

Η μέτρηση των συναισθηματικών ικανοτήτων στα Μαθηματικά

Μαρία Νικολαΐδου*, Αρετή Παναούρα** και Γεώργιος Φιλίππου***,

Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

* twinkler@cytanet.com.cy, **edrita@ucy.ac.cy, ***edphilip@ucy.ac.cy,

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία προτείνονται δύο εργαλεία μέτρησης εννοιών του συναισθηματικού τομέα -στάσεων, αυτοϊδέας και πεποιθήσεων επάρκειας, ως προς τα Μαθηματικά και την επίλυση προβλήματος- και ελέγχεται η εγκυρότητα γνωρίσματός τους. Με βάση τη βιβλιογραφία ετοιμάστηκαν δύο ερωτηματολόγια και ένα δοκίμιο, τα οποία χορηγήθηκαν σε 714 μαθητές Ε' τάξης Δημοτικού. Το δομικό μοντέλο που προέκυψε από την ανάλυση των δεδομένων επιβεβαιώνει την ύπαρξη των παραγόντων που καθορίστηκαν εκ των προτέρων στην κατασκευή των εργαλείων μέτρησης. Η καινοτομία της παρούσας προσπάθειας έγκειται στην παράλληλη χρήση δηλώσεων και κόμικς που αντανάκλουν τα συναισθήματα των παιδιών. Η συνέπεια της ανταπόκρισης των παιδιών στα κόμικς και στις δηλώσεις των αντίστοιχων κλιμάκων, ενισχύει την καταλληλότητα των δηλώσεων αυτών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Μέτρηση, στάσεις, αυτοϊδέα, πεποιθήσεις επάρκειας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες καταβάλλεται έντονη ερευνητική προσπάθεια να κατανοηθεί η διασύνδεση των συναισθηματικών παραγόντων με τη συμπεριφορά και τη μάθηση. Η παραδοχή ότι οι ενέργειες των ατόμων επηρεάζονται πιο πολύ από τα συναισθήματα, τις πεποιθήσεις και τις προσδοκίες τους παρά από τις γνώσεις τους, καθώς και η άποψη ότι οι συναισθηματικές ικανότητες αναπτύσσονται, και κατά συνέπεια διδάσκονται (Goldin 1998), υποδεικνύουν την αναγκαιότητα συμπερίληψης στόχων από το συναισθηματικό τομέα σε όλα τα προγράμματα της Εκπαίδευσης.

Οι έννοιες του συναισθηματικού τομέα, όπως όλες οι ψυχολογικά κατασκευασμένες έννοιες, δεν ορίζονται με ακρίβεια ούτε και μετρούνται με την ίδια ευκολία που μετρούνται διάφορες γνωστικές διαδικασίες, δεδομένου ότι συχνά οι συναισθηματικές αντιδράσεις των ατόμων λαμβάνουν χώρα υποσυνείδητα (Baker & Cerro, 2000). Η ασάφεια αυτή ωθεί ερευνητές (Ruffell, Mason & Allen, 1998) να διερωτούνται αν οι στάσεις είναι κάτι που υπάρχει πράγματι στα άτομα ή μήπως είναι όρος-κατασκευή του ερευνητή, για την ερμηνεία παρατηρήσιμων συμπεριφορών. Ιδιαίτερα δύσκολη γίνεται η μέτρηση στην περίπτωση μικρών παιδιών, αφού εγείρεται το ερώτημα κατά πόσον μπορούν και θέλουν να αποκαλύψουν αυτά που νιώθουν ή πιστεύουν. Επιπλέον, οι μέθοδοι και τα εργαλεία μέτρησης που έχουν αναπτυχθεί χαρακτηρίζονται από αδυναμίες που καθιστούν εμφανή την ανάγκη για νέες ιδέες που θα συμβάλλουν στη βαθύτερη κατανόηση των συναισθηματικών παραγόντων, με στόχο τη βελτίωση της διαδικασίας διδασκαλίας-μάθησης.

Στη συνέχεια ορίζονται οι συναισθηματικοί παράγοντες που εξετάστηκαν στη μελέτη αυτή, περιγράφονται τεχνικές μέτρησής τους, όπως εντοπίζονται στη διεθνή βιβλιογραφία, και προτείνονται δύο νέα εργαλεία μέτρησης.

Στάσεις, Αυτοϊδέα και Πεποιθήσεις Επάρκειας

Ο McLeod (1992) διακρίνει τρεις παράγοντες του συναισθηματικού τομέα - συγκινήσεις (emotions), στάσεις (attitudes) και πεποιθήσεις (beliefs)- που χαρακτηρίζονται από προοδευτική μείωση της έντασης, και αντίστοιχη αύξηση της γνωστικής συνιστώσας και της διάρκειας. Θεωρεί ότι οι στάσεις είναι μέσης έντασης και μονιμότητας και περιέχουν ισόρροπα γνωστικές και συναισθηματικές συνιστώσες, οι πεποιθήσεις χαρακτηρίζονται από χαμηλή ένταση και αυξημένη διάρκεια και γνωστική συνιστώσα, ενώ οι συγκινήσεις από υψηλή ένταση, μικρή διάρκεια και περιορισμένη γνωστική συνιστώσα (είναι μη ελεγχόμενες φυσιολογικές αντιδράσεις, όπως το κοκκίνισμα, η εφίδρωση, η αύξηση του σφυγμού κτλ.)

Η έρευνα στον παράγοντα στάσεις έχει μακρά ιστορία, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη πλήθους ορισμών με διαφορετικό περιεχόμενο, άλλοτε περιορισμένο και άλλοτε τόσο ευρύ που επικαλύπτει όλες τις συνιστώσες του συναισθηματικού τομέα. Ένας γενικά αποδεκτός ορισμός –που υιοθετείται και στην παρούσα εργασία- θεωρεί τις στάσεις ως τις προδιαθέσεις του ατόμου για θετική ή αρνητική συμπεριφορά έναντι ενός φορέα, μιας κατάστασης ή ενός αντικειμένου, που προέρχονται από βιωματικές εμπειρίες (Φιλίππου & Χρίστου, 2001).

