

ΚΙΝΗΤΡΑ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ, ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ
ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

Μαριλένα Χρ. Παντζιαρά

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστημών της Αγωγής

ως μέρος των υποχρεώσεων για απόκτηση

Διδακτορικού τίτλου

στη Μαθηματική Παιδεία,

Τμήμα Επιστημών της Αγωγής

Πανεπιστήμιο Κύπρου

Ιανουάριος, 2008

Η παρούσα διδακτορική διατριβή παρουσιάστηκε δημόσια σε πενταμελή εξεταστική επιτροπή και εγκρίθηκε στις 23 Ιανουαρίου 2008.

Αποτελεί μέρος των υποχρεώσεων του Τμήματος Επιστημών της Αγωγής για απόκτηση διδακτορικού τίτλου στη Μαθηματική Παιδεία.

Ερευνητικός Σύμβουλος: Γιώργος Φιλίππου, Καθηγητής,
Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Συμβουλευτική Επιτροπή: Λεωνίδας Κυριακίδης, Επίκουρος Καθηγητής,
Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου
Δήμητρα Πίττα-Πανταζή, Επίκουρη Καθηγήτρια,
Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

.....
Γιώργος Φιλίππου

.....
Λεωνίδας Κυριακίδης

.....
Δήμητρα Πίττα-Πανταζή

Εξεταστική Επιτροπή:

- Λεωνίδας Κυριακίδης (Πρόεδρος),
Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Γιώργος Φιλίππου,
Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Δήμητρα Πίττα-Πανταζή,
Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Χαράλαμπος Λεμονίδης,
Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
- Χαράλαμπος Σακονίδης,
Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο
Θράκης

Μαριλένα Χρ. Παντζιαρά

© 2008

Μαριλένα Χρ. Παντζιαρά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται ένα πολύ σημαντικό θέμα (NCTM, 1991), τη διερεύνηση τρόπων αξιοποίησης των κινήτρων στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας και ειδικότερα στις θεωρίες μάθησης. Συγκεκριμένα, η εργασία διερεύνησε την εγκυρότητα των σταδίων γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στην έννοια του κλάσματος και τη σχέση τους με συναισθηματικούς παράγοντες και ειδικότερα τα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών. Στο πλαίσιο αυτό η έρευνα εντόπισε σχέσεις μεταξύ ατομικών χαρακτηριστικών των μαθητών και παραγόντων του περιβάλλοντος όπως οι πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη που συμβάλλουν στη βελτίωση της επίδοσης και στην ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών.

Συγκεκριμένα, η εργασία είχε τους εξής τέσσερις στόχους: Πρώτον, να εξετάσει αν υπάρχουν διαφορές στα κίνητρα των μαθητών που κατατάσσονται σε διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης. Δεύτερον, να διερευνήσει σχέσεις ανάμεσα στα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών και στα κίνητρα που υιοθετούν (σκοποί επιτυχίας) και στα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των κινήτρων των μαθητών. Τρίτον, να εντοπίσει περιβαλλοντικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών και τέλος να διερευνήσει την επίδραση ενδογενών και εξωγενών παραγόντων στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Η έρευνα στηρίχθηκε στη σύζευξη ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων. Για τη μέτρηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα κατασκευάστηκε δοκίμιο κλασμάτων στα πλαίσια θεωριών εννοιολογικής κατανόησης. Τα κίνητρα των μαθητών μετρήθηκαν με κλίμακες που κατασκευάστηκαν με βάση αντίστοιχα εργαλεία που αναπτύχθηκαν στις Η.Π.Α στα πλαίσια της θεωρίας των Σκοπών Επιτυχίας και στα πλαίσια της θεωρίας του Αυτό-προσδιορισμού (Self-Determination Theory). Για την παρατήρηση των εκπαιδευτικών στην τάξη κατασκευάστηκε κλείδα παρατήρησης. Η έρευνα διάρκεσε δύο χρόνια και πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση της έρευνας, την πιλοτική έρευνα, έλαβαν μέρος οι μαθητές 15 τμημάτων Στ' τάξης Δημοτικού και έγινε συλλογή ποσοτικών δεδομένων. Στην πρώτη φάση της έρευνας διερευνήθηκαν οι παράγοντες που αφορούσαν στα κίνητρα των μαθητών με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS. Διερευνήθηκε επίσης η προσαρμογή των έργων του δοκιμίου των κλασμάτων στο μοντέλο Rasch και έγιναν οι αναγκαίες τροποποιήσεις στο ερωτηματολόγιο των κινήτρων και στο δοκίμιο των κλασμάτων. Έγινε επίσης παρατήρηση

των πρακτικών των εκπαιδευτικών σε μάθημα μαθηματικών για τη βελτίωση της κλείδας παρατήρησης.

Στη δεύτερη φάση της έρευνας το δείγμα αποτέλεσαν οι μαθητές 15 τμημάτων Στ' τάξης Δημοτικού και οι 15 εκπαιδευτικοί που δίδασκαν Μαθηματικά στα τμήματα αυτά. Για τη μέτρηση των κινήτρων των μαθητών χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο των κινήτρων που κατασκευάστηκε στην πρώτη φάση της έρευνας καθώς επίσης και το δοκίμιο των κλασμάτων. Τέλος έγινε παρατήρηση δύο 40λεπτών μαθημάτων μαθηματικών για καθένα από τους 15 εκπαιδευτικούς χρησιμοποιώντας την κλείδα παρατήρησης. Για την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν το στατιστικό πρόγραμμα SPSS, εξισώσεις δομικών μοντέλων (Structural Equation Modeling) με το πρόγραμμα EQS, το μοντέλο Rasch με το πρόγραμμα QUEST, και πολυεπίπεδα μοντέλα ανάλυσης με το πρόγραμμα MLwin.

Η ανάλυση των δεδομένων εγκυροποίησε τα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στην έννοια του κλάσματος εντοπίζοντας παράλληλα διαφορές στα κίνητρα των μαθητών που κατατάχθηκαν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Ειδικότερα, οι μαθητές που κατατάχθηκαν σε ψηλότερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης βρέθηκε να έχουν και πιο θετικά κίνητρα από τους μαθητές που κατατάχθηκαν σε χαμηλότερα επίπεδα. Επίσης, η έρευνα εγκυροποίησε το μοντέλο που προτάθηκε από ερευνητές του τομέα της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας και περιλαμβάνει σε πρώτη φάση πρωταρχικές πηγές που φαίνεται να επιδρούν στη διαμόρφωση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας, σε δεύτερη φάση τα είδη των σκοπών επιτυχίας και σε τρίτη φάση τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας στην επίδοση και συμπεριφορά των μαθητών στα πλαίσια της Μαθηματικής Παιδείας. Παράλληλα εντοπίστηκαν πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη που αναπτύσσουν τη γνωστική ανάπτυξη και τα κίνητρα των μαθητών καθώς επίσης και παράγοντες από το επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού που αναπτύσσουν τη γνωστική ανάπτυξη και τα κίνητρα των μαθητών.

Η εργασία ολοκληρώθηκε με την παρουσίαση μοντέλου που περιλαμβάνει παράγοντες στο επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού που επιδρούν στη γνωστική ανάπτυξη και στα κίνητρα των μαθητών καθώς επίσης και τις σχέσεις μεταξύ των παραγόντων αυτών που εντοπίστηκαν στην εργασία.

ABSTRACT

The present study addresses one of the most significant aims of Mathematics Education Community (NCTM, 1991), the development of students' motivation towards Mathematics. In particular the study investigated the relationship between students' conceptual understanding of fractions, students' motivation and their social context in an attempt to reveal factors that facilitate students' conceptual understanding and motivation for mathematics.

More specifically the purposes of the study were: First to examine for possible differences in motivational constructs among students at different levels of cognitive development concerning fractions. Second, to test a causal model that examines the relationships between students' achievement motives, achievement goals and achievement outcomes. Third, to reveal teachers' practices that facilitate the development of students' achievement in mathematics and their motivation. Fourth, to reveal endogenous and exogenous factors that facilitate students' achievement in mathematics and their motivation.

To this end, the study processed in two phases which lasted 2 years. During the first phase, the sample consisted of students from 15 6th grade classes and a collection of quantitative and qualitative data took place. For the evaluation of students' levels of cognitive development, a three-dimensional test was developed and administered and in addition participants completed a questionnaire concerning motivational constructs. Moreover an observational protocol was developed for the observation of teachers' practices while teaching mathematics. Students' responses to the questionnaire concerning motivational constructs were subjected to exploratory factor analysis using SPSS. Rasch analysis was used on the whole sample to specify the hierarchy of fraction items' difficulty. According to the results of the analysis improvements were made to both instruments regarding students as well as to the observational protocol.

During the second phase of the study, participants were all students from 15 6th grade classes and also 15 teachers teaching mathematics in these classes. In this phase of the study, the two instruments concerning students were administered. The observational protocol was used for the observation of the fifteen teachers' practices during two mathematics lessons lasted 40 minutes each. For the analysis of the data a number of statistical analysis were applied, such as SPSS, path analysis and factor analysis (Structural

Equation Modeling) using EQS, Rasch model using QUEST and multilevel analysis using MLwin.

The results revealed differences in students' levels of mathematics achievement according to motivation. More specifically students placed at higher levels of mathematics ability experienced more positive motivational constructs than students placed in lower levels. The results also validated the path model suggested by educational psychologists, concerning the relationship between students' achievement motives, achievement goals and achievement outcomes. In addition teaching practices that facilitated students' achievement and motivation were developed and endogenous and exogenous factors that facilitated students' achievement and motivation were revealed. Finally the study ended to a model presenting the factors that were found from the study to have an impact on students' achievement and motivation concerning mathematics.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Έχοντας μετά από τρία χρόνια ολοκληρώσει τη διδακτορική μου διατριβή θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνέβαλαν αποφασιστικά στην διεκπεραίωση της εργασίας αυτής. Είναι με ιδιαίτερη χαρά που αφιερώνω αυτά τα λίγα λόγια σε αυτούς.

Αρχικά, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον ερευνητικό μου σύμβουλο Δρ. Γιώργο Φιλίππου που για χρόνια με καινούριες ιδέες, επιμέλεια, άψογη οργάνωση και στενή καθοδήγηση με βοήθησε να περάσω με επιτυχία από όλα τα στάδια της διδακτορικής διατριβής. Στη συνεργασία με το Δρ. Φιλίππου οφείλω αποκλειστικά τη βελτίωση των ικανοτήτων μου στην έρευνα και τη συγγραφή.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω και στον πρόεδρο της Εξεταστικής Επιτροπής και μέλος της Συμβουλευτικής μου επιτροπής Δρ. Λεωνίδα Κυριακίδη για την καθοριστική συμβολή του στο στατιστικό μέρος της έρευνας και για τις εισηγήσεις του που βελτίωσαν ουσιαστικά την έρευνα. Ταυτόχρονα, θέλω να ευχαριστήσω το τρίτο μέλος της Συμβουλευτικής μου επιτροπής, τη Δρ. Δήμητρα Πίττα, για τις πολύτιμες εισηγήσεις της και την πολύπλευρη βοήθεια που μου παρείχε σε όλη τη διάρκεια της διδακτορικής διατριβής. Επίσης, ευχαριστώ και τους Δρ. Χαράλαμπο Σακονίδη και Δρ. Χαράλαμπο Λεμονίδη, μέλη της Ερευνητικής μου επιτροπής για όλα τα βοηθητικά τους σχόλια.

Θέλω επίσης να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όλους τους εκπαιδευτικούς και μαθητές που συμμετείχαν στην παρούσα ερευνητική εργασία, συνεισφέροντας στην επιτυχία της.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τον πατέρα μου Τάκη, τη μητέρα μου Στέλλα και την αδελφή μου Κωνσταντίνα καθώς και το Θωμά που στάθηκαν δίπλα μου σε όλες τις δύσκολες στιγμές δίνοντάς μου δύναμη και κουράγιο να συνεχίσω.

Μαριλένα

Ιανουάριος, 2008

Μαριλένα Χρ. Παντζιαρά

Στην οικογένειά μου

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Σελίδα

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	xiv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	xv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ	1
Εισαγωγή	1
Διατύπωση του Προβλήματος	2
Σκοπός της Έρευνας	5
Ερευνητικά Ερωτήματα	12
Σημασία του Θέματος	14
Περιορισμοί της Έρευνας	18
Ορισμοί Κυριότερων Εννοιών	19
Δομή της Ερευνητικής Εργασίας	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	24
Εισαγωγή και Περίληψη	24
Η Θεωρία των Σκοπών Επιτυχίας	26
Ορισμός των σκοπών επιτυχίας	26
Η τριχοτόμηση των σκοπών επιτυχίας	27
Το μοντέλο των σκοπών επιτυχίας	28
Πηγές των σκοπών επιτυχίας	30
Αποτελέσματα των σκοπών επιτυχίας	33
Το εσωτερικό ενδιαφέρον	34
Σκοποί επιτυχίας-έρευνες	35
Πηγές των σκοπών επιτυχίας-έρευνες	35
Σκοποί μάθησης - έρευνες	37
Σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών – έρευνες	38
Σκοποί επίδοσης – έρευνες	39
Σκοποί επιτυχίας και εσωτερικό ενδιαφέρον	40
Τα κίνητρα στη Μαθηματική Παιδεία	41
Εργαλεία μέτρησης των σκοπών επιτυχίας	44
Το εργαλείο μέτρησης Patterns of Adaptive Learning Scales	45
Εγκυροποίηση του εργαλείου PALS	46
Το περιβάλλον και τα κίνητρα των μαθητών	49
Το μοντέλο TARGET	50

Πρακτικές του εκπαιδευτικού στη διδασκαλία των μαθηματικών	55
Διδακτικές προσεγγίσεις και διδακτικό στυλ	55
Παρατήρηση της διδασκαλίας στην τάξη-Σκοποί Επιτυχίας	57
Το πρωτόκολλο OPAL	58
Το πρωτόκολλο OPAL-έρευνες.....	58
Παρατήρηση στην τάξη-έρευνες	62
Διδακτικές πρακτικές εννοιολογική κατανόηση και κίνητρα των μαθητών	65
Η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών.....	68
Η θεωρία Πραγμάτωσης της Sfard	69
Διαδικαστική και Εννοιολογική κατανόηση	69
Η κατάκτηση μαθηματικής έννοιας από το μαθητή	70
Η σημασία της λειτουργικής και της δομικής γνώσης	72
Θεωρίες γνωστικής ανάπτυξης	74
Τα τρία στάδια γνωστικής ανάπτυξης στους ρητούς αριθμούς.....	77
Ρητός αριθμός-έννοια	77
Το κλάσμα ως μέρος του όλου	79
Το κλάσμα ως μέτρο	82
Ισοδυναμία των κλασμάτων	84
Σύγκριση των κλασμάτων	85
Πρόσθεση και αφαίρεση κλασμάτων	86
Θεωρίες μάθησης και κλάσματα	86
ΚΕΦΑΛΑΙΟ III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	88
Εισαγωγή	88
Ερευνητικές Υποθέσεις	89
Δείγμα	91
Μεθοδολογία της Έρευνας	91
Συλλογή δεδομένων	91
Μέσα Συλλογής Δεδομένων	92
Το εργαλείο μέτρησης Patterns of Adaptive Learning Strategies (PALS).....	92
Μέτρηση του φόβου της αποτυχίας των μαθητών	94
Μέτρηση του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών	95
Μέτρηση των κινήτρων επιτυχίας των μαθητών	95
Μέτρηση των γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών στα κλάσματα.....	95
Παρατήρηση των εκπαιδευτικών στην τάξη	103
Πρωτόκολλο Παρατήρησης (OPAL).....	103

Η ανάπτυξη της κλείδας παρατήρησης.....	106
Ερευνητικός Σχεδιασμός	111
Πρώτη φάση.....	112
Δεύτερη φάση	112
Ανάλυση των δεδομένων και στατιστικές τεχνικές.....	113
ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	116
Εισαγωγή	116
Αποτελέσματα πρώτης φάσης της έρευνας	118
Η διερευνητική παραγοντική ανάλυση για τα κίνητρα.....	118
Εγκυροποίηση δοκιμίου γνωστικής ανάπτυξης	120
Το μοντέλο Rasch	120
Ανάλυση δοκιμίου γνωστικής ανάπτυξης	122
Ανάλυση συστάδων-Έλεγχος σταδίων γνωστικής ανάπτυξης	127
Διαφορές στα τμήματα ως προς τα κίνητρα και τη γνωστική ανάπτυξη.....	128
Αποτελέσματα δεύτερης φάσης της έρευνας	130
Εγκυροποίηση του ερωτηματολογίου των κινήτρων.....	130
Αξιολόγηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών	138
Διαφορές στα κίνητρα των μαθητών διαφορετικών γνωστικών επιπέδων στα κλάσματα	146
Σύγκριση των μέσων όρων της επίδοσης και των κινήτρων των μαθητών και μαθητριών.....	152
Αξιολόγηση του μοντέλου των Elliot & Church.....	154
Η σχέση των πρακτικών των εκπαιδευτικών με την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών.....	157
Συχνότητα των παρατηρούμενων πρακτικών των εκπαιδευτικών	157
Σύγκριση της επίδοσης και των κινήτρων των μαθητών που διδάσκονται από διαφορετικό εκπαιδευτικό.....	165
Πολυεπίπεδη ανάλυση-Παράγοντες που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών	168
Παράγοντες που επιδρούν στην επίδοση των μαθητών.....	169
Παράγοντες που επιδρούν στους σκοπούς μάθησης των μαθητών	174
Παράγοντες που επιδρούν στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών	178
Παράγοντες που επιδρούν στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών	182

Παράγοντες που επιδρούν στην αυτεπάρκεια των μαθητών	184
Παράγοντες που επιδρούν στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών	189
Παράγοντες που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών-ομαδοποίηση μεταβλητών.....	191
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	197
Εισαγωγή	197
Τα κίνητρα των μαθητών	202
Η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών στα κλάσματα.....	206
Δοκίμιο Κλασμάτων	206
Επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα	213
Επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης και κίνητρα των μαθητών	214
Σύγκριση της γνωστικής ανάπτυξης και των κινήτρων κατά φύλο.....	218
Το μοντέλο των Elliot & Church	219
Σχέση πρακτικών των εκπαιδευτικών, επίδοσης και κινήτρων των μαθητών	222
Οι πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη.....	223
Διαφορές στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών διαφορετικών τμημάτων	224
Οι μεταβλητές διαφόρων επιπέδων που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών	225
Εισηγήσεις για Μελλοντική Έρευνα	234
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	237
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. Κλίμακες για τη μέτρηση των σκοπών επιτυχίας των μαθητών	257
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. Το ερωτηματολόγιο για τη μέτρηση των κινήτρων των μαθητών	260
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. Διαγνωστικό στα κλάσματα	265
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ. Έντυπο Κλείδας Παρατήρησης.....	275

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1. Γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και κίνητρα.....	7
Διάγραμμα 1.2. Ιεραρχικό μοντέλο των Elliot & Church (1997).....	11
Διάγραμμα 2.1. Ιεραρχικό μοντέλο των Elliot & Church (1997).....	29
Διάγραμμα 2.2. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ γνωστικού και συναισθηματικού τομέα στο πλαίσιο της τάξης και της κοινωνίας.....	41
Διάγραμμα 2.3. Η διατήρηση πληροφοριών με λειτουργική και δομική κατανόηση.....	73
Διάγραμμα 4.1. Κλίμακα εκτίμησης της ικανότητας των μαθητών και της δυσκολίας των έργων για το καθένα από τα έργα.....	125
Διάγραμμα 4.2. Το μοντέλο παραγόντων πρώτης τάξης –κινήτρων επιτυχίας των μαθητών με τις φορτίσεις των δηλώσεων σε κάθε παράγοντα.....	134
Διάγραμμα 4.3. Κλίμακα εκτίμησης της ικανότητας των μαθητών και της δυσκολίας των έργων για το καθένα από τα έργα.....	141
Διάγραμμα 4.4. Ιεραρχικό μοντέλο των κινήτρων και της επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά.....	155
Διάγραμμα 5.1. Το μοντέλο των Elliot & Church.....	198
Διάγραμμα 5.2. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ γνωστικού και συναισθηματικού τομέα στο πλαίσιο της τάξης και της κοινωνίας.....	199
Διάγραμμα 5.3. Οι αλληλεπιδράσεις που εντοπίστηκαν στην έρευνα μεταξύ.....	233
γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών, των συναισθημάτων και κινήτρων τους καθώς και των περιβαλλοντικών παραγόντων	
Διάγραμμα 1-Παράρτημα. Προσαρμογή των έργων στο μοντέλο.....	278
Διάγραμμα 2-Παράρτημα. Προσαρμογή των έργων στο μοντέλο.....	279

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελίδα
Πίνακας 3.1. Τα χαρακτηριστικά των σταδίων γνωστικής ανάπτυξης (Sfard, 1991)	94
Πίνακας 3.2. Τα έργα του δοκιμίου	97
Πίνακας 4.1. Μέσος όρος, τυπική απόκλιση και βαθμός εγκυρότητας για τους 6 παράγοντες.....	119
Πίνακας 4.2. Στατιστικοί δείκτες για το δοκίμιο κλασμάτων και για την ικανότητα των μαθητών	123
Πίνακας 4.3. Κατάταξη των έργων σε επίπεδα	128
Πίνακας 4.4. Διαφορές στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που διδάσκονται μαθηματικά από διαφορετικό εκπαιδευτικό.	129
Πίνακας 4.5. Οι δηλώσεις κατά παράγοντα και οι αντίστοιχες φορτίσεις.	135
Πίνακας 4.6. Στατιστικοί δείκτες για τα έργα στο δοκίμιο κλασμάτων και για την ικανότητα των μαθητών.....	139
Πίνακας 4.7. Κατάταξη έργων σε επίπεδα δυσκολίας.....	146
Πίνακας 4.8. Κατάταξη μαθητών σε επίπεδα δυσκολίας	147
Πίνακας 4.9. Διαφορές στα κίνητρα των μαθητών που ανήκουν σε διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης.....	148
Πίνακας 4.10. Σύγκριση μέσων όρων των κινήτρων των μαθητών διαφορετικών επιπέδων γνωστικής ανάπτυξης.....	149
Πίνακας 4.11. Σύγκριση Μέσων Όρων της επίδοσης στα κλάσματα και των κινήτρων κατά φύλο	153
Πίνακας 4.12. Συχνότητες των πρακτικών που εφαρμόζουν οι 15 εκπαιδευτικοί	159
Πίνακας 4.13. Διαφορές στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που διδάσκονται μαθηματικά από διαφορετικό εκπαιδευτικό	166
Πίνακας 4.14. Οι τάξεις με το ψηλότερο και χαμηλότερο μέσο όρο στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών	167
Πίνακας 4.15. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	169
Πίνακας 4.16. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση των σκοπών Μάθησης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	175

Πίνακας 4.17. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση των σκοπών επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	178
Πίνακας 4.18. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση του φόβου της αποτυχίας των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	182
Πίνακας 4.19. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση της ανεπάρκειας των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	185
Πίνακας 4.20. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση του ενδιαφέροντος των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	189
Πίνακας 4.21. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	192
Πίνακας 4.22. Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση των σκοπών επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού	194

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ

Εισαγωγή

Οι ερευνητές στην προσπάθεια τους να περιγράψουν την πορεία κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας από το μαθητή, ανέπτυξαν διάφορες θεωρίες. Αναφέρονται η θεωρία της Πραγμάτωσης (Reification theory) από τη Sfard (1991), η θεωρία της Συσχετιστικής και της Εργαλειακής γνώσης (Relational and Instrumental) από το Skemp (1976), η θεωρία της Εννοιολογικής και Διαδικαστικής γνώσης (Conceptual and Procedural) από τους Hiebert & Carpenter (1992) και η θεωρία της Διαδικασιοέννοιας (Procept Theory) από τους Gray & Tall (1994). Ωστόσο, όλες οι πιο πάνω θεωρίες Γνωστικής ανάπτυξης (cognitive development theories) έχουν επικεντρωθεί στο γνωστικό μέρος της κατάκτησης μιας έννοιας από τους μαθητές και καμιά από αυτές δεν εξετάζει τη συμβολή των κινήτρων των μαθητών ή των πρακτικών που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη για να βοηθήσει τους μαθητές να κατακτήσουν μια μαθηματική έννοια.

Υπάρχει πληθώρα ερευνών που εξετάζουν τα κίνητρα και τη σημασία τους, τόσο στη μάθηση όσο και στη διδασκαλία (Kaplan & Midgley, 1997; Pajares & Schunk, 2001; Pintrich, 2000a), πράγμα που αντανακλά και τη σοβαρότητα της έννοιας. Οι ερευνητές μελετούν το ρόλο των κινήτρων στη μάθηση και στη διδασκαλία, για να απαντήσουν σε βασικές ερωτήσεις όπως, για παράδειγμα: 'πώς και γιατί μερικοί μαθητές μαθαίνουν και επιτυγχάνουν στο σχολείο, ενώ άλλοι μαθητές φαίνεται να προχωρούν με δυσκολία στη μάθηση'.

Ο όρος κίνητρο (motive) προέρχεται από το ρήμα κινώ (move, κινώ-κίνηση) και χρησιμοποιείται για να περιγράψει το βαθμό κινητοποίησης ενός ατόμου καθώς και τα αίτια που την προκαλούν. Οι διάφορες θεωρίες κινήτρων εξετάζουν τις αιτίες που ενεργοποιούν τα άτομα να εμπλακούν σε ένα έργο καθώς και το είδος των δραστηριοτήτων που ενεργοποιούν τα συγκεκριμένα αίτια (Pintrich, 2003).

Στην προσπάθεια να διερευνήσουν τα αίτια που ενεργοποιούν ένα άτομο να κινηθεί προς μια κατεύθυνση, οι ψυχολόγοι έχουν εντοπίσει διάφορα είδη κινήτρων. Για παράδειγμα,

ο Pintrich (2000b) διακρίνει τέσσερις κατηγορίες κινήτρων, τον προσανατολισμό στους σκοπούς επιτυχίας (achievement goal theory) (π.χ., Ames, 1992; Pintrich, 2000a; 2003), τις πεποιθήσεις επάρκειας (self-efficacy) (Bandura, 1997), το προσωπικό ενδιαφέρον για το έργο (personal interest in the task) (Deci & Ryan, 2004) και τις πεποιθήσεις για την αξία του έργου (task value beliefs) (Wigfield & Eccles, 2000).

Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας είναι φανερό ότι τα κίνητρα είναι μια πολυδιάστατη έννοια που επηρεάζεται από ένα πλήθος ενδογενών και εξωγενών παραγόντων (Elliot & Church, 1997; Elliot, 1999). Συγκεκριμένα, ο Elliot (1999) αναφέρεται σε ενδογενείς παράγοντες που επηρεάζουν τα κίνητρα των μαθητών, όπως είναι η ανάγκη της επιτυχίας, η αυτεπάρκεια και ο φόβος της αποτυχίας καθώς επίσης και σε εξωγενείς παράγοντες όπως είναι το περιβάλλον της τάξης. Παράλληλα ο Bandura (1997) υποστηρίζει ότι τα κίνητρα των μαθητών είναι μια εννοιολογική κατασκευή που οικοδομείται μέσα από τις ατομικές μαθησιακές ενέργειες και εμπειρίες του ατόμου και ποικίλει ανάλογα με την κατάσταση και το πλαίσιο. Σημαντικό για τη διερεύνηση των κινήτρων είναι και το γεγονός ότι ένα μέρος τους δεν είναι εύκολο να μελετηθεί, γιατί πηγάζει από το υποσυνείδητο (Hannula, 2006). Είναι προφανές ότι η επίδραση των κινήτρων στη συμπεριφορά και στην επίδοση των μαθητών δυνατό να διαφέρει σημαντικά ανάλογα με την κοινωνία, το πλαίσιο της τάξης και της οικογένειας στο οποίο ενεργούν οι μαθητές, καθώς επίσης και ανάλογα με τα ατομικά τους χαρακτηριστικά.

Διατύπωση του προβλήματος

Η μεγάλη σημασία των κινήτρων καθώς και η πολυδιάστατη φύση τους προκύπτει από το πλήθος των ερευνητικών εργασιών που εξετάζουν τις διάφορες πτυχές των κινήτρων. Συγκεκριμένα, μια πρώτη ομάδα εργασιών εξετάζει τις πολλαπλές διαστάσεις και μορφές των κινήτρων (π.χ., Elliot & Church, 1997; Elliot & Harackiewicz, 1996; McGregor & Elliot, 2002). Ωστόσο, οι πιο πολλές από τις έρευνες αυτές έγιναν στον τομέα της Ψυχολογίας και εύλογα υπάρχει η ανάγκη διερεύνησης των κινήτρων που εντοπίστηκαν σε συγκεκριμένους τομείς, όπως είναι ο τομέας της Μαθηματικής Παιδείας.

Μια δεύτερη ομάδα εργασιών εξετάζει τους παράγοντες που συμβάλλουν στην υιοθέτηση συγκεκριμένων κινήτρων από τους μαθητές, όπως είναι τα ατομικά χαρακτηριστικά του μαθητή (π.χ., Bouffard & Couture, 2003; Skaalvik, 1997), τα χαρακτηριστικά του πλαισίου της τάξης μέσα στην οποία ενεργούν οι μαθητές (π.χ., Mueller & Dweck, 1998; Partrick et al., 2001; Turner et al., 2002) και το ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο (π.χ., Kaplan & Maehr, 1999; McInerney, Hinkley). Λίγες όμως είναι οι έρευνες που συνδυάζουν ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες οι οποίοι συμβάλλουν στη διαμόρφωση συγκεκριμένων κινήτρων των μαθητών (Stipek, et al., 1998) και ακόμα πιο λίγες είναι οι έρευνες που χρησιμοποίησαν παρατήρηση για να εντοπίσουν και να αξιολογήσουν σχετικούς εξωγενείς παράγοντες, όπως είναι οι πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη (Anderman et al., 2002; Turner et al., 2002).

Μια άλλη ομάδα εργασιών εξετάζει τα αποτελέσματα που έχει η υιοθέτηση κινήτρων επιτυχίας στη συμπεριφορά και στην επίδοση των μαθητών (π.χ., Church, Elliot, & Gable, 2001; Midgley, Kaplan, & Middleton, 2001). Συγκεκριμένα, έρευνες στον τομέα των κινήτρων αναφέρονται στον αμφίδρομο προσδιορισμό των κινήτρων και της γνώσης του μαθητή (Bandura, 1997; Pintrich, Roeser, & DeGroot, 1994). Όπως αναφέρει η Young (1997) είναι πολύ πιθανό τα κίνητρα να επηρεάζουν την ποιότητα της γνώσης και ταυτόχρονα η γνώση να επηρεάζει την ποιότητα των κινήτρων. Η διαδικασία του αμφίδρομου προσδιορισμού έχει υποστηριχθεί από κοινωνικές και γνωστικές θεωρίες μάθησης (Bandura, 1997; Pintrich, Roeser, & De Groot, 1994). Στις έρευνες αυτές η μέτρηση της γνώσης των μαθητών βασίζεται είτε στον τελικό βαθμό των μαθητών σε ένα μάθημα, είτε στην επίδοση σε ένα δοκίμιο αξιολόγησης, είτε με αυτοσυμπληρούμενες κλίμακες μέτρησης των ικανοτήτων αυτορρύθμισης των μαθητών. Δεν έχει, ωστόσο, διερευνηθεί η σχέση μεταξύ των κινήτρων και της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών σε καμία μαθηματική έννοια και κατά συνέπεια δεν υπάρχουν έρευνες που να εξετάζουν τα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών ανάλογα με τα στάδια γνωστικής ανάπτυξης σε καμία συγκεκριμένη μαθηματική έννοια.

Οι τέσσερις κατηγορίες κινήτρων επιτυχίας που αναφέρθηκαν πιο πάνω καθώς και οι περισσότερες εργασίες σχετικά με τα κίνητρα επιτυχίας έχουν γίνει στον τομέα της Ψυχολογίας. Στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας, πρώτος ο McLeod (1989) διαχώρισε τις έννοιες του συναισθηματικού τομέα σε συναισθήματα, στάσεις και πεποιθήσεις στο πλαίσιο της επίλυσης μαθηματικού προβλήματος. Από τότε πολλοί ερευνητές διερευνούν το ρόλο του συναισθηματικού τομέα στη διαδικασία της μάθησης των μαθηματικών. Ερευνητές στον

τομέα της Μαθηματικής Παιδείας (DeBellis & Coldin 2006; Hannula, 2006; Op't Eynde et al., 2006) έχουν αναγνωρίσει επιπρόσθετες έννοιες όπως για παράδειγμα τη συναισθηματική αυτορρύθμιση και τα μετα-συναισθήματα.

Οι ερευνητές στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας μιλούν για την κοινωνικό – οικοδομική θεώρηση των συναισθημάτων στη μάθηση των μαθηματικών (Hannula, 2006; Op't Eynde et al., 2006). Η θεωρία αυτή στην προσπάθειά της να επεξηγήσει τη συμπεριφορά των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών, αναγνωρίζει την αλληλεπίδραση διαφόρων παραγόντων τόσο εξωγενών, όσο και ενδογενών στη δημιουργία των συναισθημάτων των μαθητών, σύμφωνα και με τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας (Elliot, 1999). Επιπλέον η ίδια θεωρία εστιάζει στις αλληλεπιδράσεις των συναισθημάτων και κινήτρων μεταξύ τους, τονίζοντας έτσι την πολυπλοκότητα του θέματος όσον αφορά το συναισθηματικό τομέα. Μέχρι πρόσφατα πολύ λίγες ήταν οι έρευνες που διερεύνησαν τα κίνητρα σε σχέση με τη μάθηση των μαθηματικών (Hannula, 2006; Pantziara & Philippou, 2006; 2007a). Συγκεκριμένα τα κίνητρα έχουν διερευνηθεί στα πλαίσια του προσανατολισμού σε σκοπούς (Yates, 2000), του προσωπικού ενδιαφέροντος (Bikner-Ahsbabs, 2003) και των πεποιθήσεων κινήτρων (Kloosterman, 2002). Παράλληλα οι Op't Eynde et al. (2006) έχουν εντάξει την έννοια των κινήτρων ως βασική συνιστώσα στη θεωρία του κοινωνικού οικοδομισμού.

Είναι φανερό η ανάγκη διερεύνησης της εμφάνισης και του ρόλου των κινήτρων που αναπτύχθηκαν στο τομέα της Ψυχολογίας και στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας. Σημαντικό είναι να διερευνηθούν τα κίνητρα στα πλαίσια των θεωριών μάθησης και συγκεκριμένα τα κίνητρα των μαθητών ανάλογα με το στάδιο κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας. Επιπρόσθετα υπάρχει ανάγκη διερεύνησης των κινήτρων στην τάξη των μαθηματικών, για να εντοπιστούν μεταβλητές που αναφέρονται σε ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών, στο κοινωνικό τους περιβάλλον και στο πλαίσιο της τάξης, τα οποία συμβάλλουν στην ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών για τα μαθηματικά. Τέλος είναι σημαντικό να διερευνηθεί εμπειρικά η ύπαρξη μοντέλων που προτάθηκαν τόσο από τον τομέα της Ψυχολογίας όσο και από τον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας και αφορούν σε αλληλεπιδράσεις μεταξύ του γνωστικού τομέα, του τομέα κινήτρων και του περιβάλλοντος.

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εντοπίσει σχέσεις ανάμεσα στα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών (σκοποί επιτυχίας και προσωπικό ενδιαφέρον), στη γνωστική τους ανάπτυξη σε μια μαθηματική έννοια, στα ατομικά τους χαρακτηριστικά (φόβος της αποτυχίας και αυτεπάρκεια) και σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (οικογενειακό περιβάλλον και πρακτικές του εκπαιδευτικού στην τάξη).

Για το επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών σε μια μαθηματική έννοια επιλέχθηκε η θεωρία Πραγμάτωσης που αναπτύχθηκε από τη Sfard (1991). Η θεωρία αυτή περιγράφει τα κύρια χαρακτηριστικά των επιπέδων ανάπτυξης μιας μαθηματικής έννοιας και μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικές μαθηματικές έννοιες και σε μικρές ηλικίες μαθητών. Η Sfard (1991) διακρίνει τρία στάδια ανάπτυξης μιας μαθηματικής έννοιας: Το στάδιο της Εσωτερίκευσης (Interiorization), το στάδιο της Συμπύκνωσης (Condensation) και το στάδιο της Πραγμάτωσης (Reification). Τα τρία στάδια είναι ιεραρχημένα σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης μιας μαθηματικής έννοιας από τη λειτουργική εφαρμογή της έννοιας (operational) μέχρι τη δομημένη εννοιολογική κατανόηση (structural) της μαθηματικής έννοιας από το μαθητή. Κατώτερο στάδιο στην ιεραρχία είναι αυτό της Εσωτερίκευσης και ανώτερο στάδιο αυτό της Πραγμάτωσης. Στη θεωρία της Πραγμάτωσης δεν έχει διερευνηθεί ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην πορεία κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας από το μαθητή. Επίσης αν και γίνεται κάποια αναφορά στο συναισθηματικό τομέα των μαθητών που κατατάσσονται στα τρία στάδια κατάκτησης της γνώσης, εντούτοις δεν έχει διερευνηθεί η σχέση των κινήτρων των μαθητών με το στάδιο ανάπτυξης μιας μαθηματικής έννοιας σύμφωνα με τη θεωρία της Sfard (1991).

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών στην έννοια του κλάσματος, γιατί πρόκειται για σημαντική έννοια που καταλαμβάνει σημαντικό μέρος του αναλυτικού προγράμματος του δημοτικού σχολείου. Επίσης είναι μια έννοια που τις περισσότερες φορές προσεγγίζεται από τους μαθητές διαδικαστικά και όχι εννοιολογικά (Behr et al., 1992; English & Halford, 1995). Τέλος έχει βρεθεί από έρευνες ότι η εννοιολογική κατάκτηση των κλασμάτων από τους μαθητές βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη (Post et al., 1991). Για τους

σκοπούς της εργασίας - τον προσδιορισμό σταδίων γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στην έννοια του κλάσματος - χρησιμοποιήθηκε η έννοια του κλάσματος ως μέρος του όλου που θεωρείται η ευκολότερη μορφή για τους μαθητές (English & Halford, 1995) και η μορφή του κλάσματος ως μέτρο που θεωρείται η δυσκολότερη για τους μαθητές (Hannula, 2003).

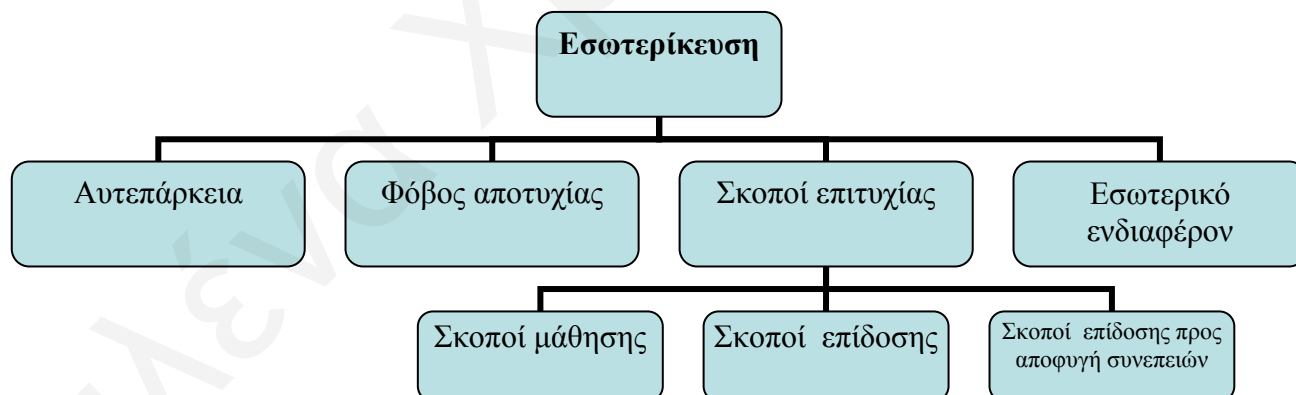
Για τη μελέτη των κινήτρων επιλέχθηκε η θεωρία των σκοπών επιτυχίας που αναπτύχθηκε από τους Ames (1992), Pintrich (2000a; 2000b; 20003) και Middleton & Midgley (1997), γιατί θεωρείται ως η επικρατούσα θεωρία στον τομέα των κινήτρων (Weiner, 1990) η οποία περιλαμβάνει τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών που διαμορφώνουν τα κίνητρα, στη συγκεκριμένη περίπτωση τους σκοπούς επιτυχίας, καθώς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που συντελούν στη διαμόρφωση των σκοπών επιτυχίας των μαθητών. Επιπλέον η θεωρία των σκοπών επιτυχίας χρησιμοποιείται σε πλαίσια διερεύνησης της επιτυχίας των ατόμων καθώς επίσης και στην προσπάθεια εντοπισμού των χαρακτηριστικών διαφόρων ομάδων όσον αφορά τους σκοπούς επιτυχίας που προκρίνουν. Το σημαντικότερο στοιχείο που διαφοροποιεί τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας από τις άλλες θεωρίες κινήτρων είναι ότι δεν επικεντρώνεται στον βαθμό του ενδιαφέροντος που έχουν οι μαθητές σε μια κατάσταση, αλλά στον τρόπο που οι μαθητές σκέφτονται για τον εαυτό τους, τις ενέργειες και την επίδοσή τους (Ames, 1992; Middleton & Midgley, 1997).

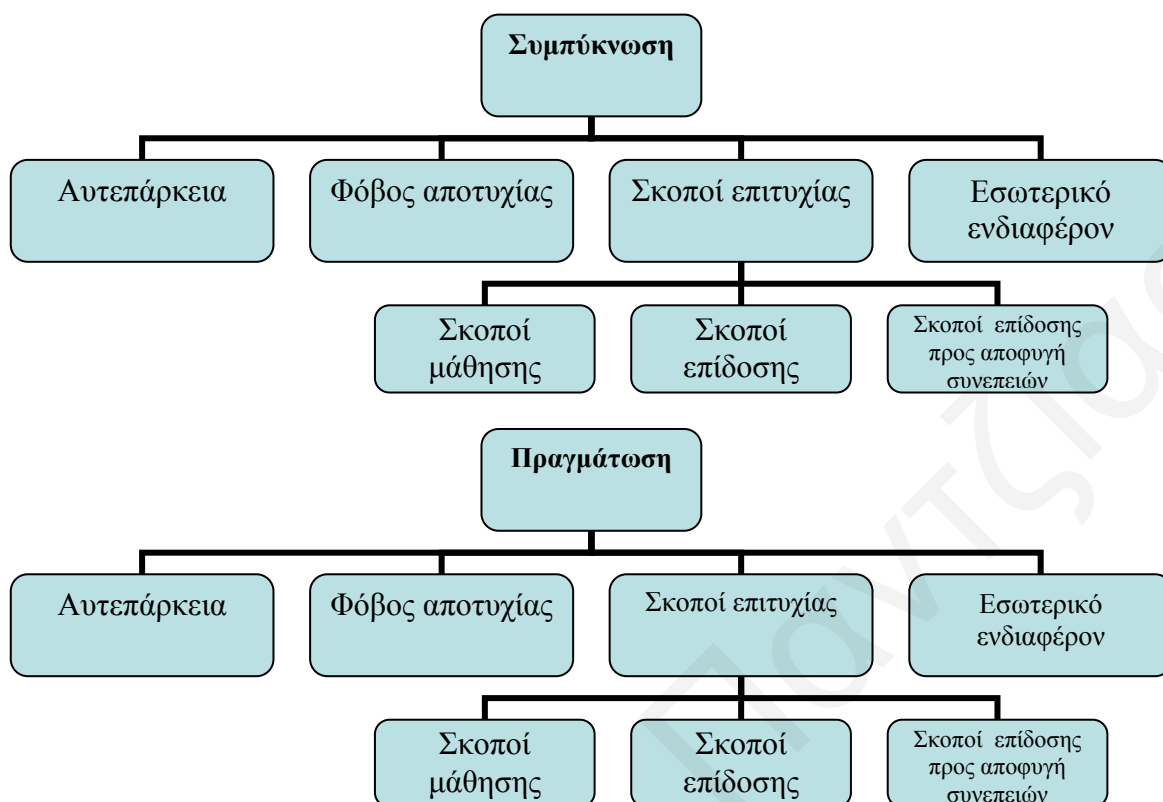
Εξίσου σημαντικό είναι και το γεγονός ότι η θεωρία των σκοπών επιτυχίας στην προσπάθεια της να διερευνήσει τα κίνητρα των μαθητών περιγράφει, μέσα από ποιοτικές έρευνες, τις πρακτικές που ακολουθεί ο δάσκαλος στην τάξη και οι οποίες συνδέονται με την ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών. Η θεωρία των σκοπών επιτυχίας προσφέρει ένα πλαίσιο εργασίας για έρευνες που διερευνούν ατομικές διαφορές καθώς επίσης και διαφορές στο κοινωνικό περιβάλλον και στο περιβάλλον της τάξης (Elliot, 1999).

Σκοποί επιτυχίας ορίζονται οι αιτίες που παρακινούν κάποιο άτομο προς την επιτυχία (Ames, 1992; Middleton & Midgley, 1997; Pintrich, 2003). Οι σκοποί επιτυχίας περιγράφονται ως τα γνωστικά σχήματα με τα οποία τα άτομα αντιλαμβάνονται τις καταστάσεις επιτυχίας, ερμηνεύουν την επιτυχία ή την αποτυχία και σκέφτονται και συμπεριφέρονται σε μια κατάσταση επιτυχίας (Ames, 1992). Οι σκοποί επιτυχίας, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: Σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης και σκοποί επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών.

Η υιοθέτηση των σκοπών μάθησης έχει συνδεθεί με θετική συμπεριφορά των μαθητών και μαθησιακά αποτελέσματα (π.χ., Anderman & Young, 1994; Middleton & Midgley, 2002), ενώ η υιοθέτηση των σκοπών επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών έχει συνδεθεί με αρνητική συμπεριφορά και φτωχά μαθησιακά αποτελέσματα (Middleton & Midgley, 2002; Urdan, 2004). Όσον αφορά τους σκοπούς επίδοσης, η υιοθέτηση των σκοπών αυτών από τους μαθητές έδειξε ότι μπορεί να επιφέρει και αρνητικές και θετικές συνέπειες στη συμπεριφορά και στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών (Elliott & Dweck, 1988; Harackiewicz, Barron, & Elliot, 1998).

Πρώτος στόχος της εργασίας ήταν να διερευνήσει την ύπαρξη σχέσης μεταξύ της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών σε μια μαθηματική έννοια και των κινήτρων τους. Πολλές είναι οι έρευνες (Pintrich & Garcia, 1991; Young, 1997) που βρήκαν ότι τα κίνητρα επηρεάζουν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η παρούσα έρευνα διερεύνησε αν το επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης σχετίζεται με τα κίνητρα. Συγκεκριμένα, διερευνήθηκε κατά πόσο οι μαθητές που εντάχθηκαν στα διάφορα γνωστικά στάδια όπως έχουν αναπτυχθεί από τη Sfard (1991) είχαν διαφορές ως προς την αυτεπάρκειά τους, το φόβο τους ότι θα αποτύχουν, τους σκοπούς επιτυχίας και το εσωτερικό ενδιαφέρον (διαγ. 1.1).





Διάγραμμα 1.1. Γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και κίνητρα

Από έρευνες (π. χ., Dweck & Leggett, 1988; Young, 1997) έχει βρεθεί ότι οι μαθητές που υιοθετούν τους σκοπούς μάθησης χρησιμοποιούν ουσιαστικότερες στρατηγικές μάθησης και εμπλέκονται σε δύσκολες δραστηριότητες. Επίσης οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με το χρόνο που αφιερώνουν οι μαθητές σε δραστηριότητες (Butler, 1987) καθώς και με την επιμονή τους όταν συναντήσουν μια δυσκολία (Dweck & Leggett, 1988). Η παρούσα εργασία διερεύνησε αν οι μαθητές που κατατάχθηκαν σε υψηλότερα στάδια γνωστικής ικανότητας δηλαδή στα στάδια της Συμπύκνωσης και της Πραγμάτωσης (διαγ.1.1) υιοθετούσαν και υψηλότερους σκοπούς μάθησης από τους μαθητές που κατατάχθηκαν σε χαμηλότερα στάδια γνωστικής ανάπτυξης, αυτό της Εσωτερίκευσης. Η διερεύνηση βασίστηκε τόσο στα αποτελέσματα των ερευνών που αναφέρθηκαν πιο πάνω όσο και στην άποψη της Sfard (1991) ότι το ανώτερο στάδιο ανάπτυξης μιας έννοιας δύσκολα μπορεί να κατακτηθεί αφού ο μαθητής πρέπει να διαθέτει ισχυρά κίνητρα, υπομονή και νοητική πειθαρχία για να το κατακτήσει και φυσικά να διέλθει μέσα από τα προηγούμενα στάδια.

Όσον αφορά τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, έρευνες βρήκαν ότι οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης που υιοθετούσαν οι φοιτητές προέβλεπαν την επιφανειακή επεξεργασία των πληροφοριών, την αποδιοργάνωση, την έλλειψη βαθιάς επεξεργασίας πληροφοριών και την κακή επίδοση (Elliot, McGregor, & Gable, 1999). Έτσι η έρευνα διερεύνησε αν οι μαθητές που βρίσκονταν σε κατώτερα γνωστικά στάδια ανάπτυξης μιας μαθηματικής έννοιας (Εσωτερίκευσης-Συμπύκνωσης) θα δήλωναν ψηλότερους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών από τους μαθητές που κατατάχθηκαν σε ανώτερο στάδιο γνωστικής ανάπτυξης (Πραγμάτωσης) (διαγ. 1.1).

Οι σκοποί επίδοσης βρέθηκε να σχετίζονται και με αρνητικές και με θετικές συνέπειες στη συμπεριφορά των μαθητών. Ειδικότερα, έρευνες (Ryan & Grolnick, 1986) βρήκαν ότι οι μαθητές που υιοθετούσαν τους σκοπούς επίδοσης χρησιμοποιούσαν επιφανειακούς τρόπους μελέτης, όπως είναι η εικασία, η απομνημόνευση και η εξάσκηση αλλά επίσης κάποιες έρευνες βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης συνδέονται θετικά με την επίδοση των μαθητών (Cury et al., 2006; Zusho et al., 2005). Έτσι η εργασία διερεύνησε αν οι μαθητές με μεγαλύτερη γνωστική ικανότητα (Πραγμάτωση) είχαν και ψηλότερους σκοπούς επίδοσης από τους μαθητές με χαμηλότερη γνωστική ικανότητα (π.χ. Εσωτερίκευση) (διαγ.1.1).

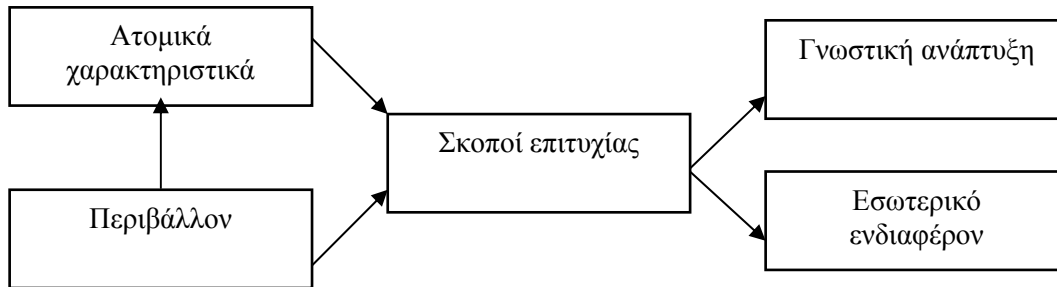
Ως προς την αυτεπάρκεια, πολλές είναι οι έρευνες που τεκμηριώνουν τη δυνατότητα της μεταβλητής αυτής να προβλέπει την επίδοση των μαθητών (Pajares, 1996; Pajares & Graham, 1999). Υπάρχει δηλαδή μια ευθύγραμμη σχέση που συνδέει την αυτεπάρκεια με την επίδοση του μαθητή. Ο Bandura (1997) υποστηρίζει επιπλέον ότι υπάρχει μια σχέση αμφίδρομου προσδιορισμού ανάμεσα στην αυτεπάρκεια, και την επίδοση καθώς και ανάμεσα στην αυτεπάρκεια και στην αίσθηση των περιβαλλοντικών και των ατομικών – γνωστικών χαρακτηριστικών του ατόμου. Επιπρόσθετα, η Sfard (1991) τονίζοντας τη σχέση των κινήτρων και της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών, υποστηρίζει ότι οι μαθητές που σκέφτονται δομικά για μια έννοια, δηλαδή βρίσκονται σε ανώτερο επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης έχουν και μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση για αυτό που κάνουν. Έτσι η έρευνα διερεύνησε αν οι μαθητές που κατατάχθηκαν σε ανώτερα στάδια γνωστικής ανάπτυξης, Συμπύκνωσης και Πραγμάτωσης (διαγ. 1.1) είχαν και μεγαλύτερη αυτεπάρκεια από τους μαθητές που κατατάχθηκαν σε χαμηλότερο στάδιο γνωστικής ανάπτυξης, αυτό της Εσωτερίκευσης (διαγ. 1.1).

Ο φόβος της αποτυχίας αποτελεί κίνητρο που κατευθύνει το άτομο να επιδιώξει καλή επίδοση προς αποφυγή συνεπειών, δηλαδή με στόχο να αποφύγει μια αρνητική κρίση ή να στερηθεί ένα προνόμιο ή να πληρώσει το τίμημα μιας αποτυχίας (Elliot, 1999). Ο φόβος της αποτυχίας είναι ένα χαρακτηριστικό που όπως έδειξαν έρευνες έχει άμεση σχέση με την υιοθέτηση από τους μαθητές των σκοπών επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών (Zusho et al., 2005). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών, διερευνήθηκε αν οι μαθητές που κατατάχθηκαν σε κατώτερα στάδια γνωστικής ανάπτυξης, αυτά της Εσωτερίκευσης και της Συμπύκνωσης δήλωναν μεγαλύτερο φόβο της αποτυχίας από τους μαθητές που κατατάχθηκαν στο ψηλότερο στάδιο γνωστικής ανάπτυξης, αυτό της Πραγμάτωσης (διαγ.1.1).

Τέλος, όσον αφορά το εσωτερικό ενδιαφέρον, έρευνες (Butler, 1987; Harakiewicz et al., 1997; Ryan & Deci, 2000) έχουν δείξει ότι αυτό έχει άμεση σχέση με τους σκοπούς μάθησης, με την επίδοση και γενικά με θετική συμπεριφορά των μαθητών. Έτσι διερευνήθηκε αν οι μαθητές που κατατάχθηκαν στα ανώτερα στάδια γνωστικής ανάπτυξης αυτά της Συμπύκνωσης και της Πραγμάτωσης (διαγ. 1.1) είχαν και μεγαλύτερο εσωτερικό ενδιαφέρον για τα μαθηματικά από τους μαθητές που κατατάχθηκαν στο στάδιο της Εσωτερίκευσης.

Επιπρόσθετα με τις διαφορές στα κίνητρα των μαθητών που κατατάσσονται στα τρία στάδια ανάπτυξης η έρευνα εξέτασε και διαφορές στα κίνητρα των μαθητών και μαθητριών. Προηγούμενες έρευνες (Cury et al., 2006) βρήκαν ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών και των μαθητριών ενώ άλλες έρευνες εντόπισαν την ύπαρξη διαφορών (Kaplan & Maehr, 1996; Urdan, 1997).

Δεύτερος στόχος της εργασίας ήταν η ανάπτυξη και ο έλεγχος ενός ιεραρχικού μοντέλου όμοιου με εκείνου που ανέπτυξαν οι Elliot & Church (1997). Συγκεκριμένα, το μοντέλο των Elliot & Church (1997) αναφέρει ότι αναπτύσσονται τρεις διαφορετικές φάσεις όσον αφορά την επίδραση των διαφόρων παραγόντων που φαίνεται να αλληλεπιδρούν και να επηρεάζουν την επίδοση (διαγ. 1.2).



Διάγραμμα 1.2. Ιεραρχικό μοντέλο των Elliot & Church (1997)

Σύμφωνα με το μοντέλο των Elliot & Church στην πρώτη φάση βρίσκονται πρωταρχικές πηγές που φαίνεται να επιδρούν στη διαμόρφωση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας. Οι πρωταρχικές πηγές περιλαμβάνουν ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών, όπως είναι η ανάγκη της επιτυχίας, η αυτεπάρκεια και ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών καθώς επίσης και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Κατά τους ερευνητές οι μεταβλητές που βρίσκονται στην πρώτη φάση του μοντέλου φαίνεται να επιδρούν στη διαμόρφωση των σκοπών επιτυχίας των μαθητών οι οποίοι βρίσκονται στην ενδιάμεση φάση και λειτουργώντας ως μεσολαβητικές μεταβλητές (διαγ. 1.2), επιδρούν με τη σειρά τους στη συμπεριφορά των μαθητών προς τη μάθηση και κατά συνέπεια διαμορφώνουν το τελικό ακαδημαϊκό αποτέλεσμα, την επίδοση, που βρίσκεται στην τρίτη φάση (διαγ. 1.2). Στην τρίτη φάση, που αφορά στη συμπεριφορά των μαθητών περιλαμβάνεται και το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών που επίσης επηρεάζεται από τους σκοπούς επιτυχίας (Elliot & Church, 1997). Σημαντικό είναι ότι οι ερευνητές στον τομέα των κινήτρων τονίζουν την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών (Entwistle & McCune, 2004; Pintrich, 2003).

Το μοντέλο έχει εγκυροποιηθεί από τους εισηγητές του σε φοιτητές πανεπιστημίου. Στη παρούσα εργασία εξετάστηκε η εγκυρότητα του μοντέλου που περιλαμβάνει τις πιο πάνω μεταβλητές (διαγ. 1.2) σε μαθητές Στ' τάξης Δημοτικού Σχολείου. Τα βέλη που εμφανίζονται στο διάγραμμα 2 παρουσιάζουν πιθανές συσχετίσεις.

Τρίτος στόχος της εργασίας ήταν η διερεύνηση εξωγενών παραγόντων που πιθανόν επηρεάζουν τα κίνητρα και τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε κατά πόσο οι μαθητές που διδάσκονταν μαθηματικά από διαφορετικό εκπαιδευτικό διέφεραν ως προς τον προσανατολισμό τους προς τους σκοπούς επιτυχίας, την αυτεπάρκειά τους, το

φόβο της αποτυχίας, το εσωτερικό ενδιαφέρον και τη γνωστική τους ανάπτυξη. Έρευνες, κυρίως ποιοτικές που χρησιμοποίησαν παρατήρηση στην τάξη εντόπισαν την ύπαρξη διαφορετικών διδακτικών προσεγγίσεων από τους εκπαιδευτικούς με διαφορετικές συνέπειες στα κίνητρα, στη συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών (Partick et al., 2001; Turner et al., 2002).

Τέταρτος στόχος της έρευνας ήταν ο εντοπισμός διαφόρων παραγόντων στο επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού που επηρεάζουν την επίδοση στα μαθηματικά και τα κίνητρά των μαθητών, στο πλαίσιο της κοινωνικό-οικοδομικής θεωρίας των Op't Eynde et al. (2006) και της κοινωνικό-γνωστικής θεωρίας του Elliot (1999). Συγκεκριμένα, οι Byrnes (2003) και Byrnes και Miller (under review) βρήκαν ότι στο επίπεδο του μαθητή, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των γονιών καθώς και τα κίνητρα των μαθητών για το μάθημα επηρεάζουν την επίδοσή του στα μαθηματικά. Σε επίπεδο εκπαιδευτικού βρέθηκε ότι η έμφαση που δίνει ο εκπαιδευτικός σε ένα θέμα επηρεάζει την επίδοση των μαθητών (Stipek, 2002). Στην παρούσα εργασία εξετάστηκαν οι επιδράσεις μεταβλητών στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού που συνδέονται με την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών. Στα πλαίσια των δύο θεωριών που αναφέρθηκαν πιο πάνω (κοινωνικό-γνωστική και κοινωνικό-οικοδομική) προτείνεται από την παρούσα έρευνα ένα μοντέλο που περιλαμβάνει τις ατομικές διαφορές των μαθητών, τα κίνητρά τους, τους περιβαλλοντικούς παράγοντες (κοινωνικοοικονομικό επίπεδο γονιών και πρακτικές του εκπαιδευτικού στην τάξη), την επίδοση και συμπεριφορά τους στο μάθημα των μαθηματικών.

Ερευνητικά Ερωτήματα

Για την πρακτική εξέταση των πιο πάνω στόχων διατυπώθηκαν τα πιο κάτω ερωτήματα στα οποία η εργασία προσπάθησε να απαντήσει:

1. Υπάρχει διαφορά στα κίνητρα των μαθητών (σκοποί μάθησης, επίδοσης, επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, αυτεπάρκεια, φόβος της αποτυχίας και εσωτερικό ενδιαφέρον) ανάλογα με το στάδιο γνωστικής ανάπτυξης που βρίσκονται;
2. Υπάρχουν διαφορές στην επίδοση και στα κίνητρα ανάλογα με το φύλο;

3. Υπάρχουν σχέσεις ανάμεσα στις πρωταρχικές πηγές των σκοπών επιτυχίας, στους σκοπούς επιτυχίας και στα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας όπως παρουσιάζονται στο μοντέλο (διαγ.1.2) και ειδικότερα:

- ανάμεσα στην αυτεπάρκεια των μαθητών και στους σκοπούς επιτυχίας;
- ανάμεσα στο φόβο της αποτυχίας και στους σκοπούς επιτυχίας;
- ανάμεσα στους σκοπούς επιτυχίας και στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών;
- ανάμεσα στους σκοπούς επιτυχίας και στην την επίδοση των μαθητών;

4. Ποια η επίδραση του περιβάλλοντος της τάξης στη διαμόρφωση των κινήτρων και της γνώσης των μαθητών; Και συγκεκριμένα:

- Υπάρχουν διαφορές στις πρακτικές των εκπαιδευτικών κατά τη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών;
- Υπάρχει διαφορά ως προς τα κίνητρα επιτυχίας (σκοποί επιτυχίας, εσωτερικό ενδιαφέρον, αυτεπάρκεια και φόβος της αποτυχίας) ανάμεσα σε μαθητές που διδάσκονται από διαφορετικούς εκπαιδευτικούς;
- Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους μαθητές που διδάσκονται από διαφορετικούς εκπαιδευτικούς ως προς τη γνωστική τους ανάπτυξη;

5. Ποια η επίδραση εξωγενών και ενδογενών μεταβλητών στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών; Συγκεκριμένα:

- Ποιες μεταβλητές από το επίπεδο του μαθητή και ποιες μεταβλητές από το επίπεδο του εκπαιδευτικού επιδρούν στην επίδοση των μαθητών;
- Ποιες μεταβλητές από το επίπεδο του μαθητή και ποιες μεταβλητές από το επίπεδο του εκπαιδευτικού επιδρούν στα κίνητρα των μαθητών;

Σημασία του Θέματος

Η σημασία της εργασίας πηγάζει από το γεγονός ότι εξετάζει τη σχέση ανάμεσα σε τρεις ιδιαίτερα σημαντικούς τομείς της μαθησιακής διαδικασίας, τα κίνητρα, τη γνωστική ανάπτυξη στην έννοια του κλάσματος και το περιβάλλον της τάξης. Τα αποτελέσματα της εργασίας προσθέτουν στην ήδη υπάρχουσα έρευνα σχετικά με τους τρεις αυτούς τομείς.

Συγκεκριμένα, η διερεύνηση από την εργασία των κινήτρων των μαθητών και τη σχέση τους με την επίδοση τους σε διάφορες έννοιες είναι σημαντική, γιατί τα αποτελέσματά της συντελούν σε βαθύτερη κατανόηση των συνθηκών που επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία και συνεπώς συμβάλλει στην ποιοτική βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης. Η σημασία των κινήτρων και συνεπώς εργασιών όπως την παρούσα, που μελετούν τα κίνητρα στη μάθηση διαφαίνεται μέσα από το μεγάλο πλήθος των ερευνών που έχουν δείξει την άμεση σχέση των κινήτρων με την ανάπτυξη διαφόρων παραγόντων του συναισθηματικού τομέα (Deci & Ryan, 1985; Harackiewicz et al., 1997; Middleton & Midgley, 2002), τη διασύνδεση των κινήτρων με τη μαθησιακή συμπεριφορά (Elliot, McGregor & Gable, 1999; Pintrich & De Groot, 1990) και με τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών (Elliot et al., 1999; Pajares & Graham, 1999; Wolters, 2004).

Η σπουδαιότητα της εργασίας φαίνεται και από το γεγονός ότι η ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών βρίσκεται στο επίκεντρο των μεταρρυθμιστικών προτάσεων οργανισμών της Μαθηματικής Παιδείας καθώς και στα αναλυτικά προγράμματα διαφόρων χωρών. Συγκεκριμένα, φορείς της Μαθηματικής Παιδείας (National Council of Teacher of Mathematics, 1991) και αναλυτικά προγράμματα αναφέρουν ως ένα από τους σημαντικότερους σκοπούς της Μαθηματικής Παιδείας την ανάπτυξη θετικής στάσης των μαθητών προς τα Μαθηματικά. Η ανάπτυξη θετικής στάσης προς τα Μαθηματικά περιλαμβάνει τη δημιουργία κινήτρων επιτυχίας των μαθητών όπως είναι το εσωτερικό ενδιαφέρον, η αυτεπάρκεια και οι σκοποί μάθησης που είναι μεταβλητές προς διερεύνηση στην εργασία αυτή.

Τη σημασία εργασιών όπως η παρούσα τονίζουν και διεθνείς έρευνες στα Μαθηματικά όπως είναι η TIMSS (2003) που παράλληλα με τη διερεύνηση των γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών, εξετάζουν και μεταβλητές του συναισθηματικού τομέα, όπως οι στάσεις και πεποιθήσεις των μαθητών. Όμοια η NAEP (National Assessment of Educational

Progress) που γίνεται στις Η.Π.Α. κάθε τέσσερα χρόνια για αξιολόγηση μαθητών Δ' Δημοτικού μέχρι Β' Λυκείου, εκτός από τις ικανότητες τους αξιολογεί τις στάσεις, τις πεποιθήσεις και τα κίνητρά τους για τα Μαθηματικά (Silver, Strutchens & Zawojewski, 1997). Αυτό γιατί είναι παραδεκτό ότι ο άνθρωπος είναι γνωστικό και συναισθηματικό όν και οι ενέργειες και οι επιλογές του επηρεάζονται κυρίως από τα συναισθήματα του και ειδικότερα από τα κίνητρά και τους προσανατολισμούς του.

Παρά τη μεγάλη σημασία των κινήτρων στη συμπεριφορά και στα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών, η μακροχρόνια έρευνα έχει δείξει ότι από τα πρώτα χρόνια της σχολικής ζωής, το νηπιαγωγείο, μέχρι τα τελευταία χρόνια της σχολικής ζωής, το λύκειο, το επίπεδο των κινήτρων των μαθητών παρουσιάζει κάμψη (Harter, 1981; Silver, Strutchens & Zawojewski, 1997), πράγμα που φανερώνει την πολυπλοκότητα των κινήτρων και τη δυσκολία στην ανάπτυξή τους. Η πιο πάνω κατάσταση όπως περιγράφεται καθιστά ουσιαστική την παρούσα εργασία που έχει στόχο τη διερεύνηση παραγόντων που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών.

Όσον αφορά τα κίνητρα και τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών, μεγάλος αριθμός ερευνών στο τομέα της Ψυχολογίας που αναφέρονται στα κίνητρα και στην επίδοση των μαθητών μελέτησαν τα κίνητρα σε σχέση με την τελική επίδοσή των μαθητών (Bouffard & Couture, 2003; Green et al., 2004) ή μελέτησαν τα κίνητρα και τις δηλώσεις των μαθητών στη χρησιμοποίηση γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών (Green et al., 2004; Pintrich, Roeser, & De Groot 1994; Young, 1997). Οι περισσότερες από τις πιο πάνω έρευνες μέτρησαν τις γνωστικές ικανότητες των μαθητών με ερωτηματολόγια αυτορρύθμισης της μάθησης. Επίσης, τα αποτελέσματα από τους σκοπούς επιτυχίας συσχετίστηκαν πολλές φορές με την επίδοση στα Μαθηματικά χρησιμοποιώντας τον τελικό βαθμό των μαθητών στα μαθηματικά (Young, 1997; Zusho et al., 2005). Η παρούσα έρευνα εξετάζει τη σχέση μεταξύ των κινήτρων μαθητών που κατατάσσονται σε διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης της έννοιας του κλάσματος, κάτι που δεν έχει διερευνηθεί προηγουμένως. Την ανάγκη της παρατήρησης και μέτρησης της συμπεριφοράς του μαθητή σε συγκεκριμένες μαθηματικές ή άλλες δραστηριότητες και τη σχέση της συμπεριφοράς με την υιοθέτηση από τους μαθητές συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας τόνισε ο Covington (2000). Παράλληλα, ο Pintrich (2003) υπογράμμισε ότι υπάρχει ανάγκη διερεύνησης γνωστικών δεξιοτήτων που χρειάζονται οι μαθητές για να εμπλακούν σε καλά οργανωμένες δραστηριότητες καθώς επίσης και

διερεύνηση της σχέσης των γνωστικών αυτών δεξιοτήτων με τα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών.

Η σημαντικότητα της έρευνας διαφαίνεται επίσης από το γεγονός ότι περιορισμένος αριθμών ερευνών ασχολήθηκαν με τις αποτελεσματικές πρακτικές που ακολουθεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη για να αναπτύξει την εννοιολογική κατανόηση και τα κίνητρα των μαθητών (Stipek et al., 1998). Σημαντικό είναι το γεγονός ότι οι πρακτικές που ακολουθεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη για να αναπτύξει τα κίνητρα των μαθητών και εντοπίστηκαν στον τομέα της Ψυχολογίας, είναι όμοιες με τις πρακτικές που εντοπίστηκαν από τους ερευνητές της Μαθηματικής Παιδείας να αναπτύσσουν την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών (Stipek et al., 1998). Την αναγκαιότητα της ύπαρξης ερευνών όπως η παρούσα για συστηματική παρατήρηση των πρακτικών που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη και την εφαρμογή κατάλληλων πρακτικών στην τάξη των μαθηματικών για να αναπτυχθεί ο συναισθηματικός κόσμος των μαθητών και τα κίνητρα σε σχέση με τα μαθηματικά, τόνισε το CERME 5 (5^ο Πανευρωπαϊκό συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας από την ομάδα εργασίας «Συναισθήματα στη μάθηση των Μαθηματικών»).

Οι υπάρχουσες έρευνες που σχετίζονται με τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη τόσο στον τομέα της Ψυχολογίας όσο και στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας είναι κυρίως ποιοτικές. Η παρούσα έρευνα χρησιμοποιεί πολυεπίπεδη ανάλυση για να διερευνήσει τις πρακτικές των εκπαιδευτικών που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών όταν άλλες μεταβλητές από διαφορετικά επίπεδα (κοινωνικοοικονομικό επίπεδο μαθητή) λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση.

Συνεπώς, η παρούσα εργασία συμβάλλει με τα ερευνητικά της αποτελέσματα τόσο στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας όσο και στον τομέα της Ψυχολογίας. Συγκεκριμένα, στον τομέα της Ψυχολογίας, η εργασία εγκυροποιεί εργαλεία μέτρησης των κινήτρων που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας, στο κοινωνικό πλαίσιο της Κύπρου και στην ηλικία μαθητών, Στ' τάξης Δημοτικού. Επίσης, στον τομέα της Ψυχολογίας η εργασία συμβάλλει σημαντικά στη θεωρία των σκοπών επιτυχίας με την εγκυροποίηση του μοντέλου που περιλαμβάνει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κινήτρων των μαθητών, και της επίδοσης τους στα μαθηματικά. Έτσι συμβάλλει στη γενίκευση του μοντέλου που προτείνεται από τους ερευνητές της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας (Elliot & Church, 1997) σε διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο και σε διαφορετική ηλικία μαθητών, αφού μέχρι τώρα το μοντέλο έχει εγκυροποιηθεί στις Η.Π.Α σε φοιτητές.

Στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας τα αποτελέσματα της έρευνας προσθέτουν στην περαιτέρω κατανόηση βασικών συνιστωσών του τομέα των συναισθημάτων σε σχέση με τα μαθηματικά, αφού διερευνά στα πλαίσια της κοινωνικο-οικοδομικής θεωρίας των Op't Eynde et al. (2006) τις σχέσεις μεταξύ των κινήτρων και της επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά.

Επιπρόσθετα τα αποτελέσματα της εργασίας δίνουν μια νέα διάσταση εφαρμογής των πορισμάτων θεωριών που περιγράφουν την πορεία κατάκτησης μαθηματικής έννοιας από το μαθητή και συγκεκριμένα της θεωρίας της Πραγμάτωσης όπως περιγράφηκε από τη Sfard με δύο τρόπους. Πρώτον διερευνά την ύπαρξη των τριών σταδίων στην κατάκτηση μιας συγκεκριμένης μαθηματικής έννοιας όπως περιγράφηκε από τη Sfard με εμπειρικά δεδομένα, κάτι που δεν έχει ξαναγίνει εξ' όσων γνωρίζουμε. Επιπρόσθετα, διερευνά τη σχέση μεταξύ των κινήτρων των μαθητών που κατατάσσονται στα στάδια γνωστικής ανάπτυξης και έτσι συμβάλλει με εμπειρικά στοιχεία στη θεωρία της Πραγμάτωσης αφού εμπλουτίζει τα στάδια γνωστικής ανάπτυξης εκτός από τα χαρακτηριστικά που αφορούν στο γνωστικό τομέα και με χαρακτηριστικά που αφορούν στο συναισθηματικό τομέα των μαθητών. Σημειώνεται ότι η σημασία των συναισθημάτων των μαθητών που βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης είχε επισημανθεί και από την ίδια τη Sfard (1991), χωρίς όμως να έχει εξεταστεί περισσότερο με εμπειρική έρευνα.

Όσον αφορά στην παρατήρηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών στην τάξη και τη διερεύνηση των σχέσεων ανάμεσα στις πρακτικές αυτές, στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών, η έρευνα προσθέτει τόσο στον τομέα της Ψυχολογίας όσο και στον τομέα της Μαθηματικής παιδείας. Συγκεκριμένα, συμβάλλει και στους δύο τομείς πρώτον με την κατασκευή του εργαλείου παρατήρησης των πρακτικών των εκπαιδευτικών που αποτελεί μια τομή των παρατηρήσεων που έγιναν κυρίως ποιοτικά στους δύο τομείς και αφορούσαν στις πρακτικές των εκπαιδευτικών. Δεύτερον προσθέτονται και στα δύο μοντέλα που εισηγούνται οι ερευνητές στους δύο τομείς (Elliot & Church, 1997; Op't Eynde et al., 2006) πρακτικές των εκπαιδευτικών που φαίνεται να επιδρούν στα κίνητρα, στην επίδοση και στη συμπεριφορά των μαθητών κάτι που δεν έχει διερευνηθεί στα δύο μοντέλα εξ' όσων γνωρίζουμε.

Πολύ σημαντικό είναι το γεγονός ότι η έρευνα αυτή διερευνά τις επιδράσεις των πρακτικών των εκπαιδευτικών στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών όχι μεμονωμένα όπως γινόταν μέχρι τώρα, αλλά λαμβάνοντας υπόψη και τα ατομικά χαρακτηριστικά των

μαθητών και το κοινωνικό περιβάλλον το οποίο τα πλαισιώνει, στοιχείο το οποίο πιστεύουμε ότι καθιστά τη συμβολή της έρευνας τόσο στον τομέα της Ψυχολογίας όσο και στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας πολύ σημαντική.

Περιορισμοί της Έρευνας

Η έρευνα είχε κάποιους περιορισμούς όσον αφορά στη διαδικασία συλλογής των δεδομένων και στον μέγεθος του δείγματος. Ο πρώτος περιορισμός αναφέρεται στη συλλογή των δεδομένων για τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη. Συγκεκριμένα η παρουσία του ερευνητή στην τάξη για την παρατήρηση των εκπαιδευτικών πρακτικών δυνατό να ώθησε κάποιους εκπαιδευτικούς και μαθητές να παρουσιάσουν πρακτικές και επίδοση που δεν παρατηρείται καθημερινά στην τάξη. Πρόκειται για ένα πρόβλημα σύμφυτο με την έρευνα που χρησιμοποιεί προσωπική παρατήρηση για τη συλλογή των δεδομένων. Για τη άρση του χρειάζονται τεχνικά μέσα π.χ. οπτικογράφηση, μια διαδικασία η οποία έχει διαφορετικές αδυναμίες.

Ένας δεύτερος περιορισμός ήταν ο αριθμός των εκπαιδευτικών που πήραν μέρος στην έρευνα. Το μικρό δείγμα των 15 εκπαιδευτικών αποτέλεσε στα πλαίσια της πολυεπίπεδης ανάλυσης, σημαντική αιτία στον εντοπισμό μερικών μόνο πρακτικών των εκπαιδευτικών στην τάξη που συμβάλλουν στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών.

Ένας τρίτος περιορισμός της έρευνας είναι ότι αυτή διεξάχθηκε σε δείγμα μαθητών 11 χρόνων. Αυτό έγινε για να κρατηθούν σταθερές κάποιες μεταβλητές όπως είναι η ηλικία των μαθητών, αφού οι θεωρίες των κινήτρων (Elliot, 1999) υποστηρίζουν ότι τα κίνητρα διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικία. Υπάρχει, ωστόσο, ανάγκη επέκτασης της έρευνας και σε μαθητές άλλων ηλικιών, ώστε να ελεγχθεί κατά πόσο τα ευρήματα της μπορούν να γενικευτούν και αν όχι σε ποιες ηλικίες ισχύουν και σε ποιο βαθμό.

Τέλος ένας άλλος περιορισμός της εργασίας μπορεί να αποτελεί η χρήση μόνο ποσοτικών δεδομένων για τη μέτρηση των κινήτρων και της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά. Ίσως η χρήση συνεντεύξεων να έδινε περισσότερες πληροφορίες για τη γνωστική ανάπτυξη και τα κίνητρα των μαθητών σε κάθε στάδιο των κλασμάτων κάτι όμως που δεν περιλαμβανόταν στους στόχους της έρευνας. Η χρήση ποιοτικών δεδομένων στην έρευνα έγινε στο μέρος που αφορούσε τις πρακτικές των εκπαιδευτικών.

Ορισμοί Κυριότερων Εννοιών

Οι *σκοποί επιτυχίας* ορίζονται ως μια γνωστική διαδικασία, ένα ολοκληρωμένο μοτίβο από πεποιθήσεις, αποδόσεις αιτιών, και συναισθήματα που παράγουν τους σκοπούς συμπεριφοράς του ατόμου (Weiner, 1986) και αντιπροσωπεύονται με διάφορους τρόπους προσέγγισης, εμπλοκής και αντίδρασης στις δραστηριότητες επιτυχίας. Οι σκοποί επιτυχίας είναι δηλαδή μια διαδικασία που περιλαμβάνει γνωστικές, συναισθηματικές συνέπειες και συνέπειες στη συμπεριφορά του ατόμου (Dweck and Leggett, 1988).

Οι *σκοποί μάθησης* αναφέρονται στην εμπλοκή του ατόμου σε μια δραστηριότητα με σκοπό τη βελτίωση της ικανότητας του (Anderman & Midgley, 2002). Η υιοθέτηση των σκοπών μάθησης αναφέρεται στην επικέντρωση της προσοχής του ατόμου προς την ίδια τη δραστηριότητα, και στον προσανατολισμό προς τη θέληση για μάθηση, και την κατανόηση της δραστηριότητας, στη θέληση για κατάκτηση των δεξιοτήτων που χρειάζονται για να εκτελεστεί η δραστηριότητα και στη βελτίωση της επίδοσης του μαθητή.

Οι *σκοποί επίδοσης* αναφέρονται στην εμπλοκή του ατόμου σε μια δραστηριότητα με σκοπό να επιδείξει την ικανότητά του και να τη συγκρίνει με αυτή των συμμαθητών του (Anderman & Midgley, 2002). Η υιοθέτηση των σκοπών επίδοσης αναφέρονται στην επικέντρωση του μαθητή στον εαυτό του, και συγκεκριμένα στην ικανότητά του, στον προσανατολισμό προς την επιτυχία με λίγη προσπάθεια, και στην επίδειξη της ικανότητάς του.

Οι *σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών* που δυνατό να συνεπάγεται η εμπλοκή του ατόμου σε μια δραστηριότητα αναφέρονται στην προσπάθεια του ατόμου να αποφύγει μια δραστηριότητα από φόβο να μη δείξει ότι δεν έχει τις ικανότητες για την εκτέλεση της δραστηριότητας ή για να αποφύγει άλλες αρνητικές συνέπειες (Anderman & Midgley, 2002; Elliot, 1999).

Η *αυτεπάρκεια* αναφέρεται στα «πιστεύω κάποιου στην ικανότητά του να οργανώνει και να εφαρμόζει σχέδια τα οποία απαιτούνται για την επίτευξη ορισμένων αποτελεσμάτων» (Bandura, 1997, σελ. 3). Είναι δηλαδή η αίσθηση του ατόμου σχετικά με την ικανότητά να πραγματοποιήσει ένα συγκεκριμένο έργο. Οι πεποιθήσεις επάρκειας επηρεάζουν τον τρόπο που κάθε άτομο θα αξιοποιήσει τις γνώσεις και τις ικανότητες που διαθέτει (Pajares & Schunk, 2001).

Ο φόβος της αποτυχίας αποτελεί ένα κίνητρο αποφυγής που κατευθύνει τα άτομα προς τους σκοπούς επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, με στόχο την αποφυγή μιας αρνητικής δυνατότητας (Elliot, 1999).

Το εσωτερικό ενδιαφέρον αναφέρεται στην εμπλοκή του ατόμου σε μια δραστηριότητα για την ευχαρίστηση και την ικανοποίηση που περικλείει η ίδια η δραστηριότητα και όχι για εξωτερικές αμοιβές (Ryan & Deci, 2000).

Η Sfard (1991) ορίζει ως *μαθηματική έννοια* (concept) τη μαθηματική ιδέα που συλλαμβάνεται στην επίσημή της μορφή, ως ένα θεωρητικό κατασκευάσμα μέσα στον τυπικό τομέα της ιδεατής γνώσης.

Η *κατανόηση* (conception) ορίζεται από τη Sfard (1991) ως η ομάδα των εσωτερικών αναπαραστάσεων που σχετίζονται με μια έννοια, δηλαδή η παράλληλη εσωτερική, υποκειμενική γνώση της έννοιας.

Στην παρούσα εργασία ως *γνωστική ανάπτυξη* των μαθητών σε συγκεκριμένη μαθηματική έννοια ορίζεται η πορεία βελτίωσης του επιπέδου κατανόησης της έννοιας από το λειτουργικό επίπεδο μέχρι το δομικό, μέσα από τα τρία ιεραρχικά ανεπτυγμένα στάδια, Εσωτερίκευσης, Συμπύκνωσης και Πραγμάτωσης.

Η Sfard (1991) αναφέρει ότι η λειτουργική κατανόηση μιας μαθηματικής έννοιας περιλαμβάνει την ικανότητα εφαρμογής αλγόριθμων και την εκτέλεση διαδικασιών με βάση τη μαθηματική έννοια. Περιλαμβάνει επίσης την κατανόηση της έννοιας μέσα από μια σειρά δράσεων και έτσι χαρακτηρίζεται ως δυναμική, έχει μια σειρά εκτέλεσης και είναι λεπτομερής.

Η *δομική* κατανόηση μιας μαθηματικής έννοιας αναφέρεται στην κατανόηση της μαθηματικής έννοιας ως αφηρημένου αντικειμένου, ως μιας σταθερής δομής. Ακόμα η δομική κατανόηση μιας μαθηματικής έννοιας συμβαίνει όταν ο μαθητής αναγνωρίζει την έννοια αμέσως με όλες τις ιδιότητές της χωρίς να χρειάζεται να την αναλύσει στις λεπτομέρειές της.

Δομή της Ερευνητικής Εργασίας

Στα πλαίσια των στόχων της ερευνητικής εργασίας που αναφέρθηκαν πιο πάνω, στην έρευνα έλαβαν μέρος συνολικά 623 μαθητές Στ' τάξης δημοτικού σχολείου από 30 τμήματα και 15 εκπαιδευτικοί. Για τη μέτρηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα και για τη μέτρηση των κινήτρων χρησιμοποιήθηκαν δοκίμιο κλασμάτων και εργαλεία μέτρησης των κινήτρων. Για την παρατήρηση των πρακτικών που εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις κατασκευάστηκε κλειδα παρατήρησης.

Τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας αναφέρονταν στις εξής διαστάσεις: α) Υπάρχει διαφορά στα κίνητρα των μαθητών (σκοποί μάθησης, επίδοσης, επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, αυτεπάρκεια, φόβος της αποτυχίας και εσωτερικό ενδιαφέρον) που έχουν διαφορετικές γνωστικές ικανότητες και ειδικότερα: β) Υπάρχουν σχέσεις ανάμεσα στις πρωταρχικές πηγές των σκοπών επιτυχίας, στους σκοπούς επιτυχίας και στα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας; γ) Ποια η επίδραση του περιβάλλοντος της τάξης στη διαμόρφωση των κινήτρων και της γνώσης των μαθητών και δ) Ποια η επίδραση των διαφόρων εξωγενών (π.χ. πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη) και ενδογενών μεταβλητών (π.χ. αυτεπάρκεια) στην επίδοση και στα κίνητρα του μαθητή;

Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων έγινε συλλογή ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένα. Συγκεκριμένα, για τη μέτρηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα κατασκευάστηκε δοκίμιο κλασμάτων στα πλαίσια θεωριών εννοιολογικής κατανόησης (Gray & Tall, 1994; Sfard, 1991). Για τη μέτρηση των κινήτρων των μαθητών (αυτεπάρκεια, φόβος της αποτυχίας, σκοποί επιτυχίας, εσωτερικό ενδιαφέρον) χρησιμοποιήθηκαν κλίμακες από εργαλεία μέτρησης που κατασκευάστηκαν στις Η.Π.Α στα πλαίσια της θεωρίας των Σκοπών Επιτυχίας και στα πλαίσια της θεωρίας του Αυτό-Προσδιορισμού (Self-Determination Theory) οι οποίες μεταφράστηκαν στα ελληνικά. Κατασκευάστηκε επίσης κλειδα παρατήρησης για την παρατήρηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών στην τάξη.

Για την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS, εξισώσεις δομικών μοντέλων (Structural Equation Modeling) με το πρόγραμμα EQS, το μοντέλο Rasch με το πρόγραμμα QUEST, και η πολυεπίπεδη ανάλυση με το πρόγραμμα MLwin.

Η εργασία αναπτύσσεται σε τέσσερα κεφάλαια. Στο κεφάλαιο 2 γίνεται επισκόπηση της βιβλιογραφίας για τα κίνητρα, τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας, το ρόλο του περιβάλλοντος στην ανάπτυξη των κινήτρων και το ρόλο του εκπαιδευτικού στη θεωρία των σκοπών επιτυχίας και στη μαθηματική παιδεία. Επιπρόσθετα γίνεται επισκόπηση της βιβλιογραφίας αναφορικά με τις θεωρίες γνωστικής ανάπτυξης, τη θεωρία Πραγμάτωσης και της βιβλιογραφίας που αναφέρεται στα κλάσματα.

Στο κεφάλαιο 3 επεξηγείται η μεθοδολογία που ακολούθησε η ερευνητική εργασία. Συγκεκριμένα, μεταφράστηκαν οι κλίμακες των εργαλείων μέτρησης των κινήτρων (αυτεπάρκεια, φόβος της αποτυχίας, σκοποί επιτυχίας και εσωτερικό ενδιαφέρον) στα ελληνικά. Αναπτύσσονται επίσης οι αρχές και ο τρόπος κατασκευής του δοκιμίου των κλασμάτων και της κλείδας παρατήρησης. Τέλος, επεξηγείται η ερευνητική διαδικασία που ακολουθήθηκε.

Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων. Αρχικά συνοψίζονται τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας που αφορούσαν στην διερεύνηση των παραγόντων των κινήτρων. Επίσης αναφέρονται τα αποτελέσματα από τη διερεύνηση της εγκυροποίησης του μοντέλου που αφορούσε στο δοκίμιο των κλασμάτων και στα αποτελέσματα από την ανάλυση που έγινε για εντοπισμό διαφορών στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών στα μαθηματικά που διδάσκονταν από διαφορετικό εκπαιδευτικό. Στη συνέχεια αναπτύσσονται τα ευρήματα της κύριας έρευνας που αφορούσαν στην εγκυροποίηση του μοντέλου για το δοκίμιο των κλασμάτων. Ακολουθεί η εγκυροποίηση των παραγόντων για τα κίνητρα των μαθητών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση ANOVA για τον εντοπισμό διαφορών στα κίνητρα ανάμεσα στους μαθητές που κατατάχθηκαν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης και τα αποτελέσματα από την ανάλυση t-test για τον εντοπισμό διαφορών στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και μαθητριών. Έπειτα ακολουθούν τα ευρήματα από την εγκυροποίηση του μοντέλου στα πλαίσια αυτού που ανέπτυξαν οι Elliot & Church (1997). Παρουσιάζονται επίσης τα αποτελέσματα από την ανάλυση της παρατήρησης των πρακτικών των εκπαιδευτικών στην τάξη και τα αποτελέσματα από την ανάλυση ANOVA για εντοπισμό διαφορών στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που διδάσκονταν από διαφορετικό εκπαιδευτικό. Τέλος αναπτύσσονται τα αποτελέσματα από την πολυεπίπεδη ανάλυση που έγινε για να εντοπιστούν μεταβλητές από το επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού που επιδρούν σημαντικά στα κίνητρα και στην επίδοση των μαθητών.

Στο κεφάλαιο 5 σχολιάζονται τα ευρήματα της έρευνας. Στη συνέχεια γίνονται εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα στον τομέα των κινήτρων των μαθητών στα μαθηματικά.

Μαριλένα Χρ. Παντζιαρά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Εισαγωγή και περίληψη

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη θεωρία των σκοπών επιτυχίας και συνοψίζεται το θεωρητικό πλαίσιο των κινήτρων που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία. Αρχικά, ορίζονται οι σκοποί επιτυχίας και περιγράφεται το μοντέλο των Elliot & Church (1997) που αναφέρεται στην τριχοτόμηση των σκοπών επιτυχίας σε σκοπούς μάθησης, σε σκοπούς επίδοσης και σε σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Στο μοντέλο περιγράφονται οι ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες που συμβάλουν στην υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας από τους μαθητές. Επιπρόσθετα, αναπτύσσονται τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας στη συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών με περισσότερη έμφαση στο εσωτερικό ενδιαφέρον.

Ακολούθως, γίνεται αναφορά σε έρευνες που έγιναν μέχρι σήμερα με βάση την τριχοτόμηση των σκοπών επιτυχίας και σε έρευνες που έγιναν σχετικά με τους πρωταρχικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην υιοθέτηση από τους μαθητές σκοπών επιτυχίας όπως είναι η αυτεπάρκεια και ο φόβος της αποτυχίας, οι οποίοι απασχόλησαν και την παρούσα εργασία. Γίνεται επίσης αναφορά σε έρευνες που εξέτασαν τα αποτελέσματα που είχε η υιοθέτηση από τους μαθητές συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας στην επίδοση και συμπεριφορά τους, στη χρησιμοποίηση γνωστικών δεξιοτήτων από τους μαθητές και στο εσωτερικό ενδιαφέρον, ζητήματα που εξετάζονται και στην παρούσα εργασία.

Το θεωρητικό μέρος όσον αφορά τα κίνητρα των μαθητών ολοκληρώνεται με την περιγραφή θεωριών που αναπτύχθηκαν πρόσφατα στον τομέα της μαθηματικής παιδείας και αναφέρονται στη σχέση του συναισθηματικού τομέα των μαθητών (συναισθήματα, πεποιθήσεις, κίνητρα) με τη γνώση και το περιβάλλον.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται εργαλεία μέτρησης των σκοπών επιτυχίας των μαθητών όπως αυτά αναπτύχθηκαν από τους ερευνητές, αιτιολογείται η επιλογή συγκεκριμένου

εργαλείου μέτρησης των σκοπών επιτυχίας στην παρούσα εργασία και γίνεται περιγραφή του εργαλείου μέτρησης.

Σε μια προσπάθεια να εντοπιστούν οι παράγοντες που συμβάλλουν στην υιοθέτηση συγκεκριμένων κινήτρων, αναλύεται η συμβολή του παράγοντα περιβάλλον της τάξης στην υιοθέτηση σκοπών επιτυχίας από τους μαθητές. Γίνεται ειδική αναφορά στο μοντέλο TARGET (Ames, 1992) που είναι το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας στην περιγραφή των πρακτικών που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός και που φαίνεται μέσα από έρευνες ότι συντελεί στην υιοθέτηση των σκοπών μάθησης από τους μαθητές.

Έπειτα, παρουσιάζεται το πρωτόκολλο παρατήρησης OPAL (Patrick, Ryan, Anderman et al., 1997) στο οποίο βασίστηκε η κατασκευή της κλείδας παρατήρησης της παρούσας εργασίας και αναπτύσσονται οι πρακτικές του εκπαιδευτικού οι οποίες συμβάλλουν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών. Ακολουθεί σύντομη επισκόπηση ερευνών που υποστηρίζουν το μοντέλο TARGET και ερευνών που περιγράφουν τις πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις που χαρακτηρίζονται από σκοπούς μάθησης.

Στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου συζητούνται αποτελέσματα από την υιοθέτηση των κινήτρων που αφορούν στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών. Συγκεκριμένα, συνοψίζονται θεωρίες που περιγράφουν τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών σε μαθηματικές έννοιες και ειδικά στην έννοια του κλάσματος που χρησιμοποιήθηκε για τη διερεύνηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών. Γίνεται αναφορά στις μορφές του κλάσματος, στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και συζητούνται πορίσματα ερευνών για τη γνωστική ικανότητα των μαθητών σε συγκεκριμένες μορφές των κλασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία. Αυτές οι μορφές αφορούν την έννοια του κλάσματος ως μέρος του όλου και ως μέτρου με προέκταση σε έργα ισοδυναμίας, σύγκρισης και πρόσθεσης των κλασμάτων. Το μέρος αυτό ολοκληρώνεται με τη συνόψιση ερευνών που συνδύασαν θεωρίες που περιγράφουν την κατάκτηση μαθηματικής έννοιας από το μαθητή όπως αυτή που χρησιμοποιείται στην παρούσα εργασία και την ανάπτυξη της έννοιας του κλάσματος.

