

Κίνητρα και Επίδοση των Μαθητών στα Μαθηματικά

Παντζιαρά Μαριλένα* & Φιλίππου Γιώργος**

*Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου

**Πανεπιστήμιο Κύπρου

Περίληψη

Η μεγάλη σημασία του συναισθηματικού τομέα στη μάθηση και διδασκαλία καθώς και η πολυδιάστατη φύση του διαφαίνεται από το πλήθος των ερευνητικών εργασιών, κυρίως στον τομέα της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας (Pintrich, 2003; Zusho, Pintrich & Cortina, 2005; Cury, Elliot, Da Fonseca & Moller, 2006). Στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας και στα πλαίσια του κοινωνικού οικοδομισμού, πολλοί ερευνητές (Hannula, 2006; Or't Eynde, De Corte & Verschaffel, 2006) υποστηρίζουν ότι η διαδικασία μάθησης χαρακτηρίζεται, από τη στενή διασύνδεση μεταξύ γνωστικών, συναισθηματικών παραγόντων, κινήτρων καθώς και από το περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα. Η παρούσα έρευνα προσπάθησε να εντοπίσει συσχετίσεις ανάμεσα σε μεταβλητές του συναισθηματικού και στην επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά. Συνελέγησαν δεδομένα από 321 μαθητές Στ' τάξης δημοτικού. Έγινε έλεγχος ενός δομικού μοντέλου που περιλάμβανε πρωταρχικές πηγές που επηρεάζουν τα κίνητρα των μαθητών και κατ' επέκταση το ενδιαφέρον και την επίδοσή τους στα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά καθώς και το ενδιαφέρον τους επηρεάζονται από τις ανάγκες και τα κίνητρα τους. Η ευαισθητοποίηση των εκπαιδευτικών σχετικά με παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των κινήτρων των μαθητών είναι καθοριστική στην ποιοτική βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης.

Εισαγωγή

Η σχέση μεταξύ μεταβλητών του συναισθηματικού τομέα (στάσεων, πεποιθήσεων και κινήτρων) και της επίδοσης των μαθητών είναι το επίκεντρο πρόσφατων ερευνών στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας (π.χ. Hannula, 2006; Pantziara & Philiprou, 2009). Προηγήθηκαν σχετικές μελέτες στον τομέα της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας που για τρεις δεκαετίες εξετάζουν παράγοντες που υποστηρίζουν ή υπονομεύουν τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση (Pintrich, 2003). Συγκεκριμένα, οι σύγχρονες έρευνες που εστιάζονται στη σχέση των κινήτρων με την επίδοση των μαθητών επισημαίνουν την πολυδιάστατη φύση των κινήτρων που επηρεάζονται από πλήθος παραγόντων, όπως είναι τα ατομικά χαρακτηριστικά του μαθητή (π.χ., Bouffard & Couture, 2003), τα χαρακτηριστικά πλαισίου της τάξης μέσα στην οποία ενεργούν οι μαθητές (π.χ.,

Partrick, Anderman, Edelin & Midgley, 2001) και το ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο (π.χ., Kaplan & Maehr, 2007). Σε αυτά τα πλαίσια, η σχέση των κινήτρων των μαθητών με την επίδοσή τους στα μαθηματικά είναι μια σύνθεση πολλών παραγόντων (Bouffard & Couture, 2003).

Θεωρητικό Πλαίσιο

Κίνητρα

Υπάρχει πληθώρα ερευνών που εξετάζουν τα κίνητρα και τη σημασία τους, τόσο στη μάθηση όσο και στη διδασκαλία (Elliot, Henrly, Sell & Maier, 2005; Friedel, Cortina, Turner & Midgley, 2007; Stipek, Salmon, Givvin, Kazemi, Saxe, & MacGyvers, 1998) πράγμα που αντανακλά 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'.

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 παρακινούν τα άτομα να εμπλακούν σε ένα έργο καθώς και το είδος των δραστηριοτήτων που ενεργοποιούν τα συγκεκριμένα αίτια (Pintrich, 2003). Ο Hannula (2006) ορίζει τα κίνητρα ως την προσδοκία για καθοδήγηση της συμπεριφοράς η οποία οικοδομείται στο σύστημα που ελέγχει τα συναισθήματα. Ο ερευνητής θεωρεί τις ανάγκες του ατόμου ως τις ειδικές περιπτώσεις αυτής της γενικής προσδοκίας για καθοδήγηση της συμπεριφοράς του και αναφέρει ότι η προσδοκία μπορεί να επηρεάσει τη γνώση, τα συναισθήματα και γενικά τη συμπεριφορά του μαθητή. Σημαντικό για τη διερεύνηση των κινήτρων είναι και το γεγονός ότι ένα μέρος τους δεν είναι εύκολο να μελετηθεί, γιατί παραμένει στο υποσυνείδητο (Hannula, 2006).

Στον τομέα της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας οι κοινωνικο-γνωστικές θεωρίες επικεντρώνονται σε γνωστικούς παράγοντες, σε παράγοντες κινήτρων και παράγοντες αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (self-regulated learning) καθώς και στην αλληλεπίδρασή τους με το κοινωνικό περιβάλλον προς διαμόρφωση των κινήτρων των μαθητών. Συγκεκριμένα, ο Pintrich (2003) αναφέρεται σε πέντε κοινωνικο-γνωστικές θεωρίες που διερευνούν τα κίνητρα των μαθητών. Οι πέντε θεωρίες στην προσπάθεια να διερευνήσουν τι είναι εκείνο που παρακινεί το μαθητή στην τάξη αναφέρονται σε ανάγκες των μαθητών, όπως είναι η ανάγκη της επιτυχίας, η ανάγκη της αυτονομίας, η ανάγκη του ανήκειν σε ομάδα, ο φόβος της αποτυχίας και η ανάγκη για αίσθηση επάρκειας (Pintrich, 2003). Για την έρευνα αυτή επιλέχθηκε η Θεωρία των Σκοπών Επιτυχίας (Achievement Goal Theory) (Elliot & Church, 1997; Elliot, 1999) που συνοψίζεται στη συνέχεια.