Οι πεποιθήσεις είναι ατομικές αντιλήψεις, αξιολογήσεις και θεωρίες ενός ατόμου, που δεν εντάσσονται στον όρο γνώσεις, γιατί είναι υποκειμενικές, δεν υπάρχει η δυνατότητα επαλήθευσης ή απόδειξης τους. Αυτο-αναφορικές πεποιθήσεις καλούνται τα πιστεύω που αναφέρονται στον εαυτό, τις δυνατότητες, τις αρετές και τις αδυναμίες του. Ο όρος αυτοϊδέα αναφέρεται σε αξιολογήσεις του υποκειμένου για τον εαυτό του (Byrne, 1996), που προκύπτουν από κοινωνικές συγκρίσεις. Οι Christou, Philippou και Eliophotou (2001) μελέτησαν τη σχέση αυτοϊδέας και επίδοσης στα Μαθηματικά και βρήκαν ότι η γενική αυτοϊδέα είναι αποτέλεσμα και γενεσιουργός αιτία που ερμηνεύει τη μαθηματική επίδοση, άμεσα ή/και έμμεσα, με τη μεσολάβηση παραγόντων, όπως είναι τα κίνητρα και οι ανησυχίες των ατόμων.

Πεποιθήσεις επάρκειας είναι τα πιστεύω του ατόμου στην ικανότητά του να οργανώνει και να εφαρμόζει με επιτυχία σχέδια τα, οποία απαιτούνται για την επίτευξη συγκεκριμένου έργου (Bandura, 1986). Οι πεποιθήσεις αυτές επηρεάζουν τη συμπεριφορά του ατόμου, σε σχέση με τις επιλογές και τους τρόπους δράσης που υιοθετεί, ενώ καθορίζουν το μέγεθος της προσπάθειας και το βαθμό της επιμονής που επιδεικνύει κατά την εμφάνιση εμποδίων. Επιπλέον, παρωθούν τους μαθητές να αναπτύξουν κίνητρα για τη μάθηση μέσα από διαδικασίες αυτορρύθμισης, όπως η επιλογή στόχων, η χρήση στρατηγικών, η ανάπτυξη σχεδίου δράσης και η συστηματική αυτοπαρατήρηση και αυτοαξιολόγηση (Zimmermann, 2000).

Μέθοδοι μέτρησης των συναισθηματικών παραγόντων

Η δυσκολία στην υιοθέτηση κοινά αποδεκτού ορισμού για μη γνωστικούς παράγοντες έχει ως επακόλουθο τη χρήση διάφορων προσεγγίσεων για τη μέτρησή τους. Οι πιο συνήθεις μέθοδοι είναι η υποβολή ερωτήσεων στα υποκείμενα για τον τρόπο που σκέφτονται και ενεργούν, καθώς αντιμετωπίζουν μια κατάσταση προβληματισμού, η εκτέλεση ενός έργου και η μεγαλόφωνη διατύπωση των σκέψεων, και η συμπλήρωση ερωτηματολογίου.

Η πρώτη μέθοδος, της υποβολής ερωτήσεων, εμπερικλείει κινδύνους, αφού το άτομο ενδεχομένως να είναι απρόθυμο ή μη ικανό να εκφράζει τις σκέψεις και τις εμπειρίες του, ενώ και οι ερωτήσεις μπορεί να μην γίνονται ομοιόμορφα κατανοητές από όλα

τα υποκείμενα (Baker & Cerro, 2000). Η μέθοδος της μεγαλόφωνης διατύπωσης σκέψεων από το άτομο, την ώρα της εκτέλεσης ενός έργου, μπορεί επίσης να το αποπροσανατολίζει από τη γνωστική διαδικασία επίλυσης του προβλήματος και να επηρεάζει τη μη γνωστική διαδικασία, μέσω της προσπάθειας συνειδητοποίησης και εξωτερίκευσης της γνωστικής διαδικασίας. Οι στάσεις, οι πεποιθήσεις επάρκειας και η αυτοϊδέα, ως εσωτερικές διαδικασίες, δεν είναι εύκολα εξωτερικεύσιμες, και οι απαντήσεις των παιδιών δυνατό να απηχούν εκείνο που μπορούν να διατυπώσουν και όχι εκείνο που γνωρίζουν ή πιστεύουν (Joyner & Kurtz-Costes, 1997).

Προκειμένου για συλλογή δεδομένων από μεγάλο δείγμα προτιμούνται οι κλίμακες με κατάλληλα διατυπωμένες δηλώσεις, με τις οποίες τα υποκείμενα καλούνται να εκφράσουν το επίπεδο συμφωνίας ή διαφωνίας τους. Εντούτοις ο Osborne (2001), αξιολογώντας διάφορα εργαλεία μέτρησης μη γνωστικών παραγόντων που επηρεάζουν την επίδοση, διαπιστώνει ότι κάποια από αυτά έχουν σοβαρά ψυχομετρικά προβλήματα και άλλα μετρούν μεμονωμένες διαστάσεις του θέματος.

Οι Pintrich, Wolters και Baxter (2000), με αφετηρία την παραδοχή ότι δεν υπάρχει τέλειο εργαλείο μέτρησης συναισθηματικών παραγόντων και ότι συχνά ένα πλεονέκτημα της μιας μεθόδου αποτελεί μειονέκτημα κάποιας άλλης, προτείνουν τη χρήση πολλαπλών μεθοδολογικών προσεγγίσεων. Τόσο οι ποσοτικές όσο και οι ποιοτικές μέθοδοι έχουν πλεονεκτήματα και αδυναμίες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην εξαγωγή συμπερασμάτων. Επιβάλλεται, λοιπόν, η κατασκευή βελτιωμένων εργαλείων μέτρησης, αφού η ακριβής αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης θα οδηγήσει στην εφαρμογή κατάλληλων παρεμβατικών προγραμμάτων.