Η Θεωρία των Σκοπών Επιτυχίας

Ορισμός των σκοπών επιτυχίας

Από τις τέσσερις κατηγορίες κινήτρων επιλέχθηκε η κατηγορία των κινήτρων που αναφέρεται στους σκοπούς επιτυχίας. Οι σκοποί επιτυχίας αναπτύχθηκαν σε ένα κοινωνικο-γνωστικό πλαίσιο και επικεντρώνονται στους σκοπούς που επιδιώκουν ή αντιλαμβάνονται τα άτομα ως κατάσταση επιτυχίας. Σε αντίθεση με άλλες θεωρίες κινήτρων η θεωρία των σκοπών επιτυχίας δε δίνει έμφαση στο επίπεδο ή στο βαθμό των κινήτρων που έχουν οι μαθητές σε μια κατάσταση, αλλά εστιάζει περισσότερο στον τρόπο που σκέφτονται οι μαθητές για τον εαυτό τους, τις ενέργειες και την επίδοσή τους (Ames, 1992; Middleton & Midgley, 1997).

Πολλοί ερευνητές (π.χ., Middleton & Midgley, 1997; Pintrich, 2003) ορίζουν τους σκοπούς επιτυχίας ως τις αιτίες που ωθούν ένα άτομο προς την επιτυχία. Συγκεκριμένα, οι σκοποί επιτυχίας ορίζονται ως μια γνωστική διαδικασία, ένα ολοκληρωμένο μοτίβο από πεποιθήσεις, αποδόσεις αιτιών, και συναισθήματα που προάγουν τους σκοπούς της συμπεριφοράς του ατόμου (Weiner, 1986) και αντιπροσωπεύονται με διάφορους τρόπους προσέγγισης, εμπλοκής και αντίδρασης στις δραστηριότητες επιτυχίας. Οι σκοποί επιτυχίας είναι δηλαδή μια γνωστική διαδικασία που περιλαμβάνει γνωστικές και συναισθηματικές συνιστώσες και τις σχετικές συνέπειες στη συμπεριφορά του ατόμου (Dweck & Leggett, 1988).

Αρχικά η σχετική βιβλιογραφία διέκρινε τους σκοπούς σε δύο κατηγορίες: τους σκοπούς μάθησης και τους σκοπούς επίδοσης, χωρίς να υπάρχει πλήρης ομοφωνία και συνέπεια στην ορολογία (Middleton & Midgley, 2002). Για παράδειγμα, οι Elliott & Dweck (1988) αναφέρονται σε learning and performance goals, ο Nicholls (1984a) σε task-involvement και ego-involvement goals και η Ames (1992) σε mastery and performance goals. Οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης αντιπροσωπεύουν διαφορετική αντίληψη για την επιδίωξη της επιτυχίας και διαφορετικές αιτίες για την προσέγγιση και την εμπλοκή σε δραστηριότητες επιτυχίας και περιλαμβάνουν διαφορετικό τρόπο σκέψης για το ίδιο το άτομο, αναφορικά με μια δραστηριότητα και για το αποτέλεσμα της (Nicholls, 1984a).

Οι σκοποί μάθησης εστιάζουν στην αξία της μάθησης και στην προσπάθεια, που οδηγεί στην επιτυχία (Nicholls, 1984b). Οι σκοποί μάθησης βασίζονται στην πεποίθηση ότι η

προσπάθεια και το αποτέλεσμα είναι ευμετάβλητα και αυτή η πεποίθηση υποστηρίζει τη συμπεριφορά προς την επιτυχία (Weiner, 1986). Οι μαθητές που χαρακτηρίζονται από σκοπούς μάθησης προσανατολίζονται στην ανάπτυξη καινούριων δεξιοτήτων, στην προσπάθεια κατανόησης του έργου και στη βελτίωση της επίδοσής τους, δηλαδή στην επιτυχή αίσθηση της κατάκτησης βασισμένης σε ατομικά κριτήρια (Anderman & Midgley, 2002).

Οι σκοποί επίδοσης βασίζονται στην πεποίθηση ότι η ικανότητα του ατόμου και η αίσθηση της αξίας που έχει για τον εαυτό του είναι σταθερές (Nicholls, 1984b), πράγμα που καθιστά τα άτομα πιο ευαίσθητα όσον αφορά τις πεποιθήσεις που έχουν οι άλλοι για το άτομο τους. Έτσι η ικανότητα του ατόμου που υιοθετεί τους σκοπούς επίδοσης αποδεικνύεται με το να κάνει κάτι καλύτερα από τους άλλους, με την κατάκτηση της επιτυχίας βασισμένη σε συγκριτικά κριτήρια ή με την κατάκτηση της επιτυχίας με μικρή προσπάθεια (Ames, 1992; Anderman & Midgley, 2002). Δίνεται μεγάλη σημασία στην αναγνώριση από τους άλλους ότι το άτομο αποδίδει σε υψηλό επίπεδο ή ότι επιτυγχάνει σε ένα έργο καλύτερα από τους άλλους. Ως αποτέλεσμα, η μάθηση αντιμετωπίζεται ως μέσο για την επίτευξη κάποιου επιθυμητού σκοπού (Ames, 1992) και η προσοχή του ατόμου επικεντρώνεται στην αναγνώριση πάντα σε σύγκριση με τους άλλους.

Η συμπεριφορά του ατόμου που υιοθετεί σκοπούς επίδοσης καθοδηγείται από την αντίληψη που έχει για τη σχέση ικανότητας και αποτελέσματος και η πεποίθηση του για την αξία του έχει άμεση σχέση με την αίσθηση της ικανότητάς του να εκπληρώνει ένα έργο. Συνέπεια αυτής της αντίληψης, το άτομο αντιμετωπίζει ως απειλή και ως αδυναμία την ανάγκη για αυξημένη προσπάθεια ή την προσπάθεια που δεν έχει άμεσο αποτέλεσμα (Ames, 1992).

Η τριχοτόμηση των σκοπών επιτυχίας

Αρχικά η έρευνα αναγνώρισε διάφορα μοτίβα διαδικασιών τόσο γνωστικής φύσης όσο και συναισθηματικής ανάλογα με το είδος των σκοπών που υιοθετούνταν (Elliott & Dweck, 1988). Οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης συνδέθηκαν με διαφορετικούς τρόπους σκέψης και με διαφορετικές μαθησιακές διαδικασίες. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι οι σκοποί μάθησης προάγουν ένα μοτίβο κινήτρων που σχετίζεται με την ποιοτική εμπλοκή σε μια μαθησιακή δραστηριότητα ενώ οι σκοποί επίδοσης προάγουν ένα μοτίβο αποφυγής της αποτυχίας σε μια δραστηριότητα (Dweck & Leggett, 1988; Elliott & Dweck, 1988). Ως προς

τους σκοπούς μάθησης, τα ευρήματα έδειχναν καθαρά και συνεπή, ενώ αντίθετα ως προς τους σκοπούς επίδοσης η έρευνα παρουσίαζε ένα εύρος θετικών και αρνητικών συνεπειών.

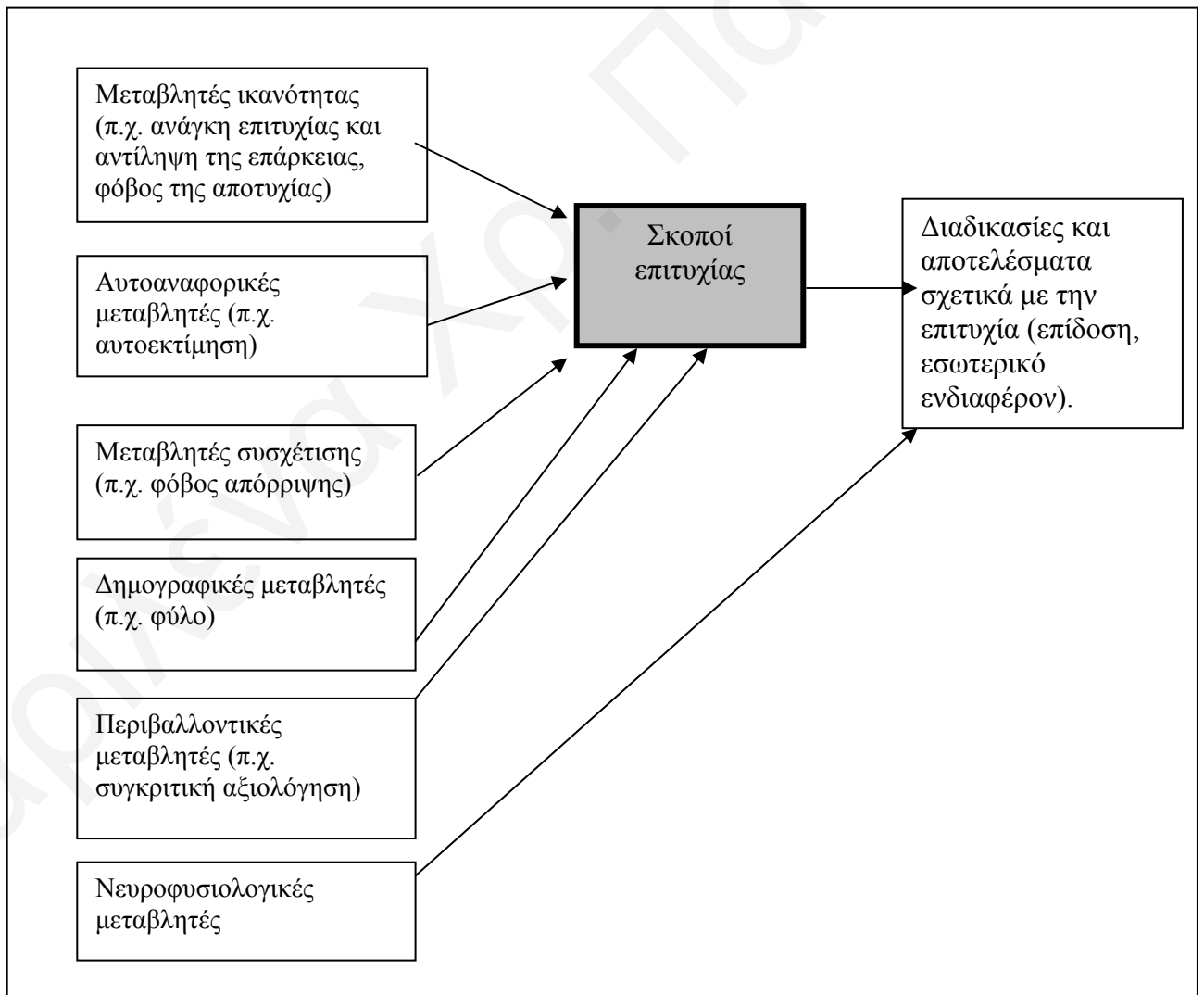
Τα εμπειρικά δεδομένα όσον αφορά τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας έδειξαν ότι η διχοτόμηση των σκοπών επιτυχίας σε σκοπούς μάθησης και σε σκοπούς επίδοσης δεν ήταν αρκετή για να προβλέψει και να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών αυτών. Έτσι αναθεωρήθηκε η θεωρία των σκοπών επιτυχίας (Elliot, 1999; Elliot & Church, 1997; Middleton & Midgley, 1997) με τη διάκριση δύο ειδών σκοπών επίδοσης, τους «σκοπούς επίδοσης» (performance approach goals) και τους «σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών» (performance-avoidance goals). Σύμφωνα με τους ερευνητές (Elliot, 1999; Middleton & Midgley, 1997) μαθητές που υιοθετούν σκοπούς επίδοσης επιδιώκουν να κάνουν κάτι καλύτερα από άλλους, και να επιδείξουν την ικανότητα και την επάρκειά τους. Αντίθετα οι μαθητές που υιοθετούν σκοπούς επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών επιδιώκουν να αποφύγουν την αποτυχία για να μην θεωρηθούν ανίκανοι ή ανόητοι.

Το μοντέλο των σκοπών επιτυχίας

Ο Elliot και οι συνεργάτες του (Cury et al., 2006; Elliot & Church, 1997) προσπαθώντας να επεξηγήσουν την υιοθέτηση από τους μαθητές διαφορετικών σκοπών επιτυχίας και τις σχέσεις μεταξύ των κινήτρων και των αποτελεσμάτων στη συμπεριφορά των μαθητών, ανέπτυξαν ένα ιεραρχικό μοντέλο τριχοτόμησης των σκοπών επιτυχίας που περιλαμβάνει γνωστικές μεταβλητές, συναισθηματικές μεταβλητές, μεταβλητές συμπεριφοράς, περιβαλλοντικές και δημογραφικές μεταβλητές. Στο μοντέλο διακρίνουν τρεις φάσεις: στην πρώτη φάση εντάσσουν τις διάφορες πρωτογενείς πηγές που φαίνεται να διαφοροποιούν τα άτομα ως προς το είδος των σκοπών επιτυχίας, στη δεύτερη φάση εντάσσουν τους σκοπούς επιτυχίας που στο μοντέλο αποτελούν μια ενδιάμεση φάση μεταξύ των πρωτογενών πηγών και της συμπεριφοράς και επίδοσης των μαθητών που βρίσκονται στην τρίτη φάση. Η υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας (μάθησης, επίδοσης και επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών) στην ενδιάμεση φάση επιδρά ανάλογα στην τρίτη φάση στην επίδοση και συμπεριφορά των μαθητών.

Σύμφωνα με το ιεραρχικό μοντέλο των Elliot & Church (1997) (Διαγ. 2.1), οι σκοποί μάθησης εστιάζονται στην κατάκτηση της ικανότητας για το ίδιο το άτομο ή για την ίδια τη δραστηριότητα. Οι σκοποί επίδοσης εστιάζονται στην κατάκτηση της συγκριτικής ικανότητας

και οι σκοποί επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών εστιάζονται στην αποφυγή της συγκριτικής ανικανότητας. Ο Elliot (1999) υποστηρίζει ότι οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης συγκλίνουν στον προσανατολισμό στο έργο, γιατί και οι δύο κατηγορίες σκοπών επιδιώκουν θετικά αποτελέσματα, αλλά διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τον ορισμό της ικανότητας (competence). Οι σκοποί επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών χαρακτηρίζονται από την προσπάθεια να πετύχουν ένα αποτέλεσμα, για να αποφύγουν αρνητικές συνέπειες. Η κατηγορία αυτή των σκοπών διαφέρει από τους σκοπούς επίδοσης ως προς την ένταση της πεποίθησής για την ικανότητα, ενώ από την κατηγορία των σκοπών μάθησης διαφέρει επιπλέον και ως προς τον ορισμό της ικανότητας. Οι Middleton & Midgley (2002) υποστηρίζουν ότι οι δύο κατηγορίες των σκοπών επίδοσης σχετίζονται αφού και οι δύο αναφέρονται στην επικέντρωση του μαθητή στον εαυτό του. Σημασία για το μαθητή στα πλαίσια των δύο αυτών σκοπών έχει ο εαυτός του και όχι η δραστηριότητα μάθησης.



Διάγραμμα 2.1. Το μοντέλο των Elliot & Church (1997)

Στο μοντέλο (διαγ. 2.1) οι Elliot & Church (1997) ορίζουν τους σκοπούς επιτυχίας ως συγκεκριμένα επίπεδα ικανότητας και γνωστικών αναπαραστάσεων που παρακινούν τα άτομα σε συγκεκριμένες δράσεις με βάση την ικανότητα. Στο μοντέλο οι σκοποί επιτυχίας διαχωρίζονται από τα κίνητρα επιτυχίας, την ανάγκη επιτυχίας και το φόβο της αποτυχίας, τα οποία πιστεύεται ότι είναι πιο γενικά συναισθήματα και τα οποία ενεργοποιούν τη δράση για επιτυχία και κατευθύνουν τα άτομα προς την επιτυχία ή την αποτυχία.

Πηγές των σκοπών επιτυχίας

Στην πρώτη φάση του μοντέλου (διαγ.2.1), η ανάγκη της επιτυχίας είναι ένα κίνητρο που κατευθύνει τη δράση και παρακινεί τα άτομα προς υιοθέτηση σκοπών μάθησης και σκοπών επίδοσης. Στην ίδια φάση βρίσκεται και ο φόβος της αποτυχίας που αποτελεί κίνητρο και κατευθύνει τα άτομα προς τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης με στόχο την αποφυγή αρνητικών συνεπειών. Ο φόβος της αποτυχίας κατά τον Elliot (1999) μπορεί επίσης να γίνει αιτία ώστε το άτομο να υιοθετήσει σκοπούς επίδοσης σε μια προσπάθεια να αποφύγει την αποτυχία. Έτσι στο μοντέλο οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών παρακινούνται από ένα συγκεκριμένο κίνητρο και η υιοθέτηση του ενός ή του άλλου σκοπού εξαρτάται από τη δύναμη του κινήτρου που παρακινεί το άτομο. Αντίθετα, η υιοθέτηση των σκοπών επίδοσης εμφανίζεται στο μοντέλο ως πιο σύνθετη κατάσταση, γιατί μπορεί να βασίζεται σε ένα από τα δύο κίνητρα, της επιτυχίας ή της αποφυγής της αποτυχίας και έτσι η υιοθέτηση του σκοπού δε συνδέεται πάντα με τη δύναμη του κινήτρου που την παρακινεί.

Όπως η ανάγκη της επιτυχίας έτσι και η αίσθηση επάρκειας αποτελεί στο μοντέλο ανεξάρτητη μεταβλητή που επηρεάζει άμεσα την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας. Η έννοια της αυτεπάρκειας που ανέπτυξε ο Bandura (1997) αποτελεί μια από τις τέσσερις συνιστώσες των κινήτρων. «Αυτεπάρκεια είναι τα πιστεύω κάποιου στην ικανότητά του να οργανώνει και να εφαρμόζει σχέδια τα οποία απαιτούνται για την επίτευξη ορισμένων αποτελεσμάτων» (Bandura, 1997, σελ. 3). Είναι δηλαδή η αίσθηση του ατόμου σχετικά με την ικανότητα πραγματοποίησης συγκεκριμένου έργου. Οι πεποιθήσεις επάρκειας καθορίζουν και τον τρόπο που κάθε άτομο θα αξιοποιήσει τις γνώσεις και τις ικανότητες του (Pajares & Schunk, 2001). Κατά τον Bandura, η αυτεπάρκεια αναφέρεται σε συγκεκριμένο περιεχόμενο. Αντίθετα, οι Bouffard & Couture (2003) ορίζουν την αυτεπάρκεια ως αίσθηση του ατόμου για

την ικανότητά του σε ένα ευρύτερο πεδίο δραστηριοτήτων. Μέχρι πρόσφατα, ήταν μάλλον γενικά αποδεκτό ότι οι πεποιθήσεις επάρκειας αναφέρονταν σε συγκεκριμένο περιεχόμενο. Οι πεποιθήσεις επάρκειας ήταν δυναμικές και εξαρτιόνταν από μια συγκεκριμένη δραστηριότητα, ενώ η ακαδημαϊκή αυτό-εκτίμηση εθεωρείτο πιο σταθερή και αναφερόταν σε ένα εύρος δραστηριοτήτων. Οι Bouffard & Couture (2003) αναφέρουν ότι πρόσφατα οι δύο αυτές έννοιες δε διαχωρίζονται και χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές στον τομέα της εκπαίδευσης ως ισοδύναμες, παρότι ο Bandura και άλλοι διατηρούν τις δικές τους απόψεις. Σε κάθε περίπτωση, ο περιορισμός της έννοιας σε πολύ συγκεκριμένο πεδίο διατρέχει τον κίνδυνο γενίκευσης και μεταφοράς των σχετικών πορισμάτων. Έτσι, σήμερα αρκετοί ερευνητές χρησιμοποιούν την έννοια γενικότερα, π.χ. με την έννοια της αίσθησης της μαθηματικής ικανότητας.

Άτομα με υψηλή αίσθηση αυτεπάρκειας πιστεύεται ότι τείνουν προς την υιοθέτηση σκοπών μάθησης και σκοπών επίδοσης, ενώ άτομα με χαμηλή αυτεπάρκεια διακατέχονται από φόβο αποτυχίας και άρα υιοθετούν σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης για να αποφύγουν τις συνέπειες. Στο σημείο αυτό ο Elliot (1999) υποστηρίζει ότι η πραγματική ικανότητα των μαθητών όπως αυτή μετριέται με τα διάφορα δοκίμια λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο όπως και η αίσθηση επάρκειας.

Όσον αφορά την ανάγκη της επιτυχίας, και τις αντιλήψεις των μαθητών για την ικανότητα και την προσπάθεια οι Bempechat & Boulay (2001) αναφέρουν ότι οι πρωταρχικές αυτές πηγές που καθοδηγούν τους μαθητές να υιοθετούν συγκεκριμένους σκοπούς επιτυχίας αναπτύσσονται από το σχολείο και την οικογένεια που καλλιεργούν στους μαθητές αρνητικές ή θετικές πεποιθήσεις για την ικανότητα τους σε διάφορους τομείς. Ανάλογοι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών είναι μεταβλητές που αφορούν το ίδιο το άτομο, όπως η αυτοεκτίμηση (Kernis, 1993), η αυτοεπιβεβαίωση (Dykman, 1998), η αυτορρύθμιση (Snyder, 1979), η ανάγκη της έγκρισης, και ο φόβος της απόρριψης (Elliot, 1999).

Η υιοθέτηση σκοπών επιτυχίας επηρεάζεται επίσης από δημογραφικές μεταβλητές, όπως είναι το φύλο, η εθνικότητα και το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο. Έρευνες (Dweck, 1986; Maehr & Nicholls, 1980; Urdan, 1997) έδειξαν ότι οι γυναίκες, οι εθνικές μειονότητες, και τα άτομα με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο προσανατολίζονται προς τους σκοπούς επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Ανάλογη είναι και η επίδραση της νευροφυσιολογικής κατάστασης του ατόμου (Elliot, 1999). Άτομα που έχουν προδιάθεση να

προσανατολίζονται προς θετικά ερεθίσματα τείνουν να υιοθετούν σκοπούς μάθησης και σκοπούς επίδοσης ενώ τα άτομα με προδιάθεση να προσανατολίζονται προς αρνητικά ερεθίσματα τείνουν να υιοθετούν σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών (Elliot, Sheldon, & Church, 1997).

Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες είναι άλλη μια κατηγορία μεταβλητών που επηρεάζουν την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας. Συγκεκριμένα, οι πολιτισμικοί παράγοντες μπορεί να επηρεάσουν την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας ανεξάρτητα από τους παράγοντες που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Ο Elliot (1999) υποστηρίζει ότι αν το πλαίσιο είναι ισχυρό μπορεί να οδηγήσει τα άτομα στην υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας. Το περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει και έμμεσα την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών με την ενεργοποίηση της αίσθηση αυτεπάρκειας και την ανάγκη για επιτυχία. Ένα προκλητικά δομημένο περιβάλλον μπορεί να ενεργοποιήσει την ανάγκη της επιτυχίας και έτσι να συμβάλει στην υιοθέτηση σκοπών μάθησης και σκοπών επίδοσης. Αντίθετα, περιβάλλον που είναι δομημένο με βάση την απειλή μπορεί να ενεργοποιήσει το φόβο της αποτυχίας και έτσι να συμβάλει στην υιοθέτηση των σκοπών επιδίωξης της επίδοσης για αποφυγή συνεπειών. Δηλαδή, πέρα από την ενεργοποίηση των κινήτρων, το περιβάλλον επηρεάζει και το είδος σκοπών που υιοθετεί το άτομο. Αν το περιβάλλον περιλαμβάνει χαρακτηριστικά πλαισίου επιτυχίας π.χ. τα δοκίμια είναι συγκριτικού τύπου ή αναφέρονται στην αυτοβελτίωση του μαθητή, τότε αυτά θα κατευθύνουν τα κίνητρα προς την υιοθέτηση σκοπών επίδοσης και σκοπών μάθησης αντίστοιχα.

Στο μοντέλο υπογραμμίζεται η πολυπλοκότητα της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας. Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι τα τρία είδη σκοπών μπορεί να είναι τα ίδια μέσα από τα διάφορα πλαίσια επιτυχίας όμως η διαδικασία ρύθμισης των σκοπών αυτών μπορεί να είναι διαφορετική όταν προέρχονται από διαφορετικές μεταβλητές. Για παράδειγμα, οι σκοποί που εμφανίζονται μέσα από περιβαλλοντικές μεταβλητές είναι πιο αδύνατοι και λιγότερο σταθεροί από τις άλλες μεταβλητές (Elliot, 1999).

Χαρακτηριστικό στοιχείο του μοντέλου (διαγρ. 2.1) είναι ότι οι αυτοαναφορικές μεταβλητές, οι δημογραφικές, και οι μεταβλητές περιβάλλοντος επιδρούν στη διαμόρφωση των σκοπών επιτυχίας και εκείνοι με τη σειρά τους διαμορφώνουν ανάλογα τη συμπεριφορά του ατόμου. Μόνο οι νευροφυσιολογικές μεταβλητές πιστεύεται ότι κατέχουν ένα κεντρικό προβλεπτικό ρόλο στη συμπεριφορά του ατόμου. Πρόσφατα, οι Cury et al. (2006) αναπτύσσοντας περισσότερο το μοντέλο, αναφέρουν και την άμεση σχέση των πρωταρχικών

πηγών στα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας και όχι μόνο διαμέσου των σκοπών επιτυχίας.

Αποτελέσματα των σκοπών επιτυχίας

Οι σκοποί μάθησης και επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών προάγουν συνεπή εμπειρικά μοτίβα, γιατί οι αντίστοιχες πρωταρχικές πηγές είναι σύμφωνες με το κίνητρο που ενεργοποιεί τους σκοπούς αυτούς. Οι σκοποί μάθησης επικεντρώνονται στην ανάπτυξη της ικανότητας ή στην κατάκτηση μιας δραστηριότητας με τρόπο που κατευθύνει τα άτομα προς μια θετική προοπτική. Έτσι η παρακίνηση προς τους σκοπούς μάθησης θεωρείται ως προκλητική και είναι σε θέση να παράγει θετικές συναισθηματικές, γνωστικές και διαδικασίες συμπεριφοράς που οδηγούν σε θετικά αποτελέσματα. Ανάλογα, η καθεμιά από τις πρωταρχικές πηγές των σκοπών επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, όπως είναι ο φόβος της αποτυχίας είναι σύμφωνες με τους σκοπούς αυτούς, γιατί είναι δομημένες με τρόπο που οδηγούν τα άτομα προς μια αρνητική προοπτική. Η επιδίωξη των σκοπών είναι βασισμένη στην αποστροφή και έτσι προάγει αρνητικά αποτελέσματα στο συναισθηματικό, το γνωστικό και το πεδίο δράσης.

Οι σκοποί επίδοσης παράγουν ένα πιο περίπλοκο εμπειρικό μοτίβο από ότι τα δύο άλλα είδη σκοπών, γιατί το επίκεντρο των σκοπών αυτών μπορεί να είναι συνεπές ή όχι με τις πρωταρχικές πηγές των κινήτρων (Elliot, 1999). Όταν οι πρωταρχικές πηγές είναι σύμφωνες με το επίκεντρο των σκοπών τότε τα αποτελέσματα των σκοπών επίδοσης είναι το ίδιο θετικά με τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών μάθησης. Όταν οι πρωταρχικές πηγές είναι ασύμφωνες με το επίκεντρο των σκοπών επίδοσης, όπως είναι ο φόβος της αποτυχίας τότε η επιδίωξη των σκοπών αυτών αναπαριστά προσεγγίσεις με σκοπό την αποφυγή κάποιας αρνητικής δυνατότητας και αναμένεται ότι θα παράγει οριακά θετικά αποτελέσματα ή ακόμα και κάποια αρνητικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα η υιοθέτηση των σκοπών επίδοσης που παρακινείται από την αποφυγή της αποτυχίας μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την επιτυχή πραγματοποίηση μιας δραστηριότητας βασισμένη όμως στο άγχος, ή μακροχρόνια μπορεί να προκαλέσει και μείωση του εσωτερικού ενδιαφέροντος του ατόμου.

Το εσωτερικό ενδιαφέρον

Το εσωτερικό ενδιαφέρον αποτελεί μία από τις τέσσερις κατηγορίες των κινήτρων. Στο μοντέλο των Elliot & Church (1997) υποστηρίζεται ότι το εσωτερικό ενδιαφέρον που βρίσκεται στην τρίτη φάση του μοντέλου, σχετίζεται θετικά με την υιοθέτηση των σκοπών μάθησης των μαθητών.

Ένας σημαντικός διαχωρισμός του ενδιαφέροντος αναφέρεται στο προσωπικό ενδιαφέρον (personal interest) και στο ενδιαφέρον για μια κατάσταση (situational interest) (Pintrich, 2003). Το προσωπικό ενδιαφέρον αναφέρεται σε μια πιο σταθερή κατάσταση του ατόμου να απολαμβάνει, και να χαίρεται την εμπλοκή του σε μια δραστηριότητα. Αντίθετα, το ενδιαφέρον μιας κατάστασης αναφέρεται στο ενδιαφέρον του μαθητή για μια δραστηριότητα λόγω του ενδιαφέροντος που περιλαμβάνεται στην ίδια τη δραστηριότητα.

Στο τομέα του ενδιαφέροντος η θεωρία του Αυτό-Προσδιορισμού (Self-Determination Theory) είναι ίσως η πιο αντιπροσωπευτική. Το ενδιαφέρον είναι το κεντρικό στοιχείο στη θεωρία Αυτό-Προσδιορισμού των Deci & Ryan (1985; 2004) και διαχωρίζεται σε εσωτερικό (intrinsic motivation) και εξωτερικό (extrinsic motivation).

Το εσωτερικό ενδιαφέρον ορίζεται ως η παρακίνηση για εμπλοκή του ατόμου σε μια δραστηριότητα για την ικανοποίηση του από την εμπλοκή και όχι για εξωτερικές άλλες συνέπειες. Η ικανοποίηση από τη δραστηριότητα μπορεί να οφείλεται στο ενδιαφέρον που έχει το ίδιο το άτομο για τη δραστηριότητα ή στο ενδιαφέρον που περικλείει η δραστηριότητα (Deci & Ryan, 2004).

Οι ερευνητές της θεωρίας (Deci & Ryan, 2004) εντόπισαν δύο παράγοντες που φαίνεται να ενισχύουν το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών, την αντίληψη που έχουν για την ικανότητά τους (perceived competence) και την αυτονομία (autonomy). Υποστηρίζεται ότι όταν η αντίληψη για την ικανότητα τους ή η αυτεπάρκεια των μαθητών για ένα τομέα είναι υψηλή τότε και το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών για τον τομέα είναι μεγάλο (Deci & Ryan, 2004). Όσον αφορά την αυτονομία υποστηρίζεται (Deci & Ryan, 2004) ότι όταν οι μαθητές επιλέγουν τις δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν και γενικά έχουν αυτονομία στην τάξη, τότε και το εσωτερικό ενδιαφέρον είναι μεγαλύτερο.

Το εξωτερικό ενδιαφέρον (extrinsic motivation) αναφέρεται στην εμπλοκή του ατόμου σε μια δραστηριότητα για την επίτευξη κάποιων αποτελεσμάτων που δεν έχουν άμεση σχέση

με τη δραστηριότητα όπως είναι η απόκτηση αμοιβών και η επίδειξη της ικανότητας προς τους συμμαθητές (Ryan & Deci, 2000).

Σκοποί επιτυχίας-Έρευνες

Όσον αφορά την τριχοτόμηση των σκοπών σε σκοπούς μάθησης, σκοπούς επίδοσης και σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, έρευνες έδειξαν ότι οι τρεις κατηγορίες των σκοπών είναι διαφορετικές και συντελούν σε διαφορετικά αποτελέσματα (Cury et al., 2006; Elliot & Church, 1997; McGregor & Elliot, 2002). Συγκεκριμένα, στην έρευνά τους σε φοιτητές ψυχολογίας, οι ερευνητές (Elliot & Church, 1997; McGregor & Elliot, 2002) βρήκαν ότι οι τρεις κατηγορίες σκοπών διαχωρίζονταν μεταξύ τους και υπήρχε συνέπεια μεταξύ των μετρήσεων όσον αφορά τους τρεις σκοπούς. Όμοια οι Middelton and Midgley (1997) στην έρευνα τους σε μαθητές της Στ' τάξης του δημοτικού βρήκαν ότι οι τρεις κατηγορίες σκοπών διαφοροποιούνταν μεταξύ τους και είχαν διαφορετικές συνέπειες στη συμπεριφορά των μαθητών.

Πηγές των σκοπών επιτυχίας-έρευνες

Όσον αφορά τις πρωταρχικές πηγές για υιοθέτηση των ενός από τα τρία είδη σκοπών, σε έρευνές τους οι Elliot & Church, (1997) και Elliot (1999) βρήκαν ότι οι σκοποί μάθησης παρακινούνταν από την ανάγκη για επιτυχία και την ψηλή αυτεπάρκεια, οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών παρακινούνταν από το φόβο της αποτυχίας και την αντίληψη για περιορισμένη ικανότητα και οι σκοποί επίδοσης παρακινούνταν από την ανάγκη για επιτυχία, από το φόβο της αποτυχίας και από την αντίληψη για περιορισμένη ικανότητα. Ο Vandewalle (1997) στη δική του έρευνα βρήκε όμοια αποτελέσματα με τα αποτελέσματα της έρευνας των Elliot & Church (1997) και επιπλέον βρήκε ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονταν αρνητικά με τις πεποιθήσεις ότι η ευφυΐα είναι αμετάβλητη ενώ οι σκοποί επίδοσης και οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών σχετίζονταν θετικά με την πεποίθηση αυτή.

Οι Harackiewicz et al. (1997) διερεύνησαν τα χαρακτηριστικά προσωπικότητας που προέβλεπαν την υιοθέτηση σκοπών επιτυχίας από πρωτοετείς φοιτητές ψυχολογίας και τις συνέπειες από τους σκοπούς αυτούς στο εσωτερικό ενδιαφέρον των φοιτητών. Βρήκαν ότι οι φοιτητές που επικεντρώνονταν στην καθαυτό εργασία τους υιοθετούσαν σκοπούς μάθησης,

ενώ οι φοιτητές που ήταν περισσότερο ανταγωνιστικοί υιοθετούσαν σκοπούς επίδοσης και σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Ο Skaalvik (1997) στην έρευνά του εξέτασε τη σχέση μεταξύ της αυτό-εκτίμησης και των τριών ειδών σκοπών. Βρήκε ότι η αυτό-εκτίμηση σχετιζόταν θετικά με τους σκοπούς μάθησης και τους σκοπούς επίδοσης, ενώ σχετιζόταν αρνητικά με τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών.

Όσον αφορά τις δημογραφικές μεταβλητές οι Kaplan & Maehr (1996) βρήκαν ότι τα αγόρια της Στ' τάξης δημοτικού παρουσίασαν υιοθετούν περισσότερο σκοπούς επίδοσης όσον αφορά το μάθημα των μαθηματικών παρά τα κορίτσια. Επίσης οι Bouffard, Boisvert, Vezeau et al. (1995) βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης των αγοριών σχετιζόνταν θετικά με τη χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών ενώ αυτή η σχέση δεν υπήρχε στα κορίτσια.

Ως προς τις εθνικές μειονότητες οι McInerney et al. (1998), σε έρευνα που έκαναν στην Αυστραλία, βρήκαν ότι η υιοθέτηση σκοπών επίδοσης από τους αγγλικής προέλευσης μαθητές σχετιζόταν θετικά με την πρόθεση τους να τελειώσουν το σχολείο και τους βαθμούς τους στα μαθηματικά και στα αγγλικά, ενώ αυτό δεν ίσχυε για τις εθνικές μειονότητες. Επίσης οι Middleton & Midgley (1997) στη δική τους έρευνα βρήκαν ότι οι Αφρο-αμερικάνες μαθήτριες εκδήλωναν μεγαλύτερη τάση να υιοθετούν σκοπούς μάθησης από οποιαδήποτε άλλη ομάδα μαθητών. Αντίθετα οι Kaplan & Maehr (1999) στη δική τους έρευνα με Αμερικάνους που προέρχονταν από την Αφρική και την Ευρώπη δε βρήκαν καμία διαφορά όσον αφορά την υιοθέτηση σκοπών επιτυχίας.

Σχετική με τις δημογραφικές μεταβλητές είναι και η ηλικία των μαθητών. Πιστεύεται ότι η ηλικία των μαθητών σχετίζεται και με την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας (Midgley, Kaplan & Middleton, 2001). Συγκεκριμένα οι Urdan, Kneisel & Mason (1999) στην έρευνά τους σε μαθητές Γ' τάξη Δημοτικού μέχρι και Β' Γυμνασίου, βρήκαν ότι οι μεγαλύτεροι μαθητές ερμήνευαν τα μηνύματα του δασκάλου τους όσον αφορά τους σκοπούς επίδοσης διαφορετικά από ότι οι μικρότεροι μαθητές. Επίσης ο Nicholls (1984a) βρήκε ότι καθώς μεγαλώνουν οι μαθητές αλλάζουν άποψη για τη φύση της ικανότητας, εγκαταλείπουν την πεποίθηση ότι η ικανότητα ισοδυναμεί με την προσπάθεια και θεωρούν ότι είναι κάτι πιο σταθερό, γεγονός που διαφοροποιεί και την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας.

Σκοποί μάθησης-έρευνες

Οι έρευνες έδειξαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με ένα μεγάλο εύρος μεταβλητών που αφορούν στα κίνητρα, συντελούν στη θετική αντιμετώπιση μιας δραστηριότητας και μεσολαβούν στην αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και στις γνωστικές δεξιότητες των μαθητών. Συγκεκριμένα, έρευνες έδειξαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται θετικά με τα εσωτερικά κίνητρα για μάθηση (Cury et al., 2006) και με την ακαδημαϊκή αντεπάρκεια (Anderman & Young, 1994; Middleton & Midgley, 1997) που με τη σειρά της έχει σημαντική επίδραση στην επίδοση των μαθητών (Pajares, 1996; Pajares & Graham, 1999). Οι Harackiewicz et al., (1997) διερεύνησαν τη σχέση ανάμεσα στο είδος των σκοπών επιτυχίας, στην επίδοση και στο εσωτερικό ενδιαφέρον 311 φοιτητών ψυχολογίας. Βρήκαν ότι οι φοιτητές που υιοθετούσαν σκοπούς μάθησης είχαν υψηλό ενδιαφέρον για το μάθημα, αλλά οι φοιτητές που υιοθέτησαν σκοπούς επίδοσης είχαν καλύτερη επίδοση. Τα ίδια αποτελέσματα υποστηρίζει και η πρόσφατη έρευνα των Cury et al. (2006). Βρήκαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με το εσωτερικό ενδιαφέρον αλλά όχι με την επίδοση στα μαθηματικά. Επίσης, σε έρευνά των Middleton & Midgley (2002) με μαθητές Β΄ Γυμνασίου βρέθηκε ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται αρνητικά με την αποφυγή βοήθειας, την αποφυγή ακαδημαϊκού ρίσκου και τις νεωτεριστικές καταστάσεις στο μάθημα των μαθηματικών.

Όσον αφορά τους σκοπούς μάθησης και τη μαθησιακή συμπεριφορά των μαθητών οι Ames & Ames (1989) βρήκαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με την πεποίθηση ότι η προσπάθεια οδηγεί στην επιτυχία και έτσι υποστηρίζουν την αντίληψη της προσπάθειας και του αποτελέσματος. Οι σκοποί μάθησης σχετίζονται επίσης με την τάση των μαθητών να εμπλέκονται σε δύσκολες δραστηριότητες (Ames & Ames, 1989; Dweck & Leggett, 1988) και με τη θετική στάση προς τη μάθηση (Ames & Archer, 1988; Middleton & Midgley, 2002). Οι σκοποί μάθησης σχετίζονται επίσης με την αύξηση του χρόνου που αφιερώνουν οι μαθητές στις δραστηριότητες μάθησης (Butler, 1987) καθώς και με την επιμονή των μαθητών όταν συναντούν δυσκολίες (Dweck & Leggett, 1988; Wolters, 2004) όπως επίσης και με την ποιότητα εμπλοκής των μαθητών σε μια δραστηριότητα μάθησης (Ames, 1992).

Σημαντικά είναι επίσης τα ευρήματα που δείχνουν ότι οι σκοποί που υιοθετούν οι μαθητές σχετίζονται με τη χρήση γνωστικών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι οι μαθητές που υιοθετούσαν σκοπούς μάθησης χρησιμοποιούσαν γνωστικές στρατηγικές επεξεργασίας που απαιτούσαν πιο λεπτομερή κωδικοποίηση από τους μαθητές που υιοθετούσαν σκοπούς επίδοσης (Graham & Golan, 1991). Βρέθηκε επίσης ότι οι σκοποί

μάθησης προβλέπουν την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση των μαθητών Στ' τάξης Δημοτικού (Middleton & Midgley, 1997) και Β' τάξης Γυμνασίου (Middleton & Midgley, 2002). Επιπλέον σε έρευνα του Wolters (2004) με 525 μαθητές Γυμνασίου, βρέθηκε ότι οι σκοποί μάθησης που υιοθετούσαν οι μαθητές σχετιζόταν με τη χρήση γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών μάθησης στα μαθηματικά. Οι Meece, Blumenfeld, & Hoyle (1988) στη δική τους έρευνα βρήκαν ότι οι μαθητές της Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού που υιοθετούσαν σκοπούς μάθησης είχαν αυξημένη γνωστική εμπλοκή στο μάθημα της επιστήμης. Τέλος, οι Elliot, McGregor, & Gable (1999) βρήκαν ότι οι σκοποί μάθησης προέβλεπαν σε μεγάλο βαθμό το επίπεδο επεξεργασίας πληροφοριών και το βαθμό προσπάθειας φοιτητών κολλεγίου.

Σκοποί επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών-έρευνες

Αρχικά όταν οι έρευνες αναφέρονταν γενικά στους σκοπούς επίδοσης παρουσίαζαν ένα εύρος αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, έρευνες βρήκαν ότι οι μαθητές που υιοθετούσαν σκοπούς επίδοσης απέφευγαν τις δύσκολες δραστηριότητες (Dweck & Leggett, 1988; Elliott & Dweck, 1988) και είχαν αρνητικά συναισθήματα μετά από μια αποτυχία συνοδευόμενα από την πεποίθηση ότι δεν είχαν την ικανότητα να επιτύχουν σε μια δραστηριότητα (Jagacinski & Nicholls, 1987). Βρέθηκε επίσης ότι οι μαθητές που υιοθετούσαν σκοπούς επίδοσης χρησιμοποιούσαν επιφανειακούς τρόπους μελέτης, όπως είναι η εικασία, η απομνημόνευση και η εξάσκηση (Ryan & Grolnick, 1986), ενώ αφιέρωναν ελάχιστο χρόνο για την εκτέλεση ενός έργου (Elliott & Dweck, 1988). Υπήρξαν, ωστόσο, έρευνες που έδειξαν ότι οι σκοποί επίδοσης σχετίζονται με θετικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, σε έρευνα των Harackiewicz, et al. (1998) βρέθηκε ότι οι σκοποί επίδοσης κατέληγαν σε καλύτερη επίδοση, ενώ οι σκοποί μάθησης σχετιζόταν περισσότερο με το εσωτερικό ενδιαφέρον σε μια δραστηριότητα.

Μετά την τριχοτόμηση των σκοπών επιτυχίας τα αποτελέσματα όσον αφορά τους σκοπούς επίδοσης ήταν πιο συνεπή. Οι σκοποί επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών βρέθηκε ότι σχετίζονται με αρνητικά συναισθήματα και κίνητρα όπως είναι ο φόβος, και το μειωμένο εσωτερικό ενδιαφέρον (Cury et al., 2006). Οι Middleton & Midgley (2002) βρήκαν ότι η υιοθέτηση από τους μαθητές σκοπών επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών σχετιζόταν αρνητικά με την αυτεπάρκειά τους και θετικά με την αποφυγή βοήθειας στην τάξη από τους μαθητές και την αποφυγή του ρίσκου.

Οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών βρέθηκαν να σχετίζονται με αρνητική συμπεριφορά των μαθητών στη μάθηση, όπως η μερική απορρόφηση κατά την εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες, η χαμηλή διάθεση, και η απόσπαση της προσοχής κατά τη διάρκεια της μελέτης. Επίσης βρέθηκε ότι σχετίζονται με την αποδιοργανωμένη μελέτη, με την αναβολή, και την επιφανειακή επεξεργασία των πληροφοριών. Επιπρόσθετα, οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών βρέθηκε να σχετίζονται με την προσπάθεια αποφυγής της αξιολόγησης, το άγχος πριν και κατά την αξιολόγηση και τη φτωχή ανάκληση πληροφοριών (π.χ., Elliot & Harackiewicz, 1996; McGregor & Elliot, 1999; Skaalvik, 1997).

Πρόσφατα, ο Urdan (2004) σε έρευνα που διεξήγαγε με 675 μαθητές Λυκείου βρήκε ότι οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών σχετιζόταν θετικά με την αίσθηση των μαθητών για μειωμένη ικανότητα και αυτή η αντίληψη σχετιζόταν αρνητικά με την επίδοση των μαθητών στα αγγλικά.

Σκοποί επίδοσης-έρευνες

Τα αποτελέσματα των ερευνών όσον αφορά τους σκοπούς επίδοσης ποικίλουν. Έρευνες βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης συνδέονται με προσαρμόσιμα μοτίβα μάθησης και συγκεκριμένα, σχετίζονται θετικά με την αυτοεικόνα, με τα συναισθήματα, και τη συμπεριφορά (Elliot, et al., 1999) και με την αξία της ακαδημαϊκής εργασίας (Pajares et al., 2000; Pintrich & Garcia, 1991; Wolters et al., 1996). Επιπρόσθετα στην έρευνα του Urdan (2004) βρέθηκε ότι οι σκοποί επίδοσης σχετιζόταν αρνητικά με την αίσθηση των μαθητών για μειωμένη ικανότητα.

Αρκετές έρευνες εξέτασαν τη σχέση ανάμεσα στους σκοπούς επίδοσης και στη χρήση γνωστικών στρατηγικών, μεταγνωστικών στρατηγικών και στρατηγικών αυτορρύθμισης. Οι Wolters et al. (1996) βρήκαν θετική σχέση ανάμεσα στους σκοπούς επίδοσης και στη χρήση τέτοιων στρατηγικών στα μαθηματικά, στις κοινωνικές επιστήμες και στα αγγλικά. Βρέθηκε επίσης ότι σχετίζονται με την ακαδημαϊκή αυτεπάρκεια, με τους βαθμούς στα μαθήματα και με τους βαθμούς στα δοκίμια (π.χ., Church et al., 2001; Elliot, 1999; Kaplan & Maehr, 1999). Υπάρχουν όμως και έρευνες που κατέληξαν σε διαφορετικά συμπεράσματα, που βρήκαν δηλαδή, ότι οι σκοποί επίδοσης δε σχετίζονται με τη χρήση υπεύθυνων και σοβαρών διαδικασιών μάθησης (Elliot et al., 1999) ή ότι σχετίζονται θετικά με τη χρήση επιφανειακών

στρατηγικών μάθησης (Meece et al., 1988). Οι Elliot et al. (1999) βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης φοιτητών κολεγίου προέβλεπαν την επιφανειακή επεξεργασία πληροφοριών αλλά επίσης την επιμονή, την προσπάθεια και την πραγματική επίδοση. Η επιμονή και η προσπάθεια μεσολαβούσαν στη σχέση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και της πραγματικής επίδοσης.

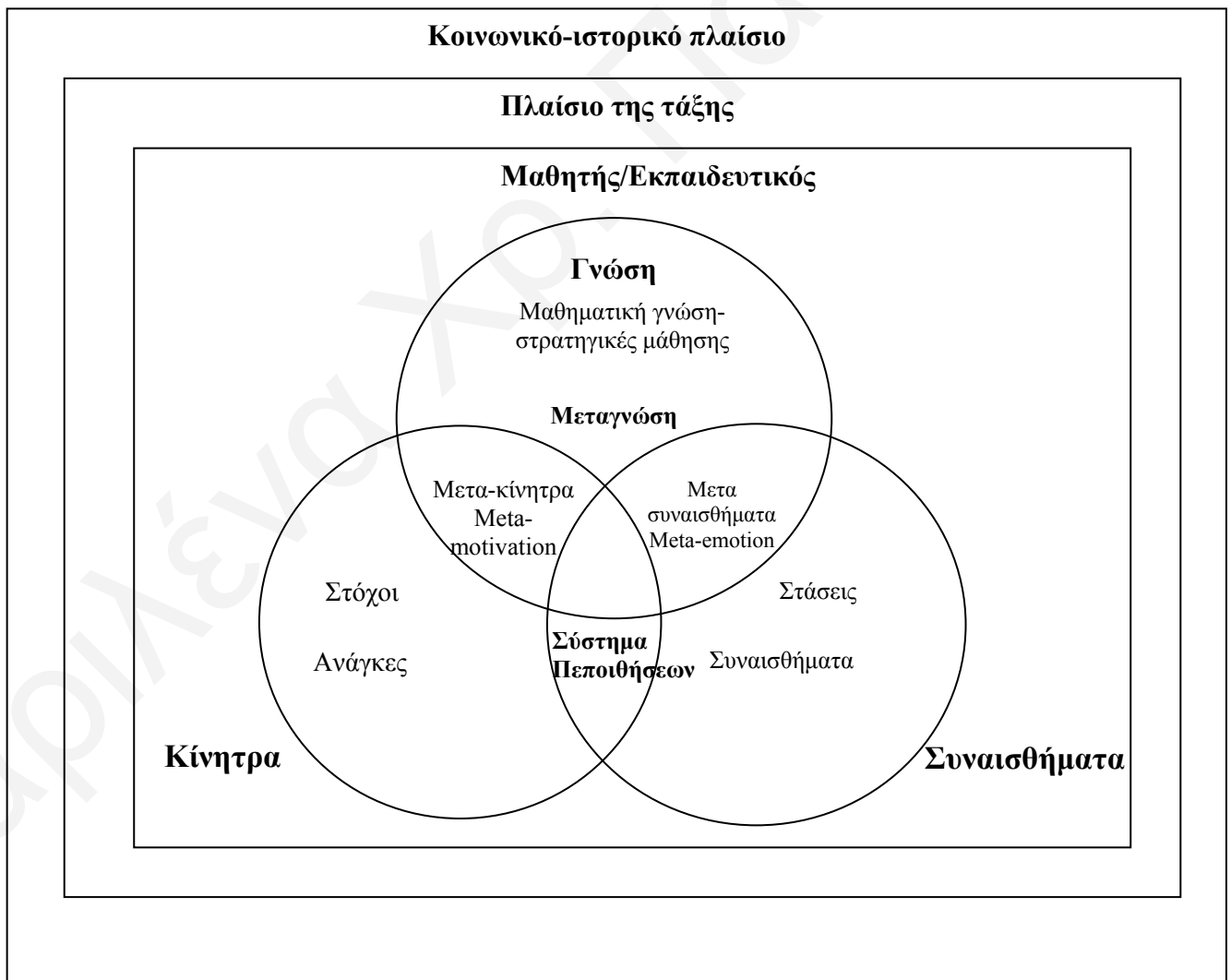
Έρευνες (π.χ., Elliot & Church, 1997; Harackewicz et al., 2000) έδειξαν ότι οι σκοποί επίδοσης δε συνδέονται με το εσωτερικό ενδιαφέρον. Συγκεκριμένα, οι Harackewicz et al. (2000) βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης δε συνδέονταν με το ενδιαφέρον των φοιτητών για τη ψυχολογία, την ευχαρίστηση από τις διαλέξεις ή με τον αριθμό των πρόσθετων μαθημάτων ψυχολογίας που παρακολουθούσαν οι μαθητές. Οι Middleton & Midgley (1997) βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης δεν ήταν σημαντικός παράγοντας πρόβλεψης της αυτεπάρκειας των μαθητών και της χρήσης στρατηγικών αυτορρύθμισης, αλλά σχετιζόταν θετικά με την αποφυγή βοήθειας από τους μαθητές και το άγχος τους. Μεταγενέστερα, οι ίδιοι (Middleton & Midgley, 2002) βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης δεν προέβλεπαν τις στρατηγικές αυτορρύθμισης των μαθητών Β΄ τάξης Γυμνασίου στα μαθηματικά, ούτε την αυτεπάρκειά τους, αλλά σχετιζόνταν θετικά μόνο με την αποφυγή του ρίσκου και των καινούριων καταστάσεων στα μαθηματικά.

Σκοποί επιτυχίας και εσωτερικό ενδιαφέρον

Έρευνες παρουσιάζουν τη θετική σχέση μεταξύ σκοπών μάθησης των μαθητών και του εσωτερικού ενδιαφέροντος (Ames & Archer, 1988; Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005). Οι σκοποί μάθησης σχετίζονται θετικά με το εσωτερικό ενδιαφέρον, για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον μια από τις πρωταρχικές πηγές των σκοπών μάθησης είναι η αυτεπάρκεια που όπως υποστηρίζουν και οι ερευνητές στη θεωρία του ενδιαφέροντος η αυτεπάρκεια ή η αντίληψη για την ικανότητα αποτελεί μια από τις δύο πηγές του εσωτερικού ενδιαφέροντος. Αντίθετα, οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών που έχουν ως πρωταρχική τους πηγή το φόβο της αποτυχίας δε σχετίζονται με το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών (Cury et al., 2006; Zusho et al., 2005). Δεύτερον, οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με την πρόκληση, με την ενεργή εμπλοκή σε δραστηριότητες που επιφέρουν το ενδιαφέρον και τη διασκέδαση στους μαθητές (Elliot & Church, 1997).

Τα κίνητρα στη Μαθηματική Παιδεία

Στον τομέα της μαθηματικής παιδείας, οι Op't Eynde et al. (2006) προτείνουν ένα μοντέλο που εμπίπτει στη θεωρία του κοινωνικού οικοδομισμού όμοιο με το μοντέλο των Elliot & Church (1997) και της κοινωνικό-γνωστικής θεωρίας. Στο ειδικό τεύχος για τα συναισθήματα του Educational Studies in Mathematics (2006), ο Op't Eynde και οι συνεργάτες του, οι DeBellis & Coldin, Hannula και Malmivuory, τονίζουν την ενοποίηση των τριών τομέων: της γνώσης στα μαθηματικά, του συναισθηματικού τομέα και του τομέα των κινήτρων, όπως φαίνεται το διάγραμμα 2.2. Επίσης οι ερευνητές τονίζουν τη σημασία του πλαισίου της τάξης και του κοινωνικού πλαισίου στη διαμόρφωση και των τριών τομέων όπως φαίνονται στο διάγραμμα.



Διάγραμμα 2.2. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ γνωστικού και συναισθηματικού τομέα στο πλαίσιο της τάξης και της κοινωνίας

Η Malmivuory (2006) αναπτύσσει την αμφίδρομη σχέση που υπάρχει μεταξύ των πεποιθήσεων και των συναισθημάτων των μαθητών (διαγ. 2.2). Συγκεκριμένα, αναφέρεται στις αλλαγές των συναισθημάτων και στις εμπειρίες που βιώνει κάθε μαθητής ξεχωριστά μέσα στην τάξη που με τη σειρά τους, ανάλογα με τους προσωπικούς στόχους του κάθε μαθητή και την εκτίμηση του εαυτού του στο συγκεκριμένο πλαίσιο της τάξης των μαθηματικών, αναπτύσσουν τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των μαθητών που είναι πιο σταθερές δομές από τα συναισθήματα. Οι πεποιθήσεις των μαθητών στη συνέχεια καθορίζουν τη συμπεριφορά και τη γνωστική τους εμπλοκή στο μάθημα. Η ερευνήτρια τονίζει ότι η ποιότητα του αυτοσυστήματος (self-system) και των διαδικασιών καθορίζουν τη δύναμη και το ρόλο των συναισθημάτων καθώς και την πορεία κάθε μαθητή στα μαθηματικά. Η Malmivuory (2006) θεωρεί τις πεποιθήσεις ως μια σταθερή δομή που αναφέρονται στη μαθηματική γνώση, στην κοινωνική διάσταση των μαθηματικών, στη μάθηση των μαθηματικών και στην επίλυση προβλήματος. Επιπρόσθετα οι πεποιθήσεις αναφέρονται στις σχέσεις του ίδιου του μαθητή με τα μαθηματικά, στα συναισθηματικά σχήματα και μοτίβα συμπεριφοράς του μαθητή σε μαθηματικές καταστάσεις. Οι πεποιθήσεις σχετίζονται επίσης με το ευρύτερο πλαίσιο της τάξης και της κοινωνίας γιατί οικοδομούνται από τις εμπειρίες του ατόμου στα πλαίσια αυτά.

Ο Hannula (2006) αναφέρεται σε πηγές των κινήτρων, προκειμένου να εξηγήσει γιατί κάποιος μαθητής καταβάλλει πολλή προσπάθεια σε μια δραστηριότητα παρά σε κάποια άλλη και πώς θα αναπτυχθεί μια επιθυμητή κατάσταση όσον αφορά τα κίνητρα των μαθητών στα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, θεωρεί ως πηγές των κινήτρων τη γνώση (η σημασία ενός έργου), τα συναισθήματα (ο φόβος της αποτυχίας) και τη συμπεριφορά (επιμονή για την επίλυση) των μαθητών, παράγοντες που δε διαφέρουν από τις πρωταρχικές πηγές κινήτρων που περιλαμβάνονται στο μοντέλο των Elliot & Church (1997). Ο ερευνητής αναφέρεται στις ανάγκες και στους στόχους των μαθητών (διαγ. 2.2) που καθορίζουν τα κίνητρα τους, όπως για παράδειγμα η ανάγκη της επιτυχίας την οποία όμοια θεωρούν ως πρωταρχική αιτία των κινήτρων-σκοπών επιτυχίας και οι Elliot & Church (1997). Υπογραμμίζει επίσης ότι, πέρα από την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει τα κίνητρα, τις σχέσεις τους με τις πηγές κινήτρων και τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των διαφόρων κινήτρων, μέρος από τα κίνητρα δεν μπορεί να μελετηθεί γιατί πηγάζουν από το υποσυνείδητο (Hannula, 2006).

Ο ερευνητής υποστηρίζει ότι η τομή των κινήτρων με τις πεποιθήσεις και τα συναισθήματα (διαγ. 2.2), δείχνει τη στενή σχέση μεταξύ των συναισθημάτων π.χ. της χαράς

ή του φόβου των μαθητών για τα μαθηματικά, των πεποιθήσεων που οικοδομούν τα συναισθήματα αυτά π.χ. η υψηλή ή χαμηλή αυτεπάρκεια των μαθητών για το μάθημα, που με τη σειρά της καθορίζει ανάλογα και τα κίνητρα των μαθητών για το μάθημα, π.χ. σκοποί μάθησης ή σκοποί επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Όλα τα πιο πάνω συνυπάρχουν σε ένα πλαίσιο αλληλεπίδρασης των μαθητών με το δάσκαλο και τους συμμαθητές τους καθώς και το κοινωνικό περιβάλλον στο οποίο ζουν οι μαθητές (Hannula, 2006).

Οι DeBellis & Coldin (2006) υποστηρίζουν ότι τα συναισθήματα, τα κίνητρα και οι πεποιθήσεις των μαθητών βρίσκονται σε στενή σχέση με τη γνώση και τη συμπεριφορά τους στα μαθηματικά. Η μεταγνώση στο διάγραμμα 2.2 αναφέρεται στη γνώση και στον έλεγχο από το μαθητή του γνωστικού του συστήματος, δηλαδή του τρόπου που μαθαίνει κάτι (Flavell, 1979). Όμοια, τα μετασυναισθήματα είναι η γνώση του μαθητή για τα συναισθήματα του (DeBellis & Coldin, 2006) και τα μετακίνητρα ορίζονται ως η γνώση του μαθητή για τα κίνητρά του. Θεωρούν ότι η γνώση έχει καθοριστικό ρόλο τόσο στη μεταγνώση όσο και στα μετα-συναισθήματα και κίνητρα και παράλληλα βρίσκεται σε στενή αλληλεπίδραση με τα κίνητρα, τις πεποιθήσεις και τα συναισθήματα.

Στο θεωρητικό αυτό πλαίσιο οι μαθητές εμπλέκονται στη μάθηση των μαθηματικών μέσω της συμμετοχής τους σε δραστηριότητες που γίνονται στην τάξη ενεργοποιώντας παράλληλα τα ατομικά τους χαρακτηριστικά όπως τα συναισθήματα και τα κίνητρά τους, το μαθηματικό και οικογενειακό τους υπόβαθρο (διαγ.2.2). Οι Op't Eynde et al. (2006) υποστηρίζουν ότι η κατανόηση των μαθητών για τα μαθηματικά και η συμπεριφορά τους στη τάξη είναι συνάρτηση των ατομικών τους χαρακτηριστικών και του περιβάλλοντος της τάξης. Αναλυτικά, το ποιοι είναι οι μαθητές, πού δίνουν αξία, τι είναι σημαντικό γι' αυτούς, αποκαλύπτεται μέσα από το συναισθηματικό τους τομέα. Το σύστημα συναισθημάτων του μαθητή λειτουργεί στο περιβάλλον της τάξης και το κοινωνικό περιβάλλον σε συνεχή αλληλεπίδραση με τα κίνητρα και τους γνωστικούς του μηχανισμούς (διαγ.2.2). Εν κατακλείδι, στην τάξη, τα κίνητρα, οι πεποιθήσεις και τα συναισθήματα είναι αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας μάθησης.

Το μοντέλο των Elliot & Church (1997) (κοινωνικό-γνωστική θεωρία) και το μοντέλο που έχει αναπτυχθεί στον τομέα της μαθηματικής παιδείας (διαγ. 2.2) (θεωρία κοινωνικού οικοδομισμού) έχουν κάποιες διαφορές. Για παράδειγμα, οι τρεις φάσεις που αναφέρονται στο μοντέλο των Elliot & Church (1997) δεν εμφανίζεται στο μοντέλο της μαθηματικής παιδείας.

Ωστόσο, και οι δύο θεωρίες τονίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ γνωστικών, συναισθηματικών μεταβλητών, μεταβλητών κινήτρων στο πλαίσιο της τάξης και της κοινωνίας ευρύτερα. Για τη μέτρηση των κινήτρων και των παραγόντων που συμβάλλουν στην ανάπτυξη τους αναπτύχθηκαν κατά καιρούς διάφορα εργαλεία μέτρησης.

Εργαλεία μέτρησης των σκοπών επιτυχίας

Ανάμεσα στις πρώτες κλίμακες που κατασκευάστηκαν για τη μέτρηση των σκοπών επιτυχίας ήταν εκείνη των Ames & Archer (1988), η οποία περιλάμβανε δηλώσεις που αξιολογούσαν προσωπικούς σκοπούς επιτυχίας (π.χ. Εργάζομαι σκληρά για να μάθω) και τις αντιλήψεις των μαθητών για τη δομή της τάξης (π.χ. οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να διορθώσουν τα λάθη τους). Μεταγενέστερα οι Anderman & Midgley (2002) βρήκαν ότι οι προσωπικοί σκοποί των μαθητών και οι αντιλήψεις τους για τη δομή της τάξης φόρτιζαν σε διαφορετικούς παράγοντες. Ο Nicholls (1989) κατασκεύασε κλίμακες για τη μέτρηση των σκοπών επιτυχίας αρχίζοντας κάθε δήλωση με τη φράση «Νιώθω επιτυχημένος όταν μαθαίνω καινούρια πράγματα», ή «νιώθω επιτυχημένος όταν δείχνω στους άλλους ότι είμαι έξυπνος». Ο Dweck (1999) στη δική του κλίμακα ανέπτυξε δηλώσεις μέτρησης και των σκοπών μάθησης και των σκοπών επίδοσης όπως, «είναι πιο σημαντικό για μένα να μαθαίνω πράγματα στην τάξη από το να παίρνω ψηλούς βαθμούς».

Εργαλεία μέτρησης της αυτορρύθμισης των μαθητών, όπως για παράδειγμα το Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) (Pintrich et al., 2001) μετρούν κίνητρα των μαθητών, όπως είναι οι σκοποί επιτυχίας και η αυτεπάρκεια, γνωστικές δεξιότητες, τη συμπεριφορά των μαθητών και μεταβλητές περιβάλλοντος που συντελούν στα κίνητρα των μαθητών. Τα περισσότερα από τα εργαλεία μέτρησης της αυτορρύθμισης των μαθητών δεν περιλαμβάνουν τρόπους για τη μέτρηση των πρακτικών που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη για τη βελτίωση των θετικών κινήτρων των μαθητών, ενώ επιπλέον απευθύνονται σε φοιτητές.

Στην παρούσα εργασία για τη μέτρηση των σκοπών επιτυχίας και των ατομικών και περιβαλλοντικών παραγόντων που συμβάλλουν στην υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας από τους μαθητές, επιλέχθηκαν το εργαλείο Patterns of Adaptive Learning Strategies (PALS) και το πρωτόκολλο παρατήρησης OPAL (Observation protocol of adaptive

learning) που αναπτύχθηκαν από τους Midgley et al. (2000). Τα δύο αυτά εργαλεία προέρχονται από τον τομέα της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας.

Η επιλογή των εργαλείων οφείλεται στο γεγονός ότι το PALS αναφέρεται στην αξιολόγηση ατομικών χαρακτηριστικών των μαθητών ως προς τα κίνητρά τους και το OPAL στην αξιολόγηση των πρακτικών που παρατηρούνται στην τάξη. Λήφθηκε επίσης υπόψη το γεγονός ότι τα εργαλεία αναπτύχθηκαν από την ίδια ερευνητική ομάδα της οποίας η συμβολή στον τομέα της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας είναι ουσιαστική. Επιπλέον το εργαλείο μέτρησης των σκοπών επιτυχίας (PALS) εγκυροποιήθηκε από άλλους ερευνητές σε όλο τον κόσμο κυρίως στον τομέα της Ψυχολογίας και τα αποτελέσματα ήταν συνεπή. Όσον αφορά το πρωτόκολλο παρατήρησης (OPAL) αν και αυτό έχει εφαρμοστεί σε λίγες μόνο έρευνες, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ο συνδυασμός της παρατήρησης στην τάξη με το OPAL και η αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των μαθητών με το PALS φαίνεται να παρουσιάζει σημαντικά αποτελέσματα για την ποιοτική αναβάθμιση της εκπαίδευσης. Ο συνδυασμός αυτός απουσιάζει από άλλα ερωτηματολόγια που αξιολογούν τον τομέα περιβάλλον με ανεπαρκή στοιχεία. Τέλος, το PALS και το OPAL αναπτύχθηκαν μέσα από έρευνες που αναφέρονταν σε μαθητές από 10 μέχρι 17 χρόνων και τα υποκείμενα της παρούσας εργασίας ήταν ηλικίας 11-12 χρόνων.

Το εργαλείο μέτρησης Patterns of Adaptive Learning Scales (PALS)

Το εργαλείο μέτρησης *PALS* είναι καρπός μακροχρόνιας έρευνας που χρησιμοποίησε τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας για να διερευνήσει το συναισθηματικό, το κοινωνικό και το ακαδημαϊκό επίπεδο μαθητών από την τελευταία τάξη του δημοτικού σχολείου μέχρι την πρώτη τάξη του λυκείου (Anderman & Midgley, 2002). Η προσέγγιση των ερευνητών για την αξιολόγηση των σκοπών επιτυχίας σε αυτό το εργαλείο μέτρησης βασίζεται στο σκοπό ή στην αιτία για την οποία το άτομο ενεργοποιείται προς την επιτυχία (Midgley et al., 1998). Οι περισσότερες από τις κλίμακες του εργαλείου που έχουν προταθεί βασίζονται σε έρευνες που δείχνουν ότι η έμφαση στους σκοπούς μάθησης και στους σκοπούς επίδοσης σχετίζεται με προσαρμόσιμη ή απροσάρμοστη συμπεριφορά (Ames, 1992; Dweck, 1986; Nicholls, 1984a). Επιπλέον, η πρόσφατη έρευνα εισηγείται ότι οι σκοποί επίδοσης μπορεί να γίνουν καλύτερα αντιληπτοί μέσω δύο υποκατηγοριών, των σκοπών επίδοσης και των σκοπών επιδίωξης της

επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Έτσι έχουν αναπτυχθεί κλίμακες μέτρησης για τον προσωπικό προσανατολισμό στους σκοπούς, για τις αντιλήψεις σχετικά με τους σκοπούς του εκπαιδευτικού και για τις αντιλήψεις για τους σκοπούς που υπάρχουν στη δομή της τάξης έτσι ώστε να συμπεριλάβουν τις δύο αυτές υποκατηγορίες (Middleton et al., 2004).

Οι κλίμακες του PALS έχουν χρησιμοποιηθεί την τελευταία δεκαετία σε 9 περιοχές των Η.Π.Α. σε μαθητές Δημοτικού, Γυμνασίου και Λυκείου. Οι μαθητές φοιτούσαν σε δημόσια σχολεία και ανήκαν σε διάφορες εθνικότητες των Η.Π.Α (Ισπανούς, Άγγλους, Αφρικάνους) ενώ το δείγμα αποτελούνταν από σχεδόν ίσο αριθμό κοριτσιών και αγοριών. Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των μαθητών χαρακτηριζόταν ως χαμηλό μέχρι μέτριο. Ακολουθεί αναλυτικά η εγκυροποίηση του εργαλείου μέτρησης PALS από τους ερευνητές (Midgley, Kaplan, Middleton et al., 1998).

Εγκυροποίηση του εργαλείου μέτρησης PALS

Η εγκυροποίηση του εργαλείου ακολούθησε διάφορα στάδια. Καταρχήν, εφαρμόστηκε διερευνητική ανάλυση παραγόντων για τις τρεις κατηγορίες των σκοπών επιτυχίας στα πλαίσια της μακροχρόνιας έρευνας που προαναφέρθηκε (Anderman & Midgley, 2002) και έγιναν οι αναγκαίες τροποποιήσεις στις δηλώσεις.

Σε δεύτερο στάδιο ελέγχθηκε η εσωτερική συνέπεια των κλιμάκων που ήταν υψηλή σε όλα τα δείγματα των μαθητών. Συγκεκριμένα, ο συντελεστής Cronbach's alpha για την κλίμακα που αξιολογούσε τους σκοπούς μάθησης ήταν μεγαλύτερος από .70 και .80. Ο συντελεστής α για τους σκοπούς μάθησης σε δείγμα μαθητών γυμνασίου ήταν υψηλότερος από αυτό του δείγματος από το δημοτικό σχολείο. Ο συντελεστής α για τις κλίμακες των σκοπών επίδοσης και επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών ήταν χαμηλότερος από αυτούς των σκοπών μάθησης, αλλά πάντα υψηλότερος από .60. Ο συντελεστής α για τους σκοπούς που αναφέρονταν στους μεγαλύτερους μαθητές ήταν υψηλότερος από εκείνο για τους μικρότερους μαθητές. Στη μεγαλύτερη πρόσφατη έρευνα για τους σκοπούς επίδοσης και για τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών (Middleton & Midgley, 1997), η εσωτερική συνέπεια ήταν 0.84.

Σε τρίτο στάδιο ελέγχθηκαν οι συσχετίσεις μεταξύ των σκοπών επιτυχίας και βρέθηκε ότι οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης είχαν χαμηλό δείκτη συσχέτισης (.04) (Middleton & Midgely, 1997). Στην ίδια έρευνα, η συσχέτιση μεταξύ των σκοπών επίδοσης

και των σκοπών επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών ήταν στατιστικά σημαντική (.56).

Αξιολογήθηκε επίσης η σταθερότητα των σκοπών επιτυχίας για διάστημα δύο χρόνων στα πλαίσια μακροχρόνιας έρευνας που διερευνούσε τους σκοπούς επιτυχίας των μαθητών κατά τη μετάβασή τους από την Ε΄ στη Στ΄ τάξη (Anderman & Midgley, 1997). Υπήρχε μία μέτρια σταθερότητα των σκοπών μάθησης και επίδοσης τόσο για τα Μαθηματικά όσο και για τα Αγγλικά, ανεξάρτητα από το φύλο ή την επίδοση (μέσος όρος .41 για τους σκοπούς μάθησης και .34 για τους σκοπούς επίδοσης). Η σταθερότητα των σκοπών μάθησης και επίδοσης ήταν πιο μεγάλη όταν οι μετρήσεις γίνονταν κατά τη διάρκεια του ίδιου χρόνου (φθινόπωρο και άνοιξη). Ο συντελεστής σταθερότητας (stability coefficient) ήταν για τους σκοπούς μάθησης .63 και για τους σκοπούς επίδοσης .61.

Οι ερευνητές (Midgley, Kaplan, Middleton et al., 1998) διερεύνησαν επίσης τη συγκλίνουσα εγκυρότητα των σκοπών επιτυχίας περιλαμβάνοντας στα μισά ερωτηματολόγια από αυτά που διένειμαν ερωτήσεις που αναπτύχθηκαν από το Nicholls (1989) και αναφέρονταν στους σκοπούς μάθησης και επίδοσης. Η συσχέτιση μεταξύ των ερωτήσεων που αναπτύχθηκαν από το Nicholls (1989) ήταν θετική και σημαντική ($r=.63$) για τον προσανατολισμό στους σκοπούς μάθησης και για τους σκοπούς επίδοσης ($r=.67$). Αν και η ορολογία που χρησιμοποιούσε ο Nicholls (1989) ήταν διαφορετική εντούτοις οι συσχετίσεις ήταν ψηλές, κάτι που αντιμετωπίστηκε από τους ερευνητές ως τεκμήριο για τη συγκλίνουσα εγκυρότητα των σκοπών επιτυχίας.

Η εννοιολογική εγκυρότητα αναφέρεται στο βαθμό που οι ερωτήσεις για τους σκοπούς επιτυχίας που αναπτύχθηκαν συνδέεται με άλλες έννοιες με τρόπο που να προβλέπονται από τη θεωρία και με τρόπο που να είναι σύμφωνες με άλλες έρευνες. Για να ελεγχθεί η εννοιολογική εγκυρότητα διερευνήθηκε η σχέση μεταξύ των ερωτήσεων για τους σκοπούς επιτυχίας και της αυτεπάρκειας (που αντιπροσώπευε τη γνώση), της αναφοράς για χρησιμοποίηση προσαρμόσιμων και απροσάρμοστων μαθησιακών στρατηγικών (που αντιπροσώπευαν τη συμπεριφορά) και των συναισθημάτων στο σχολείο (που αντιπροσώπευαν τα συναισθήματα).

Όσον αφορά την αυτεπάρκεια, προέκυψε από πλήθος ερευνών (Anderman & Midgley, 1997; Midgley & Urdan, 1995) ότι ο προσανατολισμός των μαθητών προς τους σκοπούς μάθησης σχετίζεται θετικά με την ακαδημαϊκή αυτεπάρκεια. Όσον αφορά τους σκοπούς

επίδοσης κάποιες έρευνες βρήκαν ότι αυτοί σχετίζονται θετικά με την αυτεπάρκεια (Midgley & Urdan, 1995) ενώ άλλες δε βρήκαν συσχέτιση με την αυτεπάρκεια (Kaplan & Midgley, in press). Σε έρευνά τους οι Middleton & Midgley (1997) βρήκαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονταν θετικά με την αυτεπάρκεια, οι σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών σχετίζονταν αρνητικά με την αυτεπάρκεια και οι σκοποί επίδοσης δε σχετίζονταν με την αυτεπάρκεια.

Όσον αφορά τη σχέση των σκοπών επιτυχίας και των στρατηγικών μάθησης των μαθητών οι Anderman & Young (1994) βρήκαν ότι υπήρχε υψηλή συσχέτιση μεταξύ των σκοπών μάθησης και της χρησιμοποίησης σημαντικών και υπεύθυνων στρατηγικών μάθησης από τους μαθητές στο μάθημα της επιστήμης. Αντίθετα οι σκοποί επίδοσης σχετίζονταν με τη χρησιμοποίηση επιφανειακών στρατηγικών μάθησης από τους μαθητές. Οι Middleton & Midgley (1997) στην έρευνά τους βρήκαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονταν θετικά με αναφορές των μαθητών για χρησιμοποίηση αυτορρυθμιζόμενης μάθησης, ενώ οι σκοποί επίδοσης δε συσχετίζονταν με τη χρησιμοποίηση αυτορρυθμιζόμενης μάθησης.

Όσον αφορά τα συναισθήματα (affect), γενικά οι σκοποί μάθησης βρέθηκε να σχετίζονται με θετικά συναισθήματα και οι σκοποί επίδοσης με αρνητικά συναισθήματα (Midgley, Kaplan, Middleton et al., 1998). Συγκεκριμένα οι Kaplan & Maehr (1999) βρήκαν στην έρευνά τους με μαθητές Στ' τάξης Δημοτικού ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονταν με θετικά συναισθήματα των μαθητών για το σχολείο, ενώ οι σκοποί επίδοσης σχετίζονταν με αρνητικά συναισθήματα των μαθητών για το σχολείο.

Τέλος έγινε από τους ερευνητές (Midgley et al., 1998) επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων για να διερευνηθεί αν οι δηλώσεις που αναφέρονταν στις τρεις κατηγορίες σκοπών επιτυχίας μπορούσαν να διαφοροποιηθούν η μια από την άλλη. Οι κλίμακες περιλάμβαναν τους λόγους που οι μαθητές έκαναν την εργασία στο σχολείο γενικά και όχι σε συγκεκριμένο θέμα. Η κλίμακα που μετρούσε σκοπούς μάθησης περιλάμβανε έξι δηλώσεις ($\alpha = 0.83$). Συγκεκριμένα οι δηλώσεις ήταν «Ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο κάνω τις εργασίες του σχολείου είναι γιατί θέλω να γίνω καλύτερος στις εργασίες του σχολείου», «Ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο κάνω τις εργασίες του σχολείου είναι γιατί θέλω να μαθαίνω καινούρια πράγματα». Η κλίμακα που μετρούσε σκοπούς επίδοσης περιλάμβανε έξι δηλώσεις ($\alpha = 0.86$) όπως, «Θέλω να είμαι καλύτερος μαθητής από τους άλλους συμμαθητές στην τάξη μου», «θέλω να δείξω στους δασκάλους μου ότι είμαι πιο έξυπνος από τους συμμαθητές μου. Η κλίμακα που αξιολογούσε επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή

συνεπειών περιλάμβανε 6 δηλώσεις ($\alpha=0.74$) όπως, «Ένας από τους κυριότερους σκοπούς μου είναι να αποφύγω να φαίνεται ότι δεν μπορώ να κάνω τις εργασίες μου» και «Ο λόγος που κάνω τις εργασίες του σχολείου είναι για να μην νομίζουν οι δάσκαλοί μου ότι γνωρίζω λιγότερα από τους άλλους».

Οι Midgley et al. (1998) προέβησαν σε επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων για την αξιολόγηση της προσαρμογής (fit) του μοντέλου. Οι δείκτες έδειξαν καλή προσαρμογή του μοντέλου: $\chi^2(132, N = 647) = 389.77, p < .0001, GFI = .94, TLI = .93, CFI = .94, RMSEA = .055$ με $p(0.05) = .94$.

Πρόσφατα το PALS διαφοροποιήθηκε στις προσωπικές κλίμακες για τους σκοπούς επιτυχίας (Midgley et al., 2000). Συγκεκριμένα, αφαιρέθηκαν κάποιες δηλώσεις που αξιολογούσαν το εσωτερικό ενδιαφέρον και επίσης αφαιρέθηκαν στοιχεία που αναφέρονταν σε συγκεκριμένες συμπεριφορές. Οι αλλαγές έγιναν για να επικεντρωθούν οι δηλώσεις στους σκοπούς επιτυχίας και όχι σε συγκεκριμένες συμπεριφορές ή στα ενδιαφέροντα που επιδεικνύουν οι μαθητές ή ενθαρρύνουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη μάθηση (Midgley et al., 2000). Στην αρχική κλίμακα των σκοπών επιτυχίας που έχει εκδοθεί το 1997, έχουν προστεθεί οι αντιλήψεις για τη δομή της τάξης όσον αφορά τους σκοπούς επιτυχίας.

Η επίδραση του περιβάλλοντος στη διαμόρφωση των σκοπών επιτυχίας διερευνάται ως μια πρωταρχική πηγή που επηρεάζει άμεσα τους μαθητές προς την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας.

Το περιβάλλον και τα κίνητρα των μαθητών

Ο Pintrich (2000a) αναφέρει ότι η υιοθέτηση του είδους σκοπών από τους μαθητές είναι πολύπλοκη, γιατί στη διαδικασία αυτή συμβάλλει ουσιαστικά και το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται οι μαθητές. Όμοια, η Ames (1992) υποστηρίζει ότι αν και το είδος σκοπών που υιοθετεί ο μαθητής μπορεί να επηρεαστεί από προηγούμενες εμπειρίες του, από επιτυχίες του ή από τους σκοπούς και τις πεποιθήσεις της οικογένειάς του, η δομή της τάξης μπορεί να συμβάλει στην προώθηση συγκεκριμένου τύπου σκοπών και στην υιοθέτησή τους από τους μαθητές.

Οι Op't Eynde et al. (2006) περιγράφουν τέσσερα χαρακτηριστικά όσον αφορά τη διαμόρφωση των κινήτρων των μαθητών συμπεριλαμβανομένου και του περιβάλλοντος. Πρώτον, τα κίνητρα βασίζονται στη γνωστική ερμηνεία των μαθητών για το πλαίσιο της τάξης στο οποίο βρίσκονται, δεύτερον, οι ερμηνείες των μαθητών βασίζονται στη γνώση και στα πιστεύω που έχουν, έτσι οι ερμηνείες αυτές ποικίλουν σύμφωνα με παράγοντες όπως είναι ηλικία, οι προσωπικές εμπειρίες του μαθητή και το κοινωνικό πλαίσιο της οικογένειάς του. Τρίτο, τα κίνητρα είναι σε άμεση αλληλεπίδραση με το πλαίσιο, γιατί τα άτομα δημιουργούν μοναδικές ερμηνείες για όμοια γεγονότα σε διαφορετικές καταστάσεις και τέταρτο, τα κίνητρα είναι ασταθή γιατί οι καταστάσεις και τα άτομα αλλάζουν συνεχώς (Op't Eynde et al. (2006).

Η θεωρία των σκοπών επιτυχίας προβάλλοντας τη σημασία του πλαισίου της τάξης στη διαμόρφωση των κινήτρων των μαθητών ανέπτυξε τις πρακτικές εκείνες του εκπαιδευτικού που οδηγούν στην υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας.

Το μοντέλο TARGET

Οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης που διαμορφώνονται μέσα στην τάξη ορίζονται ως δομές των σκοπών επιτυχίας της τάξης. Αυτές οι δομές περιλαμβάνουν την πολιτική, τις πρακτικές και τις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στην τάξη, οι οποίες μέσα από έρευνες βρέθηκε ότι μπορεί να αλλάξουν το περιβάλλον της τάξης και να το κατευθύνουν προς τους σκοπούς μάθησης και τους σκοπούς επίδοσης (Young, 1997).

Η Ames (1992) μελετώντας τη σχέση μεταξύ της διδασκαλίας, της δομής της τάξης όσον αφορά τους σκοπούς επιτυχίας, τις πεποιθήσεις και τη συμπεριφορά των μαθητών ως προς τους σκοπούς επιτυχίας κατέληξε στην ανάπτυξη του μοντέλου TARGET. Το μοντέλο περιλαμβάνει χαρακτηριστικά έξι μεταβλητών του πλαισίου της τάξης που οδηγούν τους μαθητές στην υιοθέτηση σκοπών μάθησης. Συγκεκριμένα το μοντέλο αναφέρεται στο έργο που γίνεται μέσα στην τάξη (Task), στην εξουσία και στον έλεγχο (Authority), στην αναγνώριση και στην αξιολόγηση των μαθητών από τον εκπαιδευτικό (Recognition - Evaluation), στην οργάνωση της τάξης (Grouping) και στη χρήση του χρόνου στο μάθημα (Time). Στη συνέχεια συνοψίζεται το περιεχόμενο των μεταβλητών που περιλαμβάνονται στο μοντέλο TARGET.

Το έργο αναφέρεται στο περιεχόμενο και στην οργάνωση των δραστηριοτήτων και αποτελεί το κύριο στοιχείο της μάθησης. Η αντίληψη των μαθητών για τις δραστηριότητες στην τάξη επηρεάζει τον τρόπο που προσεγγίζουν τη μάθηση καθώς επίσης και τον τρόπο που χρησιμοποιούν το διαθέσιμο χρόνο που έχουν (Ames, 1992). Τα χαρακτηριστικά των δραστηριοτήτων που παρακινούν τους μαθητές να εμπλακούν ενεργά σε αυτές και να υιοθετήσουν σκοπούς μάθησης, είναι η ποικιλία, η ύπαρξη σημαντικού λόγου για την εμπλοκή τους σε μια δραστηριότητα, δηλαδή η εστίαση στην ανάπτυξη της κατανόησης του θέματος της δραστηριότητας και η ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών. Οι δραστηριότητες μπορεί να οδηγήσουν τους μαθητές στην υιοθέτηση των σκοπών μάθησης, όταν συνδυάζονται με προηγούμενες γνώσεις του μαθητή, σχετίζονται με δεξιότητες χρήσιμες στην καθημερινή ζωή, έχουν τη δική τους σημασία και αναπτύσσουν την κατανόηση του μαθητή (Blumenfeld, 1992a).

Η Ames (1992) αναφέρει ότι οι δραστηριότητες πρέπει να είναι ενδιαφέρουσες και προκλητικές για τους μαθητές και να είναι βατές χωρίς υπερβολική προσπάθεια. Τα χαρακτηριστικά αυτά φαίνεται (Marshall & Weinstein, 1984) ότι κατευθύνουν τους μαθητές προς τις ίδιες τις δραστηριότητες (σκοποί μάθησης) και δε στρέφονται προς τη σύγκριση με τους συμμαθητές τους όσον αφορά την ικανότητά τους (σκοποί επίδοσης).

Σχετική με την εμπλοκή του μαθητή σε ένα έργο είναι και η αυτοπεποίθηση του ότι μπορεί να επιτύχει στο έργο, δηλαδή ο βαθμός αυτεπάρκειας, και η θέληση του να καταβάλει την ανάλογη προσπάθεια. Έρευνες (Brophy, 1987; Shunk, 1989) αναφέρουν ότι όταν οι μαθητές πιστεύουν ότι μπορούν να επιτύχουν σε ένα έργο, τότε νιώθουν ότι μπορούν να ελέγξουν τη μάθησή τους, εμπλέκονται ενεργά και νιώθουν μεγαλύτερη ικανοποίηση από τη σχολική μάθηση γενικά (Ames, 1992).

Το έργο περιλαμβάνει επίσης κοινωνικές συνιστώσες, καθώς διαδραματίζεται στο πλαίσιο της τάξης. Έτσι η εμπλοκή των μαθητών σε ένα έργο διαμορφώνεται από τη δομή του ίδιου του έργου, αλλά και από τον τρόπο που αυτό παρουσιάζεται από το δάσκαλο και από την οργάνωση της τάξης, τη συμμετοχή των μαθητών – αν είναι εθελοντική ή υποχρεωτική- και αν η οργάνωση της εργασίας είναι ατομική ή συνεργατική.

Στην έννοια έργο προστέθηκαν από ερευνητές τρία άλλα χαρακτηριστικά που φαίνεται να έχουν μεγάλη σημασία στον προσανατολισμό των μαθητών προς τους σκοπούς μάθησης και επίδοσης (Patrick et al., 1997). Το πρώτο χαρακτηριστικό του έργου που σχετίζεται με τη

γνωστική ανάπτυξη των μαθητών, είναι η υψηλού επιπέδου σκέψη (higher order thinking) που αποτελεί ένα από τα πέντε επίπεδα της αυθεντικής διδασκαλίας όπως την ανέπτυξαν οι Newmann & Wehlage (1993). Οι μαθητές χρησιμοποιούν υψηλού επιπέδου σκέψη όταν χειρίζονται πληροφορίες και μετασχηματίζουν το νόημα και τις εφαρμογές τους, π.χ. συνδυάζουν γεγονότα για να συνθέσουν, να γενικεύσουν, να επεξηγήσουν και να κάνουν εικασίες ή όταν φτάνουν σε συμπεράσματα και ερμηνείες. Ο χειρισμός των πληροφοριών και των ιδεών μέσω αυτών των διαδικασιών κάνει τους μαθητές ικανούς να λύνουν προβλήματα και να ανακαλύπτουν νέες σημασίες και ερμηνείες (Newmann & Wehlage, 1993). Αντίθετα, η χαμηλού επιπέδου σκέψη (lower order thinking) παρουσιάζεται όταν οι μαθητές παίρνουν ή δίνουν συγκεκριμένες πληροφορίες ή εφαρμόζουν κανόνες και αλγόριθμους μέσω επαναληπτικών ασκήσεων. Οι μαθητές λαμβάνουν από το δάσκαλο συγκεκριμένη γνώση αρχίζοντας από την πιο απλή γνώση και φτάνοντας σε πιο πολύπλοκες έννοιες. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τη χαμηλού επιπέδου σκέψη όταν για να απαντήσουν σε μια ερώτηση χρησιμοποιούν μόνο προηγούμενες γνώσεις.

Το δεύτερο χαρακτηριστικό της μεταβλητής έργο είναι η πίεση για κατανόηση (press for understanding). Ο Blumenfeld (1992b) περιγράφει δύο τάξεις που χαρακτηρίζονταν από σκοπούς μάθησης αλλά διέφεραν ως προς τη χρήση στρατηγικών αυτορρύθμισης και μαθησιακών στρατηγικών από τους μαθητές. Βασική διαφορά στις δύο τάξεις ήταν ότι σε αυτή που χαρακτηριζόταν από τη χρήση στρατηγικών αυτορρύθμισης και μαθησιακών στρατηγικών ο εκπαιδευτικός δημιουργούσε τέτοιες προσδοκίες που οι μαθητές αισθάνονταν ότι ήταν υπεύθυνοι για τη μάθησή τους. Αυτό επιτυγχανόταν με την επιμονή του εκπαιδευτικού να παίρνουν μέρος στη συζήτηση που γινόταν στην τάξη πολλοί μαθητές, να ζητά από τους μαθητές επεξηγήσεις και αιτιολογήσεις, να δημιουργεί ευκαιρίες στις οποίες παρουσιαζόταν η γνώση με διάφορους τρόπους και να κάνει ερωτήσεις υψηλού επιπέδου στις οποίες για να απαντήσουν οι μαθητές θα έπρεπε να συνθέσουν και να αναλύσουν πληροφορίες.

Η τρίτη διάσταση που έχει προστεθεί στη μεταβλητή έργο ως σημαντικό στοιχείο στον προσανατολισμό των μαθητών προς τους σκοπούς μάθησης είναι η στήριξη από τον εκπαιδευτικό (scaffolding). Συγκεκριμένα οι Turner et al. (1998) αναφέρουν ότι η διδασκαλία που χαρακτηρίζεται από τη στήριξη του εκπαιδευτικού αντιμετωπίζει τους μαθητές ως συνέταιρους στη διδασκαλία και στη μάθηση με τη συνεχή ισορροπία μεταξύ του ενδιαφέροντος και της ικανότητας. Η στήριξη του εκπαιδευτικού υποβοηθά την

αλληλεπίδραση ανάμεσα στη γνώση, τα κίνητρα και τα συναισθήματα έτσι ώστε οι μαθητές να εμπλέκονται στη μάθηση για χάρη της μάθησης. Στη διδασκαλία που χαρακτηρίζεται από τη στήριξη του εκπαιδευτικού, ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τις ανάγκες των μαθητών παρέχοντας σε αυτούς οδηγίες για τον τρόπο που θα επιτύχουν σε μια δραστηριότητα μεταβιβάζοντας σε αυτούς σταδιακά την ευθύνη της μάθησής τους.

Ως προς την αξιολόγηση και αναγνώριση, η Ames (1992) υποστηρίζει ότι ο τρόπος με τον οποίο αξιολογούνται οι μαθητές από τον εκπαιδευτικό αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζει τα κίνητρά τους. Η διαδικασία περιλαμβάνει επίπεδα, κριτήρια και μεθόδους καθώς και τη συχνότητα και το περιεχόμενο της αξιολόγησης (Ames, 1992). Το σημαντικό στοιχείο στη διαδικασία δεν είναι καθαυτό η αξιολόγηση, αλλά η αντίληψη των μαθητών για τη σημασία των πληροφοριών που παρέχει η αξιολόγηση (Ames & Ames, 1984). Ο τρόπος που γίνεται η αξιολόγηση συνδέεται με τη μάθηση και μπορεί να κατευθύνει τους μαθητές προς την υιοθέτηση διαφορετικών σκοπών επιτυχίας (Ames, 1992).

Η κοινωνική σύγκριση φαίνεται να είναι καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει την αντίληψη των μαθητών για τον εαυτό τους, για τους άλλους και για τις δραστηριότητες. Συγκεκριμένα, η ανακοίνωση από τον εκπαιδευτικό στην τάξη των ψηλότερων και χαμηλότερων βαθμών, η δημοσιοποίηση των βαθμών και της προόδου των μαθητών, η ικανότητα μιας ομάδας, και η προβολή της εργασίας συγκεκριμένων παιδιών έχουν μεγάλη αρνητική επίδραση στους μαθητές (Ames, 1992). Από έρευνες βρέθηκε ότι η πίεση της αξιολόγησης και η έμφαση στην κοινωνική σύγκριση είχε αρνητικές συνέπειες στο ενδιαφέρον των μαθητών για τις δραστηριότητες και στη χρήση από τους μαθητές μαθησιακών στρατηγικών (Deci & Ryan, 1985; Elliott & Dweck, 1988). Επιπρόσθετα, βρέθηκε ότι η σύγκριση και ο συναγωνισμός μπορεί να κατευθύνουν τους μαθητές προς την ανάπτυξη πρακτικών αλλά δεν υποστηρίζουν τη χρήση στρατηγικών που χρειάζονται προσπάθεια και χρόνο με αρνητικές συνέπειες στην ανάπτυξη της εννοιολογικής γνώσης του μαθητή (Garner, 1990). Όμοια βρέθηκε (Dweck & Legget, 1988; Elliott & Dweck, 1988) ότι μαθητές με χαμηλή αυτοπεποίθηση, όταν στην τάξη επικρατούσε ο προσανατολισμός προς τους σκοπούς επίδοσης δηλαδή επικρατούσε η σύγκριση των μαθητών στο μάθημα, είχαν χαμηλή επίδοση στην επίλυση προβλήματος και αρνητική εικόνα για την ικανότητά τους.