Η θεωρία των σκοπών επιτυχίας

Η Θεωρία των Σκοπών Επιτυχίας είναι η επικρατέστερη στον τομέα των κινήτρων. Περιλαμβάνει 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, όπως

είναι οι πρακτικές των εκπαιδευτικών στην τάξη. Το σημαντικότερο στοιχείο που διαφοροποιεί τη θεωρία των σκοπών επιτυχίας από τις άλλες θεωρίες κινήτρων είναι ότι δεν επικεντρώνεται μόνο στο βαθμό του ενδιαφέροντος που επιδεικνύουν οι μαθητές σε μια κατάσταση, αλλά στον τρόπο που οι μαθητές σκέφτονται για τον εαυτό τους, τις ενέργειες και την επίδοσή τους (Kaplan & Maehr, 2007).

Ο προσανατολισμός στους σκοπούς επιτυχίας ορίζει το γιατί και το πώς οι μαθητές προσπαθούν να επιτύχουν διάφορους στόχους (Kaplan & Maehr, 2007). Πιο συγκεκριμένα, σκοποί επιτυχίας ορίζονται οι προθέσεις ή σκοποί των μαθητών σε σχέση με την επιτυχία τους στο μαθησιακό περιβάλλον. Η υιοθέτηση διαφορετικών σκοπών οδηγεί σε διαφορετικά αποτελέσματα όσον αφορά τη συμπεριφορά και την επίδοση των μαθητών (Elliot et al., 2005). Οι περισσότεροι ερευνητές σήμερα διακρίνουν τρία είδη σκοπών επιτυχίας: σκοπούς μάθησης (mastery goals), σκοπούς επίδοσης (performance-approach goals) και σκοπούς επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών (performance-avoidance goals).

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. Έρευνες δείχνουν ότι οι μαθητές που υιοθετούν σκοπούς μάθησης παρουσιάζουν θετική συμπεριφορά όπως είναι η υψηλή αυτοπεποίθηση και τα εσωτερικά κίνητρα για μάθηση καθώς και η θετική στάση τους προς τη μάθηση (Elliot et al., 2005; Kaplan & Maehr, 2007). Βρέθηκε επίσης ότι οι σκοποί μάθησης σχετίζονται με την επιμονή των μαθητών στις μαθηματικές δραστηριότητες καθώς και με τη χρήση γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών μάθησης στα μαθηματικά (Wolters, 2004). Όσον αφορά στους σκοπούς μάθησης και στην επίδοση, μερικές έρευνες βρήκαν θετική σχέση (Pantziara & Philippou, 2006), ενώ άλλες έρευνες δεν εντόπισαν καμία σχέση (Cury et al., 2006).

Οι σκοποί επίδοσης αναφέρονται στην εμπλοκή του ατόμου σε μια δραστηριότητα με σκοπό να επιδείξει την ικανότητά του σε σύγκριση με αυτή των συμμαθητών του (Anderman & Midgley, 2002). Τα αποτελέσματα των ερευνών όσον αφορά στους σκοπούς επίδοσης ποικίλλουν. Έρευνες βρήκαν ότι οι σκοποί επίδοσης συνδέονται με προσαρμόσιμα μοτίβα μάθησης και συγκεκριμένα, με θετική αυτοεικόνα, με θετικά συναισθήματα, και τη συμπεριφορά (Elliot, McGregor, & Gable, 1999). Βρέθηκε επίσης ότι σχετίζονται με την ακαδημαϊκή επάρκεια, με τους βαθμούς στα μαθήματα και με τους βαθμούς στα δοκίμια (π.χ., Elliot, 1999; Kaplan & Maehr, 2007). 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 (Elliot et al., 2005). Επίσης έρευνες έδειξαν ότι οι σκοποί αυτοί δεν συνδέονται με το εσωτερικό ενδιαφέρον (Elliot et al., 2005; Cury et al., 2006).

Οι σκοποί επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών αναφέρονται στην προσπάθεια του ατόμου να επιτύχει σε κάτι προκειμένου να αποφύγει να δείξει ότι δεν έχει τις ικανότητες για την εκτέλεση της δραστηριότητας ή για να αποφύγει άλλες αρνητικές συνέπειες

(Anderman & Midgley, 2002; Elliot, 1999). Οι σκοποί επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών βρέθηκε ότι σχετίζονται με αρνητικά συναισθήματα και κίνητρα, όπως είναι ο φόβος, το μειωμένο εσωτερικό ενδιαφέρον και η χαμηλή αυτοπεποίθηση (Cury et al., 2006). Βρέθηκε επίσης ότι σχετίζονται με αρνητική συμπεριφορά των μαθητών στη μάθηση, όπως η μερική εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες, ο χαμηλός δείκτης διάθεσης, η απόσπαση της προσοχής κατά τη διάρκεια της μελέτης και η επιφανειακή επεξεργασία των πληροφοριών (π.χ., Kaplan & Maehr, 2007). 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 σκοπών επιτυχίας με τα αποτελέσματα από την υιοθέτησή τους στη συμπεριφορά των μαθητών, ανέπτυξαν ένα ιεραρχικό μοντέλο.

Το μοντέλο των σκοπών επιτυχίας

Το ιεραρχικό μοντέλο των σκοπών επιτυχίας περιλαμβάνει τρεις φάσεις: στην πρώτη φάση οι ερευνητές εντάσσουν τις διάφορες πρωταρχικές 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 των αποτελεσμάτων από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας. Στην τρίτη φάση βρίσκονται τα αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών, δηλαδή η συμπεριφορά και επίδοση των μαθητών.