Κύριος σκοπός αυτής της ερευνητικής προσπάθειας ήταν η ανάπτυξη εργαλείων μέτρησης των στάσεων, της αυτοϊδέας και των πεποιθήσεων επάρκειας στα Μαθηματικά και ειδικότερα στην επίλυση προβλήματος, μαθητών της Ε΄ τάξης Δημοτικού, τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλο δείγμα. Ειδικότερος στόχος ήταν ο έλεγχος εγκυρότητας των ερωτηματολογίων αυτών, καθώς επίσης η διερεύνηση των σχέσεων αλληλεπίδρασης των εξεταζόμενων παραγόντων με την επίδοση στη επίλυση μαθηματικού προβλήματος.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 714 μαθητές (362 αγόρια και 352 κορίτσια) της Ε΄ τάξης, από 30 τμήματα 17 Δημοτικών Σχολείων αστικών και ημιαστικών περιοχών. Για τη συλλογή των δεδομένων κατασκευάστηκαν δύο κλίμακες, που σκοπό είχαν τη μέτρηση των στάσεων των υποκειμένων απέναντι στα Μαθηματικά, της αυτοϊδέας τους στα Μαθηματικά και των πεποιθήσεων επάρκειάς τους στην επίλυση μαθηματικού προβλήματος, και ένα δοκίμιο μέτρησης της επίδοσης στην επίλυση προβλήματος. Ακολουθεί σύντομη περιγραφή των κλιμάκων και του δοκιμίου:

Κλίμακα Α (στάσεις): Ο πολυδιάστατος ορισμός των στάσεων που υιοθετεί η παρούσα εργασία περιλαμβάνει τις ακόλουθες πτυχές, αναφορικά με τα Μαθηματικά και την επίλυση μαθηματικού προβλήματος: τη συναισθηματική αντίδραση («Ένα θέμα που μου αρέσει στα Μαθηματικά είναι τα προβλήματα»), το άγχος («Νιώθω φόβο όταν έχω να λύσω προβλήματα στα Μαθηματικά»), την εκδήλωση ενδιαφέροντος («Θα ήθελα ένα επάγγελμα που να έχει σχέση με τα Μαθηματικά») και την αντίληψη για τη χρησιμότητα και την αξία των Μαθηματικών και των προβλημάτων στην καθημερινή ζωή («Τα προβλήματα είναι το πιο σημαντικό μέρος των Μαθηματικών»). Για το σκοπό αυτό συμπεριλήφθηκαν 35 δηλώσεις τύπου Likert, πέντε διαβαθμίσεων, που εξετάζουν τις στάσεις των παιδιών προς τα Μαθηματικά γενικά, και ειδικότερα

στην επίλυση μαθηματικού προβλήματος. Η καινοτομία του ερωτηματολογίου έγκειται στο γεγονός ότι στο δεύτερο μέρος δόθηκαν πέντε εικόνες τύπου κόμικς, η κάθε μια από τις οποίες παρουσιάζει άτομα που εκδηλώνουν τα συναισθήματά τους απέναντι στα Μαθηματικά –μίσος, άγχος, αδιαφορία, ευχαρίστηση, ενθουσιασμό- και κάθε μαθητής κλήθηκε να επιλέξει αυτήν που απέδιδε τα δικά του συναισθήματα (Προσάρτημα). Θεωρήθηκε ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας μπορούν πιο εύκολα να εξωτερικεύσουν τις στάσεις τους μέσω των κόμικς, και ότι ο βαθμός συνέπειας της επιλογής εικόνας με τις δηλώσεις τους στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου θα επέτρεπε τον έλεγχο της καταλληλότητας των δηλώσεων για τη συγκεκριμένη ηλικία.

Κλίμακα Β (αυτοϊδέα και πεποιθήσεις επάρκειας): Το πρώτο μέρος της κλίμακας περιλαμβάνει δηλώσεις τύπου Likert που εκφράζουν την αυτοϊδέα των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών (16 δηλώσεις) και τις πεποιθήσεις επάρκειάς τους στην επίλυση μαθηματικού προβλήματος (26 δηλώσεις). Περιλήφθηκαν τόσο θετικές δηλώσεις (*«Καταλαβαίνω τα Μαθηματικά περισσότερο από άλλους συμμαθητές μου»*) όσο και αρνητικές (*«Έχω αρκετές αδυναμίες στα Μαθηματικά»*), για να διαφανεί σε ποιο βαθμό διαφοροποιείται η αντίδραση των παιδιών στις διαφορετικού τύπου δηλώσεις. Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει επιπλέον πέντε εικόνες τύπου κόμικς, η καθεμιά από τις οποίες παρουσιάζει άτομα που εκδηλώνουν πεποιθήσεις επάρκειας στη λύση προβλήματος, και τα παιδιά κλήθηκαν να επιλέξουν αυτήν που απέδιδε καλύτερα τις δικές τους στο συγκεκριμένο θέμα. Στόχος ήταν και σε αυτή την περίπτωση ο έλεγχος της καταλληλότητας των δηλώσεων του ερωτηματολογίου. Αναφέρεται ότι η παρούσα εργασία θεωρεί ως αυτοϊδέα το σύνολο των αντιλήψεων των μαθητών για τις ικανότητές τους στα Μαθηματικά, ενώ ως πεποιθήσεις επάρκειας τα πιστεύω τους στην ικανότητά τους να εκτελούν συγκεκριμένα έργα. Ωστόσο, εδώ η έννοια του συγκεκριμένου έργου μετριέται μόνο με περιγραφικές δηλώσεις (*«Μπορώ να λύνω με ευκολία προβλήματα μιας πράξης»*), και όχι με την παρουσίαση του ίδιου του έργου (ενός συγκεκριμένου προβλήματος μιας πράξης).