Όσον αφορά στα θετικά αποτελέσματα από την αξιολόγηση του μαθητή για τον ίδιο τον μαθητή, οι Grolnick & Ryan (1987) βρήκαν ότι η εννοιολογική κατανόηση των μαθητών

και το ενδιαφέρον τους για τη μάθηση αναπτύσσονταν όταν ανέμεναν να αξιολογηθούν με βάση τη δική τους πρόοδο και όχι σε σύγκριση με τους συμμαθητές τους.

Εκτός από την αξιολόγηση ο εκπαιδευτικός στην τάξη χρησιμοποιεί αμοιβές για να παροτρύνει τους μαθητές σε επιθυμητή συμπεριφορά. Οι αμοιβές αυτές πολλές φορές αναπτύσσουν στους μαθητές εξωτερικά κίνητρα, και έχουν ακόμα πιο αρνητικά αποτελέσματα όταν χρησιμοποιούνται ως μέσο για έλεγχο των μαθητών. Η αρνητική επίδραση είναι μεγαλύτερη όταν οι αμοιβές αυτές είναι άσχετες με τη συμπεριφορά που αναμένεται από τους μαθητές (Deci & Ryan, 1985).

Ως προς την εξουσία, η κατανομή ευθυνών στην τάξη συνδέεται με την τάση του εκπαιδευτικού να ενισχύει την αυτονομία του μαθητή στο βαθμό που ο ίδιος εμπλέκει τους μαθητές στη διαδικασία της λήψης αποφάσεων (Ames, 1992). Η παροχή ευθυνών στους μαθητές γίνεται όταν έχουν συμμετοχή στην επιλογή των δραστηριοτήτων, στις μεθόδους μάθησης και στη διάρκεια του χρόνου μάθησης. Η παροχή ευθυνών στους μαθητές έχει συνδεθεί με θετικά κίνητρα στη συμπεριφορά των μαθητών.

Συγκεκριμένα, από έρευνα των Grolnick & Ryan (1987) βρέθηκε να υπάρχει θετική σχέση της αυτονομίας στην τάξη και στην ανάπτυξη του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών. Επίσης οι Nolen & Haladyna (1990) βρήκαν ότι όταν οι εκπαιδευτικοί δίνουν έμφαση στην ελεύθερη σκέψη και στην κατάκτηση ενός θέματος τότε οι μαθητές χρησιμοποιούν αποτελεσματικές στρατηγικές μάθησης. Επιπλέον βρέθηκε ότι όταν οι υπευθυνότητες μεταφέρονται από τον εκπαιδευτικό στους μαθητές τότε μειώνεται ο προσανατολισμός της τάξης προς τους σκοπούς επίδοσης (Marsall & Weinstein, 1984).

Αντίθετα η Ames (1992) υποστηρίζει ότι η συμπεριφορά του εκπαιδευτικού που ελέγχει πλήρως τους μαθητές χαρακτηρίζεται από τη χρήση αμοιβών και άλλων εξωτερικών στοιχείων που ωθούν τους μαθητές να εμπλακούν σε συγκεκριμένο είδος δραστηριοτήτων ή συμπεριφοράς. Η ερευνήτρια υποστηρίζει ότι ακόμα και αν η συμπεριφορά από τον εκπαιδευτικό οδηγήσει σε βελτίωση των δεξιοτήτων των μαθητών και σε θετική αυτοαντίληψη, οι λόγοι για την εμπλοκή στις δραστηριότητες δε θα βασίζονται ποτέ σε εσωτερικά κίνητρα. Όμοια οι Grolnick & Ryan (1987) βρήκαν ότι η εννοιολογική κατανόηση φαίνεται να διευκολύνεται από καταστάσεις στις οποίες ελαχιστοποιείται ο εξωτερικός έλεγχος και ταυτόχρονα οι μαθητές εστιάζονται προς τη δραστηριότητα.

Εν κατακλείδι, ο Blumenfeld (1992a) αναφέρει ότι κεντρικό ρόλο στην τάξη διαδραματίζει ο εκπαιδευτικός ο οποίος οργανώνει το μαθησιακό περιβάλλον, επιλέγει και παρουσιάζει με το δικό του τρόπο τις διάφορες δραστηριότητες στην τάξη, αξιολογεί και ασκεί την εξουσία και τον έλεγχο. Έτσι κατά τον ερευνητή περισσότερη προσοχή θα πρέπει να αποδοθεί στον τρόπο που ο εκπαιδευτικός ως άτομο και ως διδάσκοντας, επηρεάζει τις αντιλήψεις των μαθητών για τον προσανατολισμό της τάξης προς τους σκοπούς μάθησης και τους σκοπούς επίδοσης.

Πρακτικές του εκπαιδευτικού στη διδασκαλία των μαθηματικών

Διδακτικές προσεγγίσεις και διδακτικό στυλ

Στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας οι διδακτικές προσεγγίσεις, «η προσωπική συμπεριφορά του εκπαιδευτικού και τα μέσα που χρησιμοποιεί για να μεταδώσει ή να προσλάβει πληροφορίες από τους μαθητές του» (Gregore, 1979), καλούνται συχνά «διδακτικό στυλ». Οι διδακτικές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν επιλογές αναφορικά με την παρουσίαση πληροφοριών, το σχεδιασμό της διδακτέας ύλης και την οργάνωση μαθησιακών δραστηριοτήτων (Lacey et al., 1998).

Ως προς τη διδασκαλία των μαθηματικών, η Raymond (1997) περιγράφει ένα σύστημα ταξινόμησης των διδακτικών προσεγγίσεων που αποτελείται από πέντε κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές καλύπτουν ένα συνεχές που εκτείνεται από την καθαρά παραδοσιακή διδασκαλία μέχρι τη μη-παραδοσιακή και είναι: α) η καθαρά παραδοσιακή (traditional), β) η κυρίως παραδοσιακή (primarily traditional), γ) η ισόρροπη ανάμιξη παραδοσιακής και μη-παραδοσιακής (even mix of traditional / nontraditional), δ) η κυρίως μη-παραδοσιακή (primarily nontraditional) και ε) η καθαρά μη-παραδοσιακή (nontraditional).

Στην καθαρά παραδοσιακή διδασκαλία ο εκπαιδευτικός έχει περιορισμένη επικοινωνία με τους μαθητές και οι μαθητές δεν έχουν σχεδόν καθόλου επικοινωνία μεταξύ τους. Ο δάσκαλος έχει πλήρη έλεγχο των σκοπών και της διδασκαλίας, που βασίζεται στο βιβλίο, κι ακολουθεί πιστά το σχέδιο μαθήματος. Οι μαθητές είναι παθητικοί αποδέκτες, εμπλέκονται σε δραστηριότητες που λύνονται με χαρτί και μολύβι κι αξιολογούνται με εξέταση στην οποία πρέπει να δώσουν σωστές απαντήσεις. Στην κυρίως παραδοσιακή προσέγγιση, ο δάσκαλος στηρίζεται στο βιβλίο για τη διδασκαλία του, αλλά ενίοτε το

παρακάμπει. Οι μαθητές περιστασιακά αναλαμβάνουν πιο ενεργό ρόλο, κι αξιολογούνται κυρίως με εξετάσεις.

Στην ισόρροπη ανάμιξη παραδοσιακής και μη-παραδοσιακής προσέγγισης ο δάσκαλος διδάσκει εξίσου στηριζόμενος στο βιβλίο και σε δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος. Ο ρόλος των μαθητών είναι άλλοτε παθητικός κι άλλοτε ενεργά διερευνητικός. Στην κυρίως μη-παραδοσιακή, ο δάσκαλος εμπλέκει τους μαθητές σε δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, δημιουργώντας ένα περιβάλλον όπου οι μαθητές δρουν ενεργά αλλά ενίοτε παθητικά. Τέλος, στην καθαρά μη-παραδοσιακή προσέγγιση, ο δάσκαλος στηρίζεται αποκλειστικά σε δραστηριότητες επίλυσης προβλήματος, προωθεί την επικοινωνία και δημιουργεί δραστηριότητες που προάγουν την ανακάλυψη της γνώσης.

Όμοια οι Toh et al. (2003) υποστηρίζουν την ύπαρξη διδακτικών στυλ στην τάξη αλλά περιορίζονται σε δύο μόνο διδακτικά στυλ. Στο δασκαλοκεντρικό και στο μαθητοκεντρικό στυλ. Το δασκαλοκεντρικό στυλ περιλαμβάνει χρήση του λόγου κυρίως από το δάσκαλο, η διδασκαλία γίνεται σε όλη την τάξη, το βιβλίο είναι ο οδηγός διδασκαλίας, η διδασκαλία καθοδηγείται από το δάσκαλο και δεν υπάρχει ελευθερία στους μαθητές. Αντίθετα στη μαθητοκεντρική διδασκαλία οι μαθητές έχουν ευθύνη και συμμετοχή στη μάθησή τους. Η διδασκαλία χαρακτηρίζεται από διερεύνηση, οι μαθητές επικοινωνούν μεταξύ τους, η διδασκαλία οδηγείται από την επικοινωνία που έχει ο εκπαιδευτικός με τους μαθητές και υπάρχει ελευθερία στην τάξη όσον αφορά τους μαθητές.

Η Turner και οι συνεργάτες της (1998) παρατηρώντας την επικοινωνία του εκπαιδευτικού με τους μαθητές του σε τμήματα Ε΄ και Στ΄ τάξη Δημοτικού κατέληξαν σε δύο διαφορετικά διδακτικά στυλ, που είχαν και διαφορετικά αποτελέσματα στη συμπεριφορά των μαθητών στο μάθημα. Οι ερευνητές αναφέρονται σε υποστηρικτικές (scaffolding) μορφές διδασκαλίας που περιλαμβάνουν τη διαπραγμάτευση του νοήματος, τη μεταφορά της ευθύνης και την ανάπτυξη του εσωτερικού ενδιαφέροντος και σε μη υποστηρικτικές (non scaffolding) μορφές διδασκαλίας.

Η διαπραγμάτευση του νοήματος αναφέρεται στις ενέργειες του εκπαιδευτικού να προσαρμόζει τη διδασκαλία στις ανάγκες των μαθητών και να οδηγεί τους μαθητές σε βαθύτερη κατανόηση των μαθηματικών. Η μεταφορά ευθύνης αναφέρεται στις ενέργειες του εκπαιδευτικού να ενθαρρύνει την αυτονομία των μαθητών και η ανάπτυξη εσωτερικού ενδιαφέροντος αναφέρεται στις ενέργειες του εκπαιδευτικού να ενθαρρύνει τους μαθησιακούς

σκοπούς των μαθητών, να κεντρίζει την περιέργεια τους και να ενισχύει την προσπάθειά τους. Αντίθετα στις τάξεις που επικρατούν οι μη υποστηρικτικές μορφές διδασκαλίας οι μαθητές έχουν περιορισμένη εμπλοκή στις δραστηριότητες, οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν το μοτίβο ερώτηση-απάντηση-αξιολόγηση (Initiation-Response-Evaluation), όπου ο εκπαιδευτικός υποβάλλει ερώτηση στην οποία υπάρχει μια γνωστή απάντηση, οι μαθητές απαντούν και ο εκπαιδευτικός αξιολογεί την ορθότητα της απάντησής τους. Οι εκπαιδευτικοί αφιερώνουν το χρόνο για να δίνουν οδηγίες στους μαθητές πώς να εκτελούν μια δραστηριότητα και πώς να συμπεριφέρονται την τάξη. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί χρησιμοποιούν εξωτερικά κίνητρα για να τονώσουν το ενδιαφέρον των μαθητών, ώστε να εκτελούν τις οδηγίες τους, και χρησιμοποιούν εκφοβισμό για να αναγκάσουν τους μαθητές να συμπεριφέρονται με συγκεκριμένο τρόπο στην τάξη.

Η διάκριση σε δύο μορφές υποστηρικτικής και μη υποστηρικτικής διδασκαλίας έχει ομοιότητες με την κατηγοριοποίηση σε μαθητοκεντρικό και δασκαλοκεντρικό στυλ διδασκαλίας (Toh et al., 2003). Τέλος όσον αφορά τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας και το διδακτικό στυλ, κοινά χαρακτηριστικά με το μαθητοκεντρικό στυλ των εκπαιδευτικών (Toh et al., 2003) και την υποστηρικτική διδασκαλία (Turner et al., 1998) είναι τα χαρακτηριστικά των τάξεων στις οποίες οι μαθητές έχουν υψηλούς σκοπούς μάθησης (Patrick et al., 2001). Όμοια με τα χαρακτηριστικά που περιλαμβάνει το δασκαλοκεντρικό στυλ των εκπαιδευτικών και η μη υποστηρικτική διδασκαλία είναι και τα χαρακτηριστικά των τάξεων στις οποίες οι μαθητές έχουν υψηλούς σκοπούς επίδοσης (Patrick et al., 2001).

Παρατήρηση της διδασκαλίας στην τάξη-Σκοποί επιτυχίας

Η έρευνα όσον αφορά τον τρόπο που η διδασκαλία στην τάξη επηρεάζει τη δομή της τάξης προς τους σκοπούς επιτυχίας και την υιοθέτηση σκοπών μάθησης και επίδοσης από τους μαθητές είναι περιορισμένη. Λίγοι ερευνητές χρησιμοποίησαν παρατήρηση στην τάξη για να διερευνήσουν τις διδακτικές πρακτικές που σχετίζονται με τις αντιλήψεις των μαθητών για τους σκοπούς επιτυχίας και ελάχιστες είναι οι έρευνες που εξέτασαν τις πρακτικές που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη για να αναπτύξει και τα κίνητρα και την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών. Το πρωτόκολλο παρατήρησης, Observing Patterns of Adaptive Learning, (OPAL) βασίζεται στις μεταβλητές περιβάλλοντος όπως αυτές

αναπτύχθηκαν από την Ames (1992) και κατασκευάστηκε από την Patrick και τους συνεργάτες της (1997) την ομάδα ερευνητών που κατασκεύασε το εργαλείο PALS.

Το πρωτόκολλο OPAL

Το OPAL σχεδιάστηκε στα πλαίσια μελέτης για την παρατήρηση της συμπεριφοράς και των πρακτικών του εκπαιδευτικού στην τάξη, σε συνάρτηση με τις αντιλήψεις των μαθητών για το κλίμα στην τάξη όσον αφορά τα κίνητρα. Το εργαλείο σχεδιάστηκε για την παρατήρηση των χαρακτηριστικών των σχολικών τάξεων και βασίζεται στον προσανατολισμό στους σκοπούς επιτυχίας, στην κοινωνική και γνωστική θεώρηση των στρατηγικών μάθησης και στην πρόσφατη έρευνα για τη διδασκαλία και τη συμπεριφορά του εκπαιδευτικού στην τάξη. Περιλαμβάνει επίσης πληροφορίες σχετικά με την κοινωνική συμπεριφορά των μαθητών στην τάξη και με τους τρόπους που οι μαθητές ζητούν και παίρνουν βοήθεια για τη σχολική τους εργασία (Anderman et al., 2002). Το OPAL αναπτύχθηκε από παρατηρήσεις που έγιναν σε τάξεις για τη συμπεριφορά του εκπαιδευτικού και των μαθητών. Η αρχική του μορφή κατασκευάστηκε για να επικεντρωθεί σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά στην τάξη που είναι σχετικά με τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας. Το πρωτόκολλο δεν προορίζεται για συγκεκριμένη ηλικία μαθητών, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και για όλα τα μαθήματα.

Το OPAL περιλαμβάνει 9 κατηγορίες, από τις οποίες οι έξι εμφανίζονται στο μοντέλο TARGET και τρεις επιπρόσθετες κατηγορίες: την κοινωνική αλληλεπίδραση (social interaction), την αναζήτηση βοήθειας (help-seeking) και τα μηνύματα (messages). Στο πρωτόκολλο παρατήρησης περιλαμβάνονται επίσης η επίδραση του εκπαιδευτικού στη γνώση των μαθητών όπως είναι η «πίεση για ανώτερου επιπέδου σκέψη», η βοήθεια (scaffolding) και η άμεση διδασκαλία στρατηγικών μάθησης (Patrick et al., 2001). Το πρωτόκολλο παρατήρησης αναπτύχθηκε στα πλαίσια πιλοτικών ερευνών, βιντεογραφήσεων διδασκαλίας στην τάξη και καλοκαιρινών μαθημάτων. Στο στάδιο ανάπτυξης του έγιναν πολλές τροποποιήσεις μέχρι που το OPAL πήρε την τελική μορφή που περιλαμβάνει τις 9 κατηγορίες παρατήρησης που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Το πρωτόκολλο OPAL-Ερευνες

Οι Patrick et al. (2001) χρησιμοποίησαν παρατήρηση στην τάξη για να διερευνήσουν τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με τα διάφορα είδη σκοπών επιτυχίας και τις πρακτικές

που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί με πλαίσιο το TARGET. Από τα 10 τμήματα Ε΄ τάξης δημοτικού σχολείου μου έλαβαν μέρος στην έρευνα, εντόπισαν 4 τμήματα στα οποία οι μαθητές δήλωσαν διαφορετικά κίνητρα. Συγκεκριμένα, εντόπισαν δύο τμήματα με υψηλό επίπεδο σε σκοπούς μάθησης και δύο τμήματα με χαμηλό επίπεδο σε σκοπούς μάθησης. Στη συνέχεια χρησιμοποίησαν παρατήρηση στην τάξη με το πρωτόκολλο OPAL για να περιγράψουν την ομιλία του εκπαιδευτικού και τις πρακτικές που χρησιμοποιούσε όσον αφορά το έργο, την εξουσία, την αυτονομία, την αναγνώριση, την ομαδική εργασία, την αξιολόγηση, το χρόνο, την κοινωνική αλληλεπίδραση και την αναζήτηση βοήθειας.

Οι ερευνητές ανέφεραν ότι και οι τέσσερις εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν παραδοσιακές δραστηριότητες όλο το χρονικό διάστημα της παρακολούθησης. Όλοι χρησιμοποιούσαν φύλλα εργασίας και τετράδια. Το μάθημα και στις τέσσερις τάξεις είχε την ίδια πορεία. Περιλάμβανε τη διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό του καινούριου θέματος, υπήρχε εφαρμογή του καινούριου θέματος στον πίνακα και στη συνέχεια οι μαθητές εργάζονταν ατομικά.

Όσον αφορά το έργο, οι εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης επιδίωκαν τη συμμετοχή όλων των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος και οι μαθητές καλούνταν να απαντήσουν ανεξάρτητα αν είχαν ή όχι πρόσθεση να συμμετάσχουν στο μάθημα. Αντίθετα, στις τάξεις των εκπαιδευτικών χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης οι εκπαιδευτικοί δεν επιδίωκαν τη συμμετοχή όλων των μαθητών ενώ αρκούσαν μόνο στη συμμετοχή των μαθητών που ήθελαν να συμμετέχουν στο μάθημα (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001). Επίσης οι δύο εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης δήλωναν ότι η μάθηση είναι μια διαδικασία που απαιτεί τη συμμετοχή των μαθητών (βλέπω, ακούω και κάνω) ενώ οι εκπαιδευτικοί χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης δήλωναν ότι η μάθηση είναι ατομική διαδικασία κατά την οποία οι μαθητές για να επιτύχουν θα έπρεπε να ακούν προσεκτικά τον εκπαιδευτικό και να ακολουθούν οδηγίες.

Όσον αφορά τις δραστηριότητες, οι εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης έδιναν έμφαση στην κατανόηση και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και όχι μόνο στην εύρεση της ορθής απάντησης. Επίσης τόνιζαν ότι τα λάθη είναι ένα φυσικό στοιχείο στη διαδικασία της μάθησης. Αντίθετα, οι εκπαιδευτικοί χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης ενδιαφέρονταν μόνο για τις ορθές απαντήσεις των μαθητών χωρίς να ζητούν την αιτιολόγηση των απαντήσεων. Πίστευαν ότι η παρουσία λαθών δεν ήταν δικαιολογημένη.

Όσον αφορά την εξουσία, σε τρεις από τις τέσσερις τάξεις υπήρχε στην αρχή του χρόνου συζήτηση για τους κανόνες της τάξης. Η μια εκπαιδευτικός υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης κάλεσε τους μαθητές να συμμετέχουν στην ανάπτυξη των κανόνων της τάξης. Οι δύο εκπαιδευτικοί χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης παρουσίασαν στους μαθητές τους κανόνες για την ομαλή λειτουργία της τάξης (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001).

Όσον αφορά την αυτονομία στις τάξεις των εκπαιδευτικών με υψηλό βαθμό σε σκοπούς μάθησης, οι μαθητές είχαν μεγάλη αυτονομία. Είχαν το δικαίωμα να συνομιλούν με τους συμμαθητές τους, να κινούνται στην τάξη όποτε χρειαζόταν και να εργάζονται σε συγκεκριμένες δραστηριότητες της προτίμησής τους. Αντίθετα στις τάξεις με χαμηλό επίπεδο σε σκοπούς μάθησης οι μαθητές είχαν μειωμένη αυτονομία ακολουθώντας περισσότερο τις οδηγίες των εκπαιδευτικών.

Η παρατήρηση της κατηγορίας αναγνώριση, έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης χρησιμοποιούσαν τον έπαινο, προβάλλοντας τα θετικά στοιχεία των δραστηριοτήτων των μαθητών στο μάθημα, και επίσης τόνιζαν την πρόοδο των μαθητών όσον αφορά τη μάθηση. Οι δύο αυτοί εκπαιδευτικοί είχαν υψηλές προσδοκίες για τους μαθητές τους λέγοντας ότι οι δυσκολίες για την κατανόηση του μαθήματος αντιμετωπίζονται. Αντίθετα οι εκπαιδευτικοί χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης χρησιμοποιούσαν την αναγνώριση για τη συμπεριφορά και όχι για την πρόοδο των μαθητών. Συγκεκριμένα, μια από τις εκπαιδευτικούς επαινούσε τους μαθητές, γιατί ακολουθούσαν τις οδηγίες της και έτσι ο έπαινος είχε περισσότερο οργανωτικό χαρακτήρα. Η δεύτερη εκπαιδευτικός χρησιμοποιούσε την τιμωρία για να συμμορφώσει τους μαθητές που δεν ακολουθούσαν πιστά τις οδηγίες της. Επίσης η ίδια εκπαιδευτικός δεν ήταν σταθερή στις προσδοκίες της όσον αφορά την πρόοδο των μαθητών παρουσιάζοντας άλλοτε ψηλές και άλλοτε χαμηλές προσδοκίες για τους μαθητές.

Υπήρχαν όμως και ομοιότητες στα τέσσερα τμήματα όσον αφορά την αναγνώριση. Παρατηρήθηκε η ατομική αναγνώριση της επίδοσης των μαθητών και η χρήση αμοιβών. Όλοι οι εκπαιδευτικοί έδιναν στους μαθητές κάποιο είδος βραβείου όταν επιτύγχαναν στον στόχο τους (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001).

Όσον αφορά την ομαδική εργασία, οι μαθητές στις τάξεις των εκπαιδευτικών υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης συζητούσαν και συνεργάζονταν μεταξύ τους. Στις τάξεις των

εκπαιδευτικών χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης οι μαθητές αναμενόταν να εργάζονται ατομικά.

Όλοι οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούσαν δοκίμια για την αξιολόγηση των μαθητών, με διαφορετικές, ωστόσο, πρακτικές. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης έδιναν έμφαση στους βαθμούς των δοκιμίων και στη σύγκριση της επίδοσης των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης αν και χρησιμοποιούσαν τα δοκίμια αξιολόγησης δεν έδιναν έμφαση σε αυτά και δε σχολίαζαν συγκριτικά την επίδοση του κάθε μαθητή. Επίσης τρεις από τους τέσσερις εκπαιδευτικούς χρησιμοποιούσαν πορτοφόλια για την αξιολόγηση (Anderman et al., 2002; Patrick et. al, 2001).

Η παρατήρηση του χρόνου έδειξε ότι μια εκπαιδευτικός υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης πληροφορούσε τους μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος σχετικά με το χρόνο που είχαν για κάθε δραστηριότητα και κάποιες στιγμές προέτρεπε τους μαθητές να εργάζονται με πιο γρήγορο ρυθμό. Η μια εκπαιδευτικός χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης τόνιζε ότι οι μαθητές θα έπρεπε να εργάζονται με το δικό τους ρυθμό και να μη βιάζονται (Anderman et al., 2002; Patrick et. al, 2001).

Όσον αφορά την κοινωνική αλληλεπίδραση, οι δύο εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης ενθάρρυναν τους μαθητές να συζητούν μεταξύ τους τονίζοντας στους μαθητές ότι το θέμα συζήτησης θα έπρεπε να είναι η μαθησιακή δραστηριότητα. Αντίθετα, υπήρχε λίγη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος στις τάξεις των δύο εκπαιδευτικών χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης. Οι εκπαιδευτικοί προέτρεπαν τους μαθητές να δουλεύουν ατομικά και να κρύβουν τις εργασίες τους από τους συμμαθητές τους (Anderman et al., 2002; Patrick et. al, 2001).

Η αλληλεπίδραση των μαθητών και των εκπαιδευτικών ήταν διαφορετική στα τέσσερα τμήματα. Και οι τέσσερις εκπαιδευτικοί προσπάθησαν κατά την πρώτη μέρα του σχολείου να αναπτύξουν σχέσεις με τους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης έδειχναν εκτίμηση προς τους μαθητές τους, ενθουσιασμό για την πρόοδό τους και την προσδοκία τους ότι οι μαθητές είχαν την ικανότητα να μάθουν. Η αλληλεπίδρασή τους με τους μαθητές χαρακτηριζόταν από θετικά συναισθήματα και τον έπαινο που είχε πληροφοριακό χαρακτήρα σχετικά με τη μαθησιακή δραστηριότητα. Αντίθετα, η εκτίμηση και η πίστη στις ικανότητες των μαθητών δεν υπήρχε στις τάξεις των

εκπαιδευτικών χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης. Δεν έδειχναν να πιστεύουν στις ικανότητες των μαθητών και υπήρχε έλλειψη σεβασμού στην αλληλεπίδραση τους με τους μαθητές (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001).

Όσον αφορά την αναζήτηση βοήθειας, και οι δύο εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης ήταν πάντα πρόθυμοι να απαντήσουν στις ερωτήσεις των μαθητών. Επίσης ενθάρρυναν τους μαθητές να συνεργάζονται, δίνοντας και παίρνοντας βοήθεια. Αντίθετα οι εκπαιδευτικοί χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης δεν απαντούσαν πάντα στις ερωτήσεις των μαθητών και δεν ενέκριναν τη συνεργασία των μαθητών, προτρέποντας τους μαθητές να ζητούν βοήθεια μόνο από συγκεκριμένους μαθητές (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001).

Τέλος όσον αφορά τα συναισθήματα για τα μαθηματικά, και οι δύο εκπαιδευτικοί υψηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης επιδείκνυαν σταθερά ενθουσιασμό για το μάθημα, θετικά συναισθήματα και ευχαρίστηση από την εμπλοκή τους στις δραστηριότητες που γίνονταν στην τάξη. Μια από τις εκπαιδευτικούς χρησιμοποιούσε διάφορες τεχνικές για να δείξει την αναγνώρισή και τα συναισθήματά της προς τους μαθητές όπως για παράδειγμα το χειροκρότημα. Αντίθετα, οι δύο εκπαιδευτικοί χαμηλού επιπέδου σε σκοπούς μάθησης δεν είχαν ιδιαίτερο ενθουσιασμό για το μάθημα. Μια από τις εκπαιδευτικούς χρησιμοποιούσε την αναγνώριση προς τους μαθητές αλλά αρνητικά σχολιάζοντας αρνητικά μαθητές στην τάξη (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001).

Στη συνέχεια αναφέρονται αποτελέσματα άλλων ερευνών που χρησιμοποίησαν παρατήρηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών οι τάξεις των οποίων χαρακτηρίζονταν από συγκεκριμένους σκοπούς επιτυχίας.

Παρατήρηση στην τάξη-έρευνες

Λίγες είναι οι έρευνες που υπάρχουν στον τομέα της ψυχολογίας και της μαθηματικής παιδείας όσον αφορά τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στις τάξεις που χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένους σκοπούς επιτυχίας ή άλλα κίνητρα. Η Turner και οι συνεργάτες της (2002) τονίζουν την ανάγκη περιγραφής της διδακτικής πρακτικής στην τάξη υπογραμμίζοντας παράλληλα και την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει τη σχέση της διδασκαλίας στην τάξη με τα κίνητρα των μαθητών.

Η Meece (1991) διερεύνησε τους σκοπούς που υιοθετούσαν μαθητές της Ε΄ και Στ΄ τάξης Δημοτικού και στη συνέχεια παρατήρησε τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από σκοπούς μάθησης και στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από σκοπούς επίδοσης. Βρήκε ότι στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από σκοπούς μάθησης οι εκπαιδευτικοί έδιναν έμφαση στην κατανόηση των μαθητών προσαρμόζοντας το επίπεδο της διδασκαλίας σε αυτό της ικανότητας των μαθητών. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί έδιναν βοήθεια στους μαθητές αποφεύγοντας τις πληροφορίες που αφορούσαν στην ικανότητα των μαθητών. Δινόταν επίσης έμφαση στα εσωτερικά κίνητρα για τη μάθηση.

Οι Mueller & Dweck (1998) διερεύνησαν την επίδραση του επαίνου για την ικανότητα και την προσπάθεια των μαθητών από τον εκπαιδευτικό στη συμπεριφορά μαθητών Ε΄ τάξης Δημοτικού χρησιμοποιώντας παρατήρηση στην τάξη. Ο έπαινος για την ικανότητα των μαθητών βρέθηκε να παρακινεί τους μαθητές να στρέφονται προς τους σκοπούς επίδοσης, ενώ ο έπαινος για την προσπάθεια βρέθηκε να παρακινεί τους μαθητές προς την υιοθέτηση των σκοπών μάθησης. Μετά από μια αποτυχία οι μαθητές που επαινούσαν για την ικανότητά τους βρέθηκε να έχουν λιγότερη επιμονή, λιγότερο ενδιαφέρον για τη δραστηριότητα, αρνητική αντίληψη για τις ικανότητές τους και μικρότερη επίδοση από τους μαθητές που επαινούσαν για την προσπάθειά τους. Τέλος οι μαθητές που έπαιρναν έπαινο για την ικανότητά τους περιέγραφαν την ικανότητα σαν ένα αμετάβλητο χαρακτηριστικό ενώ οι μαθητές που έπαιρναν έπαινο για την προσπάθειά τους περιέγραφαν την ικανότητα ως κάτι το ευμετάβλητο.

Η Turner και οι συνεργάτες της (2002) διερεύνησαν σε 65 τμήματα Στ΄ τάξης Δημοτικού τη σχέση της διδασκαλίας με την τάση των μαθητών να χρησιμοποιούν στρατηγικές αποφυγής (βοήθειας, προσπάθειας) καθώς και την τάση να αποφεύγουν άγνωστες προβληματικές καταστάσεις στα μαθηματικά. Η ανάλυση των δεδομένων παρουσίασε ότι οι μαθητές στα 65 τμήματα διέφεραν ως προς την τάση των μαθητών για αποφυγή βοήθειας, προσπάθειας και άγνωστων προβληματικών καταστάσεων. Η αντίληψη των μαθητών ότι στην τάξη τους επικρατούσαν σκοποί μάθησης σχετιζόταν με χαμηλά επίπεδα τάσης αποφυγής (βοήθειας, προσπάθειας) ενώ η αντίληψη των μαθητών ότι στην τάξη τους επικρατούσαν σκοποί επίδοσης δε σχετιζόταν με υψηλά επίπεδα τάσης αποφυγής (βοήθειας, προσπάθειας).

Ο συνδυασμός της παρατήρησης εκπαιδευτικών στις τάξεις και η διερεύνηση της αντίληψης των μαθητών σχετικά με σκοπούς επιτυχίας που επικρατούσαν στις τάξεις τους

έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις που επικρατούσε υψηλό επίπεδο σκοπών μάθησης και χαμηλό επίπεδο σκοπών επίδοσης και οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις όπου επικρατούσε υψηλό επίπεδο σκοπών επίδοσης και χαμηλό επίπεδο σκοπών μάθησης παρουσίαζαν διαφορετικά μοτίβα διδασκαλίας και κινήτρων. Συγκεκριμένα, στις τάξεις με υψηλό επίπεδο σκοπών μάθησης και χαμηλό επίπεδο σκοπών επίδοσης οι εκπαιδευτικοί βοηθούσαν τους μαθητές να κατασκευάσουν τη γνώση μέσω κατανόησης, τους έδιναν ευκαιρίες για να αναπτύξουν καινούριες δεξιότητες και ανέπτυσαν τα κίνητρα μάθησης των μαθητών. Επίσης οι εκπαιδευτικοί αυτοί παρότρυναν τους μαθητές να μη ντρέπονται για λάθη που έκαναν ή για κάτι που δε γνώριζαν και επίσης τους παρότρυναν να κάνουν ερωτήσεις για ό,τι δεν καταλάβαιναν. Στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από χαμηλό επίπεδο σε σκοπούς μάθησης και υψηλό επίπεδο σε σκοπούς επίδοσης οι εκπαιδευτικοί έδιναν έμφαση στις τελικές απαντήσεις των μαθητών και δεν ανέπτυσαν ικανοποιητικά την κατανόηση τους. Επιπλέον, οι μαθητές ανέφεραν υψηλά επίπεδα τάσης αποφυγής (βοήθειας, προσπάθειας) στις τάξεις όπου οι εκπαιδευτικοί έδιναν λίγη προσοχή στην κατανόηση των μαθητών και όπου η υποστήριξη προς τους μαθητές από τους εκπαιδευτικούς ήταν μικρή. Τέλος σημαντικό είναι το εύρημα της έρευνας σχετικά με την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει τις σχέσεις μεταξύ της διδασκαλίας και των κινήτρων των μαθητών. Οι ερευνητές βρήκαν ότι οι πρακτικές ατομικά δε χαρακτηρίζαν τμήματα με υψηλούς ή χαμηλούς σκοπούς μάθησης αλλά ο συνδυασμός αυτών των πρακτικών μπορούσε να περιγράψει καλύτερα τις διαφορές στα τμήματα σχετικά με τους σκοπούς επιτυχίας. Ακόμα πιο σημαντικό είναι το γεγονός ότι πολλές φορές μια πρακτική των εκπαιδευτικών που ατομικά θεωρείται ότι οδηγεί σε αρνητικά αποτελέσματα στη συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών, όπως οι κλειστού τύπου ερωτήσεις, σε συνδυασμό με άλλες θετικές πρακτικές έφερνε θετικά αποτελέσματα.

Οι Stipek, Salmon, Givvin et al. (1998) διερεύνησαν τη σχέση των πρακτικών που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη με τα κίνητρα και τη μάθηση των μαθητών στα κλάσματα. Από την παρατήρηση που έγινε σε 24 τμήματα Δ' τάξη μέχρι Στ' τάξης Δημοτικού προέκυψαν τρεις παράγοντες. Ο πρώτος παράγοντας αναφέρεται σε αυτό που ονόμασαν προσανατολισμό μάθησης (learning orientation) και περιλάμβανε τις πρακτικές των εκπαιδευτικών, αναγνώριση της προσπάθειας των μαθητών, επιμονή για κατανόηση, επιμονή για επίλυση προβλήματος, την παραχώρηση χρόνου προς τους μαθητές για να επιλύσουν ένα πρόβλημα, ευαίσθητη αντιμετώπιση των μαθητών, και αξιοποίηση των λαθών των μαθητών στο μάθημα. Οι άλλοι δύο παράγοντες ήταν τα θετικά συναισθήματα και η διαφορετική

αντιμετώπιση των μαθητών από τους εκπαιδευτικούς.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο προσανατολισμός μάθησης και τα θετικά συναισθήματα σχετιζόταν με την αναζήτηση βοήθειας από το δάσκαλο, με τον προσανατολισμό προς τους σκοπούς μάθησης και την ευχαρίστηση για το μάθημα των μαθηματικών. Επίσης, ο προσανατολισμός μάθησης σχετιζόταν θετικά με την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών. Ο τρίτος παράγοντας, η διαφορετική αντιμετώπιση των μαθητών δεν προέβλεπε κανένα από τους παράγοντες κινήτρων, ενώ σημαντικό είναι το γεγονός ότι τα θετικά συναισθήματα του εκπαιδευτικού ήταν ο ισχυρότερος παράγοντας πρόβλεψης των κινήτρων των μαθητών. Τέλος διαφάνηκε ότι τα θετικά κίνητρα των μαθητών σχετιζόνταν με τις αυξημένες δεξιότητες των μαθητών στα κλάσματα.

Διδακτικές πρακτικές, εννοιολογική κατανόηση και κίνητρα των μαθητών

Σε μια προσπάθεια ομαδοποίησης των πρακτικών των εκπαιδευτικών που έχουν θετική επίδραση στα κίνητρα και στην επίδοση των μαθητών φαίνεται ότι οι πρακτικές που εντοπίστηκαν να ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από υψηλό επίπεδο σε σκοπούς μάθησης (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001) είναι όμοιες με τις πρακτικές που εντοπίστηκαν να αναπτύσσουν την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών (Stipek et al., 1998). Αυτές οι διδακτικές πρακτικές χαρακτηρίζονται από τη Raymond (1997) ως μη παραδοσιακό στυλ διδασκαλίας.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά στο έργο, τονίζεται η σημασία της εμμονής του εκπαιδευτικού να αναπτύξουν οι μαθητές υψηλού επιπέδου σκέψη (higher order thinking). Στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από υψηλό επίπεδο σκοπών μάθησης (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001) βρέθηκε ότι οι μαθητές προτρέπονταν από τον εκπαιδευτικό να συνδυάζουν και να συνθέτουν γεγονότα, να γενικεύουν, να επεξηγούν και να υποθέτουν ή να φτάνουν σε συμπεράσματα και ερμηνείες. Ο χειρισμός των πληροφοριών και των ιδεών μέσω αυτών των διαδικασιών βρέθηκε ότι αναπτύσσει την ικανότητα των μαθητών να επιλύουν μαθηματικά προβλήματα και να οικοδομούν νέες έννοιες (Carpenter & Fennema, 1991; Newmann & Wehlage, 1993). Αντίθετα, σε τάξεις που χαρακτηρίζονταν από χαμηλό επίπεδο κινήτρων και σε τάξεις που χαρακτηρίζονταν από χαμηλό επίπεδο σκέψης, βρέθηκε ότι οι μαθητές παίρνουν ή δίνουν συγκεκριμένες πληροφορίες ή εφαρμόζουν κανόνες και

αλγόριθμους μέσω επαναληπτικών ασκήσεων (Newmann & Wehlage, 1993), στοιχεία της καθαρά παραδοσιακής προσέγγισης διδασκαλίας (Raymond, 1997).

Στη μεταβλητή έργο περιλαμβάνεται επίσης η πίεση του εκπαιδευτικού για κατανόηση (press for understanding). Από έρευνες βρέθηκε ότι αυτή η πίεση ασκείτο με την επιμονή του να παίρνουν οι μαθητές μέρος στη συζήτηση που γινόταν στην τάξη, να ζητά επεξηγήσεις και αιτιολογήσεις, να δημιουργεί ευκαιρίες παρουσίασης της γνώσης με διάφορους τρόπους, προσθέτοντας παράλληλα ερωτήσεις υψηλού επιπέδου που απαιτούσαν σύνθεση και ανάλυση πληροφοριών (Anderman et al., 2002; Carpenter & Fennema, 1991; Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998).

Επιπρόσθετα στη μεταβλητή έργο περιλαμβάνεται η διδασκαλία που χαρακτηρίζεται από τη στήριξη του εκπαιδευτικού (scaffolding instruction). Από έρευνες που αναφέρθηκαν (Turner et al., 1998) βρέθηκε ότι σε τέτοια διδασκαλία ο εκπαιδευτικός υποστήριζε τις ανάγκες των μαθητών παρέχοντας τους οδηγίες για τον τρόπο που θα επιτύχουν σε μια δραστηριότητα μεταβιβάζοντας τους σταδιακά την ευθύνη της μάθησής τους. Οι πρακτικές στήριξης από τον εκπαιδευτικό ήταν συγκεκριμένα η προσαρμογή της διδασκαλίας στο επίπεδο της τάξης, η απλοποίηση των μαθηματικών ιδεών και η αποσαφήνισή τους, ο τονισμός λέξεων με σκοπό τη βοήθεια των μαθητών στην κατανόηση και η καθοδήγηση των μαθητών για τον τρόπο επίλυσης προβλήματος. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί εστίαζαν την προσοχή των μαθητών στη μάθηση, στην προσπάθεια και στη σκληρή δουλειά (Turner et al., 1998). Αντίθετα, η διδασκαλία που χαρακτηριζόταν από έλλειψη στήριξης από το δάσκαλο βρέθηκε να περιλαμβάνει πρακτικές όπως η καθοδήγηση της σκέψης του μαθητή από τον εκπαιδευτικό και η έμφαση στην ακρίβεια και στην ορθή απάντηση (Turner et al., 1998).

Τα έργα που χαρακτηρίστηκαν ως αποτελεσματικά στη γνωστική ανάπτυξη και στην ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών χρησιμοποιούσαν πολυδιάστατες δραστηριότητες με στοιχεία από την καθημερινή ζωή και όχι ασκήσεις ρουτίνας και εξάσκησης. Οι δραστηριότητες που χρησιμοποιούνταν στην τάξη ήταν όσον αφορά τη δυσκολία προσαρμοσμένες στο επίπεδο των μαθητών (Ames, 1992, Stipek et al., 1998). Επίσης σε αυτές τις τάξεις τα λάθη των μαθητών αξιοποιούνταν στη διδασκαλία, οι εκπαιδευτικοί έδειχναν ανοχή στα λάθη των μαθητών αναπτύσσοντας παράλληλα συζήτηση για τα λάθη τους (Ames, 1992; Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998).

Όσον αφορά τη μεταβλητή αξιολόγηση, στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από υψηλό επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης και κινήτρων η αξιολόγηση ήταν ουσιαστική και δεν επικεντρωνόταν στη βαθμολογία και στη σύγκριση των μαθητών μεταξύ τους (Ames, 1992; Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998)

Όσον αφορά τη μεταβλητή αναγνώριση, στις τάξεις που χαρακτηρίζονταν από τους σκοπούς μάθησης και τη γνωστική ανάπτυξη, οι εκπαιδευτικοί αναγνώριζαν την επιμονή, την προσπάθεια και τη σκληρή δουλειά των μαθητών. Έδιναν επίσης έμφαση στη μάθηση των μαθητών και όχι στη συμπεριφορά τους.

Οι ερευνητές τονίζουν την αποτελεσματικότητα της αυτονομίας στη μάθηση των μαθητών, την ενεργητική εμπλοκή τους στην ανάπτυξη των μαθηματικών εννοιών και την οικοδόμηση της γνώσης. Επιπλέον, τα χαρακτηριστικά αυτά αναπτύσσουν και τα κίνητρα των μαθητών (Stipek, et al., 1998), ενώ αντίθετα οι παραδοσιακοί τρόποι διδασκαλίας επιφέρουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα, όπως έλλειψη ενδιαφέροντος από μέρους των μαθητών για το μάθημα, λειτουργική και όχι εννοιολογική κατανόηση των μαθηματικών εννοιών (Stipek et al., 1998; Anderman et al., 2002).

Όσον αφορά τη μεταβλητή κοινωνική αλληλεπίδραση, αν και τα συναισθήματα του εκπαιδευτικού για τα Μαθηματικά δεν έχουν ελεγχθεί από θεωρίες των σκοπών επιτυχίας, εντούτοις έρευνες στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας έδειξαν ότι συμβάλλουν στην ανάπτυξη θετικών κινήτρων των μαθητών (Stipek et al., 1998).

Εν κατακλείδι, φαίνεται από τις έρευνες (Anderman et al., 2002; Elliot, 1999; Or't Eynde 2006; Stipek et al., 1998) ότι τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών καθώς και χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκονται οι μαθητές επιδρούν στη διαμόρφωση συγκεκριμένων κινήτρων επιτυχίας που με τη σειρά τους επιδρούν στην επίδοση των μαθητών καθώς επίσης και στη διαμόρφωση του εσωτερικού τους ενδιαφέροντος για το μάθημα.

Η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών

Οι έρευνες που έχουν αναφερθεί καταγράφουν τον τρόπο που οι σκοποί επιτυχίας συμβάλλουν στην ανάπτυξη της γνώσης των μαθητών αλλά υπάρχει πολύ λίγη έρευνα για τον τρόπο που η γνώση διαμορφώνει τους σκοπούς επιτυχίας. Η περιορισμένη έρευνα (Bandura, 1997; Pintrich, 2000a), αναφέρεται στην αμφίδρομη σχέση μεταξύ κινήτρων και επίδοσης των μαθητών.

Ο Elliot (1999) απαντώντας στην ερώτηση αν οι μαθητές που έχουν διαφορετικές γνωστικές ικανότητες έχουν και διαφορετική αντίληψη για την ικανότητά τους, δηλαδή υιοθετούν συγκεκριμένους σκοπούς επιτυχίας ή η υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας είναι ανεξάρτητη από την πραγματική ικανότητα των μαθητών, υποστηρίζει ότι η πραγματική ικανότητα των μαθητών λειτουργεί ακριβώς όπως λειτουργεί και η αντίληψή για την ικανότητά τους. Αν ισχύει αυτό, τότε αναμένεται ότι οι μαθητές με συγκεκριμένες γνωστικές ικανότητες υιοθετούν και συγκεκριμένους σκοπούς επιτυχίας και ειδικότερα, μαθητές με αυξημένες γνωστικές ικανότητες τείνουν να υιοθετούν τους σκοπούς μάθησης και τους σκοπούς επίδοσης.

Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας που έγινε πιο πάνω, φαίνεται ότι οι σκοποί για τους οποίους οι μαθητές εμπλέκονται σε μια δραστηριότητα διαγράφουν και τη συμπεριφορά τους κατά την εμπλοκή τους στη δραστηριότητα καθώς και το αποτέλεσμα της προσπάθειας. Συγκεκριμένα, η έρευνα που παρουσιάστηκε έδειξε ότι οι μαθητές που σκοπό έχουν να αναπτύξουν την ικανότητα τους (σκοποί μάθησης) χρησιμοποιούν ουσιαστικές στρατηγικές μάθησης και στρατηγικές αυτορρύθμισης σε μεγαλύτερο βαθμό από τους μαθητές που σκοπό έχουν να επιδείξουν τις ικανότητές τους (σκοποί επίδοσης). Επίσης, οι μαθητές που υιοθετούν σκοπούς μάθησης προσεγγίζουν δύσκολες δραστηριότητες, αυξάνουν το χρόνο εμπλοκής τους σε μια δραστηριότητα και έχουν περισσότερη επιμονή για την εκτέλεση της δραστηριότητας από τους μαθητές που υιοθετούν σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης. Γενικά, οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με τη χρήση ουσιαστικών γνωστικών στρατηγικών και το αντίστροφο, μαθητές που χρησιμοποιούν ουσιαστικές γνωστικές στρατηγικές και έχουν καλύτερη επίδοση αναμένεται ότι υιοθετούν τους σκοπούς μάθησης.

Στην παρούσα εργασία δε χρησιμοποιήθηκε μόνο ο τελικός βαθμός που χαρακτηρίζει την επίδοση των μαθητών, αλλά οι μαθητές κατατάχθηκαν σε τρία στάδια γνωστικής

ανάπτυξης όπως αυτά περιγράφηκαν από τη Sfard (1991). Αυτό έγινε για να διαφανεί μέσα από κάθε γνωστικό στάδιο ανάπτυξης αν οι μαθητές έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά όσον αφορά τα κίνητρά τους ή αν η γνωστική ανάπτυξη οφείλεται σε κάποια άλλα ατομικά χαρακτηριστικά του μαθητή ή αν η γνωστική ανάπτυξη οφείλεται σε κάποιες πρακτικές που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός στην τάξη.

Η θεωρία Πραγμάτωσης της Sfard

Διαδικαστική και Εννοιολογική Κατανόηση

Η Sfard (1991) ορίζει τη μαθηματική έννοια (concept) ως τη μαθηματική ιδέα που στην τυπική (formal) της μορφή γίνεται αντιληπτή, ως ένα θεωρητικό κατασκεύασμα στον τομέα της ιδεατής γνώσης. Η κατανόηση (conception) ορίζεται από τη Sfard (1991) ως το σύνολο των εσωτερικών αναπαραστάσεων που σχετίζονται με την έννοια, δηλαδή η παράλληλη εσωτερική, υποκειμενική γνώση της έννοιας.

Η Sfard (1991) τονίζει τη δυαδικότητα και όχι τη διχοτόμηση των μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών. Συγκεκριμένα, υποστηρίζει ότι κάποιος πρέπει να γνωρίζει και λειτουργικά (operational) και δομικά (structural) ένα μαθηματικό αντικείμενο για να αναπτύξει την αντίληψη για ανώτερα στάδια μαθηματικής σκέψης (Goodson-Espy, 1998; Sfard, 1991). Η λειτουργική κατανόηση μιας μαθηματικής έννοιας περιλαμβάνει αλγόριθμους και διαδικασίες καθώς και την κατανόηση της έννοιας μέσα από μια σειρά ενεργειών. Χαρακτηρίζεται επίσης ως δυναμική, δηλαδή περιλαμβάνει μια λεπτομερή σειρά εκτελεστικών βημάτων. Αντίθετα η δομική κατανόηση μιας μαθηματικής έννοιας αναφέρεται στην αντίληψη της έννοιας ως αφηρημένου αντικειμένου, ως μιας σταθερής δομής. Η δομική κατανόηση μιας μαθηματικής έννοιας συμβαίνει όταν ο μαθητής αναγνωρίζει την έννοια αμέσως με όλες τις ιδιότητές της χωρίς να χρειάζεται να την αναλύσει στα συστατικά της.

Η δομική κατανόηση βρίσκεται ιεραρχικά σε ανώτερο στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης μιας έννοιας. Η ερευνήτρια αναφέρει ότι μεταξύ της δομικής και της λειτουργικής γνώσης υπάρχει ένα μεγάλο οντολογικό χάσμα αλλά οι δύο όψεις της μαθηματικής έννοιας μεταξύ τους είναι συμπληρωματικές. Αναφέρει παραδείγματα μαθηματικών εννοιών που μπορούν να κατανοηθούν και δομικά και λειτουργικά όπως είναι οι ρητοί αριθμοί. Οι ρητοί αριθμοί δομικά είναι ένα ζεύγος ακέραιων αριθμών που ανήκουν σε ένα σύνολο και λειτουργικά είναι το αποτέλεσμα της διαίρεσης. Αν και οι δύο μορφές κατανόησης μιας

μαθηματικής έννοιας είναι διαφορετικές εντούτοις υποστηρίζεται η δυαδικότητα της κατανόησης της έννοιας και όχι η διχοτόμηση της (Sfard, 1991).

Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι η ίδια αναπαράσταση, η ίδια μαθηματική έννοια μπορεί μερικές φορές να ερμηνευθεί ως λειτουργία και άλλες φορές ως δομή. Έτσι είναι γεγονός ότι οι δύο αυτοί ασύμβατοι τρόποι θεώρησης μιας μαθηματικής έννοιας εμφανίζονται σε κάθε μαθηματική δραστηριότητα και είναι συμπληρωματικοί. Σημαντική είναι επίσης η άποψη ότι τα μαθηματικά είναι μια δομή με πολλαπλά επίπεδα και έτσι οι ίδιες ιδέες μπορεί να εκλαμβάνονται διαφορετικά όταν παρατηρούνται από διαφορετικές θέσεις (Sfard & Linchevski, 1994).

Η κατάκτηση μαθηματικής έννοιας από το μαθητή

Για το μαθητή η ικανότητα να αντιληφθεί μια διαδικασία ως αντικείμενο (mathematical object) είναι αποτέλεσμα σταδιακής και επίπονης προσπάθειας. Η Sfard (1991) υποστηρίζει ότι κατά τη διαδικασία μάθησης υπάρχουν κάποια σταθερά χαρακτηριστικά ανεξάρτητα από την επίδραση εξωγενών παραγόντων. Τέτοιο χαρακτηριστικό είναι η διαδικασία κατανόησης μιας έννοιας που αρχίζει από τη λειτουργική κατανόηση και κατευθύνεται στη δομική κατανόηση. Η Sfard (1991) ορίζει τρία στάδια κατά την κατάκτηση μιας μαθηματικής έννοιας (concept acquisition) από το μαθητή που φαίνεται να είναι παράλληλη με την ιστορική διαδρομή της ανάπτυξης των αριθμών. Τα τρία στάδια είναι το στάδιο Εσωτερίκευσης (Interiorization), της Συμπύκνωσης (Condensation) και της Πραγμάτωσης (Reification). Τα τρία στάδια βρίσκονται σε ιεραρχία σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης μιας μαθηματικής έννοιας από τη λειτουργική κατάκτησή της έννοιας (operational) μέχρι τη δομική κατάκτησή (structural) της από το μαθητή. Τα τρία στάδια ανάπτυξης μιας μαθηματικής έννοιας αντιστοιχούν σε τρεις βαθμούς δόμησης (degrees of structuralization). Το κατώτερο στάδιο στην ιεραρχία αυτή είναι της Εσωτερίκευσης και ανώτερο είναι το στάδιο της Πραγμάτωσης. Τα τρία στάδια περιγράφηκαν από την ερευνήτρια με βάση χαρακτηριστικά των μαθητών που αναφέρονται στη συμπεριφορά τους, στις στάσεις τους και στις ικανότητές τους. Η ερευνήτρια αναφέρει ότι σκοπός της περιγραφής των σταδίων είναι η χρησιμοποίησή τους για τη διάγνωση του βαθμού ικανότητας του μαθητή να σκέφτεται δομικά για μια μαθηματική έννοια.

Στο στάδιο της Εσωτερίκευσης ο μαθητής επιδρά άμεσα στα μαθηματικά αντικείμενα. Συγκεκριμένα, ο μαθητής εξοικειώνεται με τη διαδικασία μέσω της οποίας θα παραχθεί μια καινούρια μαθηματική έννοια (π.χ η μέτρηση οδηγεί στους φυσικούς αριθμούς, η αφαίρεση οδηγεί τους αρνητικούς αριθμούς ή οι αλγεβρικοί χειρισμοί οδηγούν στις συναρτήσεις). Οι χειρισμοί στο στάδιο της Εσωτερίκευσης γίνονται σε χαμηλού επιπέδου μαθηματικά αντικείμενα. Όταν ο μαθητής εξοικειωθεί με μια μαθηματική διαδικασία, φτάνει στο σημείο να σκέφτεται την πορεία της διαδικασίας χωρίς να την ακολουθεί βήμα με βήμα. Η έννοια «Εσωτερίκευση» χρησιμοποιείται από τη Sfard (1991) όπως και από τον Piaget (1970). Μια διαδικασία έχει φτάσει στο στάδιο της Εσωτερίκευσης όταν μπορεί να εκτελεστεί μέσα από νοητικές αναπαραστάσεις. Ο μαθητής κατακτά το στάδιο όταν για να σκεφτεί, να αναλύσει και να συγκρίνει μια διαδικασία δεν κάνει όλους τους υπολογισμούς βήμα προς βήμα.

Στο στάδιο της Συμπύκνωσης μια μακρά διαδικασία συνοψίζεται σε μορφή που είναι πιο εύκολη για το μαθητή να τη χειριστεί και να διαλογιστεί για αυτή. Στο στάδιο αυτό ο μαθητής γίνεται πιο ικανός να σκέφτεται για μια δεδομένη διαδικασία ως ολότητα χωρίς την ανάγκη να χρειάζεται να ανατρέχει στις επιμέρους υποδιαδικασίες. Η Sfard (1991) για να περιγράψει καλύτερα το στάδιο της Συμπύκνωσης αναφέρεται σε πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή όπου ένας μακροσκελής κατάλογος κωδικών μπορούν να ονομαστούν υποδιαδικασίες και η όλη διαδικασία μια ενιαία οντότητα. Χαρακτηριστικά κάποιου μαθητή που βρίσκεται στο στάδιο αυτό είναι η ικανότητα συνδυασμού διαδικασιών, η σύγκριση και η γενίκευση. Ακόμα, ο μαθητής είναι ικανός να κάνει εναλλαγές ανάμεσα σε διάφορες αναπαραστάσεις μιας μαθηματικής έννοιας. Η Sfard (1991) περιγράφει το στάδιο της Συμπύκνωσης ως το αρχικό στάδιο γένεσης μιας νέας έννοιας. Ο μαθητής βρίσκεται στο στάδιο της Συμπύκνωσης όταν η νέα έννοια που κατέκτησε εξακολουθεί να παραμένει στενά δεμένη με μια συγκεκριμένη διαδικασία.

Στο στάδιο της Πραγμάτωσης ο μαθητής αντιλαμβάνεται τη μαθηματική έννοια ως ένα μαθηματικό αντικείμενο (mathematical object) εντοπίζοντας τις ιδιότητές της. Ο μαθητής που βρίσκεται στο στάδιο αυτό μπορεί να αντιλαμβάνεται τις έννοιες σε σχέση με τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν και να συγκρίνει τα χαρακτηριστικά των κατηγοριών αυτών με χαρακτηριστικά άλλων κατηγοριών. Η Sfard (1991) αναφέρει ότι ενώ η κατάκτηση των δύο προηγούμενων σταδίων από το μαθητή συμβαίνει σταδιακά, η κατάκτηση του σταδίου της Πραγμάτωσης γίνεται στιγμιαία. Οι διάφορες αναπαραστάσεις της έννοιας ενώνονται σε μια αφηρημένη έννοια εντελώς νοητική. Η έννοια σταδιακά αποκόπτεται από τη διαδικασία

που την παράγαγε και αποκτά τη σημασία της από το γεγονός ότι εντάσσεται σε μια κατηγορία. Ο μαθητής στο στάδιο της Πραγμάτωσης γίνεται ικανός να διερευνά τις γενικές ιδιότητες μιας τέτοιας κατηγορίας και τις διαφορές σχέσεις μεταξύ των αναπαραστάσεων. Μπορεί επίσης να επιλύει προβλήματα που περιλαμβάνουν όλες τις περιπτώσεις της κατηγορίας που εκπληρώνουν μια δεδομένη κατάσταση. Οι μαθητές εκτελούν διαδικασίες στην έννοια η οποία εκλαμβάνεται ως πρωταρχική έννοια. Το στάδιο της Πραγμάτωσης είναι το στάδιο στο οποίο αρχίζει η διαδικασία της εσωτερίκευσης μιας έννοιας ανώτερης σκέψης. Οι Sfard & Linchevski (1994) επισημαίνουν ότι στο στάδιο της Πραγμάτωσης υπάρχει η ανάγκη της χρήσης μαθηματικών συμβόλων. Ωστόσο η ανάγκη συμβόλων δεν κατοχυρώνει και την αντίληψη μιας μαθηματικής έννοιας δομικά (structural). Εκείνο που διασφαλίζει την αντίληψη μιας μαθηματικής έννοιας δομικά είναι η ικανότητα εκτέλεσης διαδικασιών ανώτερου επιπέδου σε συμπυκνωμένες μαθηματικές εκφράσεις.

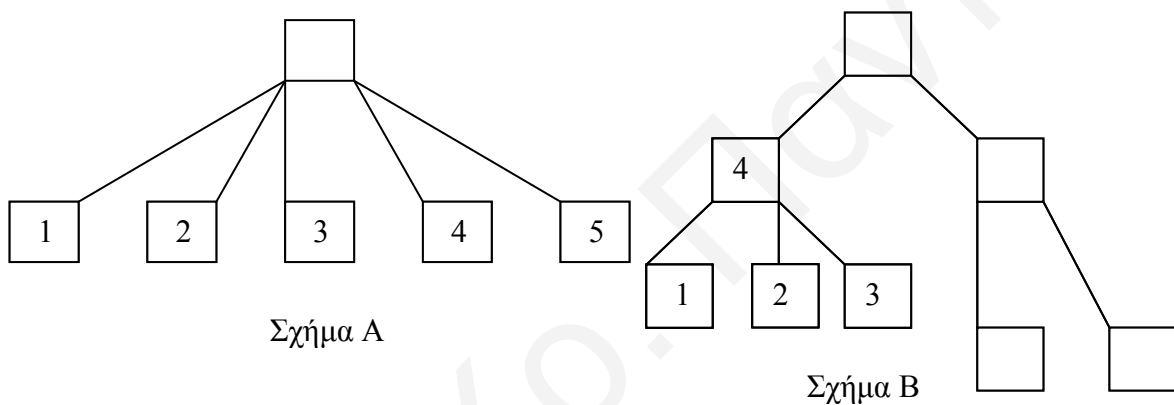
Τα τρία στάδια βρίσκονται σε ιεραρχία, δηλαδή κανένα ανώτερο στάδιο δεν μπορεί να κατακτηθεί χωρίς πρώτα ο μαθητής να περάσει από όλα τα προηγούμενα στάδια. Η Sfard (1991) υποστηρίζει ότι τα τρία στάδια καθορίζουν την επιτυχία των μαθητών τόσο σε μια μαθηματική δραστηριότητα όσο και στην επιτυχή εκμάθηση μιας μαθηματικής έννοιας στο μέλλον.

Η σημασία της λειτουργικής και της δομικής γνώσης

Η Sfard (1991) για να επεξηγήσει τη σημασία της δομικής γνώσης έναντι της λειτουργικής χρησιμοποιεί τη θεωρία των γνωστικών σχημάτων. Συγκεκριμένα, αναφέρει ότι οι πληροφορίες που κατακτούνται λειτουργικά, αν και είναι σημαντικές για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, δεν μπορούν εύκολα να τύχουν επεξεργασίας από το άτομο. Αυτό το είδος της γνώσης μπορεί να διατηρηθεί μόνο με τη μορφή αδόμητων, χωρίς σειρά γνωστικών σχημάτων τα οποία είναι ανεπαρκή για το χώρο της λειτουργικής μνήμης. Οι γνώσεις που κατακτούνται λειτουργικά μπορούν να τύχουν επεξεργασίας με δυσκίνητες διαδικασίες και έτσι οδηγούν σε ανεπαρκή κατανόηση και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση κάποιου δύσκολου προβλήματος (Sfard, 1991).

Αντίθετα, η σταθερή δομή του μαθηματικού αντικειμένου που αναπτύσσεται από τη δομική κατανόηση μετατρέπει τις πληροφορίες από τη λειτουργική κατανόηση σε πιο συμπυκνωμένη μορφή, από σειριακές δομές σε ιεραρχικές. Με τον τρόπο αυτό η μνήμη έχει

περισσότερη χωρητικότητα και διευκολύνεται η μάθηση. Επίσης η Sfard, (1991) αναφέρει ότι οι πληροφορίες από τη μνήμη ανακαλούνται ευκολότερα όταν βρίσκονται σε ιεραρχική δομή. Η μικρή χωρητικότητα μνήμης που χρειάζεται η δομική γνώση είναι και ο λόγος που ο κάτοχος της δομικής γνώσης μπορεί να εμπλακεί και να κατανοήσει ανώτερου επιπέδου μαθηματικές έννοιες. Οι μαθηματικές έννοιες ανώτερου επιπέδου καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος της μνήμης, πράγμα που με τη δομική γνώση γίνεται κατορθωτό αφού οι διάφορες έννοιες αποκόπτονται από τις μακροσκελείς διαδικασίες που τις αναπτύσσουν και το άτομο μπορεί να τις χειρίζεται ως μαθηματικά αντικείμενα στα οποία μπορεί να οικοδομήσει ανώτερου επιπέδου γνώσεις και διαδικασίες (διαγ. 2.3).



Διάγραμμα 2.3. Η διατήρηση πληροφοριών με λειτουργική και δομική κατανόηση

Κάθε πληροφορία μπορεί να αποθηκευτεί στη μνήμη σε διάφορα σχήματα. Στα πιο πάνω διαγράμματα παρουσιάζονται δύο διαφορετικοί τρόποι διατήρησης των ίδιων πληροφοριών. Το Σχήμα A (διαγ. 2.3) είναι διαδικαστικό, επιφανειακό και πλατύ. Το σχήμα B παρουσιάζει το αποτέλεσμα της κατάκτησης του σταδίου της Πραγμάτωσης. Το αποτέλεσμα του σταδίου αυτού είναι οι πληροφορίες να αποθηκεύονται σε βαθύτερη και πιο περιορισμένη δομή. Με την αποθήκευση πληροφοριών στο σχήμα B (διαγ. 2.3) οι γνωστικές διαδικασίες εκτελούνται πιο γρήγορα. Έτσι μειώνονται οι δυσκολίες των μαθητών στην εκτέλεση δραστηριοτήτων και αυξάνεται η ευελιξία τους. Κατά τη Sfard (1991) στο στάδιο της Πραγμάτωσης αυξάνονται οι μαθησιακές ικανότητες των μαθητών καθώς και επίσης η ικανότητά τους να επιλύουν μαθηματικά προβλήματα.

Κάνοντας τη σύνδεση της γνωστικής ικανότητας των μαθητών και του συναισθηματικού τομέα η Sfard (1991) υποστηρίζει ότι όσο πιο δομική είναι η μέθοδος που χρησιμοποιεί ένας μαθητής τόσο πιο μεγάλη αυτοπεποίθηση έχει για αυτό που κάνει. Τέλος,

αναφέρει ότι στην περιγραφή των σταδίων κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας δεν έχει αναπτυχθεί ο ρόλος του εκπαιδευτικού, των εγχειριδίων ή των κινήτρων των μαθητών. Όμοια με τη Sfard (1991) και άλλοι ερευνητές (Hiebert & Carpenter, 1992; Skemp, 1976) περιέγραψαν στάδια γνωστικής ανάπτυξης.

Θεωρίες γνωστικής ανάπτυξης

Η λειτουργική και η δομική κατανόηση τις οποίες ανέπτυξε η Sfard (1991) είναι παράλληλες με τη συσχετιστική (relational) και την εργαλειακή (instrumental) κατανόηση όπως την έχει περιγράψει ο Skemp (1976). Ο Skemp (1976) όμοια με τη Sfard (1991) χρησιμοποιεί τα γνωστικά σχήματα για να ορίσει την κατανόηση. Συγκεκριμένα, ορίζει την κατανόηση ως την αφομοίωση στοιχείων στο κατάλληλο υφιστάμενο σχήμα και αναφέρει ότι η συσχετιστική κατανόηση περιλαμβάνει το «γνωρίζω να κάνω κάτι και γνωρίζω επίσης γιατί το κάνω». Η εργαλειακή κατανόηση περιλαμβάνει τους κανόνες χωρίς αιτία. Ο ερευνητής αναφέρεται στο ρόλο του εκπαιδευτικού και των εγχειριδίων και τη σχέση τους με την ανάπτυξη μαθηματικών εννοιών από το μαθητή υποστηρίζοντας ότι τα περισσότερα εγχειρίδια μαθηματικών και οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί διδάσκουν την εργαλειακή κατανόηση των μαθηματικών εννοιών στους μαθητές, με αποτέλεσμα οι μαθητές να γνωρίζουν κανόνες χωρίς ουσία.

Συνδέοντας ο ερευνητής το είδος της γνώσης με τα κίνητρα, αναφέρεται σε έρευνες που βρήκαν ότι μαθητές που καταχτούν τη συσχετιστική γνώση δε χρειάζονται εξωτερικές αμοιβές (εξωτερικά κίνητρα) ούτε και ποινές (Skemp, 1976). Συγκεκριμένα, ο Skemp (1976) υποστηρίζει ότι τα συσχετιστικά σχήματα είναι οργανικά. Αν οι μαθητές εισπράττουν ικανοποίηση από τη συσχετιστική κατανόηση τότε έχουν την επιθυμία να εξερευνήσουν και άλλες περιοχές των μαθηματικών κατανοώντας τις συσχετιστικά με αποτέλεσμα η κατανόησή τους να εξελίσσεται και να αναπτύσσεται.

Όμοια οι Hiebert & Carpenter (1992) αναφέρονται στην εννοιολογική (conceptual) και στη διαδικαστική (procedural) γνώση, όροι που είναι αντίστοιχοι με τη δομική και τη λειτουργική γνώση όπως αυτές αναπτύχθηκαν από τη Sfard (1991) και τη συσχετιστική και εργαλειακή γνώση όπως αναπτύχθηκαν από το Skemp (1997). Συγκεκριμένα, ορίζουν την εννοιολογική γνώση ως τη γνώση που είναι πλούσια σε σχέσεις και διασυνδέσεις. Μέρος της εννοιολογικής γνώσης δεν αποθηκεύεται στη μνήμη ως απομονωμένο στοιχείο αλλά ως μέρος

ενός δικτύου. Αντίθετα, ορίζουν τη διαδικαστική γνώση ως μια σειρά από διαδικασίες αναφέροντας ως παράδειγμα της διαδικαστικής γνώσης τους τρόπους που διδάσκονται οι αλγόριθμοι των τεσσάρων πράξεων στο σχολείο.

Παράλληλα με τη Sfard (1991), οι Hiebert & Carpenter (1992) τονίζουν τη σημασία της εννοιολογικής και της διαδικαστικής γνώσης, αφού και οι δύο μορφές γνώσης συμβάλλουν στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης. Συγκεκριμένα, αναφέρουν ότι η διαδικαστική γνώση είναι σημαντική στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης, γιατί οι μαθητές που εξασκούνται σε συγκεκριμένες διαδικασίες μπορούν να τις εκτελέσουν γρήγορα και έτσι είναι αποτελεσματικοί σε θέματα μαθηματικών όπως είναι τα προβλήματα ρουτίνας. Η σημασία της εννοιολογικής γνώσης είναι τεράστια, γιατί κάθε μαθηματική διαδικασία βασίζεται σε μαθηματικές αρχές που αναπτύσσονται εννοιολογικά και κάθε διαδικασία είναι συνδεδεμένη με εννοιολογικό δίκτυο. Παράλληλα με τη δυαδικότητα των εννοιών όπως την έχει αναπτύξει η Sfard (1991) οι Hiebert & Carpenter (1992) αναφέρουν ότι υπάρχουν διάφορες σχέσεις μεταξύ της εννοιολογικής και της διαδικαστικής γνώσης, κατά τις οποίες τα δύο είδη γνώσεων μπορεί να συνδέονται μεταξύ τους ή να μην συνδέονται καθόλου.

Για το ίδιο θέμα οι Gray & Tall (1994) ανέπτυξαν τη θεωρία της «Διαδικασιοέννοιας», θέλοντας να τονίσουν το αλληλένδετο των δύο διαστάσεων. Συγκεκριμένα, ορίζουν ως διαδικασία (procedure) τους χειρισμούς των αντικειμένων που αναπαρίστανται με συγκεκριμένα αντικείμενα, με λέξεις, με γραπτά σύμβολα και με νοητικές εικόνες. Ορίζουν την εννοιολογική γνώση ως τη γνώση που είναι πλούσια σε σχέσεις τονίζοντας ότι η χρήση της εννοιολογικής γνώσης είναι πολύ διαφορετική από τη γνώση που βασίζεται σε συγκεκριμένες διαδικασίες αν και οι διαδικασίες είναι αναπόσπαστο μέρος της μαθηματικής ανάπτυξης όπως υποστηρίζουν και οι άλλοι ερευνητές (Hiebert & Carpenter, 1992; Sfard, 1991)

Οι Gray & Tall (1994) κατά την ανάπτυξη των δύο μορφών γνώσης, τη διαδικαστική και την εννοιολογική, κάνουν χρήση του όρου «συμπύκνωση» (encapsulation) από τη θεωρία του Piaget (1970). Συμπύκνωση μιας διαδικασίας σε νοητικό αντικείμενο γίνεται όταν μια φυσική ή νοητική δράση αναδομείται και αναδιοργανώνεται σε υψηλότερο στάδιο σκέψης και έτσι γίνεται κατανοητό ότι η ανάπτυξη της γνώσης είναι μια ιεραρχική διαδικασία όμοια με τη λειτουργική και δομική γνώση κατά τη Sfard (1991).

Για τη δυαδικότητα των δύο διαφορετικών ειδών γνώσης, τη διαδικαστική και την εννοιολογική, οι Gray & Tall (1994) αναφέρουν ότι αυτή είναι εφικτή με τα σύμβολα. Υποστηρίζουν ότι η χρησιμοποίηση συμβόλου το οποίο αναπαριστά ταυτόχρονα και τη διαδικασία και το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι το μέσο για την αντιμετώπιση μιας διαδικασίας ταυτόχρονα και ως έννοιας, παρουσιάζοντας ως παράδειγμα το σύμβολο $5+4$ το οποίο αναπαριστά τη διαδικασία της πρόσθεσης και ταυτόχρονα την έννοια του αθροίσματος. Η δυαδική χρήση του συμβόλου ως διαδικασία και ως έννοια αρχίζει κατά τους ερευνητές με την εκμάθηση μιας διαδικασίας βήμα προς βήμα που στη συνέχεια γίνεται ρουτίνα και εκτελείται ανακλαστικά, χωρίς τη χρησιμοποίηση λεπτομερών βημάτων και επίσης σταδιακά πιο σύνθετων τρόπων.

Η θεωρία των Gray & Tall (1994) για την κατάκτηση της εννοιολογικής γνώσης ακολουθεί όμοια πορεία με αυτή της Sfard (1991). Συγκεκριμένα, οι ερευνητές αναφέρουν ότι το άτομο αρχίζει την κατανόηση μιας έννοιας μαθαίνοντας αρχικά βήμα προς βήμα μια διαδικασία (procedure). Στη συνέχεια περιγράφουν το δεύτερο στάδιο κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας (process) στο οποίο οι μαθητές γίνονται ικανοί να χρησιμοποιούν περισσότερες από μια διαδικασίες για το ίδιο αποτέλεσμα. Το τρίτο και ψηλότερο ιεραρχικά στάδιο στην κατάκτηση μιας μαθηματικής έννοιας είναι η διαδικασιοέννοια (procept) στο οποίο οι μαθητές αντιλαμβάνονται ένα μαθηματικό αντικείμενο και ως διαδικασία και ως έννοια κι έτσι γίνονται ικανοί να σκεφτούν για τα μαθηματικά με ένα τρόπο ευέλικτο κινούμενοι μεταξύ της διαδικασίας και της έννοιας.

Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι μαθητές που μαθαίνουν τα μαθηματικά διαδικαστικά είναι περιορισμένοι στα βήματα μιας διαδικασίας ενώ οι μαθητές που μπορούν να αντιμετωπίσουν το συμβολισμό και ως διαδικασία και ως έννοια χειρίζονται αποτελεσματικότερα τη γνωστική διαδικασία.

Τα τρία στάδια γνωστικής ανάπτυξης στους ρητούς αριθμούς

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας εξετάζονται τα τρία στάδια γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών όπως αυτά καθορίστηκαν από τη Sfard (1991) στην ενότητα των ρητών αριθμών. Επιλέχθηκε το θέμα των ρητών αριθμών, γιατί οι ρητοί αριθμοί με τις διάφορες μορφές τους αποτελούν σημαντικό μέρος του αναλυτικού προγράμματος του δημοτικού σχολείου. Επιπλέον, είναι μια έννοια που βρέθηκε ότι προσεγγίζεται από τους μαθητές διαδικαστικά-λειτουργικά και όχι εννοιολογικά-δομικά (Behr et al., 1992; English & Halford, 1995). Έχει δε βρεθεί από έρευνες ότι η εννοιολογική κατάκτηση των κλασμάτων από τους μαθητές βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη (Post et al., 1991).

Ρητός αριθμός-έννοια

Ρητός αριθμός ορίζεται το ζευγάρι ακέραιων αριθμών $\frac{a}{b}$ που ικανοποιεί την εξίσωση $bx = a$ (Kieren, 1988). Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό οι ρητοί αριθμοί αποτελούν πηλίκο. Μπορούν να εκφραστούν ως απλά κλάσματα της μορφής $\frac{3}{4}$ ή ως δεκαδικοί αριθμοί (π.χ. 0,75). Το σύνολο των ρητών αριθμών περιλαμβάνει το σύνολο των ακέραιων αριθμών που με τη σειρά του περιλαμβάνει τους αρνητικούς και τους θετικούς αριθμούς.

Οι δυσκολίες των μαθητών στην κατανόηση των ρητών αριθμών επισημαίνονται από πολλές έρευνες (Behr et al., 1992; English & Halford, 1995; Kieren, 1988). Επιπρόσθετα, έρευνες έδειξαν ότι η δυσκολία στην επίλυση έργων με κλάσματα προεκτείνεται σε μεγαλύτερους μαθητές (Anderson, Anderson & Wenzel, 2000) σε φοιτητές – εκπαιδευτικούς (Philippou & Christou, 1994) και ακόμα σε εκπαιδευτικούς (Behr et al., 1992).

Παρά τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί στα έργα κλασμάτων εντούτοις, η σημασία των κλασμάτων είναι θεμελιώδης στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας, γιατί τα κλάσματα αποτελούν υπόβαθρο για την οικοδόμηση άλλων σχετικών εννοιών, όπως είναι οι δεκαδικοί αριθμοί, οι αναλογίες και τα ποσοστά (Streetland, 1991). Ακόμα έχει βρεθεί ότι οι μαθητές που αποτυγχάνουν να κατανοήσουν την έννοια των κλασμάτων αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση και στο χειρισμό εννοιών που είναι σχετικές με τα κλάσματα (Streetland, 1991).

Οι English & Halford (1995) εντόπισαν δύο πηγές δυσκολιών στην εμπλοκή των μαθητών σε έργα κλασμάτων. Η πρώτη πηγή δυσκολίας οφείλεται στο γεγονός ότι τα κλάσματα αποτελούν μαθηματική έννοια με περισσότερες από μια διαστάσεις. Συγκεκριμένα, στο κλάσματα υπάρχει η δυαδικότητα της διάστασης σε αντίθεση με τους ακέραιους αριθμούς στους οποίους υπάρχει μόνο μια διάσταση. Η μονοδιάστατη φύση των ακέραιων αριθμών εξασφαλίζει την ερμηνεία των ακέραιων αριθμών χωριστά, ενώ η ανάλογη ερμηνεία των κλασματικών αριθμών, δηλαδή η αντιμετώπιση του αριθμητή και του παρονομαστή ως δύο διαφορετικές οντότητες μιας διάστασης προκαλεί δυσκολίες. Έτσι η ερμηνεία του ρητού αριθμού $\frac{3}{4}$ γίνεται αντιληπτή όταν ο αριθμητής και ο παρονομαστής γίνονται αντιληπτοί σε σχέση ο ένας με τον άλλο (π.χ. τρία μέρη από τα τέσσερα ίσα μέρη). Παρόλο που οι ακέραιοι αριθμοί 3 και 4 έχουν τη δική τους ερμηνεία ο καθένας ξεχωριστά, στην περίπτωση των ρητών αριθμών η αντιμετώπισή τους ως να είναι δύο ακέραιοι αριθμοί δεν έχει κανένα νόημα. Επιπλέον, η αλλαγή ενός από τους δύο όρους του κλάσματος αλλάζει και το κλάσμα (π.χ. $\frac{3}{4} > \frac{3}{8}$). Αυτός είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους οι μαθητές καταφεύγουν σε διαδικασίες απλής απομνημόνευσης όταν ασχολούνται με τα κλάσματα και όχι στην εννοιολογική ερμηνεία των κλασμάτων (Behr et al., 1984).

Η δεύτερη δυσκολία όσον αφορά την κατανόηση των κλασματικών αριθμών οφείλεται στις πολλές μορφές που έχουν τα κλάσματα (Kieren, 1988). Συγκεκριμένα, το κλάσμα $\frac{3}{4}$ μπορεί να έχει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες μορφές, οι οποίες είναι μεν διαφορετικές αλλά αλληλοσυνδέονται (Lamon, 2001).

- Ως μέρος του όλου: Τρία μέρη από τα τέσσερα ίσα μέρη.
- Ως πηλίκο: Το 3 διαιρούμενο με το 4 (το κλάσμα ως πηλίκο). Η αναπαράσταση του κλάσματος ως δεκαδικός αριθμός 0,75 προέρχεται από αυτή την ερμηνεία του κλάσματος.
- Ως τελεστής. Τα τρία τέταρτα ενός αριθμού, αντικειμένου ή συνόλου.
- Ως λόγος: Τρία μέρη προς τα τέσσερα μέρη.

- Ως μέτρο: Ως σημείο πάνω στην αριθμητική γραμμή μεταξύ του 0 και του 1 (κατασκευάσμα μέτρησης).

Στην παρούσα εργασία για τη διερεύνηση του επιπέδου κατανόησης των κλασμάτων από τους μαθητές χρησιμοποιήθηκαν δύο μορφές κλάσματος, το μέρος του όλου και το κλάσμα ως μέτρο σε συνδυασμό με την ισοδυναμία, τη σύγκριση και την πρόσθεση των κλασμάτων. Επιλέχθηκαν οι δύο αυτές μορφές κλάσματος, γιατί η μορφή που αναφέρεται στο μέρος από το όλο είναι κατά τις έρευνες (Hannula, 2003) η ευκολότερη μορφή κλάσματος για τους μαθητές, ενώ το κλάσμα ως μέτρο αποτελεί για τους μαθητές μια από τις δυσκολότερες μορφές κλάσματος (Karmiloff-Smith, 1992).

Το κλάσμα ως μέρος του όλου

Οι μαθητές τυπικά εισάγονται στους ρητούς αριθμούς μέσω της μορφής του κλάσματος ως μέρος του όλου. Η έννοια του κλάσματος ως μέρος του όλου αναφέρεται στη σύγκριση ενός ή περισσότερων ίσων μερών μιας επιφάνειας σε σχέση με το συνολικό αριθμό μερών στα οποία έχει μοιραστεί η επιφάνεια (Lamon, 1999). Ο αριθμητής του κλάσματος δηλώνει τον αριθμό των ίσων μερών που επιλέγονται και ο παρονομαστής δηλώνει το σύνολο των μερών.

Το κλάσμα ως μέρος του όλου παρουσιάζεται στους μαθητές μέσω συνεχών και μέσω διακριτών ποσοτήτων (English & Halford, 1995). Τα έργα κλασμάτων συνεχών ποσοτήτων περιλαμβάνουν επιφάνειες γνωστών σχημάτων (τετράγωνο, κύκλος, ορθογώνιο) και οι μαθητές αναπαριστούν σε κάθε επιφάνεια το μέρος που εκφράζει το κλάσμα. Τα έργα κλασμάτων διακριτών ποσοτήτων περιλαμβάνουν σύνολα στα οποία οι μαθητές αναπαριστούν το μέρος που εκφράζει το δεδομένο κλάσμα.

Όσον αφορά στη μορφή του κλάσματος ως μέρος μιας συνεχούς ποσότητας, ο Behr και οι συνεργάτες του (1992) διέκριναν δύο επιμέρους διαστάσεις. Η πρώτη διάσταση αναφέρεται στην αντίληψη του κλάσματος ως ενός ενοποιημένου τμήματος, που αποτελεί μέρος της επιφάνειας που αντιπροσωπεύει το όλο, για παράδειγμα, το κλάσμα $\frac{3}{8}$

παρουσιάζεται ως ένα κομμάτι των $\frac{3}{8}$ της όλης επιφάνειας από τα $\frac{8}{8}$. Η δεύτερη διάσταση

αναφέρεται στην αντιμετώπιση του κλάσματος $\frac{3}{8}$ ως τρία κομμάτια του $\frac{1}{8}$ από όλη την επιφάνεια των $\frac{8}{8}$.

Η κατανόηση από τους μαθητές της μορφής του κλάσματος ως μέρος του όλου απαιτεί από τους μαθητές την ικανότητα να μοιράζουν είτε μια συνεχή ποσότητα ή ένα σύνολο από διακριτά αντικείμενα σε ισοδύναμα μέρη ή σύνολα. Το μοίρασμα μιας συνεχούς ποσότητας από τους μαθητές είναι ευκολότερο από το μοίρασμα του συνόλου αντικειμένων (English & Halford, 1995).

Σημαντικό στοιχείο στην κατανόηση του κλάσματος μιας συνεχούς ποσότητας είναι οι μαθητές να αναγνωρίζουν ότι τα μέρη στη συνεχή ποσότητα είναι ίσα και στη συνέχεια να ορίζουν το κλάσμα που αναπαρίσταται από το σκιασμένο μέρος. Επίσης αναγκαίο στοιχείο είναι η αναγνώριση από τους μαθητές του συνολικού αριθμού των μερών της ποσότητας και η χαρτογράφηση του αριθμού αυτού στο όνομα του κλάσματος (τέσσερα ίσα μέρη-τέταρτα). Έπειτα πρέπει να αναγνωρίζουν τα σκιασμένα μέρη (τρία). Ο ορισμός του κλάσματος που είναι σκιασμένο περιλαμβάνει το συντονισμό των δύο πληροφοριών του κλάσματος των τριών τετάρτων. Επιπρόσθετα, οι μαθητές παρόλο που πρέπει να αντιληφθούν ότι τα ασκίαστα μέρη μαζί με τα σκιασμένα περιλαμβάνονται στο όλο, εντούτοις πρέπει να αγνοήσουν τα ασκίαστα μέρη για την ερμηνεία του κλάσματος (English & Halford, 1995).

Όσον αφορά την κατανόηση του κλάσματος ως μέρος του όλου από ένα σύνολο στοιχείων, αυτή είναι δυσκολότερη για τους μαθητές, γιατί είναι αναγκαίο οι μαθητές να εκλάβουν τα διάφορα στοιχεία που μπορεί να μην έχουν το ίδιο μέγεθος και σχήμα ως το όλο και να αντιληφθούν ακόμα ότι τα στοιχεία αυτά είναι μέρος του συνόλου και δεν αποτελούν ξεχωριστό σύνολο (English & Halford, 1995).

Η Boulet (1998) καθόρισε πέντε επίπεδα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογήσουν την κατανόηση των μαθητών στη μορφή του κλάσματος ως μέρος του όλου:

1. Οι μαθητές αναγνωρίζουν τότε μια επιφάνεια ή ένα σύνολο αντικειμένων έχει χωριστεί σε ίσα μέρη ή όχι.
2. Οι μαθητές μοιράζουν μια επιφάνεια ή ένα σύνολο αντικειμένων σε ίσα μέρη και ανακατασκευάζουν την επιφάνεια ή το σύνολο των αντικειμένων όταν τους δίνεται το μέρος του συνόλου.

3. Οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι το μέρος του όλου μένει αναλλοίωτο όταν αλλάζει το μέγεθος ή το σχήμα της επιφάνειας ή η διάταξη των αντικειμένων όταν το κλάσμα αναφέρεται σε σύνολο αντικειμένων.
4. Οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι όσο αυξάνονται τα μέρη στα οποία χωρίζεται το όλο, τόσο μικρότερα είναι τα κομμάτια του κάθε μέρους.
5. Οι μαθητές μπορούν να ξαναχωρίσουν μια επιφάνεια που είναι μοιρασμένη σε ίσα μέρη. Για παράδειγμα, να ξαναμοιράζουν μια σοκολάτα που είναι χωρισμένη σε τρία μέρη, σε πέντε μαθητές.

Ο Behr και οι συνεργάτες του (1983) υποστηρίζουν ότι το κλάσμα ως μέρος του όλου, όταν το όλο αποτελεί συνεχή ή διακριτή ποσότητα, αναπαριστά μια θεμελιώδη κατασκευή για την ανάπτυξη των ρητών αριθμών. Επίσης, ο Freudenthal (1983) αναφέρει ότι η έκφραση του κλάσματος ως μέρος/όλο είναι η βάση των ρητών αριθμών και των υπόλοιπων ερμηνειών του.

Οι έρευνες για την κατανόηση από τους μαθητές του κλάσματος ως μέρος του όλου επικεντρώνονται συνήθως στις δυσκολίες των μαθητών να αντιληφθούν τη μορφή αυτή του κλάσματος. Συγκεκριμένα, η Mack (1995) μελέτησε σε μαθητές Γ' και Δ' τάξης Δημοτικού την ανάπτυξη της άτυπης γνώσης των μαθητών όσον αφορά το κλάσμα ως μέρος του όλου σε τυπική μαθηματική ορολογία και σημειογραφία. Βρήκε ότι οι μαθητές ερμήνευαν τα κλάσματα με βάση τη γνώση τους για τους ακέραιους αριθμούς υποστηρίζοντας ότι η σημειογραφία για τα πέντε όγδοα μιας πίτσας μπορούσε να είναι «5» εννοώντας 5 κομμάτια ή « $\frac{5}{8}$ ». Ακόμα μεγάλος αριθμός μαθητών διάβαζε την έκφραση $2\frac{3}{8}$ ως δύο όγδοα.

Η Ball (1993) διερεύνησε την ικανότητα των μαθητών να ερμηνεύουν τη σημειογραφία των κλασμάτων. Βρήκε ότι πολλοί μαθητές δεν μπορούσαν να διαχωρίσουν το κλάσμα μιας συνεχούς ποσότητας από το κλάσμα μιας διακριτής ποσότητας. Για παράδειγμα ένας μαθητής ερμήνευσε το κλάσμα $\frac{3}{4}$ ως συνεχή ποσότητα λέγοντας ότι αυτό σημαίνει να γίνουν τέσσερις ομάδες από τρία αντικείμενα και να επιλέγουν τρεις ομάδες. Άλλος μαθητής υποστήριξε ότι το $\frac{1}{4}$ αναφερόταν μόνο στο ένα τέταρτο του κύκλου.

Επιπρόσθετα, σε έρευνα της Boulet (1998) βρέθηκε ότι οι μαθητές δυσκολεύονταν να αναγνωρίσουν ως ίσα τα κλάσματα που παρουσίαζαν μοίρασμα ίσων επιφανειών στον ίδιο

αριθμό ίσων μερών, διαφορετικού σχήματος. Συγκεκριμένα, οι μαθητές δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν ότι ένα τετράγωνο χωρισμένο σε 4 τρίγωνα και το ίδιο τετράγωνο χωρισμένο σε τέσσερα ίσα τετράγωνα παρίσταναν το $\frac{1}{4}$.

Επιπρόσθετα, πολλές φορές οι μαθητές θεωρούν ότι μπορούν να υπάρξουν πολλά κλάσματα του $\frac{1}{3}$ ανάλογα με την επιφάνεια που χρησιμοποιείται για την παρουσίαση του κλάσματος. Η παρανόηση αυτή αποτελεί εμπόδιο στην περίπτωση της σειροθέτησης κλασμάτων όπου η χρήση διαφορετικών επιφανειών για την παρουσίαση των κλασμάτων μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές σε λανθασμένα συμπεράσματα (Lamon, 1999).

Όσον αφορά την επιτυχία των μαθητών στην κατανόηση του κλάσματος ως μέρος του όλου στη διεθνή έρευνα TIMSS βρέθηκε ότι οι Κύπριοι μαθητές είχαν 75% επιτυχία σε έργα που αφορούσαν την αναγνώριση σκιασμένου μέρους μιας επιφάνειας (Χρίστου, Παπαναστασίου & Φιλίππου, 2003). Επίσης, ο Hannula (2003) βρήκε ότι το 70% των μαθητών των τάξεων Ε΄ Δημοτικού μέχρι Α΄ Γυμνασίου μπορούσε να παρουσιάσει ορθά το κλάσμα $\frac{3}{4}$ σε ορθογώνιο διαιρεμένο σε 8 ίσα κομμάτια.

Το κλάσμα ως μέτρο

Το κλάσμα ως μέτρο αναφέρεται σε μήκος και στη συνέχεια σε σημείο στην αριθμητική γραμμή (Halford & English, 1995). Ένας ρητός αριθμός εκφράζεται ως μέτρο όταν για χάρη της ακριβείας υπάρχει η ανάγκη διαίρεσης μιας μονάδας σε μικρότερα κομμάτια. Οι ρητοί αριθμοί ως μέτρηση αναφέρονται στο επιτυχές μοίρασμα μιας μονάδας (Lamon, 1999). Οι μαθητές στην περίπτωση αυτή μοιράζουν αριθμητικές γραμμές, εμβαδόν και όγκο.

Η έννοια του κλάσματος ως μέτρο θεωρείται από τις δυσκολότερες έννοιες για τους μαθητές (Karmiloff-Smith, 1992). Οι μαθητές μπορούν να αντιληφθούν το κλάσμα ως μέτρο όταν: α) Διαιρούν το όλο σε μέρη πέρα από το μισό. β) Όταν είναι ικανοί να βρουν ένα κλάσμα μεταξύ δύο δοσμένων κλασματικών αριθμών και γ) όταν είναι ικανοί να χρησιμοποιήσουν μια δοσμένη μονάδα ως διάστημα για τη μέτρηση μια απόστασης από την αρχική (Hannula 2003). Ο ίδιος αναφέρει ότι αν το κλάσμα ως μέρος του όλου είναι

καθοριστικό στις άλλες ερμηνείες των κλάσμάτων, η ικανότητα των μαθητών να τοποθετούν τα κλάσματα σε μια αριθμητική γραμμή είναι η σύγκληση πολλών υποκατηγοριών και μορφών του κλάσματος και η απόδειξη ότι ο μαθητής έχει κατακτήσει την έννοια του κλάσματος ως μέτρου-αριθμού.

Πολλές έρευνες παρουσιάζουν τις δυσκολίες των μαθητών να τοποθετήσουν κλάσματα σε αριθμητική γραμμή. Συγκεκριμένα, σε σχετική έρευνά μόνο το 40% των μαθητών των τάξεων Ε΄ Δημοτικού μέχρι Α΄ Γυμνασίου μπορούσαν να τοποθετήσουν δοσμένο κλάσμα σε αριθμητική γραμμή που είχε ως ενδείξεις το 0 και το 1 (Hannula, 2003). Η Novillis – Larson (1980) βρήκε ότι οι μαθητές δυσκολεύονταν να τοποθετήσουν κλάσμα σε αριθμητική γραμμή μεγαλύτερη από μια μονάδα. Επίσης, βρήκε ότι οι μαθητές δυσκολεύονταν ακόμα περισσότερο σε δραστηριότητες κατά τις οποίες καλούνταν να τοποθετήσουν κλάσματα σε αριθμητική γραμμή που ήταν διαιρεμένη σε διπλάσια κομμάτια από τον αριθμό του παρονομαστή.