Συγκεκριμένα, στην πρώτη φάση του μοντέλου οι πεποιθήσεις ικανότητας-επάρκειας (perceived competence-self efficacy beliefs) είναι ένα κίνητρο που κατευθύνει τη δράση και παρακινεί τα άτομα προς υιοθέτηση σκοπών μάθησης και σκοπών επίδοσης. Οι πεποιθήσεις επάρκειας αναφέρονται στην εκτίμηση του ατόμου για τις ικανότητές του σε έναν τομέα ή μια δραστηριότητα (Elliot, 1999; Friedel et al., 2007). Στην πρώτη φάση βρίσκεται και ο φόβος της αποτυχίας (fear of failure) που αποτελεί κίνητρο και κατευθύνει τα άτομα προς τους σκοπούς επίδοσης με στόχο την αποφυγή αρνητικών συνεπειών. Ο φόβος της αποτυχίας κατά τον Elliot (1999) μπορεί να ωθήσει το άτομο να υιοθετήσει σκοπούς επίδοσης σε μια προσπάθεια να αποφύγει αρνητικές συνέπειες.

Ανάλογες επιδράσεις στην υιοθέτηση σκοπών επιτυχίας έχουν και άλλες μεταβλητές που εντάσσονται στην πρώτη φάση του μοντέλου, όπως είναι οι περιβαλλοντικές μεταβλητές (πχ., πρακτικές του εκπαιδευτικού στην τάξη) οι δημογραφικές μεταβλητές (πχ., φύλο των μαθητών). Σημαντικό ρόλο στη θεωρία αυτή έχει ο εκπαιδευτικός αφού πιστεύεται ότι άσχετα με το ποιους σκοπούς υιοθετούν οι μαθητές, μεγάλο ρόλο στην αναδιαμόρφωση των σκοπών έχει ο εκπαιδευτικός και το πλαίσιο της τάξης στο οποίο ενεργούν οι μαθητές (Patrick et al., 2001).

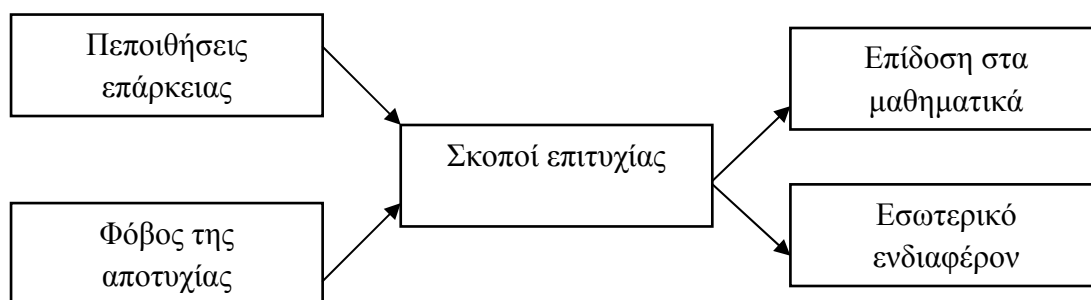
Η υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών από τους μαθητές επιδρά ως ενδιάμεση μεταβλητή που μεταφέρει την επίδραση των πρωτογενών πηγών στην επίδοση και συμπεριφορά των μαθητών δηλαδή στην τρίτη φάση, που μπορεί να αναφέρεται στην επίδοση και το ενδιαφέρον τους για το μάθημα.

Κίνητρα και Μαθηματική Παιδεία

Παρά τη σημασία των κινήτρων στη μάθηση των μαθηματικών – πολλοί τα θεωρούν ως μέσο και ταυτόχρονα ως κύριο σκοπό των μαθηματικών (Stipek et al., 1998), η σχετική

έρευνα είναι περιορισμένη (Hannula, 2006). Ο Op't Eynde και οι συνεργάτες του (2006) ανέπτυξαν την κοινωνικο-οικοδομική θεώρηση της μάθησης κατά το πρότυπο των ιδεών του Elliot και των συνεργατών του (Elliot, 1999; Elliot & Church, 1997). Οι Op't Eynde et al. (2006) υποστηρίζουν ότι η κατανόηση των μαθητών για τα μαθηματικά και η συμπεριφορά τους στην 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 κόσμο. Το σύστημα συναισθημάτων του μαθητή που λειτουργεί στο περιβάλλον της τάξης και στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον είναι σε συνεχή αλληλεπίδραση με τα κίνητρα και τους γνωστικούς του μηχανισμούς.

Ο Hannula (2006) προκειμένου να εξηγήσει γιατί κάποιος μαθητής καταβάλλει προσπάθεια σε μια δραστηριότητα παρά σε κάποια άλλη και πώς θα αναπτυχθεί μια επιθυμητή στάση των μαθητών για τα μαθηματικά, αναφέρεται σε πηγές των κινήτρων. Συγκεκριμένα, θεωρεί ως πηγές κινήτρων τη γνώση (η σημασία ενός έργου), τα συναισθήματα (ο φόβος της αποτυχίας) και τη συμπεριφορά των μαθητών (επιμονή για την επίλυση προβλημάτων), παράγοντες που είναι όμοιοι με τις πρωταρχικές πηγές κινήτρων που περιλαμβάνονται στο μοντέλο του Elliot και των συνεργατών του (Elliot, 1999; Elliot & Church, 1997). Ο ίδιος αναφέρεται στις ανάγκες και στους στόχους των μαθητών (που καθορίζουν τα κίνητρά τους), όπως για παράδειγμα η ανάγκη της επιτυχίας η οποία θεωρείται ως πρωτογενής πηγή των κινήτρων-σκοπών επιτυχίας (Elliot & Church, 1997). Υποστηρίζει ότι υπάρχει 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. το επίπεδο αυτοπεποίθησης 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 επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Όλα τα πιο πάνω συνυπάρχουν σε ένα πλαίσιο αλληλεπίδρασης των μαθητών με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές τους καθώς και το κοινωνικό περιβάλλον στο οποίο ζουν οι μαθητές (Hannula, 2006).