Δοκίμιο (επίδοση στην επίλυση προβλήματος): Το δοκίμιο μέτρησης της επίδοσης των παιδιών στην επίλυση προβλήματος περιλαμβάνει οκτώ προβλήματα ρουτίνας, τέσσερα απλά και τέσσερα πιο σύνθετα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο έλεγχος αξιοπιστίας των εργαλείων μέτρησης έγινε με βάση τη Reliability Analysis Scale (alpha) και έδειξε ότι ο βαθμός εσωτερικής συνέπειας τόσο των κλιμάκων όσο και του δοκιμίου ήταν ψηλός. Συγκεκριμένα ήταν 0.93, 0.95 και 0.83, για τις κλίμακες στάσεων, αυτοϊδέας και πεποιθήσεων επάρκειας, και επίδοσης, αντίστοιχα.

Για να διερευνηθεί η οργάνωση των συναισθηματικών παραγόντων που μετρήθηκαν με τα ερωτηματολόγια, εφαρμόστηκε στα δεδομένα η επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων και στη συνέχεια επιχειρήθηκε η ανάπτυξη ενός μοντέλου που δείχνει τη σύνδεση των διάφορων παραγόντων. Στόχος της επιβεβαιωτικής αυτής ανάλυσης ήταν να διαφανεί εάν πράγματι τα ερωτηματολόγια ήταν έγκυρα και κατάλληλα για τη μέτρηση των μεταβλητών που εξετάζουν. Σημειώνεται ότι ένα όργανο αξιολόγησης έχει εγκυρότητα γνωρίσματος, αν δικαιολογείται η ύπαρξη κάθε διασποράς στις δηλώσεις του.

Το μοντέλο που εξετάστηκε έδειξε ότι όλες οι δηλώσεις των δύο κλιμάκων και του δοκιμίου, φορτίζουν σε δεκατρείς πρώτης τάξης παράγοντες και σε τέσσερις δεύτερης τάξης παράγοντες. Συγκεκριμένα, μετά από ανάλυση περιεχομένου των δηλώσεων που περιλήφθηκαν στα εργαλεία, εξετάστηκε:

- Η φόρτιση των μεταβλητών της κλίμακας των στάσεων σε πέντε πρώτης τάξης παράγοντες (απόλαυση/ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά, χρησιμότητα των Μαθηματικών, άγχος για τα Μαθηματικά, απόλαυση/ενδιαφέρον για την επίλυση προβλήματος και χρησιμότητα της επίλυσης προβλήματος). Στη συνέχεια εξετάστηκε η φόρτιση αυτών των πέντε παραγόντων σε έναν παράγοντα δεύτερης τάξης που αφορά στις στάσεις των παιδιών απέναντι στα Μαθηματικά.
- Η φόρτιση των μεταβλητών της δεύτερης κλίμακας (πεποιθήσεις επάρκειας και αυτοϊδέα) σε έξι πρώτης τάξης παράγοντες. Οι τέσσερις παράγοντες πρώτης τάξης αφορούν στις πεποιθήσεις επάρκειας και πιο συγκεκριμένα στις θετικές δηλώσεις για τη σιγουριά και την επιμονή που επιδεικνύουν οι μαθητές στην επίλυση προβλήματος, στις αρνητικές δηλώσεις για τη σιγουριά και την επιμονή, στις αντιδράσεις τους σε προβλήματα ρουτίνας και στην αναζήτηση βοήθειας για αντιμετώπιση δυσκολιών. Εξετάστηκε η φόρτιση των παραγόντων αυτών σε έναν δεύτερης τάξης παράγοντα που αφορά στις πεποιθήσεις επάρκειας των μαθητών. Οι άλλοι δύο παράγοντες πρώτης τάξης αφορούν στην αυτοϊδέα στα Μαθηματικά. Σε έναν παράγοντα ομαδοποιήθηκαν οι θετικές δηλώσεις και σε άλλον οι αρνητικές. Αυτοί οι δύο παράγοντες φορτίζουν έναν δεύτερης τάξης παράγοντα, την αυτοϊδέα των παιδιών στα Μαθηματικά.
- Η φόρτιση της επίδοσης των παιδιών στα τέσσερα απλά μαθηματικά προβλήματα σε έναν πρώτης τάξης παράγοντα και η φόρτιση της επίδοσής τους στα πιο σύνθετα προβλήματα σε έναν δεύτερο παράγοντα πρώτης τάξης. Εξετάστηκε, τέλος, η φόρτιση των δύο αυτών παραγόντων σε έναν δεύτερης τάξης παράγοντα που αφορά στην επίδοση στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.