Άλλοι ερευνητές αναφέρουν ότι οι μαθητές προσπαθώντας να ερμηνεύσουν αριθμητική γραμμή μετρούσαν τα διαχωριστικά σημεία της και όχι τα διαστήματα στα οποία χωρίζεται η αριθμητική γραμμή (Behr et al., 1983; Bright et al., 1988). Επίσης, έρευνες επισημαίνουν τη δυσκολία της επεξεργασίας των δύο διαφορετικών αναπαραστάσεων που περιλαμβάνει η τοποθέτηση ενός κλάσματος σε αριθμητική γραμμή, τη συμβολική και την εικονική (Behr et al., 1983; Bright et al., 1988).

Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην κατανόηση του κλάσματος ως μέτρου οφείλονται κυρίως σε δύο λόγους. Πρώτον, στην παρανόηση των μαθητών ότι το κλάσμα δεν αποτελεί έναν αριθμό, αφού αποτελείται από δύο αριθμούς (Post et al., 1993) και δεύτερον οφείλεται στη λανθασμένη αντίληψη των μαθητών ότι δεν υπάρχουν άλλοι αριθμοί μεταξύ δύο διαδοχικών ακέραιων (Dufour-Janvier, Bednarz & Belanger, 1987). Η λανθασμένη αυτή αντίληψη πιθανόν να οφείλεται στη χρήση από τους μαθητές της αριθμητικής γραμμής κατά την εκμάθηση των ακέραιων αριθμών.

Η καθεμιά από τις ερμηνείες του κλάσματος έχουν ένα σύνολο από αναπαραστάσεις και μοντέλα που ενσωματώνουν μερικά αλλά όχι όλα τα χαρακτηριστικά των ρητών αριθμών. Ακόμα και σε μια μόνο αναπαράσταση που ανταποκρίνεται σε μια μόνο ερμηνεία για παράδειγμα μια εικόνα, υπάρχουν ποικίλες ερμηνείες του κλάσματος, που εξαρτώνται από τη φύση των αντικειμένων που χρησιμοποιούνται, αν δηλαδή είναι διακριτά (σύνολο από

καραμέλες) ή συνεχή (μία πίτσα) (Lamon, 2001). Η Lamon (2001) επίσης αναφέρει ότι όταν η διδασκαλία των ρητών αριθμών βασίζεται σε μια μόνο αναπαράσταση ή σε μια μόνο ερμηνεία των κλασματικών αριθμών, αφήνει το μαθητή με ανεπαρκή κατανόηση των ρητών αριθμών.

Στην παρούσα εργασία οι δύο μορφές των κλασματικών αριθμών χρησιμοποιήθηκαν στην ισοδυναμία, στη σύγκριση και στην πρόσθεση των κλασμάτων.

Η Ισοδυναμία των κλασμάτων

Η γνωστική διαδικασία της ισοδυναμίας των κλασμάτων που χρησιμοποιείται ευρέως όχι μόνο στα κλάσματα αλλά και σε άλλες μαθηματικές έννοιες βασίζεται στο μοίρασμα του όλου σε διαφορετικό αριθμό ίσων κομματιών αλλά που αναφέρονται στην ίδια ποσότητα (Kamii & Clark, 1995; Lamon, 1999).

Ο Piaget αναφέρει ότι η ισοδυναμία των κλασμάτων περιλαμβάνει δύο τομείς της λειτουργικής σκέψης, την πολλαπλασιαστική σκέψη και την διατήρηση του όλου στα μέρη του (Kamii & Clark, 1995). Αναλυτικότερα, για να κατανοήσουν οι μαθητές την ισοδυναμία των κλασμάτων χρειάζεται να αντιληφθούν ότι η όλη διαδικασία της ισοδυναμίας δεν αλλάζει την αξία του κλάσματος και ότι μπορούν να μοιράσουν μια επιφάνεια σε πολλά μέρη ή να ανασυνθέσουν μέρη μιας επιφάνειας σε μεγαλύτερα κομμάτια που να έχουν την ίδια αξία με το αρχικό κλάσμα.

Σε έρευνα τους οι Behr et al. (1983) βρήκαν ότι 25% των μαθητών της Δ' τάξης Δημοτικού δεν μπορούσαν να αντιληφθούν ότι τα $\frac{2}{6}$ είναι ίσα με το $\frac{1}{3}$. Ο Ni (2001) σε έρευνά του με 413 μαθητές βρήκε ότι τα έργα που χρησιμοποιούνται για να κατανοήσουν οι μαθητές την ισοδυναμία των κλασμάτων μπορεί να δημιουργούν δυσκολίες στους μαθητές. Συγκεκριμένα, στην έρευνα αυτή, οι μαθητές έβρισκαν ευκολότερα ισοδύναμα κλάσματα όταν αυτά αναφέρονταν σε συνεχείς ποσότητες και όχι σε διακριτές. Βρήκε επίσης, ότι οι μαθητές τοποθετούσαν ευκολότερα κλάσμα σε αριθμητική γραμμή από το 0-1 όταν αυτή ήταν διαιρεμένη στον αριθμό κομματιών που παρουσίαζε ο παρονομαστής παρά όταν αυτή ήταν διαιρεμένη σε αριθμό πολλαπλάσιο του αριθμού κομματιών που παρουσίαζε ο παρονομαστής.

Παράλληλα, σε έρευνα της Larson (1980) εντοπίστηκε η ευκολία των μαθητών να τοποθετήσουν το κλάσμα $\frac{1}{3}$ σε ένα ευθύγραμμο τμήμα χωρισμένο σε τρίτα, αλλά παράλληλα

και η δυσκολία τους να τοποθετήσουν το κλάσμα $\frac{1}{3}$ σε ευθύγραμμο τμήμα χωρισμένο σε 6 κομμάτια. Επίσης οι Kamii & Clark (1995) στη δική τους έρευνα βρήκαν ότι μόνο 44% των μαθητών της Ε΄ τάξης Δημοτικού και 51% των μαθητών της Στ΄ τάξης που λάμβαναν μέρος στην έρευνα απάντησαν ότι ένα ορθογώνιο που μοιράστηκε στα δύο με δύο διαφορετικούς τρόπους περιλάμβανε ίσα κομμάτια.

Σύγκριση των κλασμάτων

Η σύγκριση των κλασμάτων περιλαμβάνει τον υπολογισμό της σχέσης μεταξύ δύο ή περισσότερων κλασμάτων, όπως για παράδειγμα τον εντοπισμό του μεγαλύτερου από τα δύο κλάσματα, των $\frac{2}{5}$ και των $\frac{3}{4}$ (Arnon et al., 1999).

Οι Kouba, Zawojewski & Strutchens (1997) αναφέρουν ότι στη σύγκριση δύο κλασμάτων οι μαθητές πρέπει να αντιληφθούν ότι το όλο πρέπει να είναι και στα δύο κλάσματα το ίδιο καθώς επίσης και τη σχέση μεταξύ του παρονομαστή (το μέγεθος των διαφορετικών μερών) και του αριθμητή (ο αριθμός αυτών των μερών).

Για την εκμάθηση της σύγκρισης των κλασμάτων οι μαθητές στο δημοτικό σχολείο διδάσκονται περιπτώσεις σύγκρισης συνήθως λειτουργικά και όχι εννοιολογικά όπως για παράδειγμα για τη σύγκριση δύο κλασμάτων που έχουν τον ίδιο αριθμητή, το κλάσμα που έχει το μεγαλύτερο παρονομαστή είναι το μικρότερο κλάσμα. Άλλος τρόπος, και πάλι αλγοριθμικού τύπου είναι η μετατροπή των κλασμάτων προς σύγκριση σε ισοδύναμα κλάσματα που να έχουν τους ίδιους παρονομαστές (ομώνυμα κλάσματα) (Arnon et al., 1999).

Οι Arnon et al. (1999) βρήκαν στην έρευνά τους ότι η διαδικασία της σύγκρισης των κλασμάτων δηλαδή, η μετατροπή δύο κλασμάτων σε κλάσματα με τους ίδιους παρονομαστές και ο εντοπισμός του μεγαλύτερου κλάσματος ήταν δύσκολα κατανοητό στους μαθητές των τάξεων Δ΄, Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού.

Στην έρευνα NAEP (Kenney & Silver, 1997) σε ερώτηση αν δύο παιδιά που έφαγαν το μισό μέρος από δύο διαφορετικές πίτσες, έφαγαν την ίδια ποσότητα, μόνο το $\frac{1}{4}$ των παιδιών της Δ΄ τάξης απάντησαν ορθά αιτιολογώντας την απάντησή τους. Επίσης στη ίδια έρευνα μόνο το 12% των μαθητών της Δ΄ τάξης μπορούσαν να συγκρίνουν δύο μοναδιαία κλάσματα

και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους. Επιπλέον, μόνο 30% των μαθητών της Β΄ τάξης Γυμνασίου μπορούσε να σειροθετήσει τρία κλάσματα από τα οποία το ένα ήταν μοναδιαίο.

Όμοια στη διεθνή έρευνα TIMSS οι Κύπριοι μαθητές είχαν περίπου 25% επιτυχία σε έργο που ζητούσε από τους μαθητές να αιτιολογήσουν γιατί το $\frac{1}{3}$ είναι μεγαλύτερο από το $\frac{1}{4}$ (Χρίστου, Παπαναστασίου & Φιλίππου, 2003).

Πρόσθεση και αφαίρεση κλασμάτων

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες όσον αφορά την πρόσθεση και αφαίρεση κλασμάτων (Kieren, 1992; Wearne, 1990). Οι δυσκολίες οφείλονται συνήθως στον τρόπο διδασκαλίας των μαθητών στο σχολείο που επικεντρώνεται στην εκμάθηση από τους μαθητές της βήμα με βήμα διαδικασίας για κάθε πράξη των κλασμάτων, χωρίς να επιδιώκεται η εννοιολογική κατανόηση των αλγόριθμων από τους μαθητές. Επίσης οι English and Halford (1995) εντοπίζουν ακόμα την έλλειψη εποπτικών μέσων κατά τη διδασκαλία των αλγόριθμων με κλάσματα ως αιτία για τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με τις πράξεις των κλασμάτων.

Οι Lukhele et al. (1999) στην έρευνα τους εντόπισαν λάθη των μαθητών όσον αφορά την πρόσθεση ομωνύμων κλασμάτων όπως για παράδειγμα την πρόσθεση των αριθμητών με τους αριθμητές και των παρονομαστών με τους παρονομαστές. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι κύριος λόγος της αδυναμίας των μαθητών της Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού στη πρόσθεση ομωνύμων κλασμάτων οφείλεται στο γεγονός ότι δεν κατανοούν την έννοια του κλάσματος ως αντικείμενο και έτσι αντιλαμβάνονται τον αριθμητή και τον παρονομαστή ως δύο διαφορετικούς αριθμούς. Αντιμετωπίζοντας κάθε κλάσμα να αποτελείται από δύο διαφορετικούς αριθμούς αντιμετωπίζουν και την πρόσθεση δύο κλασμάτων ως πρόσθεση τεσσάρων διαφορετικών αριθμών.

Θεωρίες μάθησης και κλάσματα

Όσον αφορά τις θεωρίες μάθησης οι Gray & Tall (1994) στη θεωρία της διαδικασιοέννοιας αντιμετωπίζουν το σύμβολο του κλάσματος και ως διαδικασία και ως έννοια. Αναλυτικότερα, τα $\frac{3}{4}$ αντιπροσωπεύουν και τη διαδικασία της διαίρεσης και την

έννοια του κλάσματος (Gray & Tall, 1994). Όμοια η Sfard (1991) αναφέρει ότι το κλάσμα δομικά είναι ένα ζευγάρι ακέραιων αριθμών μέλος μιας ειδικής κατηγορίας ζευγαριών και λειτουργικά είναι το αποτέλεσμα της διαίρεσης δύο ακέραιων αριθμών.

Οι Herman et al. (2004) αναφέρουν ότι στη θεωρία της Sfard (1991) η γένεση της έννοιας γίνεται μέσα από διαδικασίες, μέσα από τις οποίες συγκροτείται σε αντικείμενο η έννοια, σε μια στατική δομή. Επίσης το στάδιο της Πραγμάτωσης περιλαμβάνει την αντιμετώπιση του νέου αντικειμένου στα πλαίσια διαδικασιών που ενεργούν πάνω στο

αντικείμενο. Έτσι το κλάσμα $\frac{3}{4}$ μπορεί να αντιμετωπίζεται μεμονωμένο ως διαδικασία, ενώ

σε μια μαθηματική πρόταση, για παράδειγμα $\frac{3}{4} + \frac{2}{5}$ να αντιμετωπίζεται ως αντικείμενο.

Σχετικά είναι και όσα υποστηρίζουν για την ισοδυναμία των κλασμάτων οι Arnon et al. (1999). Συγκεκριμένα, αναφέρουν ότι η διδασκαλία της ισοδυναμίας των κλασμάτων δεν περιλαμβάνει μόνο τη διδασκαλία της ισοδυναμίας δύο στοιχείων μιας δοσμένης τάξης, αλλά περιλαμβάνει το χειρισμό των τάξεων αυτών από τους μαθητές ως αντικείμενα.

Μια έρευνα που περιγράφει τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών σε σχέση με τους κλασματικούς αριθμούς βασισμένη στη θεωρία της Sfard (1991) είναι αυτή των Herman et al. (2004). Στην έρευνά τους για τη δυαδικότητα των κλασμάτων ως διαδικασίες και ως έννοιες, βρήκαν ότι αριθμός μαθητών μπορούσαν να αναπαραστήσουν το κλάσμα ως διαδικασία δηλαδή στην περίπτωση του κλάσματος $\frac{3}{4}$ κατασκεύαζαν ένα κύκλο, τον διαιρούσαν σε 4 ίσα μέρη και σκίαζαν τα 3. Όμως, στην περίπτωση των κλασμάτων ως αντικειμένων στη διαδικασία της πρόσθεσης, οι μαθητές απέτυχαν να αναπαραστήσουν την έννοια των κλασμάτων. Συγκεκριμένα, μπορούσαν να αναπαραστήσουν κάθε κλάσμα χωριστά αλλά όχι τη διαδικασία της πρόσθεσης των κλασμάτων. Οι ερευνητές βρήκαν ότι η δυαδικότητα του κλάσματος ως αντικείμενο και ως διαδικασία υφίσταται για μερικούς μόνο μαθητές. Κατέληξαν ότι η αντιμετώπιση των κλασμάτων ως έννοιες μπορεί να μην προέρχεται από τη συμπίκνωση των διαδικασιών όπως περιγράφει η Sfard (1991).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό αναπτύσσεται η μεθοδολογία της έρευνας, υποστηρίζεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε και αιτιολογείται η επιλογή των συγκεκριμένων εργαλείων μέτρησης. Συγκεκριμένα, διατυπώνονται οι υποθέσεις της έρευνας, προσδιορίζεται το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε, αναφέρονται τα εργαλεία και η διαδικασία συλλογής δεδομένων και τέλος περιγράφονται οι αναλύσεις που εφαρμόστηκαν.

Ειδικότερα, περιγράφεται το εργαλείο μέτρησης PALS (Patterns of Adaptive Learning Strategies) που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση των κινήτρων των μαθητών όσον αφορά τους σκοπούς επιτυχίας και την αυτεπάρκειά τους και παρατίθενται οι δηλώσεις κάθε κλίμακας που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία. Ακολουθεί περιγραφή της κλίμακας του φόβου της αποτυχίας των μαθητών όπως αυτή αναπτύχθηκε από το Hermans (1990) και παρουσιάζονται οι δηλώσεις που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία. Όσον αφορά τα κίνητρα, περιγράφεται επίσης η κλίμακα του εσωτερικού ενδιαφέροντος των Elliot & Church (1997).

Στη συνέχεια αναφέρεται ο τρόπος ανάπτυξης των δραστηριοτήτων του δοκιμίου για την κατηγοριοποίηση των μαθητών σε τρία διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα.

Έπειτα αναπτύσσεται η κλείδα παρατήρησης για την παρατήρηση των πρακτικών που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη. Η κλείδα παρατήρησης βασίζεται σε ένα συγκεκριμένο των πρακτικών των εκπαιδευτικών που εντοπίστηκαν από τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας και τη μαθηματική παιδεία ότι ωθούν τους μαθητές προς την υιοθέτηση των σκοπών μάθησης και την εννοιολογική κατανόηση.

Ακολουθεί η ερευνητική διαδικασία. Παρουσιάζεται η πρώτη και η δεύτερη φάση της έρευνας καθώς επίσης και οι στατιστικές αναλύσεις που έγιναν στις δύο φάσεις.

Ερευνητικές υποθέσεις της έρευνας

Στο πρώτο κεφάλαιο διατυπώθηκαν τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα. Για να απαντηθούν τα ερωτήματα αναπτύσσονται, με βάση και την επισκόπηση της βιβλιογραφίας που έγινε στο δεύτερο κεφάλαιο, οι πιο κάτω υποθέσεις.

Υ1.1: Οι μαθητές που κατατάσσονται σε ανώτερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης τείνουν να υιοθετούν σκοπούς μάθησης, δεδομένου ότι οι μαθητές που υιοθετούν σκοπούς μάθησης χρησιμοποιούν ουσιαστικότερες στρατηγικές μάθησης από τους μαθητές που υιοθετούν σκοπούς επίδοσης.

Υ1.2: Οι μαθητές που βρίσκονται σε χαμηλότερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης προσανατολίζονται στην υιοθέτηση των σκοπών επίδοσης, αφού έχει διαφανεί από προηγούμενες έρευνες ότι οι σκοποί επίδοσης σχετίζονται με επιφανειακές γνωστικές στρατηγικές.

Υ1.3: Οι μαθητές που βρίσκονται στο στάδιο Εσωτερίκευσης όσον αφορά τα κλάσματα υιοθετούν περισσότερο σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών.

Υ1.4: Οι μαθητές που βρίσκονται σε ψηλότερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης δηλώνουν ψηλότερο βαθμό αυτεπάρκειας από τους μαθητές που βρίσκονται σε χαμηλότερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης.

Υ1.5: Οι μαθητές που βρίσκονται στα ψηλότερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης δηλώνουν χαμηλό βαθμό φόβου της αποτυχίας και αντίθετα, οι μαθητές που βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης δηλώνουν ψηλό βαθμό φόβου της αποτυχίας.

Υ1.6: Το εσωτερικό ενδιαφέρον σχετίζεται θετικά με τη γνωστική ανάπτυξη, αφού από έρευνες έχει εντοπιστεί θετική σχέση μεταξύ του εσωτερικού ενδιαφέροντος και της επίδοσης των μαθητών.

Υ2.1: Η αυτεπάρκεια των μαθητών προβλέπει θετικά τους σκοπούς μάθησης τους αφού η βιβλιογραφική επισκόπηση παρουσιάζει άμεση θετική σχέση των δύο κινήτρων. Επίσης, η αυτεπάρκεια προβλέπει αρνητικά τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, όπως υποστηρίζεται από τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας.

Υ2.2: Ο φόβος της αποτυχίας αναμένεται να προβλέπει αρνητικά τους σκοπούς μάθησης και θετικά τους σκοπούς επίδιωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών και τους σκοπούς επίδοσης.

Υ2.3: Όσον αφορά τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας, αναμένεται ότι οι σκοποί μάθησης προβλέπουν θετικά το εσωτερικό ενδιαφέρον. Αντίθετα, η θετική πρόβλεψη της επίδοσης των μαθητών από τους σκοπούς μάθησης είναι διφορούμενη. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας υπάρχουν ενδείξεις και για θετική σχέση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές και ενδείξεις ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Υ2.4: Όσον αφορά τη σχέση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και της επίδοσης των μαθητών αναμένεται ότι αν στα περισσότερα τμήματα καλλιεργείται ο συναγωνισμός μεταξύ των μαθητών, τότε οι σκοποί επίδοσης προβλέπουν θετικά την επίδοση των μαθητών. Σε αντίθετη περίπτωση δεν υπάρχει σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Επίσης, αναμένεται ότι οι σκοποί επίδοσης δεν έχουν σχέση με το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών.

Υ2.5: Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, αναμένεται ότι οι σκοποί επίδιωξης της επίδοσης προβλέπουν αρνητικά την επίδοση και το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών

Υ3.1: Υπάρχει διαφορά στα τμήματα όσον αφορά τα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών, ανάλογα με τις πρακτικές που εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί και που περιγράφονται από τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας ότι αυξάνουν ή μειώνουν τα κίνητρα των μαθητών.

Υ3.2: Υπάρχει διαφορά στα τμήματα όσον αφορά τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών στα κλάσματα.

Υ3.3: Υπάρχουν διαφορές στις πρακτικές των εκπαιδευτικών και στη συχνότητα που χρησιμοποιούνται οι διδακτικές πρακτικές.

Υ4.1: Στο επίπεδο του μαθητή το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των γονιών και τα κίνητρά τους αναμένεται να επιδρούν στην επίδοση τους στα μαθηματικά.

Υ4.2: Στο επίπεδο του εκπαιδευτικού κάποιες από τις πρακτικές που περιγράφονται στην κλειδα παρατήρησης αναμένεται ότι επιδρούν στην επίδοση των μαθητών. Δεν αναμένεται ότι τα χρόνια υπηρεσίας ή το μαθηματικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών έχει άμεση επίδραση στην επίδοση των μαθητών.

Υ4.3: Στο επίπεδο του μαθητή κάποια από τα κίνητρα των μαθητών (φόβος της αποτυχίας και αυτεπάρκεια) επιδρούν στα κίνητρα των μαθητών για τα μαθηματικά.

Υ4.4: Στο επίπεδο του εκπαιδευτικού αναμένεται ότι κάποιες από τις πρακτικές που περιγράφονται στην κλειδα παρατήρησης επιδρούν στα κίνητρα των μαθητών. Δεν αναμένεται ότι τα χρόνια υπηρεσίας ή το μαθηματικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών έχει άμεση επίδραση στα κίνητρα των μαθητών για τα μαθηματικά.

Δείγμα

Στην έρευνα πήραν μέρος συνολικά 623 μαθητές από 30 τμήματα Στ΄ τάξης Δημοτικού. Αναλυτικά στην πιλοτική φάση της έρευνας συμμετείχαν 302 μαθητές από 15 τμήματα Στ΄ τάξης δημοτικού Σχολείου και στη δεύτερη φάση της έρευνας πήραν μέρος 321 μαθητές Στ΄ τάξης Δημοτικού. Οι 321 μαθητές προέρχονταν από 15 τμήματα αστικής και ημιαστικής περιοχής. Στην κυρίως έρευνα συμμετείχαν επίσης οι εκπαιδευτικοί που δίδασκαν μαθηματικά στα 15 τμήματα.

Μεθοδολογία της έρευνας

Συλλογή δεδομένων

Για τους σκοπούς της έρευνας έγινε συλλογή ποσοτικών δεδομένων που μετρούσαν τα κίνητρα των μαθητών καθώς και το επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης τους στην έννοια του κλάσματος. Συγκεκριμένα, οι μαθητές συμπλήρωσαν τέσσερις κλίμακες του εργαλείου μέτρησης Patterns of Adaptive Learning Strategies –PALS (Midgley et al., 2000), οι οποίες αναφέρονταν σε σκοπούς μάθησης, σε σκοπούς επίδοσης, σε σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών και στην αυτεπάρκεια. Οι δηλώσεις κάθε κλίμακας ήταν τύπου Likert με πέντε σημεία: 1= «Διαφωνώ απόλυτα», μέχρι 5= «Συμφωνώ απόλυτα». Η βαθμολόγηση των δηλώσεων έγινε με τον υπολογισμό του μέσου όρου κάθε κλίμακας δηλώσεων.

Οι μαθητές συμπλήρωσαν επίσης τις δηλώσεις της κλίμακας που αναφέρεται στο φόβο της αποτυχίας και αναπτύχθηκε από το Hermans (1990). Η κλίμακα αποτελείται από 9 δηλώσεις τύπου Likert με πέντε σημεία (1-5), όπως και πιο πάνω. Η βαθμολόγηση των δηλώσεων έγινε με τον υπολογισμό του μέσου όρου κάθε κλίμακας δηλώσεων.

Ως προς τα κίνητρα, οι μαθητές συμπλήρωσαν επίσης την κλίμακα που αναφέρεται στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών. Η κλίμακα που αναπτύχθηκε από τους Elliot & Church (1997) και βασίζεται στη θεωρία του Αυτό-Προσδιορισμού (Ryan & Deci, 2000), αποτελείται από 7 δηλώσεις τύπου Likert με πέντε σημεία (1-5). Η βαθμολόγηση των δηλώσεων έγινε με τον υπολογισμό του μέσου όρου κάθε κλίμακας δηλώσεων.

Για τη διερεύνηση του επιπέδου γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών δόθηκε στους μαθητές ειδικά κατασκευασμένο δοκίμιο μέτρησης του επιπέδου κατανόησης της έννοιας του κλάσματος. Το δοκίμιο, που περιγράφεται πιο κάτω, είναι χωρισμένο σε τρία μέρη που περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά των τριών σταδίων γνωστικής ανάπτυξης όπως καθορίστηκαν από τη Sfard (1991).

Οι μαθητές κλήθηκαν επίσης να συμπληρώσουν ένα επιπρόσθετο φύλλο ερωτήσεων που αναφέρεται σε δημογραφικά στοιχεία. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και του δοκιμίου αξιολόγησης στα Μαθηματικά έγινε κατά τη διάρκεια μαθήματος των μαθητών στην τάξη τους με την παρουσία της ερευνήτριας σε συνεργασία με τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό της τάξης.

Για τη συλλογή των δεδομένων που αφορούσαν τους εκπαιδευτικούς κατασκευάστηκε κλείδα παρατήρησης.

Μέσα συλλογής δεδομένων

Το εργαλείο μέτρησης Patterns of Adaptive Learning Strategies (PALS)

Το PALS είναι εργαλείο μέτρησης κινήτρων και πεποιθήσεων που κατασκευάστηκε από τους ερευνητές της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας για να εξετάσει τη συναισθηματική, κοινωνική και ακαδημαϊκή ευημερία των μαθητών. Το ερωτηματολόγιο αναπτύχθηκε με βάση μακροχρόνια ποσοτική έρευνα καθώς και από παρατηρήσεις στην τάξη και συνεντεύξεις μαθητών και γονιών (Anderman & Midgley, 2002).

Η πρώτη μορφή του εργαλείου μέτρησης αξιολογούσε μόνο τους σκοπούς μάθησης και επίδοσης των μαθητών. Στη συνέχεια όταν οι Elliot & Harackiewicz (1996) δήλωσαν ότι τα κίνητρα μπορούσαν παραδοσιακά να περιγραφούν και από αιτίες προσέγγισης και από

αιτίες αποφυγής, οι ερευνητές ανέπτυξαν κλίμακα με έξι δηλώσεις που μετρούν τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης των μαθητών.

Για το δημοτικό σχολείο οι σκοποί επιτυχίας αναφέρονται στην τάξη και στην εργασία που γίνεται στο σχολείο γενικά, γιατί οι μαθητές συνήθως διδάσκονται τα διάφορα θέματα από ένα εκπαιδευτικό. Στις μεγαλύτερες τάξεις οι σκοποί επιτυχίας αναφέρονται σε συγκεκριμένα θέματα όπως τα μαθηματικά. Για παράδειγμα, μια πρόταση όπως η ακόλουθη που αναφέρεται στον προσωπικό προσανατολισμό στους σκοπούς επιτυχίας «Μου αρέσει η εργασία στην τάξη, γιατί μαθαίνω έστω κι αν κάνω πολλά λάθη», στις μεγαλύτερες τάξεις του σχολείου διαφοροποιείται, «Μου αρέσει η εργασία στα μαθηματικά, γιατί μαθαίνω έστω κι αν κάνω πολλά λάθη».

Οι ερευνητές προσπάθησαν να αποφύγουν στοιχεία που αξιολογούσαν συναισθηματικές μεταβλητές που σχετίζονται με τους σκοπούς επιτυχίας όπως είναι οι φοβίες, το άγχος, ή οι ανησυχίες. Υπάρχουν κλίμακες που αναφέρονται σε μαθητές και κλίμακες που αναφέρονται σε εκπαιδευτικούς.

Συγκεκριμένα, το PALS περιλαμβάνει τέσσερις κλίμακες που αναφέρονται στους μαθητές και μετρούν:

- Τους σκοπούς μάθησης, τους σκοπούς επίδοσης και τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών.
- Τις αντιλήψεις ως προς τη δομή της τάξης στους σκοπούς μάθησης, στους σκοπούς επίδοσης και στους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών.
- Τις πεποιθήσεις που σχετίζονται με την επιτυχία, τη συμπεριφορά και τις στρατηγικές των μαθητών.
- Τις αντιλήψεις για τους γονείς και για την οικογενειακή ζωή.

Οι κλίμακες που αναφέρονται στους εκπαιδευτικούς μετρούν:

- Τις αντιλήψεις για την κουλτούρα του σχολείου προς τους σκοπούς επιτυχίας (σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης και σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών).
- Τους σκοπούς που αναφέρονται στις διδακτικές πρακτικές που ακολουθούν στην τάξη.
- Την προσωπική διδακτική επάρκεια.

Για τη χρησιμοποίηση της κλίμακας που μετρά μια μεταβλητή, οι αντίστοιχες δηλώσεις παρουσιάζονται ανάμεικτες με τις δηλώσεις άλλων κλιμάκων.

Για τη μέτρηση των σκοπών επιτυχίας των μαθητών στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν οι κλίμακες από το εργαλείο μέτρησης PALS που αναφέρονταν:

- Σκοποί επιτυχίας (Παρ. σελ. 257)
 - Σκοποί μάθησης των μαθητών
 - Σκοποί επίδοσης
 - Σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών
- Αυτεπάρκεια (Παρ. σελ. 258).

Οι κλίμακες μεταφράστηκαν στα ελληνικά.

Μέτρηση του φόβου της αποτυχίας των μαθητών

Για τη μέτρηση του φόβου της αποτυχίας των μαθητών χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα από την έρευνα των Elliot & Thrash (2001) και Elliot and Church (1997). Η κλίμακα αναπτύχθηκε με βάση την κλίμακα για το φόβο της αποτυχίας από το Hermans (1990). Η κλίμακα του Hermans (1990) περιλαμβάνει 27 δηλώσεις που μετρούν το φόβο της αποτυχίας και τα διάφορα στοιχεία του φόβου της αποτυχίας που εντοπίστηκαν από τους Atkinson & Feather (1966) στο κείμενο « Η προσωπικότητα που χαρακτηρίζεται από το φόβο της αποτυχίας».

Η κλίμακα βρέθηκε από τους Elliot & Church (1995) να έχει ψηλό βαθμό αξιοπιστίας (Cronbach's $\alpha = .88$). Οι συσχετιστικές μεταβλητές με τη μεταβλητή φόβος της αποτυχίας περιλαμβάνουν πιο γενικές μετρήσεις της τάσης για αποφυγή (Carver & White, 1994) και πιο ειδικές μετρήσεις του φόβου της αποτυχίας στην τάξη (Covington & Roberts, 1994). Η προβλεπτική εγκυρότητα της κλίμακας έχει διερευνηθεί από τους Elliot & Church (1997) σε επίπεδο κολεγίου. Ο φόβος της αποτυχίας έχει συσχετιστεί με άλλες μεταβλητές που χαρακτηρίζονται αρνητικές, όπως είναι ο φόβος της αδυναμίας, το άγχος και η απόσπαση της προσοχής από μια δραστηριότητα. Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν εννιά δηλώσεις από την κλίμακα για το φόβο της αποτυχίας οι οποίες μεταφράστηκαν στα ελληνικά (Παρ. σελ. 258).

Μέτρηση του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών

Η κλίμακα για τη μέτρηση του εσωτερικού ενδιαφέροντος αναπτύχθηκε από τους Elliot & Harackiewicz (1994) και Harackiewicz & Elliot, (1993) σε εμπειρικά εργαστήρια και βασίζεται στη θεωρία του εσωτερικού και εξωτερικού ενδιαφέροντος όπως την περιγράφουν οι Ryan & Deci (2000).

Η προβλεπτική εγκυρότητα της κλίμακας διερευνήθηκε από τους Elliot & Church (1997) σε επίπεδο κολεγίου. Το εσωτερικό ενδιαφέρον φαίνεται να συσχετίζεται θετικά με τους σκοπούς μάθησης. Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 7 δηλώσεις της κλίμακας για το εσωτερικό ενδιαφέρον που μεταφράστηκαν στα ελληνικά (Παρ. σελ. 259).

Η μέτρηση των κινήτρων επιτυχίας των μαθητών

Κατασκευάστηκε ερωτηματολόγιο για τη μέτρηση των κινήτρων των μαθητών με όλες τις πιο πάνω δηλώσεις (Παρ. σελ. 260-264). Η μορφή του ερωτηματολογίου είναι όμοια με τη μορφή του εργαλείου μέτρησης PALS, κατά το οποίο κάθε κλίμακα δεν παρουσιάζεται ξεχωριστά αλλά οι δηλώσεις των διαφόρων κλιμάκων αναμειγνύονται με τις δηλώσεις άλλων κλιμάκων.

Μέτρηση των γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών στα κλάσματα

Για τον καταρτισμό του δοκιμίου της πρώτης φάσης της έρευνας (Παρ. σελ. 265-269) λήφθηκαν υπόψη τόσο οι θεωρητικές προσεγγίσεις που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο όσο και έργα που χρησιμοποιήθηκαν από ερευνητές σε άλλες έρευνες (Hannula, 2003; Kamii & Clark, 1995; Lamon, 1999). Συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν έργα για την αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο οι μαθητές κατανοούν τις δύο ερμηνείες του κλάσματος ως μέρος του όλου και ως μέτρο και τις δεξιότητες της ισοδυναμίας, της σύγκρισης και της πρόσθεσης των ομωνύμων και ετερονύμων κλασμάτων. Παράλληλα κατασκευάστηκε για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας ένας πίνακας (Πιν. 3.1) με τα χαρακτηριστικά κάθε γνωστικού σταδίου όπως αυτά περιγράφηκαν από τη Sfard (1991).

Πίνακας 3.1.

Τα χαρακτηριστικά των σταδίων γνωστικής ανάπτυξης (Sfard, 1991)

Εσωτερίκευση	Συμπύκνωση	Πραγμάτωση
<p>Ο μαθητής:</p> <ul style="list-style-type: none"> • επιδρά άμεσα πάνω στα μαθηματικά αντικείμενα. • εξοικειώνεται με τη διαδικασία. • κάνει χειρισμούς σε χαμηλού επιπέδου μαθηματικά αντικείμενα. 	<p>Ο μαθητής</p> <ul style="list-style-type: none"> • γίνεται ικανός να σκέφτεται για μια δεδομένη διαδικασία ως ολότητα χωρίς να χρειάζεται να ανατρέχει στις επιμέρους υποδιαδικασίες. • Μπορεί να συνδυάζει διαδικασίες, να κάνει συγκρίσεις και να γενικεύει. • κάνει εναλλαγές ανάμεσα σε διάφορες αναπαραστάσεις μιας μαθηματικής έννοιας. 	<p>Ο μαθητής:</p> <ul style="list-style-type: none"> • αντιλαμβάνεται τη μαθηματική έννοια ως ένα μαθηματικό αντικείμενο (mathematical object) και εντοπίζει τις ιδιότητές της. • αντιλαμβάνεται τις έννοιες σε σχέση με τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν και μπορεί να συγκρίνει τα χαρακτηριστικά των κατηγοριών αυτών με χαρακτηριστικά άλλων κατηγοριών. • είναι ικανός να ενώνει τις διάφορες αναπαραστάσεις της έννοιας σε μία αφηρημένη έννοια εντελώς νοητική. • είναι ικανός να διερευνά τις γενικές ιδιότητες μιας τέτοιας κατηγορίας και τις διάφορες σχέσεις μεταξύ των αναπαραστάσεων. • μπορεί να επιλύσει προβλήματα που περιλαμβάνουν όλες τις περιπτώσεις της κατηγορίας που εκπληρώνουν μια δεδομένη κατάσταση. • Εμπλέκεται σε ανώτερες διαδικασίες πάνω στην έννοια ή οποία εκλαμβάνεται ως πρωταρχική έννοια.

Επιπρόσθετα, για την αξιολόγηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών σύμφωνα με τα τρία στάδια γνωστικής ανάπτυξης κατασκευάστηκε για την παρούσα εργασία πίνακας προδιαγραφών (Πιν. 3.2). Στον πίνακα παρουσιάζονται τα έργα που χρησιμοποιήθηκαν στο δοκίμιο αξιολόγησης της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα. Κάθε έργο που αξιολογούσε συγκεκριμένη έννοια ή δεξιότητα του κλάσματος αναπτυσσόταν σε τρία διαφορετικά επίπεδα, έτσι που να μπορεί να αξιολογήσει τα τρία στάδια γνωστικής ανάπτυξης.

Πίνακας 3.2.

Τα έργα του δοκιμίου

Έννοιες	Εσωτερίκευση	Συμπύκνωση	Πραγμάτωση
Το κλάσμα ως μέρος του όλου.	A1	B1	Γ1
	A2	B2	Γ2
	A3	B3	Γ3
	A4	B4	
Το κλάσμα ως μέτρο.	A5	B5	Γ4
ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ-ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ			
Ισοδυναμία κλασμάτων	A6	B6	Γ5
Σύγκριση κλασμάτων	A7	B7	Γ6
Πρόσθεση κλασμάτων	A8	B8	Γ7

Στην πρώτη φάση της έρευνας για την αξιολόγηση των μαθητών στην κατανόηση του κλάσματος χρησιμοποιήθηκαν οκτώ έργα στο στάδιο της Εσωτερίκευσης, οκτώ έργα στο στάδιο της Συμπύκνωσης και επτά έργα στο στάδιο Πραγμάτωσης. Συγκεκριμένα, το έργο A1

περιλαμβάνει έργα ίσου εμβαδού δηλαδή το γεωμετρικό σχήμα που αναπαριστά το όλο είναι χωρισμένο σε ισεμβαδικά μέρη. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Εσωτερίκευσης, γιατί από τη βιβλιογραφία απαιτεί χαμηλού επιπέδου σκέψη και οι μαθητές μπορούν να επιδράσουν άμεσα πάνω στο έργο. Το έργο B1 περιλαμβάνει έργα άνισου εμβαδού δηλαδή το γεωμετρικό σχήμα που αναπαριστά το όλο είναι χωρισμένο σε μέρη που δεν έχουν το ίδιο εμβαδόν. Από έρευνες (Saxes et al., 2005) φαίνεται ότι τα έργα άνισου εμβαδού είναι δυσκολότερα για τους μαθητές από τα έργα ίσου εμβαδού. Το έργο αυτό εντάχθηκε στο στάδιο της Συμπύκνωσης, γιατί περιέχει ψηλότερο βαθμό νοητικής σκέψης από το έργο A1 και οι μαθητές δεν μπορούν άμεσα να βρουν το κλάσμα που παρουσιάζει το σκιασμένο μέρος, αλλά θα πρέπει να συνδυάσουν διαδικασίες και να αντιληφθούν την έννοια του κλάσματος ως ολότητα. Επίσης, το έργο μπορεί να επιλυθεί με περισσότερους από έναν τρόπους. Το παράλληλο έργο με τα δύο που αναφέρθηκαν για το στάδιο της Πραγμάτωσης είναι το Γ1. Στο έργο οι μαθητές καλούνται να γράψουν σε κλάσμα το μέρος του σχήματος που είναι σκιασμένο. Το όλο σχήμα είναι χωρισμένο σε διάφορα άλλα σχήματα και οι μαθητές για να απαντήσουν στο έργο αυτό θα πρέπει να ξαναμοιράσουν την επιφάνεια σε ίσα μέρη. Η δεξιότητα αυτή των μαθητών αποτελεί κατά την Boulet (1998) το ανώτερο επίπεδο έργου στην κατάκτηση του μέρους του όλου.

Το έργο A2 ζητά από τους μαθητές να παρουσιάσουν δοσμένο κλάσμα (π.χ. $\frac{4}{6}$ και $\frac{2}{5}$) σε σχήμα όταν τα σχήματα (ορθογώνιο και κύκλος) είναι χωρισμένα ακριβώς στον αριθμό των μερών που παρουσιάζει ο παρονομαστής (έξι κομμάτια και πέντε κομμάτια αντίστοιχα). Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Εσωτερίκευσης, γιατί είναι χαμηλού επιπέδου όσον αφορά τις ικανότητες που χρειάζονται οι μαθητές για την εκτέλεσή του και επίσης γιατί αναμένεται οι μαθητές να επιδράσουν άμεσα στο αντικείμενο για να εκτελέσουν το έργο. Το έργο B2 ζητά από τους μαθητές να παρουσιάσουν κλάσματα όπως τα $\frac{3}{7}$ σε ορθογώνιο σχήμα που είναι διαιρεμένο σε διπλάσιο αριθμό μερών από τον αριθμό στον παρονομαστή του κλάσματος (14 κομμάτια). Από έρευνες (Larson, 1980) διαφάνηκε ότι δραστηριότητες όμοιες με τη δραστηριότητα A2 είναι πιο εύκολες για τους μαθητές στην πρώτη τάξη του γυμνασίου από ότι η δραστηριότητα B2. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Συμπύκνωσης, γιατί οι μαθητές για να εκτελέσουν το έργο πρέπει να αντιμετωπίσουν το κλάσμα ως ολότητα, να βρουν ισοδύναμο κλάσμα με τα $\frac{3}{7}$ που να έχει παρονομαστή το 14 και στη συνέχεια να

αναπαραστήσουν το δεύτερο κλάσμα στο σχήμα. Επίσης για την εκτέλεση του έργου αυτού απαιτείται η δεξιότητα της μεταφοράς της έννοιας από τη μια αναπαράσταση στην άλλη (από συμβολική σε εικονική).

Το έργο A3 αναφέρεται στο κλάσμα ως μέρος μιας διακριτής ποσότητας αντικειμένων. Οι μαθητές καλούνται να γράψουν σε κλάσμα το μέρος συγκεκριμένων αντικειμένων προς το σύνολο των αντικειμένων. Οι μαθητές για να εκτελέσουν το έργο αυτό αναμένεται να επιδράσουν άμεσα στα αντικείμενα, χαρακτηριστικό του σταδίου της Εσωτερίκευσης. Επίσης, παρόλο που οι English & Halford (1995) υποστηρίζουν ότι το έργο έχει μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας από το έργο A1, εντούτοις για την εκτέλεσή του απαιτείται χαμηλού επιπέδου νοητική σκέψη. Στην αντίστοιχη δραστηριότητα B3 οι μαθητές καλούνται να αναγνωρίσουν το κλάσμα που παρουσιάζεται στο σχήμα που περιλαμβάνει διακριτή ποσότητα και στη συνέχεια να μεταφέρουν το κλάσμα σε άλλο σχήμα που η διακριτή ποσότητα είναι πολλαπλάσιο της πρώτης ποσότητας. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Συμπύκνωσης, γιατί οι μαθητές πρέπει να αντιμετωπίσουν το κλάσμα ως ολότητα, να συνδυάσουν δύο διαδικασίες και τέλος να εμπλακούν σε εναλλαγή αναπαραστάσεων, όλα χαρακτηριστικά του δεύτερου σταδίου γνωστικής ανάπτυξης. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο Πραγμάτωσης για τα έργα A2, A3 και B2, B3 είναι το Γ2. Η δραστηριότητα Γ2 παρουσιάζει διάφορες αναπαραστάσεις του κλάσματος $\frac{1}{4}$ και σε συνεχή και σε διακριτή ποσότητα. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Πραγμάτωσης, γιατί προϋποθέτει την αντιμετώπιση του κλάσματος ως αντικείμενο εντοπίζοντας παράλληλα τις ιδιότητές του. Ακόμα, για την επιτυχή εκτέλεση του έργου οι μαθητές πρέπει να είναι ικανοί να ενώνουν τις διάφορες αναπαραστάσεις της έννοιας σε μια αφηρημένη έννοια, αυτή του $\frac{1}{4}$. Επίσης, πρέπει να είναι ικανοί να διερευνούν τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων αναπαραστάσεων και παράλληλα να εμπλέκονται σε επίλυση προβλήματος που περιλαμβάνει πολλές περιπτώσεις του κλάσματος.

Στη δραστηριότητα A4 οι μαθητές καλούνται να βρουν τα $\frac{2}{3}$ ενός συνόλου αντικειμένων (διακριτή ποσότητα) που ο αριθμός των αντικειμένων δεν είναι ο ίδιος με τον αριθμό στον παρονομαστή του κλάσματος (ήταν 18 αντικείμενα). Το έργο A4 εντάχθηκε στο στάδιο της Εσωτερίκευσης, γιατί απαιτεί την άμεση επίδραση των μαθητών στα αντικείμενα, δηλαδή το χωρισμό των 18 αντικείμενα σε 3 ίσα μέρη και την επιλογή δύο ίσων μερών. Είναι

φανερό ότι το κλάσμα $\frac{2}{3}$ καθοδηγεί τους μαθητές σε μια μόνο διαδικασία. Το έργο B4 εντάχθηκε στο στάδιο της Συμπύκνωσης, γιατί οι μαθητές πρέπει να εμπλακούν σε πιο πολλές διαδικασίες για την εκτέλεση του έργου. Συγκεκριμένα, πρέπει να υπολογίσουν ότι το $\frac{1}{3}$ ισούται με 2Α και στη συνέχεια να σκεφτούν ότι η μονάδα ισούται με $\frac{3}{3}$ και να υπολογίσουν τον αριθμό των Α που θα σχεδιάσουν για να παρουσιάσουν τα $\frac{3}{3}$. Επίσης οι μαθητές θα εμπλακούν σε εναλλαγή αναπαραστάσεων από τη συμβολική στην εικονική μορφή. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Πραγμάτωσης είναι το Γ3. Το έργο Γ3 ζητά από τους μαθητές να παρουσιάσουν τα $\frac{7}{6}$ δώδεκα αντικειμένων. Το έργο απαιτεί ανώτερου επιπέδου νοητική σκέψη, γιατί οι μαθητές πρέπει να ερμηνεύσουν τα $\frac{7}{6}$, ότι δηλαδή είναι ίσα με μία ακέραια μονάδα και $\frac{1}{6}$. Στη συνέχεια πρέπει να συνδέσουν τα 12 αντικείμενα με τη μια μονάδα, να βρουν το $\frac{1}{6}$ των 12 αντικειμένων και να προσθέσουν στο σχήμα ακόμα δύο κύκλους, που παρουσιάζουν το $\frac{1}{6}$ του σχήματος. Για να εμπλακούν επιτυχώς οι μαθητές στο έργο πρέπει να είναι ικανοί να διερευνούν τις ιδιότητες του κλάσματος και τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων αναπαραστάσεων, χαρακτηριστικά του σταδίου της Πραγμάτωσης.

Στο έργο A5 οι μαθητές καλούνται να τοποθετήσουν δοσμένο κλάσμα σε αριθμητική γραμμή που είναι χωρισμένη στον ίδιο αριθμό μερών με τον παρονομαστή του κλάσματος. Το έργο επιλέχθηκε για το στάδιο της Εσωτερίκευσης, γιατί απαιτεί χαμηλού επιπέδου σκέψη αφού οι μαθητές καλούνται να αντιστοιχίσουν τα σημεία της αριθμητικής γραμμής με τον αριθμό που εκφράζει ο αριθμητής του κλάσματος. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Συμπύκνωσης είναι το B5. Οι μαθητές καλούνται να γράψουν σε μορφή κλάσματος το σκιασμένο μέρος του σχήματος και στη συνέχεια να τοποθετήσουν το κλάσμα σε αριθμητική γραμμή που είναι χωρισμένη σε διπλάσιο αριθμό από αυτόν που εκφράζει ο παρονομαστής. Το έργο φαίνεται να εντάσσεται στο στάδιο αυτό, γιατί αξιολογεί την ικανότητα των μαθητών να κάνουν εναλλαγή ανάμεσα σε διάφορες αναπαραστάσεις (εικονική-συμβολική-εικονική). Επίσης, οι μαθητές πρέπει να βρουν το ισοδύναμο κλάσμα με αυτό που εκφράζει η εικονική αναπαράσταση που να έχει τον ίδιο αριθμό στον παρονομαστή με τον αριθμό που είναι

διαμεμένη η αριθμητική γραμμή. Έτσι το έργο αξιολογεί την ικανότητα των μαθητών να συνδυάζουν διάφορες διαδικασίες. Αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Πραγμάτωσης είναι το έργο Γ4. Στο έργο καλούνται οι μαθητές να τοποθετήσουν ένα κλάσμα σε σημείο της αριθμητικής γραμμής. Το έργο εντάσσεται στο στάδιο της Πραγμάτωσης, γιατί απαιτεί από τους μαθητές την ικανότητα να αντιμετωπίζουν το κλάσμα ως έννοια, να διερευνούν μέσα από ισοδύναμα κλάσματα με το $\frac{1}{2}$ το κλάσμα που έχει αριθμητή πολλαπλάσιο του 3, όσα είναι και τα διαστήματα της αριθμητικής γραμμής μέχρι το $\frac{1}{2}$. Το έργο αποτελεί πρόβλημα ανώτερης σκέψης που περιλαμβάνει πολλές πτυχές της έννοιας του κλάσματος.

Το έργο Α6 αναφέρεται σε ισοδυναμία κλασμάτων. Οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν τον αριθμητή του δεύτερου κλάσματος. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Εσωτερίκευσης, γιατί αξιολογεί μια διαδικαστική γνώση. Αν ο μαθητής γνωρίζει τη διαδικασία της κατασκευής ενός ισοδύναμου κλάσματος την εφαρμόζει στο έργο αυτό. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Συμπύκνωσης είναι το Β6 που αξιολογεί τη γνώση των μαθητών στην ισοδυναμία των κλασμάτων και που αναφέρεται στη σχέση, όσα περισσότερα κομμάτια μοιραστεί η μονάδα, τόσο μικρότερα θα είναι τα κομμάτια. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο αυτό, γιατί απαιτεί από τους μαθητές να αντιμετωπίσουν το κλάσμα ως ολότητα και όχι να σκέφτονται τις επιμέρους διαδικασίες. Επίσης οι μαθητές μπορούν να φτάσουν στη λύση μέσω πολλών και διαφορετικών διαδικασιών. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Πραγμάτωσης (Γ5) προϋποθέτει από τους μαθητές την αναγνώριση ότι τα δύο κλάσματα που αναφέρονται στο πρόβλημα είναι ισοδύναμα με το $\frac{1}{4}$. Στη συνέχεια απαιτεί τη γενίκευση της σχέσης μεταξύ του αριθμητή και του παρονομαστή στα κλάσματα που ισούνται με το $\frac{1}{4}$.

Έπειτα οι μαθητές καλούνται να γράψουν τη σχέση αριθμητή και παρονομαστή χρησιμοποιώντας το σύμβολο X. Δηλαδή οι μαθητές πρέπει να εκτελέσουν διαδικασίες πάνω στην έννοια του κλάσματος που στην περίπτωση αυτή εκλαμβάνεται ως πρωταρχική. Επίσης η χρησιμοποίηση του συμβόλου X που απαιτεί ανώτερου επιπέδου σκέψη φαίνεται από τη θεωρία της γνωστικής ανάπτυξης (Sfard, 1991) να είναι στοιχείο του σταδίου της Πραγμάτωσης.

Το έργο Α7 αξιολογεί την ικανότητα των μαθητών να συγκρίνουν κλάσματα με τους ίδιους παρονομαστές. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Εσωτερίκευσης, γιατί οι μαθητές

ακολουθώντας μόνο μια διαδικασία και έχοντας την ελάχιστη γνώση που απαιτείται για τη σύγκριση των κλασμάτων μπορούν να εκτελέσουν το έργο. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Συμπύκνωσης είναι το έργο B7, όπου οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν δύο κλάσματα με δύο διαφορετικούς τρόπους. Η ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν περισσότερους από έναν τρόπους είναι χαρακτηριστικό στοιχείο του σταδίου αυτού. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Πραγμάτωσης καλεί τους μαθητές να εντοπίσουν κλάσμα μεταξύ του $\frac{1}{9}$ και του $\frac{1}{8}$.

Το έργο απαιτεί ανώτερου βαθμού σκέψη και επίσης την ικανότητα των μαθητών να γνωρίζουν ότι υπάρχουν πολλά άλλα κλάσματα μεταξύ των δύο δοσμένων κλασμάτων, στοιχεία του σταδίου της Πραγμάτωσης. Επίσης η διαδικασία εκτέλεσης του έργου περιλαμβάνει πολλές υποδιαδικασίες.

Το τελευταίο έργο και στα τρία στάδια αναφέρεται στην πρόσθεση των κλασμάτων. Οι μαθητές καλούνται στην άσκηση A8 να προσθέσουν ομώνυμα κλάσματα, ένα έργο χαμηλού επιπέδου σκέψης στο οποίο οι μαθητές εφαρμόζουν τη διαδικαστική γνώση για τον υπολογισμό του αποτελέσματος. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο της Συμπύκνωσης περιλαμβάνει την πρόσθεση των ετερώνυμων κλασμάτων. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο αυτό, γιατί αξιολογεί αν οι μαθητές είναι σε θέση να συνδυάζουν διαδικασίες, στην προκειμένη περίπτωση, να μετατρέπουν τα ετερώνυμα κλάσματα σε ομώνυμα και στη συνέχεια να τα προσθέτουν. Το έργο μπορεί επίσης να επιλυθεί με περισσότερους από έναν τρόπους χαρακτηριστικό στοιχείο του σταδίου αυτού. Το αντίστοιχο έργο στο στάδιο Πραγμάτωσης αποτελείται από τρία μέρη. Στο πρώτο στάδιο οι μαθητές καλούνται να υπολογίσουν το άθροισμα των ετερώνυμων κλασμάτων. Στο δεύτερο στάδιο καλούνται να παρουσιάσουν τη διαδικασία της πρόσθεσης των ετερώνυμων κλασμάτων κατασκευάζοντας κάποιο σχέδιο. Στο τρίτο στάδιο καλούνται να κατασκευάσουν ένα πρόβλημα με τη δοσμένη εξίσωση των ετερώνυμων κλασμάτων. Το έργο εντάχθηκε στο στάδιο της Πραγμάτωσης, γιατί οι μαθητές πρέπει να αντιμετωπίσουν την πρόσθεση των κλασμάτων και ως διαδικασία και ως έννοια. Οι Herman et al. (2004) σε έρευνα τους για τη δυαδικότητα των κλασμάτων ως διαδικασίες και ως έννοιες, τόνισαν την αδυναμία των μαθητών να παρουσιάσουν τη διαδικασία της πρόσθεσης των κλασμάτων με σχέδιο.

Παρατήρηση των εκπαιδευτικών στην τάξη

Οι πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη μετρήθηκαν με παρατήρηση. Η παρατήρηση έγινε με την κλείδα παρατήρησης που κατασκευάστηκε για την παρούσα έρευνα και η οποία στηρίζεται στο πρωτόκολλο παρατήρησης στην τάξη (OPAL) και στα αποτελέσματα ερευνών που έγιναν με βάση το OPAL (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001). Επίσης, η κλείδα παρατήρησης στηρίζεται σε πρακτικές των εκπαιδευτικών που εντοπίστηκαν από άλλες έρευνες στον τομέα της Ψυχολογίας (Turner et al., 1998; Turner et al., 2002) να αυξάνουν την επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά, τα εσωτερικά τους κίνητρα καθώς και το βαθμό αναζήτησης βοήθειας από τους μαθητές. Τέλος η κλείδα παρατήρησης στηρίζεται σε έρευνα που έγινε στον τομέα της μαθηματικής παιδείας για τις πρακτικές που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί και σχετίζονται με την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών και τα κίνητρα επιτυχίας τους (Stipek et al., 1998).

Πρωτόκολλο Παρατήρησης- (OPAL)

Το OPAL περιλαμβάνει 9 κατηγορίες. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει 6 κατηγορίες που παρουσιάζονται ως περιβαλλοντικοί παράγοντες από τους ερευνητές της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας ως TAGRET (Task, Authority, Grouping, Recognition, Evaluation, Time) και ακόμα τρεις επιπρόσθετες κατηγορίες που ονομάζονται Κοινωνική αλληλεπίδραση-Social, Αναζήτηση βοήθειας-Help-Seeking και Μηνύματα-Messages. Στο εργαλείο παρατήρησης περιλαμβάνονται επίσης η επίδραση του εκπαιδευτικού στη γνώση των μαθητών όπως είναι η πίεση για ανώτερου επιπέδου σκέψη, η στήριξη από τον εκπαιδευτικό (scaffolding) και η άμεση διδασκαλία στρατηγικών μάθησης (Patrick, Anderman, Ryan et al., 2001).

Κάθε μια από τις 9 κατηγορίες έχει αναλυθεί σε ερωτήσεις για σκοπούς παρατήρησης. Αυτές είναι:

1. *Έργο-Task*: Η κατηγορία αυτή αναφέρεται στον τρόπο που οι εκπαιδευτικοί δομούν τα έργα μάθησης και σε αυτήν περιλαμβάνονται δομικές και ψυχολογικές διαστάσεις των έργων. Οι δομικές διαστάσεις των έργων αναφέρονται στα εξής:
 - Το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων.
 - Τα εποπτικά μέσα που χρησιμοποιούνται στη συγκεκριμένη δραστηριότητα.
 - Το βαθμό δυσκολίας του έργου.

— Τη δομή της συμμετοχής στο μάθημα.

Οι ψυχολογικές διαστάσεις του έργου περιλαμβάνουν τα εξής:

— Τα συναισθήματα του εκπαιδευτικού.

— Τις στρατηγικές μάθησης που διδάσκει ο εκπαιδευτικός στους μαθητές.

— Τις πρακτικές που αναπτύσσουν υψηλού επιπέδου σκέψη.

— Τις πρακτικές που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός για να πείσει τους μαθητές να κατανοήσουν μια έννοια.

— Τις πρακτικές που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός για να στηρίζει τους μαθητές.

2. *Εξουσία-Authority*: Η κατηγορία εξουσία αναφέρεται στην κατανομή υπευθυνοτήτων στην τάξη. Περιλαμβάνει στοιχεία κανόνων της τάξης, διοίκησης από τον εκπαιδευτικό και αυτονομίας των μαθητών:

— Οι κανονισμοί της τάξης.

— Ποιος καθορίζει τους κανονισμούς.

— Ποιοι συγκεκριμένοι κανονισμοί αναλαμβάνονται.

— Η ύπαρξη συστήματος πειθαρχίας στην τάξη.

— Ο τρόπος που εφαρμόζεται η συνεπής επιδοκιμασία ή ο τρόπος που ακολουθούνται οι κανόνες.

3. *Αναγνώριση-Recognition*: Περιλαμβάνει τα επίπεδα, τα κριτήρια και τις μεθόδους που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός για να αναγνωρίσει το έργο των μαθητών στην τάξη. Η κατηγορία περιλαμβάνει απόδοση ευθυνών, δημοσιότητα και θετική ή αρνητική αναγνώριση των μαθητών από τον εκπαιδευτικό.

— Αν ο εκπαιδευτικός επικροτεί ή επιδοκιμάζει τους μαθητές δημόσια ή ατομικά.

— Τι επικροτεί ή επιδοκιμάζει ο εκπαιδευτικός (το περιεχόμενο του μαθήματος, τη συμμετοχή, την επιτυχία).

— Πού αποδίδεται ο έπαινος ή η επιδοκιμασία (στην προσπάθεια, στην ικανότητα, στην τύχη).

— Αν δίνονται υλικές αμοιβές.

— Αν δίνεται κάποιο είδος αναγνώρισης εκτός από τη λεκτική αναγνώριση.

4. *Ομαδική εργασία-Grouping*: Αναφέρεται σε δραστηριότητες που γίνονται στις ομάδες. Ο σχεδιασμός, ο στόχος και η διάρκεια των ομαδικών δραστηριοτήτων είναι από τα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη στην κατηγορία αυτή.

— Ο αριθμός των ομάδων.

— Το μέγεθος των ομάδων.

— Η βάση της σύνθεσης των ομάδων (η ικανότητα, η συνεργασία, ο ανταγωνισμός).

— Αν οι ομάδες στηρίζονται σε επίσημες ή ανεπίσημες διευθετήσεις.

— Ο βαθμός στον οποίο οι ομάδες είναι σταθερές ή εύκαμπτες.

— Αν οι μαθητές έχουν ρόλους στις ομάδες.

— Τα χαρακτηριστικά των ομάδων (φύλο, εθνικότητα, παιδιά με ειδικές ανάγκες).

5. *Αξιολόγηση-Evaluation*: Η Αξιολόγηση περιλαμβάνει τους επίσημους και ανεπίσημους τρόπους αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών από τον εκπαιδευτικό.

Η αξιολόγηση γίνεται στην τάξη ή έξω από αυτή (ο εκπαιδευτικός βαθμολογεί έξω από την τάξη.)

— Τα κριτήρια της αξιολόγησης.

— Αν οι μαθητές αξιολογούν την εργασία τους.

— Αν οι μαθητές αξιολογούν την εργασία συμμαθητών τους.

— Αν γίνονται κάποιες δηλώσεις για την επιτυχία ή την αποτυχία.

— Με ποιο τρόπο αναφέρονται προηγούμενες επιτυχίες ή αποτυχίες των μαθητών.

6. *Χρόνος-Time*: Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει την αξιοποίηση του χρόνου στην τάξη, τα χρονικά πλαίσια της εργασίας που γίνονται στην τάξη και την ευελιξία στις δηλώσεις που γίνονται από τον εκπαιδευτικό για το χρόνο.

— Αν υπάρχει καθορισμένο χρονοδιάγραμμα.

— Το μέγεθος στο οποίο τηρείται το χρονοδιάγραμμα.

— Αν ο εκπαιδευτικός κάνει σχόλια κατά τη διάρκεια του μαθήματος για το χρόνο.

7. *Κοινωνική αλληλεπίδραση-Social*: Η κοινωνική διάσταση του OPAL περιλαμβάνει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών και των μαθητών με τον εκπαιδευτικό καθώς επίσης αξίες, ευθύνες, συγκρούσεις και επίλυση των συγκρούσεων.

- Τα σχόλια που κάνει ο εκπαιδευτικός για την αλληλεπίδραση των μαθητών κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων.
- Τα σχόλια του εκπαιδευτικού για κοινωνική υπευθυνότητα (τήρηση κανονισμών, προσφορά βοήθειας, ενέργειες που είναι για το καλό της ομάδας).
- Τα σχόλια του εκπαιδευτικού για τις διαπροσωπικές σχέσεις των μαθητών και τυχόν συγκρούσεις μεταξύ τους.

8. *Αναζήτηση βοήθειας-Help-seeking*: Η κατηγορία αναφέρεται στη συμπεριφορά και στις δηλώσεις των μαθητών όταν ζητούν βοήθεια για την εκτέλεση μιας εργασίας από τον εκπαιδευτικό ή τους συμμαθητές τους:

- Τι κάνουν οι μαθητές όταν δεν είναι σίγουροι τι ζητείται από αυτούς.
- Ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές ζητούν βοήθεια από τον εκπαιδευτικό (δημόσια ή ατομικά).
- Αν οι μαθητές ζητούν βοήθεια ο ένας από τον άλλο.
- Τα σχόλια του εκπαιδευτικού για την αναζήτηση βοήθειας.

9. *Μηνύματα-Messages*: Η κατηγορία περιλαμβάνει γενικά σχόλια που γίνονται από τον εκπαιδευτικό σχετικά με τις πεποιθήσεις του για το σχολείο, τις προσδοκίες του για την εργασία, τη συμπεριφορά των μαθητών και οι οποίες δε σχετίζονται με μια συγκεκριμένη ακαδημαϊκή δραστηριότητα (Anderman et al., 2002).

Η ανάπτυξη της κλείδας παρατήρησης

Η έμφαση της παρατήρησης είναι ο εκπαιδευτικός και η συμπεριφορά του, γιατί στόχος της παρατήρησης όπως και στο OPAL είναι να εντοπιστούν οι πρακτικές του εκπαιδευτικού που αναπτύσσουν τη γνώση και τα κίνητρα των μαθητών. Από το πρωτόκολλο παρατήρησης OPAL επιλέχθηκαν σημεία των κατηγοριών «έργο-στρατηγικές και εποπτικά μέσα», «έργο-συναισθήματα», «έργο-στρατηγικές μάθησης», «έργο-υψηλού επιπέδου

σκέψη», «έργο-πίεση για κατανόηση», «έργο-στήριξη από τον εκπαιδευτικό», «έργο-μηνύματα», «αναγνώριση» και «αυτονομία».

Τα σημεία κάθε κατηγορίας στην κλείδα παρατήρησης (Παρ. σελ. 275-277) αναπτύχθηκαν από τα ευρήματα ερευνών που δείχνουν ότι διαφοροποίηση στις πρακτικές των εκπαιδευτικών διαφοροποιεί τα κίνητρα και τη συμπεριφορά των μαθητών (π.χ., Anderman et al., 2002; Stipek et al., 1998; Turner et al., 2002).

Η κλείδα παρατήρησης αναπτύχθηκε σε 8 κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία «Περιεχόμενο-είδος δραστηριότητας» περιλαμβάνει σημεία από τις κατηγορίες του OPAL «έργο-περιεχόμενο», «έργο-στρατηγικές μάθησης» και «έργο-υψηλού επιπέδου σκέψη» και επίσης πρακτικές των εκπαιδευτικών που έχουν σχέση με το περιεχόμενο κάθε δραστηριότητας που επιλέγει να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός. Η κατηγορία «Διαδικασίες και στρατηγικές για τη δραστηριότητα» περιλαμβάνει σημεία από τις κατηγορίες του OPAL «πίεση για κατανόηση» και «στήριξη από τον εκπαιδευτικό». Τα σημεία αυτά σχετίζονται με τις διαδικασίες και στρατηγικές που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία. Οι κατηγορίες «Τρόπος συμμετοχής των μαθητών στο μάθημα», τα «Συναισθήματα του εκπαιδευτικού προς τα μαθηματικά και προς τους μαθητές», τα «Μηνύματα» που στέλνει ο εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια του μαθήματος, η «Αναγνώριση» που δείχνει στους μαθητές και τέλος η «Αυτονομία» των μαθητών στην τάξη είναι όμοιες με τις κατηγορίες του OPAL.

Η κλείδα παρατήρησης περιλαμβάνει επίσης σημεία παρατήρησης για τη χρήση εποπτικών μέσων στα μαθηματικά.

Τα σημεία των κατηγοριών «περιεχόμενο-είδος δραστηριότητας», «διαδικασίες και στρατηγικές για τη δραστηριότητα», «μηνύματα» και «αναγνώριση» έχουν ταξινομηθεί σε δύο ομάδες, στα θετικά χαρακτηριστικά και στα αρνητικά χαρακτηριστικά. Στα θετικά χαρακτηριστικά έχουν ενταχθεί οι πρακτικές που από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται να αναπτύσσουν τους σκοπούς μάθησης των μαθητών, τα εσωτερικά τους κίνητρα καθώς επίσης και τη γνωστική τους ανάπτυξη. Ακολουθεί η παρουσίαση της κλείδας.

Περιεχόμενο-είδος δραστηριότητας-Θετικά χαρακτηριστικά:

- Επίλυση προβλήματος.
- Διδασκαλία στρατηγικών αυτορρύθμισης.
- Διδασκαλία στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος.

- Οι μαθητές απαντούν σε ανοικτού τύπου ερωτήσεις.
- Οι μαθητές συνδέουν την καινούρια γνώση με προηγούμενη γνώση (π.χ. σήμερα ανακαλύψαμε πώς να συγκρίνουμε τα κλάσματα χρησιμοποιώντας το Ε.Κ.Π. Ποιους άλλους τρόπους έχουμε μάθει για τη σύγκριση των κλασμάτων (Patrick et al., 1997). Το στοιχείο αυτό ανήκει στην κατηγορία «ψυχολογικά στοιχεία του έργου- υψηλού επιπέδου σκέψη» στο OPAL.
- Οι μαθητές σκέφτονται για σχέσεις μεταξύ διαφόρων εννοιών (π.χ. ποια η σχέση μεταξύ του Ε.Κ.Π. και του Μ.Κ.Δ. ή ποια κοινά χαρακτηριστικά έχουν ένα τετράγωνο και ένα ορθογώνιο;) (Patrick et al., 1997). Το στοιχείο αυτό ανήκει στην κατηγορία «ψυχολογικά στοιχεία του έργου- υψηλού επιπέδου σκέψη» στο OPAL.
- Οι μαθητές συμπεραίνουν και γενικεύουν
- Οι μαθητές κάνουν εικασίες (π.χ. το άθροισμα του $\frac{1}{4}$ και του $\frac{1}{5}$ είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο από το $\frac{1}{2}$) (Newmann & Wehlage, 1993). Το στοιχείο αυτό ανήκει στην κατηγορία «ψυχολογικά στοιχεία του έργου- υψηλού επιπέδου σκέψη» στο OPAL.

Περιεχόμενο-είδος δραστηριότητας-Αρνητικά χαρακτηριστικά:

- Αλγοριθμικού τύπου.
- Οι μαθητές απαντούν σε κλειστού τύπου ερωτήσεις (π.χ. Ποιο είναι το Ε.Κ.Π του 5 και του 6;) (Turner et al, 1998). Το στοιχείο αυτό ανήκει στην κατηγορία «ψυχολογικά στοιχεία του έργου- υψηλού επιπέδου σκέψη» στο OPAL.

Διαδικασίες και στρατηγικές για τη δραστηριότητα-Θετικά χαρακτηριστικά:

- Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να αιτιολογήσουν την απάντησή τους (π.χ. γιατί το $\frac{1}{3}$ είναι μεγαλύτερο από το $\frac{1}{4}$) (Stipek et al., 1998). Η πρακτική ανήκει στην κατηγορία «πίεση για κατανόηση» του OPAL.
- Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές διάφορους τρόπους επίλυσης προβλήματος.

- Ο εκπαιδευτικός πιέζει τους μαθητές να σκεφτούν περισσότερο για μια έννοια υποβάλλοντας τους ερωτήσεις (Patrick et al., 1997). Η πρακτική ανήκει στην κατηγορία «πίεση για κατανόηση» του OPAL.
- Ο εκπαιδευτικός διευκρινίζει παρανοήσεις που δημιουργούνται στους μαθητές. Το σημείο αυτό ανήκει στην κατηγορία «πίεση για κατανόηση» του OPAL.
- Ο εκπαιδευτικός δίνει βοήθεια στους μαθητές ατομικά ή συνοψίζοντας μια διαδικασία (Patrick et al., 1997). Η πρακτική ανήκει στην κατηγορία «στήριξη από τον εκπαιδευτικό» του OPAL.
- Ο εκπαιδευτικός αναδιατυπώνει την ερώτηση (Turner et al., 1998). Η πρακτική αυτή ανήκει στην κατηγορία «στήριξη από τον εκπαιδευτικό» του OPAL.

Διαδικασίες και στρατηγικές για τη δραστηριότητα-Αρνητικά χαρακτηριστικά:

- Ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές για την εκτέλεση της δραστηριότητας.
- Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές μόνο την ορθή απάντηση (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998). Η πρακτική ανήκει στην κατηγορία «πίεση για κατανόηση» του OPAL.
- Ο εκπαιδευτικός μεταφέρεται σε άλλη ερώτηση ή απαντά ο/η ίδιος/α την ερώτηση (Turner et al., 1998; 2002). Η πρακτική αυτή ανήκει στην κατηγορία «στήριξη από τον εκπαιδευτικό» του OPAL.

Δομή συμμετοχής στο μάθημα:

- Επιμονή για συμμετοχή όλων των μαθητών στο μάθημα.
- Προαιρετική συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα.
- Συμμετοχή μόνο των καλών μαθητών στο μάθημα (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998).

Τα Συναισθήματα του εκπαιδευτικού περιλαμβάνουν τα συναισθήματα προς τους μαθητές και προς τα μαθηματικά.

Τα συναισθήματα του εκπαιδευτικού προς τους μαθητές:

- Ο θυμός
- Ο σαρκασμός
- Ο σεβασμός
- Οι υψηλές προσδοκίες για τους μαθητές (όλοι οι μαθητές μπορούν να μάθουν)

Τα συναισθήματα του εκπαιδευτικού προς τα μαθηματικά:

- Το ενδιαφέρον για τα μαθηματικά
- Ο φόβος για τα μαθηματικά

Μηνύματα-Θετικά χαρακτηριστικά:

- Ο εκπαιδευτικός αναφέρεται στη μάθηση ως ενεργή συμμετοχή των μαθητών (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Ο εκπαιδευτικός αναφέρεται στην αξία και στη σημασία του έργου (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Τα λάθη είναι μέρος της διδασκαλίας (π.χ. ο εκπαιδευτικός σχολιάζει εποικοδομητικά τα λάθη των μαθητών στηρίζοντας τη μάθηση σε αυτά) (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).

Μηνύματα-Αρνητικά χαρακτηριστικά:

- Ο εκπαιδευτικός αναφέρεται στη μάθηση ως ιδιωτική υπόθεση των μαθητών με το να ακούν πληροφορίες και να ακολουθούν οδηγίες (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Τα λάθη δεν επιτρέπονται (ο εκπαιδευτικός αγνοεί τα λάθη των μαθητών ή κάνει αρνητικά σχόλια για τα λάθη των μαθητών) (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).

Αναγνώριση-Θετικά χαρακτηριστικά:

- Ο έπαινος ή η επίκριση είναι ιδιωτική (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Έπαινος για την επίδοση των μαθητών (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).

- Αναγνώριση της προσπάθειας των μαθητών (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002; Stipek et al., 1998).

Αναγνώριση-Αρνητικά χαρακτηριστικά:

- Σύγκριση μαθητών μεταξύ τους (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002; Stipek et al., 1998).
- Ο έπαινος ή η επίκριση είναι δημόσιος (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Έπαινος για τη συμπεριφορά των μαθητών (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Χρήση εξωτερικών αμοιβών (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).

Αυτονομία-Θετικά χαρακτηριστικά:

- Οι μαθητές στην τάξη μιλούν-συνεργάζονται μεταξύ τους (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Αυτονομία στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).
- Αυτονομία στην επιλογή των δραστηριοτήτων (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).

Αυτονομία-Αρνητικά χαρακτηριστικά:

- Άδεια για να κάνουν κάτι εκτός μαθήματος (π.χ. ξύσιμο μολυβιού) (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2002).

Τέλος η κλειδα παρατήρησης περιλαμβάνει τη χρήση εποπτικών μέσων. Παρατηρείται αν ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί εποπτικά μέσα στα μαθηματικά.

Ερευνητικός Σχεδιασμός

Η έρευνα άρχισε με την επισκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τα κίνητρα των μαθητών, τις γνωστικές θεωρίες μάθησης και τα κλάσματα. Στη συνέχεια μεταφράστηκαν οι κλίμακες για τη μέτρηση των κινήτρων των μαθητών στα ελληνικά και κατασκευάστηκε το

δοκίμιο για τη μέτρηση των κλασμάτων με βάση τη θεωρία Πραγμάτωσης και έρευνες σχετικές με τα κλάσματα. Τέλος με βάση τη βιβλιογραφία κατασκευάστηκε η κλείδα παρατήρησης για την παρατήρηση στην τάξη των πρακτικών των εκπαιδευτικών.

Για τη διεξαγωγή της έρευνας εντοπίστηκαν εκπαιδευτικοί με λίγα και πολλά χρόνια υπηρεσίας και με διαφορετικό μαθηματικό υπόβαθρο. Η έρευνα διεξάχθηκε σε δύο φάσεις, στην πιλοτική και στην κυρίως έρευνα.

Πρώτη φάση

Η πιλοτική έρευνα έγινε την περίοδο Φεβρουαρίου-Ιουνίου 2005. Και η πιλοτική και η κυρίως έρευνα έγιναν το δεύτερο εξάμηνο του σχολικού έτους για να αναπτυχθούν τα κίνητρα των μαθητών με το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό που δίδασκε μαθηματικά το έτος που διεξάχθηκαν οι έρευνες. Στην πρώτη φάση της έρευνας δόθηκε στους μαθητές το δοκίμιο των κλασμάτων και μετά από μια βδομάδα το δοκίμιο των κινήτρων. Στη φάση αυτή έγιναν αναλύσεις των δεδομένων με σκοπό τη βελτίωση των εργαλείων μέτρησης. Έγιναν τροποποιήσεις στο ερωτηματολόγιο των κινήτρων και επίσης στο δοκίμιο των κλασμάτων. Οι τροποποιήσεις στο ερωτηματολόγιο των κινήτρων αφορούσαν στη μετάφραση από τα αγγλικά στα ελληνικά των δηλώσεων. Οι τροποποιήσεις στο δοκίμιο των κλασμάτων έγιναν σε έργα που ήταν πιο δύσκολα ή πιο εύκολα από το στάδιο που κατασκευάστηκαν να αξιολογήσουν και οδήγησαν στην αναδόμηση του δοκιμίου των κλασμάτων όπως παρουσιάζεται στην τελική έρευνα (Παρ. σελ. 270-274). Έγιναν επίσης παρατηρήσεις σε τρεις τάξεις των πρακτικών των εκπαιδευτικών με τη χρήση της κλείδας παρατήρησης που κατασκευάστηκε και με βάση τα δεδομένα και τροποποιήθηκε η κλείδα παρατήρησης.

Δεύτερη φάση

Η κυρίως έρευνα διεξάχθηκε τον επόμενο χρόνο. Συγκεκριμένα, αφού έγινε η πιλοτική έρευνα, με βάση τα αποτελέσματα της τροποποιήθηκε το ερωτηματολόγιο των κινήτρων και επίσης το ερωτηματολόγιο των κλασμάτων. Τα τελικά εργαλεία μέτρησης δόθηκαν στους μαθητές την περίοδο Φεβρουαρίου – Ιουνίου 2006. Δόθηκε πρώτα στους μαθητές το δοκίμιο των κλασμάτων και με την πάροδο μιας βδομάδας το ερωτηματολόγιο των κινήτρων. Στη

χρονική αυτή περίοδο Φεβρουαρίου - Ιουνίου έγινε παρατήρηση των 15 εκπαιδευτικών στις τάξεις που δίδασκαν μαθηματικά για δύο 40λεπτες περιόδους.

Στη φάση αυτή έγιναν αναλύσεις των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν με τα εργαλεία μέτρησης και αναπτύχθηκε ένα μοντέλο που περιλάμβανε τα ευρήματα της έρευνας σχετικά με τη σχέση των κινήτρων των μαθητών, της γνωστικής τους ανάπτυξης στα κλάσματα και περιβαλλοντικών μεταβλητών όπως οι πρακτικές που εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις.

Ανάλυση των δεδομένων και Στατιστικές Τεχνικές

Στόχοι της πρώτης φάσης της έρευνας (πιλοτική έρευνα) ήταν ο έλεγχος της κλίμακας μέτρησης των κινήτρων, που είχε μεταφραστεί από τα αγγλικά, και ο έλεγχος του δοκιμίου μέτρησης της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα, που κατασκευάστηκε για τους σκοπούς της έρευνας. Επίσης στόχος της έρευνας ήταν ο εντοπισμός διαφορών ανάμεσα στα 15 τμήματα της Στ' τάξης ως προς τα κίνητρα τους (φόβος της αποτυχίας, αυτεπάρκεια, σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης, σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών και ενδιαφέρον) και ως προς τη γνωστική τους ανάπτυξη στα κλάσματα.

Για τον έλεγχο της κλίμακας μέτρησης των κινήτρων έγινε διερευνητική παραγοντική ανάλυση με το πρόγραμμα SPSS. Για την εγκυροποίηση του δοκιμίου αξιολόγησης της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα, έγινε ανάλυση Rasch, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα QUEST. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε ο βαθμός δυσκολίας των έργων στο δοκίμιο των κλασμάτων και η ατομική ικανότητα των μαθητών στα αντίστοιχα έργα καθώς και η κατάταξη των μαθητών σε επίπεδα ικανότητας. Το μοντέλο Rasch θεωρήθηκε ως πιο κατάλληλο, γιατί μπορεί να εξετάσει μια μόνο παράμετρο, την ικανότητα των μαθητών, και να κατατάξει τους μαθητές σε κλίμακα ικανότητας και ταυτόχρονα τα έργα σε κλίμακα δυσκολίας διερευνώντας έτσι την εγκυρότητα (construct validity) του δοκιμίου (Bond & Fox, 2001).

Για την κατάταξη των μαθητών σε επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Ανάλυσης Συστάδων (Cluster analysis) των Markoullides & Drezner (1999). Κατά τη διαδικασία αυτή οι μετρήσεις χωρίζονται σε συστάδες, έτσι ώστε τα μέλη κάθε μιας από αυτές

Όσον αφορά τον τρίτο στόχο της πιλοτικής έρευνας, έγινε ανάλυση ANOVA με τη μέθοδο LSD για να διερευνηθεί κατά πόσο τα κίνητρα και η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που ανήκαν σε διαφορετικά τμήματα και διδάσκονταν από διαφορετικούς εκπαιδευτικούς είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Για την ανάλυση των δεδομένων της δεύτερης φάσης της έρευνας χρησιμοποιήθηκε αρχικά το πρόγραμμα EQS για την επιβεβαιωτική ανάλυση των παραγόντων που αφορούσαν στα έξι κίνητρα των μαθητών (σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης, σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, φόβος της αποτυχίας, αυτεπάρκεια, εσωτερικό ενδιαφέρον) και την εγκυροποίηση του δομικού μοντέλου παραγόντων πρώτης τάξης που αφορούσαν στα κίνητρα των μαθητών. Με την εγκυροποίηση του δομικού μοντέλου εγκυροποιήθηκαν και οι συσχετίσεις μεταξύ των διαφόρων κινήτρων.

Στα πλαίσια του πρώτου στόχου της κυρίως έρευνας έγινε εγκυροποίηση του νέου τροποποιημένου δοκιμίου των κλασμάτων χρησιμοποιώντας το μοντέλο Rasch και το πρόγραμμα QUEST. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης Rasch για τα έργα και την ικανότητα των μαθητών, οι μαθητές κατατάχθηκαν σε επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης με τη μέθοδο Ανάλυσης Συστάδων (Cluster analysis) των Markoullides & Drezner (1999). Έπειτα εφαρμόστηκε η ανάλυση ANOVA και η μέθοδος LSD για τη διερεύνηση διαφορών στα κίνητρα των μαθητών που κατατάχθηκαν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Για τη διερεύνηση διαφορών στα κίνητρα των μαθητών και μαθητριών εφαρμόστηκε η ανάλυση T-TEST.

Στα πλαίσια του δεύτερου στόχου της έρευνας, έγινε εγκυροποίηση του δομικού μοντέλου όμοιου με αυτού των Elliot & Church (1997) που περιλάμβανε σχέσεις μεταξύ κινήτρων και επίδοσης των μαθητών σε τρεις φάσεις με εξισώσεις δομικών μοντέλων (path analysis). Στη πρώτη φάση περιλαμβάνονταν οι πρωταρχικές πηγές των σκοπών επιτυχίας, ο φόβος της αποτυχίας και η αυτεπάρκεια. Στη δεύτερη φάση παρουσιάζονταν οι σκοποί επιτυχίας και στην τρίτη φάση τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας στην επίδοση και στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών.

Στα πλαίσια του τρίτου στόχου της έρευνας κωδικοποιήθηκαν οι πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη στο πρόγραμμα SPSS και υπολογίστηκαν οι συχνότητές τους.

Επίσης χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση ANOVA και η μέθοδος LSD για τη διερεύνηση διαφορών στα κίνητρα των μαθητών διαφορετικών τμημάτων.

Τέλος για τον τέταρτο στόχο της έρευνας που αφορούσε στον εντοπισμό μεταβλητών από το επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού που επιδρούν στατιστικά σημαντικά στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών στα μαθηματικά χρησιμοποιήθηκε πολυεπίπεδη ανάλυση με το πρόγραμμα MLwin. Η πολυεπίπεδη ανάλυση (multilevel techniques) είναι μια μεθοδολογική ανάλυση των δεδομένων με πολύπλοκα μοτίβα διακύμανσης. Η πολυεπίπεδη ανάλυση μοντελοποιεί τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές ομαδοποιούνται στις τάξεις ή στα σχολεία τους (Goldstein, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διερευνητικής παραγοντικής ανάλυσης των δεδομένων της πιλοτικής έρευνας, που έγινε για να διερευνηθεί κατά πόσο τα εργαλεία μέτρησης των κινήτρων που αναπτύχθηκαν στις Η.Π.Α μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και στο περιβάλλον της Κύπρου. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης Rasch σχετικά με το δοκίμιο των κλασμάτων, για να διερευνηθεί αν τα έργα που κατασκευάστηκαν για να αξιολογήσουν τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών στα κλάσματα ανταποκρίνονταν στο βαθμό δυσκολίας για τον οποίο κατασκευάστηκαν. Στο σημείο αυτό αναφέρονται και οι αλλαγές που έγιναν στο δοκίμιο των κλασμάτων για την καλύτερη επίτευξη των στόχων της έρευνας. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης συστάδων (Cluster analysis) που έγινε για να εξεταστεί η ύπαρξη γνωστικών επιπέδων όπως αυτά περιγράφονται από τη θεωρία της Sfard (1991). Η πιλοτική έρευνα τελειώνει με την ανάλυση Διασποράς (ANOVA) που έγινε για τη διερεύνηση των κινήτρων των μαθητών που κατατάχθηκαν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης και επίσης για να διερευνηθεί αν οι μαθητές που διδάσκονταν από διαφορετικό εκπαιδευτικό διέφεραν και στη γνωστική ανάπτυξη στα κλάσματα και στα κίνητρα τους για τα Μαθηματικά.

Όσον αφορά την κυρίως έρευνα, για την επίτευξη του πρώτου στόχου της εργασίας που αφορούσε στον εντοπισμό διαφορών στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων που έγινε για να επιβεβαιωθούν οι παράγοντες όσον αφορά τα κίνητρα των μαθητών στο περιβάλλον της Κύπρου.

Ακολούθως παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης Rasch στο δοκίμιο των κλασμάτων, όπως αυτό προέκυψε από την πιλοτική έρευνα που έγινε, για να διερευνηθεί αν τα έργα ανταποκρίνονται στο βαθμό δυσκολίας για τον οποίο κατασκευάστηκαν. Ακολουθούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης συστάδων (Markoullides & Drezner, 1999) για τη διερεύνηση

των γνωστικών επιπέδων όπως αυτά περιγράφονται από τη Sfard (1991). Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης Διασποράς για τον εντοπισμό διαφορών στα κίνητρα των μαθητών που κατατάχθηκαν σε επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα και της ανάλυσης t-test για να εντοπιστούν τυχόν διαφορές στα κίνητρα των μαθητών ανάλογα με το φύλο.

Στα πλαίσια του δεύτερου στόχου της έρευνας, την εγκυροποίηση του μοντέλου των Elliot & Church (1997) στο κυπριακό περιβάλλον, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σχέσεων με τη βοήθεια των εξισώσεων δομικών μοντέλων (path analysis) για να διερευνηθούν οι σχέσεις και επιδράσεις μεταξύ των διαφόρων κινήτρων και των αποτελεσμάτων από την υιοθέτησή τους.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα του τρίτου στόχου της έρευνας, του εντοπισμού των πρακτικών των εκπαιδευτικών που σχετίζονται με τα κίνητρα και τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται οι συχνότητες των πρακτικών που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στις τάξεις όπως αυτές προέκυψαν από τη χρήση της κλείδας παρατήρησης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς που έγινε για τη διερεύνηση διαφορών στα τμήματα που διδάσκονταν από διαφορετικό εκπαιδευτικό ως προς τα κίνητρα και τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών.

Τέλος για τον τέταρτο στόχο της έρευνας που αναφέρεται στον εντοπισμό διαφορών μεταβλητών στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού που επηρεάζουν τη γνωστική ανάπτυξη και τα κίνητρα των μαθητών, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα πολυεπίπεδης ανάλυσης. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα όσον αφορά την επίδραση παραγόντων στο επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού, στην επίδοση του μαθητή, στους σκοπούς μάθησης, στους σκοπούς επίδοσης, στο φόβο της αποτυχίας, στην αυτεπάρκεια και στο ενδιαφέρον τους.

Αποτελέσματα πρώτης φάσης της έρευνας

Στόχοι της πρώτης φάσης της έρευνας (πilotική έρευνα) ήταν ο έλεγχος της κλίμακας μέτρησης των κινήτρων, που είχε μεταφραστεί από τα αγγλικά, και του δοκιμίου μέτρησης της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα, που κατασκευάστηκε στα πλαίσια της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, η pilotική έρευνα είχε τους ακόλουθους στόχους:

- Την εγκυροποίηση της κλίμακας μέτρησης των κινήτρων των μαθητών.
- Την εγκυροποίηση του δοκιμίου αξιολόγησης της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα.
- Τον εντοπισμό διαφορών ανάμεσα στα 15 τμήματα της Στ' τάξης ως προς τα κίνητρα τους (φόβος της αποτυχίας, αυτεπάρκεια, σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης, σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών και ενδιαφέρον) και ως προς τη γνωστική τους ανάπτυξη στα κλάσματα.

Η ερμηνεία τυχόν εμφάνισης στατιστικά σημαντικών διαφορών ανάμεσα στις μεταβλητές αυτές ήταν ο στόχος της δεύτερης φάσης της έρευνας που περιλάμβανε παρατήρηση της γενικής συμπεριφοράς των εκπαιδευτικών και των διδακτικών πρακτικών που χρησιμοποιούν στην τάξη.

Η διερευνητική παραγοντική ανάλυση για τα κίνητρα

Στην pilotική έρευνα που έγινε την περίοδο Φεβρουάριου - Μαΐου του 2005, πήραν μέρος 302 μαθητές, 137 αγόρια και 165 κορίτσια από 15 τμήματα ΣΤ' τάξης. Οι μαθητές συμπλήρωσαν την κλίμακα των κινήτρων με έξι συνιστώσες (φόβος της αποτυχίας, αυτεπάρκεια, σκοποί μάθησης, σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, σκοποί επίδοσης και ενδιαφέρον) και μετά από μια βδομάδα το δοκίμιο αξιολόγησης της γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα.

Δεδομένου ότι χρησιμοποιήθηκαν κλίμακες που είχαν αναπτυχθεί στις Η.Π.Α έγινε διερευνητική παραγοντική ανάλυση, για να διαπιστωθεί κατά πόσο οι δηλώσεις για τους 6 παράγοντες που αφορούσαν στα κίνητρα των μαθητών ίσχυαν και στο κοινωνικό περιβάλλον της Κύπρου, δηλαδή έγινε έλεγχος εγκυρότητας του ερωτηματολογίου για τα κίνητρα. Από την ανάλυση προέκυψαν 6 παράγοντες που επεξηγούσαν το 54,80% της διακύμανσης. Οι

παράγοντες αντιστοιχούσαν στα 6 είδη ή συνιστώσες κινήτρων που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Οι φορτίσεις των δηλώσεων ήταν ψηλές (από .45 μέχρι .86) και στατιστικά σημαντικές, εκτός από τρεις δηλώσεις που φόρτιζαν σε διαφορετικούς παράγοντες από εκείνους που αναμενόταν, σύμφωνα με τους εισηγητές της κλίμακας. Οι δηλώσεις ήταν η A1 που ανήκε στον παράγοντα «σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών», η δήλωση I3 που ανήκε στον παράγοντα «εσωτερικό ενδιαφέρον» και η δήλωση F2 που ανήκε στον παράγοντα «φόβος της αποτυχίας». Ένας από τους λόγους για τους οποίους οι δηλώσεις αυτές φόρτιζαν σε διαφορετικούς παράγοντες ίσως να ήταν γιατί η μετάφραση στην ελληνική γλώσσα δεν απέδιδε το ίδιο νόημα. Οι τρεις δηλώσεις βελτιώθηκαν γλωσσικά και περιλήφθηκαν στην επόμενη φάση της έρευνας. Επίσης οι δηλώσεις του παράγοντα φόβος της αποτυχίας που ήταν 8 μετά την αφαίρεση της δήλωσης F2, διαχωρίστηκαν σε δύο, έναν παράγοντα με 5 δηλώσεις και τον άλλο με 3 δηλώσεις. Στη διαδικασία της πιλοτικής έρευνας χρησιμοποιήθηκε ως φόβος της αποτυχίας ο παράγοντας με τις 5 δηλώσεις.

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την εγκυρότητα της κλίμακας για τα κίνητρα που μετρά. Για τον κάθε παράγοντα υπολογίστηκε ο μέσος όρος της επίδοσης των υποκειμένων στις δηλώσεις που αποτελούσαν τον παράγοντα. Ο πίνακας 4.1 παρουσιάζει το μέσο όρο, την τυπική απόκλιση και το βαθμό εγκυρότητας (Cronbach's alpha) για κάθε παράγοντα.

Πίνακας 4.1

Μέσος όρος, τυπική απόκλιση και βαθμός εγκυρότητας για τους 6 παράγοντες

Παράγοντες	M	SE	a
Ενδιαφέρον	3.85	.89	.89
Σκοποί Μάθησης	4.52	.46	.71
Σκοποί επίδοσης	3.08	.93	.80
Σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών	2.85	.93	.51
Φόβος της αποτυχίας	2.20	.78	.66
Αυτεπάρκεια	4.09	.62	.71

Ο βαθμός εγκυρότητας ήταν σχετικά ψηλός για τους 5 από τους 6 παράγοντες (.66 - .89), ενώ ήταν χαμηλότερος για τον παράγοντα «σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών». Το αποτέλεσμα δυνατό να οφείλεται στο γεγονός ότι ο παράγοντας

αυτός αποτελείται μόνο από 4 δηλώσεις ή/και στις πολιτισμικές διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στους μαθητές στις Η.Π.Α, όπου αναπτύχθηκε η κλίμακα, και στους μαθητές στην Κύπρο καθώς και στη διαφορά ηλικίας των μαθητών του δείγματος. Στη συγκεκριμένη έρευνα συμμετείχαν μαθητές δημοτικού σχολείου, ενώ σε άλλες έρευνες συμμετείχαν μαθητές γυμνασίου ή λυκείου.