Διάγραμμα 1. Δομικό μοντέλο των κινήτρων στα μαθηματικά.

Σε μια προσπάθεια συγκερασμού των θεωρήσεων της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας και της Μαθηματικής Παιδείας σχετικά με τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση, στην έρευνα αυτή εξετάσαμε παράγοντες που αναπτύσσουν τα κίνητρα των μαθητών στα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 1 υποθέτουμε ότι οι πεποιθήσεις επάρκειας των μαθητών και ο φόβος τους για αποτυχία που χαρακτηρίζονται ως πρωταρχικές πηγές στο μοντέλο των σκοπών επιτυχίας (Elliot,

1999) και ως ανάγκες-συναισθήματα (φόβος της αποτυχίας) και πεποιθήσεις (πεποιθήσεις επάρκειας) στον τομέα της Μαθηματικής παιδείας (Hannula, 2006) ωθούν τους μαθητές στην υιοθέτηση συγκεκριμένων σκοπών επιτυχίας. Ειδικότερα, θεωρούμε ότι οι πεποιθήσεις επάρκειας των μαθητών τους οδηγούν στην υιοθέτηση σκοπών μάθησης και σκοπών επίδοσης, ενώ ο φόβος της αποτυχίας συντελεί στην υιοθέτηση σκοπών επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών. Επιπρόσθετα, βασιζόμενοι σε έρευνες σχετικές με τους σκοπούς επιτυχίας (Cury et al., 2006; Zusho et al., 2005) και σε έρευνες κινήτρων στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας (Stipek et al., 1998) πιστεύουμε ότι οι μαθητές που υιοθετούν σκοπούς μάθησης έχουν καλύτερη μαθηματική επίδοση και μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά από τους μαθητές που υιοθετούν τους σκοπούς επίδοσης.

Η σημασία της έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι πολλές έρευνες στον τομέα της Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας παρουσιάζουν το σημαντικό ρόλο των κινήτρων στη μάθηση (Bouffard & Couture, 2003; Cury et al., 2006) αλλά οι σχετικές έρευνες στον τομέα της Μαθηματικής Παιδείας (Stipek et al., 1998; Hannula, 2004; Pantziara & Philippou, 2006) είναι περιορισμένες. Η διερεύνηση παραγόντων που αναπτύσσουν τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση αποτελεί σημαντικό στόχο στον τομέα των μαθηματικών.

Ερευνητικά Ερωτήματα

Σκοπός της έρευνας ήταν να:

1. Επιβεβαιώσει τους έξι παράγοντες κινήτρων που εντοπίστηκαν σε διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο και αφορούν στο φόβο αποτυχίας, στις πεποιθήσεις επάρκειας, στο ενδιαφέρον, στους σκοπούς μάθησης, επίδοσης και επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών στο κυπριακό περιβάλλον.
2. Εντοπίσει τυχόν σχέσεις μεταξύ των αναγκών, πεποιθήσεων (φόβος της αποτυχίας, πεποιθήσεις επάρκειας) και κινήτρων (σκοποί μάθησης, επίδοσης και της επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, ενδιαφέρον) των μαθητών.
3. Επιβεβαιώσει ένα δομικό μοντέλο που παρουσιάζει τις σχέσεις μεταξύ των πρωταρχικών πηγών που διαμορφώνουν τα κίνητρα των μαθητών, των κινήτρων (σκοποί επιτυχίας) και τις συνέπειές τους στην επίδοση και το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά.

Μεθοδολογία

Στην έρευνα συμμετείχαν 321 μαθητές Στ' τάξης δημοτικού σχολείου που προέρχονταν από 15 τμήματα αστικών και ημιαστικών περιοχών. Για τους σκοπούς της έρευνας έγινε συλλογή ποσοτικών δεδομένων που μετρούσαν τα κίνητρα των μαθητών καθώς και τη μαθηματική τους επίδοση και συγκεκριμένα το επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης τους στην έννοια του κλάσματος.

Η μέτρηση των κινήτρων

Για τη μέτρηση των κινήτρων χορηγήθηκε στους μαθητές ερωτηματολόγιο με 35 δηλώσεις που αναφέρονταν σε έξι κλίμακες. Οι δηλώσεις ήταν τύπου Likert πέντε

σημείων (1=«Διαφωνώ απόλυτα», μέχρι 5=«Συμφωνώ απόλυτα»). Οι τέσσερις κλίμακες που μετρούσαν σκοπούς μάθησης, σκοπούς επίδοσης, επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών και τις πεποιθήσεις επάρκειας των μαθητών προέρχονταν από το Patterns of Adaptive Learning Strategies–PALS (Midgley, Maehr, Hruda, et al., 2000). Οι ακόλουθες είναι ενδεικτικές των δηλώσεων της καθεμιάς από τις κλίμακες. Σκοποί μάθησης: «Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να μάθω όσα περισσότερα μπορώ». Σκοποί επίδοσης: «Ένας από τους στόχους μου στο μάθημα των Μαθηματικών είναι να δείχνω στους άλλους ότι είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά». Σκοποί επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών: «Είναι σημαντικό για μένα να μη δείχνω ανόητος/η στο μάθημα των Μαθηματικών» Πεποιθήσεις επάρκειας: «Είμαι σίγουρος/η ότι γνωρίζω πώς να κάνω τις περισσότερες δύσκολες εργασίες στα Μαθηματικά».