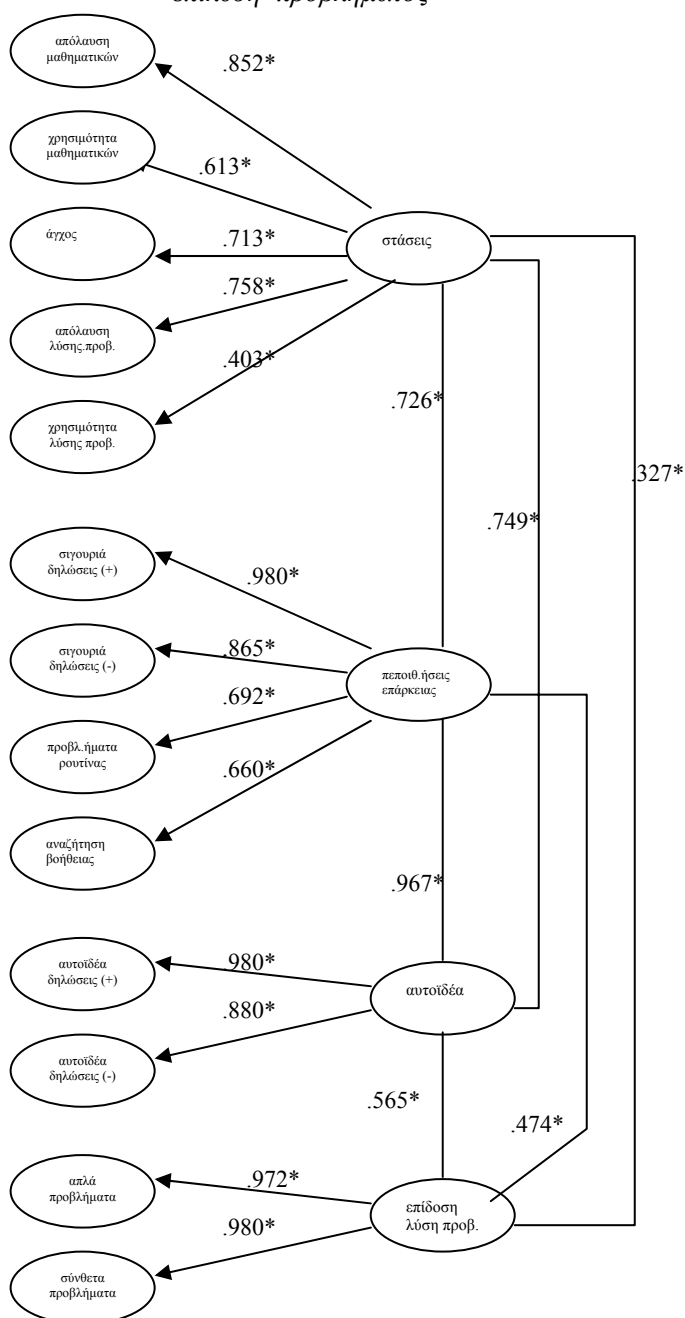
Ο στατιστικός έλεγχος του μοντέλου, για να εξεταστεί η εγκυρότητα των ερωτηματολογίων που κατασκευάστηκαν, έγινε με τη χρήση του προγράμματος EQS (Bentler, 1995). Οι δείκτες που προέκυψαν από την ανάλυση του μοντέλου ήταν $\chi^2 = 4454.976$, β.ε. = 2302, $\chi^2/\beta.ε = 1.93$, CFI = 0.912, $p < 0.001$. Σημειώνεται ότι τα κριτήρια αποδοχής ενός μοντέλου είναι $\chi^2/\beta.ε < 2$, CFI > 0.9 , $p < 0.001$. Η φόρτιση των διάφορων μεταβλητών στο μοντέλο είναι ιδιαίτερα ψηλοί, όπως και η φόρτιση των παραγόντων πρώτης τάξης στους παράγοντες δεύτερης τάξης. Για να αποφευχθεί η παρουσίαση ενός πολύπλοκου και δυσανάγνωστου μοντέλου, στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζονται οι φορτίσεις των παραγόντων πρώτης τάξης στους παράγοντες δεύτερης τάξης, και οι σχέσεις αλληλεπίδρασης των παραγόντων δεύτερης τάξης. Οι φορτίσεις δηλώσεων των ερωτηματολογίων στους παράγοντες πρώτης τάξης παρουσιάζονται στο Προσάρτημα.

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 1, το μοντέλο χωρίζεται σε τέσσερα κύρια μέρη που αντικατοπτρίζουν ουσιαστικά τις δύο κλίμακες και το δοκίμιο, και τους παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη για την κατασκευή τους. Διαμορφώθηκαν τέσσερις δεύτερης τάξης παράγοντες που αφορούν στις στάσεις, στις πεποιθήσεις επάρκειας, στην αυτοϊδέα και στην επίδοση στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.

Οι συσχετίσεις των παραγόντων μεταξύ τους είναι σε όλες τις περιπτώσεις στατιστικά σημαντικές. Ιδιαίτερα ψηλή είναι η συσχέτιση του παράγοντα της αυτοϊδέας με τις πεποιθήσεις επάρκειας (0.967), και των στάσεων με την αυτοϊδέα (0.749) και τις πεποιθήσεις επάρκειας (0.726). Το αποτέλεσμα αυτό ενισχύει τη θέση ότι η διάκριση των συναισθηματικών παραγόντων μεταξύ τους, σε αυτή την ηλικία, είναι δύσκολη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι συσχετίσεις των συναισθηματικών παραγόντων με την επίδοση στην επίλυση μαθηματικού προβλήματος είναι χαμηλότερες. Φαίνεται

ουσιαστικά μια πρώτη διαφοροποίηση στη χαρτογράφηση των μη γνωστικών ικανοτήτων από τις γνωστικές ικανότητες, στη συγκεκριμένη ηλικία.

Διάγραμμα 1: Δομικό μοντέλο στάσεων, αυτοϊδέας, πεποιθήσεων επάρκειας και επίδοσης στην επίλυση προβλήματος



Στην περίπτωση των παραγόντων της αυτοϊδέας και των πεποιθήσεων επάρκειας δεν παρατηρήθηκε διαφοροποίηση της συμπεριφοράς των παιδιών σε δηλώσεις που έχουν θετική ή αρνητική διατύπωση. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα, όλες οι φορτίσεις των παραγόντων πρώτης τάξης στους παράγοντες δεύτερης τάξης είναι ιδιαίτερα ψηλές (>0.500), με εξαίρεση τη φόρτιση του παράγοντα της χρησιμότητας και αξίας της λύσης προβλήματος στον παράγοντα των στάσεων απέναντι στα Μαθηματικά, που αν και στατιστικά σημαντική δεν είναι ιδιαίτερα ψηλή (0.403).