Εγκυροποίηση του δοκιμίου γνωστικής ανάπτυξης

Το μοντέλο Rasch

Όσον αφορά το δοκίμιο αξιολόγησης της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα, έγινε ανάλυση Rasch, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα QUEST. Στην πρώτη φάση της έρευνας σκοπός του δοκιμίου των κλασμάτων ήταν η αξιολόγηση του βαθμού δυσκολίας των έργων στο δοκίμιο των κλασμάτων, η αξιολόγηση της ατομικής ικανότητας των μαθητών στα αντίστοιχα έργα καθώς και η κατάταξη των μαθητών σε επίπεδα ικανότητας. Το μοντέλο Rasch θεωρήθηκε ως πιο κατάλληλο, γιατί μπορεί να εξετάσει μια μόνο παράμετρο, την ικανότητα των μαθητών, και να κατατάξει τους μαθητές σε κλίμακα ικανότητας και ταυτόχρονα τα έργα σε κλίμακα δυσκολίας διερευνώντας έτσι την εγκυρότητα (construct validity) του δοκιμίου (Bond & Fox, 2001).

Στο μοντέλο Rasch η πιθανότητα μιας ορθής απάντησης από ένα άτομο j σε ένα έργο i μοντελοποιείται με βάση την ικανότητα ενός ατόμου Θ_j και τη δυσκολία ενός έργου β_i που και τα δύο συνεκτιμούνται στην ίδια συνεχή κλίμακα. Υποτίθεται ότι η πιθανότητα ορθής απάντησης είναι μια λογιστική συνάρτηση της διαφοράς μεταξύ του Θ_j και του β_i . Αυτή η συνάρτηση (S-shape function) μετασχηματίζει κάθε τιμή σε τιμές από 0-1. Επιπρόσθετα, οι παράμετροι ικανότητα ενός ατόμου και δυσκολία ενός έργου αναφέρονται στην ίδια συνεχή σειρά κατάταξης. Έτσι, οι ατομικές διαφορές στην πιθανότητα μιας ορθής απάντησης αντανακλώνται στην ικανότητα των μαθητών και οι διαφορές στην πιθανότητα ορθής απάντησης μεταξύ των έργων αντανακλώνται στη δυσκολία των έργων. Ειδικότερα, όταν οι μετέχοντες κατατάσσονται σε σειρά σύμφωνα με την πιθανότητα να επιτύχουν σε συγκεκριμένα έργα, τότε οι μετέχοντες που συγκέντρωσαν ψηλές βαθμολογίες στο δοκίμιο βρίσκονται στην κορυφή της σειράς κατάταξης, ενώ οι μετέχοντες που συγκέντρωσαν χαμηλή βαθμολογία βρίσκονται στη βάση της σειράς κατάταξης. Το μοντέλο Rasch έχει την ικανότητα να μετατρέπει αυτές τις πιθανότητες σε ποσοτικές εκτιμήσεις της δυσκολίας των

έργων και της ικανότητας των ατόμων εκφραζόμενες σε ισοδιαστημική μέτρηση την κλίμακα των logists (Wright & Master, 1981). Η απόσταση μεταξύ των logists έχει πιθανολογική σημασία, και στην περίπτωση του δοκιμίου των κλασμάτων η εκτίμηση της ικανότητας ενός δεδομένου μαθητή μεταφράζεται ως η πιθανότητα ενός ατόμου να απαντήσει ορθά σε ένα έργο που εντάσσεται στο επίπεδο που βρίσκεται το άτομο είναι 50%. Έργα τα οποία δεν μπορούν να ενταχθούν σε σειρά κατάταξης, γιατί οι μαθητές δεν απαντούν σε αυτά με συνέπεια, αποκλείονται από το μοντέλο γιατί είναι ασυνεπή. Αυτή η σειρά κατάταξης ορίζεται με δύο τρόπους: Η διάσταση κατά την οποία τα άτομα τοποθετούνται σε σειρά κατάταξης ανάλογα με την αυξημένη ικανότητά τους και ως η διάσταση κατά την οποία τα έργα τοποθετούνται σε σειρά κατάταξης ανάλογα με τον αυξημένο βαθμό δυσκολίας τους. Έτσι ατομικές διαφορές στην πιθανότητα να δώσουν ορθή απάντηση αντανακλώνται στην ικανότητα των ατόμων και οι διαφορές στην πιθανότητα να δοθεί ορθή απάντηση ανάμεσα στα έργα αντανακλώνται στη δυσκολία των έργων.

Τα έργα αναλύθηκαν με το πρόγραμμα Quest (Adams & Khoo, 1996) και δημιουργήθηκαν δύο σχετικές κλίμακες, μια για την ικανότητα των μαθητών και μια για τη δυσκολία των έργων. Οι εκτιμήσεις της δυσκολίας των έργων και της ικανότητας των ατόμων είναι μια από τις στατιστικές μετρήσεις που είναι αναγκαία για την αξιολόγηση του μοντέλου. Η αξιολόγηση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας του μοντέλου χρειάζεται τα ακόλουθα: Πρώτον, οι εκτιμήσεις για τη δυσκολία των έργων και την ικανότητα των ατόμων συνδέονται με το στατιστικό λάθος που καθιστά ικανό τον ερευνητή να καθορίσει διαστήματα εμπιστοσύνης για τις εκτιμήσεις της δυσκολίας όλων των έργων και της ικανότητας κάθε ατόμου. Δεύτερον, είναι επίσης αναγκαίο να υπάρχουν στατιστικές σχετικές με την προσαρμογή του μοντέλου που θα καθιστά τον ερευνητή ικανό να εξετάσει αν τα έργα και τα άτομα συμμορφώνονται στις απαιτήσεις του μοντέλου. Οι στατιστικές προσαρμογής του μοντέλου που χρησιμοποιούνται είναι το infit (weight) και το outfit (unweight) mean square statistics. Η προσαρμογή του μοντέλου χρησιμοποιείται για να αξιολογηθεί αν η δεδομένη επίδοση ενός ατόμου (ή ενός έργου) είναι συνεπής με την επίδοση ενός άλλου ατόμου (ή έργου) και βασίζεται στη διαφορά μεταξύ των αναμενόμενων και των παρατηρούμενων επιδόσεων. Η στατιστική ένδειξη outfit βασίζεται αποκλειστικά στη διαφορά μεταξύ των παρατηρούμενων και των αναμενόμενων βαθμών ενώ για τον υπολογισμό της στατιστικής ένδειξης infit εξαιρούνται τα άτομα ή τα έργα με ακραίες χαμηλές ή ψηλές βαθμολογίες. Τα έργα θεωρούνται ότι προσαρμόζονται στο μοντέλο Rasch αν έχουν item infit από 0.77 μέχρι

1.30 (Adams & Khoo, 1966) αν και πολλοί ερευνητές απαιτούν πιο αυστηρές προδιαγραφές με δείκτες που κυμαίνονται από 0.83-1.20 (Keeves & Alagumalai, 1999). Κατά την αξιολόγηση ενός ατόμου για προσαρμογή στο μοντέλο Rasch, το outfit statistics θεωρείται ότι παρέχει πιο χρήσιμες πληροφορίες από το infit statistics αφού λαμβάνεται υπόψη η επίδοση ενός ατόμου και στα πιο εύκολα και στα πιο δύσκολα έργα (Andrich, 1988). Κάθε μεγάλη διαφορά μεταξύ των υπολογιζόμενων αξιών που αφορούν το outfit και το input statistics είναι σημαντική, γιατί δηλώνει μια τάση διαφορετικού μοτίβου ανταπόκρισης στα δύσκολα και στα εύκολα έργα, όταν συγκρίνονται με έργα στο κέντρο της κλίμακας. Επιπρόσθετα, οι στατιστικές προσαρμογής μπορούν να γίνουν σχεδόν κανονικές με τη χρησιμοποίηση της μετατροπής Wilson-Hiflerty. Οι κανονικές στατιστικές ενδείξεις, infit t και outfit t έχουν μέσο όρο 0 και τυπική απόκλιση 1, όταν τα δεδομένα συμφωνούν στο μοντέλο.

Ανάλυση δοκιμίου γνωστικής ανάπτυξης

Για κάθε σειρά κατάταξης, αναλύθηκαν αρχικά τα δεδομένα από όλο το δείγμα (N=302) και όλα τα έργα του δοκιμίου (23 έργα). Βρέθηκε ότι τα δύο πρώτα έργα του δοκιμίου των κλασμάτων που αναφέρονταν στο κλάσμα ως μέρος του όλου (Παρ. σελ. 265), δεν προσαρμόζονταν καλά στο μοντέλο και αφαιρέθηκαν από το δοκίμιο. Συγκεκριμένα, η πρώτη ανάλυση έδειξε ότι τα έργα αυτά είχαν μικρότερο βαθμό δυσκολίας από την ικανότητα των μαθητών. Στη συνέχεια έγινε δεύτερη ανάλυση, στην οποία αφαιρέθηκαν τρεις μαθητές (46, 181, 240) που δεν προσαρμόζονταν καλά στο μοντέλο. Τα αποτελέσματα που ακολουθούν αναφέρονται σε πληθυσμό 299 μαθητών και στα 21 από τα 23 έργα του δοκιμίου.

Στον πίνακα 4.2 συνοψίζονται οι στατιστικοί δείκτες για το δείγμα των μαθητών και τα έργα.

Πίνακας 4.2

Στατιστικοί δείκτες για το δοκίμιο κλασμάτων και για την ικανότητα των μαθητών

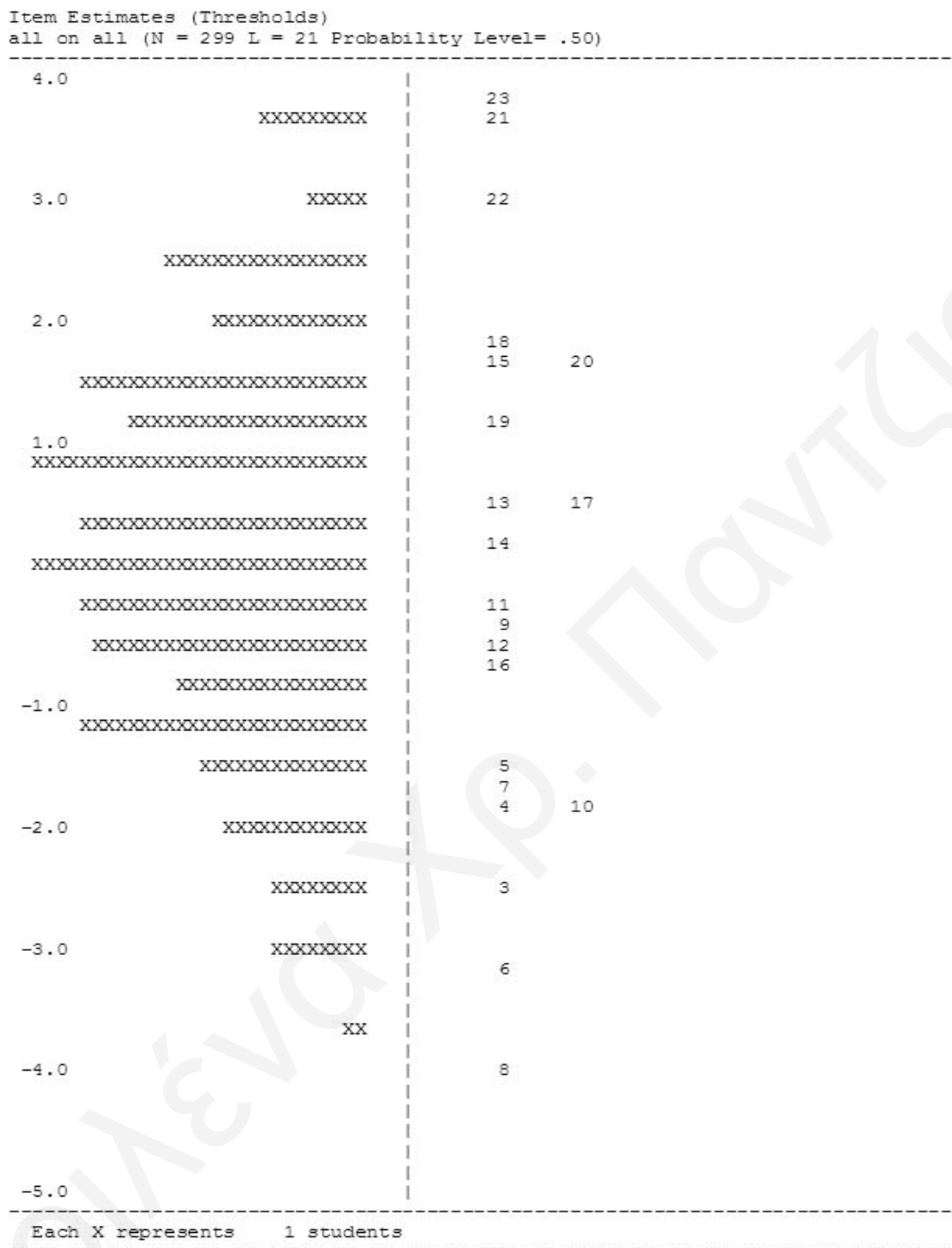
Στατιστικές ενδείξεις	Ερωτηματολόγιο κλασμάτων
Μέσος όρος (έργων)	0.00
Μέσος όρος (μαθητών)	0.19
Τυπική απόκλιση (έργων)	2.18
Τυπική απόκλιση (έργων-προσαρμοσμένη)	2.17
Τυπική απόκλιση (μαθητών)	1.56
Τυπική απόκλιση (μαθητών προσαρμοσμένη)	1.43
Εσωτερική αξιοπιστία (έργων)	0.99
Εσωτερική αξιοπιστία (μαθητών)	0.84
Mean Infit mean square (έργων)	1.00
Mean Infit mean square (μαθητών)	0.99
Mean Outfit mean square (έργων)	1.08
Mean Outfit mean square (μαθητών)	1.08
Infit t (έργων)	-0.13
Infit t (μαθητών)	-0.04
Outfit t (έργων)	0.13
Outfit t (μαθητών)	0.32

Η εσωτερική αξιοπιστία υπολογίζεται με το δείκτη του έργου (Item Separation Index) και το δείκτη διαχωρισμού του ατόμου (Person Separation Index). Οι δείκτες αξιοπιστίας αντιπροσωπεύουν την αναλογία της παρατηρούμενης διακύμανσης που εκλαμβάνεται ως αληθής. Η τιμή 1 αντιπροσωπεύει υψηλή διαχωριστικότητα κατά την οποία τα στατιστικά

λάθη έχουν χαμηλή ένδειξη και η δυσκολία των έργων και η ικανότητα των μαθητών είναι καλά διαχωρισμένα στη σειρά κατάταξης (Wright & Masters, 1981). Σύμφωνα με τον πίνακα 4.2 για τα έργα η εσωτερική αξιοπιστία ήταν 0.99 που θεωρείται άριστη (Wright, 1985), ενώ για τους μαθητές η εσωτερική αξιοπιστία ήταν 0.84 που θεωρείται ότι ο διαχωρισμός για τους μαθητές είναι αρκετά ικανοποιητικός. Οι τιμές των Mean infit mean square για τα έργα και τους μαθητές που αναφέρονται στο βαθμό δυσκολίας των έργων και στις ικανότητες των μαθητών κυμαίνονταν από 0.99-1.00 και οι τιμές των Mean outfit mean square ήταν 1.08 για τα έργα και τους μαθητές. Επιπλέον οι δείκτες infit t και outfit t των κλιμάκων που αναφέρονται στις ικανότητες των παιδιών και στο βαθμό δυσκολίας των έργων των δύο δοκιμιών και οι οποίοι προκύπτουν μέσω στάθμισης αντίστοιχα των τιμών Infit και Outfit είναι σχεδόν ίσες με 0 (Αν τα έργα προσαρμόζονται στο μοντέλο τότε και το infit και το outfit mean squares έχουν τιμή 1 και τα infit t και outfit t έχουν τιμή 0).

Η ανάλυση παρουσίασε όλα τα έργα να έχουν item infit που κυμαίνεται από 0.70-1.20 (Παρ. σελ. 278) που σημαίνει ότι έχουν καλή προσαρμογή στο μοντέλο Rasch. Συγκεκριμένα, η προσαρμογή στο μοντέλο αναφέρεται στην εσωτερική συνέπεια κατά την εκτίμηση της δυσκολίας ενός έργου σε σχέση με τα άλλα έργα. Εξετάζεται κατά πόσο υπάρχει συνέπεια στην κρίση για την εφαρμογή της βαθμολόγησης. Μια μη ικανοποιητική προσαρμογή μπορεί να οφείλεται σε λανθασμένη κρίση, δηλαδή να έχει ταξινομηθεί ένα έργο ως δύσκολο και να το απαντούν πολλοί μαθητές ή μαθητής περιορισμένης ικανότητας ή το αντίστροφο, να έχει ταξινομηθεί ένα εύκολο έργο ως επίτευγμα λίγων μαθητών ή ενός μαθητή με μεγάλη ικανότητα.

Όπως έχει αναφερθεί πιο πάνω, η ανάλυση Rasch παράγει μια μόνο εκτίμηση δυσκολίας για κάθε έργο και μια συνεπή εκτίμηση της ικανότητας κάθε παιδιού. Στο διάγραμμα 4.1 συνοψίζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης.



Διάγραμμα 4.1. Κλίμακα εκτίμησης της ικανότητας των μαθητών και της δυσκολίας των έργων για το καθένα από τα έργα

Οι αριθμοί στα αριστερά παρουσιάζουν την κλίμακα των logits στα οποία ελέγχθηκαν τα έργα και οι μαθητές. Το πλήθος των X κατατάσσει τους μαθητές σύμφωνα με την εκτιμημένη ικανότητά τους. Στη δεξιά στήλη παρουσιάζεται η κατανομή των έργων σύμφωνα

με την εκτιμημένη δυσκολία τους από -4.03 logits μέχρι 3.90 logits και στα αριστερά παρουσιάζεται η κατάταξη των μαθητών ανάλογα με την ικανότητά τους από -2.98 μέχρι 3.73 logits.

Η κλίμακα δυσκολίας αρχίζει με έργα μικρής δυσκολίας (αρνητικά logits) και προχωρεί σε έργα με μεγαλύτερη δυσκολία (θετικά logits). Ένας μαθητής με δεδομένη ικανότητα (A) αναμένεται να απαντήσει ορθά σε έργο με βαθμό δυσκολίας (D) σύμφωνα με την πιο κάτω πιθανότητα:

$$P(\text{ικανότητα}, A, \text{ορθή εκτέλεση του έργου με βαθμό δυσκολίας } D) = \frac{\exp(A - D)}{[1 + \exp(A - D)]}$$

Από το διάγραμμα 4.1 είναι φανερό ότι τα έργα είναι διασκορπισμένα στην κλίμακα δυσκολίας και οι μαθητές έχουν διαφορετικές ικανότητες ως προς την επίλυση του δοκιμίου των κλασμάτων. Συγκεκριμένα, το έργο με την ελάχιστη δυσκολία ήταν το έργο 8 και το έργο με τη μέγιστη δυσκολία ήταν το έργο 23. Το έργο με την ελάχιστη δυσκολία αφορούσε στον υπολογισμό αθροίσματος ομώνυμων κλασμάτων. Το έργο 23 που ανήκει στο στάδιο της Πραγμάτωσης ζητούσε από τους μαθητές να υπολογίσουν το άθροισμα ετερονύμων κλασμάτων, να το αναπαραστήσουν γραφικά και να κατασκευάσουν ένα πρόβλημα χρησιμοποιώντας την εξίσωση του αθροίσματος των δύο ετερονύμων κλασμάτων.

Τα έργα που μετρούσαν το επίπεδο Εσωτερίκευσης (3-8) κατατάχθηκαν στα έργα με χαμηλό βαθμό δυσκολίας. Από το διάγραμμα 4.1 φαίνεται ότι και το έργο 10 που κατασκευάστηκε για να μετρήσει το επίπεδο της Συμπύκνωσης κατατάχθηκε στα έργα με χαμηλό βαθμό δυσκολίας. Το έργο 10 (B2) που ζητούσε από τους μαθητές να σκιάσουν τα $\frac{3}{7}$ ενός ορθογώνιου διαιρεμένου σε 14 ίσα μέρη αφαιρέθηκε από το δοκίμιο των κλασμάτων, γιατί τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι το έργο ήταν πολύ εύκολο για το επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης που κατασκευάστηκε να μετρήσει. Το αποτέλεσμα αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχουν πολλά έργα αυτού του είδους στα εγχειρίδια μαθηματικών που χρησιμοποιούν οι μαθητές. Το έργο 15 φάνηκε από την ανάλυση να έχει ψηλότερο βαθμό δυσκολίας από τον επιθυμητό και κατατάχθηκε στην κλίμακα δυσκολίας μαζί με άλλα έργα του επιπέδου της Πραγμάτωσης. Εικάζεται ότι η δυσκολία του έργου που αφορούσε στη χρησιμοποίηση δύο διαφορετικών τρόπων σύγκρισης κλασμάτων οφείλεται στον συχνά μονοδιάστατο τρόπο διδασκαλίας, που περιορίζεται σε ένα μόνο τρόπο επίλυσης προβλημάτων με κλάσματα. Το έργο αυτό διαφοροποιήθηκε στην κυρίως έρευνα.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν μικρότεροι αριθμοί ως αριθμητές και ως παρονομαστές στα δύο κλάσματα, σε μια προσπάθεια να διευκολυνθούν οι μαθητές στη χρησιμοποίηση των δύο τρόπων σύγκρισης των κλασμάτων (Παρ. σελ. 270-274). Στη συνέχεια τα έργα κατατάχθηκαν σε επίπεδα με κριτήριο το βαθμό δυσκολίας τους.

Ανάλυση συστάδων -Έλεγχος σταδίων γνωστικής ανάπτυξης

Χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση συστάδων για να εξετάσουμε κατά πόσο τα έργα του δοκιμίου των κλασμάτων μπορούσαν να ομαδοποιηθούν σε επίπεδα δυσκολίας που θα αντιστοιχούσαν στα τρία στάδια γνωστικής ικανότητας της Sfard (1991). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η διαδικασία για τον εντοπισμό μοτίβων-όμοιων ομάδων στις μετρήσεις, όπως αυτή αναπτύχθηκε από τους Markoullides & Drezner (1999). Κατά τη διαδικασία αυτή χωρίζονται οι μετρήσεις σε συστάδες, έτσι ώστε τα μέλη κάθε ομάδας να είναι όμοια μεταξύ τους σύμφωνα με δεδομένα κριτήρια που αφορούν στη δυσκολία των έργων. Ειδικότερα, έστω ότι οι $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ αναπαριστούν τα στοιχεία της παρατηρούμενης μέτρησης του διάνυσματος V_i , που πρέπει να διαχωριστούν σε ομάδες. Αρχικά εντοπίζεται η ελάχιστη τιμή (V_{\min}) των παρατηρούμενων μετρήσεων (π.χ. $V_{\min} = \min \{V_i\}$) και η μέγιστη τιμή (π.χ. $V_{\max} = \max \{V_i\}$). Στη συνέχεια τυποποιούνται τα στοιχεία των μετρήσεων χρησιμοποιώντας τη φόρμουλα $S_i = (V_i - V_{\min}) / (V_{\max} - V_{\min})$. Με τη φόρμουλα αυτή το διάνυσμα του S_i τυποποιείται μεταξύ των τιμών 0 και 1. Στη συνέχεια ταξινομείται το διάνυσμα S_i σε σειρά για να εξασφαλιστεί το $S_{(i)} < S_{(i+1)}$. Βασισμένο σε αυτή τη σειρά, έπεται ότι $S_{(1)} = 0$ και $S_{(N)} = 1$. Στη συνέχεια υπολογίζεται το $\Delta_i = S_{(i+1)} - S_{(i)}$ για $i = 1, 2, \dots, N-1$. Οι τιμές του Δ_i αναπαριστούν τα κενά διαστήματα μεταξύ δύο συνεχών τιμών στη σειρά κατάταξης του διάνυσματος S_i . Τέλος το διάνυσμα Δ τοποθετείται σε φθίνουσα σειρά: $\Delta(1), \Delta(2), \Delta(3), \Delta(4)$ κλπ. Με τον τρόπο αυτό ο μεγαλύτερος όρος του $\Delta(1)$ διαιρεί τα n σημεία σε δύο ομάδες με τη μεγαλύτερη πιθανή ομάδα. Όταν επιλέγεται η πρώτη k ομάδα του διάνυσματος Δ , οι $k+1$ ομάδες ορίζονται μεγιστοποιώντας το μικρότερο κενό διάστημα μεταξύ δύο ομάδων. Έτσι ο αριθμός των ομάδων που έχει αναγνωριστεί με βάση τον αριθμό των κενών διαστημάτων μεταξύ των ομάδων, μπορεί να οριστεί με την εξέταση της ποσοστιαίας συνεισφοράς του Δ .

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο αυτή στην ομαδοποίηση των 21 έργων σύμφωνα με τη δυσκολία τους όπως αυτή προέκυψε από το μοντέλο Rasch, προέκυψαν 9 ομάδες ή επίπεδα. Οι 9 αυτές ομάδες ταξινομήθηκαν στα 3 στάδια της Θεωρίας Πραγμάτωσης, έχοντας όμως

υπόψη την προέλευσή τους. Συγκεκριμένα, οι ομάδες 1-4 μπορούσαν να αποτελέσουν το στάδιο της Εσωτερίκευσης με εξαίρεση το έργο 10 που, όπως φάνηκε και από το μοντέλο Rasch, είχε μικρότερη δυσκολία από το στάδιο για το οποίο δημιουργήθηκε να αξιολογήσει (πιν. 4.3). Οι υποομάδες 1-3 αποτελούνταν από τα έργα 8, 6, 3 της Εσωτερίκευσης με μικρό βαθμό δυσκολίας. Στην 4^η υποομάδα περιλαμβάνονταν τα πιο δύσκολα έργα του σταδίου της Εσωτερίκευσης που ήταν τα 4,7,5 και το έργο 10 του σταδίου της Συμπύκνωσης. Το στάδιο της Συμπύκνωσης μπορούσαν να αποτελέσουν οι ομάδες 5 και 6 με τα ευκολότερα έργα (16,12,9,11) να ανήκουν στην ομάδα 5 και τα δυσκολότερα έργα (14,13) να ανήκουν στην ομάδα 6. Το στάδιο της Πραγμάτωσης μπορούσαν να αποτελέσουν οι ομάδες 7-9 με εξαίρεση το έργο 15 (πιν. 4.3). Όπως έχει αναφερθεί, από το μοντέλο Rasch έχει διαφανεί ότι το έργο αυτό είχε μεγαλύτερη δυσκολία από το στάδιο για το οποίο κατασκευάστηκε να αξιολογήσει.

Πίνακας 4.3

Κατάταξη των έργων σε επίπεδα

Επίπεδο	Διάστημα	Έργα
1 ^ο	-4 μέχρι -3,13	8
2 ^ο	-3,12 μέχρι -2,53	6
3 ^ο	-2,52 μέχρι -1,87	3
4 ^ο	-1,86 μέχρι -1,48	4,10,7,5
5 ^ο	-1,47 μέχρι -0,23	16,12,9,11
6 ^ο	-0,22 μέχρι 0,59	14,13
7 ^ο	0,60 μέχρι 1,16	17, 19
8 ^ο	1,17 μέχρι 1,83	15, 20, 18
9 ^ο	1,84 και πάνω	22,21,23

Διαφορές στα τμήματα ως προς τα κίνητρα και τη γνωστική ανάπτυξη

Όσον αφορά τον τρίτο στόχο της πιλοτικής έρευνας, έγινε ανάλυση διασποράς με το κριτήριο ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (LSD) για να διερευνηθεί κατά πόσο τα κίνητρα και η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που ανήκαν σε διαφορετικά τμήματα και διδάσκονταν

από διαφορετικούς εκπαιδευτικούς είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ο πίνακας 4.4 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

Πίνακας 4.4

Διαφορές στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που διδάσκονται μαθηματικά από διαφορετικό εκπαιδευτικό.

Κίνητρα μαθητών	D.F.	F	P
Ενδιαφέρον	14	2.329	0.005*
Σκοποί μάθησης	14	1.988	0.019*
Σκοποί επίδοσης	14	2.168	0.009*
Σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών	14	2.619	0.001*
Γνωστική ανάπτυξη	14	2.113	0.011*

$p < 0.05$

Από την ανάλυση προέκυψε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μαθητών που ανήκαν σε διαφορετικά τμήματα ως προς το ενδιαφέρον τους για τα Μαθηματικά ($F=2.329$, $p=0.005$), τους σκοπούς μάθησης ($F=1.988$, $p=0.019$), τους σκοπούς επίδοσης ($F=2.168$, $p=0.009$), και τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών ($F=2.619$, $p=0.001$). Δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα τμήματα ως προς την αυτεπάρκειά των μαθητών και το φόβο τους για αποτυχία.

Όσον αφορά τη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών, από την ανάλυση διασποράς βρέθηκε ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μαθητές διαφορετικών τμημάτων ($F=2.113$, $p=0.011$).

Μερικές από τις αιτίες στις οποίες οφείλονται οι διαφορές ανάμεσα στα κίνητρα και στην επίδοση τους στα Μαθηματικά μπορεί να είναι η συμπεριφορά του εκπαιδευτικού, οι διδακτικές πρακτικές που εφαρμόζει στην τάξη και το σύστημα συναισθημάτων του. Στη δεύτερη φάση της έρευνας έγινε παρατήρηση στην τάξη, για να εντοπιστούν πρακτικές του εκπαιδευτικού στα Μαθηματικά που δυνατό να συμβάλλουν στη διαφοροποίηση των μαθητών όσον αφορά τα κίνητρα και τη γνωστική τους ανάπτυξη.

Αποτελέσματα δεύτερης φάσης της έρευνας

Η δεύτερη φάση της έρευνας έγινε την περίοδο Ιανουαρίου-Μαΐου του 2006 και σ' αυτήν έλαβαν μέρος 321 μαθητές, 136 αγόρια και 185 κορίτσια 15 τμημάτων ΣΤ' τάξης από τις επαρχίες Λάρνακας και Λευκωσίας.

Οι μαθητές συμπλήρωσαν την κλίμακα των κινήτρων με τους έξι παράγοντες και σε μια περίπτωση βδομάδα το δοκίμιο αξιολόγησης της γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα.

Επιπρόσθετα, έγιναν δύο παρατηρήσεις διάρκειας 40 λεπτών η καθεμία των εκπαιδευτικών που δίδασκαν μαθηματικά στα 15 αυτά τμήματα χρησιμοποιώντας κλείδα παρατήρησης που κατασκευάστηκε ειδικά για τους σκοπούς της έρευνας αυτής.

Εγκυροποίηση του ερωτηματολογίου των κινήτρων

Για την αξιολόγηση του μοντέλου κάθε παράγοντα των κινήτρων και για το μοντέλο που περιλάμβανε τους πέντε από τους έξι παράγοντες χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εκτίμησης, της μέγιστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood, ML). Για την αξιολόγηση του μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν τρεις δείκτες προσαρμογής (fit indices): Το χ^2 (the chi-square statistic), the Bentler comparative fit index (CFI), και το Root mean square error of approximation (RMSEA). Το chi square index είναι η βασικότερη στατιστική προσαρμογής. Είναι το γινόμενο $(N-1)_{FML}$, όπου $(N-1)$ είναι οι βαθμοί ελευθερίας και FML είναι η τιμή του ελαχιστοποιημένου στατιστικού κριτηρίου με τη μέθοδο εκτίμησης ML. Σε ένα ακριβώς εξακριβωμένο (just-identified) μοντέλο, ισχύει $\chi^2=0$ και όσο η τιμή του χ^2 αυξάνει σε ένα μοντέλο, η προσαρμογή του χειροτερεύει άρα όσο το χ^2 'μεγαλώνει' τόσο η αντιστοιχία μοντέλου και δεδομένων μικραίνει. Επειδή το χ^2 επηρεάζεται από το μέγεθος του δείγματος, ορισμένοι ερευνητές διαιρούν την τιμή του χ^2 με τους βαθμούς ελευθερίας για να μειώσουν την επίδραση του μεγέθους του δείγματος, normed chi-square: $(NC = \frac{\chi^2}{DFm})$. Για να έχει το μοντέλο καλή προσαρμογή τότε το NC θα πρέπει να είναι μικρότερο του 3.

Το RMSEA είναι δείκτης της κακής προσαρμογής του μοντέλου. Η τιμή 0 δείχνει άριστη προσαρμογή κι όσο η τιμή του αυξάνει τόσο χειροτερεύει το μοντέλο. Όταν το μοντέλο έχει καλή προσαρμογή, τότε το RMSEA παίρνει τιμές από .05 μέχρι .08. Επίσης τα

διαστήματα εμπιστοσύνης του RMSEA πρέπει να είναι μικρότερα του .05 και όχι μεγαλύτερα του .10.

Το CFI ανήκει στους συγκριτικούς δείκτες προσαρμογής, σε αυτούς δηλαδή που δείχνουν τη σχετική βελτίωση του μοντέλου συγκριτικά προς το αρχικό μοντέλο (baseline model) - αυτό που υποθέτει ότι οι μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες πράγμα που σημαίνει ότι $\chi^2_M < \chi^2_B$. Για να θεωρηθεί καλή προσαρμογή ενός μοντέλου το CFI θα πρέπει να έχει τιμή μεγαλύτερη από 0.90 (Hu & Bentler, 1999).

Για όλους τους παράγοντες που αφορούσαν στα κίνητρα ακολουθήθηκε η διαδικασία της ομαδοποίησης κάποιων δηλώσεων που είχαν υψηλή συσχέτιση μεταξύ τους όπως έδειχνε ο συντελεστής συσχέτισης (Pearson correlation). Η μείωση των ανεπεξέργαστων δεδομένων σε αντιπροσωπευτικές ομάδες κατά την εξαγωγή παραγόντων είναι μια προσέγγιση που εισηγούνται οι δημιουργοί των εξισώσεων δομικών μοντέλων (Gustafsson, 1988). Αυτή η διαδικασία αυξάνει το βαθμό εγκυρότητας των μετρήσεων στις αναλύσεις και έτσι διευκολύνει την αναγνώριση των παραγόντων (Raykov & Marcoulides, 2000).

Πρώτα διερευνήθηκε αν η δομή των παραγόντων πρώτης τάξης μπορούσε να ορίσει καλύτερα τη διακύμανση των μετρήσεων όσον αφορά τα κίνητρα των μαθητών.

Όσον αφορά τους σκοπούς μάθησης, για τη μέτρησή τους υπήρχαν στο ερωτηματολόγιο πέντε δηλώσεις. Από αυτές τις δηλώσεις αφαιρέθηκε η πρώτη «είναι σημαντικό για μένα να αποκτήσω νέες γνώσεις στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο» γιατί φόρτιζε ταυτόχρονα και σε άλλους παράγοντες και ιδιαίτερα στον παράγοντα της αυτεπάρκειας και συνέβαλε πολύ λίγο στον παράγοντα σκοποί μάθησης. Για τον παράγοντα σκοποί μάθησης ο δείκτης αξιοπιστίας (Cronbach's alpha) ήταν .683 ενώ για την εγκυροποίηση του παράγοντα αυτού οι δείκτες στο EQS είχαν ως εξής: $\chi^2 = .243$, $df = 2$, $CFI=1$ και $RMSEA=0$.

Για τη μέτρηση των σκοπών επίδοσης υπήρχαν στο ερωτηματολόγιο πέντε δηλώσεις. Ο δείκτης συσχέτισης των δηλώσεων 4 και 5 ήταν υψηλός και στατιστικά σημαντικός ($r=.713$, $p < 0.000$). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι και οι δύο δηλώσεις αναφέρονταν σε στόχο των μαθητών να δείχνουν ότι είναι πιο έξυπνοι σε σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές τους στα μαθηματικά. Έγινε ομαδοποίηση των δύο δηλώσεων σε μια νέα δήλωση που είχε ως μέτρηση το μέσο όρο των δύο μετρήσεων των δηλώσεων. Ο δείκτης αξιοπιστίας του παράγοντα αυτού με τέσσερις δηλώσεις ήταν .810 και για την εγκυροποίηση του οι δείκτες στο EQS είχαν ως εξής: $\chi^2 = 6.916$, $df = 2$, $CFI=.988$ και $RMSEA=.088$.

Οι δηλώσεις μέτρησης των σκοπών επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών απέτυχαν και σε αυτή τη φάση της έρευνας να φορτίσουν στον ίδιο παράγοντα, πράγμα που μπορεί να αποδοθεί σε ανεπαρκή απόδοση του νοήματος των δηλώσεων αυτών στην ελληνική μετάφραση ή στη διαφορά που υπάρχει ως προς το ευρύτερο πολιτισμικό περιβάλλον. Το αποτέλεσμα είναι σε διάσταση με πολλές έρευνες που υποστηρίζουν την ύπαρξη του παράγοντα (π.χ., Elliot & Church 1997; Middleton & Midgley, 1997; 1998; Urdan, 2004). Οι δηλώσεις του παράγοντα αποφασίστηκε να αποκλειστούν από τις περαιτέρω στατιστικές αναλύσεις της δεύτερης φάσης.

Για τη μέτρηση του παράγοντα ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά υπήρχαν στο ερωτηματολόγιο επτά δηλώσεις. Η δήλωση 1.3.18 «Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών δεν είναι και τόσο χρήσιμο», αφαιρέθηκε γιατί συνέβαλε ελάχιστα στον παράγοντα και ταυτόχρονα φόρτιζε σε άλλους παράγοντες. Πιθανή αιτία η αναφορά στη χρησιμότητα και όχι στο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά. Η αφαίρεση της δήλωσης δεν αλλοιώνει τη σύνθεση του παράγοντα ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά, γιατί στο δοκίμιο υπήρχαν άλλες δύο αρνητικές δηλώσεις και συγκεκριμένα, η 1.5.29 «βαριέμαι το μάθημα των Μαθηματικών» και η δήλωση 1.7.33 «δε μου αρέσει το μάθημα των Μαθηματικών». Επίσης οι δύο δηλώσεις είχαν ψηλό και στατιστικά σημαντικό δείκτη συσχέτισης ($r=.776$, $p<0.000$), γιατί αναφέρονταν αποκλειστικά στο ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά. Έγινε ομαδοποίηση των δύο δηλώσεων σε μια νέα δήλωση που είχε ως μέτρηση το μέσο όρο των δύο μετρήσεων των δηλώσεων. Στη συνέχεια για καλύτερη ανάπτυξη του παράγοντα ενδιαφέρον, ομαδοποιήθηκε η νέα μέτρηση με τη δήλωση 1.6.31. «Είμαι χαρούμενος/η όταν έχω το μάθημα των μαθηματικών». Η ομαδοποίηση έγινε γιατί οι δύο μετρήσεις είχαν ψηλό δείκτη συσχέτισης ($r=.705$, $p<0.000$) και αναφέρονταν αποκλειστικά στα συναισθήματα των μαθητών. Ο δείκτης αξιοπιστίας του παράγοντας αυτού με τρεις δηλώσεις (Cronbach's alpha) ήταν .844 και οι δείκτες εγκυροποίησής στο EQS ήταν: $\chi^2 = 5.285$, $df = 2$, $CFI = .994$ και $RMSEA = .072$.

Όσον αφορά τη μέτρηση της αυτεπάρκειας των μαθητών στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν πέντε δηλώσεις. Για τους λόγους που αναφέρθηκαν πιο πάνω ομαδοποιήθηκαν οι δηλώσεις s.4.22 και s.5.27. ($r=.459$, $p<0.000$). Και οι δύο δηλώσεις αναφέρονταν στην πεποίθηση των μαθητών ότι είναι ικανοί να κάνουν πολύ δύσκολες εργασίες στα Μαθηματικά, «Ακόμα και αν τα Μαθηματικά είναι δύσκολα, μπορώ να τα μάθω», «Μπορώ να κάνω ακόμα και την πιο δύσκολη εργασία στα Μαθηματικά αν προσπαθήσω». Έγινε

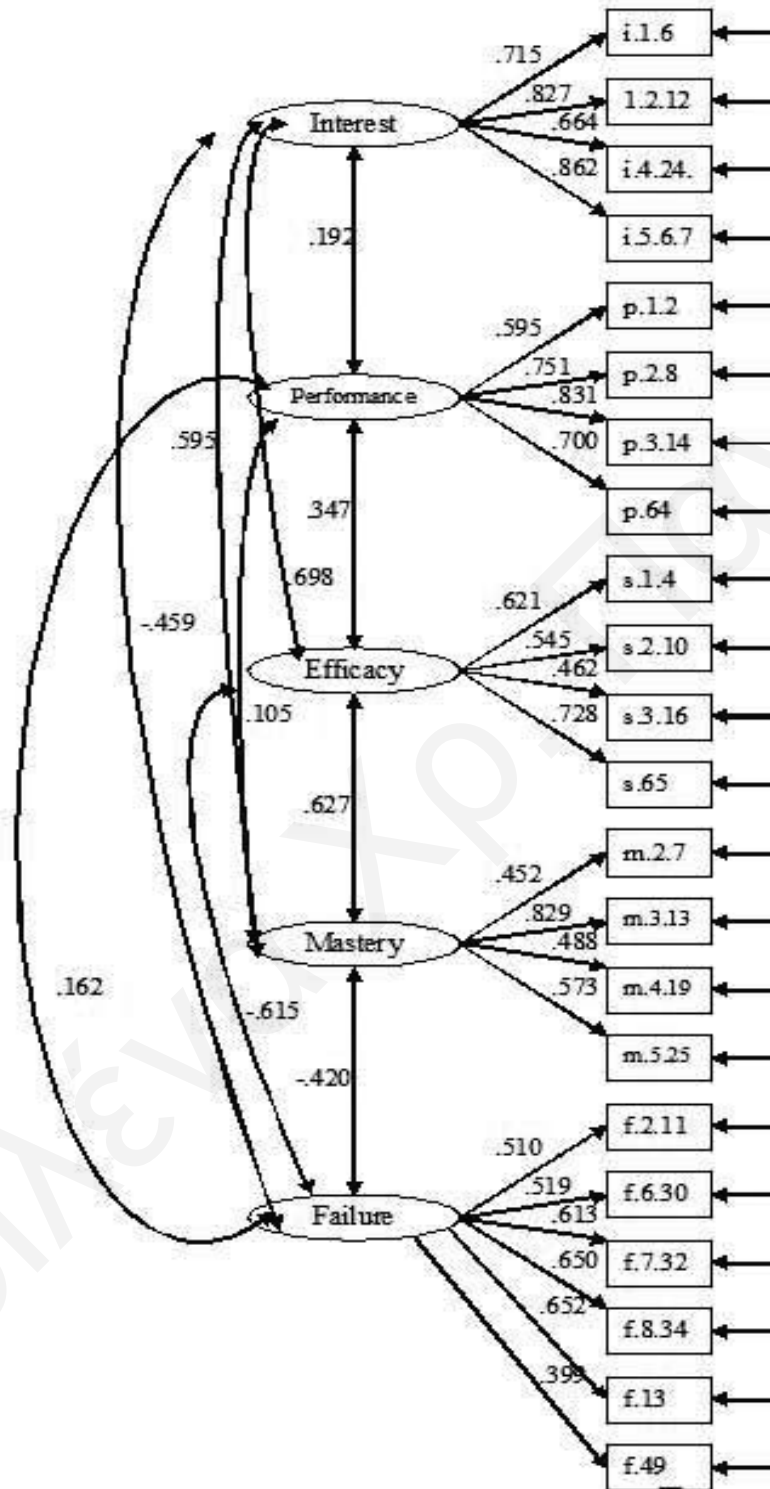
ομαδοποίηση των δύο δηλώσεων σε μια νέα δήλωση που είχε ως μέτρηση το μέσο όρο των δύο μετρήσεων των δηλώσεων. Ο δείκτης αξιοπιστίας του παράγοντα αυτού με τέσσερις δηλώσεις ήταν .655 και οι δείκτες εγκυροποίησης στο EQS ήταν: $\chi^2 = 9.950$, $df = 2$, $CFI = .959$ και $RMSEA = .111$.

Όσον αφορά τον παράγοντα φόβος της αποτυχίας στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν εννιά δηλώσεις. Έγινε ομαδοποίηση των δηλώσεων f.1.5 και f.3.17. ($r = .358$, $p < 0.000$) σε μια νέα δήλωση που είχε ως μέτρηση το μέσο όρο των δύο μετρήσεων των δηλώσεων, γιατί αναφέρονταν στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα στα μαθηματικά. Επιπρόσθετα, ομαδοποιήθηκαν οι δηλώσεις f.4.23 και f.9.35 ($r = .350$, $p < 0.000$) που αναφέρονταν στο φόβο που δημιουργεί στους μαθητές η πίεση, «Συχνά αισθάνομαι ότι είμαι καλά προετοιμασμένος/η για να επιτύχω σε μια δραστηριότητα αλλά δεν μπορώ να τα καταφέρω όταν βρίσκομαι κάτω από πίεση», «Νομίζω ότι μπορώ να μάθω να κάνω μια δραστηριότητα πολύ καλά, αλλά συνήθως σταματώ από την πίεση και δεν καταφέρνω να την κάνω, όπως πραγματικά θα μπορούσα». Επίσης αφαιρέθηκε η δήλωση f.5.28 «Συνηθίζω να προσπαθώ πολύ για να πετυχαίνω σε μια δραστηριότητα, αλλά ξέρω ότι η προσπάθεια μου δεν είναι καλής ποιότητας». Η αφαίρεση της δήλωσης έγινε γιατί η φόρτιση της στον παράγοντα ήταν πολύ χαμηλή (.338) και γιατί η δήλωση f.6.30 μετρούσε όμοιο στοιχείο του φόβου της αποτυχίας με τη δήλωση f.5.28 και αναφερόταν στην ποιότητα της προσπάθειας των μαθητών να εμπλακούν σε μια μαθηματική δραστηριότητα. Ο δείκτης αξιοπιστίας του παράγοντα αυτού με έξι δηλώσεις ήταν .725 και οι δείκτες εγκυροποίησης στο EQS ήταν: $\chi^2 = 16.2900$, $df = 9$, $CFI = .976$ και $RMSEA = .051$.

Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το EQS για να διαπιστωθεί η ύπαρξη του μοντέλου που αφορούσε στη δημιουργία των παραγόντων πρώτης τάξης των κινήτρων των μαθητών. Αρχικά διερευνήθηκε το μοντέλο πρώτης τάξης με τους πέντε παράγοντες χωρίς συσχετίσεις. Η προσαρμογή του μοντέλου ήταν φτωχή ($\chi^2 = 691.104$, $df = 208$, $p < .000$; $CFI = .770$ και $RMSEA = .086$). Με την προσθήκη της συσχέτισης μεταξύ των παραγόντων, η προσαρμογή του μοντέλου βελτιώθηκε ($\chi^2 = 343.487$, $df = 198$, $p < .000$; $CFI = .931$ και $RMSEA = .049$). Το διάγραμμα 4.2 παρουσιάζει το μοντέλο των πέντε παραγόντων-κινήτρων επιτυχίας των μαθητών. Ο πίνακας 4.5 παρουσιάζει τις φορτίσεις των δηλώσεων κάθε παράγοντα και επίσης το βαθμό αξιοπιστίας τους.

Οι ψηλές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων οδηγούσαν στη δημιουργία ενός παράγοντα δεύτερης τάξης. Έγινε επίσης προσπάθεια για εξαγωγή παράγοντα δεύτερης τάξης

με παράγοντες πρώτης τάξης που είχαν υψηλή συσχέτιση, όμως το μοντέλο δεν είχε καλή προσαρμογή. Έτσι εγκυροποιείται η ύπαρξη του μοντέλου πρώτης τάξης παραγόντων.



Διάγραμμα 4.2. Το μοντέλο παραγόντων πρώτης τάξης-κινήτρων επιτυχίας των μαθητών με τις φορτίσεις των δηλώσεων σε κάθε παράγοντα

Πίνακας 4.5

Οι δηλώσεις κατά παράγοντα και οι αντίστοιχες φορτίσεις

Οι δηλώσεις κατά παράγοντα	Φορτίσεις
F1 Ενδιαφέρον (Cronbach' s alpha = .844)	
I.1.6. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών είναι ενδιαφέρον.	.716
I.2.12. Το μάθημα των Μαθηματικών που αρέσει πολύ.	.827
I.4.24. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών είναι διασκευαστικό.	.667
I.5.29, I.1.6, και I.7.33. Βαριέμαι το μάθημα των Μαθηματικών.	.862
Είμαι χαρούμενος/η όταν έχω το μάθημα των Μαθηματικών. Δε μου αρέσει το μάθημα των μαθηματικών.	
F2 Σκοποί Επίδοσης (Cronbach' s alpha = .810)	
P.1.2. Είναι σημαντικό για μένα να νομίζουν οι συμμαθητές μου ότι είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά.	.595
P.2.8. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των μαθηματικών είναι να δείχνω στους άλλους ότι είμαι καλός στα Μαθηματικά.	.751
P.3.14. Ένας από τους στόχους μου είναι να δείχνω στους άλλους ότι τα Μαθηματικά είναι εύκολα για μένα.	.831
P.4.20 και P.5.26. Ένας από τους στόχους μου είναι να δείχνω πιο έξυπνος σε σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές μου στα Μαθηματικά. Είναι σημαντικό για μένα να δείχνω πιο έξυπνος σε σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές μου στα Μαθηματικά.	.700
F3 Αυτεπάρκεια (Cronbach' s alpha = .655)	
S.1.4. Είμαι σίγουρος/η ότι μπορώ να μάθω όλα όσα μας διδάσκει ο δάσκαλος στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.	.621
S.2.10. Είμαι σίγουρος/η ότι γνωρίζω πώς να κάνω τις περισσότερες δύσκολες εργασίες στα Μαθηματικά.	.545
S.3.16. Μπορώ να κάνω σχεδόν όλες τις εργασίες στα Μαθηματικά αν δε σταματήσω να προσπαθώ.	.462
S.4.22, S.5.27. Ακόμα και αν τα Μαθηματικά είναι δύσκολα, μπορώ να τα μάθω. Μπορώ να κάνω ακόμα και την πιο δύσκολη εργασία στα	.728

 Μαθηματικά αν προσπαθήσω.

F4 Σκοποί μάθησης (Cronbach' s alpha = .683)

M.2.7. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να μάθω όσα περισσότερα μπορώ.	.452
M.3.13. Ένας από τους στόχους μου είναι να αποκτήσω πολλές νέες εμπειρίες στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.	.829
M.4.19. Είναι σημαντικό για μένα να καταλαβαίνω όλη την εργασία που γίνεται στην τάξη των Μαθηματικών.	.488
M.5.25. Είναι σημαντικό για μένα να αναπτύξω τις γνώσεις μου στα Μαθηματικά.	.573

F5 Φόβος της αποτυχίας (Cronbach' s alpha = .725)

F.1.5, F.3.17. Όταν αρχίσω να μην τα πηγαίνω καλά σε μια δραστηριότητα στα Μαθηματικά, τότε νιώθω ότι θέλω να σταματήσω. Όταν αποτύχω σε μια δραστηριότητα γίνομαι ακόμα πιο σίγουρος/η ότι δεν έχω την ικανότητα να κάνω τη δραστηριότητα.	.652
F.2.11. Όταν έχω επιλογή στα Μαθηματικά, θα επιλέξω μια εύκολη δραστηριότητα και όχι μια δύσκολη στην οποία υπάρχει ο κίνδυνος να αποτύχω.	.510
F.6.30. Μερικές φορές νομίζω ότι είναι καλύτερα να μην προσπαθώ καθόλου, από το να προσπαθώ και να αποτυγχάνω.	.619
F.7.32. Όταν προσπαθώ να κάνω μια δραστηριότητα, θυμάμαι τις προηγούμενες μου αποτυχίες.	.613
F.8.34. Συνήθως αποφεύγω να κάνω μια δραστηριότητα γιατί φοβάμαι ότι θα κάνω λάθη.	.650
F.4.23 και F.9.35. Συχνά αισθάνομαι ότι είμαι καλά προετοιμασμένος/η για να επιτύχω σε μια δραστηριότητα αλλά δεν μπορώ να τα καταφέρω όταν βρίσκομαι κάτω από πίεση. Νομίζω ότι μπορώ να μάθω να κάνω μια δραστηριότητα πολύ καλά, αλλά συνήθως σταματώ από την πίεση της κατάστασης και δεν καταφέρνω να την κάνω, όπως πραγματικά θα μπορούσα.	.399

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.2, οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης έχουν θετική αλλά χαμηλή συσχέτιση (0.105). Η συσχέτιση των σκοπών μάθησης και του φόβου της αποτυχίας ήταν αρνητική και ψηλή (-0.420), πράγμα που συνάδει με τα ευρήματα του Elliot (1999). Σε αρμονία με τα αποτελέσματα των Wolters & Rosenthal (2000), η συσχέτιση μεταξύ των σκοπών μάθησης και του ενδιαφέροντος των μαθητών για τα μαθηματικά ήταν υψηλή (0.595) καθώς επίσης και μεταξύ των σκοπών μάθησης και της αυτεπάρκειας των μαθητών (0.627). Οι Elliot & Church (1997) υποστηρίζουν ότι η θετική συσχέτιση των σκοπών μάθησης με το εσωτερικό ενδιαφέρον οφείλεται στο γεγονός ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με την πρόκληση και με την ενεργό εμπλοκή σε δραστηριότητες που ενισχύουν το ενδιαφέρον και τη διασκέδαση στους μαθητές.

Από το διάγραμμα 4.2 είναι φανερό ότι οι σκοποί επίδοσης έχουν χαμηλή αλλά θετική συσχέτιση με το φόβο της αποτυχίας (0.162) και υψηλότερη συσχέτιση με την αυτεπάρκεια (.347). Τα αποτελέσματα αυτά είναι αντίθετα με τα αποτελέσματα της έρευνας των Zusho et al. (2005) και Elliot & Church (1997) που βρήκαν ψηλή συσχέτιση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και του φόβου της αποτυχίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι σύμφωνα με την έρευνα των Braten et al. (2004) όσον αφορά τη υψηλή συσχέτιση των σκοπών επίδοσης και της αυτεπάρκειας και αντίθετα με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών που δε βρήκαν σχέση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και της αυτεπάρκειας (Middleton & Midgley, 1997; Middleton & Midgley, 2002). Οι σκοποί επίδοσης σχετίζονται επίσης θετικά με το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά (0.192). Ανάλογη μικρή συσχέτιση προέκυψε και στην έρευνα των Zusho et al. (2005).

Το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά παρουσιάζει μεγάλη συσχέτιση με την αυτεπάρκεια των μαθητών (.698) ενώ παρουσιάζει μεγάλη αρνητική συσχέτιση με το φόβο της αποτυχίας τους (-.615) αποτέλεσμα που είναι αντίθετο με τα ευρήματα των Zusho et al. (2005) που δεν παρουσίασαν μεγάλη συσχέτιση μεταξύ του ενδιαφέροντος των μαθητών για τα μαθηματικά και του φόβου της αποτυχίας τους.

Αξιολόγηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών

Όσον αφορά το δοκίμιο των κλασμάτων, έγιναν τροποποιήσεις των έργων σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης της πιλοτικής έρευνας. Συγκεκριμένα, αφαιρέθηκαν τα έργα A1 και A2 και στη θέση τους τοποθετήθηκε το A1 που αξιολογούσε τον ίδιο στόχο, αναφερόταν στο κλάσμα ως μέρος του όλου, αλλά με μεγαλύτερη δυσκολία (Παρ. σελ. 271). Συγκεκριμένα τοποθετήθηκε έργο στο οποίο ο μαθητής καλείτο να αναγνωρίσει το κλάσμα $\frac{1}{4}$ σε τέσσερα σχήματα που κατά την Boulet (1998) είναι το κατώτερο επίπεδο κατανόησης των κλασμάτων. Αφαιρέθηκε επίσης το έργο B2 γιατί τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας έδειξαν ότι είχε πολύ χαμηλό επίπεδο δυσκολίας για τους μαθητές (απαντήθηκε ορθά από το 81.5% των μαθητών) και έτσι η ανάλυση Rasch παρουσίασε το έργο στο πρώτο επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης. Συγκεκριμένα το έργο ζητούσε από τους μαθητές να σκιασουν τα $\frac{3}{7}$ ενός ορθογώνιου χωρισμένου σε 14 ίσα μέρη. Επίσης το έργο B7 στο δοκίμιο της πιλοτικής έρευνας τροποποιήθηκε για να ανταποκρίνεται στο επίπεδο δυσκολίας για το οποίο κατασκευάστηκε. Το έργο ζητούσε από τους μαθητές να συγκρίνουν δύο κλάσματα με δύο διαφορετικούς τρόπους. Η τροποποίηση έγινε στους παρονομαστές του κλάσματος που αντικαταστάθηκαν με μικρότερους αριθμούς για να κατευθύνουν τους μαθητές στη χρησιμοποίηση του μισού ως εναλλακτικής λύσης για τη σύγκριση των κλασμάτων. Ο δεύτερος τρόπος επίλυσης του έργου ήταν η μετατροπή των ετερονύμων κλασμάτων σε ομώνυμα κλάσματα τον οποίο χρησιμοποίησαν οι πιο πολλοί μαθητές στην πιλοτική έρευνα. Το τελικό δοκίμιο αποτελείται από 21 έργα, 7 για κάθε στάδιο γνωστικής ανάπτυξης (Παρ. σελ. 270). Έγινε ανάλυση Rasch για να διερευνηθεί αν η δυσκολία των έργων σε κάθε στάδιο ανταποκρινόταν στο στάδιο για το οποίο κατασκευάστηκε, και επίσης για να μετρηθεί η γνωστική ανάπτυξη των 321 μαθητών στα κλάσματα. Όλα τα έργα του δοκιμίου και όλοι οι μαθητές προσαρμόστηκαν στο μοντέλο Rasch. Στον πίνακα 4.6 παρουσιάζονται οι στατιστικοί δείκτες για το δείγμα των 321 μαθητών και τα 21 έργα.

Πίνακας 4.6

Στατιστικοί Δείκτες για τα έργα στο δοκίμιο κλασμάτων και για την ικανότητα των μαθητών

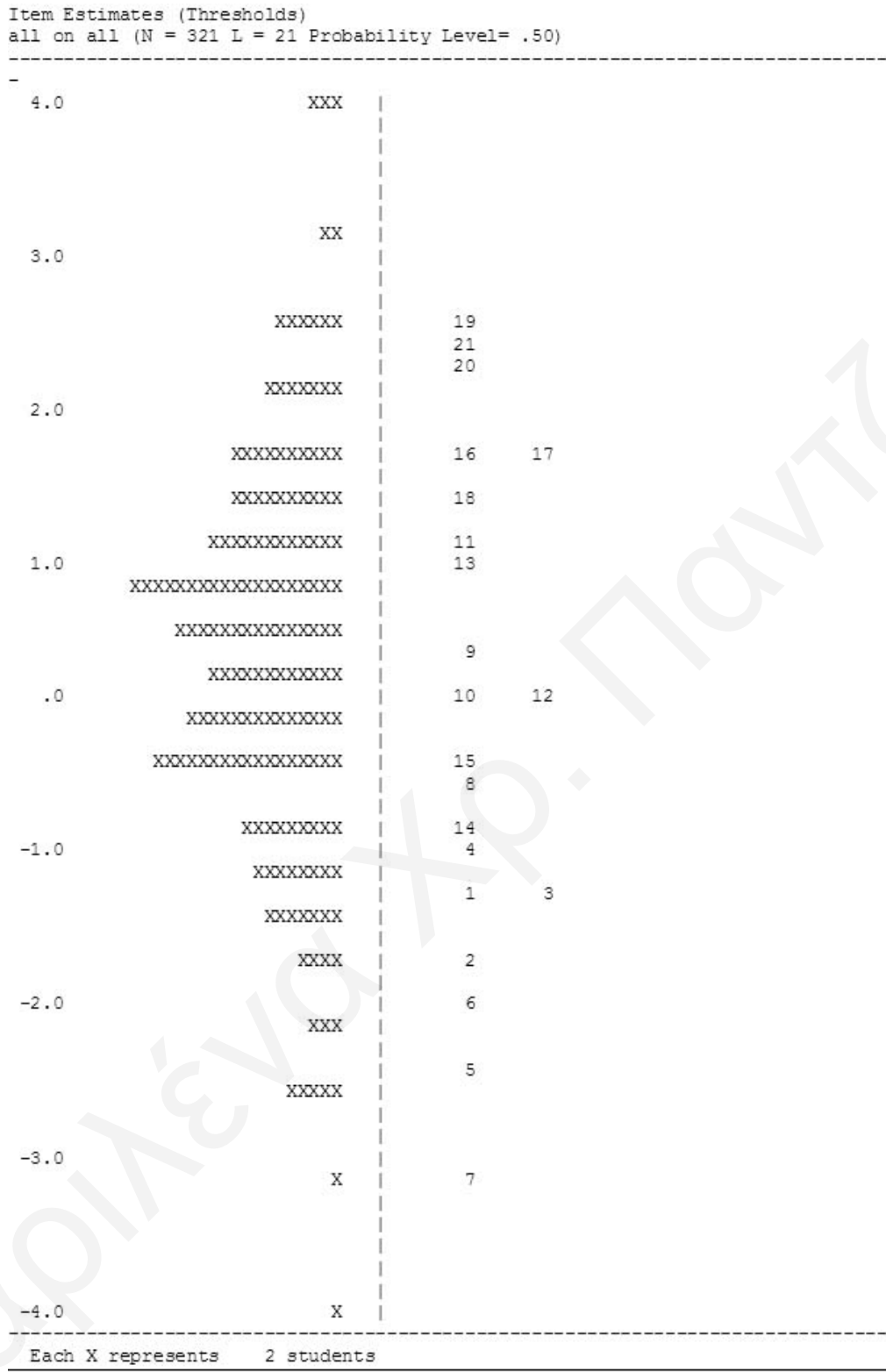
<i>Στατιστικές ενδείξεις</i>	<i>Ερωτηματολόγιο κλασμάτων</i>
Μέσος όρος (έργων)	0.00
Μέσος όρος (μαθητών)	0.31
Τυπική απόκλιση (έργων)	1.64
Τυπική απόκλιση (έργων-προσαρμοσμένη)	1.63
Τυπική απόκλιση (μαθητών)	1.35
Τυπική απόκλιση (μαθητών-προσαρμοσμένη)	1.21
Εσωτερική Αξιοπιστία (έργων)	0.99
Εσωτερική Αξιοπιστία (μαθητών)	0.81
Mean Infit mean square (έργων)	1.00
Mean Infit mean square (μαθητών)	1.00
Mean Outfit mean square (έργων)	0.99
Mean Outfit mean square (μαθητών)	0.99
Infit t (έργων)	-0.02
Infit t (μαθητών)	0.01
Outfit t-έργα	0.01
Outfit t-μαθητές	0.11

Από τον πίνακα 4.6 φαίνεται ότι για τα έργα η εσωτερική αξιοπιστία ήταν 0.99 που θεωρείται άριστη (Wright, 1985), ενώ για τους μαθητές η αξιοπιστία ήταν 0.81 που θεωρείται ότι ο διαχωρισμός για τους μαθητές είναι σχετικά ικανοποιητικός. Επιπρόσθετα οι τιμές των Mean infit mean square που αναφέρονται στο βαθμό δυσκολίας των ερωτήσεων και στις

ικανότητες των μαθητών ήταν 1 που ερμηνεύεται ότι τα έργα έχουν καλή προσαρμογή στο μοντέλο. Οι τιμές των Mean outfit mean square ήταν 0.99 για τα έργα και 0.99 για τους μαθητές, δηλαδή περίπου 1. Επίσης οι ενδείξεις infit t outfit t για τα έργα και τους μαθητές παρουσίασαν καλή προσαρμογή στο μοντέλο (Αν τα έργα προσαρμόζονται στο μοντέλο τότε και το infit και το outfit mean squares έχουν τιμή 1 και τα infit t και outfit t έχουν τιμή 0).

Η ανάλυση παρουσίασε όλα τα έργα να έχουν item infit που κυμαίνεται από 0.80-1.30. Αυτό αποδεικνύει ότι τα έργα έχουν καλή προσαρμογή στο μοντέλο Rasch, με καλύτερη προσαρμογή τα έργα 4, 10, 11, 16, και 20 που οι τιμές του infit mean square είναι σχεδόν ίσες με 1 (Παράρτημα, σελ. 279).

Το διάγραμμα 4.3 παρουσιάζει τα έργα και τους μαθητές σε κλίμακα δυσκολίας και ικανότητας αντίστοιχα.



Διάγραμμα 4.3. Κλίμακα εκτίμησης της ικανότητας των μαθητών και της δυσκολίας των έργων για το καθένα από τα έργα.

Η ανάλυση Rasch παράγει μια μόνο εκτίμηση δυσκολίας για κάθε έργο και μια συνεπή εκτίμηση της ικανότητας κάθε παιδιού. Στο διάγραμμα 4.3 συνοψίζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Οι αριθμοί στα αριστερά παρουσιάζουν την κλίμακα των logits στα οποία ελέγχθηκαν τα έργα και οι μαθητές. Τα X αντιπροσωπεύουν τους μαθητές σύμφωνα με την εκτιμημένη ικανότητά τους. Στη δεξιά στήλη παρουσιάζεται η κατανομή των έργων σύμφωνα με την εκτιμημένη δυσκολία τους από -3.11 logits μέχρι 2.35 logits και στα αριστερά παρουσιάζεται η κατάταξη των μαθητών ανάλογα με την ικανότητά τους από -3.95 μέχρι 4.00 logits.

Από το διάγραμμα 4.3 είναι φανερό ότι τα έργα είναι διασκορπισμένα στην κλίμακα δυσκολίας και οι μαθητές έχουν διαφορετικές ικανότητες όσον αφορά την επίλυση του δοκιμίου των κλασμάτων. Συγκεκριμένα από το διάγραμμα 4.3, φαίνεται ότι το ευκολότερο έργο ήταν το έργο A7 που επιλύθηκε ορθά από 301 (321) μαθητές με ποσοστό επιτυχίας 94.4%. Το έργο αναφερόταν στον υπολογισμό του αθροίσματος ομωνύμων κλασμάτων και ανήκε στο στάδιο της Εσωτερίκευσης. Το αποτέλεσμα αυτό δε συμφωνεί με την έρευνα των Lukhele et al. (1999) που βρήκαν ότι μόνο το 28.95% των μαθητών της Στ' τάξης υπολόγιζε σωστά το άθροισμα ομωνύμων κλασμάτων. Είναι, ωστόσο, σε αρμονία με το αντίστοιχο εύρημα της πιλοτικής έρευνας που έγινε σε διαφορετικό δείγμα μαθητών. Δεύτερο σε βαθμό ευκολίας ήταν το έργο A5 που επιλύθηκε από 286 (321) μαθητές με ποσοστό επιτυχίας 89.7%. Το έργο ζητούσε από τους μαθητές να συμπληρώσουν τον αριθμητή σε ένα κλάσμα που ήταν ίσο με ένα άλλο κλάσμα και βρέθηκε σχετικά εύκολο γιατί η ισοδυναμία κλασμάτων διδάσκεται στο δημοτικό σχολείο από τη Γ' τάξη. Ο υπολογισμός αλγοριθμικά του αριθμητή σε δύο ισοδύναμα κλάσματα είναι απλά έργο επαναφοράς της διαδικασίας και εξάσκησης. Όπως ήταν αναμενόμενο εύκολο αποδείχθηκε και το έργο A6 το οποίο έλυσαν ορθά 275 (321) μαθητές με ποσοστό επιτυχίας 86.3%. Το έργο αναφερόταν στη σύγκριση κλασμάτων με τον ίδιο παρονομαστή που πρόκειται για την ευκολότερη περίπτωση σύγκρισης των κλασμάτων. Το έργο 2 (A2) που ζητούσε από τους μαθητές να γράψουν σε κλάσμα μέρος συνόλου αντικειμένων είχε όπως αναμενόταν μικρό βαθμό δυσκολίας και επιλύθηκε από 265 μαθητές (ποσοστό επιτυχίας 83.2%) αφού αξιολογούσε την κατανόηση του μαθητή στο κλάσμα ως μέρος συνόλου (English & Halford, 1995). Τα έργα 1(A1) και 3 (A3) απαντήθηκαν ορθά από 245 (76.9%) και 248 (77.9%) μαθητές αντίστοιχα. Το έργο A3 ζητούσε από τους μαθητές να βρουν τα 2/3 ενός συνόλου αντικειμένων (διακριτή ποσότητα) που ο αριθμός των αντικειμένων δεν ήταν ο ίδιος με τον αριθμό στον παρονομαστή του κλάσματος (ήταν 18

αντικείμενα). Το έργο φάνηκε και από τα αποτελέσματα να ανήκει στο πρώτο στάδιο γνωστικής ανάπτυξης, γιατί οι μαθητές ίσως αντιμετώπισαν την εργασία ως εξάσκηση επαναφέροντας βήμα με βήμα τη διαδικασία για την επίλυση του έργου. Δηλαδή, χώρισαν τα 18 αντικείμενα σε 3 ίσα μέρη και πήραν τα δύο ίσα μέρη. Δυσκολότερο έργο από τα 7 έργα του σταδίου της Εσωτερίκευσης ήταν το έργο 4 (A4) με ποσοστό επιτυχίας 73.8%. Το έργο αφορούσε στην κατανόηση του κλάσματος ως μέτρου. Το έργο ζητούσε από τους μαθητές να τοποθετήσουν το κλάσμα $\frac{3}{5}$ στην αριθμητική γραμμή που ήταν χωρισμένη σε πέντε ίσα μέρη.

Τα πιο δύσκολα έργα από το στάδιο Συμπύκνωσης ήταν τα 11 (B4) και 13(B6) (διαγ. 4.3) που επιλύθηκαν από 116 (36.8%) και 123 (38.9%) μαθητές αντίστοιχα. Στο έργο B4 οι μαθητές κλήθηκαν να γράψουν σε μορφή κλάσματος το σκιασμένο μέρος του σχήματος και στη συνέχεια να τοποθετήσουν το κλάσμα σε αριθμητική γραμμή που ήταν χωρισμένη σε διπλάσιο αριθμό μερών από αυτόν που παρουσίαζε ο παρονομαστής. Το έργο αξιολογούσε την ικανότητα των μαθητών να κάνουν εναλλαγή ανάμεσα σε διάφορες αναπαραστάσεις (εικονική-συμβολική-εικονική). Αναμενόταν επίσης από τους μαθητές να σκεφτούν κλάσμα ισοδύναμο με αυτό που παρουσίαζε η εικονική αναπαράσταση που να είχε τον ίδιο αριθμό στον παρονομαστή με τον αριθμό που ήταν διαιρεμένη η αριθμητική γραμμή. Η δυσκολία του έργου οφείλεται στο γεγονός ότι αξιολογούσε ικανότητα συνδυασμού διαδικασιών, μετατροπής από μια αναπαράσταση σε άλλη και κατανόηση του κλάσματος ως μέρος του όλου. Το έργο 13(B6) που ζητούσε από τους μαθητές να παρουσιάσουν δύο τρόπους για τη σύγκριση δύο κλασμάτων, παρόλο που είχε γίνει ευκολότερο για τους σκοπούς της δεύτερης φάσης της έρευνας, εντούτοις οι δύο διαφορετικοί τρόποι για την προσέγγιση μιας δραστηριότητας φαίνεται ότι δυσκολεύουν τους μαθητές. Αυτό ίσως να οφείλεται στις πρακτικές που ακολουθούνται στην τάξη και που περιλαμβάνουν τη χρήση ενός μόνο τρόπου για τη σύγκριση των κλασμάτων. Όπως παρουσιάζει το διάγραμμα 4.3, τρίτο σε κατάταξη δυσκολίας ήταν το έργο 9 (B2) που επιλύθηκε από 158 (49.8%) μαθητές, το οποίο καλούσε τους μαθητές να αναγνωρίσουν το κλάσμα που παρουσιαζόταν στο σχήμα και περιλάμβανε διακριτή ποσότητα και στη συνέχεια να μεταφέρουν το κλάσμα σε άλλο σχήμα που η διακριτή ποσότητα ήταν πολλαπλάσιο της πρώτης ποσότητας. Το έργο χαρακτηριζόταν από βαθμό δυσκολίας γιατί αποτελούνταν από συνδυασμό διαδικασιών αφού αξιολογούσε το κλάσμα ως μέρος διακριτής ποσότητας και επίσης περιλάμβανε τη μετατροπή του κλάσματος από τη μια αναπαράσταση στην άλλη.

Επόμενα έργα στην κλίμακα (διαγ. 4.3) με μικρότερο βαθμό δυσκολίας ήταν τα έργα 12 (B5) και 10 (B3) με ποσοστό επιτυχίας 54.2% και 54.5% αντίστοιχα. Στο έργο B5 οι μαθητές καλούνταν να βρουν σε κλάσμα το μέρος που αναπαριστούσε το σκιασμένο μέρος ενός σχήματος και στη συνέχεια να επιλέξουν ανάμεσα σε άλλα σχήματα ποιο σχήμα αναπαριστούσε το ίδιο κλάσμα. Τα ευκολότερα έργα για το στάδιο της Συμπύκνωσης ήταν τα έργα 8(B1) και 14 (B7). Το B1 που επιλύθηκε ορθά από 207 μαθητές περιλάμβανε έργο άνισου εμβαδού δηλαδή το γεωμετρικό σχήμα που αναπαριστούσε το όλο ήταν χωρισμένο σε μέρη που δεν είχαν το ίδιο εμβαδόν. Η δεξιότητα αυτή των μαθητών αποτελεί κατά την Boulet (1998) το ανώτερο επίπεδο έργου στην κατάκτηση του μέρους του όλου, αλλά ταυτόχρονα η μορφή του κλάσματος που αξιολογεί το έργο αυτό είναι η ευκολότερη από όλες τις άλλες μορφές του κλάσματος (English & Halford, 1995). Τέλος, ευκολότερο έργο από τα έργα του σταδίου της Συμπύκνωσης ήταν το έργο πρόσθεσης ετερονύμων κλασμάτων (B7) με ποσοστό επιτυχίας 70.4%. Ο αλγόριθμος που αποτελείται από δύο διαδικασίες, τη μετατροπή των ετερονύμων κλασμάτων σε ομώνυμα κλάσματα και την πρόσθεση των ομώνυμων κλασμάτων φαίνεται στην έρευνα να έχει καταχτηθεί από μεγάλο ποσοστό των μαθητών.

Όσον αφορά τα έργα του σταδίου της Πραγμάτωσης, το έργο 19 (Γ5) που όπως έδειξε η ανάλυση ήταν το δυσκολότερο έργο του δοκιμίου, απαντήθηκε από 45 μαθητές (βαθμός επιτυχίας 14.6%), ζητούσε από τους μαθητές να συνδυάσουν τα ισοδύναμα κλάσματα και να γράψουν χρησιμοποιώντας τη μεταβλητή X τον αριθμό κομματιών της πίτσας. Πολύ δύσκολα ήταν επίσης και τα έργα 21(Γ7) και 20 (Γ6) με ποσοστό επιτυχίας 16.8% και 18.1%. Το έργο 21 (Γ7) ζητούσε από τους μαθητές να βρουν το άθροισμα ετερονύμων κλασμάτων, να κατασκευάσουν πρόβλημα από την εξίσωση πρόσθεσης ετερονύμων κλασμάτων και να αναπαραστήσουν επίσης γραφικά την πρόσθεση ετερονύμων κλασμάτων. Το έργο 20 (Γ6) ζητούσε από τους μαθητές να βρουν ένα κλάσμα μεταξύ του $\frac{1}{9}$ και του $\frac{1}{8}$. Η δυσκολία των μαθητών ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι το έργο απαιτούσε πολλές υποδιαδικασίες όπως η μετατροπή των κλασμάτων σε ομώνυμα κλάσματα και ακολούθως η μετατροπή των ομώνυμων κλασμάτων σε κλάσματα με παρονομαστή πολλαπλάσιο του 72 με τελικό στόχο τη δημιουργία κλασμάτων με αριθμητές που να έχουν διαφορά μεγαλύτερη από 1.

Ακολουθεί στην κατάταξη (διαγ. 4.3) κατά επίπεδο δυσκολίας το έργο 16 (Γ2) που απαντήθηκε από 83 μαθητές (ποσοστό επιτυχίας 26.2%). Το έργο ζητούσε από τους μαθητές να αναγνωρίσουν μέσα από διάφορες αναπαραστάσεις κλασμάτων τόσο διακριτών ποσοτήτων

όσο και συνεχών ποσοτήτων ποιες παρουσίαζαν το ίδιο κλάσμα. Η δυσκολία του έργου ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι ο μαθητής πρέπει να αντιμετωπίσει το κλάσμα ως αντικείμενο και να διακρίνει τις ιδιότητές του. Ακόμα, για την επιτυχή εκτέλεση του έργου οι μαθητές είχαν να ενώσουν τις διάφορες αναπαραστάσεις της έννοιας σε μια αφηρημένη έννοια, αυτή του $\frac{1}{4}$. Επίσης, απαιτούσε την ικανότητα των μαθητών να διερευνούν τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων αναπαραστάσεων και παράλληλα να εμπλέκονται σε επίλυση προβλήματος που περιλάμβανε πολλές περιπτώσεις του ίδιου κλάσματος.

Πολύ κοντά ως προς το βαθμό δυσκολίας ακολουθεί το έργο Γ3 (17) - με ποσοστό επιτυχίας 26,5% - το οποίο ζητούσε από τους μαθητές να παρουσιάσουν τα $\frac{7}{6}$ δώδεκα αντικειμένων. Το έργο απαιτούσε ανώτερου επιπέδου νοητική σκέψη, γιατί οι μαθητές είχαν να ερμηνεύσουν το καταχρηστικό κλάσμα $\frac{7}{6}$, ότι δηλαδή είναι ίσο με μία ακέραια μονάδα και $\frac{1}{6}$. Στη συνέχεια να συνδέσουν τα 12 αντικείμενα με τη μια μονάδα, να βρουν το $\frac{1}{6}$ των 12 αντικειμένων και να προσθέσουν στο σχήμα ακόμα δύο κύκλους, που παρουσίαζαν το $\frac{1}{6}$ του σχήματος. Το έργο απαιτούσε από τους μαθητές την ικανότητα να διερευνούν τις ιδιότητες του κλάσματος και τις σχέσεις μεταξύ διαφόρων αναπαραστάσεων, χαρακτηριστικά του σταδίου της Πραγμάτωσης.

Επόμενο σε βαθμό δυσκολίας ήταν το έργο 18 (Γ4) - ποσοστό επιτυχίας των μαθητών 30.2% - το οποίο ζητούσε από τους μαθητές να τοποθετήσουν ένα κλάσμα σε σημείο της αριθμητικής γραμμής. Το έργο απαιτούσε από τους μαθητές την ικανότητα να αντιμετωπίζουν το κλάσμα ως έννοια, να διερευνήσουν μέσα από τα ισοδύναμα κλάσματα με το $\frac{1}{2}$ το κλάσμα που να έχει αριθμητή πολλαπλάσιο του 3 όσα ήταν και τα διαστήματα της αριθμητικής γραμμής μέχρι το $\frac{1}{2}$.

Τέλος, το έργο 15 (Γ1) που καλούσε τους μαθητές να γράψουν ως κλάσμα το μέρος του σχήματος που ήταν σκιασμένο, είχε πιο μικρό βαθμό δυσκολίας από το στάδιο για το οποίο δημιουργήθηκε (ποσοστό επιτυχίας 63.6%). Το όλο σχήμα ήταν χωρισμένο σε διάφορα άλλα σχήματα και οι μαθητές για να απαντήσουν στο έργο αυτό θα έπρεπε να ξαναμοιράσουν την επιφάνεια σε ίσα μέρη. Η δεξιότητα αυτή των μαθητών μπορεί να αποτελεί κατά την

Boulet (1998) το ανώτερο επίπεδο έργου στην κατάκτηση του μέρους του όλου, αλλά το έργο ήταν ευκολότερο από άλλα έργα του δοκιμίου που αξιολογούσαν διαδικασίες των κλασμάτων, όπως η σύγκριση.

Εν κατακλείδι, η ανάλυση Rasch έδειξε ότι τα έργα στο δοκίμιο κλασμάτων πέτυχαν να μετρήσουν τα τρία επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης, αφού μόνο η άσκηση Γ1 ήταν χαμηλότερης δυσκολίας από εκείνη για το επίπεδο που κατασκευάστηκε.

Στη συνέχεια συνοψίζονται τα αποτελέσματα που αφορούν στον πρώτο στόχο της έρευνας που ήταν η εξέταση της σχέσης ανάμεσα στα κίνητρα των μαθητών και του επιπέδου γνωστικής ανάπτυξης τους στα κλάσματα.

Διαφορές στα κίνητρα των μαθητών διαφορετικών γνωστικών επιπέδων στα κλάσματα

Σχετικά με τον πρώτο στόχο της έρευνας, τη διερεύνηση τυχόν διαφορών στα κίνητρα των μαθητών που ανήκουν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης, ακολουθήθηκε η διαδικασία που διερευνούσε αν τα έργα του δοκιμίου μπορούσαν να ομαδοποιηθούν συστηματικά σε επίπεδα δυσκολίας. Για τη διερεύνηση αυτή εφαρμόστηκε η διαδικασία που προτείνουν οι Marcoulides & Drezner (1999) η οποία επιτρέπει το διαχωρισμό των παρατηρούμενων μετρήσεων σε συστάδες (clusters) έτσι ώστε τα μέλη ενός συνόλου να είναι όμοια ως προς το βαθμό δυσκολίας με τα υπόλοιπα μέλη (περιγράφηκε κατά τη φάση της πιλοτικής έρευνας). Από τη διαδικασία αυτή προέκυψαν έξι επίπεδα που ερμήνευαν το 56% των αποκλίσεων. Τα επίπεδα φαίνονται στον πίνακα 4.7 που ακολουθεί.

Πίνακας 4.7

Κατάταξη έργων σε επίπεδα δυσκολίας

Επίπεδο	Διάστημα	Έργα
1 ^ο	... μέχρι -2,38	7
2 ^ο	-2,37 μέχρι -1,70	5, 6
3 ^ο	-1,69 μέχρι -0,40	2, 3, 1, 4, 14, 8
4 ^ο	-0,39 μέχρι 1,01	15,10,12,9,13
5 ^ο	1,02 μέχρι 1,64	11, 18, 16
6 ^ο	1,65 μέχρι ...	17, 20, 21, 19

Στο στάδιο της Εσωτερίκευσης φαίνεται να ανήκουν τα επίπεδα δυσκολίας 1 και 2 με τα έργα 7, 5, 6, τα οποία είχαν τη μικρότερη δυσκολία, αφού απαιτούσαν μόνο βήμα με βήμα διαδικασία (πρόσθεση ομωνύμων κλασμάτων, συμπλήρωση αριθμητή σε δύο ισοδύναμα κλάσματα και σύγκριση κλασμάτων με τους ίδιους παρονομαστές).

Στο τρίτο επίπεδο δυσκολίας κατατάχθηκαν έργα που ανήκαν στα έργα Εσωτερίκευσης με το μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας (2, 3, 1, 4) και έργα Συμπύκνωσης με το μικρότερο βαθμό δυσκολίας (14, 8). Τα έργα του σταδίου Συμπύκνωσης με το μικρότερο βαθμό δυσκολίας ήταν το έργο 14 που αναφερόταν στο άθροισμα ετερονύμων κλασμάτων και που απαιτούσε βήμα με βήμα διαδικασία και το έργο 8 που ζητούσε από τους μαθητές να γράψουν το μέρος του σχήματος που ήταν σκιασμένο ως κλάσμα.

Στο στάδιο Συμπύκνωσης εντάχθηκαν τα έργα που ανήκαν στο επίπεδο δυσκολίας 4 (15,10,12,9,13) εκτός από το έργο 15 που όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, το έργο παρόλο το βαθμό δυσκολίας που είχε, αξιολογούσε την ευκολότερη για τους μαθητές μορφή του κλάσματος που είναι το κλάσμα ως μέρος του όλου.

Το έργο 11 του σταδίου της Συμπύκνωσης και τα έργα 18 και 16 του σταδίου της Πραγμάτωσης με το μικρότερο βαθμό δυσκολίας αντιστοιχούσαν στο επίπεδο δυσκολίας 5, ένα ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ Συμπύκνωσης και Πραγμάτωσης. Τα έργα με το μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας που ανήκαν στο στάδιο της Πραγμάτωσης αντιστοιχούσαν στο επίπεδο δυσκολίας 6 και ήταν τα έργα 17, 20, 21, 19.

Για την κατηγοριοποίηση των μαθητών σε συστάδες, τα επίπεδα 1 και 2 που περιγράφηκαν πιο πάνω, συμπύχθηκαν σε ένα επίπεδο γιατί αφορούσαν έργα μόνο του σταδίου Εσωτερίκευσης. Έτσι τα επίπεδα διαμορφώθηκαν ως εξής:

Πίνακας 4.8

Κατάταξη μαθητών σε επίπεδα δυσκολίας

Επίπεδο	Συχνότητα (%)
1 ^ο -Εσωτερίκευσης	7.8
2 ^ο -Εσωτερίκευσης και Συμπύκνωσης	24.6
3 ^ο -Συμπύκνωσης	36.8
4 ^ο -Συμπύκνωσης και Πραγμάτωσης	13.4
5 ^ο -Πραγμάτωσης	17.4

Από τον πίνακα 4.8 είναι φανερό ότι η μεγαλύτερη συχνότητα μαθητών (πάνω από 50%) ανήκει στο 2^ο και 3^ο επίπεδο δηλαδή στο ενδιάμεσο επίπεδο μεταξύ του σταδίου Εσωτερίκευσης και του σταδίου Συμπύκνωσης. Ένα μικρό ποσοστό 7.8% ανήκει στους μαθητές με πολύ χαμηλή γνωστική ανάπτυξη στα κλάσματα (1^ο επίπεδο) και το 17.4% των μαθητών του δείγματος έχουν, σύμφωνα με το δοκίμιο των κλασμάτων, κατακτήσει την έννοια του κλάσματος.

Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας την ανάλυση διασποράς και το κριτήριο ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (LSD) έγινε διερεύνηση για τυχόν διαφορές στους μέσους όρους των κινήτρων των μαθητών που ανήκαν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Ο πίνακας 4.9 παρουσιάζει τις διαφορές στα κίνητρα που ήταν στατιστικά σημαντικές.

Πίνακας 4.9

Διαφορές στα κίνητρα των μαθητών που ανήκουν σε διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης

Κίνητρα μαθητών	D.F.	F	Sig. (p)
Σκοποί μάθησης	4	6.537	0.000**
Σκοποί επίδοσης	4	1.128	0.343
Ενδιαφέρον	4	2.915	0.022*
Αυτεπάρκεια	4	3.597	0.007*
Φόβος της αποτυχίας	4	13.415	0.000**

**p < 0.001

*P < 0.05

Όπως παρουσιάζει ο πίνακας 4.9, οι μαθητές στα πέντε επίπεδα είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους σκοπούς μάθησης (F=6.537, p<0.000), στο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά, (F=2.915 p=0.022), στην αυτεπάρκειά τους (F=3.597, p=0.007), και στο φόβο της αποτυχίας (F=13.415, p=0<000). Δεν παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μαθητών που κατατάχτηκαν στα πέντε επίπεδα όσον αφορά τους σκοπούς επίδοσης, αποτέλεσμα που δεν ήταν σύμφωνο με τις προβλέψεις μας.

Στον πίνακα 4.10 συνοψίζονται οι διαφορές των μέσων όρων των κινήτρων των μαθητών που κατατάχτηκαν στα πέντε επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Οι διαφορές των μέσων όρων έγιναν με το κριτήριο ελάχιστης σημαντικής διαφοράς (LSD) στα πλαίσια της ανάλυσης Διασποράς.

Πίνακας 4.10

Σύγκριση μέσων όρων των κινήτρων των μαθητών διαφορετικών επιπέδων γνωστικής ανάπτυξης

Κίνητρα	Μ. Ο Επιπέδων	Μ. Ο Επιπέδων	Διαφορά στους ΜΟ	P
Σκοποί μάθησης	Επίπεδο 2	Επίπεδο 1		
	4.579	4.150	0.429	0.001*
	Επίπεδο 3	Επίπεδο 1		
	4.610	4.150	0.460	0.000**
	Επίπεδο 4	Επίπεδο 1		
	4.682	4.150	0.530	0.000**
	Επίπεδο 5	Επίπεδο 1		
	4.804	4.150	0.654	0.000**
Ενδιαφέρον	Επίπεδο 5	Επίπεδο 2		
	4.804	4.579	0.225	0.018*
	Επίπεδο 5	Επίπεδο 3		
	4.804	4.610	0.194	0.029*
	Επίπεδο 5	Επίπεδο 1		
4.194	3.726	0.468	0.046*	
Αυτεπάρκεια	Επίπεδο 5	Επίπεδο 2		
	4.194	3.755	0.439	0.009*
	Επίπεδο 5	Επίπεδο 3		
	4.194	3.706	0.488	0.002*
Φόβος	Επίπεδο 5	Επίπεδο 1		
	4.308	3.910	0.398	0.015*
	Επίπεδο 5	Επίπεδο 2		
4.308	3.875	0.433	0.000**	
Αποτυχίας	Επίπεδο 5	Επίπεδο 3		
	4.308	4.024	0.284	0.010*
	Επίπεδο 1	Επίπεδο 2		
	3.118	2.669	0.449	0.010*

Επίπεδο 1	Επίπεδο 3		
3.118	2.397	0.720	0.000**
Επίπεδο 1	Επίπεδο 4		
3.118	2.353	0.765	0.000**
Επίπεδο 1	Επίπεδο 5		
3.118	1.938	1.180	0.000**
Επίπεδο 2	Επίπεδο 3		
2.669	2.397	0.272	0.014*
Επίπεδο 2	Επίπεδο 4		
2.669	2.353	0.316	0.028*
Επίπεδο 2	Επίπεδο 5		
2.669	1.938	0.731	0.000**
Επίπεδο 3	Επίπεδο 5		
2.397	1.938	0.459	0.000**
Επίπεδο 4	Επίπεδο 5		
2.353	1.938	0.415	0.007*

**p<0.001

*p<0.05

Όσον αφορά τους σκοπούς μάθησης και σύμφωνα με τις προβλέψεις μας, οι μαθητές που βρίσκονταν στο επίπεδο 5 είχαν υψηλότερους σκοπούς μάθησης από τα επίπεδα 1,2,3, και οι διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον πίνακα 4.10, η διαφορά του μέσου όρου των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 5 και των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 1 ήταν 0.654 ($p<0.000$), η διαφορά του μέσου όρου των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 5 και αυτών που ανήκαν στο επίπεδο 2 ήταν 0.225 ($p=0.018$) και η διαφορά του μέσου όρου των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 5 και των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 3 ήταν 0.194 ($p=0.029$). Υψηλότερους σκοπούς μάθησης είχαν και οι μαθητές που ανήκαν στα επίπεδα 3 και 4 σε σύγκριση με τους μαθητές που ανήκαν στα επίπεδα 1 και 2. Συγκεκριμένα, οι μαθητές που ανήκαν στο επίπεδο 2 είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των σκοπών μάθησης από τους μαθητές που ανήκαν στο επίπεδο 1, 0.429 ($p=0.001$) και οι μαθητές που ανήκαν στο επίπεδο 3 είχαν στατιστικά υψηλότερους σκοπούς μάθησης και από τους μαθητές του επιπέδου 1 (mean dif=0.460, $p<0.000$). Επίσης, οι μαθητές που ανήκαν στο επίπεδο 4 είχαν στατιστικά υψηλότερους

σκοπούς μάθησης από τους μαθητές του επιπέδου 1 (mean dif=0.530, $p < 0.000$). Τα αποτελέσματα της έρευνας συνάδουν με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών που έδειξαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με την επίδοση των μαθητών (Pajares, 1996; Pajares & Graham, 1999). Το γεγονός ότι οι μαθητές που βρίσκονταν στα ανώτερα γνωστικά επίπεδα δήλωσαν και υψηλότερους σκοπούς μάθησης ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι οι σκοποί μάθησης βρέθηκε από έρευνες να σχετίζονται με θετική στάση των μαθητών προς τη μάθηση με τα ανάλογα αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι οι μαθητές που υιοθετούσαν σκοπούς μάθησης εμπλέκονταν σε δύσκολες δραστηριότητες (Ames & Ames, 1989; Dweck & Leggett, 1988), αφιέρωναν περισσότερο χρόνο σε δραστηριότητες μάθησης (Butler, 1987) και είχαν μεγαλύτερη επιμονή όταν συναντούσαν μια δυσκολία (Dweck & Leggett, 1988; Wolters, 2004). Επίσης η ποιότητα εμπλοκής των μαθητών αυτών σε μια δραστηριότητα μάθησης ήταν καλύτερη από τους μαθητές με χαμηλούς σκοπούς μάθησης (Ames, 1992).

Όσον αφορά το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά, όπως ήταν αναμενόμενο, η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι οι μαθητές που ανήκαν στο υψηλότερο επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης (5^ο επίπεδο) είχαν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά από τους μαθητές που ανήκαν στα τρία χαμηλότερα επίπεδα (1^ο, 2^ο και 3^ο). Συγκεκριμένα, οι μαθητές στο επίπεδο 5 είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά στο μέσο όρο από τους μαθητές που ανήκαν στο επίπεδο 1 (mean dif=0.468, $p=0.046$) στο επίπεδο 2 (mean dif=0.439, $p=0.009$) και επίπεδο 3 (mean dif=0.488, $p=0.002$).

Η στατιστική ανάλυση παρουσίασε για την αυτεπάρκεια το ίδιο μοτίβο με αυτό του ενδιαφέροντος των μαθητών για τα μαθηματικά, αποτέλεσμα που ήταν σύμφωνο με τις προβλέψεις μας. Οι μαθητές που ανήκαν στο επίπεδο 5 είχαν υψηλότερη αυτεπάρκεια από τους μαθητές που ανήκαν στα επίπεδα 1, 2 και 3. Συγκεκριμένα, η διαφορά στο μέσο όρο των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 5 και των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 1 ήταν 0.398 ($p=0.015$), η διαφορά στο μέσο όρο των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 5 και των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 2 ήταν 0.433 ($p < 0.000$) και η διαφορά των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 5 και των μαθητών που ανήκαν στο επίπεδο 3 ήταν 0.284 ($p=0.010$). Τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με αυτά άλλων ερευνών (Pintrich & De Groot, 1990) που παρουσιάζουν τη συσχέτιση μεταξύ της αυτεπάρκειας και της θετικής στάσης των μαθητών προς τη μάθηση όπως, το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το μάθημα, την περισσότερη εργασία, τη χρήση γνωστικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων και τη μεγαλύτερη προσπάθεια στην εξεύρεση λύσεων σε ένα πρόβλημα (Kaplan & Midgley, 1997; Pajares and Graham, 1999).