Οι μαθητές συμπλήρωσαν επίσης τις δηλώσεις της κλίμακας που αναφέρεται στο φόβο της αποτυχίας και αναπτύχθηκε από το Hermans (Elliot & Church, 1997). Χαρακτηριστική δήλωση της κλίμακας ήταν «Συνήθως αποφεύγω να κάνω μια δραστηριότητα γιατί φοβάμαι ότι θα κάνω λάθη». Τέλος οι μαθητές συμπλήρωσαν την κλίμακα που αναφέρεται στο εσωτερικό ενδιαφέρον των μαθητών και αναπτύχθηκε από τους Elliot & Church (1997) και βασίζεται στη θεωρία Αυτό-Προσδιορισμού (Ryan & Deci, 2000). Η κλίμακα αποτελείται από 7 δηλώσεις και χαρακτηριστική δήλωση της κλίμακας ήταν, «Το μάθημα των Μαθηματικών μου αρέσει πολύ». Στο ερωτηματολόγιο οι 35 δηλώσεις τοποθετήθηκαν ανάμεικτα για να μη δημιουργηθούν μοτίβα απαντήσεων.

Η μέτρηση της επίδοσης στα μαθηματικά

Για τη μέτρηση της επίδοσης των μαθητών στα μαθηματικά, δόθηκε στους μαθητές δοκίμιο κατανόησης της έννοιας του κλάσματος που κατασκευάστηκε για τους σκοπούς της έρευνας. Το δοκίμιο αποτελείτο από 21 έργα, ανά επτά στο καθένα από τρία μέρη που αντιστοιχούσαν σε τρία επίπεδα δυσκολίας. Για τον καταρτισμό του δοκιμίου λήφθηκαν υπόψη τόσο θεωρητικές προσεγγίσεις που αναφέρονται στην έννοια του κλάσματος όσο και έργα που χρησιμοποιήθηκαν από ερευνητές σε άλλες έρευνες (π.χ. Kamii & Clark, 1995; Lamon, 1999). Συγκεκριμένα, εντάχθηκαν προς αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο οι μαθητές κατανοούν τις δύο ερμηνείες του κλάσματος ως μέρος του όλου και ως μέτρο και τις δεξιότητες αναγνώρισης της ισοδυναμίας, της σύγκρισης και της πρόσθεσης ομώνυμων και ετερονύμων κλασμάτων (Pantziara & Philippou, 2007).

Ανάλυση δεδομένων

Όσον αφορά τον πρώτο και το δεύτερο στόχο της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα EQS για την επιβεβαιωτική ανάλυση των παραγόντων που αφορούσαν στους έξι παράγοντες κινήτρων (σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης, σκοποί επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών, φόβος της αποτυχίας, πεποιθήσεις επάρκειας και εσωτερικό ενδιαφέρον) και την εγκυροποίηση του δομικού μοντέλου παραγόντων πρώτης τάξης που αφορούσαν στα κίνητρα των μαθητών. Με την εγκυροποίηση του δομικού μοντέλου επιβεβαιώθηκαν και οι συσχετίσεις μεταξύ των διαφόρων κινήτρων.

Στα πλαίσια του τρίτου στόχου της έρευνας έγινε εγκυροποίηση του δοκιμίου των κλασμάτων χρησιμοποιώντας το μοντέλο Rasch και το πρόγραμμα QUEST. Επίσης, επιβεβαιώθηκε το δομικό μοντέλο που περιλάμβανε σχέσεις μεταξύ κινήτρων και επίδοσης των μαθητών σε τρεις φάσεις με εξισώσεις δομικών μοντέλων (path analysis). Στην πρώτη φάση περιλαμβάνονταν οι πρωταρχικές πηγές των σκοπών επιτυχίας, ο φόβος της αποτυχίας και οι πεποιθήσεις επάρκειας. 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.

Αποτελέσματα

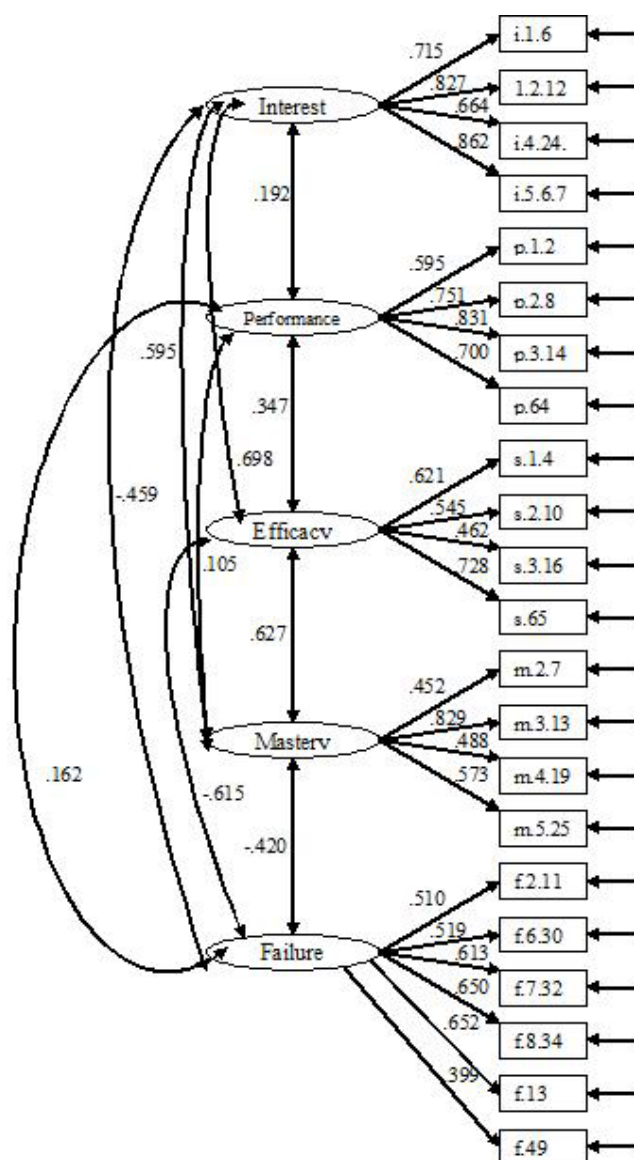
Όσον αφορά στον πρώτο στόχο της έρευνας και την επιβεβαιωτική ανάλυση των παραγόντων (CFA) χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εκτίμησης της μέγιστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood, ML) με δείκτες εκτίμησης $\chi^2/DF < 3$, $RMSEA < .05-.08$, $CFI > 0.90$ (Hu & Bentler, 1999). Βρέθηκε ότι οι δηλώσεις του παράγοντα σκοποί επίδοσης προς αποφυγή συνεπειών δε φόρτιζαν ικανοποιητικά στον παράγοντα αυτό κι έτσι αποκλείστηκε από την έρευνα μας. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το EQS για να διαπιστωθεί η ύπαρξη του μοντέλου που αφορούσε στη δημιουργία των πέντε 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 $RMSEA = .049$). Όπως παρουσιάζει το Διάγραμμα 2, από την επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας, προέκυψαν οι παράγοντες: σκοποί μάθησης, σκοποί επίδοσης, φόβος της αποτυχίας, πεποιθήσεις επάρκειας και εσωτερικό ενδιαφέρον. Οι φορτίσεις των δηλώσεων κυμαίνονταν από .399 μέχρι .831 και ήταν στατιστικά σημαντικές.