Στη συνέχεια διερευνήθηκε η συμπεριφορά των παιδιών στα κόμικς που τους δόθηκαν, σε σχέση με τις αντίστοιχες δηλώσεις στα ερωτηματολόγια, για να φανεί ο

βαθμός συνέπειας στις απαντήσεις τους. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε πέντε κατηγορίες, ανάλογα με την επιλογή που έκαναν στα κόμικς, και εξετάστηκαν οι μέσοι όροι των δηλώσεων τους σε κάθε παράγοντα στάσεων, ως προς τη δήλωσή τους στα κόμικς (π.χ. ο μέσος όρος των δηλώσεων των παιδιών που επέλεξαν το κόμικς 1 στον παράγοντα της απόλαυσης των Μαθηματικών είναι 2.60). Τα αποτελέσματα, όπως αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, έδειξαν ότι υπάρχει μεγάλος βαθμός συνέπειας ανάμεσα στις δηλώσεις των παιδιών στα κόμικς και στις αντίστοιχες δηλώσεις της πρώτης κλίμακας. Οι χαμηλότεροι μέσοι όροι στις δηλώσεις προήλθαν από τους μαθητές που επέλεξαν τα κόμικς που εξέφραζαν μίσος και άγχος για τα Μαθηματικά (κόμικς 3 και 1 αντίστοιχα), ενώ οι ψηλότεροι μέσοι όροι από τους μαθητές που επέλεξαν τα κόμικς που εξέφραζαν αγάπη και ενδιαφέρον για το αντικείμενο (κόμικς 2 και 4 αντίστοιχα). Η παρόμοια διάταξη των πέντε κατηγοριών των παιδιών στους πρώτους τέσσερις παράγοντες δείχνει τη συνέπεια στις δηλώσεις τους.

Πίνακας 1: Σύγκριση των δηλώσεων των παιδιών στα κόμικς με τις δηλώσεις τους στο ερωτηματολόγιο στάσεων

		Δηλώσεις στα κόμικς				
		Κόμικς 1	Κόμικς 2	Κόμικς 3	Κόμικς 4	Κόμικς 5
Παράγοντες στάσεων	απόλαυση Μαθηματικών	2.60	4.69	1.81	4.19	4.69
	χρησιμότητα Μαθηματικών	3.97	4.65	3.86	4.60	4.25
	φόβος για τα Μαθηματικά	2.76	4.57	3.14	4.24	3.74
	απόλαυση από τη λύση προβλήματος.	2.56	3.48	2.19	3.86	2.74
	Χρησιμότητα/αξία λύσης προβλήματος.	3.22	3.42	3.12	3.33	2.84

Εξαίρεση αποτελεί η διάταξη των παιδιών στον παράγοντα που αφορά στην αξία της επίλυσης μαθηματικού προβλήματος. Ιδιαίτερο προβληματισμό προκαλεί η περιορισμένη διακύμανση των μέσων όρων των παιδιών στο συγκεκριμένο παράγοντα, σε σχέση με το κόμικς που επέλεξαν (από 2.84 μέχρι 3.42). Η διαπίστωση αυτή ενισχύει το αποτέλεσμα που προέκυψε στο δομικό μοντέλο, ότι οι δηλώσεις για τη χρησιμότητα της λύσης προβλήματος δείχνουν μια διαφοροποίηση της συμπεριφοράς των παιδιών, σε σχέση με τη συμπεριφορά τους απέναντι στους άλλους παράγοντες. Η διαπινακοποίηση των δεδομένων έδειξε ότι μόνο 22.2% των παιδιών που δήλωσαν, μέσο των κόμικς, ότι τα Μαθηματικά τους προκαλούν ρίγος, και 24.3% των παιδιών που νιώθουν μίσος για τα Μαθηματικά, συμφωνούν ότι τα προβλήματα είναι πιο χρήσιμα από τις πράξεις. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι δηλώσεις που αφορούν στη χρησιμότητα της λύσης προβλήματος δεν είναι οι καταλληλότερες και θα έπρεπε να είναι περισσότερες.

Η αντίστοιχη ανάλυση σύγκρισης των μέσων όρων των παραγόντων που προέκυψαν στη δεύτερη κλίμακα, ανάλογα με το κόμικς που επέλεξαν τα παιδιά, έδειξε πλήρη ταύτιση ανάμεσα στην επιλογή κόμικς και δηλώσεων του ερωτηματολογίου, και για το λόγο αυτό δεν κρίνεται σκόπιμη η παρουσίαση των σχετικών αποτελεσμάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας δείχνουν ότι έχει επιτευχθεί σε μεγάλο βαθμό ο στόχος της κατασκευής έγκυρου οργάνου μέτρησης συγκεκριμένων συναισθηματικών ικανοτήτων των παιδιών ηλικίας Δημοτικού. Με

εξαίρεση τις δηλώσεις για τη χρησιμότητα και την αξία της λύσης προβλήματος, τα παιδιά μπορούν με τα ερωτηματολόγια που κατασκευάστηκαν να δείξουν τις στάσεις, την αυτοϊδέα, και τις πεποιθήσεις επάρκειάς τους, στα Μαθηματικά και την επίλυση προβλήματος. Η χρήση των κόμικς, τα οποία βρίσκονται πιο κοντά στη φύση και τα ενδιαφέροντα των παιδιών, μπορεί να αποτελέσει καλό μέτρο ελέγχου της συνέπειας των επιλογών τους σε δηλώσεις σε αντίστοιχα ερωτηματολόγια, για να αξιολογείται η καταλληλότητα των δηλώσεων. Όσον αφορά στον παράγοντα της χρησιμότητας της λύσης προβλήματος χρειάζονται περισσότερες δηλώσεις, για να γίνει σε πρώτη φάση η επιλογή των καλύτερων. Η σύγκριση της αντίδρασης των παιδιών στις συγκεκριμένες δηλώσεις με την αντίδρασή τους στα κόμικς δείχνει ότι οι αντιλήψεις των παιδιών της ηλικίας αυτής στο συγκεκριμένο θέμα, καθώς και οι μαθησιακοί παράγοντες που τις διαμορφώνουν, χρειάζονται περισσότερη διερεύνηση.