Τα ευρήματα για το φόβο της αποτυχίας συμφωνούν με αυτά άλλων ερευνών (Jagacinski & Nicholls, 1987). Όπως ήταν αναμενόμενο, οι μαθητές που βρίσκονταν στα κατώτερα γνωστικά επίπεδα δήλωσαν υψηλότερο βαθμό φόβου αποτυχίας από τους μαθητές που ανήκαν σε ανώτερα γνωστικά επίπεδα. Συγκεκριμένα, οι μαθητές του επιπέδου 1 είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο όρο από τους μαθητές του επιπέδου 2 (mean dif=0.449, $p=0.010$), τους μαθητές του επιπέδου 3 (mean dif=0.720, $p<0.000$), τους μαθητές του επιπέδου 4 (mean dif=0.765, $p=0,000$) και του επιπέδου 5 (mean dif=1.180, $p=0.000$). Οι μαθητές του επιπέδου 2 είχαν μεγαλύτερο φόβο αποτυχίας από τους μαθητές των άλλων τριών ανώτερων γνωστικών επιπέδων, από τους μαθητές του επιπέδου 3 (mean dif=0.272, $p=0.014$) από τους μαθητές του επιπέδου 4 (mean dif=0.316, $p=0.028$) και από τους μαθητές του επιπέδου 5 (mean dif=0.731, $p<0.000$). Ανάλογα, οι μαθητές του επιπέδου 3 είχαν μεγαλύτερο φόβο αποτυχίας από τους μαθητές του επιπέδου 5 (mean dif=0.459, $p<0.000$). Τέλος οι μαθητές του επιπέδου 4 είχαν μεγαλύτερο φόβο αποτυχίας από τους μαθητές του επίπεδου 5 και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντική (mean dif=0.415, $p=0.007$).

Η έρευνα έχει εντοπίσει σημαντικές διαφορές στα κίνητρα των μαθητών που ανήκουν σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Στη συνέχεια ακολουθούν τα αποτελέσματα από τη διερεύνηση διαφορών στα κίνητρα μεταξύ των μαθητών του δείγματος σε ότι αφορά το φύλο.

Σύγκριση των μέσων όρων της επίδοσης και των κινήτρων των μαθητών και μαθητριών

Όσον αφορά στις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών έγινε ανάλυση t-test για να εντοπιστούν τυχόν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους παράγοντες αυτούς.

Πίνακας 4.11

Σύγκριση Μέσων Όρων της επίδοσης στα κλάσματα και των κινήτρων κατά φύλο

Πηγή διακύμανσης	ΜΟ κοριτσιών-ΜΟ αγοριών	F	P
Επίδοση στα κλάσματα	0.131	5.688	.507
Σκοποί μάθησης	0.152	13.025	.000 **
Σκοποί επίδοσης	-0.299	1.568	.211
Ενδιαφέρον	-0.203	16.36	.018*
Φόβος αποτυχίας	0.104	0.019	.889
Αυτεπάρκεια	-.006	.443	.506

** p<0.001

*P<0.05

Από τον πίνακα 4.11 είναι φανερό ότι όσον αφορά το φύλο, δεν υπήρχαν ιδιαίτερες διαφορές στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών αποτέλεσμα που είναι σύμφωνο με τα αποτελέσματα της έρευνας των Cury et al. (2006). Οι ερευνητές δεν εντόπισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κινήτρων του δείγματος όσον αφορά το φύλο.

Συγκεκριμένα ο μέσος όρος των μαθητριών στο δοκίμιο των κλασμάτων ήταν μεγαλύτερος από αυτό των αγοριών. Με κλίμακα από το -4 μέχρι το 4 οι μαθήτριες είχαν μέσο όρο 0.388 και οι μαθητές είχαν μέσο όρο 0.257 και έτσι δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο μέσο όρο της επίδοσης τους.

Διαφορές στο φύλο εντοπίστηκαν στους σκοπούς μάθησης των μαθητών και στο ενδιαφέρον τους για τα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, με κλίμακα από το 1-5, οι μαθήτριες είχαν μέσο όρο 4.674 και οι μαθητές 4.522, αποτελέσματα που είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα ερευνών (Kaplan & Maehr, 1996) που παρουσιάζουν τις μαθήτριες να έχουν υψηλότερους σκοπούς μάθησης και τους μαθητές να είναι πιο ανταγωνιστικοί και έτσι να έχουν υψηλότερους σκοπούς επίδοσης.

Όσον αφορά στο εσωτερικό ενδιαφέρον οι μαθητές είχαν μεγαλύτερο μέσο όρο ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά από τις μαθήτριες και αυτή η διαφορά στο μέσο όρο ήταν στατιστικά σημαντική. Συγκεκριμένα, με κλίμακα 1-5 οι μαθητές είχαν μέσο όρο 3.958 και οι μαθήτριες 3.754. Ο υψηλός μέσος όρος και των αγοριών και των κοριτσιών του ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά και των σκοπών μάθησης καταδεικνύει ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες στο δημοτικό σχολείο έχουν θετική στάση προς το μάθημα.

Αν και στους σκοπούς επίδοσης δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μαθητών και των μαθητριών, εντούτοις τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Kaplan & Maehr, 1996) που παρουσιάζουν τους μαθητές να είναι πιο ανταγωνιστικοί από τις μαθήτριες. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος των σκοπών επίδοσης των μαθητών ήταν 3.189 από κλίμακα 1-5 και των μαθητριών 2.889.

Όσον αφορά την αυτεπάρκεια των μαθητών αν και δεν εντοπίστηκαν διαφορές στα δύο φύλα αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η αυτεπάρκεια των μαθητών και μαθητριών του δείγματος ήταν υψηλή αφού ο μέσος όρος των μαθητών ήταν 4.034 από κλίμακα 1-5 και των μαθητριών 4.029.

Τέλος δεν εντοπίστηκαν διαφορές στο φύλο όσον αφορά το φόβο της αποτυχίας των μαθητών. Οι μαθητές από κλίμακα 1-5 είχαν μέσο όρο 2.490 και οι μαθήτριες είχαν μέσο όρο 2.386 (πιν. 4.11).

Αξιολόγηση του μοντέλου των Elliot & Church

Στα πλαίσια του δεύτερου στόχου της έρευνας αξιολογήθηκε το μοντέλο των Elliot & Church (1997). Σύμφωνα με το μοντέλο στην πρώτη φάση βρίσκονται πρωταρχικές πηγές που φαίνεται να προβλέπουν την υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας. Οι πρωταρχικές πηγές περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων, τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών όπως είναι η ανάγκη της επιτυχίας, η αυτεπάρκεια και ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών. Οι σκοποί επιτυχίας των μαθητών με τη σειρά τους, που βρίσκονται στην ενδιάμεση φάση, προβλέπουν τη συμπεριφορά των μαθητών προς τη μάθηση και συνεπώς το αναμενόμενο ακαδημαϊκό αποτέλεσμα, την επίδοση, που βρίσκεται στην τρίτη φάση. Στην τρίτη φάση, στη συμπεριφορά των μαθητών περιλαμβάνεται και το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών που επίσης προβλέπεται σύμφωνα με το μοντέλο από τους σκοπούς επιτυχίας (Cury et al., 2006; Elliot & Church, 1997).

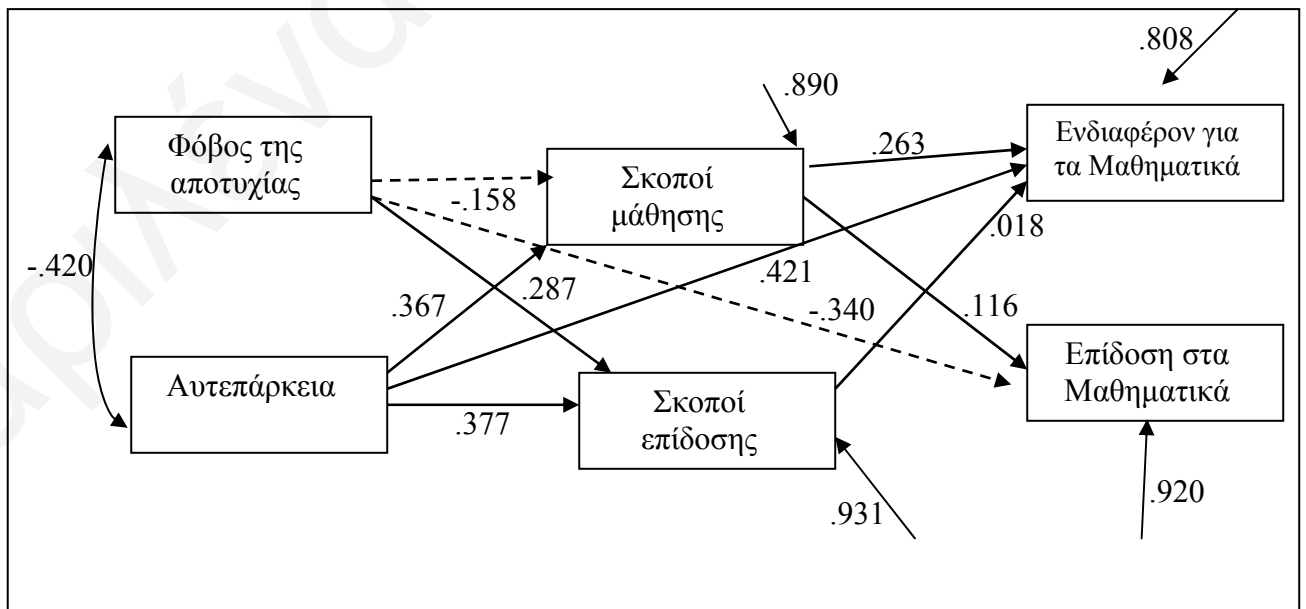
Ως πρωταρχικές πηγές στο μοντέλο θεωρήθηκαν ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών καθώς επίσης και η αυτεπάρκεια τους. Σε δεύτερη φάση, ως ενδιάμεσες μεταβλητές θεωρήθηκαν οι σκοποί μάθησης και επίδοσης και σε τρίτη φάση εξετάστηκαν οι μεταβλητές ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά και η επίδοσή τους στο δοκίμιο των κλασμάτων. Για την εγκυροποίηση του μοντέλου εφαρμόστηκε η ανάλυση σχέσεων με τη βοήθεια των

δομικών μοντέλων εξισώσεων (Structural Equation Model) χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα EQS.

Για την αξιολόγηση του μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν τρεις δείκτες προσαρμογής (fit indices) : Το χ^2 (the chi-square statistic), the Bentler comparative fit index (CFI), και το Root mean square error of approximation (RMSEA).

Το αρχικό μοντέλο όπως αυτό προτάθηκε από τους Elliot & Church (1997) δεν είχε καλούς δείκτες προσαρμογής ($\chi^2=99.45$, $df=6$, $p<.000$; $CFI=.738$ and $RMSEA=.223$). Οι διαδοχικές εξετάσεις του μοντέλου που ακολούθησαν οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι οι δείκτες προσαρμογής του μοντέλου μπορούσαν να βελτιωθούν αν ο φόβος της αποτυχίας προέβλεπε και άμεσα εκτός από έμμεσα (διαμέσου των σκοπών επιτυχίας) την επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά. Επίσης οι δείκτες προσαρμογής του μοντέλου θα βελτιώνονταν σημαντικά αν η αυτεπάρκεια των μαθητών προέβλεπε και άμεσα εκτός από έμμεσα το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά.

Το μοντέλο που προέκυψε μετά τις πιο πάνω τροποποιήσεις είχε πολύ καλή προσαρμογή στα δεδομένα ($\chi^2=8.219$, $df=5$, $p>.30$; $CFI=0.991$ and $RMSEA=.045$). Το διάγραμμα 4.4 παρουσιάζει το τελικό μοντέλο καθώς και τους συντελεστές πρόβλεψης των μεταβλητών. Όλοι οι συντελεστές πρόβλεψης ήταν στατιστικά σημαντικοί ($p<0.05$) εκτός από το συντελεστή πρόβλεψης των σκοπών επίδοσης στο ενδιαφέρον των μαθητών για τα Μαθηματικά (0.018).



Διάγραμμα 4.4. Ιεραρχικό μοντέλο των κινήτρων και της επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά.

Το μοντέλο δεν περιλαμβάνει τους σκοπούς επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών όπως παρουσιάζουν τα μοντέλα που εγκυροποιήθηκαν σε άλλες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Green et al., 2004; Zusho et al., 2005).

Σύμφωνα και με τις προβλέψεις μας για τις πρωταρχικές πηγες και τους σκοπούς επιτυχίας, βρέθηκε ότι ο φόβος της αποτυχίας προβλέπει αρνητικά τους σκοπούς μάθησης (-.158) ενώ αντίθετα με τις προβλέψεις μας, στο μοντέλο ο φόβος της αποτυχίας προβλέπει θετικά τους σκοπούς επίδοσης (.287). Αντίθετα με τις προβλέψεις μας ο φόβος της αποτυχίας προβλέπει άμεσα και αρνητικά την επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά (-0.340). Τα αποτελέσματα δε συμφωνούν με τις δύο άλλες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005) που δεν περιέλαβαν στο μοντέλο τους την άμεση επίδραση του φόβου της αποτυχίας στην επίδοση των μαθητών.

Όσον αφορά την αυτεπάρκεια, αυτή βρέθηκε να προβλέπει θετικά τους σκοπούς μάθησης (.367) και τους σκοπούς επίδοσης (.377). Σύμφωνα με τις προβλέψεις μας τα ευρήματα της έρευνας παρουσίασαν την αυτεπάρκεια των μαθητών να προβλέπει έμμεσα το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά μέσω των ενδιάμεσων μεταβλητών, των σκοπών μάθησης και επίδοσης αλλά και άμεσα (0.421), αποτέλεσμα που δεν περιλαμβανόταν στις προβλέψεις μας ή στις άλλες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι σκοποί μάθησης προβλέπουν θετικά το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά (.263) καθώς επίσης και οι σκοποί επίδοσης αλλά ο δείκτης πρόβλεψης των σκοπών επίδοσης δεν ήταν στατιστικά σημαντικός (.018). Όσον αφορά τους σκοπούς μάθησης και το ενδιαφέρον, τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα και με τις προβλέψεις μας ενώ το αποτέλεσμα που αφορούσε στην επίδραση των σκοπών επίδοσης στο ενδιαφέρον των μαθητών ενισχύει τις απόψεις σχετικά με τα διαφορούμενα αποτελέσματα των σκοπών επίδοσης στο ενδιαφέρον και στην επίδοση των μαθητών. Στην έρευνα τους οι Zusho et al. (2005) βρήκαν όμοια αποτελέσματα με μεγαλύτερο δείκτη πρόβλεψης αυτόν των σκοπών επίδοσης και όχι των σκοπών μάθησης. Στην έρευνα τους οι Elliot & Church (1997) βρήκαν ότι μόνο οι σκοποί μάθησης προέβλεπαν το ενδιαφέρον των παιδιών για τα μαθηματικά.

Όσον αφορά την επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά στην έρευνα αυτή βρέθηκε να προβλέπεται από τους σκοπούς μάθησης (0.116) και όχι από τους σκοπούς επίδοσης. Τα αποτελέσματα δε συμφωνούν με τα αποτελέσματα των δύο άλλων ερευνών (Elliot &

Church,1997; Zusho et al., 2005) που βρήκαν ότι μόνο οι σκοποί επίδοσης προβλέπουν θετικά την επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά. Επίσης, δε συμφωνούν ούτε με τα αποτελέσματα της έρευνας των Green et. al (2004) που δε βρήκαν άμεση πρόβλεψη των σκοπών μάθησης στην επίδοση των μαθητών. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ενισχύουν τις προβλέψεις μας ότι οι σκοποί μάθησης προβλέπουν την επίδοση των μαθητών και παράλληλα την υπόθεσή μας ότι η απουσία συγκριτικής βαθμολογίας στην τάξη καθιστά αδύνατη τη σχέση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και της επίδοσης των μαθητών.

Το μοντέλο αυτό της δεύτερης φάσης της έρευνας συμφωνεί σε όλες τις μεταβλητές και στις περισσότερες σχέσεις με το μοντέλο που έγινε στον πληθυσμό της πιλοτικής έρευνας (Pantziara & Philippou, 2006). Η πιο πάνω ανάλυση εξέτασε τη δομή του μοντέλου των Elliot & Church (1997) σε διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο και με διαφορετικής ηλικίας μαθητές. Η γενική δομή του μοντέλου έχει εγκυροποιηθεί και στο κοινωνικό πλαίσιο της Κύπρου. Οι διαφορές στο μοντέλο με τα μοντέλα των τριών ερευνών που έχουν αναφερθεί (Elliot & Church,1997; Green et al., 2004; Zusho et al., 2005) ίσως να οφείλεται στις πολιτισμικές διαφορές μεταξύ των πληθυσμών του δείγματος. Στις τρεις άλλες έρευνες ο πληθυσμός του δείγματος προερχόταν από τις Η.Π.Α. Επίσης μια άλλη αιτία που μπορεί να αιτιολογήσει τις διαφορές μεταξύ του μοντέλου της παρούσας έρευνας με τα άλλα δύο μοντέλα είναι ότι ο πληθυσμός του δείγματος στα άλλα δύο μοντέλα προερχόταν από φοιτητές κολλεγίων (Elliot & Church,1997; Zusho et al., 2005), ενώ στην τρίτη έρευνα το δείγμα προερχόταν από μαθητές λυκείων (Green et al., 2004). Το δείγμα της εργασίας μας αποτελείται από μαθητές Στ΄ τάξης Δημοτικού σχολείου.

Η σχέση των πρακτικών των εκπαιδευτικών με την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών

Συχνότητα των παρατηρούμενων πρακτικών των εκπαιδευτικών

Στα πλαίσια του τρίτου στόχου της έρευνας, τη διερεύνηση των πρακτικών που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη όταν διδάσκει μαθηματικά και τη σχέση τους με την επίδοση των μαθητών και τα κίνητρα επιτυχίας έγινε σε όλα τα τμήματα (15) που συμμετείχαν στην έρευνα παρατήρηση δύο 40λεπτων διδακτικών περιόδων μαθηματικών με τη βοήθεια της κλειδας παρατήρησης που κατασκευάστηκε για τους σκοπούς της έρευνας και η οποία περιλάμβανε οκτώ κατηγορίες των πρακτικών που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη. Τα σημεία κάθε κατηγορίας στην κλειδα παρατήρησης αναπτύχθηκαν από τα αποτελέσματα

ερευνών τόσο στον τομέα της εκπαιδευτικής ψυχολογίας (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Turner et al., 1998; Turner et al., 2002) όσο και στον τομέα της μαθηματικής παιδείας (Stipek et al., 1998) που δείχνουν ότι η διαφοροποίηση στις πρακτικές των εκπαιδευτικών διαφοροποιούν τα κίνητρα και τη συμπεριφορά των μαθητών. Οι οκτώ κατηγορίες αναφέρονταν στο περιεχόμενο της δραστηριότητας, στη χρήση εποπτικών μέσων, στις διαδικασίες και στις στρατηγικές για κάθε δραστηριότητα, στη δομή της συμμετοχής των μαθητών στο μάθημα, στα συναισθήματα του εκπαιδευτικού προς τους μαθητές, στα μηνύματα, στην αναγνώριση και στην αυτονομία. Κάθε κατηγορία περιλάμβανε θετικά σημεία που αφορούσαν στις πρακτικές των εκπαιδευτικών δηλαδή πρακτικές που όπως έδειξαν οι έρευνες (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001) συντελούσαν σε θετικά μοτίβα συμπεριφοράς και επίδοσης των μαθητών και σε αρνητικά σημεία που αφορούσαν στις πρακτικές των εκπαιδευτικών που όπως έδειξαν οι έρευνες (Turner et al., 1998; Turner et al., 2002) συντελούσαν σε αρνητικά μοτίβα συμπεριφοράς και επίδοσης των μαθητών.

Η ανάλυση των πρακτικών των εκπαιδευτικών ακολούθησε την εξής διαδικασία: α) Στην πρώτη φάση της ανάλυσης έγινε περιγραφή των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν, με τη βοήθεια της κλείδας παρατήρησης. Συγκεκριμένα, καταγράφηκε η συχνότητα των πρακτικών που χρησιμοποιούσε ο εκπαιδευτικός στην τάξη, όπως αυτές περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 3. β) Στη δεύτερη φάση της διαδικασίας έγινε ανάλυση διασποράς χρησιμοποιώντας το κριτήριο ελάχιστης σημαντικής διαφορά του Fisher (LSD) για να διερευνηθεί αν τα 15 τμήματα διαφοροποιούνταν στην επίδοση και στα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών. Στη φάση αυτή εντοπίστηκαν τα τμήματα εκείνα με τις ψηλότερες και χαμηλότερες βαθμολογίες στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών στα μαθηματικά.

Στην πρώτη φάση της διερεύνησης, εξετάστηκαν οι πρακτικές των εκπαιδευτικών αναφορικά με τις οκτώ κατηγορίες που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Στη συνέχεια για κάθε εκπαιδευτικό καταγράφηκε η συχνότητα παρατήρησης της καθεμιάς από τις πρακτικές που εφαρμόζε στις δύο 40λεπτές περιόδους διδασκαλίας και υπολογίστηκε ο μέσος όρος της συχνότητας για κάθε πρακτική για τις δύο περιόδους διδασκαλίας. Στον πίνακα 4.12 συνοψίζονται οι συχνότητες που παρατηρήθηκαν για την κάθε πρακτική των δεκαπέντε εκπαιδευτικών. Οι αριθμοί εκφράζουν τους μέσους όρους των συχνοτήτων των πρακτικών στις δύο περιόδους διδασκαλίας των μαθηματικών.

Πίνακας 4.12

Συχνότητες των πρακτικών που εφαρμόζουν οι 15 εκπαιδευτικοί

Πρακτικές του εκπαιδευτικού	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ6	Δ7	Δ8	Δ9	Δ10	Δ11	Δ12	Δ13	Δ14	Δ15
1. Περιεχόμενο-είδος δραστηριότητας															
α). Αλγοριθμικού τύπου	1.5	1	0.5	5.5	4	3	3	3.5	7	0	3	0	6.5	2	10
β). Επίλυση προβλήματος	5.5	6.5	4.5	8.5	3	5.5	7	4	2.5	5.5	3.5	3.5	2	2.5	4.5
γ). Διδασκαλία στρατηγικών αυτορρύθμισης	0	0	0	0	1	0	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0.5
δ). Διδασκαλία στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0
ε). Οι μαθητές απαντούν ανοικτού τύπου ερωτήσεις	5.5	3.5	7.5	1	7	2.5	4	7.5	1	1.5	2	7.5	2.5	3.5	2.5
στ). Οι μαθητές συνδέουν την καινούρια γνώση με προηγούμενη γνώση	2	0	0.5	0	1	0	1.5	5.5	0	1.5	0	3	1	3	0
ζ). Οι μαθητές αναζητούν σχέσεις μεταξύ εννοιών	1.5	0	0.5	0	1	0	3	2	2.5	0	0.5	2	2.5	1.5	0
η). Οι μαθητές συμπεραίνουν	1.5	0	0	0	1	0.5	0.5	1	0.5	0	0	0	1	0	0.5

και γενικεύουν															
θ). Οι μαθητές κάνουν εικασίες	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
ι). Οι μαθητές απαντούν κλειστού τύπου ερωτήσεις (αρνητ)	0.5	0.5	4.5	1	4	3	6	6.5	4	4.5	2.5	1.5	1	5.5	0.5
2. Χρήση εποπτικών μέσων															
α). Όχι	15. 5	14	15. 5	9	19	27	2	21. 5	35	17	21	20. 5	20	23	26
β). Ναι	4.5	2.5	9	22	7.5	0	23. 5	17	0	0.5	0.2	0.5	0	8	0
3. Διαδικασίες και στρατηγικές για τη δραστηριότητα															
α). Ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες για εκτέλεση δραστηριότητας (αρνητ)	1	0.5	0.5	6	0	0.5	1.5	1	1.5	2.5	0	1.5	0.5	1	2.5
β). Ο εκπαιδευτικός ζητά να αιτιολογηθεί η απάντηση	5.5	2.5	3.5	8.5	7.5	6	8.5	9	8	4.5	6.5	8	3	10	7
γ). Ο εκπαιδευτικός ζητά άλλους τρόπους επίλυσης προβλήματος	2.5	1	1	1.5	0	0.5	0	2.5	3	0	0	0	0.5	0	1
δ). Ο εκπαιδευτικός πιέζει με ερωτήσεις για κατανόηση εννοιών	4	3.5	5	6.5	5	4	4	2.5	8.5	2.5	3	4	5	5	3

ε). Ο εκπαιδευτικός διευκρινίζει παρανοήσεις των μαθητών	0.5	2	1	1	1.5	0.5	2.5	1	3	0	1	0	0	3.5	2
στ). Ο εκπαιδευτικός ζητά μόνο την ορθή απάντηση (αρνητ)	0	0	0	3.5	0.5	6	3	2	0	0	0	1	5	0	4
ζ). Ο εκπαιδευτικός δίνει βοήθεια στους μαθητές (συνοψίζοντας μια διαδικασία ή ατομικά κάθε μαθητή)	4	6	4.5	2.5	6.5	4.5	1	3	5	1	3	1.5	2	3	4
η). Ο εκπαιδευτικός αναδιατυπώνει την ερώτηση	2	0.2	2	0.5	1.5	1	0.5	0	0.5	0.5	1	0	0	1	0
θ). Ο εκπαιδευτικός απαντά ο ίδιος στην ερώτηση (αρνητ)	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0
4. Συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα															
α). Ενθαρρύνεται η συμμετοχή όλων των μαθητών	1.5	0	2	0	13	0	1	2	5.5	1	0	0.5	0	7	1.5
β). Η συμμετοχή των μαθητών είναι προαιρετική	19	14.	21.	31.	23	27	24	36.	29	14.	20.	21	19.	22.	29.
		5	5	5				5		5	5		5	5	5
γ). Συμμετέχουν μόνο οι καλοί μαθητές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	1	0	0

5. Έκφραση

συναισθημάτων

του

εκπαιδευτικού

α). Θυμός	6	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0.5	0.5	0	0	3
β). Σαρκασμός	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0	2
γ). Σεβασμός – Ευαισθησία προς τους μαθητές	0.5	0.5	4.5	1.5	2	2.5	7	2	2.5	0	0	0.5	0	1	0.5
δ). Υψηλές προσδοκίες για τους μαθητές	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0

Συναισθήματα

εκπαιδευτικού

προς τα

μαθηματικά

α). Ενδιαφέρον για τα μαθηματικά	0	0	1.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5
β). Φόβος για τα μαθηματικά	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6. Μηνύματα

α). Τα λάθη είναι μέρος της διδασκαλίας	0	1.5	2.5	0.5	3	1	2.5	4.5	4	1.5	3	0.5	1.5	4	0
β). Τα λάθη δεν επιτρέπονται (αρνητ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0.5

7. Αναγνώριση

α). Ο έπαινος ή η επίκριση απευθύνεται ιδιωτικά	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
β). Έπαινος για την επίδοση –τελικό αποτέλεσμα των	3	0.5	1	0.5	0.5	1	6.5	1	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	1.5

Έχοντας υπόψη τους περιορισμούς από την παρατήρηση στην τάξη των εκπαιδευτικών, από τον πίνακα 4.12 είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί εφάρμοζαν διαφορετικές πρακτικές στην τάξη κατά τη διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών. Συγκεκριμένα, όσον αφορά το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων, οι δάσκαλοι 4, 9, 13 και 15 χρησιμοποιούσαν σε μεγάλο βαθμό αλγοριθμικού τύπου δραστηριότητες. Η επίλυση προβλήματος χρησιμοποιήθηκε πιο συχνά από τους εκπαιδευτικούς 2, 4 και 7. Όσον αφορά τη διδασκαλία στρατηγικών αυτορρύθμισης και στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος παρατηρήθηκε να χρησιμοποιούνται ελάχιστα από τους εκπαιδευτικούς. Οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου, χρησιμοποιούνταν πιο συχνά από τους εκπαιδευτικούς 3, 5, 8 και 12. Επίσης, ο εκπαιδευτικός 8 έδινε έμφαση στην από μέρους των μαθητών σύνδεση της καινούριας γνώσης με την ήδη υπάρχουσα γνώση. Οι πρακτικές «οι μαθητές αναζητούν σχέσεις μεταξύ εννοιών», «οι μαθητές κάνουν εικασίες» και «οι μαθητές γενικεύουν» δε χρησιμοποιήθηκαν ιδιαίτερα από τους εκπαιδευτικούς. Συχνή χρήση κλειστών ερωτήσεων έκαναν οι εκπαιδευτικοί 8 και 14.

Όσον αφορά τα εποπτικά μέσα, περισσότερη χρήση έκαναν οι εκπαιδευτικοί 4, 7 και 8.

Στην κατηγορία στρατηγικές για τις δραστηριότητες, οδηγίες για την εκτέλεση δραστηριοτήτων έδινε περισσότερο ο εκπαιδευτικός 4. Αιτιολόγηση της απάντησης ζητούσαν σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί συχνά, εκτός από τους εκπαιδευτικούς 2, 3, 10 και 13. Η πρακτική να ζητούν διάφορους τρόπους επίλυσης προβλήματος δεν ήταν συχνό φαινόμενο στους συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς. Η πίεση για σκέψη παρατηρήθηκε πιο συχνά στους εκπαιδευτικούς 4 και 9. Φαίνεται όμως από τον πίνακα ότι οι εκπαιδευτικοί σπάνια ξεκαθάριζαν παρανοήσεις ίσως γιατί δεν εμφανίζονταν συχνά παρανοήσεις των μαθητών ή γιατί οι εκπαιδευτικοί δεν ήταν ενήμεροι για τις παρανοήσεις που μπορεί να είχαν οι μαθητές στη μαθηματική έννοια που δίδασκαν. Μόνο οι εκπαιδευτικοί 6 και 13 ζητούσαν συχνά από τους μαθητές μόνο την ορθή απάντηση. Η επιπρόσθετη βοήθεια στους μαθητές με το να συνοψίζεται μια διαδικασία ή ο εκπαιδευτικός να δίνει ατομικά βοήθεια στους μαθητές εμφανίστηκε πιο συχνά στον εκπαιδευτικό 5. Τέλος σχεδόν κανένας εκπαιδευτικός δεν απαντούσε ο ίδιος σε ερώτηση.

Όσον αφορά τη δομή συμμετοχής στο μάθημα περισσότερο συνηθιζόταν η προαιρετική συμμετοχή των μαθητών. Μόνο οι εκπαιδευτικοί 5, 14 επέμεναν για συμμετοχή όλων των μαθητών.

Από τον πίνακα 4.12 φαίνεται ότι τα συναισθήματα των εκπαιδευτικών προς τους μαθητές δεν ήταν τόσο εμφανή. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί εν μέρει να αποδοθεί στην παρουσία του ερευνητή στην τάξη. Συγκεκριμένα, μόνο ο εκπαιδευτικός 1 κατέφευγε συχνά στο θυμό και ο εκπαιδευτικός 7 έδειχνε σεβασμό και ευαισθησία στους μαθητές. Από την περαιτέρω ανάλυση θα αποκλειστεί ο φόβος των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά, γιατί δεν έγινε τέτοια παρατήρηση στους 15 εκπαιδευτικούς.

Στην κατηγορία μηνύματα (πιν. 4.12), παρατηρήθηκε ότι σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί εκτός από τον 1^ο και τον 15^ο ανέφεραν ότι τα λάθη των μαθητών είναι μέρος της διδασκαλίας. Από την κατηγορία μηνύματα, τα μηνύματα ότι η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από την ενεργή συμμετοχή των μαθητών, η έμφαση στην αξία του έργου και το μήνυμα ότι η μάθηση είναι ατομική διαδικασία κατά την οποία οι μαθητές ακολουθούν οδηγίες αποκλείστηκαν από τις υπόλοιπες αναλύσεις γιατί δεν παρατηρήθηκαν στους 15 εκπαιδευτικούς.

Στην κατηγορία αναγνώριση, στον έπαινο για την επίδοση συχνά κατέφευγαν οι εκπαιδευτικοί 1 και 7. Ο εκπαιδευτικός 1 κατέφευγε επίσης στον έπαινο για τη συμπεριφορά των μαθητών. Από την κατηγορία αναγνώριση, εξαιρέθηκαν από την περαιτέρω ανάλυση οι πρακτικές του εκπαιδευτικού να επαινεί ιδιωτικά τους μαθητές και η σύγκριση των μαθητών μεταξύ τους, γιατί δεν παρατηρήθηκαν στους 15 εκπαιδευτικούς.

Όσον αφορά στην αυτονομία, δεν παρατηρήθηκαν πρακτικές για την αυτονομία από τους εκπαιδευτικούς εκτός από την πρώτη διάσταση που αναφερόταν στην τακτική των εκπαιδευτικών να επιτρέπουν στους μαθητές να μιλούν μεταξύ τους (στον εκπαιδευτικό 6 παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη συχνότητα). Οι άλλες διαστάσεις που αφορούσαν στην αυτονομία του μαθητή να επιλέγει, να εκτελεί δραστηριότητες και να κάνει κάτι εκτός μαθήματος, δε βρέθηκε να έχουν καθόλου ανταπόκριση από τους εκπαιδευτικούς και έτσι παραλήφθηκαν από τις περαιτέρω αναλύσεις.

Σύγκριση της επίδοσης και των κινήτρων των μαθητών που διδάσκονται από διαφορετικό εκπαιδευτικό

Όσον αφορά τη δεύτερη φάση της διαδικασίας ανάλυσης για τις πρακτικές των εκπαιδευτικών, πολλές έρευνες, είτε ποιοτικές είτε ποσοτικές, (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998) έδειξαν ότι οι διαφορετικές πρακτικές που χρησιμοποιούσαν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη σχετίζονταν με την επίδοση και τα κίνητρα επιτυχίας των

μαθητών. Για να διερευνηθούν τυχόν διαφορές στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που διδάσκονταν από διαφορετικό εκπαιδευτικό έγινε ανάλυση διασποράς με το κριτήριο ελάχιστης σημαντικής διαφοράς του Fisher (LSD). Στον πίνακα 4.13 περιλαμβάνονται η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών στα κλάσματα και οι διαστάσεις κινήτρων στις οποίες βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάλογα με τη τάξη.

Πίνακας 4.13

Διαφορές στα κίνητρα και στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών που διδάσκονται μαθηματικά από διαφορετικό εκπαιδευτικό.

Κίνητρα μαθητών	D.F.	F	P
Ενδιαφέρον	14	4.377	0.000**
Αυτεπάρκεια	14	3.368	0.000**
Σκοποί μάθησης	14	3.274	0.000**
Σκοποί επίδοσης	14	6.018	0.000**
Φόβος της αποτυχίας	14	2.545	0.002*
Γνωστική ανάπτυξη	14	3.111	0.000**

** $p < 0.001$

* $p < 0.05$

Σύμφωνα με τις προβλέψεις μας, είναι φανερό από τον πίνακα 4.13 ότι το επίπεδο κινήτρων των μαθητών και η γνωστική τους ανάπτυξη στα κλάσματα διέφεραν σημαντικά ανάλογα με τους 15 εκπαιδευτικούς. Οι διαφορές μπορεί να οφείλονται σε παράγοντες όπως, α) από πλευράς εκπαιδευτικού: στις πρακτικές που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός στην τάξη, στα συναισθήματα του ή στο μαθηματικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών και β) από την πλευρά του μαθητή: στο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των μαθητών, στην επίδοσή τους σε προηγούμενες τάξεις και στα κίνητρά τους (Jones & Byrnes, 2006).

Το κριτήριο ελάχιστης σημαντικής διαφοράς του Fisher (LSD) έδειξε ότι στην τάξη 1 οι μαθητές είχαν την καλύτερη επίδοση στο δοκίμιο των κλασμάτων (M.O.: 0.949) και στην τάξη 14 τη χειρότερη (M.O.: -.498).

Όσον αφορά τα κίνητρα, ο πίνακας 4.14 παρουσιάζει το χαμηλότερο και το ψηλότερο μέσο όρο των τάξεων στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Πίνακας 4.14

Οι τάξεις με το ψηλότερο και χαμηλότερο μέσο όρο στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Ενδιαφέρον		Σκοποί Επίδοσης		Σκοποί μάθησης		Αυτεπάρκεια		Φόβος της αποτυχίας	
Ψηλός	Χαμηλός	Ψηλός	Χαμηλός	Ψηλός	Χαμηλός	Ψηλός	Χαμηλός	Ψηλός	Χαμηλός
M.O.	M.O.	M.O.	M.O.	M.O.	M.O.	M.O.	M.O.	M.O.	M.O.
Τάξη	Τάξη	Τάξη	Τάξη	Τάξη	Τάξη	Τάξη	Τάξη	Τάξη	Τάξη
14	6	3	12	10	9	14	4	11	12
4.55	2.96	4	2.03	4.85	4.23	4.45	3.5	2.94	2.06

Από τον πίνακα 4.14 είναι φανερό ότι στην τάξη 14 οι μαθητές δήλωσαν το ψηλότερο βαθμό ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά και τη ψηλότερη αυτεπάρκεια. Στην τάξη 3 οι μαθητές χαρακτηρίζονταν από τους ψηλότερους σκοπούς επίδοσης και οι μαθητές στην τάξη 10 από το ψηλότερο βαθμό στους σκοπούς μάθησης. Είναι αξιοσημείωτο δε ότι η διαφορά του μέσου όρου των σκοπών μάθησης στην τάξη με το χαμηλότερο μέσο όρο και στην τάξη με το ψηλότερο μέσο όρο δεν ήταν μεγάλη (4.85 και 4.23). Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί εν μέρει να οφείλεται στο γεγονός ότι το δείγμα αποτελούνταν από μαθητές δημοτικού σχολείου που φαίνεται να έχουν θετική στάση προς τα μαθηματικά. Οι μαθητές στην τάξη 11 δήλωσαν το ψηλότερο φόβο της αποτυχίας. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι από την εφαρμογή του κριτηρίου ελάχιστης σημαντικής διαφοράς του Fisher (LSD) δεν προέκυψε ισχυρή σχέση ανάμεσα στα κίνητρα των μαθητών και στην επίδοσή τους. Έτσι, ενώ η τάξη 14 δήλωσε την ψηλότερη επάρκεια και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά, το επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης ήταν πολύ χαμηλό.

Τα πιο πάνω αποτελέσματα σχετικά με τη σχέση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά και των κινήτρων τους υπογραμμίζουν την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει τη σχέση αυτή όπως τονίζουν και πολλοί ερευνητές (Elliot, 1999; Hannula, 2006; Op't Eynde et al., 2006). Επιπρόσθετα, η σχέση μεταξύ των πρακτικών των εκπαιδευτικών, της επίδοσης

των μαθητών και των κινήτρων τους υπογραμμίζουν την ανάγκη για περαιτέρω ανάλυση της σχέσης αυτής. Η πολυπλοκότητα της σχέσης που διέπει τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη, την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών για τα μαθηματικά οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Ανάμεσα σε άλλα, οφείλεται σε μεταβλητές που συνυπάρχουν την ώρα του μαθήματος των Μαθηματικών και είναι το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των μαθητών, το φύλο και τα συναισθήματά τους είτε αυτά που δημιουργήθηκαν από προηγούμενες εμπειρίες τους ή αυτά που αναπτύσσονται την ώρα του μαθήματος (Op't Eynde et al., 2006). Επίσης πέρα από τις πρακτικές του εκπαιδευτικού την ώρα του μαθήματος στο επίπεδο του εκπαιδευτικού συνυπάρχουν μεταβλητές όπως η προηγούμενη εμπειρία και γνώση του εκπαιδευτικού στο αντικείμενο (Opdenakker & Van Damme, 2006).

Στα πλαίσια του τέταρτου στόχου της έρευνας χρησιμοποιήθηκε πολυεπίπεδη ανάλυση με το πρόγραμμα MLwin. Η πολυεπίπεδη ανάλυση αποσκοπούσε στο να εντοπίσει μεταβλητές από το επίπεδο του μαθητή και το επίπεδο του εκπαιδευτικού που επιδρούν σημαντικά στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά και στα συναισθήματά τους. Στην πρώτη φάση της πολυεπίπεδης ανάλυσης λήφθηκαν υπόψη οι μεταβλητές που αφορούσαν στους μαθητές (επίδοση, κίνητρα επιτυχίας, κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, φύλο) και οι διάφορες μεταβλητές που αφορούσαν στους εκπαιδευτικούς όπως τα χρόνια υπηρεσίας, το μαθηματικό υπόβαθρο, οι μεταπτυχιακές σπουδές, και οι πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη όπως περιγράφονται αναλυτικά στην κλειδα παρατήρησης. Στη δεύτερη φάση της πολυεπίπεδης ανάλυσης ομαδοποιήθηκαν κάποιες από τις πρακτικές των εκπαιδευτικών σε ομάδες με θετική ή αρνητική επίδραση στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Πολυεπίπεδη ανάλυση-Παράγοντες που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών

Η πολυεπίπεδη ανάλυση (multilevel techniques) είναι μια μεθοδολογική ανάλυση των δεδομένων με πολύπλοκα μοτίβα διακύμανσης. Συγκεκριμένα, η πολυεπίπεδη ανάλυση μοντελοποιεί τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές ομαδοποιούνται στις τάξεις ή στα σχολεία τους, και έτσι έχει πολλά πλεονεκτήματα (Goldstein, 2003). Καταρχήν, η πολυεπίπεδη ανάλυση ελέγχει τα ιεραρχικώς δομημένα δεδομένα και τη διακύμανση σε κάθε επίπεδο αφού υπάρχει διακύμανση μεταξύ των μαθητών και μεταξύ των τάξεων. Αν αγνοηθεί η φύση των δεδομένων αυτών τότε κάποιος μπορεί να καταλήξει σε λανθασμένα συμπεράσματα (Snijders

& Bosker, 1999). Δεύτερον, η πολυεπίπεδη ανάλυση εξασφαλίζει τα μέσα για μερισμό της διακύμανσης των εξαγόμενων μεταβλητών σε διαφορετικά επίπεδα (within and between units). Αυτό κάνει ικανούς τους ερευνητές να συγκρίνουν την επίδραση του εκπαιδευτικού και του σχολείου. Τρίτο, παρέχει καλύτερη βαθμονόμηση των εκτιμήσεων όσον αφορά τη διακύμανση των λαθών (standard errors). Επιπρόσθετα, προσφέρει ένα μοναδικό πλαίσιο στο οποίο συνδυάζονται οι πληροφορίες ανάμεσα και μεταξύ των μονάδων έτσι ώστε να παραχθούν πιο ακριβείς επεξηγήσεις και αποτελέσματα. Τέλος, η ομαδοποίηση των πληροφοριών παρέχει ορθά διαστήματα εμπιστοσύνης όσον αφορά τα λάθη (standard error confidence intervals) και ελέγχους σημαντικότητας, που είναι πιο συντηρητικά από τα παραδοσιακά που επιτυγχάνονται με το να αγνοείται η παρουσία της ομαδοποίησης.

Παράγοντες που επιδρούν στην επίδοση των μαθητών

Το πρώτο βήμα στην ανάλυση είναι ο καθορισμός της διακύμανσης στο επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού όσον αφορά την επίδοση του μαθητή χωρίς την επίδραση άλλων επεξηγηματικών μεταβλητών (άδειο μοντέλο ή μοντέλο 0). Η διακύμανση στα δύο επίπεδα ήταν στατιστικά σημαντική ($p < .05$) και έτσι το MLwiN μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει τις επεξηγηματικές μεταβλητές στα δύο επίπεδα που συνδέονται με την επίδοση ή που προέκυψαν από την πολυεπίπεδη ανάλυση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά.

Πίνακας 4.15

Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού

Παράγοντες	Μοντέλο	Μοντέλο	Μοντέλο	Μοντέλο
	0	1	2	3
FIXED PARTS(Intercept)	0.324	-0.592	0.738	-0.967
	(0.125)	(0.221)	(0.336)	(0.770)
Επίπεδο μαθητή				
Φύλο		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση της μητέρας		0.290	0.239	0.242
		(0.058)	(0.056)	(0.055)
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ

Φόβος της αποτυχίας	-0.511	-0.503
	(0.093)	(0.093)
Αυτεπάρκεια	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Σκοποί μάθησης	0.316	0.306
	(0.135)	(0.135)
Σκοποί επίδοσης	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Επίπεδο εκπαιδευτικού		
Χρόνια Υπηρεσίας		ΜΣΣΕ
Μαθηματικό υπόβαθρο		ΜΣΣΕ
Μεταπτυχιακές σπουδές		ΜΣΣΕ
Πρακτικές		
Περιεχόμενο και είδος δραστηριότητας		
Αλγοριθμικού τύπου		ΜΣΣΕ
Επίλυση προβλήματος		ΜΣΣΕ
Διδασκαλία στρατηγικών αυτορρύθμισης		ΜΣΣΕ
Διδασκαλία στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε ανοικτού τύπου ερωτήσεις		0.089 (0.042)
Οι μαθητές συνδέουν την καινούρια γνώση με προηγούμενη γνώση		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές σκέφτονται για σχέσεις μεταξύ διαφόρων εννοιών		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές συμπεραίνουν και γενικεύουν		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές κάνουν εικασίες		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε κλειστού τύπου ερωτήσεις (αρνητ)		ΜΣΣΕ
Χρήση εποπτικών μέσων		ΜΣΣΕ
Ναι/Όχι		ΜΣΣΕ
Διαδικασίες και στρατηγικές για τη δραστηριότητα		
Ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές		ΜΣΣΕ

για την εκτέλεση της δραστηριότητας (αρνητ)	
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να αιτιολογήσουν την απάντησή τους	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές διάφορους τρόπους επίλυσης κάποιου προβλήματος	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός πιέζει τους μαθητές να σκεφτούν περισσότερο για μια έννοια υποβάλλοντας τους ερωτήσεις	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ξεκαθαρίζει τις παρανοήσεις που δημιουργούνται στους μαθητές	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές μόνο την ορθή απάντηση (αρνητ)	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός δίνει επιπρόσθετη βοήθεια στους μαθητές περιγράφοντας τους μια διαδικασία ή συνοψίζοντας μια διαδικασία	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός αναδιατυπώνει την ερώτηση	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός απαντά ο/η ίδιος/α την ερώτηση (αρνητ)	ΜΣΣΕ
Δομή συμμετοχής στο μάθημα	
Επιμονή για συμμετοχή όλων των μαθητών στο μάθημα	ΜΣΣΕ
Προαιρετική συμμετοχή των μαθητών στο Μάθημα	ΜΣΣΕ
Συμμετοχή μόνο των καλών μαθητών στο μάθημα	ΜΣΣΕ
Συναισθήματα του εκπαιδευτικού προς τους μαθητές	
Θυμός	ΜΣΣΕ
Σαρκασμός	ΜΣΣΕ
Σεβασμός –Ευαισθησία προς τους μαθητές	ΜΣΣΕ

Υψηλές προσδοκίες για τους μαθητές					ΜΣΣΕ
Συναισθήματα εκπαιδευτικού προς τα μαθηματικά					
Ενδιαφέρον για τα μαθηματικά					ΜΣΣΕ
Μηνύματα					ΜΣΣΕ
Τα λάθη είναι μέρος της διδασκαλίας					ΜΣΣΕ
Τα λάθη δεν επιτρέπονται (αρνητ)					ΜΣΣΕ
Αναγνώριση					
Έπαινος για την επίδοση –τελικό αποτέλεσμα των μαθητών					ΜΣΣΕ
Αναγνώριση της προσπάθειας των μαθητών					ΜΣΣΕ
Ο έπαινος ή η επίκριση απευθύνεται δημόσια (αρνητ)					ΜΣΣΕ
Έπαινος για τη συμπεριφορά των μαθητών (αρνητ)					ΜΣΣΕ
Χρήση εξωτερικών αμοιβών (βαθμοί) (αρνητ)					ΜΣΣΕ
Αυτονομία					
Οι μαθητές στην τάξη μιλούν μεταξύ τους					ΜΣΣΕ
RANDOM PART: Variances					
Student	92%	84%	73%	73%	
Teacher	8%	6%	6%	4%	
Absolute	1.878	1.695	1.491	1.446	
Explained		10%	21%	23%	
Significant tests					
χ^2	1101.764	1026.202	967.147	963.247	
Reduction		75.562	59.055	3.9	
Degrees of Freedom		1	2	1	
p-value		.001	.001	0.05	
ΜΣΣΕ=Μη Στατιστικά Σημαντική Επίδραση					

Ο πίνακας 4.15 παρουσιάζει ότι από τη συνολική διακύμανση που ήταν 0.324 (με τυπικό σφάλμα $SE = 0.125$), το 0.154 ($SE = 0.086$) της διακύμανσης ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το 1.724 ($SE = 0,119$) ήταν στο επίπεδο του μαθητή. Μπορεί επίσης να παρατηρηθεί ότι το 92% της διακύμανσης της επίδοσης των μαθητών ήταν στο επίπεδο του μαθητή και μόνο το 8% της διακύμανσης της επίδοσης των μαθητών ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Από αυτό φαίνεται ότι το επίπεδο του μαθητή είχε περισσότερη επίδραση στην επίδοση του μαθητή στα μαθηματικά από ότι το επίπεδο του εκπαιδευτικού. Στο μοντέλο 1 προστέθηκαν οι μεταβλητές φύλο των μαθητών και το κοινωνικοοικονομικό τους επίπεδο που μετρήθηκε με το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας και του πατέρα. Η μεταβλητή φύλο δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση των μαθητών αλλά το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση τους. Η στατιστική likelihood (x^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το άδειο μοντέλο στο μοντέλο 1 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0,001$). Το μοντέλο 1 επεξήγησε το 10% της συνολικής διακύμανσης.

Συγκεκριμένα, επεξηγήθηκε μικρό ποσοστό (2%) της διακύμανσης του επιπέδου του εκπαιδευτικού ενώ επεξηγήθηκε το 8% της διακύμανσης στο επίπεδο του μαθητή. Στο μοντέλο 2 προστέθηκαν οι μεταβλητές κινήτρων, φόβος της αποτυχίας, αυτεπάρκεια, σκοποί μάθησης και σκοποί επίδοσης. Στατιστικά σημαντική επίδραση στο μοντέλο είχαν ο φόβος της αποτυχίας αρνητικά και οι σκοποί μάθησης θετικά. Με την προσθήκη των δύο μεταβλητών στο μοντέλο η στατιστική likelihood (x^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 1 στο μοντέλο 2 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.001$) και το μοντέλο 2 επεξήγησε 21% της συνολικής διακύμανσης. Η επεξήγηση της διακύμανσης έγινε όλη στο επίπεδο του μαθητή.

Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο οι μεταβλητές που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό και συγκεκριμένα, τα χρόνια υπηρεσίας του, το μαθηματικό του υπόβαθρο και οι μεταπτυχιακές σπουδές. Δε βρέθηκε καμία στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση του μαθητή από την προσθήκη των μεταβλητών αυτών.

Έπειτα προστέθηκαν στο μοντέλο οι πρακτικές που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός στην τάξη και αναφέρονταν στην πρώτη κατηγορία, το είδος της δραστηριότητας. Από τις πρακτικές αυτές μόνο η πρακτική που αφορούσε στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά. Με την προσθήκη της μιας αυτής μεταβλητής στο μοντέλο η στατιστική likelihood (x^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 2 στο μοντέλο 3 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.05$)

και το μοντέλο 3 επεξήγησε 23% της συνολικής διακύμανσης. Η επεξήγηση της διακύμανσης έγινε όλη στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Η μικρή αυτή επεξήγηση της διακύμανσης της επίδοσης των μαθητών από τη χρήση ανοικτών ερωτήσεων από τον εκπαιδευτικό μπορεί να οφείλεται στο μικρό δείγμα των εκπαιδευτικών.

Στη συνέχεια προστέθηκαν σταδιακά όλες οι πρακτικές των υπόλοιπων κατηγοριών που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό. Καμία από τις πρακτικές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση του μαθητή.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζουν ότι σημαντική θετική επίδραση στην επίδοση του μαθητή είχε το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας, οι σκοποί μάθησης του μαθητή και η χρήση από τον εκπαιδευτικό ανοικτού τύπου ερωτήσεων και αρνητική επίδραση ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι οι μεταβλητές στο επίπεδο του μαθητή είχαν περισσότερη επίδραση στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά από τις μεταβλητές στο επίπεδο του εκπαιδευτικού.

Παράγοντες που επιδρούν στους σκοπούς μάθησης των μαθητών

Στη συνέχεια έγινε πολυεπίπεδη ανάλυση για την πρόβλεψη των σκοπών μάθησης των μαθητών από μεταβλητές πρώτου επιπέδου που αφορούσαν στους μαθητές (φύλο, κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και κίνητρα επιτυχίας) και από μεταβλητές δευτέρου επιπέδου που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό (χρόνια υπηρεσίας, μαθηματικό υπόβαθρο, μεταπτυχιακές σπουδές και όλες οι πρακτικές που περιγράφονται στην κλείδα παρατήρησης) με το πρόγραμμα MLwiN.

Η διακύμανση στα δύο επίπεδα, στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ήταν στατιστικά σημαντική ($p < .05$) και έτσι το MLwiN μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει τις επεξηγηματικές μεταβλητές στα δύο επίπεδα που συνδέονται με τους σκοπούς μάθησης του μαθητή. Ο πίνακας 4.16 παρουσιάζει τις παραμέτρους εκτίμησης και τα τυπικά σφάλματα που προέκυψαν από την πολυεπίπεδη ανάλυση των σκοπών μάθησης του μαθητή.

Πίνακας 4.16

Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση των σκοπών μάθησης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού

Παράγοντες	Μοντέλο 0	Μοντέλο 1	Μοντέλο 2	Μοντέλο 3
FIXED PARTS(Intercept)	4.609 (0.052)	4.820 (0.100)	3.846 (0.243)	4.048 (0.253)
Επίπεδο μαθητή				
Φύλο		-0.149 (0.061)	-0.119 (0.054)	-0.122 (0.053)
Μόρφωση της μητέρας		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Φόβος της αποτυχίας			-0.101 (0.038)	-0.093 (0.037)
Αυτεπάρκεια			0.295 (0.044)	0.299 (0.043)
Επίπεδο εκπαιδευτικού				
Χρόνια Υπηρεσίας				ΜΣΣΕ
Μαθηματικό υπόβαθρο				ΜΣΣΕ
Μεταπτυχιακές σπουδές				ΜΣΣΕ
Πρακτικές				
Περιεχόμενο και είδος δραστηριότητας				
Αλγοριθμικού τύπου				ΜΣΣΕ
Επίλυση προβλήματος				ΜΣΣΕ
Διδασκαλία στρατηγικών				ΜΣΣΕ
Αυτορρύθμισης				
Διδασκαλία στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος				ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε ανοικτού τύπου ερωτήσεις				ΜΣΣΕ
Οι μαθητές συνδέουν την καινούρια γνώση με προηγούμενη γνώση				ΜΣΣΕ

Οι μαθητές σκέφτονται για σχέσεις μεταξύ διαφόρων εννοιών					ΜΣΣΕ
Οι μαθητές συμπεραίνουν και γενικεύουν					ΜΣΣΕ
Οι μαθητές υποθέτουν					ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε κλειστού τύπου ερωτήσεις (αρνητ)					ΜΣΣΕ
Χρήση εποπτικών μέσων					
Ναι					ΜΣΣΕ
Όχι					-0.012 (0.005)
RANDOM PART: Variances					
Student	91%	89%	68%	68%	
Teacher	9%	9%	6%	4%	
Absolute	0.312	0.307	0.233	0.225	
Explained		2%	26%	28%	
Significant tests					
χ^2	524.868	518.884	423.189	418.094	
Reduction		5.984	95.695	5.095	
Degrees of Freedom		1	2	1	
p-value		0.025	0.001	0.025	
ΜΣΣΕ=Μη Στατιστικά Σημαντική επίδραση					

Ο πίνακας 4.16 παρουσιάζει ότι από τη συνολική διακύμανση που ήταν 4.609 (SE =0.052) το 0.027 (SE =0.015) της διακύμανσης ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το 0.285 (SE =0.023) ήταν στο επίπεδο του μαθητή. Μπορεί επίσης να παρατηρηθεί ότι το 91% της διακύμανσης των σκοπών μάθησης των μαθητών ήταν στο επίπεδο του μαθητή και μόνο το 9% της διακύμανσης των σκοπών μάθησης των μαθητών ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Από αυτό φαίνεται ότι το επίπεδο του μαθητή είχε περισσότερη επίδραση στους σκοπούς μάθησης του μαθητή από ότι το επίπεδο του εκπαιδευτικού. Στο μοντέλο 1 προστέθηκαν οι μεταβλητές φύλο των μαθητών και το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας και του πατέρα. Μόνο η μεταβλητή φύλο είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών. Η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το

άδειο μοντέλο στο μοντέλο 1 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.025$). Το μοντέλο 1 επεξήγησε 2% της συνολικής διακύμανσης και η διακύμανση αυτή ήταν στο επίπεδο του μαθητή. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθήτριες έχουν υψηλότερους σκοπούς μάθησης από τα αγόρια, δηλαδή εμπλέκονται στη μάθηση των μαθηματικών για τη μάθηση καθαυτό και όχι για άλλους λόγους που μπορεί να είναι η σύγκριση τις ικανότητας τους στο μάθημα με τους συμμαθητές τους.

Στο μοντέλο 2 προστέθηκαν οι μεταβλητές που αφορούσαν στα κίνητρα των μαθητών. Βρέθηκε ότι ο φόβος της αποτυχίας και η αυτεπάρκεια των μαθητών είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών στα μαθηματικά αποτέλεσμα σύμφωνο με τα αποτελέσματα της ανάλυσης EQS που έγινε στα πλαίσια του δεύτερου στόχου της έρευνας. Με την προσθήκη των δύο μεταβλητών στο μοντέλο η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 1 στο μοντέλο 2 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.000$). Το μοντέλο 2 επεξήγησε το 26% της συνολικής διακύμανσης από το οποίο το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης επεξηγήθηκε στο επίπεδο του μαθητή ενώ ένα πολύ μικρό μέρος επεξηγήθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευτικού.

Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο οι μεταβλητές που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό και συγκεκριμένα, τα χρόνια υπηρεσίας του, το μαθηματικό του υπόβαθρο και οι μεταπτυχιακές σπουδές. Δε βρέθηκε καμία στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης του μαθητή από την προσθήκη των μεταβλητών αυτών.

Έπειτα προστέθηκαν στο μοντέλο οι πρακτικές που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός στην τάξη και αναφέρονταν στην πρώτη κατηγορία, το είδος της δραστηριότητας. Από τις πρακτικές αυτές καμία δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών. Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο οι πρακτικές που αφορούσαν στα εποπτικά μέσα. Η πρακτική της αποφυγής της χρήσης εποπτικών μέσων στο μάθημα των μαθηματικών είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών και αυτή η επίδραση ήταν αρνητική. Με την προσθήκη της μεταβλητής στο μοντέλο η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 2 στο μοντέλο 3 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.025$) και το μοντέλο 3 επεξήγησε 28% της συνολικής διακύμανσης. Η διακύμανση που επεξηγήθηκε με το μοντέλο 3 ήταν όλη στο επίπεδο του εκπαιδευτικού.

Στη συνέχεια προστέθηκαν σταδιακά όλες οι πρακτικές των υπόλοιπων κατηγοριών που αφορούσαν τον εκπαιδευτικό. Καμία από τις πρακτικές αυτές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών. Έτσι από την ανάλυση προκύπτει ότι οι σκοποί μάθησης του μαθητή επηρεάζονται σημαντικά από το φύλο και την αυτεπάρκεια και αρνητικά από το φόβο της αποτυχίας και την αποφυγή της χρήσης εποπτικών μέσων.

Παράγοντες που επιδρούν στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών

Έγινε πολυεπίπεδη ανάλυση για την πρόβλεψη των σκοπών επίδοσης των μαθητών από μεταβλητές πρώτου επιπέδου που αφορούσαν στους μαθητές (φύλο, κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και κίνητρα επιτυχίας) και από μεταβλητές δευτέρου επιπέδου που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό (χρόνια υπηρεσίας, μαθηματικό υπόβαθρο, μεταπτυχιακές σπουδές και όλες οι πρακτικές που περιγράφονται στην κλείδα παρατήρησης).

Η διακύμανση στα δύο επίπεδα, στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ήταν στατιστικά σημαντική ($p < .05$) και έτσι το MLwiN μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει τις επεξηγηματικές μεταβλητές στα δύο επίπεδα που συνδέονται με τους σκοπούς επίδοσης του μαθητή. Ο πίνακας 4.17 παρουσιάζει τις παραμέτρους εκτίμησης και τα τυπικά σφάλματα που προέκυψαν από την πολυεπίπεδη ανάλυση των σκοπών επίδοσης των μαθητών.

Πίνακας 4.17

Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση των σκοπών επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού

Παράγοντες	Μοντέλο	Μοντέλο	Μοντέλο
	0	1	2
FIXED PARTS(Intercept)	3.018	0.286	-0.004
	(0.130)	(0.490)	(0.488)
Επίπεδο μαθητή			
Φύλο		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση της μητέρας		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Φόβος της αποτυχίας		0.315	0.326

	(0.077)	(0.077)
Αυτεπάρκεια	0.487	0.487
	(0.090)	(0.090)
Επίπεδο εκπαιδευτικού		
Χρόνια Υπηρεσίας		ΜΣΣΕ
Μαθηματικό υπόβαθρο		ΜΣΣΕ
Μεταπτυχιακές σπουδές		ΜΣΣΕ
Πρακτικές		
Περιεχόμενο και είδος δραστηριότητας		
Αλγοριθμικού τύπου		
Επίλυση προβλήματος		ΜΣΣΕ
Διδασκαλία στρατηγικών αυτορρύθμισης		ΜΣΣΕ
Διδασκαλία στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε ανοικτού τύπου ερωτήσεις		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές συνδέουν την καινούρια γνώση με προηγούμενη γνώση		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές σκέφτονται για σχέσεις μεταξύ διαφόρων εννοιών		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές συμπεραίνουν και γενικεύουν		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές υποθέτουν		ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε κλειστού τύπου ερωτήσεις (αρνητ)		ΜΣΣΕ
Χρήση εποπτικών μέσων		
Ναι/Όχι		ΜΣΣΕ
Διαδικασίες και στρατηγικές για τη Δραστηριότητα		
Ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές για την εκτέλεση της δραστηριότητας (αρνητ)		
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να		ΜΣΣΕ

αιτιολογήσουν την απάντησή τους.			
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές διάφορους τρόπους επίλυσης κάποιου προβλήματος			ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός πιέζει τους μαθητές να σκεφτούν περισσότερο για μια έννοια υποβάλλοντας τους ερωτήσεις			ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ξεκαθαρίζει τις παρανοήσεις που δημιουργούνται στους μαθητές			ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές μόνο την ορθή απάντηση (αρνητ)			ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός δίνει επιπρόσθετη βοήθεια στους μαθητές περιγράφοντας τους μια διαδικασία ή συνοψίζοντας μια διαδικασία			ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός αναδιατυπώνει την ερώτηση			0.356 (0.139)
Ο εκπαιδευτικός απαντά ο/η ίδιος/α την ερώτηση (αρνητ)			ΜΣΣΕ
RANDOM PART: Variances			
Student	82%	76%	76%
Teacher	18%	11%	7%
Absolute	1.182	1.033	0.981
Explained		13%	17%
Significant tests			
χ^2	928.125	882.188	876.633
Reduction		45.937	5.555
Degrees of Freedom		2	1
p-value		.001	.025
ΜΣΣΕ=Μη Στατιστικά Σημαντική Επίδραση			

Ο πίνακας 4.17 παρουσιάζει ότι από τη συνολική διακύμανση που ήταν 3.018 (SE =0.130) το 0.208 (SE =0.093) της διακύμανσης ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το 0.974 (SE =0.079) ήταν στο επίπεδο του μαθητή. Μπορεί επίσης να παρατηρηθεί ότι το 82% της διακύμανσης των σκοπών επίδοσης των μαθητών ήταν στο επίπεδο του μαθητή και το 18% της διακύμανσης των σκοπών επίδοσης των μαθητών ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Από αυτό φαίνεται ότι το επίπεδο του μαθητή είχε περισσότερη επίδραση στους σκοπούς επίδοσης του μαθητή από ότι το επίπεδο του εκπαιδευτικού. Στο μοντέλο 1 προστέθηκαν οι μεταβλητές φύλο των μαθητών και το κοινωνικοοικονομικό τους επίπεδο που ήταν το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας και του πατέρα. Καμία από τις μεταβλητές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών. Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο τα κίνητρα των μαθητών. Από τα κίνητρα στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης είχαν ο φόβος της αποτυχίας και η αυτεπάρκεια των μαθητών. Η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το άδειο μοντέλο στο μοντέλο 1 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.001$). Το μοντέλο 1 επεξήγησε 13% της συνολικής διακύμανσης από το οποίο το 7% της διακύμανσης επεξηγήθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το υπόλοιπο 6% της διακύμανσης επεξηγήθηκε στο επίπεδο του μαθητή.

Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο οι μεταβλητές που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό και συγκεκριμένα, τα χρόνια υπηρεσίας του, το μαθηματικό του υπόβαθρο και οι μεταπτυχιακές σπουδές. Δε βρέθηκε καμία στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης του μαθητή από την προσθήκη των μεταβλητών αυτών.

Έπειτα, προστέθηκαν στο μοντέλο οι πρακτικές των εκπαιδευτικών της πρώτης κατηγορίας. Καμία από τις πρακτικές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών. Στη συνέχεια προστέθηκε στο μοντέλο η κατηγορία που αφορούσε τα εποπτικά μέσα των μαθητών. Και πάλι δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση των πρακτικών του εκπαιδευτικού που αφορούσε τα εποπτικά μέσα με τους σκοπούς επίδοσης των μαθητών. Από την τρίτη κατηγορία των πρακτικών του εκπαιδευτικού η πρακτική «ο εκπαιδευτικός αναδιατυπώνει την ερώτηση» είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών. Στο μοντέλο 2 η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 1 στο μοντέλο 2 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.025$). Το μοντέλο 2 επεξήγησε το 17% της συνολικής διακύμανσης. Η μεταβολή στη διακύμανση επεξηγήθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευτικού.

Τέλος, προστέθηκαν σταδιακά όλες οι πρακτικές των υπόλοιπων κατηγοριών που αφορούσαν τον εκπαιδευτικό. Καμία από τις πρακτικές αυτές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών.

Από την ανάλυση προέκυψε ότι οι μεταβλητές που επηρεάζουν σημαντικά τους σκοπούς επίδοσης των μαθητών είναι στο επίπεδο του μαθητή, θετικά η αυτεπάρκεια και ο φόβος της αποτυχίας και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού, η αναδιατύπωση των ερωτήσεων.

Παράγοντες που επιδρούν στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών

Έγινε πολυεπίπεδη ανάλυση για την πρόβλεψη του φόβου αποτυχίας των μαθητών από μεταβλητές πρώτου επιπέδου που αφορούσαν στους μαθητές (φύλο, κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και κίνητρα επιτυχίας) και από μεταβλητές δευτέρου επιπέδου που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό (χρόνια υπηρεσίας, μαθηματικό υπόβαθρο, μεταπτυχιακές σπουδές και όλες οι πρακτικές που περιγράφονται στην κλείδα παρατήρησης).

Η διακύμανση στα δύο επίπεδα, στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ήταν στατιστικά σημαντική ($p < .05$) και έτσι το MLwiN μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει τις επεξηγηματικές μεταβλητές στα δύο επίπεδα που συνδέονται με το φόβο της αποτυχίας του μαθητή. Ο πίνακας 4.18 παρουσιάζει τις παραμέτρους εκτίμησης και τα τυπικά σφάλματα που προέκυψαν από την πολυεπίπεδη ανάλυση του φόβου της αποτυχίας των μαθητών.

Πίνακας 4.18

Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση του φόβου της αποτυχίας των μαθητών σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού

Παράγοντες	Μοντέλο	
	0	1
FIXED PARTS(Intercept)	2.436	4.614
	(0.067)	(0.249)
Επίπεδο μαθητή		
Φύλο		ΜΣΣΕ
Μόρφωση της μητέρας		ΜΣΣΕ
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ

Ενδιαφέρον		-0.179	
		(0.049)	
Αυτεπάρκεια		-0.368	
		(0.068)	
Επίπεδο δασκάλου			
RANDOM PART: Variances			
Student	94%		72%
Teacher	6%		8%
Absolute	0.638		0.512
Explained			20%
Significant tests			
χ^2	745.309		663.380
Reduction			81.929
Degrees of Freedom			2
p-value			.001
ΜΣΣΕ=Μη Στατιστικά Σημαντική Επίδραση			

Ο πίνακας 4.18 παρουσιάζει ότι από τη συνολική διακύμανση που ήταν 2.436 (SE =0.067) το 0.039(SE =0.025) της διακύμανσης ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το 0.599 (SE =0.049) ήταν στο επίπεδο του μαθητή. Μπορεί επίσης να παρατηρηθεί ότι το 94% της διακύμανσης του φόβου της αποτυχίας των μαθητών ήταν στο επίπεδο του μαθητή και μόνο το 6% της διακύμανσης του φόβου της αποτυχίας των μαθητών ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Από αυτό φαίνεται ότι το επίπεδο του μαθητή είχε πολύ περισσότερη επίδραση στο φόβο της αποτυχίας του μαθητή από ότι το επίπεδο του εκπαιδευτικού. Στο μοντέλο 1 προστέθηκαν οι μεταβλητές φύλο των μαθητών και το κοινωνικοοικονομικό τους επίπεδο που ήταν η μόρφωση της μητέρας και του πατέρα. Καμία από τις μεταβλητές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στο φόβο της επιτυχίας των μαθητών.

Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο τα κίνητρα των μαθητών. Από τα κίνητρα στατιστικά σημαντική επίδραση και αρνητική στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών είχαν το ενδιαφέρον και η αυτεπάρκεια των μαθητών. Η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το άδειο μοντέλο στο μοντέλο 1 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0,001$). Το μοντέλο 1 επεξήγησε 20% της συνολικής διακύμανσης από τα οποία το 2% της

διακύμανσης επεξηγήθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το υπόλοιπο 18% της διακύμανσης επεξηγήθηκε στο επίπεδο του μαθητή. Από τα αποτελέσματα αυτά είναι φανερό ότι όσο οι μαθητές έχουν υψηλό ενδιαφέρον για το μάθημα και αυτοπεποίθηση ότι τα καταφέρνουν στο μάθημα, τόσο ο φόβος της αποτυχίας μειώνεται.

Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο οι πληροφορίες που αφορούσαν στους εκπαιδευτικούς όπως τα χρόνια υπηρεσίας, το μαθηματικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών και οι μεταπτυχιακές σπουδές. Καμία από τις μεταβλητές αυτές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών. Έπειτα προστέθηκαν στο μοντέλο οι πρακτικές των εκπαιδευτικών. Καμία από τις πρακτικές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι σημαντική επίδραση στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών έχουν αρνητικά η αυτεπάρκεια των μαθητών και το ενδιαφέρον τους για τα μαθηματικά.

Παράγοντες που επιδρούν στην αυτεπάρκεια των μαθητών

Έγινε πολυεπίπεδη ανάλυση για την πρόβλεψη της αυτεπάρκειας των μαθητών από μεταβλητές πρώτου επιπέδου που αφορούσαν στους μαθητές (φύλο, κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και κίνητρα επιτυχίας) και από μεταβλητές δευτέρου επιπέδου που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό (χρόνια υπηρεσίας, μαθηματικό υπόβαθρο, μεταπτυχιακές σπουδές και όλες οι πρακτικές που περιγράφονται στην κλείδα παρατήρησης).

Η διακύμανση στα δύο επίπεδα, στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ήταν στατιστικά σημαντική ($p < .05$) και έτσι το MLwiN μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει τις επεξηγηματικές μεταβλητές στα δύο επίπεδα που συνδέονταν με την αυτεπάρκεια του μαθητή. Ο πίνακας 4.19 παρουσιάζει τις παραμέτρους εκτίμησης και τα τυπικά σφάλματα που προέκυψαν από την πολυεπίπεδη ανάλυση της αυτεπάρκειας των μαθητών.

Πίνακας 4.19

Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση της αυτεπάρκειας των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού

Παράγοντες	Μοντέλο 0	Μοντέλο 1	Μοντέλο 2
FIXED PARTS(Intercept)	4.030 (0.066)	4.936 (0.123)	4.510 (0.242)
Επίπεδο μαθητή			
Φύλο		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση της μητέρας		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Φόβος της αποτυχίας		-0.370 (0.044)	-0.179 (0.049)
Ενδιαφέρον για τα μαθηματικά			
Επίπεδο εκπαιδευτικού			
Χρόνια Υπηρεσίας			ΜΣΣΕ
Μαθηματικό υπόβαθρο			ΜΣΣΕ
Μεταπτυχιακές σπουδές			ΜΣΣΕ
Πρακτικές			
Περιεχόμενο και είδος δραστηριότητας			
Αλγοριθμικού τύπου			
Επίλυση προβλήματος			ΜΣΣΕ
Διδασκαλία στρατηγικών			ΜΣΣΕ
Αυτορρύθμισης			
Διδασκαλία στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος			ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε ανοικτού τύπου ερωτήσεις			ΜΣΣΕ
Οι μαθητές συνδέουν την καινούρια γνώση με προηγούμενη γνώση			ΜΣΣΕ
Οι μαθητές σκέφτονται για σχέσεις μεταξύ διαφόρων εννοιών			ΜΣΣΕ

Οι μαθητές συμπεραίνουν και γενικεύουν.	ΜΣΣΕ
Οι μαθητές κάνουν εικασίες	ΜΣΣΕ
Οι μαθητές απαντούν σε κλειστού τύπου ερωτήσεις (αρνητ).	ΜΣΣΕ
Χρήση εποπτικών μέσων	
Ναι/Όχι	ΜΣΣΕ
Διαδικασίες και στρατηγικές για τη Δραστηριότητα	
Ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές για την εκτέλεση της δραστηριότητας (αρνητ)	
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να αιτιολογήσουν την απάντησή τους	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές διάφορους τρόπους επίλυσης κάποιου προβλήματος	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός πιέζει τους μαθητές να σκεφτούν περισσότερο για μια έννοια υποβάλλοντας τους ερωτήσεις	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ξεκαθαρίζει τις παρανοήσεις που δημιουργούνται στους μαθητές.	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές μόνο την ορθή απάντηση (αρνητ)	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός αναδιατυπώνει την ερώτηση.	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός δίνει βοήθεια στους μαθητές.	ΜΣΣΕ
Ο εκπαιδευτικός απαντά ο/η ίδιος/α την ερώτηση (αρνητ)	ΜΣΣΕ
Δομή συμμετοχής στο μάθημα	
Επιμονή για συμμετοχή όλων των μαθητών στο μάθημα.	ΜΣΣΕ
Προαιρετική συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα.	ΜΣΣΕ
Συμμετοχή μόνο των καλών μαθητών στο	ΜΣΣΕ

μάθημα.			
Συναισθήματα του εκπαιδευτικού προς τους μαθητές			ΜΣΣΕ
Θυμός			ΜΣΣΕ
Σαρκασμός			ΜΣΣΕ
Σεβασμός –Ευαισθησία προς τους μαθητές			ΜΣΣΕ
Υψηλές προσδοκίες για τους μαθητές			ΜΣΣΕ
Συναισθήματα εκπαιδευτικού προς τα μαθηματικά			
Ενδιαφέρον για τα μαθηματικά			ΜΣΣΕ
Μηνύματα			
Τα λάθη είναι μέρος της διδασκαλίας.			ΜΣΣΕ
Τα λάθη δεν επιτρέπονται. (αρνητ).			ΜΣΣΕ
Αναγνώριση			
Έπαινος για την επίδοση –τελικό αποτέλεσμα των μαθητών			ΜΣΣΕ
Αναγνώριση της προσπάθειας των μαθητών			0.177 (0.067)
Ο έπαινος ή η επίκριση απευθύνεται δημόσια (αρνητ)			ΜΣΣΕ
Έπαινος για τη συμπεριφορά των μαθητών (αρνητ)			
Χρήση εξωτερικών αμοιβών (βαθμοί) (αρνητ)			ΜΣΣΕ
RANDOM PART: Variances			
Student	91%	75%	74%
Teacher	9%	9%	5%
Absolute	0.473	0.395	0.376
Explained		16%	21%
Significant tests			
χ^2	656.785	584.279	578.433
Reduction		72.506	5.846
Degrees of Freedom		2	1

p-value	.001	.025
ΜΣΣΕ=Μη Στατιστικά Σημαντική Επίδραση		

Ο πίνακας 4.19 παρουσιάζει ότι από τη συνολική διακύμανση που ήταν 4.030 (SE =0.066) το 0.044(SE =0.024) της διακύμανσης ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το 0.429 (SE =0.035) ήταν στο επίπεδο του μαθητή. Μπορεί επίσης να παρατηρηθεί ότι το 91% της διακύμανσης της αυτεπάρκειας των μαθητών ήταν στο επίπεδο του μαθητή και μόνο το 9% της διακύμανσης της αυτεπάρκειας των μαθητών ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Από αυτό φαίνεται ότι το επίπεδο του μαθητή είχε πολύ περισσότερη επίδραση στην αυτεπάρκεια του μαθητή από ότι το επίπεδο του εκπαιδευτικού. Στο μοντέλο 1 προστέθηκαν οι μεταβλητές φύλο των μαθητών και το κοινωνικοοικονομικό τους επίπεδο που ήταν η μόρφωση της μητέρας και του πατέρα τους. Καμία από τις μεταβλητές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην αυτεπάρκεια των μαθητών. Στη συνέχεια προστέθηκε στο μοντέλο ο φόβος της αποτυχίας. Η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το άδειο μοντέλο στο μοντέλο 1 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.001$). Το μοντέλο 1 επεξήγησε 16% της συνολικής διακύμανσης όλο στο επίπεδο του μαθητή.

Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο οι πληροφορίες που αφορούσαν στους εκπαιδευτικούς όπως τα χρόνια υπηρεσίας, το μαθηματικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών και οι μεταπτυχιακές σπουδές. Καμία από τις μεταβλητές αυτές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην αυτεπάρκεια των μαθητών. Έπειτα προστέθηκαν στο μοντέλο οι πρακτικές των εκπαιδευτικών. Η πρακτική του εκπαιδευτικού να αναγνωρίζει την προσπάθεια των μαθητών είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στο μοντέλο. Συγκεκριμένα, η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 1 στο μοντέλο 2 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.025$). Το μοντέλο 2 επεξήγησε το 21% της συνολικής διακύμανσης. Από το αποτέλεσμα αυτό είναι φανερό ότι όταν ο εκπαιδευτικός δεν επικεντρώνεται στο τελικό αποτέλεσμα της προσπάθειας των μαθητών αλλά επαινεί τους μαθητές και για την προσπάθεια που καταβάλλουν για να φτάσουν στο αποτέλεσμα τότε η πεποίθηση των μαθητών ότι μπορούν να τα καταφέρουν στο μάθημα μεγαλώνει.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μεταβλητές που έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στην αυτεπάρκεια των μαθητών είναι αρνητικά ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών και θετικά η αναγνώριση της προσπάθειας των μαθητών από τον εκπαιδευτικό.

Παράγοντες που επιδρούν στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών

Τέλος έγινε πολυεπίπεδη ανάλυση για την πρόβλεψη του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών από μεταβλητές πρώτου επιπέδου που αφορούσαν στους μαθητές (φύλο, κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και κίνητρα επιτυχίας) και από μεταβλητές δευτέρου επιπέδου που αφορούσαν στον εκπαιδευτικό (χρόνια υπηρεσίας, μαθηματικό υπόβαθρο, μεταπτυχιακές σπουδές και όλες οι πρακτικές που περιγράφονται στην κλειδα παρατήρησης).

Η διακύμανση στα δύο επίπεδα, στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ήταν στατιστικά σημαντική ($p < .05$) και έτσι το MLwiN μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει τις επεξηγηματικές μεταβλητές στα δύο επίπεδα που συνδέονται με το φόβο της αποτυχίας του μαθητή. Ο πίνακας 4.20 παρουσιάζει τις παραμέτρους εκτίμησης και τα τυπικά σφάλματα που προέκυψαν από την πολυεπίπεδη ανάλυση του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών.

Πίνακας 4.20

Παράμετροι εκτίμησης και τα τυπικά σφάλματα από την ανάλυση του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών στα μαθηματικά(σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού)

Παράγοντες	Μοντέλο	Μοντέλο
	0	1
FIXED PARTS(Intercept)	3.834	0.456
	(0.103)	(0.502)
Επίπεδο μαθητή		
Φύλο		ΜΣΣΕ
Μόρφωση της μητέρας		ΜΣΣΕ
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ
Φόβος της αποτυχίας		-0.183
		(0.061)
Αυτεπάρκεια		0.490
		(0.075)
Σκοποί μάθησης		0.401
Επίπεδο εκπαιδευτικού		
Χρόνια Υπηρεσίας		ΜΣΣΕ

Μαθηματικό υπόβαθρο		ΜΣΣΕ
Μεταπτυχιακές σπουδές		ΜΣΣΕ
RANDOM PART: Variances		
Student	87%	58%
Teacher	13%	7%
Absolute	0.934	0.604
Explained		35%
Significant tests		
χ^2	855.067	715.341
Reduction		139.726
Degrees of Freedom		3
p-value		.001
ΜΣΣΕ= Μη Στατιστικά Σημαντική Επίδραση		

Ο πίνακας 4.20 παρουσιάζει ότι από τη συνολική διακύμανση που ήταν 3.834 (SE =0.102) το 0.121(SE =0.059) της διακύμανσης ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το 0.813 (SE =0.066) ήταν στο επίπεδο του μαθητή. Μπορεί επίσης να παρατηρηθεί ότι το 87% της διακύμανσης του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών ήταν στο επίπεδο του μαθητή και μόνο το 13% της διακύμανσης του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών ήταν στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Από αυτό φαίνεται ότι το επίπεδο του μαθητή είχε πολύ περισσότερη επίδραση στο εσωτερικό ενδιαφέρον του μαθητή από ότι το επίπεδο του εκπαιδευτικού. Στο μοντέλο 1 προστέθηκαν οι μεταβλητές φύλο των μαθητών και το κοινωνικοοικονομικό τους επίπεδο που ήταν η μόρφωση της μητέρας και του πατέρα τους. Καμία από τις μεταβλητές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών. Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο τα κίνητρα των μαθητών. Από τα κίνητρα στατιστικά σημαντική επίδραση στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών είχαν θετικά η αυτεπάρκεια των μαθητών και οι σκοποί μάθησης και αρνητικά ο φόβος της αποτυχίας. Η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το άδειο μοντέλο στο μοντέλο 1 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.001$). Το μοντέλο 1 επεξήγησε 35% της συνολικής διακύμανσης από τα οποία το 7% της διακύμανσης επεξηγήθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευτικού ενώ το υπόλοιπο 29% της διακύμανσης επεξηγήθηκε στο επίπεδο του μαθητή.

Στη συνέχεια προστέθηκαν στο μοντέλο οι μεταβλητές που αφορούσαν στους εκπαιδευτικούς όπως τα χρόνια υπηρεσίας, το μαθηματικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών και οι μεταπτυχιακές σπουδές. Καμία από τις μεταβλητές αυτές δεν είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών. Έπειτα προστέθηκαν στο μοντέλο οι πρακτικές των εκπαιδευτικών. Καμία από τις πρακτικές των εκπαιδευτικών δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στο ενδιαφέρον των μαθητών.

Παράγοντες που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών-Ομαδοποίηση πρακτικών των εκπαιδευτικών

Στη δεύτερη φάση της πολυεπίπεδης ανάλυσης ομαδοποιήθηκαν κάποιες από τις πρακτικές των εκπαιδευτικών σύμφωνα και με τη μέθοδο που ακολούθησαν οι Stipek et al. (1998) και στη συνέχεια επαναλήφθηκε η πολυεπίπεδη ανάλυση. Συγκεκριμένα, από την πρώτη κατηγορία των μεταβλητών, το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων ομαδοποιήθηκαν στην ομάδα με τη θετική επίδραση στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών (Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998) οι μεταβλητές, «επίλυση προβλήματος», «στρατηγικές αυτορρύθμισης», «ανοικτές ερωτήσεις», «σύνδεση καινούριας με προηγούμενη γνώση», «οι μαθητές συμπεραίνουν και γενικεύουν» και «οι μαθητές κάνουν εικασίες». Στην ομάδα με την αρνητική επίδραση σύμφωνα και με τις έρευνες (Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998) ομαδοποιήθηκαν οι μεταβλητές «αλγοριθμικού τύπου δραστηριότητες» και «κλειστού τύπου ερωτήσεις».

Από την τρίτη κατηγορία των πρακτικών των εκπαιδευτικών που αναφερόταν στις διαδικασίες που ακολουθούσαν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια του μαθήματος των μαθηματικών, ομαδοποιήθηκαν οι εξής μεταβλητές στην ομάδα με τη θετική επίδραση στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών: «Αιτιολόγηση της απάντησης και διάφοροι τρόποι επίλυσης προβλήματος», «ο εκπαιδευτικός πιέζει τους μαθητές να σκεφτούν περισσότερο για μια έννοια» και η «βοήθεια του εκπαιδευτικού προς τους μαθητές». Στην ομάδα με την αρνητική επίδραση ομαδοποιήθηκαν οι πρακτικές «ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές για την εκτέλεση της δραστηριότητας» και «ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές μόνο την ορθή απάντηση».

Από την τέταρτη κατηγορία που αναφερόταν στα συναισθήματα του εκπαιδευτικού, ομαδοποιήθηκαν στην ομάδα με τη θετική επίδραση «ο σεβασμός και η ευαισθησία του

εκπαιδευτικού προς τους μαθητές» και «το ενδιαφέρον του εκπαιδευτικού για τα μαθηματικά». Στην ομάδα με την αρνητική επίδραση ομαδοποιήθηκαν «ο θυμός του εκπαιδευτικού» και «ο σαρκασμός».

Εξετάστηκε επίσης οι επίδραση που είχαν οι λόγοι ανοικτές προς κλειστές ερωτήσεις και επίλυση προβλήματος προς αλγόριθμο στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Όσον αφορά την επίδοση των μαθητών, ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει την επίδραση που είχε στην επίδοση των μαθητών η ομάδα με τις θετικές πρακτικές του εκπαιδευτικού από την πρώτη κατηγορία που αφορούσαν στο περιεχόμενο των δραστηριοτήτων που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη.

Πίνακας 4.21

Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού

Παράγοντες	Μοντέλο	Μοντέλο	Μοντέλο	Μοντέλο
	0	1	2	3
FIXED PARTS(Intercept)	0.324 (0.125)	-0.592 (0.221)	0.738 (0.336)	-1.405 (0.783)
Επίπεδο μαθητή				
Φύλο		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση της μητέρας		0.290 (0.058)	0.239 (0.056)	0.240 (0.053)
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Φόβος της αποτυχίας			-0.511 (0.093)	-0.492 (0.092)
Σκοποί μάθησης			0.316 (0.135)	0.309 (0.133)
Επίπεδο εκπαιδευτικού				
Χρόνια Υπηρεσίας				ΜΣΣΕ
Μαθηματικό υπόβαθρο				ΜΣΣΕ
Μεταπτυχιακές σπουδές				ΜΣΣΕ
Πρακτικές του εκπαιδευτικού στην τάξη				

Θετικές πρακτικές-Περιεχόμενο				0.70 (0.021)
Αρνητικές πρακτικές-Περιεχόμενο				ΜΣΣΕ
Θετικές διαδικασίες				ΜΣΣΕ
Αρνητικές διαδικασίες				ΜΣΣΕ
Θετικά συναισθήματα				ΜΣΣΕ
Αρνητικά συναισθήματα				ΜΣΣΕ
Επίλυση προς αλγόριθμο				ΜΣΣΕ
Ανοικτές προς κλειστές ερωτήσεις				ΜΣΣΕ
RANDOM PART: Variances				
Student	92%	84%	73%	73%
Teacher	8%	6%	6%	2%
Absolute	1.878	1.695	1.491	1.411
Explained		10%	21%	25%
Significant tests				
χ^2	1101.764	1026.202	967.147	959.106
Reduction		75.562	59.055	8.041
Degrees of Freedom		1	2	1
p-value		.001	.001	0.01
ΜΣΣΕ=Μη Στατιστικά Σημαντική Επίδραση				

Ο πίνακας 4.21 παρουσιάζει μέχρι και το μοντέλο 2 τις μεταβλητές στο επίπεδο του μαθητή που επιδρούν σημαντικά στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά και αναλύθηκαν στον πίνακα 4.15. Με την προσθήκη των θετικών πρακτικών των εκπαιδευτικών από την κατηγορία «περιεχόμενο δραστηριοτήτων», το μοντέλο 3 παρουσίασε στατιστικά σημαντική επίδραση από το μοντέλο 2. Συγκεκριμένα με την προσθήκη της μεταβλητής αυτής στο μοντέλο η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 2 στο μοντέλο 3 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.001$) και το μοντέλο 3 επεξήγησε 25% της συνολικής διακύμανσης. Η μεταβολή στη διακύμανση επεξηγήθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευτικού.

Στη συνέχεια προστέθηκαν σταδιακά όλες οι ομάδες που δημιουργήθηκαν και αφορούσαν στον επίπεδο του εκπαιδευτικού. Καμία από τις πρακτικές αυτές δεν είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην επίδοση του μαθητή.

Όσον αφορά τους σκοπούς επίδοσης των μαθητών, ο πιο κάτω πίνακας (4.22) παρουσιάζει την επίδραση των ομάδων που δημιουργήθηκαν στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών.

Πίνακας 4.22

Παράμετροι εκτίμησης και τυπικά σφάλματα από την ανάλυση των σκοπών επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά σε επίπεδο μαθητή και εκπαιδευτικού

Παράγοντες	Μοντέλο	Μοντέλο	Μοντέλο
	0	1	2
FIXED PARTS(Intercept)	3.018 (0.130)	0.286 (0.490)	0.424 (0.494)
Επίπεδο μαθητή			
Φύλο		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση της μητέρας		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Μόρφωση του πατέρα		ΜΣΣΕ	ΜΣΣΕ
Φόβος της αποτυχίας		0.315 (0.077)	-0.310 (0.077)
Αυτεπάρκεια		0.487 (0.090)	0.498 (0.090)
Επίπεδο εκπαιδευτικού			ΜΣΣΕ
Χρόνια Υπηρεσίας			ΜΣΣΕ
Μαθηματικό υπόβαθρο			ΜΣΣΕ
Μεταπτυχιακές σπουδές			
Πρακτικές του εκπαιδευτικού στην τάξη			
Θετικές πρακτικές-Περιεχόμενο			ΜΣΣΕ
Αρνητικές πρακτικές-Περιεχόμενο			ΜΣΣΕ
Θετικές διαδικασίες			ΜΣΣΕ
Αρνητικές διαδικασίες			ΜΣΣΕ
Θετικά συναισθήματα			ΜΣΣΕ

Αρνητικά συναισθήματα			ΜΣΣΕ
Επίλυση προς αλγόριθμο			ΜΣΣΕ
Ανοικτές προς κλειστές ερωτήσεις			-0.065 (0.032)
RANDOM PART: Variances			
Student	82%	76%	76%
Teacher	18%	11%	8%
Absolute	1,182	1.033	0.995
Explained		13%	16%
Significant tests			
χ^2	928.125	882.188	878.551
Reduction		45.937	3.637
Degrees of Freedom		2	1
p-value		.001	.05
ΜΣΣΕ = Μη Στατιστικά Στατιστική Επίδραση			

Ο πίνακας 4.22 παρουσιάζει μέχρι και το μοντέλο 2 τις μεταβλητές στο επίπεδο του μαθητή που επιδρούν σημαντικά στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά και αναλύθηκαν στον πίνακα 4.17. Το μοντέλο 3 παρουσιάζει ότι στατιστικά σημαντική επίδραση από τις μεταβλητές στο επίπεδο του εκπαιδευτικού που προέκυψαν από την ομαδοποίηση είχε η μεταβλητή ανοικτές προς κλειστές ερωτήσεις. Η μεταβλητή αυτή είχε αρνητική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών. Με την προσθήκη της μεταβλητής ανοικτές προς κλειστές ερωτήσεις στο μοντέλο η στατιστική likelihood (χ^2) παρουσίασε σημαντική αλλαγή από το μοντέλο 2 στο μοντέλο 3 που ήταν στατιστικά σημαντική ($p < 0.05$) και το μοντέλο 3 επεξήγησε το 16 % της συνολικής διακύμανσης. Η μεταβολή στη διακύμανση επεξηγήθηκε στο επίπεδο του εκπαιδευτικού. Το αποτέλεσμα αυτό παρουσιάζει ότι όταν ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί λιγότερο τις ανοικτές ερωτήσεις στο μάθημα από ότι τις κλειστές ερωτήσεις τότε οι σκοποί επίδοσης των μαθητών αυξάνονται και οι μαθητές δεν εμπλέκονται στο μάθημα με σκοπό τη μάθηση αλλά με σκοπό τη συγκριτική ικανότητα με τους συμμαθητές τους.

Οι ομάδες που δημιουργήθηκαν δεν είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση στα άλλα κίνητρα των μαθητών.