Στον Πίνακα 1 φαίνεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση για κάθε παράγοντα. Ο πίνακας παρουσιάζει μια θετική εικόνα όσον αφορά στα συναισθήματα και τα κίνητρα των μαθητών για τα μαθηματικά. Συγκεκριμένα, οι μαθητές είχαν χαμηλό φόβο της αποτυχίας (2.43) και υψηλές πεποιθήσεις επάρκειας (4.03). Από τον πίνακα είναι φανερό ότι οι σκοποί μάθησης των μαθητών είναι υψηλοί (4.61), δηλαδή εμπλέκονται σε μια δραστηριότητα κυρίως για να μάθουν. Ψηλό επίσης ήταν το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά (3.84).

Πίνακας 1. Μέσος όρος και τυπική Απόκλιση των παραγόντων-κινήτρων των μαθητών.

Παράγοντας	M.O.	SD
Φόβος της αποτυχίας	2.43	0.80
Πεποιθήσεις επάρκειας	4.03	0.69
Σκοποί μάθησης	4.61	0.56
Σκοποί επίδοσης	3.02	1.08
Ενδιαφέρον	3.84	0.97

Όσον αφορά στο δεύτερο στόχο της έρευνας και τις σχέσεις μεταξύ των παραγόντων του συναισθηματικού τομέα των μαθητών, το Διάγραμμα 2 παρουσιάζει τις συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2, οι σκοποί μάθησης και οι σκοποί επίδοσης έχουν θετική αλλά χαμηλή συσχέτιση (.105). Η συσχέτιση των σκοπών μάθησης και του φόβου της αποτυχίας ήταν αρνητική και υψηλή (-.420), ενώ η συσχέτιση των σκοπών μάθησης με το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά και με τις πεποιθήσεις επάρκειάς τους ήταν υψηλή (.595, .627 αντίστοιχα). Από το Διάγραμμα 2 είναι φανερό ότι οι σκοποί επίδοσης έχουν χαμηλή αλλά θετική συσχέτιση με το φόβο της αποτυχίας (.162) και υψηλότερη συσχέτιση με τις πεποιθήσεις επάρκειας (.347). Οι σκοποί επίδοσης σχετίζονται επίσης θετικά με το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά (.192). Το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά παρουσιάζει μεγάλη συσχέτιση με τις πεποιθήσεις επάρκειας των μαθητών (.698) ενώ παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με το φόβο της αποτυχίας τους (-.459).

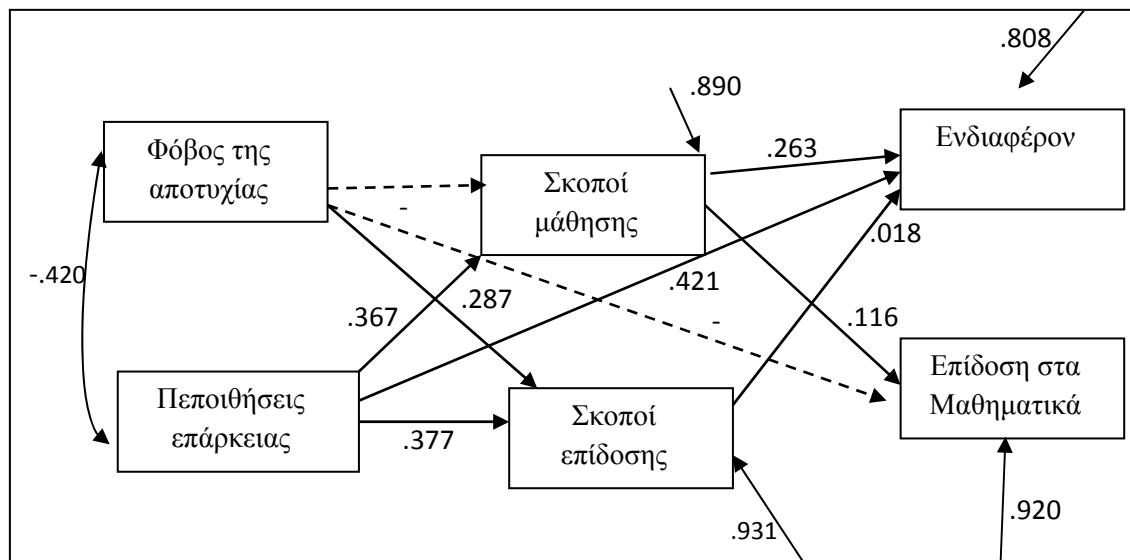


Διάγραμμα 2. Το μοντέλο παραγόντων-κινήτρων επιτυχίας των μαθητών.

Όσον αφορά στον τρίτο στόχο της έρευνας ως πρωταρχικές πηγές στο μοντέλο για τη διαμόρφωση των κινήτρων-σκοπών επιτυχίας θεωρήθηκαν ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών καθώς επίσης και οι πεποιθήσεις επάρκειάς τους. Σε δεύτερη φάση, ως ενδιαμέσες μεταβλητές θεωρήθηκαν τα κίνητρα-οι σκοποί μάθησης και επίδοσης και σε τρίτη φάση εξετάστηκαν οι συνέπειες από την υιοθέτηση των σκοπών επιτυχίας, δηλαδή το 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): $\chi^2/DF < 3$, RMSEA $< .05-.08$, CFI > 0.90 .

Το αρχικό μοντέλο όπως προτάθηκε από τους Elliot & Church (1997) δεν είχε καλούς δείκτες προσαρμογής ($\chi^2=99.45$, $df=6$, $p<.000$; CFI=.738 και 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 άμεσα και έμμεσα (διαμέσου των σκοπών επιτυχίας) την επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά. Επίσης οι δείκτες προσαρμογής του μοντέλου θα βελτιώνονταν σημαντικά αν οι πεποιθήσεις επάρκειας των μαθητών προέβλεπαν άμεσα και 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, και RMSEA=.045). Το τελικό μοντέλο καθώς και οι συντελεστές πρόβλεψης των μεταβλητών φαίνονται στο Διάγραμμα 3. 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 3. Δομικό μοντέλο των κινήτρων και της επίδοσης των μαθητών στα Μαθηματικά.

Συζήτηση

Η έρευνα μας υπογραμμίζει τη μεγάλη σημασία του συναισθηματικού τομέα στη μάθηση των μαθηματικών. Από το δομικό μοντέλο (Διάγραμμα 3) διαφαίνονται οι αρνητικές συνέπειες από την υιοθέτηση του φόβου της αποτυχίας. Ο φόβος της αποτυχίας των μαθητών προβλέπει αρνητικά τους σκοπούς μάθησης, και θετικά τους σκοπούς επίδοσης, δηλαδή οι μαθητές που φοβούνται ότι θα αποτύχουν εμπλέκονται στις μαθηματικές δραστηριότητες όχι για να μάθουν αλλά για να επιδείξουν στους άλλους συμμαθητές τους ότι είναι ικανοί στα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών (Cury et al., 2006; Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005). Επίσης στο μοντέλο φαίνεται ότι οι μαθητές που φοβούνται ότι θα αποτύχουν έχουν χαμηλότερη επίδοση στα μαθητικά.

Από το μοντέλο φαίνεται ότι οι μαθητές που έχουν υψηλές πεποιθήσεις επάρκειας υιοθετούν σκοπούς μάθησης και σκοπούς επίδοσης. Επίσης, σύμφωνα και με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Green, Miller, Crowson, Duke & Akay, 2004) οι πεποιθήσεις επάρκειας των μαθητών φαίνεται να προβλέπουν άμεσα και θετικά αλλά και έμμεσα διαμέσου των σκοπών μάθησης την επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά. Έτσι 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 μάθησής τους με όλες τις θετικές συνέπειες από την υιοθέτησή τους.

Σημαντικά είναι τα αποτελέσματα της έρευνας όσον αφορά στις θετικές συνέπειες που έχει στη συμπεριφορά και στην επίδοση των μαθητών η υιοθέτηση σκοπών μάθησης. Από το μοντέλο φαίνεται ότι οι μαθητές που υιοθετούν σκοπούς μάθησης έχουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα μαθηματικά από τους μαθητές που υιοθετούν σκοπούς επίδοσης, σύμφωνα και με άλλες έρευνες (Elliot & Church, 1997; Cury et al., 2006). Ακόμη πιο άμεσα φαίνεται να είναι το εύρημα (Διάγραμμα 3) ότι οι μαθητές που υιοθετούν σκοπούς μάθησης έχουν καλύτερη επίδοση στα μαθηματικά. Το αποτέλεσμα αυτό δε συνάδει με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Elliot & Church, 1997; Zusho et al., 2005) οι οποίες βρήκαν ότι οι σκοποί που προβλέπουν θετικά την επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά είναι οι σκοποί επίδοσης. Η διαφορά αυτή δυνατό να 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 συγκριτική βαθμολόγηση που οδηγεί σε σκοπούς επίδοσης. Το δείγμα της έρευνας μας αποτελούσαν μαθητές δημοτικού σχολείου, στο οποίο η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών δε χαρακτηρίζεται από το στοιχείο της σύγκρισης. Αφού άλλωστε δεν υπάρχει αριθμητική αποτίμηση της επίδοσης. Από τα αποτελέσματα είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να δίνουν έμφαση στη μάθηση καθαυτό αναπτύσσοντας σκοπούς μάθησης και όχι στην τελική αξιολόγηση και βαθμολόγηση των μαθητών η οποία επιφέρει αρνητικά αποτελέσματα.

Η έρευνα έχει εντοπίσει αρνητικά αποτελέσματα από την υιοθέτηση των σκοπών επίδοσης αφού φαίνεται στο Διάγραμμα 3 ότι δε συνδέονται με την επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά και σύμφωνα και με τα ευρήματα των Cury et al. (2006), ούτε με το ενδιαφέρον τους για το μάθημα.

Η σημασία της υιοθέτησης θετικών κινήτρων όπως είναι οι σκοποί μάθησης από τους μαθητές οδήγησαν τους ερευνητές (Anderman, Patrick, Huda & Linnenbrink, 2002; Patrick et al., 2001) να παρατηρήσουν τις πρακτικές των εκπαιδευτικών στις τάξεις των

οποίων οι μαθητές έχουν υψηλούς σκοπούς μάθησης. Προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί αυτοί χρησιμοποιούν δραστηριότητες που είναι ενδιαφέρουσες και προκλητικές για τους μαθητές, γιατί σχετίζονται με την καθημερινή τους ζωή και είναι σχετικά βατές χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια. Επίσης, βρέθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί οδηγούν τους μαθητές στην χρησιμοποίηση υψηλού επιπέδου σκέψης (higher order thinking) δηλαδή τους παρακινούν να συνθέτουν πληροφορίες, να γενικεύουν, να επεξηγούν, να κάνουν εικασίες ή να φτάνουν σε συμπεράσματα και ερμηνείες και έτσι οι μαθητές δεν ανακαλούν μόνο πληροφορίες που δόθηκαν από τον εκπαιδευτικό. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί υποστηρίζουν τις ανάγκες των μαθητών παρέχοντάς τους οδηγίες για τον τρόπο που θα επιτύχουν σε μια δραστηριότητα (αυτορυθμιζόμενη μάθηση) μεταβιβάζοντας τους σταδιακά την ευθύνη της μάθησής τους. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί έχουν υψηλές προσδοκίες για τους μαθητές τους και καταφέρνουν να δημιουργήσουν θετικό κλίμα στην τάξη με την ευαισθησία και τον ενθουσιασμό τους για το μάθημα. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν τα λάθη ως μέρος της διδασκαλίας και δεν επικρίνουν τους μαθητές. Επίσης από τις τάξεις αυτές απουσιάζει ο σαρκασμός και ο θυμός. Σημαντική είναι η παρατήρηση ότι στις τάξεις αυτές απουσιάζει η σύγκριση των μαθητών μεταξύ τους, αφού οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν την αξιολόγηση ως πληροφόρηση του μαθητή για την ατομική του πρόοδο και όχι ως σύγκριση με τους άλλους συμμαθητές. Τέλος οι μαθητές έχουν αυτονομία στην τάξη σχετικά με τις ενέργειες και τις δραστηριότητές τους.

Είναι πολύ σημαντικό οι μαθητές να είναι ευτυχισμένοι στην τάξη και να επιθυμούν να μάθουν μαθηματικά. Σημαντικό μέρος στην ανάπτυξη των θετικών συναισθημάτων των μαθητών κατέχουν παράγοντες που συνδέονται με τον εκπαιδευτικό, όπως είναι οι πρακτικές του στην τάξη, η προσωπικότητά του καθώς και το κλίμα της τάξης. Οι έρευνες με σκοπό την ενημέρωση των εκπαιδευτικών σχετικά με πρακτικές για την ανάπτυξη των θετικών στάσεων, πεποιθήσεων και κινήτρων των μαθητών είναι καθοριστικής σημασίας στην ποιοτική βελτίωση της Εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφία

- 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.
- Bouffard, T., & Couture, N. (2003). Motivational profile and academic achievement among students enrolled in different schooling tracks. *Educational Studies*, 29(1), 19-38.
- 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.

- Elliot, A., Henry K., Sell, M., & Maier, M. (2005). Achievement goals, performance contingencies, and performance attainment: An experimental test. *Journal of Educational Psychology*, 97(4), 630-640.
- 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.
- Elliot, A., McGregor, H., & Gable, S. (1999). Achievement goals, study strategies, and exam performance: A mediational analysis. *Journal of Educational Psychology*, 91, 549-563.
- Friedel, J., Cortina, K., Turner, J., & Midgley, C. (2007). Achievement goals, efficacy beliefs and coping strategies in mathematics: The roles of perceived parent and teacher goals emphases. *Contemporary Educational Psychology* 32, 434-458.
- 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.
- Hannula, M. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 165 – 178.
- Hu, L., & 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.
- Kamii, C., & Clark, F. (1995). Equivalent Fractions: Their Difficulty and Educational Implications. *Journal of Mathematical Behavior*, 14(4), 365-378.
- Kaplan, A., & Maehr, M. (2007). The Contributions and Prospects of Goal Orientation Theory. *Educational Psychology Review*, 19, 141-184.
- Lamon, S. (1999). *Teaching fractions and ratios for understanding. Essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Midgley, C., Maehr, M., Hruda, L., Anderman, E., Anderman, L., Freeman, K., Gheen, M., Kaplan, A., Kumar, R., Middleton, M., Nelson, J., Roeser, R., & Urdan T. (2000). Manual for the Patterns of Adaptive Learning Scales. Retrieved November 2nd 2004, from <http://www.umich.edu/~pals/manuals.html>.
- 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(2), 193-207.
- Pantziara, M., & Philippou, G. (2006). Measuring and relating primary students' motives, goals and performance in mathematics. In J. Novotna, H. Moraonva, M. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 321-328). Prague, Czech Republic: PME.

- Pantziara, M., Pitta, D., & Philippou G. (2007). Is motivation analogous to cognition? In D. Pitta-Pantazi & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Larnaka, Cyprus: CERME.
- Pantziara, M., & Philippou G. (2009). Identification of endogenous and exogenous factors that influence students' performance in mathematics. In M. Tzekaki., M. Kaldrimidou & H. Sakonidis (Eds.), *Proceedings of the 33th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 (pp. 297-304). Thessaloniki, Greece: PME.
- 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.
- 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.
- 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.
- Stipek, D.J., Salmon, J.M., Givvin, K.B., Kazemi, E., Saxe, G., & V.L. MacGyvers V.L. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29, 465-488.
- 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.
- 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*, 1 (2), 141-158.