Αναμφίβολα η παρούσα έρευνα ενισχύει τη διαπίστωση ότι οι εσωτερικές διαδικασίες δεν μετρούνται εύκολα, αφού δεν εξωτερικεύονται (Joyner & Kurtz-Costes, 1997). Παρά δε τη διαφορετική χαρτογράφηση των συναισθηματικών από τις γνωστικές διαδικασίες και ικανότητες σε παιδιά της συγκεκριμένης ηλικίας, οι πολύ ψηλοί δείκτες συσχέτισής τους επιβεβαιώνουν τη δυσκολία διάκρισής τους. Πιστεύεται ότι τα συγκεκριμένα ερωτηματολόγια μπορούν να αποτελέσουν καλή βάση ενός έγκυρου εργαλείου μέτρησης συναισθηματικών παραγόντων στα Μαθηματικά. Χρειάζεται στη συνέχεια να δοθούν οι κλίμακες αυτές σε διαφορετικό δείγμα παιδιών Δημοτικού, για να αξιολογηθεί η καταλληλότητά τους σε διάφορες ηλικίες, και με περαιτέρω στατιστικές μεθόδους να επιδιωχτεί η μείωση του αριθμού των δηλώσεων.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Baker, L., & Cerro, L. (2000). Assessing metacognition in children and adults. In G. Schraw, & J. Impara (Eds), *Issues in the measurement of metacognition* (pp. 99-145). USA: Buros Institute of mental measurements.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thoughts and actions: A social cognitive theory. Englewood Cliffs: NJ: Prentice-Hall.
- Bentler, P.M. (1995). *EQS: Structural equations program manual*. California: Multivariate Software Inc.
- Byrne, M. B. (1996). *Measuring self-concept across the life span: Issues and instrumentation*. USA: American Psychological Association, Washington DC.
- Christou, C., Philippou, G. N., & Eliophotou, M. (2001). Preservice teachers' self-esteem and Mathematics achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 46-60.
- Goldin, G.A. (1998). Representational systems, learning and problem solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 17 (2), 137 – 165.
- Joyner, M., & Kurtz-Costes, B. (1997). Metamemory development. In N. Cowan (Ed.), *The development of memory in childhood* (pp. 275-300). UK: Psychology Press.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in Mathematics education: A reconceptualisation. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in Mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan.
- Osborne, J. (2001). *Measuring metacognition in the classroom: A review of currently - available measures*. University of Oklahoma.

- Pintrich, P., Wolters, C., & Baxter, G. (2000). Assessing metacognition and self-regulated learning. In G. Schraw, & J. Impara (Eds), *Issues in the measurement of metacognition* (42-97). USA: Buros Institute of mental measurements.
- Ruffell, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying attitude to Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 1-18.
- Zimmerman, B. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.
- Φιλίππου, Ν. Γ., & Χρίστου, Κ. (2001). *Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των Μαθηματικών*. Αθήνα: ΑΤΡΑΠΟΣ.

ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ

Φορτίσεις δηλώσεων ερωτηματολογίων στάσεων, αυτοϊδέας, πεποιθήσεων επάρκειας στους παράγοντες 1^{ης} τάξης:

Απόλαυση / Ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά.	Φορτίσεις
Αγαπώ τα Μαθηματικά	.858
Τα Μαθηματικά με ενθουσιάζουν! Είναι το καλύτερό μου μάθημα!	.737
Τα Μαθηματικά είναι ανάμεσα στα μαθήματα που με κάνουν να νιώθω καλός μαθητής.	.796
Θα μου άρεσε να είχαμε πιο πολλές ώρες Μαθηματικά στο σχολείο.	.745
Τα Μαθηματικά είναι ένα ευχάριστο μάθημα.	.740
Αν είχαμε τη δυνατότητα να επιλέγουμε τα μαθήματα που διδασκόμαστε στο σχολείο, θα επέλεγα σίγουρα τα Μαθηματικά.	.708
Μου αρέσει να ασχολούμαι με τα Μαθηματικά, όχι μόνο τις ώρες του σχολείου, αλλά και στις ελεύθερές μου ώρες.	.863
Δεν μου αρέσουν τα Μαθηματικά!	.752
Με ενδιαφέρουν τα Μαθηματικά.	.635
Θα 'θελα ένα επάγγελμα που να έχει σχέση με τα Μαθηματικά.	.692
Μισώ τα Μαθηματικά!	.716
Βαριέμαι τα Μαθηματικά!	.902
Ενδιαφέρομαι να μαθαίνω καινούρια πράγματα στα Μαθηματικά.	.783
Χρησιμότητα / Αξία των Μαθηματικών.	
Τα Μαθηματικά είναι χρήσιμα στη ζωή όλων των ανθρώπων.	.534
Τα Μαθηματικά είναι χρήσιμα στην καθημερινή ζωή.	.722
Είναι μεγάλη η αξία των Μαθηματικών.	.722
Τα Μαθηματικά είναι απαραίτητα στη ζωή, όπως η ανάγνωση και η γραφή	.711
Τα Μαθηματικά θα με βοηθήσουν, όποιο επάγγελμα κι αν διαλέξω	.603
Θεωρώ πολύ σημαντικό να καταλαβαίνω τα όσα μαθαίνουμε στο σχολείο για τα Μαθηματικά.	.571
Φόβος / Άγχος για τα Μαθηματικά και την επίλυση προβλήματος.	
Νιώθω φόβο όταν έχω να λύσω προβλήματα στα Μαθηματικά.	.675
Όποτε κάνουμε Μαθηματικά με πιάνει το άγχος	.747
Φοβάμαι τα Μαθηματικά!	.617
Νιώθω τα χέρια μου να ιδρώνουν από την αγωνία, όταν λύνω προβλήματα στα Μαθηματικά!	.538
Απόλαυση / Ενδιαφέρον για την επίλυση προβλήματος.	
Προτιμώ να λύνω ασκήσεις με πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση), παρά προβλήματα στα Μαθηματικά.	.730
Ένα θέμα που μου αρέσει στα Μαθηματικά είναι τα προβλήματα.	.920
Η επίλυση προβλήματος είναι ευχάριστη και ενδιαφέρουσα διαδικασία	.719
Βαριέμαι να λύνω προβλήματα στα Μαθηματικά.	.588
Χρησιμότητα / Αξία επίλυσης προβλήματος.	
Τα προβλήματα είναι πιο χρήσιμα στη ζωή από τις πράξεις.	.358
Τα προβλήματα είναι το πιο σημαντικό μέρος των Μαθηματικών.	.287
Αυτοϊδέα στα Μαθηματικά. Θετικό περιεχόμενο.	
Καταλαβαίνω τα Μαθηματικά περισσότερο από άλλους συμμαθητές μου.	.836
Στα Μαθηματικά είμαι καλύτερος μαθητής από πολλούς συμμαθητές μου.	.689
Είμαι ένας από τους καλύτερους μαθητές στα Μαθηματικά.	.734
Είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά.	.821
Σε σύγκριση με άλλους συμμαθητές μου, είμαι καλός μαθητής στα Μαθηματικά.	.706
Για μένα τα Μαθηματικά είναι εύκολο μάθημα.	.726
Τα Μαθηματικά είναι από τα μαθήματα που με κάνουν να νιώθω καλός μαθητής.	.459
Οι βαθμοί που παίρνω στα διαγωνίσματα των Μαθηματικών είναι καλοί.	.740
Οι συμμαθητές μου ζητούν τη βοήθειά μου, όταν δυσκολεύονται στα Μαθηματικά.	.643