Μαριλένα Χρ. Παντζιαρά

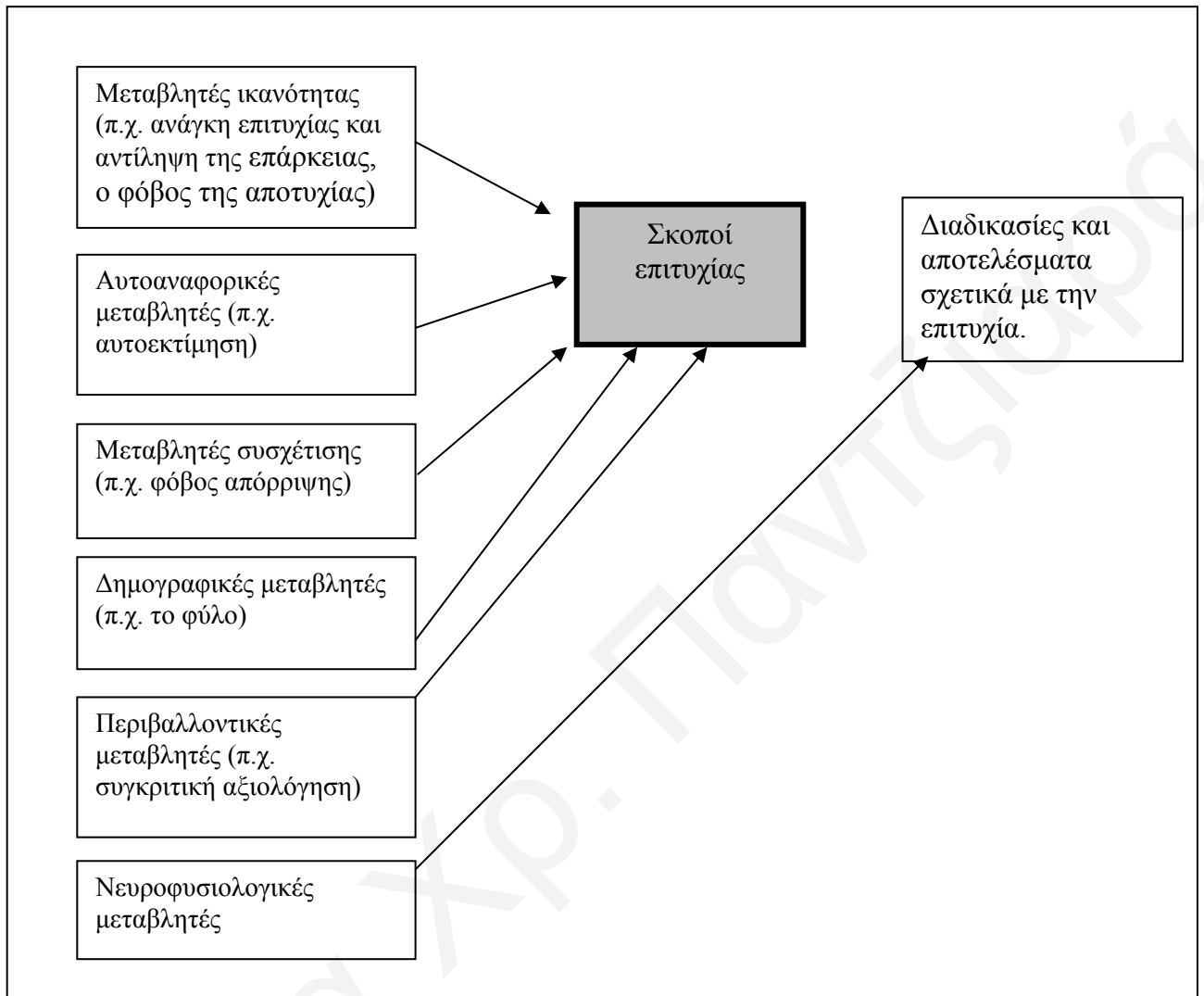
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εισαγωγή

Στην παρούσα έρευνα κατεβλήθη προσπάθεια να εντοπιστούν σχέσεις και αλληλεπιδράσεις που υπάρχουν ανάμεσα σε μεταβλητές οι οποίες εντάσσονται σε διαφορετικά πλαίσια όπως αυτά περιγράφονται από την κοινωνικο-γνωστική θεωρία στον τομέα της Ψυχολογίας (Bandura, 1987; Elliot & Church, 1997; Elliot, 1999) και πρόσφατα από τη θεωρία του κοινωνικού οικοδομισμού στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας (DeBellis & Coldin, 2006; Hannula, 2006; Op't Eynde et al., 2006).

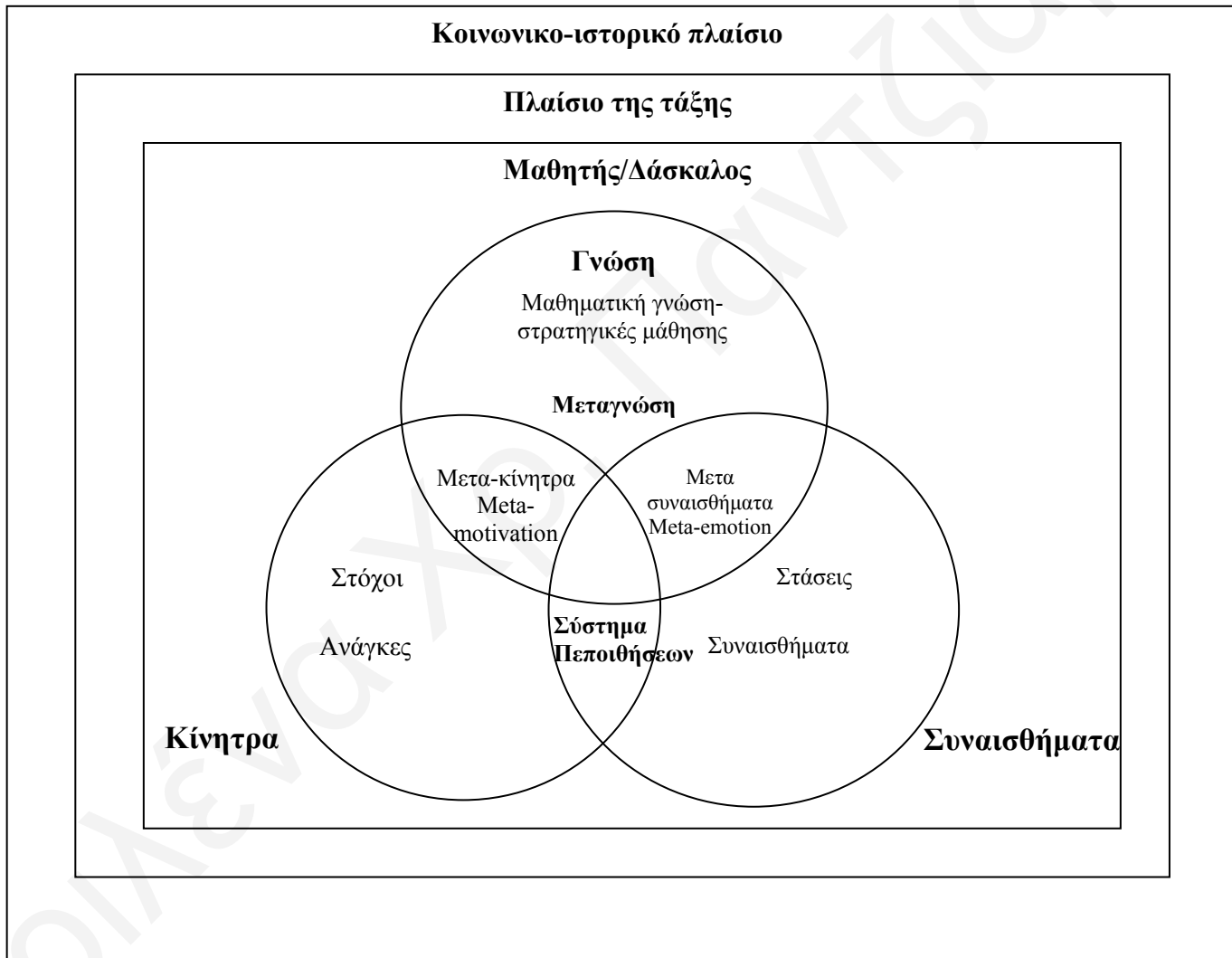
Συγκεκριμένα, στον τομέα της ψυχολογίας οι Elliot & Church (1997) ανέπτυξαν ένα ιεραρχικό δομικό μοντέλο (διαγ. 5.1) για να περιγράψουν τις σχέσεις μεταξύ διαφόρων πρωταρχικών πηγών που φαίνεται να αναπτύσσουν τα κίνητρα των μαθητών και των αποτελεσμάτων από την υιοθέτηση συγκεκριμένων κινήτρων. Όπως παρουσιάζει το διάγραμμα 5.1, στο δομικό μοντέλο σε πρώτη φάση, οι πρωταρχικές πηγές που είναι μεταξύ άλλων τα συναισθήματα (φόβος της αποτυχίας), οι πεποιθήσεις (αυτεπάρκεια), το περιβάλλον των μαθητών, καθώς και οι δημογραφικές μεταβλητές (φύλο) φαίνεται να προβλέπουν τους σκοπούς επιτυχίας των μαθητών (σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης και σκοποί επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών). Η υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας από τους μαθητές που βρίσκονται στο μοντέλο σε δεύτερη φάση, παρουσιάζεται να προβλέπει την επίδοση και συμπεριφορά των μαθητών στο μάθημα που βρίσκονται σε τρίτη φάση. Για παράδειγμα, η υιοθέτηση των σκοπών μάθησης παρουσιάζεται να προβλέπει το εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών και η υιοθέτηση των σκοπών επιδίωξης της επίδοσης να προβλέπει αρνητικά το εσωτερικό ενδιαφέρον και την επίδοση των μαθητών.



Διάγραμμα 5.1. Το μοντέλο των Elliot & Church

Πρόσφατα, στον τομέα της μαθηματικής παιδείας στα πλαίσια του κοινωνικού οικοδομισμού, οι ερευνητές (DeBellis & Coldin, 2006; Hannula, 2006; Op't Eynde et al., 2006) υποστηρίζουν ότι η διαδικασία μάθησης χαρακτηρίζεται, από τη στενή διασύνδεση μεταξύ γνωστικών, συναισθηματικών παραγόντων, κινήτρων καθώς και από το περιβάλλον που τα πλαισιώνει. Συνεπώς η επίδοση και η συμπεριφορά των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων ανάμεσα στους οποίους περιλαμβάνονται τα ατομικά τους χαρακτηριστικά, τα κίνητρα και τα συναισθήματά τους (διαγ. 5.2) καθώς επίσης και το πλαίσιο της τάξης και το κοινωνικό περιβάλλον στο οποίο ζουν (Op't Eynde et al., 2006).

Στο διάγραμμα 5.2 το οποίο παρουσιάστηκε από τον Opt' Eynde στα πλαίσια του 5^{ου} Ευρωπαϊκού συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας (CERME, 2007) τονίζονται οι συσχετίσεις αυτές ως τρία διαφορετικά τεμνόμενα σύνολα που αναφέρονται σε τρεις διαφορετικούς τομείς. Ο πρώτος τομέας αφορά στη γνώση και στη μεταγνώση των μαθητών, ο δεύτερος τομέας αφορά στα κίνητρα των μαθητών και ο τρίτος στο συναισθηματικό τομέα των μαθητών (διαγ. 5.2).



Διάγραμμα 5.2. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ γνωστικού και συναισθηματικού τομέα στο πλαίσιο της τάξης και της κοινωνίας

Το κάθε σύνολο περιλαμβάνει συνιστώσες που σχετίζονται ή προβλέπουν τον κάθε τομέα όπως για παράδειγμα οι ανάγκες που προβλέπουν τα κίνητρα ή η επεξήγηση του συνόλου του συναισθηματικού τομέα που περιλαμβάνει τα συναισθήματα και τις στάσεις των μαθητών κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Τα συναισθήματα που αφορούν στις συναισθηματικές αλλαγές των μαθητών καθώς και οι στάσεις που είναι περισσότερο σταθερές από τα συναισθήματα οδηγούν στις πεποιθήσεις των μαθητών. Οι πεποιθήσεις τοποθετούνται στο διάγραμμα σε θέση τομής μεταξύ των συναισθημάτων και των κινήτρων γιατί από έρευνες (Bouffard & Couture, 2003; Pajares, 1996) βρέθηκε ότι οι πεποιθήσεις, όπως για παράδειγμα οι πεποιθήσεις επάρκειας έχουν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο που θα νιώσει ο μαθητής κατά τη διάρκεια του μαθήματος των μαθηματικών (συναισθήματα) αλλά και για τη σχέση του με το μάθημα, αν το βρίσκει ενδιαφέρον και εμπλέκεται σε αυτό.

Τα κίνητρα που αναπτύσσονται από τις ανάγκες των μαθητών, είναι σε άμεση αλληλεπίδραση με τα συναισθήματα, τις πεποιθήσεις και τη γνώση τους στο μάθημα των μαθηματικών (διαγ. 5.2). Η γνώση καθώς και η μεταγνώση, δηλαδή η γνώση για τη γνώση, τα μετα-συναισθήματα και τα μετα-κίνητρα τοποθετούνται στην τομή των συνόλων παρουσιάζοντας έτσι την επικάλυψη ή συσχέτιση μεταξύ της γνώσης, των κινήτρων και των συναισθημάτων, ενώ ταυτόχρονα εντάσσονται στο πλαίσιο της τάξης και της ευρύτερης κοινωνίας.

Στα πλαίσια των δύο αυτών θεωριών η έρευνα προσπάθησε να εντοπίσει και να εγκυροποιήσει σχέσεις μεταξύ μεταβλητών σε διάφορα επίπεδα (μαθητή και εκπαιδευτικού) και συγκεκριμένα τη σχέση της γνώσης των μαθητών, των συναισθημάτων και των κινήτρων τους, τη σχέση των κινήτρων μεταξύ τους καθώς επίσης και τη σχέση των πρακτικών των εκπαιδευτικών με τη γνώση και τα κίνητρα των μαθητών.

Πιο κάτω ακολουθούν τα συμπεράσματα της έρευνας. Συγκεκριμένα, αναπτύσσεται η συμβολή της εργασίας στη θεωρία των σκοπών επιτυχίας με την εγκυροποίηση του ερωτηματολογίου για τα κίνητρα των μαθητών στην κυπριακή πραγματικότητα. Παράλληλα επιχειρείται σύγκριση των αποτελεσμάτων της εργασίας με άλλες έρευνες που έγιναν στον τομέα της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας εντοπίζοντας τις ομοιότητες και τις διαφορές στα κίνητρα των μαθητών της εργασίας αυτής με άλλες έρευνες.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα συμπεράσματα από την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών στο δοκίμιο των κλασμάτων που κατασκευάστηκε ειδικά για τους σκοπούς της

εργασίας. Συγκεκριμένα, γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων της έρευνας με αποτελέσματα άλλων ερευνών και επεξηγείται η συμβολή της εργασίας τόσο στη θεωρία της Πραγμάτωσης (Sfard, 1991) όσο και στον τομέα της κατάκτησης από το μαθητή της έννοιας του κλάσματος.

Ακολουθούν τα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα σχετικά με τον πρώτο στόχο της έρευνας που ήταν η διερεύνηση τυχών διαφορών στα κίνητρα των μαθητών που εντάσσονται σε διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε συνάρτηση με άλλες έρευνες που έγιναν στον τομέα των κινήτρων και επίσης, περιγράφεται η συμβολή των ευρημάτων της έρευνας τόσο στη θεωρία των σκοπών επιτυχίας όσο και στον τομέα της θεωρίας Πραγμάτωσης (Sfard, 1991). Γίνεται επίσης αναφορά στις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων όσον αφορά την επίδοσή τους στο δοκίμιο των κλασμάτων και στα κίνητρά τους.

Στη συνέχεια αναπτύσσονται τα συμπεράσματα από το δεύτερο στόχο της εργασίας που ήταν η εγκυροποίηση σε διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο του ιεραρχικού μοντέλου των Elliot & Church (1997). Γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων με αυτά άλλων ερευνών στον τομέα και υπογραμμίζεται η συμβολή των αποτελεσμάτων της εργασίας στον τομέα των σκοπών επιτυχίας με την εγκυροποίηση του μοντέλου που εισηγούνται οι ερευνητές (Elliot & Church, 1997).

Ακολουθούν τα συμπεράσματα από τον τρίτο στόχο της εργασίας που ήταν ο εντοπισμός διαφορών στα κίνητρα και στην επίδοση των μαθητών στα κλάσματα που διδάσκονται από διαφορετικό εκπαιδευτικό. Αναπτύσσεται δε η συμβολή των αποτελεσμάτων στην έρευνα που γίνεται για τις πρακτικές των εκπαιδευτικών που συμβάλλουν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Τέλος σχολιάζονται τα ευρήματα από την πολυεπίπεδη ανάλυση των μεταβλητών για να εντοπιστούν οι μεταβλητές εκείνες τόσο στο επίπεδο του μαθητή όσο και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών. Περιγράφονται τα ευρήματα της έρευνας σε σύγκριση με τα αποτελέσματα των ερευνών που χρησιμοποίησαν πολυεπίπεδη ανάλυση και παρατήρηση στην τάξη για να εντοπίσουν τέτοιες σχέσεις. Ακολουθεί η συμβολή των ευρημάτων της εργασίας της πολυεπίπεδης ανάλυσης και η συμπλήρωση του διαγράμματος που κατασκεύασαν οι Op't Eynde et al. (2006) με τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής στο επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού.

Το κεφάλαιο κλείνει με εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα στους τομείς που ανέπτυξε η εργασία.

Τα κίνητρα των μαθητών

Όσον αφορά τα κίνητρα, στον τομέα της Ψυχολογίας, σύμφωνα με την κοινωνικο-γνωστική θεωρία του Bandura (1986), και την κοινωνικο-γνωστική θεωρία των σκοπών επιτυχίας (Elliot, 1999), τα κίνητρα των μαθητών αναπτύσσονται από τις μαθησιακές ενέργειες και εμπειρίες του μαθητή και ποικίλουν ανάλογα με το πλαίσιο της τάξης και της κοινωνίας. Έτσι, οι σύγχρονες έρευνες που αναφέρονται στη σχέση κινήτρων και επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά τονίζουν ότι η έννοια του κινήτρου είναι πολυδιάστατη και ανάλογη με το πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσεται (Bouffard & Couture, 2003).

Όμοια στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας και σύμφωνα με την κοινωνικο-οικοδομική θεωρία οι Op't Eynde et al. (2006) υποστηρίζουν ότι τα συναισθήματα, τα κίνητρα και ο γνωστικός τομέας των μαθητών είναι σε συνεχή αλληλεπίδραση, παισιωμένα και ανεπτυγμένα σε συγκεκριμένο κοινωνικό πλαίσιο. Σημαντικό για τη διερεύνηση των κινήτρων είναι και το γεγονός ότι ένα μέρος από αυτά είναι δύσκολο να μελετηθεί γιατί όπως υποστηρίζει ο Hannula (2006) πηγάζει από το υποσυνείδητο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις πιο πάνω θεωρίες ένα ίσως μεγάλο μέρος από την επίδραση των κινήτρων στην επίδοση των μαθητών μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών όπως είναι ο φόβος της αποτυχίας και η αυτεπάρκειά τους, με τα κοινωνικά τους χαρακτηριστικά όπως είναι το φύλο, ή το διαφορετικό κοινωνικό περιβάλλον στο οποίο ζουν και από το πλαίσιο στο οποίο διδάσκονται μαθηματικά, που είναι η τάξη και οι πρακτικές που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός.

Για τη μελέτη των κινήτρων η παρούσα έρευνα βασίστηκε στη θεωρία των Σκοπών Επιτυχίας (achievement goal theory) που αναπτύχθηκε από τους Ames (1992), Middleton & Midgley (1997) και Elliot (1999), γιατί περιλαμβάνει τα ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών που διαμορφώνουν τα κίνητρα - στη συγκεκριμένη περίπτωση τους σκοπούς επιτυχίας - καθώς και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που συντελούν στη διαμόρφωση των σκοπών επιτυχίας των μαθητών. Επιπλέον η θεωρία των σκοπών επιτυχίας χρησιμοποιείται σε πλαίσια διερεύνησης της επιτυχίας των ατόμων καθώς επίσης και στην

προσπάθεια εντοπισμού των χαρακτηριστικών διαφόρων ομάδων όσον αφορά τους σκοπούς επιτυχίας που προκρίνουν. Σημαντικό ρόλο στην επιλογή θεωρίας διαδραμάτισε και το γεγονός ότι η θεωρία των σκοπών επιτυχίας στην προσπάθεια της να διερευνήσει τα κίνητρα των μαθητών περιγράφει, μέσα από ποιοτικές έρευνες, τις πρακτικές που ακολουθεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη και οι οποίες συνδέονται με την ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών. Η θεωρία των σκοπών επιτυχίας είναι ένα πλαίσιο εργασίας σε έρευνες που διερευνούν ατομικές διαφορές καθώς επίσης και διαφορές στο κοινωνικό περιβάλλον και στο περιβάλλον της τάξης (Elliot, 1999).

Όσον αφορά τη μέτρηση των σκοπών επιτυχίας των μαθητών επιλέχθηκε το εργαλείο μέτρησης Patterns of Adaptive Learning Strategies (PALS) (Anderman & Midgley, 2002) που μετρά, ανάμεσα σε άλλα, σκοπούς μάθησης, σκοπούς επίδοσης και σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Για τη μέτρηση του φόβο της αποτυχίας των μαθητών επιλέχθηκε η κλίμακα των Elliot and Church (1997) και για την αυτεπάρκεια η κλίμακα του εργαλείου μέτρησης PALS. Για τη μέτρηση του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών για τα μαθηματικά επιλέχθηκε η κλίμακα που κατασκεύασαν οι Elliot & Harackiewicz (1994).

Ένα σημαντικό επίτευγμα της παρούσας έρευνας που συμβάλλει στην περαιτέρω αξιοποίηση της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας είναι η εγκυροποίηση του ερωτηματολογίου για τα κίνητρα των μαθητών (σκοποί μάθησης, επίδοσης, φόβος της αποτυχίας, αυτεπάρκεια και εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά). Συγκεκριμένα, τόσο τα αποτελέσματα της διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων που έγινε στην πρώτη φάση της έρευνας όσο και τα αποτελέσματα της επιβεβαιωτικής ανάλυσης παραγόντων που έγινε στη δεύτερη φάση της έρευνας επιβεβαιώνουν και στην κυπριακή πραγματικότητα την ύπαρξη των 5 από τους 6 παράγοντες που αφορούσαν στα κίνητρα των μαθητών και είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Middleton & Midgley, 1997; Midgley et al., 1998). Ο παράγοντας που αφορούσε τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, σε αντίθεση με άλλες έρευνες (Elliot & Church 1997; Zusho et al., 2005) δεν επιβεβαιώθηκε στο κοινωνικό πλαίσιο της Κύπρου. Η αποτυχία εντοπισμού του παράγοντα δυνατό να οφείλεται στη δυσκολία των μαθητών να αντιληφθούν το νόημα των δηλώσεων που είχαν μεταφραστεί στα ελληνικά ή/και στο διαφορετικό πολιτισμικό περιβάλλον και στη διαφορά ηλικίας των μαθητών. Συγκεκριμένα, η αρνητική φύση των δηλώσεων που αφορούσαν τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης, για παράδειγμα «είναι σημαντικό για μένα να μην σκέφτεται ο

δάσκαλός μου ότι γνωρίζω λιγότερα από τους άλλους στο μάθημα των Μαθηματικών», έκανε ίσως δύσκολη την κατανόηση των δηλώσεων από τους μαθητές.

Όσον αφορά τις συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων των κινήτρων δεν υπάρχει συμφωνία ανάμεσα στους ερευνητές. Σίγουρο είναι όμως ότι οι συσχετίσεις μεταξύ των διαφόρων κινήτρων που ακολουθούν αποτελούν ένα οδηγό για τον εκπαιδευτικό που στοχεύει στα καλύτερα αποτελέσματα για τους μαθητές του. Συγκεκριμένα, οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης βρέθηκαν στην έρευνά μας να έχουν χαμηλή συσχέτιση, αφού μετρούν αντίθετες αιτίες προσέγγισης των μαθηματικών δραστηριοτήτων από τους μαθητές, αποτέλεσμα που είναι σύμφωνο και με τα ευρήματα άλλων ερευνών (Braten et al., 2004; Middleton & Midgley, 1997; Zusho et al., 2005).

Οι σκοποί μάθησης στην παρούσα εργασία βρέθηκε να έχουν αρνητική συσχέτιση με το φόβο της αποτυχίας των μαθητών, εύρημα που υποστηρίζει τη θεωρία του Elliot (1999) και είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005). Όμοια με άλλες έρευνες (Middleton & Midgley, 2002; Wolters & Rosenthal, 2000) είναι τα αποτελέσματα της εργασίας που παρουσίασαν υψηλή συσχέτιση μεταξύ των σκοπών μάθησης και του ενδιαφέροντος των μαθητών για τα μαθηματικά καθώς και με την αυτεπάρκεια των μαθητών. Ο Elliot (1999) αιτιολογώντας τη σχέση των σκοπών μάθησης με τη θετική συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών, υποστηρίζει ότι οι σκοποί μάθησης επικεντρώνονται στην ανάπτυξη της ικανότητας ή στην κατάκτηση μιας δραστηριότητας με τρόπο που κατευθύνει τα άτομα προς μια θετική προοπτική. Έτσι η παρακίνηση προς τους σκοπούς μάθησης απεικονίζεται ως προκλητική και είναι σε θέση να παράγει θετικές συναισθηματικές, γνωστικές και διαδικασίες συμπεριφοράς που οδηγούν σε θετικά αποτελέσματα. Συνεπώς, από τα αποτελέσματα της εργασίας συμπεραίνεται ότι η υιοθέτηση των σκοπών μάθησης από τους μαθητές πρέπει να είναι ένας σημαντικός διδακτικός στόχος των εκπαιδευτικών, αφού σχετίζονται με θετικά κίνητρα (εσωτερικό ενδιαφέρον και αυτεπάρκεια).

Στην παρούσα έρευνα βρέθηκε ότι οι σκοποί επίδοσης είχαν υψηλή συσχέτιση με την αυτεπάρκεια, αποτέλεσμα που είναι σύμφωνο με τα όσα υποστηρίζει το μοντέλο που ανέπτυξε ο Elliot (1999). Τα αποτελέσματα της εργασίας βρίσκονται σε αρμονία με τα ευρήματα της έρευνας των Braten et al. (2004) και σε διάσταση με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Middleton & Midgley, 1997; Middleton & Midgley, 2002) που δεν εντόπισαν σημαντική σχέση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και της αυτεπάρκειας των μαθητών. Στην

εργασία αυτή εντοπίστηκε μικρή σχέση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και του φόβου της αποτυχίας, πράγμα που βρίσκεται σε διάσταση με τα αποτελέσματα της έρευνας των Zusho et al. (2005) και Elliot & Church (1997) που βρήκαν υψηλή συσχέτιση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και του φόβου της αποτυχίας. Αυτό δυνατό να οφείλεται στο γεγονός ότι και οι δύο πιο πάνω έρευνες έγιναν σε φοιτητές κολλεγίου και όπως αναφέρεται σε έρευνες (Midgley, Kaplan & Middleton, 2001; Nicholls, 1984a) τα θετικά κίνητρα των μαθητών μειώνονται όταν οι μαθητές προχωρούν σε μεγαλύτερες τάξεις. Τα ποικίλα αποτελέσματα που αφορούν τη σχέση των πρωταρχικών πηγών με τους σκοπούς επίδοσης των μαθητών ερμηνεύονται από τον Elliot (1999) ο οποίος αναφέρει ότι οι σκοποί επίδοσης εμφανίζονται στο μοντέλο ως πιο σύνθετη κατάσταση, γιατί μπορεί να βασίζονται σε ένα από τα δύο κίνητρα - της επιτυχίας ή της αποφυγής της αποτυχίας - και έτσι η υιοθέτηση των σκοπών αυτών δε συνδέεται πάντα με τη δύναμη του κινήτρου που την παρακινεί. Οι σκοποί επίδοσης βρέθηκε στην έρευνα μας να έχουν μικρή σχέση και θετική με το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν το μοντέλο του Elliot (1999) που υποστηρίζει ότι όταν οι πρωταρχικές πηγές είναι σύμφωνες με την εστία των σκοπών αυτών όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση που πρωταρχική πηγή των σκοπών επίδοσης είναι η αυτεπάρκεια, τότε τα αποτελέσματα των σκοπών επίδοσης είναι το ίδιο θετικά με τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών μάθησης. Χαμηλή συσχέτιση μεταξύ σκοπών επίδοσης και εσωτερικού ενδιαφέροντος βρήκαν και οι Zusho et al. (2005). Στην παρούσα εργασία οι σκοποί επίδοσης δεν είχαν στατιστικά σημαντική σχέση με την επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά. Συνεπώς ένα σημαντικό εύρημα της έρευνας είναι ότι η υιοθέτηση από τους μαθητές των σκοπών επίδοσης δεν οδηγεί σε επιθυμητά αποτελέσματα και έτσι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δίνουν μεγάλη έμφαση στη μάθηση καθαυτό και όχι στη συγκριτική αξιολόγηση και στη βαθμολογία των μαθητών.

Σύμφωνα και με προηγούμενες έρευνες (Pajares and Miller, 1995; Wolters & Rosenthal, 2000) το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά παρουσιάζεται στην έρευνα μας να έχει μεγάλη συσχέτιση με την αυτεπάρκεια των μαθητών και μεγάλη αρνητική συσχέτιση με το φόβο της αποτυχίας. Η συσχέτιση του ενδιαφέροντος των μαθητών με την αυτεπάρκεια οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές που νιώθουν επαρκείς για τα μαθηματικά είναι πολύ πιο πιθανόν να βρίσκουν και το μάθημα ενδιαφέρον από τους μαθητές που δε νιώθουν επαρκείς. Επίσης, η αρνητική συσχέτιση του φόβου της αποτυχίας με το ενδιαφέρον των μαθητών, που βρέθηκε στην παρούσα έρευνα, μπορεί εύκολα να αιτιολογηθεί αφού τα

δύο αυτά κίνητρα είναι από τη φύση τους αντίθετα. Αυτό το αποτέλεσμα κρίνεται σημαντικό, αφού οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να τονίζουν, σε λογικό βαθμό, την αυτοπεποίθηση των μαθητών για το μάθημα με διάφορους τρόπους, κάνοντας έτσι τους μαθητές να νιώθουν επαρκείς και να ενδιαφέρονται για τα μαθηματικά με όλες τις θετικές συνέπειες από την ανάπτυξη του εσωτερικού ενδιαφέροντος.

Η γνωστική ανάπτυξη των μαθητών στα κλάσματα

Δοκίμιο Κλασμάτων

Ένα σημαντικό αποτέλεσμα της εργασίας είναι η ανάπτυξη του δοκιμίου των κλασμάτων για την αξιολόγηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα. Η εργασία αποσκοπούσε στη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο διάφορα έργα που κατά καιρούς προτάθηκαν για την εξέταση της κατανόησης της έννοιας του κλάσματος μπορούσαν να συγκροτήσουν μια ιεραρχική κλίμακα μέτρησης της γνωστικής τους ανάπτυξης στα κλάσματα. Συγκεκριμένα, για την αξιολόγηση του γνωστικού μέρους της έρευνας, κατασκευάστηκε δοκίμιο κλασμάτων βασισμένο στα χαρακτηριστικά κάθε σταδίου γνωστικής ανάπτυξης όπως αυτά περιγράφονται στη θεωρία της Πραγμάτωσης (Sfard, 1991). Επειδή τα παραδείγματα της θεωρίας της Πραγμάτωσης προέρχονταν από το χώρο των συναρτήσεων έγινε προσπάθεια να εντοπιστούν τα χαρακτηριστικά κάθε σταδίου της θεωρίας που θα έκαναν πιο ευδιάκριτη τη διαφοροποίηση των μαθητών σε επίπεδα γνωστικής ανάπτυξη στα κλάσματα. Σε αυτό συντέλεσαν με τα χαρακτηριστικά τους και άλλες γνωστικές θεωρίες όπως η θεωρία της διαδικασιόεννοιας (Gray & Tall, 1994) και η θεωρία APOS (Dubinsky, 1991) που όμοια αναφέρονται στη διαδικασία κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας. Η διαδικασία κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας περιγράφεται στις θεωρίες αυτές ως ένας κύκλος στον οποίο σε πρώτο στάδιο οι ενέργειες σε γνωστά αντικείμενα (φυσικά ή νοητικά) μετατρέπονται σε διαδικασίες με συγκεκριμένα βήματα, οι διαδικασίες αυτές αντιμετωπίζονται ως μια ολότητα που μετατρέπεται σε οντότητα και στη συνέχεια αυτή η οντότητα αντιμετωπίζεται ως γνωστό αντικείμενο για την κατάκτηση ανώτερης έννοιας (Pegg & Tall, 2002).

Το δοκίμιο των κλασμάτων αναπτύχθηκε ώστε να αξιολογεί την κατανόηση του μαθητή στην έννοια του κλάσματος ως μέρος του όλου, και ως μέτρου. Επιπρόσθετα, το δοκίμιο αξιολογούσε την ικανότητα εφαρμογής των διαδικασιών της ισοδυναμίας, σύγκρισης και πρόσθεσης ομωνύμων και ετερονύμων κλασμάτων. Ως προς τα έργα του δοκιμίου, κάποια κατασκευάστηκαν ειδικά για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας και άλλα επιλέγησαν από προηγούμενες έρευνες (Hannula, 2003; Kamii & Clark, 1995; Lamon, 1999). Το κάθε έργο στο δοκίμιο υποστηρίχθηκε θεωρητικά από προηγούμενες έρευνες ως προς την επιτυχία των μαθητών στο συγκεκριμένο έργο και ως προς τις ενέργειες των μαθητών κατά την επίλυση του. Συγκεκριμένα, για την έννοια του κλάσματος ως μέρος του όλου χρησιμοποιήθηκε η θεωρία της Boulet (1998) και τα επίπεδα κατάκτησης από το μαθητή της μορφής του κλάσματος ως μέρος του όλου. Χρησιμοποιήθηκε η έρευνα του Hannula (2003) για τις ενέργειες των μαθητών στη μορφή του κλάσματος ως μέτρο και οι έρευνες των Lamon (1999) και Kamii & Clark (1995) για την ισοδυναμία των κλασμάτων. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν οι έρευνες των Kouba, Zawojewski και Strutchens (1997) και των Arnon et al. (1999) για τη σύγκριση των κλασμάτων και μεταξύ άλλων οι έρευνες των Lukhele et al. (1999) για την πρόσθεση ομωνύμων και ετερονύμων κλασμάτων.

Στην τελική φάση της έρευνας το δοκίμιο των κλασμάτων περιλάμβανε 21 έργα, 7 έργα σε κάθε στάδιο γνωστικής ανάπτυξης όπως αυτά περιγράφονται στη θεωρία της Sfard (1991). Το καθένα από τα 7 έργα του πρώτου σταδίου αξιολογούσε μία έννοια ή διαδικασία του κλάσματος και στο καθένα από τα δύο επόμενα στάδια υπήρχαν παράλληλα έργα που αξιολογούσαν την ίδια έννοια ή διαδικασία αλλά στο αντίστοιχο γνωστικό στάδιο. Τα παράλληλα έργα στα άλλα στάδια διέφεραν ως προς το βαθμό δυσκολίας και τα χαρακτηριστικά του σταδίου γνωστικής ανάπτυξης που αξιολογούσαν σύμφωνα με αυτά που περιέγραφε η Sfard (1991). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων του δοκιμίου έδειξε ότι όλα τα έργα του δοκιμίου ανταποκρίνονταν στο βαθμό δυσκολίας για τον οποίο κατασκευάστηκαν εκτός από το έργο Γ1 που καλούσε τους μαθητές να γράψουν ως κλάσμα το σκιασμένο μέρος ενός σχήματος, που αξιολογούσε δηλαδή σε επίπεδο Πραγμάτωσης τη μορφή του κλάσματος ως μέρος του όλου. Δινόταν ένα διάγραμμα χωρισμένο σε διάφορα σχήματα και οι μαθητές για να απαντήσουν στο έργο αυτό θα έπρεπε να ξαναμοιράσουν την επιφάνεια σε ίσα μέρη. Το αποτέλεσμα αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι μπορεί μεν η δεξιότητα αυτή των μαθητών να αποτελεί κατά την Boulet (1998) το ανώτερο επίπεδο έργου στην κατάκτηση την

έννοιας μέρος - όλο, αλλά το έργο ήταν ευκολότερο από άλλα έργα του δοκιμίου που αξιολογούσαν διαδικασίες των κλασμάτων όπως η σύγκριση.

Τα έργα του σταδίου Εσωτερίκευσης που τα περισσότερα ήταν αλγοριθμικού τύπου φάνηκε από τα αποτελέσματα να επιλύονται ορθά από το μεγαλύτερο μέρος των μαθητών της έρευνας. Συγκεκριμένα, και σε αντίθεση με άλλες έρευνες (Lukhele et al., 1999) το έργο της πρόσθεσης των ομώνυμων κλασμάτων ήταν το ευκολότερο από όλα τα έργα του δοκιμίου. Η επιτυχία των μαθητών στο έργο οφείλεται στο γεγονός ότι η πρόσθεση ομώνυμων κλασμάτων είναι αλγοριθμικού τύπου διαδικασία και όπως αναφέρει η Sfard (1991) οι μαθητές μπορεί να επιτυχάνουν στις πράξεις των κλασμάτων επειδή οι πράξεις αποτελούν διαδικασίες τις οποίες οι μαθητές μαθαίνουν ακολουθώντας τις βήμα με βήμα ακόμα και όταν δεν έχουν κατανοήσει την έννοια του κλάσματος. Όμοια τα ευρήματα της εργασίας παρουσιάζουν τους μαθητές να μην είχαν δυσκολία στη συμπλήρωση του έργου της Εσωτερίκευσης που αφορούσε στην ισοδυναμία των κλασμάτων. Το έργο περιλάμβανε την συμπλήρωση ενός όρου σε δύο ισοδύναμα κλάσματα. Τα ευρήματα της εργασίας είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα έρευνας των Behr, et al. (1983). Η συμπλήρωση ενός όρου σε δύο ισοδύναμα κλάσματα αποτελεί αλγοριθμικού τύπου έργο το οποίο οι μαθητές διδάσκονται από τη Γ' τάξη. Εύκολο ήταν για τους μαθητές και το έργο της Εσωτερίκευσης που αξιολογούσε την ικανότητα των μαθητών να συγκρίνουν δύο κλάσματα με ίδιους παρονομαστές. Η επιτυχία των μαθητών οφείλεται στο γεγονός ότι η μορφή αυτή της σύγκρισης των κλασμάτων είναι η ευκολότερη αφού οι μαθητές συγκρίνουν τα μέρη στα οποία είναι χωρισμένο το όλο που εκφράζει το καθένα από τα δύο κλάσματα. Μικρό βαθμό δυσκολίας είχε το έργο της Εσωτερίκευσης που ζητούσε από τους μαθητές να γράψουν ως κλάσμα ένα μέρος συνόλου διακεκριμένων αντικειμένων (English & Halford, 1995) αφού απαντήθηκε ορθά από μεγάλο ποσοστό μαθητών. Μεγάλο μέρος από τους μαθητές απάντησαν με επιτυχία στο έργο του σταδίου της Εσωτερίκευσης που τους καλούσε να υπολογίσουν το κλάσμα-μέρος ενός συνόλου αντικειμένων (διακριτή ποσότητα) που ο αριθμός των αντικειμένων του συνόλου δεν ήταν ο ίδιος με τον αριθμό στον παρονομαστή του κλάσματος. Το έργο αντιμετωπίστηκε από τους μαθητές ως εξάσκηση επαναφέροντας βήμα προς βήμα τη διαδικασία για την επίλυση του έργου αυτού, αφού πολλοί μοίρασαν τα αντικείμενα στα μέρη που παρουσίαζε ο παρονομαστής του κλάσματος και πήραν όσα μέρη παρουσίαζε ο αριθμητής. Η διαδικασία αυτή κατά τον Tall (2001) αποτελεί μέρος του πρώτου σταδίου για την κατάκτηση της έννοιας του κλάσματος από τους μαθητές. Το πρώτο έργο στο δοκίμιο των κλασμάτων και

του επιπέδου της Εσωτερίκευσης ζητούσε από τους μαθητές να βάλουν σε κύκλο το σχήμα που παρουσίαζε το κλάσμα $\frac{1}{4}$. Κατά την Boulet (1998) το έργο είναι το χαμηλότερο στην πυραμίδα κατάκτησης της έννοιας του κλάσματος ως μέρος του όλου, όμως τα αποτελέσματα το παρουσίασαν ως ένα από τα δυσκολότερα έργα του σταδίου της Εσωτερίκευσης, γιατί αξιολογούσε εν μέρει κατανόηση της έννοιας του κλάσματος. Αν οι μαθητές δε γνώριζαν ότι το κλάσμα παρουσιάζει ίσα μέρη από το όλο τότε επέλεγαν οποιοδήποτε από τα σχήματα που ήταν χωρισμένο σε τέσσερα άνισα μέρη. Το πιο δύσκολο από έργα του σταδίου Εσωτερίκευσης ήταν το έργο που αφορούσε στη μορφή του κλάσματος ως μέτρου. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν τα αποτελέσματα άλλων ερευνών ότι η μορφή του κλάσματος ως μέτρο είναι για τους μαθητές η δυσκολότερη από όλες τις μορφές του κλάσματος (Bright et al., 1988; Hannula, 2003).

Από το στάδιο της Συμπύκνωσης δυσκολότερα για τους μαθητές ήταν τα έργα 4 και 6 που συνδύαζαν περισσότερες από μία διαδικασίες. Συγκεκριμένα στο 4^ο έργο του επιπέδου αυτού οι μαθητές κλήθηκαν να γράψουν σε μορφή κλάσματος το σκιασμένο μέρος του σχήματος και στη συνέχεια να τοποθετήσουν το κλάσμα σε αριθμητική γραμμή που ήταν χωρισμένη σε διπλάσιο πλήθος μερών από τον παρονομαστή. Το έργο αξιολογούσε την ικανότητα των μαθητών να κάνουν εναλλαγή ανάμεσα σε διάφορες αναπαραστάσεις (εικονική-συμβολική-εικονική). Η δυσκολία του έργου οφείλεται στο γεγονός ότι απαιτούσε συνδυασμό διάφορων διαδικασιών, μετατροπή από τη μια αναπαράσταση στην άλλη και κατανόηση του κλάσματος ως μέρος του όλου. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι σε αρμονία με τα ευρήματα του Hannula (2003) που αναφέρει ότι λίγοι μαθητές μπορούσαν να τοποθετήσουν ένα κλάσμα σε αριθμητική γραμμή με τις ενδείξεις 0-1.

Το έκτο έργο του σταδίου που ζητούσε από τους μαθητές να εφαρμόσουν δύο τρόπους για τη σύγκριση δύο κλασμάτων, παρόλο που είχε γίνει ευκολότερο για τους σκοπούς της δεύτερης φάσης της έρευνας, εντούτοις δυσκόλεψε τους μαθητές γιατί απαιτούσε εφαρμογή δύο διαφορετικών τρόπων για την εκτέλεση του έργου. Τα αποτελέσματα είναι σε συμφωνία με τα ευρήματα της διεθνούς έρευνας TIMSS τα οποία παρουσιάζουν ότι μόνο το 25% των Κυπρίων μαθητών είχαν επιτυχία σε έργο που ζητούσε να αιτιολογήσουν γιατί ένα κλάσμα ήταν μεγαλύτερο από ένα άλλο (Χρίστου, Παπαναστασίου και Φιλίππου, 2003). Η αδυναμία των μαθητών να αιτιολογήσουν την απάντησή τους ή να είναι ευέλικτοι όσον αφορά τη χρήση περισσότερων από έναν τρόπων για την επίλυση ενός έργου πρέπει να προβληματίσουν, γιατί

όπως υποστηρίζουν οι Behr et al. (1992) η κατανόηση των μαθητών για τα κλάσματα οφείλεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στις πρακτικές που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη κατά τη διδασκαλία των κλασμάτων. Έτσι η αδυναμία των μαθητών να εναλλάσσουν διάφορους τρόπους σύγκρισης των κλασμάτων μπορεί να οφείλεται στις πρακτικές που ακολουθούνται στην τάξη και που περιλαμβάνουν τη χρήση ενός μόνο τρόπου για τη σύγκριση των κλασμάτων. Το έργο είναι σημαντικό στον εντοπισμό των μαθητών που βρίσκονται στο στάδιο της Συμπύκνωσης, γιατί διαχωρίζει τους μαθητές που σκέφτονται με διάφορους τρόπους για μια διαδικασία και τους μαθητές που μπορούν να προσεγγίσουν ένα έργο χρησιμοποιώντας μια μόνο διαδικασία και ακολουθώντας αυτή τη διαδικασία βήμα προς βήμα.

Από τα αποτελέσματα δύσκολο ήταν για τους μαθητές και το 2^ο έργο του σταδίου Συμπύκνωσης στο οποίο οι μαθητές καλούνταν να αναγνωρίσουν το κλάσμα που παρουσιαζόταν στο σχήμα και περιλάμβανε διακριτή ποσότητα και στη συνέχεια να μεταφέρουν το κλάσμα σε άλλο σχήμα που η διακριτή ποσότητα ήταν πολλαπλάσιο της πρώτης ποσότητας. Το έργο ήταν δύσκολο γιατί απαιτούσε το συνδυασμό διαφόρων διαδικασιών. Η αδυναμία των μαθητών σε δραστηριότητες που απαιτούν περισσότερες από μια διαδικασίες φανερώνει την έλλειψη ευελιξίας της σκέψης των μαθητών σε πιο σύνθετα προβλήματα και παρουσιάζει την ανάγκη παρουσίας τέτοιων δραστηριοτήτων στην τάξη των μαθηματικών.

Ευκολότερα από τα πιο πάνω έργα της Συμπύκνωσης ήταν για τους μαθητές τα έργα 5 και 3. Στο έργο 5 της Συμπύκνωσης οι μαθητές καλούνταν να βρουν σε κλάσμα το μέρος που αναπαριστούσε το σκιασμένο σχήμα και στη συνέχεια να επιλέξουν ανάμεσα σε άλλα σχήματα εκείνο που αναπαριστούσε το ίδιο κλάσμα. Τα αποτελέσματα είναι σε αρμονία με εκείνα της έρευνας των Kamii & Clark (1995) που βρήκαν ότι περίπου μισοί μαθητές της Στ' τάξης που λάμβαναν μέρος στην έρευνα απάντησαν ότι ένα ορθογώνιο που χωρίστηκε στα δύο με δύο διαφορετικούς τρόπους περιλάμβανε ίσα κομμάτια. Ευκολότερο ήταν για τους μαθητές το τρίτο έργο του σταδίου αυτού που παρουσίαζε μέρος του όλου και καλούσε τους μαθητές να αναπαραστήσουν το όλο.

Τα ευκολότερα έργα στο στάδιο της Συμπύκνωσης ήταν τα έργα 1 και 7. Το πρώτο περιλάμβανε έργα άνισου εμβαδού δηλαδή, το γεωμετρικό σχήμα που αναπαριστούσε το όλο ήταν χωρισμένο σε μέρη με άνισο εμβαδόν. Η δεξιότητα αυτή των μαθητών αποτελεί κατά τη Boulet (1998) το ανώτερο επίπεδο έργου στην κατανόηση του κλάσματος ως μέρους του

όλου, αλλά ταυτόχρονα η μορφή του κλάσματος που αξιολογεί το έργο αυτό είναι η ευκολότερη από όλες τις άλλες μορφές του κλάσματος (English & Halford, 1995). Τέλος ευκολότερο για τους μαθητές έργο στο στάδιο της Εσωτερίκευσης ήταν αυτό του υπολογισμού του άθροισματος δύο ετερονύμων κλασμάτων. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι σε διάσταση με εκείνα της έρευνας των Lukhele et al. (1999) που βρήκαν ότι ένα πολύ μικρό ποσοστό μαθητών μπορούσε να υπολογίσει το άθροισμα δύο ετερονύμων κλασμάτων. Η επιτυχία των μαθητών μας ίσως να οφείλεται στη μορφή του έργου που απαιτεί μια καθορισμένη πορεία την οποία οι μαθητές στην Κύπρο διδάσκονται συστηματικά από την Ε' τάξη του σχολείου.

Όσον αφορά τα έργα του σταδίου Πραγμάτωσης το δυσκολότερο έργο του σταδίου και όλου του δοκιμίου ήταν το 5^ο έργο που ζητούσε από τους μαθητές να συνδυάσουν τα ισοδύναμα κλάσματα και να γράψουν χρησιμοποιώντας τη μεταβλητή X τον αριθμό των κομματιών που ήταν χωρισμένο το όλο. Το έργο που είχε κατασκευαστεί για τους σκοπούς της έρευνας, φανερώνει ότι ένα πολύ μικρό ποσοστό των μαθητών καταφέρνει στην τελευταία τάξη του δημοτικού σχολείου να φτάσει σε στάδιο που να συνδυάζει διαδικασίες και παράλληλα να γενικεύει. Πολύ δύσκολο για τους μαθητές του δείγματος ήταν το 7^ο έργο του σταδίου που στηρίχτηκε στην έρευνα των Herman et al. (2004) και στη θεωρία της Sfard (1991). Το έργο ζητούσε από τους μαθητές να υπολογίσουν το άθροισμα ετερονύμων κλασμάτων, να κατασκευάσουν πρόβλημα από την εξίσωση πρόσθεσης ετερονύμων κλασμάτων και να αναπαραστήσουν γραφικά την πρόσθεση ετερονύμων κλασμάτων. Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μοναδικής όμοιας έρευνας των Herman et al. (2004), στην οποία οι μαθητές μπορούσαν να αναπαραστήσουν ένα κλάσμα αλλά όχι τη διαδικασία της πρόσθεσης ετερονύμων κλασμάτων. Από τα ευρήματα της εργασίας μας φαίνεται ότι μεγάλο μέρος των μαθητών είχε κατακτήσει τον αλγόριθμο της πρόσθεσης των ετερονύμων κλασμάτων μόνο διαδικαστικά χωρίς όμως να αντιληφθεί εννοιολογικά τη διαδικασία αυτή. Το αποτέλεσμα ίσως να οφείλεται σε πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη που εστιάζουν σε αλγοριθμικού τύπου διαδικασίες χωρίς να καλλιεργούν μέσα από δραστηριότητες την ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης των μαθηματικών εννοιών.

Λίγοι επίσης μαθητές κατάφεραν να λύσουν με επιτυχία το 6^ο έργο του σταδίου που ζητούσε από τους μαθητές να βρουν ένα κλάσμα μεταξύ δύο μοναδιαίων κλασμάτων που οι παρονομαστές τους είναι διαδοχικοί αριθμοί. Το αποτέλεσμα είναι σε συμφωνία με άλλες

έρευνες (Kenney & Silver, 1997; Χρίστου, Παπαναστασίου και Φιλίππου, 2003) που παρουσιάζουν τη δυσκολία των μαθητών να συγκρίνουν κλάσματα ή να απαντήσουν σε έργα που αξιολογούν εννοιολογική κατανόηση της σύγκρισης των κλασμάτων. Η δυσκολία των μαθητών ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι το έργο απαιτούσε πολλές υποδιαδικασίες όπως η μετατροπή των κλασμάτων σε ομώνυμα κλάσματα και ακολούθως η μετατροπή των ομώνυμων κλασμάτων σε ισοδύναμα κλάσματα με παρονομαστές αριθμούς πολλαπλάσια των παρονομαστών των πρώτων κλασμάτων και με τελικό στόχο τη δημιουργία δύο κλασμάτων με αριθμητές που να έχουν διαφορά μεγαλύτερη από 1.

Με μικρότερο βαθμό δυσκολίας ήταν το 2^ο έργο του σταδίου της Πραγμάτωσης που ζητούσε από τους μαθητές να αναγνωρίσουν μέσα από διάφορες αναπαραστάσεις κλασμάτων τόσο διακριτών ποσοτήτων όσο και συνεχών ποσοτήτων ποιες αναπαραστάσεις παρουσίαζαν το ίδιο κλάσμα. Η δυσκολία του έργου ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές είχαν να αντιμετωπίσουν το κλάσμα ως αντικείμενο εντοπίζοντας παράλληλα τις ιδιότητές του. Ακόμα, για την επιτυχή εκτέλεση του έργου οι μαθητές είχαν να ενώσουν τις διάφορες αναπαραστάσεις της έννοιας σε μια αφηρημένη έννοια.

Περισσότεροι μαθητές από ότι στα προηγούμενα έργα έλυσαν με επιτυχία το τρίτο έργο του σταδίου της Πραγμάτωσης που ζητούσε από τους μαθητές να παρουσιάσουν καταχρηστικό κλάσμα μιας συγκεκριμένης διακριτής ποσότητας αντικειμένων. Το έργο που κατασκευάστηκε για τους σκοπούς της έρευνας, απαιτούσε ανώτερου επιπέδου νοητική σκέψη, γιατί οι μαθητές θα έπρεπε να συνδυάσουν υποδιαδικασίες για να επιλύσουν το πρόβλημα. Η επιτυχία στο έργο απαιτούσε από τους μαθητές την ικανότητα να διερευνούν τις ιδιότητες του κλάσματος και τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων αναπαραστάσεων, χαρακτηριστικά του σταδίου της Πραγμάτωσης. Η δυσκολία όλων των έργων του σταδίου της Πραγμάτωσης οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι οι μαθητές σπάνια έρχονται σε επαφή με τέτοια έργα στο μάθημα των μαθηματικών που η επίλυσή τους απαιτεί συνδυασμό διαδικασιών και μεταφορά γνώσης των κλασμάτων σε καινούριες καταστάσεις προβλήματος.

Πιο εύκολο από τα προηγούμενα ήταν το τέταρτο έργο του σταδίου που ζητούσε από τους μαθητές να τοποθετήσουν ένα κλάσμα σε σημείο της αριθμητικής γραμμής. Το έργο απαιτούσε ικανότητα αντιμετώπισης του κλάσματος ως έννοιας, επισήμανσης ανάμεσα σε ισοδύναμα με το $\frac{1}{2}$ κλάσματα, εκείνο που έχει αριθμητή πολλαπλάσιο του 3, όσα είναι και τα

διαστήματα της αριθμητικής γραμμής μέχρι το $\frac{1}{2}$. Επίσης το γεγονός ότι το κλάσμα αντιπροσώπευε σημείο στην αριθμητική γραμμή αποτελούσε δύσκολο έργο για τους μαθητές, όπως έδειξαν και άλλες έρευνες (Hannula, 2003).

Εν κατακλείδι, τα αποτελέσματα της εργασίας παρουσιάζουν την επιτυχία του δοκιμίου στην αξιολόγηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα, αφού μόνο το πρώτο έργο του επιπέδου της Πραγμάτωσης ήταν χαμηλότερης δυσκολίας από εκείνη για το επίπεδο που κατασκευάστηκε. Το δοκίμιο των κλασμάτων μπορεί να αποτελέσει ένα καλό εργαλείο για τη διερεύνηση της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών του δημοτικού σχολείου στην έννοια του κλάσματος. Η αδυναμία των μαθητών να επιλύσουν έργα που περιλάμβαναν περισσότερες από μια υποδιαδικασίες και η αδυναμία των μαθητών να αιτιολογήσουν τη σκέψη τους σε διάφορα έργα του δοκιμίου παρουσιάζει τα σημεία εκείνα στα οποία πρέπει να εστιάζει ο εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία των μαθηματικών έτσι ώστε να αναπτυχθεί η ευελιξία στη σκέψη των μαθητών. Τέλος, είναι φανερό ότι υπάρχει η ανάγκη εμπλουτισμού των έργων που λύνουν οι μαθητές στην τάξη με έργα όπως αυτά του επιπέδου της Συμπύκνωσης και της Πραγμάτωσης, γιατί καλλιεργούν ουσιαστικές δεξιότητες των μαθητών και αναπτύσσουν στρατηγικές επίλυσης προβλήματος και συνεπώς αναπτύσσουν τη μαθηματική σκέψη.

Επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα

Για την επίτευξη του πρώτου στόχου της έρευνας, τη διερεύνηση τυχόν διαφορών στα κίνητρα των μαθητών ανάλογα με τα διαφορετικά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης στα οποία κατατάσσονται, με τη βοήθεια της ανάλυσης Cluster (Marcoulides & Drezner, 1999) τα έργα του δοκιμίου των κλασμάτων ταξινομήθηκαν σε 6 επίπεδα σύμφωνα με το βαθμό δυσκολίας τους και στη συνέχεια συμπυκνώθηκαν σε 5 επίπεδα που αντιπροσώπευαν καλύτερα τα τρία στάδια της θεωρίας Πραγμάτωσης (Sfard, 1991). Τα δύο πρώτα επίπεδα που ομαδοποιήθηκαν σε ένα, αντιπροσώπευαν το στάδιο της Εσωτερίκευσης και περιλάμβαναν μόνο έργα από το στάδιο αυτό. Το δεύτερο επίπεδο ήταν ένα ενδιάμεσο επίπεδο μεταξύ Εσωτερίκευσης και Συμπύκνωσης που περιλάμβανε έργα και από δύο αυτά στάδια. Το τρίτο επίπεδο αντιστοιχούσε σε αυτό της Συμπύκνωσης και περιλάμβανε μόνο έργα από το στάδιο αυτό, εκτός από το έργο 15. Δείτε πιο πάνω μια αιτιολόγηση της ένταξης του σε αυτό το επίπεδο. Το 4^ο επίπεδο που δημιουργήθηκε περιλάμβανε τα ευκολότερα έργα του σταδίου της

Πραγμάτωσης μαζί με το δυσκολότερο έργο του σταδίου της Συμπύκνωσης και το 5^ο επίπεδο που δημιουργήθηκε περιλάμβανε τα δυσκολότερα έργα του σταδίου της Πραγμάτωσης.

Τα ευρήματα μας συμβάλλουν στον έλεγχο των βασικών θεωρητικών στοιχείων της θεωρίας της Πραγμάτωσης, γιατί πρόκειται για τη μοναδική έρευνα που έγινε με ποσοτικά δεδομένα για την εφαρμογή αυτής της θεωρίας σε μια μαθηματική έννοια. Από τη διαδοχική εφαρμογή της διαδικασίας πρώτα στο πλαίσιο της πιλοτικής και στη συνέχεια της κύριας έρευνας, προέκυψαν όμοια αποτελέσματα προσφέροντας μια δυνατότητα επαλήθευσης της θεωρίας στο συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο. Συγκεκριμένα, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η θεωρία της Πραγμάτωσης διατυπώθηκε μόνο σε θεωρητικό επίπεδο και δεν έγιναν εμπειρικές έρευνες για την επαλήθευσή της και στην πράξη, εισηγούμαστε ότι ίσως ο διαχωρισμός των τριών σταδίων σε περισσότερα στάδια-υποκατηγορίες κατάκτησης της γνώσης από το μαθητή δίνει μια νέα διάσταση στη θεωρία, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας.

Συγκεκριμένα, από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε η ανάγκη ενός δεύτερου ενδιάμεσου επιπέδου ανάμεσα στο στάδιο της Εσωτερίκευσης και στο στάδιο της Συμπύκνωσης. Επιπλέον, το 4^ο επίπεδο που δημιουργήθηκε με την ανάλυση ίσως προβάλλει την ανάγκη ενός ενδιάμεσου σταδίου ανάμεσα στα στάδια της Συμπύκνωσης και της Πραγμάτωσης. Τα αποτελέσματα ενισχύονται και από άλλες θεωρίες μάθησης όπως η θεωρία APOS (Action –Process-Object-Schema) του Dubinsky (1991) που αναφέρεται σε τέσσερα στάδια κατάκτησης της γνώσης. Οι δύο θεωρίες έχουν ομοιότητες στην περιγραφή της πορείας απόκτησης της γνώσης από το μαθητή αλλά και διαφορές. Για παράδειγμα, το πρώτο στάδιο που αναφέρεται στη θεωρία της Sfard (1991) ως εσωτερίκευση του αντικειμένου, στη θεωρία του Dubinsky (1991) η εσωτερίκευση αυτή γίνεται στο δεύτερο στάδιο.

Επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης και κίνητρα των μαθητών

Ως προς τον πρώτο στόχο της εργασίας, η έρευνα δεν περιορίστηκε στη σχέση μεταξύ της επίδοσης στο δοκίμιο κλασμάτων και στα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών, αλλά ακολούθησε μια συστηματική διαδικασία με την ανάπτυξη του δοκιμίου των κλασμάτων, ώστε να ομαδοποιηθούν οι μαθητές που είχαν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά κάθε σταδίου γνωστικής ανάπτυξης όπως περιγράφηκαν από τη θεωρία της Πραγμάτωσης (Sfard, 1991). Με τον τρόπο αυτό η έρευνα συμβάλλει ουσιαστικά στον τομέα των Σκοπών Επιτυχίας

περιγράφοντας τα κίνητρα-σκοπούς επιτυχίας των μαθητών που σχετίζονται με διαφορετικά στάδια γνωστικής ανάπτυξης. Παράλληλα η έρευνα συμβάλλει στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας εισάγοντας εμπειρικά για πρώτη φορά, εξ' όσων γνωρίζουμε, τα συναισθήματα στις θεωρίες μάθησης (Pantziara & Philippou, 2007a). Συγκεκριμένα, οι θεωρίες μάθησης αναπτύσσουν τη διαδικασία κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας από το μαθητή ενώ κάνουν μόνο αναφορά σε πτυχές του συναισθηματικού τομέα των μαθητών που βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια κατάκτησης μιας μαθηματικής έννοιας (Hiebert & Carpenter, 1992; Sfard, 1991).

Όσον αφορά την επίδοση των μαθητών στο δοκίμιο των κλασμάτων και τη σχέση της με τους σκοπούς μάθησης, βρέθηκε ότι οι μαθητές που ανήκαν στο ψηλότερο επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα είχαν και ψηλότερους σκοπούς μάθησης από τους μαθητές που κατατάχθηκαν στα τρία πρώτα κατώτερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα. Η διαφορά στους σκοπούς μάθησης των μαθητών διαφορετικών επιπέδων ήταν έντονη αφού οι μαθητές που κατατάχθηκαν στο καθένα από τα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης 2, 3, 4 είχαν ψηλότερους σκοπούς μάθησης από τους μαθητές που κατατάχθηκαν στο γνωστικό επίπεδο 1. Τα αποτελέσματα είναι ουσιαστικά, γιατί για πρώτη φορά συνδέονται τόσο άμεσα οι σκοποί επιτυχίας με τα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Η παρούσα έρευνα ενισχύει τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας αφού σχετίζει τους σκοπούς μάθησης με μια σημαντική διάσταση της μαθησιακής διαδικασίας ενώ, όπως αναφέρουν οι Cury et.al. (2006) οι περισσότερες έρευνες στον τομέα των κινήτρων δε βρήκαν άμεση σχέση ανάμεσα στους σκοπούς μάθησης και στην επίδοση των μαθητών.

Η σύνδεση των σκοπών μάθησης με τα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών που βρέθηκε στην παρούσα έρευνα ήταν προβλεπτή και από τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών που περιγράφουν θετικό μοτίβο συμπεριφοράς των μαθητών που υιοθετούν τους σκοπούς μάθησης. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τους σκοπούς μάθησης και τη συμπεριφορά των μαθητών οι Ames & Ames (1989) βρήκαν ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με την πεποίθηση ότι η προσπάθεια οδηγεί στην επιτυχία και έτσι υποστηρίζουν την αντίληψη της προσπάθειας και του αποτελέσματος. Οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με την προτίμηση των μαθητών να εμπλέκονται σε δύσκολες δραστηριότητες (Ames & Ames, 1989; Dweck & Leggett, 1988) καθώς και με τη θετική στάση προς τη μάθηση (Ames and Archer, 1988; Middleton & Midgley, 2002). Οι σκοποί μάθησης σχετίζονται επίσης με το χρόνο που αφιερώνουν οι μαθητές στις δραστηριότητες μάθησης (Butler, 1987), με την επιμονή των

μαθητών όταν συναντούν δυσκολίες (Dweck & Leggett, 1988; Wolters, 2004) καθώς επίσης και με την ποιότητα εμπλοκής των μαθητών σε μια δραστηριότητα μάθησης (Ames, 1992).

Όσον αφορά τη γνωστική ανάπτυξη, οι έρευνες βρήκαν ότι οι μαθητές που υιοθετούσαν σκοπούς μάθησης χρησιμοποιούσαν γνωστικές στρατηγικές επεξεργασίας που απαιτούσαν λεπτομερή κωδικοποίηση (Graham & Golan 1991), στρατηγικές αυτορρύθμισης όπως η σύνδεση της νέας γνώσης με την υπάρχουσα γνώση, σύνδεση με την καθημερινή ζωή, έλεγχο της κατανόησης, και αναγνώριση των κύριων ιδεών σε ένα κείμενο (Ames and Archer, 1988; Pintrich, Roeser & DeGroot, 1990). Σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνά μας είναι και τα όσα υποστηρίζει η Sfard (1991) για τους μαθητές που καταφέρνουν να φτάσουν στο στάδιο της Πραγμάτωσης. Συγκεκριμένα, αναφέρει ότι οι ικανοί μαθητές στα μαθηματικά έχουν τα κίνητρα, την υπομονή και την νοητική πειθαρχία και έτσι αντεπεξέρχονται σε δύσκολες καταστάσεις στην πορεία κατάκτησης μιας έννοιας.

Οι σκοποί επίδοσης, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Harackiewicz, et al., 1997) δεν είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μαθητές που κατατάχθηκαν στα πέντε επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Αυτό ίσως να οφείλεται στη φύση των σκοπών επίδοσης που όπως φαίνεται από τις έρευνες έχουν ποικίλα αποτελέσματα όσον αφορά την επίδραση που έχουν στη συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών, αφού κάποιες έρευνες βρήκαν θετική επίδραση (Harackiewicz et al., 1998) και άλλες αρνητική (Elliot & Church, 1997; Elliot & Harackiewicz, 1996). Μια άλλη αιτία είναι ίσως η ηλικία των μαθητών. Οι έρευνες που έγιναν σχετικά με τους σκοπούς επίδοσης αναφέρονταν κυρίως σε φοιτητές. Οι σκοποί επίδοσης επειδή εστιάζουν στη συγκριτική ικανότητα, είναι πιο εμφανείς σε πλαίσια μάθησης που κυριαρχούν οι βαθμοί ως μέτρο αξιολόγησης της ικανότητας των μαθητών. Στο επίπεδο του δημοτικού σχολείου δεν υπάρχει αριθμητική αξιολόγηση της επίδοσης αφού η επίδοση των μαθητών περιγράφεται συνήθως με χαρακτηρισμούς.

Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν θετική συσχέτιση ανάμεσα στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και στο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, οι μαθητές που κατατάχθηκαν στο ανώτερο επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα είχαν ψηλότερο βαθμό ενδιαφέροντος για τα μαθηματικά από τους μαθητές που κατατάχθηκαν στα τρία πρώτα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Φαίνεται ότι οι μαθητές με αυξημένες γνωστικές ικανότητες εμπλέκονται στις μαθηματικές δραστηριότητες για τις ίδιες τις δραστηριότητες και όχι για εξωτερικούς παράγοντες δηλαδή από το εσωτερικό ενδιαφέρον και όχι το εξωτερικό (Ryan, 1985; 2004). Είναι συνεπώς σημαντικό να ενημερώνονται οι εκπαιδευτικοί για

ευρήματα όπως αυτά της παρούσας εργασίας, ώστε να εστιάζουν την προσοχή τους στην ανάπτυξη σχετικών κινήτρων από μέρους των μαθητών (σκοποί μάθησης-εσωτερικό ενδιαφέρον) έτσι ώστε να βοηθούν στην αβίαστη κατάκτηση της γνώσης από τους μαθητές.

Τα ευρήματα της εργασίας συμβάλλουν σημαντικά στις έρευνες σχετικά με την αυτεπάρκεια (Bandura, 1987). Συγκεκριμένα, για να επιτευχθεί ένα πιο γενικό αποτέλεσμα όσον αφορά την αυτεπάρκεια των μαθητών στα μαθηματικά, στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν γενικού τύπου δηλώσεις για να μετρήσουν το κίνητρο αυτό. Οι γενικού τύπου δηλώσεις για τη μέτρηση της αυτεπάρκειας (π.χ. Μπορώ να κάνω ακόμα και την πιο δύσκολη εργασία στα Μαθηματικά αν προσπαθήσω) φαίνεται ότι περιγράφουν καλύτερα την αυτοπεποίθηση των μαθητών σε ένα τομέα (Μαθηματικά, Γλώσσα) αν και είναι λιγότερο προβλεπτικές από τις ειδικού τύπου δηλώσεις (π.χ. να δοθεί στο μαθητή ένα πρόβλημα και να εκφράσει την πεποίθησή του κατά πόσο μπορεί να το επιλύσει) (Pajares, 1996) οδηγούν σε γενικότερα συμπεράσματα για τις πεποιθήσεις επάρκειας του μαθητή στο μάθημα των μαθηματικών γενικά και όχι σε μεμονωμένο μαθηματικό θέμα.

Οι μέχρι τώρα έρευνες (Pajares, 1996; Pajares & Graham, 1999) παρουσίαζαν την επίδραση της αυτεπάρκειας στην επίδοση των μαθητών. Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι οι μαθητές που ανήκουν στο υψηλότερο επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης στα κλάσματα έχουν υψηλότερο βαθμό αυτεπάρκειας από τους μαθητές που ανήκουν στα τέσσερα χαμηλότερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης. Αυτό συμβάλλει ερευνητικά στα όσα υποστηρίζει ο Bandura (1997) για τον αμφίδρομο προσδιορισμό ανάμεσα στην αυτεπάρκεια, το περιβάλλον και τα γνωστικά χαρακτηριστικά των ατόμων. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι οι μαθητές που έχουν υψηλή επίδοση σε ένα μάθημα τείνουν να έχουν και αυξημένη αυτεπάρκεια. Και αντίστροφα όταν αυξάνεται η αυτεπάρκεια των μαθητών επηρεάζεται θετικά και η επίδοση τους δημιουργώντας έναν αμφίδρομο προσδιορισμό (Bandura, 1997). Τα αποτελέσματα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι μια λογική τόνωση της αυτοπεποίθησης των μαθητών από τον εκπαιδευτικό στο μάθημα των μαθηματικών επιφέρει θετικά αποτελέσματα και στην επίδοσή τους.

Όσον αφορά το φόβο της αποτυχίας, οι μαθητές που κατατάχθηκαν στο χαμηλότερο γνωστικό επίπεδο δήλωσαν το υψηλότερο βαθμό φόβου της αποτυχίας σε συμφωνία με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Jagacinski & Nicholls, 1987). Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι ο φόβος της αποτυχίας ήταν έντονος στους μαθητές που εντάχθηκαν στα χαμηλά επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης, αφού οι μαθητές που εντάχθηκαν σε κάθε χαμηλότερο

γνωστικό επίπεδο είχαν μεγαλύτερο φόβο της αποτυχίας από μαθητές που εντάχθηκαν στο αμέσως επόμενο γνωστικό επίπεδο στα κλάσματα.

Η αντίστροφη σχέση μεταξύ του φόβου της αποτυχίας και της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα ήταν μεν αναμενόμενη ενώ εντύπωση προκαλεί η έντονη αρνητική επίδραση του φόβου της αποτυχίας στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών. Η αντιστρόφως ανάλογη σχέση μεταξύ του φόβου της αποτυχίας και της επίδοσης των μαθητών όπως έδειξαν τα αποτελέσματα της έρευνας, ίσως να οφείλονται μεταξύ άλλων και σε αίτια που εντόπισαν άλλες έρευνες να έχουν σχέση με τους σκοπούς επίδοσης, το φόβο της αποτυχίας και τη συμπεριφορά των μαθητών προς τη μάθηση. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι οι μαθητές που υιοθετούσαν τους σκοπούς επίδοσης απέφευγαν τις δύσκολες δραστηριότητες (Dweck & Leggett, 1988; Elliott & Dweck, 1988) και είχαν αρνητικά συναισθήματα μετά από μια αποτυχία συνοδευμένα από την πεποίθηση ότι δεν είχαν την ικανότητα για να επιτύχουν σε μια δραστηριότητα (Jagacinski & Nicholls, 1987). Οι μαθητές που υιοθετούσαν σκοπούς επίδοσης χρησιμοποιούσαν επιφανειακούς τρόπους μελέτης, όπως είναι η εικασία, η απομνημόνευση και η εξάσκηση (Ryan & Grolnick, 1986) και αφιέρωναν ελάχιστο χρόνο για την εκτέλεση μιας εργασίας (Elliott & Dweck, 1988). Το γεγονός ότι βρέθηκε και στην έρευνα αυτή θετική συσχέτιση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και του φόβου της αποτυχίας των μαθητών, έστω και μικρή, πιθανόν να είναι μια αιτία των πιο πάνω αρνητικών αποτελεσμάτων στη συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών.

Ο εντοπισμός διαφορών στους μαθητές με διαφορετικές γνωστικές ικανότητες στα κλάσματα οδήγησε σε διερεύνηση και άλλων παραγόντων που πιθανόν να διαφοροποιούν τα κίνητρα των μαθητών όπως είναι το φύλο.

Σύγκριση της γνωστικής ανάπτυξης και των κινήτρων κατά το φύλο

Τα ευρήματα της εργασίας δεν εντόπισαν διαφορές στους μέσους όρους των μαθητών όσον αφορά την επίδοση και τα κίνητρά τους εκτός από τους μέσους όρους των σκοπών μάθησης και του ενδιαφέροντος τους για τα μαθηματικά. Όμοια, οι Cury et al. (2006) διερευνώντας διαφορές στα κίνητρα των μαθητών ανάλογα με το φύλο δεν εντόπισαν σημαντικές διαφορές.

Συγκεκριμένα, στην παρούσα έρευνα βρέθηκε ότι οι μαθήτριες δήλωσαν ψηλότερους σκοπούς μάθησης από τους μαθητές αποτέλεσμα που είναι σύμφωνο με τα αποτελέσματα

άλλων ερευνών (Kaplan & Maehr, 1996) που παρουσιάζουν τις μαθήτριες να εμπλέκονται στη μάθηση για τη μάθηση και τους μαθητές να είναι πιο ανταγωνιστικοί και έτσι να έχουν υψηλότερους σκοπούς επίδοσης.

Βρέθηκε επίσης ότι το ενδιαφέρον και των μαθητών και των μαθητριών ήταν υψηλό με ψηλότερο αυτό των αγοριών. Τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών που δείχνουν ότι οι μαθητές στο δημοτικό σχολείο έχουν θετική στάση προς τα μαθηματικά κάτι που διαφοροποιείται στο γυμνάσιο και στο λύκειο με τα θετικά συναισθήματα και κίνητρα να μειώνονται (Midgley, Kaplan & Middleton, 2001; Nicholls, 1984a).

Όσον αφορά τα υπόλοιπα κίνητρα οι σκοποί επίδοσης των μαθητών ήταν ψηλότεροι από εκείνους των μαθητριών παρόλο που η διαφορά τους δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Το αποτέλεσμα αυτό είναι σε αρμονία με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Kaplan & Maehr, 1996) που παρουσιάζουν τους μαθητές να είναι περισσότερο ανταγωνιστικοί από τις μαθήτριες. Επιπρόσθετα η αυτεπάρκεια και των μαθητών και των μαθητριών ήταν πολύ ψηλή ενώ ο φόβος της αποτυχίας τους ήταν σε μέτρια επίπεδα.

Το μοντέλο των Elliot & Church

Δεύτερος στόχος της εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός ιεραρχικού μοντέλου στα πλαίσια αυτού που έχουν αναπτύξει οι Elliot & Church (1997). Τα αποτελέσματα ερευνών για την εγκυροποίηση του μοντέλου είναι ποικίλα, παρουσιάζοντας παράλληλα την πολυπλοκότητα των σχέσεων μεταξύ κινήτρων των μαθητών και της επίδοσής τους (Cury et al., 2006; Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005). Η εγκυροποίηση του μοντέλου στην Κυπριακή πραγματικότητα και σε μαθητές δημοτικού συμβάλει σημαντικά στην θεωρία των σκοπών επιτυχίας με τη γενίκευση του μοντέλου σε διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο και σε διαφορετική ηλικία μαθητών και επίσης οδηγεί σε συμπεράσματα που συμβάλλουν στην ποιοτική αναβάθμιση της εκπαίδευσης.

Στην παρούσα εργασία, ως πρωταρχικές πηγές στο μοντέλο διερευνήθηκαν ο φόβος της αποτυχίας και η αυτεπάρκεια των μαθητών. Στο δεύτερο στάδιο, ως ενδιάμεσες μεταβλητές διερευνήθηκαν οι σκοποί μάθησης και επίδοσης. Στο τρίτο στάδιο διερευνήθηκαν

οι μεταβλητές ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά και η επίδοσή τους στο δοκίμιο των κλασμάτων.

Βρέθηκε ότι ο φόβος της αποτυχίας προβλέπει αρνητικά τους σκοπούς μάθησης ενώ η αυτεπάρκεια τους προβλέπει θετικά. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα των Zusho et al. (2005) ενώ δε συμφωνούν με τα αποτελέσματα της έρευνας των Elliot & Church (1997). Στην έρευνα των Elliot & Church (1997) ο φόβος της αποτυχίας δεν προέβλεπε τους σκοπούς μάθησης. Σημαντικό στοιχείο για τη διδασκαλία είναι η θετική πρόβλεψη των σκοπών μάθησης από την αυτεπάρκεια των μαθητών. Εκπαιδευτικοί που με τη συμπεριφορά και τις πρακτικές τους αναπτύσσουν την αυτοπεποίθηση των μαθητών για τα μαθηματικά σε λογικό βαθμό, συμβάλλουν παράλληλα στην ανάπτυξη των σκοπών μάθησης τους με όλες τις θετικές συνέπειες από την υιοθέτησή τους.

Στην έρευνα ο φόβος της αποτυχίας βρέθηκε να προβλέπει θετικά τους σκοπούς επίδοσης. Η πρόβλεψη θετικά των σκοπών επίδοσης από το φόβο της αποτυχίας έχει βρεθεί και σε άλλες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Zusho et al. 2005). Όσον αφορά την αυτεπάρκεια, βρέθηκε να προβλέπει θετικά τους σκοπούς επίδοσης σύμφωνα και με τα αποτελέσματα της έρευνας των Green et al. (2004). Σε αρμονία με τα ευρήματα της εργασίας αυτής που παρουσιάζουν την αυτεπάρκεια να προβλέπει θετικά και τους σκοπούς μάθησης και τους σκοπούς επίδοσης είναι και τα αποτελέσματα της πρόσφατης έρευνας των Cury et al. (2006).

Όσον αφορά το ενδιαφέρον των μαθητών βρέθηκε να προβλέπεται άμεσα από τους σκοπούς μάθησης των μαθητών ενώ ο δείκτης πρόβλεψης των σκοπών επίδοσης στο ενδιαφέρον των μαθητών δεν ήταν στατιστικά σημαντικός. Όμοια στην έρευνα τους οι Elliot & Church (1997) και Cury et al. (2006) βρήκαν ότι μόνο οι σκοποί μάθησης προέβλεπαν το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά ενώ δε βρήκαν σχέση μεταξύ των σκοπών επίδοσης και του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών. Αντίθετα, οι Zusho et al. (2005) βρήκαν μεγαλύτερο δείκτη πρόβλεψης αυτόν των σκοπών επίδοσης και όχι των σκοπών μάθησης. Συνεπώς από την έρευνα είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί για να καλλιεργούν τη θετική στάση των μαθητών για τα μαθηματικά θα πρέπει να εφαρμόζουν πρακτικές που περιγράφονται από τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας και αναπτύσσουν τους σκοπούς μάθησης και όχι τους σκοπούς επίδοσης.

Το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά βρέθηκε να επηρεάζεται επίσης έμμεσα και άμεσα από την αυτεπάρκεια των μαθητών. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με άλλες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005). Συγκεκριμένα, οι δύο έρευνες (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005) δεν παρουσίασαν άμεση σχέση των πηγών που αφορούσαν τους σκοπούς επιτυχίας με τα αποτελέσματά τους. Πρόσφατα, την άμεση επίδραση των πρωταρχικών πηγών άρχισαν να υποστηρίζουν και άλλοι ερευνητές (Curry et al., 2006).

Σημαντική είναι η συμβολή των αποτελεσμάτων της έρευνας όσον αφορά την άμεση πρόβλεψη της επίδοσης των μαθητών από τους σκοπούς μάθησης. Τα αποτελέσματα όσον αφορά την πρόβλεψη της επίδοσης των μαθητών από τους σκοπούς μάθησης δε συμφωνούν με τα αποτελέσματα των ερευνών που έγιναν μέχρι τώρα για την εγκυροποίηση του μοντέλου (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005). Επίσης, δε συμφωνούν ούτε με τα αποτελέσματα της έρευνας των Green et al. (2004) που δε βρήκαν άμεση επίδραση των σκοπών μάθησης στην επίδοση των μαθητών. Προηγούμενες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005) βρήκαν ότι μόνο οι σκοποί επίδοσης προβλέπουν την επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά και μάλιστα θετικά. Στην παρούσα εργασία δεν εντοπίστηκε επίδραση των σκοπών επίδοσης στην επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά. Η διαφορά αυτή στα αποτελέσματα καθώς και η αδυναμία των σκοπών επίδοσης να προβλέψουν στατιστικά σημαντικά τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας (ενδιαφέρον, επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά) ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι το δείγμα των άλλων ερευνών αποτελούσαν φοιτητές κολλεγίων ή μαθητές λυκείων όπου η αξιολόγηση της ικανότητας των μαθητών στα Μαθηματικά γίνεται με τη βαθμολόγηση που οδηγεί σε σκοπούς επίδοσης. Το δείγμα της έρευνας μας αποτελούσαν μαθητές δημοτικού σχολείου, στο οποίο η αξιολόγηση των ικανοτήτων των μαθητών δε χαρακτηρίζεται αυστηρά από τη συγκριτική βαθμολογία. Από τα αποτελέσματα είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δίνουν έμφαση στη μάθηση καθαυτό αναπτύσσοντας τους σκοπούς μάθησης και όχι στην τελική αξιολόγηση και βαθμολόγηση των μαθητών αφού επιφέρει αρνητικά αποτελέσματα.

Η αυτεπάρκεια των μαθητών βρέθηκε να επηρεάζει έμμεσα την επίδοσή τους μέσω της ενδιάμεσης μεταβλητής, των σκοπών μάθησης. Τα αποτελέσματα ενισχύουν τα αποτελέσματα της έρευνας των (Green et al., 2004) που παρουσίασαν την έμμεση αλλά και την άμεση σχέση της αυτεπάρκειας στην επίδοση των μαθητών.

Το μοντέλο της έρευνας αυτής συμφωνεί σε όλες τις μεταβλητές και στις περισσότερες σχέσεις με το μοντέλο που έγινε στο δείγμα της πιλοτικής έρευνας (Pantziara & Philippou, 2006). Εκτός από την εγκυροποίηση του μοντέλου στην κυπριακή πραγματικότητα σημαντική συμβολή της παρούσας εργασίας στη θεωρία των σκοπών επιτυχίας είναι και η άμεση επίδραση που βρέθηκε να υπάρχει, και όχι μόνο η έμμεση μέσω των σκοπών επιτυχίας, των πρωταρχικών πηγών (φόβου της αποτυχίας και αυτεπάρκειας) στην επίδοση και στο ενδιαφέρον των μαθητών.

Το μοντέλο των Elliot & Church (1997) εγκυροποιήθηκε σε διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο, αυτό της Κύπρου, και σε μαθητές διαφορετικής ηλικίας, μαθητές Στ' τάξης του δημοτικού. Οι κάποιες διαφορές στο μοντέλο με τα μοντέλα των δύο ερευνών που έχουν αναφερθεί (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005) ίσως να οφείλονται στις πολιτισμικές διαφορές μεταξύ των πληθυσμών του δείγματος. Στις δύο άλλες έρευνες ο πληθυσμός του δείγματος προερχόταν από τις Η.Π.Α. Επίσης μια άλλη αιτία που μπορεί να αιτιολογήσει τις διαφορές μεταξύ του μοντέλου αυτού με τα άλλα δύο μοντέλα είναι ότι ο πληθυσμός του δείγματος στα άλλα μοντέλα προερχόταν από φοιτητές κολλεγίων. Τέλος οι διαφορές των μοντέλων υπογραμμίζουν για μια ακόμη φορά την πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει τις σχέσεις ανάμεσα στα κίνητρα και στην επίδοση των μαθητών κάτι που στηρίζουν και άλλοι ερευνητές (Cury et al., 2006).

Σχέση πρακτικών των εκπαιδευτικών, επίδοσης και κινήτρων των μαθητών

Πολύ σημαντική είναι η συμβολή της έρευνας τόσο στον τομέα της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας όσο και στη διδακτική πράξη, αφού αποτελεί μια από τις λίγες έρευνες που χρησιμοποίησαν παρατήρηση στην τάξη για να περιγράψουν τις πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί για να βελτιώσουν την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών στα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, στον τομέα της θεωρίας των σκοπών επιτυχίας οι Zusho et al. (2005) υπογράμμισαν την ανάγκη της εμπλοκής παραγόντων του κοινωνικού περιβάλλοντος των μαθητών στο μοντέλο των Elliot & Church (1997) όπως για παράδειγμα τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη και το μορφωτικό επίπεδο των γονιών των μαθητών. Έτσι, το μοντέλο μπορεί να αναπτυχθεί περαιτέρω με την ένταξη σε αυτό παραγόντων όπως είναι συγκεκριμένες πρακτικές των εκπαιδευτικών που βρέθηκε στην έρευνα να έχουν στατιστικά

σημαντική επίδραση στους σκοπούς επιτυχίας των μαθητών. Η ανάγκη να διερευνηθούν οι πρακτικές που εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη και που σχετίζονται με την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών τονίστηκε και στο 5ο Ευρωπαϊκό συνέδριο μαθηματικής παιδείας (CERME, 2007) από τους ερευνητές της ομάδας «Συναισθήματα και μάθηση των μαθηματικών».

Οι πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη

Για τη διερεύνηση των πρακτικών που χρησιμοποιεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη όταν διδάσκει μαθηματικά και τη σχέση τους με την επίδοση των μαθητών και τα κίνητρα επιτυχίας τους έγινε παρατήρηση δύο 40λεπτων διδακτικών περιόδων μαθηματικών. Χρησιμοποιήθηκε κλείδα παρατήρησης που κατασκευάστηκε ειδικά για την έρευνα με πρακτικές που εντοπίστηκαν τόσο στον τομέα της ψυχολογίας όσο και στον τομέα της μαθηματικής παιδείας να αναπτύσσουν την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών. Η κλείδα παρατήρησης περιλάμβανε οκτώ κατηγορίες πρακτικών που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη, με βάση τα αποτελέσματα ερευνών της εκπαιδευτικής ψυχολογίας (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Turner et al., 1998; Turner et al., 2002) και της μαθηματικής παιδείας (Stipek et al., 1998). Οι πιο πάνω έρευνες έδειξαν ότι πρακτικές των εκπαιδευτικών επηρεάζουν τα κίνητρα και τη συμπεριφορά των μαθητών. Με τη βοήθεια της κλείδας παρατήρησης καταγράφηκε η συχνότητα πρακτικών που χρησιμοποιούσε ο εκπαιδευτικός στην τάξη των μαθηματικών και στη συνέχεια διερευνήθηκε η ύπαρξη διαφορών στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών των 15 τμημάτων της έρευνας.

Η ανάλυση των παρατηρήσεων σχετικά με τις πρακτικές των εκπαιδευτικών έγινε με βάση την επίγνωση των περιορισμών που περικλείει η παρατήρηση στην τάξη αφού η παρουσία του παρατηρητή μπορεί να ωθήσει τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές σε συμπεριφορά που δεν ανακλά αυτή που τους χαρακτηρίζει καθημερινά. Γενικά παρατηρήθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί εφάρμοζαν ποικίλες πρακτικές (Pantziara & Philippou, 2007b), όπως βρήκαν και άλλες έρευνες (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Turner et al., 2002). Πρακτικές που εφαρμόζονταν συχνά ήταν οι αλγοριθμικού τύπου δραστηριότητες, η επίλυση προβλήματος, οι ανοικτού και οι κλειστού τύπου ερωτήσεις. Οι 15 εκπαιδευτικοί δε χρησιμοποίησαν πολύ τα εποπτικά μέσα. Συχνά παρατηρήθηκε ο εκπαιδευτικός να ζητά αιτιολόγηση της απάντησης και να πιέζει τους μαθητές να κατανοήσουν μια έννοια, πρακτικές

που επιδρούν θετικά στη συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών. Επιπρόσθετα πολλοί εκπαιδευτικοί έδιναν επιπρόσθετη βοήθεια στους μαθητές. Στα περισσότερα τμήματα η συμμετοχή των μαθητών ήταν προαιρετική. Από την κατηγορία των συναισθημάτων εκείνα που παρατηρήθηκαν περισσότερο ήταν ο θυμός και η ευαισθησία των εκπαιδευτικών προς τους μαθητές. Δεν παρατηρήθηκαν στα 15 τμήματα συναισθήματα φόβου των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά ούτε και υψηλές προσδοκίες των εκπαιδευτικών από τους μαθητές. Από την κατηγορία «μηνύματα» δεν παρατηρήθηκαν στην τάξη οι διάφορες πρακτικές του εκπαιδευτικού που περιλάμβανε η κατηγορία αυτή εκτός από το μήνυμα ότι «τα λάθη είναι μέρος της διδασκαλίας» κάτι που ανέφεραν συχνά μερικοί εκπαιδευτικοί όταν οι μαθητές έκαναν λάθη. Από την κατηγορία «αναγνώριση» οι εκπαιδευτικοί του δείγματος σημείωναν περισσότερο το τελικό αποτέλεσμα και τη συμπεριφορά των μαθητών στην τάξη. Από την κατηγορία που αναφερόταν στην αυτονομία των μαθητών παρατηρήθηκε μόνο η πρακτική που αφορούσε στο να μιλούν οι μαθητές στην τάξη μεταξύ τους. Οι άλλες πρακτικές της κατηγορίας «αυτονομία» δεν παρατηρήθηκαν από τους 15 εκπαιδευτικούς κάτι που πρέπει να διερευνηθεί περισσότερο αφού οι ερευνητές (Deci & Ryan, 2004; Ryan & Deci, 2000) της Θεωρίας του Αυτό-προσδιορισμού τονίζουν ως μια πηγή ανάπτυξης του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών την αυτονομία στην τάξη.

Διαφορές στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών διαφορετικών τμημάτων

Όσον αφορά στη δεύτερη φάση της ανάλυσης, και τη διερεύνηση τυχόν διαφορών στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών που διδάσκονται από διαφορετικό εκπαιδευτικό, τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσίασαν ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα 15 τμήματα τόσο στην επίδοσή τους όσο και σε όλα τα κίνητρά τους (Pantziara & Philippou, 2007b). Τα αποτελέσματα αυτά υποστηρίζουν και άλλες έρευνες, είτε ποιοτικές είτε ποσοτικές (Anderman et al., 2002; Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998) που έδειξαν ότι οι διαφορετικές πρακτικές που χρησιμοποιούσαν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη σχετίζονταν με την επίδοση και τα κίνητρα επιτυχίας των μαθητών. Το αποτέλεσμα είναι πολύ σημαντικό γιατί καταδεικνύει ακόμη μια φορά ότι οι διαφορετικές πρακτικές που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη οδηγούν και σε διαφορετικά μοτίβα επίδοσης και συμπεριφοράς των μαθητών.

Σημαντικό επίσης είναι το γεγονός ότι από την ανάλυση αυτή δεν προέκυψε ισχυρή σχέση ανάμεσα στα κίνητρα των μαθητών και στην επίδοσή τους. Έτσι, ενώ η τάξη 14 δήλωσε την ψηλότερη επάρκεια και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά, το επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης ήταν πολύ χαμηλό (Pantziara & Philippou, 2007b).

Οι μεταβλητές διαφόρων επιπέδων που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών

Ουσιαστική συμβολή τόσο στον τομέα της ψυχολογίας όσο και στον τομέα της μαθηματικής παιδείας είναι τα αποτελέσματα από τη διερεύνηση της επίδρασης των μεταβλητών από το επίπεδο του μαθητή και του εκπαιδευτικού στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών, γιατί πολύ λίγες είναι οι έρευνες που χρησιμοποίησαν πολυεπίπεδη ανάλυση για να εξετάσουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά, των κινήτρων τους, του κοινωνικού τους επιπέδου και των πρακτικών που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός στην τάξη. Επιπρόσθετα, η εργασία αυτή προσθέτει στα αποτελέσματα των άλλων ερευνών που χρησιμοποίησαν πολυεπίπεδη ανάλυση για τη διερεύνηση της σχέσης των κινήτρων και της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά, γιατί χρησιμοποιεί παρατήρηση στην τάξη των εκπαιδευτικών με ειδικά κατασκευασμένη κλείδα παρατήρησης, ενώ οι περισσότερες έρευνες για τη μέτρηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών έγιναν με ερωτηματολόγια (Ordenakker & Van Damme, 2006).

Συγκεκριμένα σύμφωνα με το μοντέλο της θεωρίας του κοινωνικού οικοδομισμού (DeBellis & Coldin, 2006; Hannula, 2006; Or't Eynde et al., 2006) και της κοινωνικο-γνωστικής θεωρίας (Elliot & Church, 1997) για τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ ενδογενών και εξωγενών παραγόντων στα κίνητρα και στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά, έγινε πολυεπίπεδη ανάλυση (multilevel analysis). Σκοπός της ανάλυσης ήταν ο εντοπισμός των μεταβλητών τόσο στο επίπεδο του μαθητή όσο και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών στα μαθηματικά.

Όσον αφορά στο επίπεδο του μαθητή λήφθηκαν υπόψη οι εξής 9 μεταβλητές: φύλο, μορφωτικό επίπεδο του πατέρα και της μητέρας, επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά, σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης, φόβος της αποτυχίας, αυτεπάρκεια και το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά. Στο επίπεδο του εκπαιδευτικού έγινε ανάλυση με τις εξής μεταβλητές: έτη υπηρεσίας, μαθηματικό υπόβαθρο, μεταπτυχιακές σπουδές και οι οκτώ κατηγορίες στην κλείδα παρατήρησης που αφορούσαν στη δόμηση των δραστηριοτήτων ως

προς το περιεχόμενο, στη χρήση ή όχι εποπτικών μέσων, στη διεξαγωγή των δραστηριοτήτων, στη συμμετοχή των μαθητών (αν είναι προαιρετική ή υποχρεωτική), στα συναισθήματα του δασκάλου για τους μαθητές και για τα μαθηματικά, στα μηνύματα που εκπέμπει ο δάσκαλος (π.χ., αν τα λάθη είναι μέρος του μαθήματος ή όχι), στην αναγνώριση των μαθητών από το δάσκαλο (αναγνωρίζει την προσπάθεια ή μόνο το αποτέλεσμα), και στην αυτονομία των μαθητών (αν ζητούν άδεια για να κάνουν κάτι, αν μιλούν μεταξύ τους, κλπ.).

Οι αναλύσεις για τον εντοπισμό των πρακτικών εκείνων του εκπαιδευτικού που συμβάλλουν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών έγιναν γνωρίζοντας την πολυπλοκότητα που υπάρχει στην ταυτόχρονη ύπαρξη πρακτικών και της επίδρασής τους στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών. Συγκεκριμένα όπως αναφέρουν οι Turner et al. (1998) ακόμα και μια πρακτική του εκπαιδευτικού που θεωρείται αρνητική, σε συνδυασμό με ένα σύνολο θετικών πρακτικών μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα.

Όσον αφορά τις επιδράσεις των διαφόρων παραγόντων στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά, βρέθηκε ότι το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης ήταν στο επίπεδο των διαφορών μεταξύ των μαθητών και όχι των εκπαιδευτικών. Συγκεκριμένα, η ανάλυση παρουσίασε ότι στην επίδοση των μαθητών μεγάλη επίδραση έχουν το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας των μαθητών (Παντζιαρά και Φιλίππου, 2007). Όμοια οι Kyriakides & Charalambous (2005) στην ανάλυση της έρευνας TIMSS 1999 χρησιμοποιώντας πολυεπίπεδη ανάλυση βρήκαν ότι το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας είχε σημαντική επίδραση στην επίδοση των μαθητών καθώς και το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα. Επίσης, όμοια αποτελέσματα βρήκε και η Byrnes (2003) για τη θετική επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των γονιών στην επίδοση των μαθητών. Φαίνεται ότι όσο περισσότερο μορφωμένοι είναι οι γονείς των μαθητών τόσο καλύτερη είναι και η επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά.

Τα ευρήματα της έρευνας παρουσιάζουν επίσης το φόβο της αποτυχίας να έχει σημαντική αρνητική επίδραση στην επίδοση των μαθητών (Παντζιαρά και Φιλίππου, 2007). Τα αποτελέσματα είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνας των Jones & Byrnes (2006) που έδειξαν ότι το μοναδικό συναίσθημα που επιδρούσε στην επίδοση των μαθητών ήταν το συναίσθημα της απογοήτευσης. Η μεγάλη επίδραση του φόβου της αποτυχίας δεν ήταν αναμενόμενη αφού η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών στο δημοτικό σχολείο δεν έχει την αριθμητική και συνεπώς συγκριτική μορφή της αξιολόγησης των μαθητών σε ανώτερες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Ακόμη και οι έρευνες που αναφέρονται σε φοιτητές (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005) βρήκαν έμμεση σχέση του φόβου της αποτυχίας

στην επίδοση των φοιτητών. Στην παρούσα έρευνα ο φόβος της αποτυχίας και στην πιλοτική και στην κύρια έρευνα που έγιναν φαίνεται να επιδρά άμεσα στην επίδοση των μαθητών. Ο φόβος της αποτυχίας από τους μαθητές του δημοτικού σχολείου είναι κάτι που πρέπει να προβληματίσει και είναι αναγκαίο να διερευνηθεί περαιτέρω.

Τα αποτελέσματα από την πολυεπίπεδη ανάλυση παρουσιάζουν θετική επίδραση των σκοπών μάθησης στην επίδοση των μαθητών αποτέλεσμα (Παντζιαρά και Φιλίππου, 2007) που έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Zusho et al., 2005; Cury et al., 2006) που δε βρήκαν σημαντική επίδραση των σκοπών αυτών στην επίδοση των μαθητών. Οι σκοποί μάθησης είναι ένα κίνητρο που πρέπει να αναπτύσσεται στους μαθητές γιατί όπως βρέθηκε στη έρευνα οι σκοποί αυτοί έχουν θετική επίδραση τόσο στην επίδοση όσο και στη συμπεριφορά των μαθητών.

Περιορισμένες ήταν οι πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη που παρουσίασε η ανάλυση να έχουν επίδραση στην επίδοση των μαθητών (Παντζιαρά και Φιλίππου, 2007). Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση ανοικτού τύπου ερωτήσεων από τον εκπαιδευτικό είχε σημαντική επίδραση στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά. Η χρήση ανοικτού τύπου ερωτήσεων είναι φανερό ότι αναπτύσσει την υψηλού επιπέδου σκέψη στους μαθητές, πρακτική που εντοπίστηκε και σε άλλες έρευνες (Stipek et al., 1998; Turner et. al, 2002) να επιδρά θετικά στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά. Ο εντοπισμός περιορισμένου αριθμού πρακτικών των εκπαιδευτικών που επηρεάζουν την επίδοση των μαθητών ίσως οφείλονται στο μικρό δείγμα των εκπαιδευτικών.

Γενικά σύμφωνα με το μοντέλο των Op't Eynde et al. (2006) από το κοινωνικό πλαίσιο, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των γονιών βρέθηκε να έχει θετική επίδραση στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά, από το επίπεδο της τάξης-εκπαιδευτικού, η χρήση ανοικτών ερωτήσεων και από το επίπεδο των μαθητών οι σκοποί μάθησης είχαν θετική επίδραση στην επίδοση και ο φόβος της αποτυχίας αρνητική.

Όσον αφορά τις επιδράσεις των παραγόντων στο επίπεδο του μαθητή και στο επίπεδο του εκπαιδευτικού που επιδρούν στους σκοπούς επιτυχίας των μαθητών, η έρευνα συμβάλλει ουσιαστικά στη θεωρία των σκοπών επιτυχίας, γιατί είναι η πρώτη έρευνα που διερευνά ταυτόχρονα παράγοντες τόσο από το επίπεδο του μαθητή όσο και από το επίπεδο του εκπαιδευτικού που επιδρούν στους σκοπούς επιτυχίας των μαθητών χρησιμοποιώντας

πολυεπίπεδη ανάλυση παραγόντων. Οι μέχρι τώρα έρευνες διερευνούσαν κυρίως ποιοτικά τις πρακτικές του εκπαιδευτικού στην τάξη.

Συγκεκριμένα, όσο αφορά τις επιδράσεις των παραγόντων στους σκοπούς μάθησης των μαθητών και πάλι τα αποτελέσματα παρουσίασαν το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης των σκοπών μάθησης να σχετίζεται με το επίπεδο των διαφορών μεταξύ των μαθητών. Βρέθηκε ότι σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών είχε το φύλο, αποτέλεσμα που συμφωνεί με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών όσον αφορά τις διαφορές στο φύλο στους σκοπούς επιτυχίας (Dweck, 1986; Maehr & Nicholls, 1980; Urdan, 1997). Όμως οι έρευνες που αναφέρθηκαν έδειξαν ότι οι γυναίκες, οι εθνικές μειονότητες, και τα άτομα με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο προσανατολίζονται προς τους σκοπούς επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Στην έρευνά μας οι μαθήτριες είχαν υψηλότερους σκοπούς μάθησης από τους μαθητές και οι μαθητές είχαν υψηλότερους σκοπούς επίδοσης από τις μαθήτριες. Με άλλα λόγια στην έρευνα βρέθηκε οι μαθήτριες να μαθαίνουν μαθηματικά για χάρη της μάθησης ενώ οι μαθητές να είναι πιο ανταγωνιστικοί. Από την πολυεπίπεδη ανάλυση διαφάνηκε επίσης ότι στο επίπεδο του μαθητή θετικά η αυτεπάρκεια και αρνητικά ο φόβος της αποτυχίας επιδρούν στους σκοπούς μάθησης των μαθητών αποτελέσματα σύμφωνα με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Cury et al., 2006; Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005).

Στο επίπεδο του εκπαιδευτικού μόνο η πρακτική «όχι χρήση εποπτικών μέσων» εντοπίστηκε να έχει αρνητική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών. Αυτό μπορεί να συμβαίνει γιατί η χρήση εποπτικών μέσων κάνει το μάθημα των μαθηματικών πιο ενδιαφέρον και έτσι αναπτύσσει θετικά κίνητρα προς το μάθημα. Καμία από τις άλλες πρακτικές του εκπαιδευτικού που εντοπίστηκαν ποιοτικά από τους ερευνητές στον τομέα των σκοπών επιτυχίας δε βρέθηκε να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών. Η αδυναμία στον εντοπισμό των πρακτικών του εκπαιδευτικού που επιδρούν στους σκοπούς μάθησης των μαθητών όταν παράγοντες και από τα άλλα επίπεδα λαμβάνονται υπόψη πρέπει να προβληματίσουν. Ίσως πρέπει να διερευνηθούν κάποιες άλλες πρακτικές του εκπαιδευτικού στην τάξη που να έχουν μεγαλύτερη επίδραση στους σκοπούς μάθησης των μαθητών ή ίσως ακόμη το αποτέλεσμα αυτό να οφείλεται στο μικρό δείγμα των εκπαιδευτικών.

Όσον αφορά τους σκοπούς επίδοσης τα αποτελέσματα παρουσίασαν το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης των σκοπών επίδοσης να σχετίζεται με το επίπεδο των διαφορών μεταξύ των μαθητών. Στο επίπεδο του μαθητή, μεταβλητές όπως το φύλο και το μορφωτικό

επίπεδο των γονιών δεν είχαν σημαντική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών. Στο επίπεδο του μαθητή η αυτεπάρκεια είχε θετική επίδραση στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών αποτέλεσμα σύμφωνο με τα αποτελέσματα της έρευνας των Green et al. (2004). Επίσης θετική επίδραση είχε στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών ο φόβος της αποτυχίας, αποτέλεσμα σύμφωνο με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Elliot & Church, 1997; Zusho et al. 2005). Η θετική επίδραση του φόβου της αποτυχίας των μαθητών στους σκοπούς επίδοσης πρέπει να προβληματίσουν. Η συγκριτική αξιολόγηση στην τάξη που καλλιεργεί τους σκοπούς επίδοσης των μαθητών και η εμπλοκή των τελευταίων στη μάθηση για την προβολή των ικανοτήτων τους και τη σύγκρισή τους με αυτή των συμμαθητών τους επιφέρει συνήθως αρνητικά αποτελέσματα.

Στο επίπεδο του εκπαιδευτικού σημαντική επίδραση και θετική είχαν από την τρίτη κατηγορία των πρακτικών του εκπαιδευτικού η «αναδιατύπωση της ερώτησης». Η αδυναμία και πάλι στον εντοπισμό των πρακτικών του εκπαιδευτικού που επιδρούν στους σκοπούς επίδοσης των μαθητών όταν παράγοντες και από τα άλλα επίπεδα λαμβάνονται υπόψη πρέπει να τύχουν περαιτέρω διερεύνησης. Τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να οφείλονται είτε στις συγκεκριμένες πρακτικές του εκπαιδευτικού που καταγράφηκαν στην κλείδα παρατήρησης είτε ακόμη στην πολυπλοκότητα που διέπει την αποτελεσματικότητα των πρακτικών των εκπαιδευτικών στην τάξη.

Όσον αφορά το φόβο της αποτυχίας τα αποτελέσματα παρουσίασαν το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης του φόβου της αποτυχίας να σχετίζεται με το επίπεδο των διαφορών μεταξύ των μαθητών. Από τις μεταβλητές που διερεύνησε η έρευνα, σημαντική επίδραση στο φόβο της αποτυχίας των μαθητών στο επίπεδο του μαθητή φαίνεται να είχαν αρνητικά η αυτεπάρκεια των μαθητών και το ενδιαφέρον τους για τα μαθηματικά. Στο επίπεδο του εκπαιδευτικού δεν εντοπίστηκε καμία πρακτική που να συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη του φόβου της αποτυχίας των μαθητών. Ίσως η χρήση ποιοτικών ερευνών για τον εντοπισμό των πρακτικών των εκπαιδευτικών που συμβάλλουν στην ανάπτυξη του φόβου της αποτυχίας να βοηθήσει σε μελλοντικές έρευνες.

Τα αποτελέσματα για την αυτεπάρκεια παρουσίασαν και πάλι το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης της αυτεπάρκειας να σχετίζεται με το επίπεδο των διαφορών μεταξύ των μαθητών και όχι των εκπαιδευτικών. Σημαντικές επιδράσεις στην αυτεπάρκεια των μαθητών είχε στο επίπεδο του μαθητή αρνητικά ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών. Από το επίπεδο του εκπαιδευτικού η πρακτική «αναγνώριση της προσπάθειας των μαθητών» είχε στατιστικά

σημαντική επίδραση στην αυτεπάρκεια των μαθητών. Φαίνεται ότι όταν ο εκπαιδευτικός επαινεί το μαθητή και για την προσπάθεια που καταβάλλει και όχι μόνο για το τελικό αποτέλεσμα αυτό έχει θετικές συνέπειες στα κίνητρα των μαθητών. Η θετική συμπεριφορά του εκπαιδευτικού και η επίδρασή της στα κίνητρα των μαθητών εντοπίστηκε και στην έρευνα των Stipek et al. (1998).

Τέλος όσον αφορά το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά οι σημαντικές επιδράσεις διαφόρων παραγόντων στο ενδιαφέρον των μαθητών εντοπίστηκαν στο επίπεδο του μαθητή. Συγκεκριμένα βρέθηκε ότι οι σκοποί μάθησης των μαθητών και η αυτεπάρκειά τους έχουν θετική επίδραση στον εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών. Τη θετική σχέση των σκοπών μάθησης και του ενδιαφέροντος εντόπισαν και άλλες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005). Η θετική επίδραση των σκοπών μάθησης και της αυτεπάρκειας οδηγούν στον συμπέρασμα ότι ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να τονίζει την αυτοπεποίθηση των μαθητών και την αξία της μάθησης καθαυτή για να αναπτύσσει παράλληλα το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά. Στον τομέα του εσωτερικού ενδιαφέροντος οι ερευνητές (Ryan & Deci, 2000) τονίζουν την αυτονομία στην εκτέλεση δραστηριοτήτων και γενικά την αυτονομία στην τάξη ως ένα περιβαλλοντικό παράγοντα που συμβάλλει στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών. Η αυτονομία στην εκτέλεση δραστηριοτήτων και γενικά η αυτονομία των μαθητών στην τάξη δεν εντοπίστηκε στα μαθήματα που έγινε η παρατήρηση. Η αυτονομία των μαθητών στην τάξη είναι ένας περιβαλλοντικός παράγοντας που χρειάζεται περισσότερη μελέτη αφού αποτελεί μια από τις δύο βασικές πηγές της ανάπτυξης του εσωτερικού ενδιαφέροντος των μαθητών (Ryan & Deci, 2000).

Για την περαιτέρω ανάλυση των πρακτικών που ακολουθούνται στην τάξη των μαθηματικών από τους εκπαιδευτικούς και την επίδρασή τους στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών ακολουθήθηκε η διαδικασία των Stipek et al. (1998) της ομαδοποίησης των μεταβλητών κάθε κατηγορίας της κλείδας παρατήρησης. Συγκεκριμένα, ομαδοποιήθηκαν σε κάθε κατηγορία οι πρακτικές που βρέθηκε από προηγούμενες έρευνες (Patrick et al., 2001; Stipek et al., 1998) να έχουν θετική επίδραση στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών και αυτές που βρέθηκε να έχουν αρνητική επίδραση στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών. Ομαδοποιήθηκαν πρακτικές με θετική και αρνητική επίδραση από την κατηγορία «περιεχόμενο της δραστηριότητας», από την κατηγορία «διαδικασίες για τη δραστηριότητα» και από την κατηγορία «συναισθήματα του εκπαιδευτικού προς τους μαθητές και τα

μαθηματικά». Επιπρόσθετα εξετάστηκε η επίδραση του λόγου των ανοικτών προς τις κλειστές ερωτήσεις και του λόγου της επίλυσης προβλήματος προς τους αλγόριθμους.

Τα αποτελέσματα παρουσίασαν τις θετικές πρακτικές του εκπαιδευτικού στην κατηγορία «περιεχόμενο της δραστηριότητας» να έχουν θετική επίδραση στην επίδοση των μαθητών αποτέλεσμα σύμφωνο με τα αποτελέσματα της έρευνας των Stipek et al. (1998). Συγκεκριμένα οι ερευνητές (Stipek et al., 1998), βρήκαν ότι στις τάξεις όπου οι εκπαιδευτικοί έδιναν έμφαση στη μάθηση καθαυτό, στην κατανόηση από τους μαθητές και στην προσπάθεια οι μαθητές ανέπτυξαν περισσότερο την εννοιολογική κατανόηση για τα κλάσματα. Όμοια οι Ordenakker & Van Damme (2006) βρήκαν ότι το μαθητοκεντικό στυλ των εκπαιδευτικών που περιλάμβανε πρακτικές όμοιες με αυτές της θετικής ομάδας της κατηγορίας «περιεχόμενο της δραστηριότητας», είχε θετική επίδραση στη στήριξη που έδινε ο εκπαιδευτικός στην τάξη καθώς επίσης και στις καλές σχέσεις μεταξύ του εκπαιδευτικού και των μαθητών.

Επιπρόσθετα βρέθηκε σημαντική αρνητική επίδραση του λόγου των ανοικτών προς τις κλειστές ερωτήσεις και των σκοπών επίδοσης των μαθητών. Είναι φανερό ότι ο εκπαιδευτικός που κάνει περισσότερη χρήση των ανοικτών από τις κλειστές ερωτήσεις δίνει περισσότερη έμφαση στην εννοιολογική κατανόηση και στη μάθηση για τη μάθηση. Έτσι ο λόγος των ανοικτών προς τις κλειστές ερωτήσεις είναι φυσικό να έχει αρνητική επίδραση προς τους σκοπούς επίδοσης που στοχεύουν στη συγκριτική ικανότητα των μαθητών μεταξύ τους και όχι στη μάθηση για τη μάθηση.

Επίσης σημαντικό είναι και το γεγονός ότι η πολυεπίπεδη ανάλυση έδειξε ότι η ομαδοποίηση των πρακτικών «διαδικασίες για τη δραστηριότητα» σε αυτές με τις θετικές και αρνητικές επιδράσεις δεν προέβλεπε τα κίνητρα των μαθητών σε αντίθεση με την έρευνα του Stipek (2002) που βρήκε ότι η διδασκαλία για την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών επιδρούσε θετικά στα κίνητρα των μαθητών. Η δυσκολία στον εντοπισμό των πρακτικών εκείνων που φαίνεται να επιδρούν στα κίνητρα των μαθητών φαίνεται και από την έρευνα των Glaser-Zikuda et al. (2005) που παρά την οργανωμένη διδασκαλία σε μαθήματα βιολογίας και φυσικής με σκοπό την αύξηση της επίδοσης και των κινήτρων των μαθητών εντούτοις δε εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική αύξηση στα κίνητρα των μαθητών. Την άποψη αυτή ενισχύουν και οι Turner et al. (2002) που προσπαθώντας να εντοπίσουν με παρατήρηση στην τάξη τις πρακτικές των εκπαιδευτικών που αναπτύσσουν τα κίνητρα των μαθητών, κατέληξαν ότι η σχέση των πρακτικών με τα κίνητρα είναι πολύπλοκη.

Εν κατακλείδι, πιο κάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα της κοινωνικο-οικοδομικής θεωρίας από τον τομέα της μαθηματικής παιδείας με την προσθήκη των μεταβλητών που εντόπισε η έρευνα, τόσο σε επίπεδο μαθητή όσο και σε επίπεδο εκπαιδευτικού να έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στη γνωστική ανάπτυξη και στα κίνητρα των μαθητών. Οι επιδράσεις που είναι σημαντικές σε επίπεδο ($p < 0.001$) παρουσιάζονται στα βέλη με ++ και οι επιδράσεις που είναι σημαντικές σε επίπεδο ($p < 0.05$) παρουσιάζονται με +. Τα διακεκομμένα βέλη παρουσιάζουν αρνητικές επιδράσεις.

Εισηγήσεις για Μελλοντική Έρευνα

Στα πλαίσια του πρώτου στόχου της έρευνας, η εργασία πέτυχε να οικοδομήσει μια ιεραρχική κλίμακα αξιολόγησης της γνωστικής ανάπτυξης των μαθητών στα κλάσματα οριοθετώντας την στα θεωρητικά πλαίσια της γνωστικής ανάπτυξης σύμφωνα με τη Sfard (1991). Σημαντική επίσης είναι η συμβολή της εργασίας στις θεωρίες μάθησης αφού πέτυχε να εμπλουτίσει τις θεωρίες με το συναισθηματικό τομέα των μαθητών που αφορά στα συναισθήματα, στις πεποιθήσεις και στα κίνητρά τους αποδεικνύοντας και ερευνητικά τις διαφοροποιήσεις των μαθητών στο συναισθηματικό τομέα ανάλογα και με τη διαφοροποίηση τους στο γνωστικό τομέα κάτι που περιέγραφαν θεωρητικά οι θεωρίες γνωστικής ανάπτυξης (Hiebert & Carpenter, 1992; Sfard, 1991). Υπογραμμίζουμε την ανάγκη περισσότερης έρευνας για την εγκυροποίηση του δοκιμίου των κλασμάτων και επίσης εμπλουτισμό των γνωστικών θεωριών και με άλλα συναισθήματα, πεποιθήσεις και κίνητρα. Επιπρόσθετα, υπάρχει ανάγκη συλλογής περισσότερων ποιοτικών δεδομένων που να περιγράφουν τον τρόπο σκέψης των μαθητών και ταυτόχρονα περισσότερων ποιοτικών δεδομένων όσον αφορά το συναισθηματικό τομέα των μαθητών κατά τη διάρκεια της επίλυσης του δοκιμίου των κλασμάτων.

Όσον αφορά το δεύτερο στόχο της εργασίας και την εγκυροποίηση του μοντέλου των Elliot & Church (1997) η έρευνα πέτυχε να εγκυροποιήσει το μοντέλο στην Κυπριακή πραγματικότητα φανερώνοντας παράλληλα τις μεγάλες αρνητικές συνέπειες που έχει ο φόβος της αποτυχίας στην επίδοση και συμπεριφορά των μαθητών. Οι αρνητικές συνέπειες της υιοθέτησης του φόβου της αποτυχίας από τους μαθητές θα πρέπει να διερευνηθούν περισσότερο τόσο στο επίπεδο του μαθητή όσο και στο επίπεδο της τάξης και του εκπαιδευτικού και να εντοπιστούν τυχόν παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη του φόβου της αποτυχίας των μαθητών.

Η έρευνα με την εγκυροποίηση του μοντέλου πέτυχε να εντοπίσει θετικές συνέπειες στη συμπεριφορά και στην επίδοση των μαθητών από την υιοθέτηση των σκοπών μάθησης των μαθητών. Πρόσφατα οι ερευνητές (Cury et al., 2006) υποστηρίζουν τη διχοτόμηση των σκοπών μάθησης, όμοια με αυτήν των σκοπών επίδοσης. Στη διχοτόμηση των σκοπών μάθησης η έννοια της ικανότητας και της εμπλοκής στη μάθηση για τη μάθηση παραμένει, ενώ η μία κατηγορία των σκοπών μάθησης αναφέρεται στην εμπλοκή των μαθητών για την ίδια τη μάθηση, και η δεύτερη κατηγορία που αναφέρεται στους σκοπούς μάθησης για αποφυγή συνεπειών περιλαμβάνει την εμπλοκή των μαθητών στη μάθηση από φόβο μήπως

αποτύχουν στην πραγματοποίηση των σκοπών τους. Περισσότερη έρευνα χρειάζεται όσον αφορά τη διχοτόμηση των σκοπών αυτών και την ένταξή τους στο μοντέλο για τις πιθανές σχέσεις που μπορεί να έχουν με την επίδοση και συμπεριφορά των μαθητών.

Όσον αφορά τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης, στην εργασία δεν εγκυροποιήθηκε ο παράγοντας που αναφερόταν στους σκοπούς αυτούς. Εισηγούμαστε όπως γίνει περισσότερη έρευνα για να διαπιστωθούν οι αιτίες της αποτυχίας εγκυροποίησης των σκοπών επιδίωξης της επίδοσης στην κυπριακή πραγματικότητα. Συγκεκριμένα, μπορεί να επαναληφθεί η έρευνα που αφορά τους σκοπούς επιτυχίας σε μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας με τις δηλώσεις όπως αυτές μεταφράστηκαν για να διαπιστωθεί αν η αιτία ήταν η ηλικία του δείγματος ή να τροποποιηθούν γλωσσικά οι δηλώσεις για να διαπιστωθεί αν η αιτία της αποτυχίας εγκυροποίησης του παράγοντα ήταν οι ίδιες οι δηλώσεις όπως αυτές μεταφράστηκαν στα ελληνικά.

Όπως έχει διαφανεί από την έρευνα οι μαθητές δηλώνουν διαφορετικό βαθμό σκοπών επιτυχίας. Προηγούμενες έρευνες (Leonardi & Gialamas, 2002) αναφέρουν ότι το μοτίβο υψηλός βαθμός σε σκοπούς μάθησης σε συνδυασμό με το χαμηλό βαθμό σε σκοπούς επίδοσης επιφέρουν τα καλύτερα αποτελέσματα στην επίδοση των μαθητών. Είναι σημαντικό να διερευνηθεί περισσότερο ο τομέας αυτός όσον αφορά τους σκοπούς επιτυχίας των μαθητών.

Όσον αφορά τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη από τα αποτελέσματα φαίνεται η ανάγκη περισσότερης έρευνας με παρατήρηση στην τάξη σε μεγαλύτερο δείγμα εκπαιδευτικών. Τα ευρήματα της εργασίας φανερώνουν ότι οι διάφορες πρακτικές από μόνες τους μπορεί να μην επιδρούν ουσιαστικά στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών αλλά σε συνδυασμό με άλλες πρακτικές είτε θετικές είτε αρνητικές να φέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Είναι επίσης αναγκαίο οι πρακτικές που εντοπίστηκαν στην έρευνα να συμβάλλουν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών να διερευνηθούν περισσότερο.

Συγκεκριμένα υπάρχει η ανάγκη έρευνας με ομάδες ελέγχου και πειραματικές ομάδες στις οποίες δεύτερες θα εμφανίζονται συχνά οι πρακτικές εκείνες που εντοπίστηκαν στην τάξη να αναπτύσσουν την επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών. Με αρχικές και τελικές μετρήσεις και με τη σύγκριση των δύο ομάδων θα διερευνηθεί περαιτέρω η συμβολή των πρακτικών αυτών στην τάξη. Τέτοιες εργασίες είναι σημαντικό να γίνουν τόσο στο επίπεδο του δημοτικού όσο και σε μεγαλύτερους μαθητές.

Στα πλαίσια του μοντέλου των Elliot & Church (1997) θα πρέπει να συμπεριληφθούν και να διερευνηθεί στο μοντέλο η επίδραση των κοινωνικών παραγόντων που εντοπίστηκαν

στην έρευνα να συμβάλουν στην υιοθέτηση των διαφόρων σκοπών επιτυχίας από τους μαθητές. Επιπρόσθετα επειδή η παρούσα εργασία είναι από τις ελάχιστες στην προσπάθεια εντοπισμού παραγόντων από τα διάφορα επίπεδα (μαθητή, δασκάλου, κοινωνικού πλαισίου) που επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών υπάρχει η ανάγκη επανάληψης τέτοιων ερευνών με πολυεπίπεδη ανάλυση για να καθοριστούν οι παράγοντες εκείνοι που επιδρούν ουσιαστικά στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Ένας ακόμα σημαντικός τομέας που χρειάζεται περισσότερη έρευνα είναι ο συναισθηματικός τομέας και τα κίνητρα των εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά σε σχέση με τις πρακτικές που εφαρμόζουν στην τάξη και που με τη σειρά τους επιδρούν στην επίδοση και στα κίνητρα των μαθητών.

Τέλος θα πρέπει να διερευνηθεί περισσότερο αν τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής ισχύουν και σε άλλους πληθυσμούς διαφορετικής ηλικίας, ή που βρίσκονται σε διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams, R. & Khoo, S. (1996). *Quest: The interactive test analysis system*. Camberwell, Victoria: ACER.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261–271.
- Ames, C., & Ames, R. (1984). Systems of student and teacher motivation: Toward a qualitative definition. *Journal of Educational Psychology*, 76, 535-556.
- Ames, C, Ames, R (1989). *Research on Motivation in Education: Goals and Cognitions*, Academic Press, New York, NY.
- Ames, C. & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80, 260-267.
- Anderman, L. & Anderman, E. (1999). Social Predictors of Changes in Students' Achievement Goal Orientations. *Contemporary Educational Psychology* 25, 21–37.
- Anderman, E., & Midgley, C. (1997). Changes in achievement goal orientation, perceived academic competence, and grades across the transition to middle level schools. *Contemporary Educational Psychology* 22, 269–298.
- Anderman, E., & Midgley C. (2002). 'Methods of Studying Goals, Goal Structures, and Patterns of Adaptive Learning' in C. Midgley (Ed.), *Goals, Goal structures, and Patterns of Adaptive Learning* (pp. 1-20). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderman, L., Patrick, H., Hruda L., & Linnenbrink, E. (2002). 'Observing Classroom Goal structures to Clarify and Expand Goal Theory' in C. Midgley (Ed.), *Goals, Goal structures, and Patterns of Adaptive Learning* (pp. 243-278). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderman, E., & Young, A. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(8), 811–831.
- Anderson, C., Anderson K., & Wenzel, E. (2000). Oil and Water Don't Mix, but they do teach fractions. *Teaching Children Mathematics*, 7(3), 174-178.

- Andrich, D. (1988). *Rasch models for measurement*. Newbury Park, CA: Sage.
- Arnon, I., Neshet, P. & Nirenburg, R. (1999). What can be learnt about fractions only with computers. In O. Zaslavsky (Ed.), *Proceedings of the Twenty-Third international Conference for the Psychology of Mathematics Education II* (pp. 33-40). Haifa, Israel.
- Atkinson, J. & Feather, N. (1966). *Theory of achievement motivation*. New York: Wiley.
- Ball, D. (1993). "Halves, pieces and twos: Constructing and using representational contexts in teaching fractions." In T. P. Carpenter & E. Fennema (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (pp. 157-195). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Barron, K., & Harackiewicz, J. (2001). Achievement goals and optimal motivation: testing multiple goal modes. *Journal of Personality and Social Psychology* 80(5), 706-722.
- Behr, M., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1992) Rational number, ration and proportion. In D.A. Grows (Ed.), *Handbook on Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 296-333). New York: Macmillan.
- Behr, M., Lesh, R., Post, T., Silver, E. (1983). Rational number concepts. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematical concepts and processes* (pp. 91-126). New York Academic Press.
- Behr, M., Wachsmuth, I., Post, T., & Lesh, R. (1984). Order and equivalence of rational numbers: A clinical teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 323-341.
- Bempechat, J. and Boulay, B.A. (2001). Beyond dichotomous characterizations of student learning: New directions in achievement motivation research. In: D.M. McInerney and S. Van Etten, (Eds.), *Research on sociocultural influences on motivation and learning* (pp. 17-36). Information Age Press, Greenwich, CT
- Bikner-Ahsbals, A. (2003). A social extension of a psychological interest theory. In N.A. Pateman, B. J. Dougherty & J. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2 (pp. 97-104). Honolulu: University of Hawaii.
- Blumenfeld, P. (1992a). Classroom Learning and motivation. *Journal of Educational Psychology* 84(3), 272-281.

- Blumenfeld, P. (1992b). The task and the teacher: Enhancing student thoughtfulness in science. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching, Volume 3* (pp 81-114). Greenwich, CT: JAI.
- Braten I., Samuelstuen M. & Strømsø H. Do students' self-efficacy beliefs moderate the effects of performance goals on self-regulatory strategy use? *Educational Psychology*, 24(2), 231-247.
- Bright, G., Behr, M., Post, t., & Wachsmuth, I. (1988). Identifying Fractions on Number Line. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(3), 215-232.
- Bond, T.G., & Fox, C.M. (2001). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bouffard, T., Boisvert, J., Vezeau, C. & Larouche, C. (1995). The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students. *British Journal of educational Psychology*, 65, 317-329.
- Bouffard, T., & Couture, N. (2003). Motivational Profile and Academic Achievement Among Students Enrolled in different Schooling Tracks. *Educational Studies*, 29(1), 19-38.
- Boulet, G. (1998). Didactical Implications of Children's Difficulties in Learning the Fraction Concept. *Focus on Learning problems in Mathematics*, 21(3), 48-66.
- Brophy, J. (1987). Synthesis of research on strategies for motivating students to learn. *Educational Leadership*, 44, 40-48.
- Butler, R. (1987). Task-involving and ego-involving properties of evaluation: Effects of different feedback conditions on motivational perceptions, interest and performance. *Journal of Educational Psychology*, 79, 544-552.
- Byrnes, J. (2003). Factors predictive of mathematics achievement in White, Black, and Hispanic 12th graders, *Journal of Educational Psychology*, 95, 316–326.
- Byrnes, J.P., Miller, D.C. (under review). Factors predictive of important decisions and outcomes during adolescence: An opportunity–propensity analysis.
- Campbell, R., Kyriakides, L., & Muijs, R. & Robinson, W. (2003). Differential Teacher Effectiveness: towards a model for research and teacher appraisal. *Oxford Review of Education*, 29(3), 347-362.

- Carpenter, T., & Fennema, E. (1991). Research and cognitively guided instruction. In D. Fennema, T.P. Carpenter, & S. J. Lamon (Eds.), *Integrating research on teaching and learning mathematics* (pp. 1-16). Albany, NY: SUNY Press.
- Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 319-333.
- Church, M., Elliot, A. & Gable S. (2001). Perception of classroom environment, achievement goals and achievement outcome. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 43-54.
- Covington, M. V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: An integrative review. *Annual Review of Psychology*, 51(1), 171-200.
- Covington, M., & Roberts, B. W. (1994). Self-worth and college achievement: Motivational and personality correlates. In P.R. Pintrich, D. Brown, & C.E. Weinstein (Eds.), *Perspectives on Student Motivation, Cognition, and Learning: Essays in Honor of Wilbert J. McKeachie* (pp. 157-187). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cury, F., Elliot, A.J., Da Fonseca, D., & Moller, A. (2006). The social-cognitive model of achievement motivation and the 2 x 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, 666-679.
- DeBellis, V. A. & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63 (2), 131-147.
- Deci, E. & Ryan, R. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human, behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E. b & Ryan, R. (2004). Self-determination theory. A dialectical framework for understanding sociocultural influences on students' motivation. In *Research on Sociocultural Influence on Motivation and Learning* (pp. 31-60). Information Age Publishing.
- Dubinsky, E. (1991). Reflective abstraction in advance mathematical thinking. In D. Tall (Ed.) *Advanced mathematical thinking* (pp. 95-126). Kluwer Academic Publishers.
- Dufour-Janvier, B., Bednarz, N., & Belanger, M. (1987). Pedagogical Considerations Concerning the Problem of Representation. In J. Janvier, C. (Ed.), *Problems of*

representation the Teaching and Learning Mathematics (pp. 109-122). NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Dweck, C. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, *41*, 1040-1048.
- Dweck, C. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia, PA: Psychology Press.
- Dweck, C. & Leggett, E. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, *34*, 169-189.
- Dykman, B. (1998). Intergrading cognitive and motivational factors in depression: Initial tests of a goal-orientation approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, *74*, 139-158.
- Elliot, A. (1999). Approach and avoidance motivation and achievement goals. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 260-267.
- Elliot, A. & Church, M. (1997). A hierarchical model of approach and avoidance achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, *72*, 218-232.
- Elliott, E. & Dweck, C. (1988). Goals. An approach to motivation and achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*, 5-12.
- Elliot, A. & Harackiewicz, J. (1994). Goal setting, achievement orientation and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology* *66*, pp. 968–980
- Elliot, A. & Harackiewicz, J. (1996). Approach and avoidance achievement goals intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, *70*, 461-475.
- Elliot, A. McGregor, H., & Gable, S. (1999). Achievement goals, study strategies, and exam performance: A mediational analysis. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 549-563.
- Elliot, A., Sheldon, K., & Church, M. (1997). Avoidance personal goals and subjective well-being. *Personality and Social Psychology*, *75*, 1282-1299.
- Elliot, A., & Thrash, T. (2001). Achievement Goals and the Hierarchical Model of Achievement Motivation. *Educational Psychology Review*, *13*(2), 139-156.

- English, L., & Halford, G. (1995). *Mathematics Education. Models and Processes*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Entwistle N., & McCune V. (2004). The Conceptual Bases of Study Strategy Inventories. *Educational Psychology Review*, 16(4), 325-345.
- Flavell, J.H. 1979. Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*. Vol. 34, No. 10, 906-911.
- Frazier, B. (1985). *Classroom environment*. London: Croom-Helm.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematics Structures*, Mathematic Education Library, D. Reidel, Boston.
- Garner, R. (1990). When children and adults do not use learning strategies. *Review of Educational Psychologist*, 18, 127-144.
- Gläser-Zikuda, M., Fuß, S., Laukenmann, M., Metz, K., Randler, C. (2005). Promoting students' emotions and achievement – instructional design and evaluation of the ECOLE approach. *Learning & Instruction*, 15, 481-495.
- Gray, E., & Tall, D. (1994). Duality, ambiguity and flexibility: A proceptual view of simple arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 115-141.
- Graham, S. & Golan, S. (1991). Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement and depth of information processing. *Journal of Education Psychology*, 83, 187-194.
- Green, B., Miller, R., Crowson, M., Duke B., & Akay, K. (2004). Predicting high school students' cognitive engagement and achievement: Contributions of classroom perceptions and motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 462-482.
- Gregorc, A. F. (1979). Learning/teaching styles: Their nature and effects. In J. W. Keefe (Ed.), *Student learning styles: Diagnosing and prescribing programs* (pp.19-26). Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Grolnick, W. & Ryan, R. (1987). Autonomy in children's learning: An experimental and individual difference investigation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 890-898.
- Goldstein, H. (2003). *Multilevel statistical models (3rd ed.)*. London: Edward Arnold.

- Goodson-Espy T. (1998). The roles of reification and reflective abstraction in the development of abstract thought: transitions from arithmetic to algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 36, 219-245.
- Gustafsson, J.E. (1988). Broad and narrow abilities in research on learning and instruction. In R. J. Stenberg (Ed.), *Advances in the psychology of intelligence*, 4 (pp. 35-71). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hannula, M. (2003). Locating fraction on a number line. In N. Pateman & B. Dougherty (Eds.), *Proceedings of the 27th Conference of the International Group of the Psychology of Mathematics Education*, 3 (pp.17-24). Honolulu: University of Hawai'i.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics* 63(2), 165 – 178.
- Harackiewicz, J., Barron, K., Carter, S., Lehto, A & Elliot, A. (1997). Determinants and consequences of achievement goals in the college classroom: Maintaining interest and making the grade. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 1284-1295.
- Harackiewicz, J., Barron, K. & Elliot, A. (1998). Rethinking achievement goals: When are they adaptive for college students and why? *Educational Psychologist*, 33, 1-21.
- Harackiewicz, J., Barron, K., Tauer, J., Carter, S., & Elliot, A. (2000). Short-term and long-term consequences of achievement goals: Predicting interest and performance over time. *Journal of Educational Psychology*, 92, 316-330.
- Harackiewicz, J.M., & Elliot, A.J. (1993). Achievement goals and intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 904-915.
- Harter, S. (1981) A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology* 17, 300–312.
- Herman, W. (1990). Fear of Failure as a distinctive personality trait measure of test anxiety. *Journal of Research and Development in Education*, 23, 180-185.
- Herman J., Ilucova L, Kremsova V., Pribyl J., Ruppeldtova J., Simpson A., et al. (2004). Images of fractions as process and images of fractions in processes. In M. Johnsen Hoines & A. Berit Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group of the Psychology of Mathematics Education*, Vol 4 (pp. 249-256).

Bergen, University College.

- Hiebert, J., Carpenter, T. (1992). Learning and teaching with understanding. In: Grouws, A. (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). New York, Macmillan.
- Hu, L. and Bentler, P.M. (1999). Cut off criteria for fit indexes in covariance *structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. Structural Equation Modelling* 6, 1-55.
- Jagacinski, C. & Nicholls, J. (1987). Competence and affect in task involvement and ego involvement: The impact of social comparison information. *Journal of Education Psychology*, 79, 107-114.
- Jones, K., & Byrnes, J. (2006). Characteristics of students who benefit from high-quality mathematics instruction. *Contemporary Educational Psychology* 31, 328-343.
- Kamii, C., & Clark, F. (1995). Equivalent Fractions: Their Difficulty and Educational Implications. *Journal of Mathematical Behavior, Volume 14(4)*, 365-378.
- Kaplan, A. & Maehr, M. (1996). Psychological well-being of African American and Euro-American adolescents: Toward a goal theory analysis. Manuscript submitted for publication.
- Kaplan, A. & Maehr, M. (1999). Achievement goals and student well being. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 330-358.
- Kaplan, A. & Midgley, C. (1997). The effect of achievement goals: Does level of perceived academic competence make a difference? *Contemporary Education Psychology*, 22, 415-435.
- Kaplan, A. Midgley, C. (in press). The relationship between the perceptions of the classroom goal structure and early adolescents' affect in school: The mediating role of cope strategies. *Learning and Individual Differences*.
- Kaplan, A., Middleton, M., Urdan, T., & Midgley, C. (2002). 'Achievement Goals and Goal structures'. in C. Midgley (Ed.), *Goals, Goal structures, and Patterns of Adaptive Learning* (pp. 1-20). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates
- Karmiloff-Smith, A. (1992) *Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science*. Cambridge, MA/London: MIT Press

- Keeves, J.P. & Alagumalai, S. (1999). New approaches to measurement. In G. N. Masters and J.P. Keeves (Eds.), *Advances in measurement in educational research and assessment* (pp. 23-42) Oxford: Pergamon.
- Keiren, T. (1988) Personal Knowledge of Rational Numbers: Its Intuitive and formal development. In Hieber J., & Behr, M. (Eds.), *Number Concepts and Operations in the Middle Grades, 2* (pp. 162-181). Virginia: The national council of teachers of mathematics.
- Kenney P., & Silver E. (1997). *Results form the sixth mathematics assessment*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kernis, M. (1993). The roles of stability and level of self-esteem in psychological functioning. In R. Baumeister (Ed.), *Self-esteem: The puzzle of low self-regard*, (pp. 167-182). New York: Plenum.
- Kieren, C. (1992). The learning and teaching of school algebra'. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 390-419). New York: Macmillan.
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about Mathematics and Mathematics Learning in the Secondary School: Measurement and Implications for Motivation. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 247-270). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kouba, V., Zawojewski, J., Strutchens, M. (1997) "What do students know about numbers and operations" in P. Kenney & E. Silver (Eds.), *Results form the sixth mathematics assessment*. (pp. 87-140). Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kyriakides, L., & Charalambous, C. (2005). Using educational effectiveness research to design international comparative studies: turning limitations into new perspectives. *Research Papers in Education*. 20(4), 391-412.
- Lacey, C., Saleh, A., Gorman, R. (1998). Teaching nine to five: A study of the teaching style of male and female professors. Paper presented at the Annual Women in Educational Leadership Conference, Nebraska: Lincoln.

- Lamon, S. (1999). *Teaching fractions and ratios for understanding. Essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lamon, S. (2001). "Presenting and Representing: From fractions to Rational Numbers" in A. Cuoco & F. Curcio (Eds.), *The roles of Representation in school Mathematics*. Virginia: NCTM
- Larson, C. (1980). Locating proper fractions on number lines: Effect of length and equivalence. *School Science and Mathematics*, 53(5), 423-428.
- Leonardi, A., & Gialamas, V. (2002). Implicit theories, goal orientations, and perceived competence: Impact on students' achievement behavior. *Psychology in the Schools*, 39(3), 279-291.
- Lukhele, R., Murray, H., Olivier, A. (1999). Learner's understanding of the addition of fractions. Paper presented at the 5th Annual Congress of the Association for Mathematics Education of South Africa (AMESA), Port Elizabeth, 5-9 July 1999.
- Mack, N., (1995). Confounding whole-number and fraction concepts when building on informal knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 422-441.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, Attitudes, and Emotions: New Views of Affect in Mathematics Education. In D. B. McLeod and V. M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective* (pp. 245-258). New York: Springer-Verlag.
- Maehr, M. (1984). Meaning and motivation: Towards a theory of personal investment. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education*, Vol, 1, (pp. 39-73). San Diego, CA: Academic Press.
- Maehr, M. and McInerney M. (2004). Motivation as personal investment. In *Research on Sociocultural Influence on Motivation and Learning*, (pp.61-90). Information Age Publishing.
- Maehr, M. and Midgley, C. (1991). Enhancing student motivation. A school-wide approach. *Educational Psychologist*, 26, 399-427.

- Maehr, M., & Nicholls, J. (1980). Culture and achievement motivation: A second look. In N. Wareen (Ed.), *Studies on cross-cultural psychology*, Vol.2, (pp. 221-267). New York: Academic Press.
- Malmivuori, M. (2006). Affect and self-regulation. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 149-64.
- Marcoulides, G. A., & Drezner, Z. (1999). A procedure for detecting pattern clustering in measurement designs. In M. Wilson & G. Engelhard, Jr. (Eds.), *Objective measurement: Theory into practice vol. 5* (pp. 261-277). Greenwich, CT: Ablex Publishing.
- Marshall, H. & Weinstein, R. (1984). Classroom context of student-perceived differential teacher treatment. *Journal of Educational Psychology*, 78, 441-453.
- McGregor H. & Elliot, A. (1999). Orienting to a preparing for examinations: An achievement goals analysis. Unpublished manuscript.
- McGregor, H & Elliot, A. (2002). Achievement goals as predictors of achievement-processes prior to task engagement. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 381-395.
- McInerney, D., Hinkley, J., Dowson, M., & Van Ette, S. (1998). Aboriginal, Anglo, and immigrant Australian students' motivational beliefs about personal academic success: Are there cultural differences? *Journal of Educational Psychology*, 90, 621-629.
- Meece, J. (1991). The classroom context and students' motivational goals. In M. L. Maehr & P. Pintrich, (Eds.), *Advances in motivation and achievement, Volume 7. Goals and self-regulatory processes* (pp. 261-286). Greenwich, CT: JAI Press.
- Meece, J., Blumefeld P., & Hoyle R. (1988). Students' goal orientation and cognitive engagement in classroom activities. *Journal of Educational Psychology*, 80, 514-523.
- Meece, J. and Holt, K. (1993). A pattern analysis of students' achievement goals. *Journal of Educational Psychology*, 85, 582-590.
- Meijnen, G. Wim - Lagerweij, Nfijis W. - Jong, Peter F. (2003). Instruction Characteristics and Cognitive Achievement of Young Children in Elementary Schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 14(2), 159-188.

- Middleton, M., Kaplan, A. and Midgley, C. (2004). The change in middle school students' achievement goals in mathematics over time. *Social Psychology of Education* 7, 289–311.
- Middleton, M. and Midgley, C. (1997). Avoiding the demonstration of lack of ability: Unexplored aspect of goal theory. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 710–718.
- Middleton, M., & Midgley, C. (2002). Beyond Motivation: Middle School Students' Perceptions of Press for Understanding in Math. *Contemporary Educational Psychology* 27, 373–391.
- Midgley, C., Arunkumar, R., & Urdan, T. (1996). If I don't do well tomorrow, there's a reason: Predictors of adolescents' use of academic self-handicapping behavior. *Journal of Educational Psychology*, 88, 423-434.
- Midgley, C., Kaplan A., Middleton, M. and Maehr, M. (1998). The development and validation of scales assessing students' achievement goal orientations. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 113-131.
- Midgley, C., Kaplan A., & Middleton M. (2001). Performance-Approach Goals: Good for what, for whom, under what circumstances and at what cost? *Journal of Educational Psychology*, 93, 77-86.
- Midgley, C., Maehr, M., Huda, J., Anderman, E., Anderman, L., Freeman, K., et al. (2000). Manual for the Patterns of Adaptive Learning Scales. Retrieved November 2nd 2004, from <http://www.umich.edu/~pals/manuals.html>
- Midgley, C., & Urdan, T. (1995). Predictors of middle school students' use of self-handicapping strategies. *Journal of Early Adolescence*, 15, 389-411.
- Morrone, A., Harkness, S., D'Ambrosio B. & Caulfield, R. (2004). Patterns of instructional discourse that promote the perception of mastery goals in a social constructivist mathematics course. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 19-38.
- Mueller, C. & Dweck, C. (1998). Praise for intelligence can undermine children's motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75(1), 33-52.
- NCTM (1991). *NCTM professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- Newmann, F. & Wehlage, G. (1993). Standards for authentic instruction. *Educational Leadership*, 50, 8-12.
- Ni, Y. (2001). Semantic Domains of Rational Numbers and the Acquisition of Fraction Equivalence. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 400-417.
- Nicholls, J. (1984a). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice and performance. *Psychological Review*, 91, 328-346.
- Nicholls, J. (1984b). Conceptions of ability and achievement motivation. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education*, Vol.1, (pp. 37-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Nicholls, J. (1989). *The competitive ethos and democratice education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nolen, S. & Haladyna, T. (1990). Personal and environmental influences on students' beliefs about effective study strategies. *Contemporary Educational Psychology*, 15, 116-130.
- Novillis – Larson, C., (1980). Locating Proper Fractions. *School science and Mathematics*, 53, 423-428.
- Opdenakker M., & Van Damme, J. (2006). Teacher characteristics and teaching styles as effectiveness enhancing factors of classroom practice. *Teaching and Teacher Education* 22, 1-21.
- Op't Eynde, P., De Corte, E., & Verschaffel., L. (2006). Accepting emotional Complexity. A socio-constructivist perspective on the role of emotions in the mathematics classroom. *Education Studies in Mathematics*, 63, 193-207.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 325-344.
- Pajares, F., Britner, S., & Valiante, G. (2000). Relation between achievement goals and self-beliefs of middle school students in writing and science. *Contemporary Educational Psychology*, 77, 683-692.
- Pajares, F. & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.

- Pajares, F. & Shunk, D. (2001). Self-beliefs and school success: Self-Efficacy, self-concept and school achievement. In R. Riding & S. Rayner (Eds.), *Perception* (pp. 239-266). London: Ablex Publishing.
- Pajares, F. & Miller, M. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematical problem-solving: Implications of using varying forms of assessment. Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, New York.
- Pantziara, M. & Philippou, G. (2006). Measuring and relating primary students' motives, goals and performance in mathematics. In J. Nootna, H. Moraonva, M. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), Proc. 30th Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4 (pp. 321-328). Prague. Czech Republic.
- Pantziara, M. & Philippou, G. (2007a). Measuring and relating primary students' motives, goals and performance in mathematics. CERME5. Larnaka, 2007.
- Pantziara, M. & Philippou, G. (2007b). Students' Motivation and Achievement and Teachers' Practices in the Classroom In J. Woo, H., Lew, K. Park & D. Seo. (Eds.), Proc. 31th Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4 (pp. 57-64). Seoul
- Παντζιάρá Μ., και Φιλίππου, Γ. (2007). Κίνητρα, γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και πρακτικές των δασκάλων στα Μαθηματικά. 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ένωσης Διδακτικής των Μαθηματικών. Αλεξανδρούπολη, 2007.
- Partrick, H., Anderman, L., Ryan, A., Edelin K., & Midgley, C. (2001). Teachers' communication of goal orientations in four fifth-grade classrooms. *Elementary School Journal* 101(1), 35-58.
- Patrick, H., Hicks, L., & Ryan, A. (1997). Relations of perceived social efficacy and social goal pursuit to self-efficacy for academic work. *Journal of Early Adolescence*, 17, 109 - 128.
- Patrick, H., Ryan, A., Anderman, L., Middleton, M., Linnenbrink, L., Hruda, L., Edelin, K., Kaplan, A. & Midgley, C. (1997). Observing Patterns of Adaptive Learning: A Protocol for Classroom Observations. Retrieved November 2nd 2004, from <http://www.umich.edu/~pals/manuals.html>

- Pegg, J. (2003). Assessment in Mathematics: A developmental approach. In J. M. Royer (Ed.), *Advances in Mathematical Cognition* (pp. 227-259). New York: Information Age Publishing.
- Pegg, J., & Tall, D. (2002). The fundamental cycle of concept construction underlying various theoretical frameworks. *International Review on Mathematical Education*, 3(6), 468-475.
- Philippou, G., & Chistou, C. (1994). Prospective elementary Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge of fractions. In J. Pedro de Ponte & J. Filipe Matow (Eds.), *Proceeding of the 18th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 4 (pp. 33-40). Lisbon: University of Lisbon.
- Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology*. New York: Columbia University Press.
- Pintrich, P. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 459-470.
- Pintrich, P. (2000a). An Achievement Goal Theory Perspective on Issues in Motivation Terminology, Theory, and Research. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 92–104.
- Pintrich, P. (2000b). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner, (Eds.), *Handbook of self-regulation: Theory, research, and applications* (pp. 451–502). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686.
- Pintrich, P.R., & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33–40
- Pintrich, P. & Garcia T. (1991). Student goal orientation and self-regulation in the college classroom. In *Advances in motivation and achievement: Vol. 7. Enhancing motivation* (pp. 317- 402). Greenwich: JAI Press.
- Pintrich, P., Roeser R. & DeGroot E. (1994). Classroom and individual differences in early adolescents' motivation and self-regulated learning. *Journal of Early Adolescence*, 14, 139-161.

- Pintrich, P.R., Smith, D., Garcia, T., and McKeachie, W. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*, The University of Michigan, Ann Arbor, MI.
- Pintrich, P. & Shunk, D. (2002). *Motivation in education: Theory, research and applications*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Post, T.R., Harel, G., Behr, M.J. & Lesh, R. (1991) Intermediate teachers' knowledge of rational number concepts. In: E. Fennema, T.P. Carpenter & S.J. Lemon (Eds.), *Integrating research on teaching and learning mathematics*, (pp. 177-198) Albany, NY: SUNY.
- Post, T. R., Cramer, K., Behr, M., Lesh, R., & Harel, G. (1993). Curriculum implications of research on the learning, teaching, and assessing of rational number concepts. In T. P. Carpenter, E. Fennema, & T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (pp. 327–362). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Raykov, T. & Markoulides, G.A. (2002). *A first course in the structural equation modeling*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Raymond, A.M. (1997). Inconsistencies between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550- 576.
- Roeser, R., Midgley, C. & Urdan T. (1996). Perceptions of the school psychological environment and early adolescents' psychological and behavioral functioning in school: The mediating effects of goals and belonging. *Journal of Educational Psychology*, 88, 408-422.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Ryan, A., Gheen, M., & Midgley, C. (1998). Why do some students avoid asking for help? An examination of the interplay among students' academic efficacy, teachers' social-emotional role, and the classroom goal structure. *Journal of Educational Psychology*, 90, 1-8.

- Ryan, A. & Grolnick, W. (1986). Origins and pawns on the classroom: Self-report and projective assessments of individual differences in children's perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 550-558.
- Ryan, A., & Pintrich, P. (1997). "Should I ask for help?" The role of motivation and attitudes in adolescents' help seeking in math class. *Journal of Educational Psychology*, 89, 329 - 341.
- Saxe, G. B., Taylor, E. V., MacIntosh, C., & Gearhart, M. (2005). Representing fractions with standard notation: A developmental analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(2), 137-157.
- Sfard, A. (1991). Dual nature of mathematical conception. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1-36.
- Sfard, A., & Linchevski, L. (1994). The gains and the pitfalls of reification-the case of algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 26, 191-228.
- Shunk, D. (1989). Self-efficacy and cognitive skill learning. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education, Vol.3*, (pp. 13-44). San Diego, CA: Academic Press.
- Schunk, D. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Silver, E., Strutchens, M., & Zawojewski, J., (1997). " NEAP findings regarding Race/Ethnicity and Gender: Affective Issues, Mathematics Performances, and Instructional Context." in P. Kenney & E. Silver (Eds.), *Results form the sixth mathematics assessment* (pp. 87-140). Virginia: National Council of Teachers of Mathematics
- Skaalvik, E. (1997). Self-enhancing and self-defeating ego orientations: Relations with task and avoidance orientation, achievement, self-perceptions, and anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 89, 71-81.
- Skemp, R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding'. *Mathematics Teacher* 77, 20-26.

- Skinner, E. & Belmont, M. (1993). Motivation in the Classroom: Reciprocal Effects of Teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 571–581.
- Snijders, T. & Bosker, R. (1999). *Multilevel analysis*. London: Sage Publications.
- Snyder, M. (1979). Self-monitoring processes. In L. Berkowitz (Ed.) *Advances in experimental social psychology* (Vol. 12, pp. 85-128). New York: Academic.
- Streetland, L. (1991). *Fractions in realistic mathematics education*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Stipek, D., Salmon, J., Givvin, K., Kazemi, E., Saxe G. & MacGyvers, V. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformes. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29, 465-488.
- Stipek, D. (2002). Good instruction is motivation. *In the development of achievement motivation*. New York: Academic Press.
- Tall, D., (2001). What Mathematics is Needed by Teachers of Young Children? *Proceedings of SEMT 01*, Prague, Czech State.
- Turner, J., Meyer, D., Cox, K., Logan, C., DiCintio M. & Thomas, C. (1998). Creating contexts for involvement in mahtmeatics. *Journal of Education Psychology* 90(4), 730-745.
- Turner, J., Meyer, D., Anderman, E., Midgley, C., Gheen, M., Yongjin, K. & Patrick, H. (2002). The classroom environment and students' reports of avoidance strategies in mathematics: A multimethod study, *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 88–106.
- Toh, K.A., Ho, B.T., Chew, C., Riley, J.P. (2003). Teaching, teacher knowledge and constructivism. *Educational Research for Policy and Practice*,3, 195–204.
- Urden, T. (1997). Achievement goal theory; Past results, future directions. In M. Maehr & P. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement*, Vol. 10, (pp. 243-329). Greenwich, CT: JAI.
- Urden, T. (2004). Predictors of academic self-handicapping and achievement: Examining achievement goals, classroom goal structures and culture. *Journal of Educational Psychology* 96(2), 251-264.

- Urdan, T., Kneisel, L., & Mason, G. (1999). Interpreting messages about motivation in the classroom: Examining the effects of achievement goal structures. In T. Urdan (Ed.), *Advances in motivation and achievement*, Vol. 11, (pp. 123-158). Greenwich, CT: JAI
- Vandewalle, D. (1997). Development and validation of a work domain goal orientation instrument. *Educational and Psychological Measurement*, 57, 995-1015.
- Wearne, D., & Hiebert, J. (1988). A cognitive approach to meaningful mathematics instruction: Testing a local theory using decimal numbers. *Journal of Research in Mathematics Education*, 19, 371-384.
- Wearne, D., (1990). Acquiring meaning for decimal fraction symbols: A one year follow up. *Educational Studies in Mathematics*, 21, 545-564.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer-Verlag.
- Weiner, B. (1990). Teaching to the distinctive traits of minority students. *The Clearing House*, 63, 299-304.
- Wentzel, K., (2000). What is it that I'm trying to achieve? Classroom goals form a content perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 105-115.
- Wigfield, A. & Eccles, J. (2000). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68-81.
- Wolters, C. (2004). Advancing achievement goal theory: Using goal structures and goal orientation to predict students' motivation, cognition and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96(2), 236-250.
- Wolters, C., Yu, S., and Pintrich, P. (1996). The relation between goal orientation and students' motivational beliefs and self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8, 211-238.
- Wolters, C.A., & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33, 801-820.

- Wright, B. (1985). Additivity in psychological measurement. In E.E. Roskam (Eds.), *Measurement and personality assessment* (pp.101-112). Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV.
- Wright, B. & Masters, G. (1981). *The measurement of knowledge and attitude* (Research memorandum no.30). Chicago: University of Chicago, Department of Education, Statistical Laboratory.
- Χρίστου, Κ., Παπαναστασίου, Κ. και Φιλίππου, Γ. (2003). *Έρευνες IEA: TIMSS-Αποτελέσματα των μαθητών δημοτικού σχολείου στα μαθηματικά*, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λευκωσία.
- Yates, S.M. (2000). ‘Student optimism, pessimism, motivation and achievement in mathematics: A longitudinal study’, in T. Nakahara and M. Koyama (Eds.), *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 297–304). Hiroshima
- Young, A. (1997). I think therefore I’m motivated: The relations among cognitive strategies use, motivational orientation and classroom perceptions over time. *Learning and individual differences*, 9(3), 249-283.
- Zusho, A., Pintrich, P., & Cortina, K. (2005). Motives, goals and adaptive patterns of performance in Asian American and Anglo American students. *Learning and Individual differences*, 15 (2), 141-158.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΚΟΠΩΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ.

Προσανατολισμός των μαθητών προς τους σκοπούς μάθησης
1. Είναι σημαντικό για μένα να αποκτήσω νέες γνώσεις στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.
2. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να μάθω όσα περισσότερα μπορώ.
3. Ένας από τους στόχους μου είναι να αποκτήσω πολλές νέες εμπειρίες στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.
4. Είναι σημαντικό για μένα να καταλαβαίνω όλη την εργασία που γίνεται στην τάξη των Μαθηματικών.
5. Είναι σημαντικό για μένα να αναπτύξω τις ικανότητές μου αυτό το χρόνο στο μάθημα των Μαθηματικών.
Προσανατολισμός των μαθητών προς τους σκοπούς επίδοσης
1. Είναι σημαντικό για μένα να νομίζουν οι συμμαθητές μου ότι είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά.
2. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να δείχνω στους άλλους ότι είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά.
3. Ένας από τους στόχους μου είναι να δείχνω στους άλλους ότι τα Μαθηματικά είναι εύκολα για μένα.
4. Ένας από τους στόχους μου είναι να δείχνω πιο έξυπνος σε σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές μου στα Μαθηματικά.
5. Είναι σημαντικό για μένα να δείχνω πιο έξυπνος σε σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές μου στα Μαθηματικά.
Προσανατολισμός των μαθητών προς τους σκοπούς επιδίωξης της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών
1. Είναι σημαντικό για μένα να μη δείχνω ανόητος/η στο μάθημα των Μαθηματικών.
2. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να μην θεωρούν οι συμμαθητές μου ότι δεν είμαι έξυπνος στα Μαθηματικά.
3. Είναι σημαντικό για μένα να μη νομίζει ο δάσκαλός μου ότι γνωρίζω λιγότερα από

τους άλλους συμμαθητές μου στο μάθημα των Μαθηματικών.

4. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να αποφεύγω να δείχνω ότι έχω πρόβλημα να κάνω την εργασία μου στα Μαθηματικά.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΥΤΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ.

Αυτεπάρκεια

1. Είμαι σίγουρος/η ότι μπορώ να μάθω όλα όσα μας διδάσκει ο δάσκαλος στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.

2. Είμαι σίγουρος/η ότι γνωρίζω πώς να κάνω τις περισσότερες δύσκολες εργασίες στα Μαθηματικά.

3. Μπορώ να κάνω σχεδόν όλες τις εργασίες στα Μαθηματικά αν δεν σταματήσω να προσπαθώ.

4. Ακόμα και αν τα Μαθηματικά είναι δύσκολα, μπορώ να τα μάθω.

5. Μπορώ να κάνω ακόμα και την πιο δύσκολη εργασία στα Μαθηματικά αν προσπαθήσω.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΦΟΒΟΥ ΤΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ.

Φόβος της αποτυχίας

1. Όταν αρχίσω να μην τα πηγαίνω καλά σε μια δραστηριότητα στα Μαθηματικά, τότε νιώθω ότι θέλω να σταματήσω.

2. Όταν έχω επιλογή στα Μαθηματικά, θα επιλέξω μια πιο εύκολη δραστηριότητα και όχι μια δύσκολη στην οποία υπάρχει ο κίνδυνος να αποτύχω.

3. Όταν αποτύχω σε μια δραστηριότητα γίνομαι ακόμα πιο σίγουρος/η ότι δεν έχω την ικανότητα να κάνω τη δραστηριότητα.

4. Συχνά αισθάνομαι ότι είμαι καλά προετοιμασμένος/η για να επιτύχω σε μια δραστηριότητα αλλά δεν μπορώ να τα καταφέρω όταν βρίσκομαι κάτω από πίεση.

5. Συνηθίζω να προσπαθώ πολύ για να πετυχαίνω σε μια δραστηριότητα, αλλά ξέρω ότι η προσπάθειά μου δεν είναι καλής ποιότητας.

6. Μερικές φορές νομίζω ότι είναι καλύτερα να μην προσπαθώ καθόλου, από το να προσπαθώ και να αποτυγχάνω.

7. Όταν προσπαθώ να κάνω μια δύσκολη δραστηριότητα, θυμάμαι τις προηγούμενες μου

αποτυχίες.
8. Συνήθως αποφεύγω να κάνω μια δραστηριότητα γιατί φοβάμαι ότι θα κάνω λάθη.
9. Νομίζω ότι μπορώ να μάθω να κάνω μια δραστηριότητα πολύ καλά, αλλά συνήθως σταματώ από την πίεση της κατάστασης και δεν καταφέρνω να την κάνω, όπως πραγματικά θα μπορούσα.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ.

Εσωτερικό ενδιαφέρον
1. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών είναι ενδιαφέρον.
2. Το μάθημα των Μαθηματικών μου αρέσει πολύ.
3. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών δεν είναι και τόσο χρήσιμο (αντίθετη δήλωση).
4. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών είναι διασκεδαστικό.
5. Βαριέμαι το μάθημα των Μαθηματικών (αντίθετη δήλωση).
6. Είμαι χαρούμενος/νη όταν έχω το μάθημα των Μαθηματικών.
7. Δεν μου αρέσει το μάθημα των Μαθηματικών (αντίθετη δήλωση).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΡΩΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ.****Ερωτηματολόγιο μαθητών****Όνομα:.....Τμήμα:.....****Οι πιο κάτω ερωτήσεις αναφέρονται σε εσένα ως μαθητής της τάξης σου. Βάλε σε κύκλο ότι εκφράζει περισσότερο αυτό που σκέφτεσαι.**

1/1. Είναι σημαντικό για μένα να αποκτήσω νέες γνώσεις στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

2/6. Είναι σημαντικό για μένα να νομίζουν οι συμμαθητές μου ότι είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

3/11. Είναι σημαντικό για μένα να μη δείχνω ανόητος/η στο μάθημα των Μαθηματικών.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

4/15. Είμαι σίγουρος/η ότι μπορώ να μάθω όλα όσα μας διδάσκει ο δάσκαλος στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

5/20. Όταν αρχίσω να μην τα πηγαίνω καλά σε μια δραστηριότητα στα Μαθηματικά, τότε νιώθω ότι θέλω να σταματήσω.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

6/29. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών είναι ενδιαφέρον.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

7/2 Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να μάθω όσα περισσότερα μπορώ.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

8/7. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να δείχνω στους άλλους ότι είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

9/12. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να μην θεωρούν οι συμμαθητές μου ότι δεν είμαι έξυπνος στα Μαθηματικά.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

10/16. Είμαι σίγουρος/η ότι γνωρίζω πώς να κάνω τις περισσότερες δύσκολες εργασίες στα Μαθηματικά.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

11/21. Όταν έχω επιλογή στα Μαθηματικά, θα επιλέξω μια πιο εύκολη δραστηριότητα και όχι μια δύσκολη στην οποία υπάρχει ο κίνδυνος να αποτύχω.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

12/30. Το μάθημα των Μαθηματικών μου αρέσει πολύ.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

13/3. Ένας από τους στόχους μου είναι να αποκτήσω πολλές νέες εμπειρίες στα Μαθηματικά αυτό το χρόνο.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

14/8. Ένας από τους στόχους μου είναι να δείχνω στους άλλους ότι τα Μαθηματικά είναι εύκολα για μένα.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

15/13. Είναι σημαντικό για μένα να μη νομίζει ο δάσκαλός μου ότι γνωρίζω λιγότερα από τους άλλους συμμαθητές μου στο μάθημα των Μαθηματικών.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

16/17. Μπορώ να κάνω σχεδόν όλες τις εργασίες στα Μαθηματικά αν δεν σταματήσω να προσπαθώ.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

17/22. Όταν αποτύχω σε μια δραστηριότητα γίνομαι ακόμα πιο σίγουρος/η ότι δεν έχω την ικανότητα να κάνω τη δραστηριότητα.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

18/31. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών δεν είναι και τόσο χρήσιμο.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

19/4. Είναι σημαντικό για μένα να καταλαβαίνω όλη την εργασία που γίνεται στην τάξη των Μαθηματικών.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

20/9. Ένας από τους στόχους μου είναι να δείχνω πιο έξυπνος σε σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές μου στα Μαθηματικά.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

21/14. Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να αποφεύγω να δείχνω ότι έχω πρόβλημα να κάνω την εργασία μου στα Μαθηματικά.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

22/18. Ακόμα και αν τα Μαθηματικά είναι δύσκολα, μπορώ να τα μάθω.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

23/23. Συχνά αισθάνομαι ότι είμαι καλά προετοιμασμένος/η για να επιτύχω σε μια δραστηριότητα αλλά δεν μπορώ να τα καταφέρω όταν βρίσκομαι κάτω από πίεση.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

24/32. Νομίζω ότι το μάθημα των Μαθηματικών είναι διασκεδαστικό.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

25/5. Είναι σημαντικό για μένα να αναπτύξω τις ικανότητές μου αυτό το χρόνο στο μάθημα των Μαθηματικών.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

26/10. Είναι σημαντικό για μένα να δείχνω πιο έξυπνος σε σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές μου στα Μαθηματικά.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

27/19. Μπορώ να κάνω ακόμα και την πιο δύσκολη εργασία στα Μαθηματικά αν προσπαθήσω.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

28/24. Συνηθίζω να προσπαθώ πολύ για να πετυχαίνω σε μια δραστηριότητα, αλλά ξέρω ότι η προσπάθειά μου δεν είναι καλής ποιότητας.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

29/33. Βαριέμαι το μάθημα των Μαθηματικών.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

30/25. Μερικές φορές νομίζω ότι είναι καλύτερα να μην προσπαθώ καθόλου, από το να προσπαθώ και να αποτυγχάνω.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

31/34. Είμαι χαρούμενος/νη όταν έχω το μάθημα των Μαθηματικών.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

32/26. Όταν προσπαθώ να κάνω μια δύσκολη δραστηριότητα, θυμάμαι τις προηγούμενές μου αποτυχίες.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

33/35. Δεν μου αρέσει το μάθημα των Μαθηματικών.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

34/27. Συνήθως αποφεύγω να κάνω μια δραστηριότητα γιατί φοβάμαι ότι θα κάνω λάθη.

1	2	3	4	5
Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ Πολύ	Συμφωνώ απόλυτα

35/28. Νομίζω ότι μπορώ να μάθω να κάνω μια δραστηριότητα πολύ καλά, αλλά συνήθως σταματώ από την πίεση της κατάστασης και δεν καταφέρνω να την κάνω, όπως πραγματικά θα μπορούσα.

1
Διαφωνώ
απόλυτα

2
Διαφωνώ πολύ

3
Συμφωνώ λίγο

4
Συμφωνώ
Πολύ

5
Συμφωνώ
απόλυτα

Μαριλένα Χρ. Παντζιαρά

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΣΤΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΩΤΗ ΦΑΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Όνομα:.....

A.1. Γράψε σε κλάσμα το μέρος που είναι σκιασμένο. **(1)**

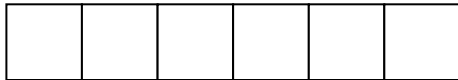
α)  β)  γ) 

.....

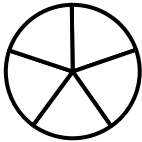
.....

.....

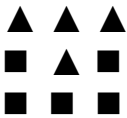
A.2. α) Παρουσίασε στο πιο κάτω σχήμα τα $\frac{4}{6}$. **(2)**



β) Παρουσίασε στο πιο κάτω σχήμα τα $\frac{2}{5}$.



A.3. Γράψε σε κλάσμα τι μέρος όλων των σχημάτων είναι τα τρίγωνα. **(3)**



A.4. Βάλε σε κύκλο τα $\frac{2}{3}$ του συνόλου. **(4)**



A.5. Τοποθέτησε το κλάσμα $\frac{3}{5}$ στην πιο κάτω αριθμητική γραμμή. **(5)**



A. 6. Συμπλήρωσε το κενό. **(6)**

$$\frac{1}{3} = \frac{\quad}{12}$$

A. 7. Βάλε σε κύκλο το μεγαλύτερο κλάσμα. **(7)**

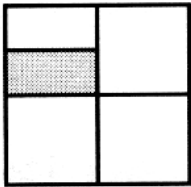
$$\frac{4}{7} \quad \frac{2}{7}$$

A. 8. Βρες το αποτέλεσμα. **(8)**

$$\frac{1}{6} + \frac{3}{6} =$$

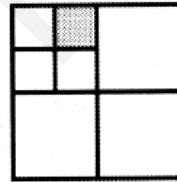
B.1. Γράψε σε κλάσμα το μέρος που είναι σκιασμένο. **(9)**

α)



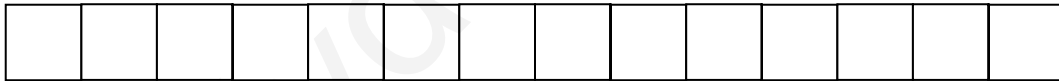
.....

β)



.....

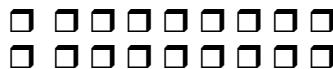
B.2. Παρουσίασε στο πιο κάτω σχήμα τα $\frac{3}{7}$. **(10)**



B.3. Η εικόνα στα αριστερά παρουσιάζει ένα κλάσμα. Χρησιμοποίησε την εικόνα στα δεξιά για να δείξεις το κλάσμα με άλλο τρόπο όπως στο πιο κάτω παράδειγμα. **(11)**

Παράδειγμα:





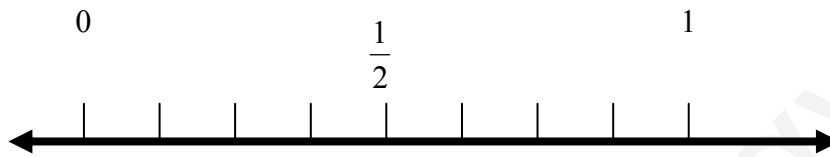
B.4. Αν το σχήμα A είναι τα $\frac{2}{3}$ του όλου, παρουσίασε το όλο (1). **(12)**

A

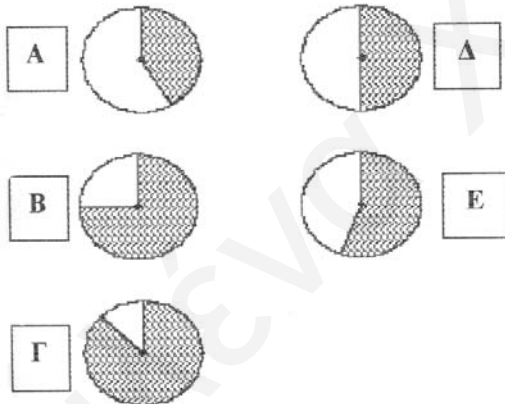
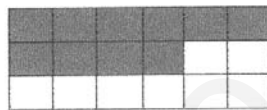
B.5. Στο σχήμα B το σκιασμένο μέρος είναι ένα κλάσμα του όλου. Να μεταφέρεις το ίδιο κλάσμα στην αριθμητική γραμμή. **(13)**



Σχήμα B



B.6. Βρες ποιος από τους πέντε κύκλους έχει σκιασμένο κατά προσέγγιση το ίδιο κλάσμα όπως το πιο κάτω ορθογώνιο. Αιτιολόγησε την απάντησή σου. **(14)**



B.7. Ανάφερε δύο τρόπους τους οποίους μπορείς να χρησιμοποιήσεις για να συγκρίνεις τα κλάσματα. **(15)**

$$\frac{11}{24} \quad \frac{7}{12}$$

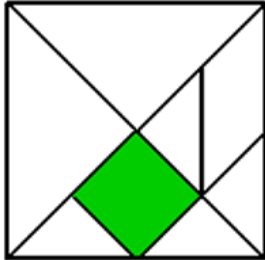
α' τρόπος:

β' τρόπος:

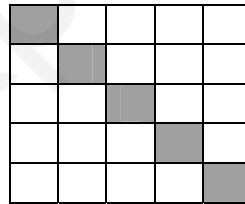
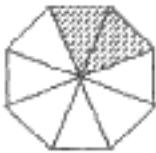
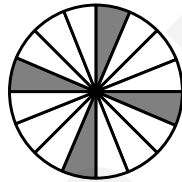
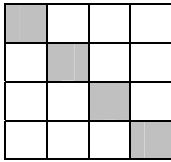
B.8. Βρες το αποτέλεσμα. **(16)**

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{6} =$$

Γ.1. Τι μέρος του τετραγώνου είναι σκιασμένο; **(17)**



Γ.2. Βάλε σε κύκλο τις εικόνες που παρουσιάζουν το ίδιο κλάσμα. **(18)**

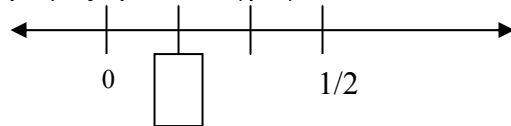


Α Α Α Α
Α Α Α Α
Δ Δ Δ Δ

Γ.3. Παρουσίασε τα $\frac{7}{6}$ του σχήματος **(19)**

ΑΑΑΑΑΑ
ΑΑΑΑΑΑ

Γ.4. Ποιος αριθμός πρέπει να γραφτεί στο κουτί; **(20)**



Γ.5. Ο Χρίστος, ο Γιώργος και ο Κώστας επισκέφτηκαν την πιτσαρία ΙΤΑΛΙΑΝΟ. Αγόρασαν από μια πίτσα ίδιου μεγέθους. Ο Χρίστος είπε ότι έφαγε τα $\frac{4}{16}$ της πίτσας του. Ο Γιώργος έφαγε τα $\frac{3}{12}$ της δικής του πίτσας. Ο Κώστας είπε ότι έφαγε X κομμάτια από τη δική του πίτσα. Αν και οι τρεις φίλοι έφαγαν την ίδια ποσότητα πίτσας, πόσα ήταν όλα τα κομμάτια της πίτσας του Κώστα; **(21)**

Γ.6. Βρες ένα κλάσμα που να είναι μεταξύ του $\frac{1}{9}$ και του $\frac{1}{8}$. Παρουσίασε τον τρόπο που εργάστηκες. **(22)**

Γ.7. α) Βρες το άθροισμα. **(23)**

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{6} =$$

β) Κατασκεύασε ένα σχέδιο το οποίο να παρουσιάζει την πιο πάνω πρόσθεση των κλασμάτων.

γ) Κατασκεύασε ένα πρόβλημα με την πιο πάνω εξίσωση.

Καλή Επιτυχία!

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΣΤΑ ΚΛΑΣΜΑΤΑ-ΔΕΥΤΕΡΗ ΦΑΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Όνομα:.....

Αριθμός στον

Κατάλογο:.....Τάξη:.....Σχολείο:.....

Μορφωτικό επίπεδο μητέρας: 1. Δημοτικό 2. Γυμνάσιο 3. Λύκειο
4. Πανεπιστήμιο 5. Μεταπτυχιακές σπουδές (Μάστερ-Διδακτορικό).

Μορφωτικό επίπεδο πατέρα: 1. Δημοτικό 2. Γυμνάσιο 3. Λύκειο
4. Πανεπιστήμιο 5. Μεταπτυχιακές σπουδές (Μάστερ-Διδακτορικό).

A.1. Βάλε σε κύκλο τα σχήματα που παρουσιάζουν το $\frac{1}{4}$.

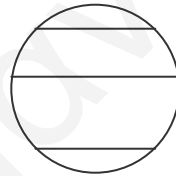
(α)



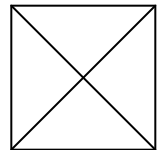
(β)



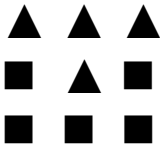
(γ)



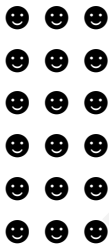
(δ)



A.2. Γράψε σε κλάσμα τι μέρος όλων των σχημάτων είναι τα τρίγωνα.



A.3. Βάλε σε κύκλο τα $\frac{2}{3}$ του συνόλου.



A.4. Τοποθέτησε το κλάσμα $\frac{3}{5}$ στην πιο κάτω αριθμητική γραμμή.



A.5. Συμπλήρωσε το κενό.

$$\frac{1}{3} = \frac{\quad}{12}$$

A.6. Βάλε σε κύκλο το μεγαλύτερο κλάσμα.

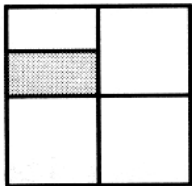
$$\frac{4}{7} \quad \frac{2}{7}$$

A.7. Βρες το αποτέλεσμα.

$$\frac{1}{6} + \frac{3}{6} =$$

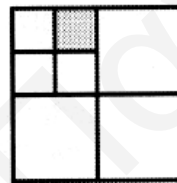
B.1. Γράψε σε κλάσμα το μέρος που είναι σκιασμένο.

α)



.....

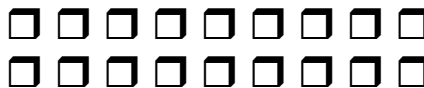
β)



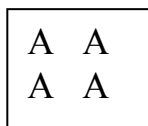
.....

B.2. Η εικόνα στα αριστερά παρουσιάζει ένα κλάσμα. Χρησιμοποίησε την εικόνα στα δεξιά για να δείξεις το κλάσμα με άλλο τρόπο όπως στο πιο κάτω παράδειγμα.

Παράδειγμα:



B.3. Αν το σχήμα
ορθογώνιο.



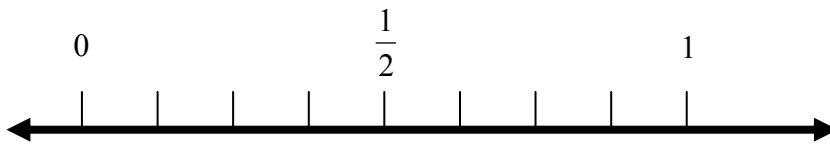
είναι τα $\frac{2}{3}$ του όλου, παρουσίασε το όλο στο



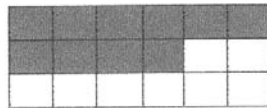
B.4. Στο σχήμα Β το σκιασμένο μέρος είναι ένα κλάσμα του όλου. Να μεταφέρεις το ίδιο κλάσμα στην αριθμητική γραμμή.



Σχήμα Β



B.5. Βρες ποιος από τους πέντε κύκλους έχει σκιασμένο κατά προσέγγιση το ίδιο κλάσμα όπως το πιο κάτω ορθογώνιο. Αιτιολόγησε την απάντησή σου.



A

Δ

B

E

Γ

Είναι ο κύκλος.....γιατί.....

.....

.....

.....

.....

B.6.α. Ανάφερε δύο τρόπους τους οποίους μπορείς να χρησιμοποιήσεις για να συγκρίνεις τα κλάσματα.

$$\frac{11}{24} \quad \frac{7}{12}$$

α' τρόπος:

β' τρόπος:

B.6.β. Ανάφερε δύο τρόπους τους οποίους μπορείς να χρησιμοποιήσεις για να συγκρίνεις τα κλάσματα.

$$\frac{8}{18} \quad \frac{5}{9}$$

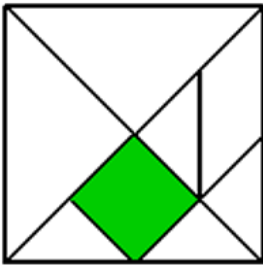
α' τρόπος:

β' τρόπος:

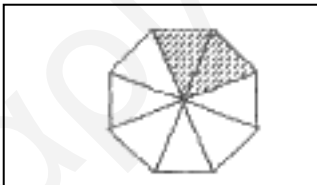
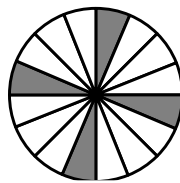
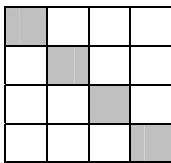
B.7. Βρες το αποτέλεσμα.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{6} =$$

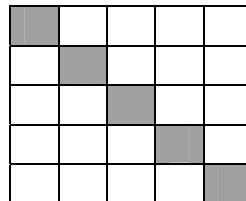
Γ.1. Τι μέρος του τετραγώνου είναι σκιασμένο;



Γ.2. Βάλε σε κύκλο τις εικόνες που παρουσιάζουν το ίδιο κλάσμα.



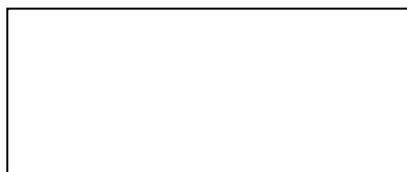
A A A



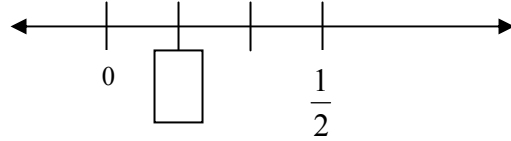
A
A A A A
Δ Δ Δ Δ

Γ.3. Παρουσίασε τα $\frac{7}{6}$ του πιο κάτω σχήματος στο κουτί.

ΑΑΑΑΑΑ
ΑΑΑΑΑΑ



Γ.4. Ποιος αριθμός πρέπει να γραφτεί στο κουτί;



Γ.5. Ο Χρίστος, ο Γιώργος και ο Κώστας επισκέφτηκαν την πιτσαρία ΙΤΑΛΙΑΝΟ. Αγόρασαν από μια πίτσα ίδιου μεγέθους. Ο Χρίστος είπε ότι έφαγε τα $\frac{4}{16}$ της πίτσας του. Ο Γιώργος έφαγε τα $\frac{3}{12}$ της δικής του πίτσας. Ο Κώστας είπε ότι έφαγε X κομμάτια από τη δική του πίτσα. Αν και οι τρεις φίλοι έφαγαν την ίδια ποσότητα πίτσας, γράψε πόσα ήταν όλα τα κομμάτια της πίτσας του Κώστα χρησιμοποιώντας το X .

Γ.6. Βρες ένα κλάσμα που να είναι μεταξύ του $\frac{1}{9}$ και του $\frac{1}{8}$. Παρουσίασε τον τρόπο που εργάστηκες.

Γ.7. α) Βρες το άθροισμα.

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{6} =$$

β) Κατασκεύασε ένα σχέδιο το οποίο να παρουσιάζει την πιο πάνω πρόσθεση των κλασμάτων.

γ) Κατασκεύασε ένα πρόβλημα με την εξίσωση $\frac{2}{5} + \frac{1}{6} =$

Καλή Επιτυχία!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ. ΕΝΤΥΠΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

Παρατηρητής:..... Εκπαιδευτικός:.....

Σχολείο:..... Ημερομ.:..... Ώρα: Τάξη: Αριθμός μαθητών:.....

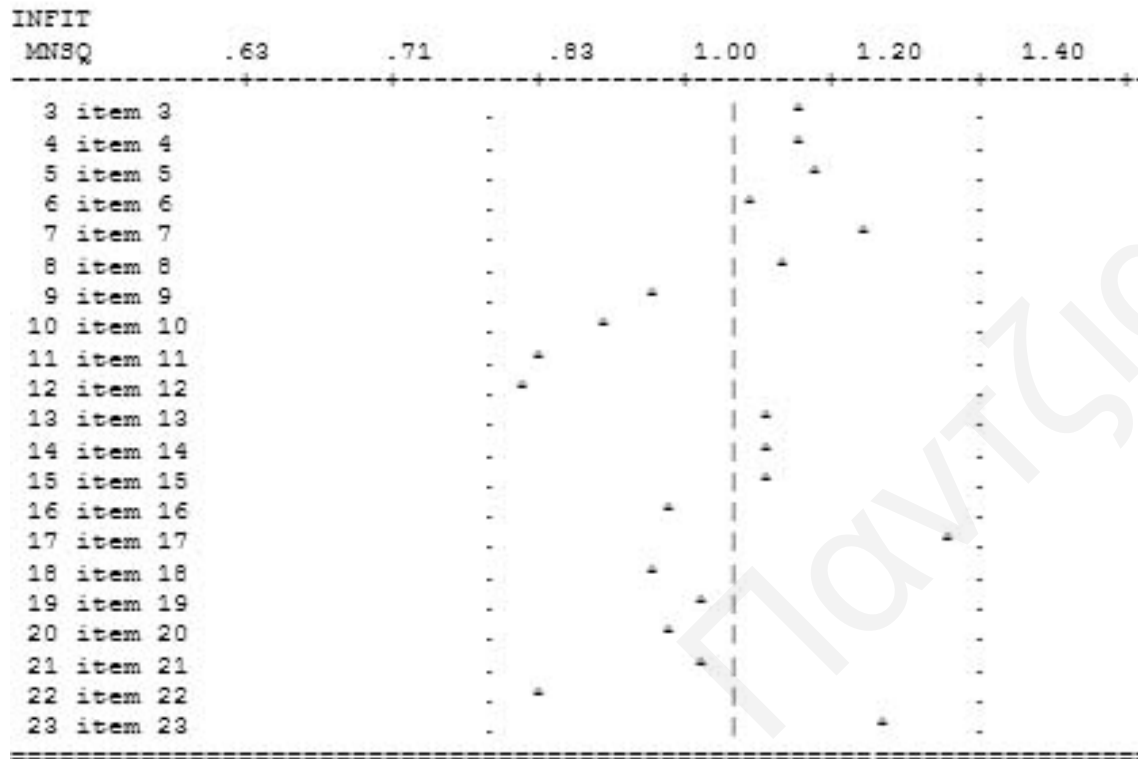
Θέμα: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Σειρά που παρατηρείται η κάθε συμπεριφορά	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1. Περιεχόμενο-είδος δραστηριότητας																									
α). Αλγοριθμικού τύπου																									
β). Επίλυση προβλήματος																									
γ). Διδασκαλία στρατηγικών αυτορρύθμισης.																									
δ). Διδασκαλία στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος.																									
ε). Οι μαθητές απαντούν σε ανοικτού τύπου ερωτήσεις.																									
στ). Οι μαθητές συνδέουν την καινούρια γνώση με προηγούμενη γνώση.																									
ζ). Οι μαθητές σκέφτονται για σχέσεις μεταξύ διαφόρων εννοιών.																									
η). Οι μαθητές συμπεραίνουν και γενικεύουν.																									
θ). Οι μαθητές κάνουν εικασίες																									
ι). Οι μαθητές απαντούν σε κλειστού τύπου ερωτήσεις (αρνητ).																									
2. Χρήση εποπτικών μέσων																									
α). Όχι																									
β). Ναι																									
3. Διαδικασίες και στρατηγικές για τη δραστηριότητα																									
α). Ο εκπαιδευτικός δίνει οδηγίες στους μαθητές για την εκτέλεση της δραστηριότητας. (αρνητ)																									
β). Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.																									
γ). Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές διάφορους τρόπους επίλυσης κάποιου προβλήματος.																									
δ). Ο εκπαιδευτικός πιέζει με ερωτήσεις για κατανόηση εννοιών																									
ε). Ο εκπαιδευτικός διευκρινίζει παρανοήσεις που δημιουργούνται στους μαθητές.																									

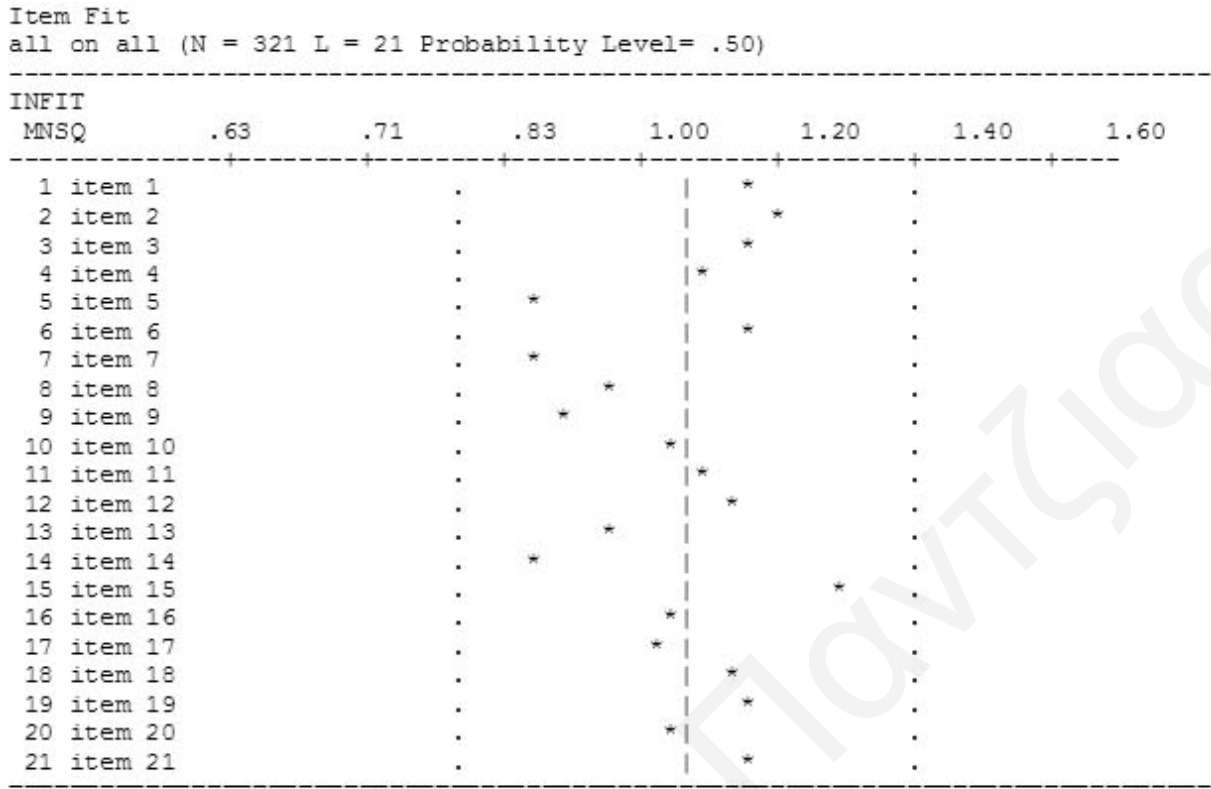
8. Αυτονομία																									
α) Οι μαθητές στην τάξη μιλούν μεταξύ τους.																									
β) Αυτονομία στην εκτέλεση της δραστηριότητας.																									
γ) Αυτονομία στην επιλογή της δραστηριότητας																									
δ) Άδεια των μαθητών από το δάσκαλο για να κάνουν κάτι εκτός μαθήματος.																									

Μαριλένα Χρ. Παντινούδα

Ανάλυση Rasch



Διάγραμμα 1. Προσαρμογή των έργων στο μοντέλο



Διάγραμμα 2. Προσαρμογή των έργων στο μοντέλο