Αυτοϊδέα στα Μαθηματικά. Αρνητικό περιεχόμενο.	
Έχω αρκετές αδυναμίες στα Μαθηματικά.	.503
Στα Μαθηματικά είμαι ανάμεσα στους αδύνατους μαθητές της τάξης.	.709
Έχω αρκετές αδυναμίες στα Μαθηματικά, σε σύγκριση με άλλους συμμαθητές μου.	.600
Τα Μαθηματικά με κάνουν να αισθάνομαι αδύνατος ως μαθητής.	.527
Όταν από την αρχή δεν καταλάβω κάτι στα Μαθηματικά, νομίζω ότι ποτέ δε θα το καταλάβω.	.690
Τα Μαθηματικά είναι από τα μαθήματα που με δυσκολεύουν.	.527
Σιγουριά / Επιμονή. Θετική διατύπωση.	
Μπορώ να λύνω με ευκολία προβλήματα με ποσοστά.	.672
Κι αν ακόμα συναντήσω δυσκολία καθώς λύνω ένα μαθηματικό πρόβλημα, επιμένω μέχρι να φτάσω στη λύση.	.605
Συνήθως λύνω με ευκολία προβλήματα με δεκαδικούς αριθμούς.	.624
Όταν μου δίνεται ένα πρόβλημα στα Μαθηματικά, νιώθω σίγουρος από την αρχή ότι θα καταφέρω να φτάσω στη λύση.	.560
Συνήθως λύνω με ευκολία προβλήματα με κλάσματα.	.654
Συνήθως μπορώ να βοηθήσω τους συμμαθητές μου, όταν χρειάζονται τη βοήθειά μου στην επίλυση προβλήματος.	.607
Μπορώ να λύνω Μαθηματικά προβλήματα με περισσότερη ευκολία απ' ό,τι οι περισσότεροι συμμαθητές μου.	.630
Είμαι ένας από τους καλύτερους λύτες μαθηματικών προβλημάτων στην τάξη μου.	.719
Μπορώ να λύνω με ευκολία προβλήματα που λύνονται με τη στρατηγική «κάνω πίνακα».	.648
Σε ένα διαγώνισμα που έχει μόνο προβλήματα, θα τα πάω καλά.	.679
Μπορώ να λύνω με ευκολία προβλήματα δύο πράξεων.	.589
Προβλήματα ρουτίνας.	
Δυσκολεύομαι να λύνω προβλήματα μιας πράξης.	.638
Μπορώ να λύνω με ευκολία προβλήματα μιας πράξης.	.788
Δυσκολεύομαι να λύνω προβλήματα δύο πράξεων.	.595
Μπορώ να λύνω με ευκολία προβλήματα δύο πράξεων.	.655
Σιγουριά / Επιμονή. Αρνητική διατύπωση.	
Όταν διαβάσω ένα μαθηματικό πρόβλημα μια φορά και δεν το καταλάβω, νομίζω ότι δε θα καταφέρω να το λύσω.	.648
Αν δεν καταφέρω να λύσω ένα πρόβλημα μέσα σε 10 ως 15 λεπτά, τότε δε θα καταφέρω να το λύσω ποτέ.	.749
Όταν διαβάσω ένα πρόβλημα και μου φανεί δύσκολο, δεν προσπαθώ να το λύσω.	.564
Αναζήτηση βοήθειας.	
Όταν συναντήσω δυσκολία στη λύση ενός μαθηματικού προβλήματος, ζητώ αμέσως βοήθεια από το δάσκαλό μου.	.785
Όταν λύνω προβλήματα στο σπίτι, νιώθω συχνά την ανάγκη να ζητήσω βοήθεια από τους γονείς μου.	.525

Η δήλωση με κόμικς που περιλήφθηκε στο ερωτηματολόγιο των στάσεων:

