

Πειραματική εφαρμογή του νέου σχολικού εγχειριδίου των Μαθηματικών της ΣΤ΄ Δημοτικού: Αλλαγές στις στάσεις και τις συμπεριφορές των μαθητών.

Πέτρος Κλιάπης

Μέλος της συγγραφικής ομάδας του βιβλίου «Μαθηματικά ΣΤ΄ δημοτικού»

kliapis@nured.auth.gr

Όλγα Κασσώτη

Μέλος της συγγραφικής ομάδας του βιβλίου «Μαθηματικά ΣΤ΄ δημοτικού»

kassoti@sch.gr

Περίληψη

Στο άρθρο αυτό περιγράφεται πώς χρησιμοποιώντας το νέο βιβλίο των Μαθηματικών ΣΤ΄ Δημοτικού σε μια τάξη ενός σχολείου της Θεσσαλονίκης πετύχαμε τη συμμετοχή όλων των παιδιών στο μάθημα – την ανάπτυξη συνεργατικών δεξιοτήτων – την αποδοχή των άλλων και γενικότερη αλλαγή της συμπεριφοράς των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά

Συνεργατική μάθηση, κονστρουκτιβισμός, Μαθηματικά ΣΤ΄ Δημοτικού, νέο διδακτικό εγχειρίδιο.

Το νέο διδακτικό εγχειρίδιο των Μαθηματικών της ΣΤ΄ δημοτικού

Η οργάνωση του μαθηματικού περιεχομένου στο νέο βιβλίο των Μαθηματικών έγινε με βάση τα σύγχρονα ευρήματα της έρευνας για τη διδασκαλία και μάθηση, τα οποία διαμορφώνουν μια σύγχρονη τάξη Μαθηματικών πάνω σε δύο προϋποθέσεις:

- Ο μαθητής δεν αντιμετωπίζεται ως αποδέκτης μαθηματικών πληροφοριών που του προσφέρονται από τον διδάσκοντα με τη μορφή αφήγησης ή ερωταπόκρισης αλλά κατασκευάζει δυναμικά τη μαθηματική γνώση. Έτσι, καλείται να διαμορφώσει μια δική του μαθηματική συμπεριφορά μέσα από την οργάνωση της προσωπικής δραστηριοποίησης και των εμπειριών του. Η θεωρία οικοδόμησης της γνώσης (κονστρουκτιβισμός) είναι μια γνωστική θεωρία που συνεισφέρει προς την κατεύθυνση αυτή.
- Παράλληλα, έχει γίνει σαφές ότι η μαθηματική γνώση αναδεικνύεται μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένες διδακτικές καταστάσεις, οι οποίες σχεδιάζονται για κάθε έννοια. Την άποψη αυτή συμπληρώνει η έννοια του εννοιολογικού πεδίου, στη βάση της οποίας μια μαθηματική γνώση δεν μπορεί να οικοδομηθεί μέσα από μία ή μερικές δραστηριότητες αλλά μέσα από ένα σύνολο καταστάσεων και προβλημάτων στα οποία η έννοια λειτουργεί και παίρνει το νόημά της (Τζεκάκη, 2000).

Το νέο αυτό πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης οδηγεί το μαθητή να αναλάβει ένα νέο ρόλο, καθώς η μαθηματική τάξη είναι, πλέον, ένα ανοικτό διδακτικό περιβάλλον και το μαθηματικό περιεχόμενο προσεγγίζεται μέσα από μια ποικιλία καταστάσεων και εφαρμογών σε σύνδεση με τις άλλες επιστήμες και την τεχνολογία, αλλά επίσης και σε σύνδεση με τον πολιτισμό και τα κοινωνικά ζητήματα.

Το νέο βιβλίο οργανώνει την τάξη και το μαθητή προς αυτή την κατεύθυνση. Στο πρώτο μέρος κάθε κεφαλαίου προτείνονται δραστηριότητες που καλείται ο μαθητής

να αντιμετωπίσει ατομικά ή συνεργατικά για να προσεγγίσει την νέα γνώση. Αυτή η διδακτική πρακτική ανταποκρίνεται σε ένα διπλό στόχο:

- ο μαθητής κατακτά τη μαθηματική γνώση με ένα τρόπο αποτελεσματικότερο και μονιμότερο (μέσα από δραστηριότητες που η συγκεκριμένη μαθηματική γνώση οδηγεί στην αντιμετώπισή τους),
- καλλιεργείται η ικανότητά του να λύνει πραγματικά προβλήματα και να αντιμετωπίζει καταστάσεις, ικανότητα που χωρίς καμιά αμφιβολία είναι χρήσιμη στη σχολική αλλά και στη εξωσχολική ζωή του.

Ο σχεδιασμός της έρευνας

Στόχοι και υποθέσεις της έρευνας

Η έρευνα αυτή είχε σκοπό να διερευνήσει αλλαγές στις στάσεις και στις συμπεριφορές των μαθητών απέναντι στα Μαθηματικά (αν τα θεωρούν εύκολα, ευχάριστα, ενδιαφέροντα, χρήσιμα) όταν χρησιμοποιείται το νέο βιβλίο των Μαθηματικών της ΣΤ΄ τάξης ως το κύριο σχολικό εγχειρίδιο. Ακόμη έγινε συγκριτική μελέτη της "επίδοσης" των μαθητών στην επίλυση πραγματικού προβλήματος με την παλιά διδακτική προσέγγιση και με τη νέα. και διερευνήθηκε η σχέση της επίδοσης με τη στάση των μαθητών.

Ειδικότερα, τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν:

- α) Υπάρχει σχέση ανάμεσα στη διδακτική προσέγγιση και στη στάση των μαθητών απέναντι στα Μαθηματικά;
- β) Υπάρχει σχέση ανάμεσα στη διδακτική προσέγγιση και στην επίδοση των μαθητών στην επίλυση πραγματικού προβλήματος;
- γ) Υπάρχει σχέση ανάμεσα στην επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά και στη στάση τους απέναντι σ' αυτά;

Μεθοδολογία και Δείγμα

Το νέο βιβλίο προϋποθέτει τη μετάβαση από την παραδοσιακή διδασκαλία στην συνεργατική εργασία. Η διεξαγωγή μιας έρευνας «μελέτης περίπτωσης», παρά με μιας μεγάλης κλίμακας έρευνα, ήταν ένας τρόπος παραγωγής εμπειρικών δεδομένων με πολλές και αναλυτικές περιγραφές οι οποίες θα φώτιζαν αποτελεσματικότερα τις στάσεις και τις συμπεριφορές των μαθητών (Bell, 1992). Έτσι αποφασίσαμε να εξετάσουμε σε βάθος το σύνολο των μαθητών της τάξης, παρά να αποκτήσουμε μια γενική εικόνα από ένα δείγμα περισσότερων τάξεων.

Η ποιοτική μέθοδος επιλέχτηκε για την ανάλυση των στοιχείων σε αυτήν την έρευνα. Ένας από τους λόγους που μας οδήγησαν στην απόφαση αυτή ήταν το μικρό μέγεθος του δείγματος. Για μια έρευνα με μικρό δείγμα, η στατιστική ανάλυση δεν είναι γενικά μια βιώσιμη επιλογή, εκτός αν το μέγεθος του δείγματος θεωρείται ως αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού. Αυτή η γενίκευση δεν ήταν εφικτή για αυτήν την έρευνα, όμως ήταν πραγματικά σημαντικό να θεωρηθεί ο κάθε συμμετέχων ως χωριστό δείγμα. Ο κύριος σκοπός της μελέτης ήταν να ανακαλυφθεί η επίδραση της νέας διδακτικής παρέμβασης σε κάθε μαθητή ξεχωριστά και προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο στόχος τα στοιχεία έπρεπε να αναλυθούν ποιοτικά, βάσει της μεμονωμένης επίδοσης των μαθητών στο test πριν και μετά την παρέμβαση.

Πριν ξεκινήσουμε την έρευνα μας απασχόλησε το ζήτημα της επιλογής του εκπαιδευτικού που θα χρησιμοποιούσε το νέο διδακτικό εγχειρίδιο. Οι αρχικές σκέψεις για επιμόρφωση ενός εκπαιδευτικού γρήγορα έδωσαν τη θέση τους στην

ανάληψη μιας έκτης τάξης από μια δασκάλα μέλος της συγγραφικής και ερευνητικής ομάδας, καθώς θα ήταν η πλέον ειδική εκπαιδευτικός στη λογική και τη διδακτική προσέγγιση που το νέο βιβλίο απαιτούσε.

Τα χαρακτηριστικά του σχολείου

Το 64ο Δημοτικό σχολείο Θεσσαλονίκης βρίσκεται σε μια από τις πιο υποβαθμισμένες περιοχές, στη Δυτική είσοδο της πόλης στην περιοχή «Σφαγεία».

Το σχολείο σήμερα λειτουργεί ως τετραθέσιο, με τις τάξεις Α' και Β' αυτοδύναμες, τις Γ' και Δ' σε συνδιδασκαλία και τις Ε' και Στ' επίσης σε συνδιδασκαλία. Οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του συγκεκριμένου σχολείου σχετίζονται με τις ιδιαιτερότητες της σχολικής μονάδας αναφορικά με τη σύνθεση του μαθητικού πληθυσμού της ΣΤ' τάξης και τη συνδιδασκαλία της Στ' τάξης με την Ε'. Ο τελευταίος λόγος παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον καθώς τα Μαθηματικά της κάθε τάξης διδάσκονται χωριστά, προβλέπεται όμως χρόνος για «σιωπηρή» εργασία των παιδιών της μιας τάξης ενώ ο εκπαιδευτικός ασχολείται με την άλλη τάξη.

Η σύνθεση των μαθητών της Στ' τάξης στο τμήμα συνδιδασκαλίας είναι η εξής:

ΤΑΞΗ ΣΤ	Αλβανία	Βουλγαρία	Γεωργία	Ελλάδα	Κίνα	Τσιγγάνοι	ΣΥΝΟΛΟ
Αγόρια	1			3		1	5
Κορίτσια	2		1				3
ΣΥΝΟΛΟ	3		1	3		1	8

Πίνακας 1: Η σύνθεση του μαθητικού πληθυσμού της τάξης πειραματικής εφαρμογής

Έχοντας τους δύο ρόλους, αυτόν του δασκάλου και αυτόν του ερευνητή, η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε υιοθέτησε και στοιχεία «έρευνας δράσης». Χαρακτηριστικό γνώρισμα της έρευνας δράσης είναι ότι ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει και έναν άλλο ρόλο, αυτόν του ερευνητή (Elliot, 1992).

Η έρευνα περιέλαβε τέσσερις φάσεις:

- προκαταρκτικές παρακολουθήσεις (δώδεκα),
- γραπτή εξέταση και συνέντευξη πριν τη διδακτική παρέμβαση (pre-test και pre-interview),
- διδακτική παρέμβαση (διήρκεσε έξι μήνες, με εβδομήντα διδασκαλίες),
- γραπτή εξέταση και συνέντευξη μετά τη διδακτική παρέμβαση (post-test και post-interview).

Εργαλεία της έρευνας

Στη συγκεκριμένη έρευνα δεν αξιολογήθηκε η επίδοση των μαθητών/ριων σε συγκεκριμένες μαθηματικές έννοιες, με βάση την ικανότητά τους για επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής.

Για την επιλογή των προβλημάτων των test χρησιμοποιήσαμε τις βασικές μαθηματικές έννοιες που οι μαθητές είχαν διδαχθεί ως εκείνη τη χρονική στιγμή και θεωρήσαμε ότι είναι ικανοί να μαθηματικοποιούν κάποιες πραγματικές καταστάσεις, στις οποίες χρειάζονται μόνο τα Μαθηματικά που γνωρίζουν.

Έτσι τους δόθηκαν 4 προβλήματα που εντάχθηκαν σε δύο "κατηγορίες". Με τα προβλήματα της 1ης κατηγορίας αξιολογήθηκε αν οι μαθητές είναι σε θέση να συνδυάζουν τις μαθηματικές πράξεις για να επιλύσουν ένα πρόβλημα της καθημερινής ζωής. Με τα προβλήματα της 2ης κατηγορίας (προβλήματα πιο σύνθετης διαδικασίας) αξιολογήθηκε η κριτική ικανότητα των μαθητών και η ανάπτυξη σύνθετης σκέψης.

Για τη μέτρηση των στάσεων προτιμήθηκε η συνέντευξη γιατί κρίθηκε ότι, για την ηλικία των παιδιών, θα ήταν πιο αξιόπιστη μέθοδος συλλογής δεδομένων από το ερωτηματολόγιο. Καθώς είναι μια πιο ευέλικτη διαδικασία, υπήρχε η δυνατότητα να αναδιατυπώσουμε και να επεξηγήσουμε τις ερωτήσεις, όπου ήταν απαραίτητο. Ακόμη, στην πορεία θα μπορούσαμε να προσθέτουμε νέες και συμπληρωματικές ερωτήσεις και οι απαντήσεις των παιδιών που θα είναι πιο πλούσιες και λεπτομερείς να ταξινομηθούν ευκολότερα.

Για την κατασκευή του ημι-δομημένου δελτίου των ερωτήσεων της συνέντευξης βασιστήκαμε στη μετατροπή ερωτηματολογίων με κλίμακες μέτρησης στάσεων απέναντι στα Μαθηματικά. (Brush, 1980; Fennema & Sherman 1976) και καταλήξαμε σε είκοσι (20) ερωτήσεις. Στις δέκα (10) από αυτές η καταφατική απάντηση εξέφραζε θετική στάση, ενώ στις υπόλοιπες αρνητική στάση. Ο όρος στάση (αρνητική ή θετική) θεωρήθηκε ότι περιγράφει τη συμφωνία ή διαφωνία των μαθητών/ριών στις ερωτήσεις αυτές.

Η συνέντευξη αποτελείται σε γενικές γραμμές από τέσσερις ενότητες ερωτήσεων:

α ενότητα: αναφέρεται στο πόσο χρήσιμο θεωρούν οι μαθητές ότι είναι το μάθημα των Μαθηματικών,

β ενότητα: διερευνά το πόσο αρέσει στους μαθητές το μάθημα των Μαθηματικών,

γ ενότητα: ανιχνεύει το πόσο ενδιαφέρει τους μαθητές το μάθημα των Μαθηματικών,

δ ενότητα: μελετά το πόσο δυσκολεύει τους μαθητές το μάθημα των Μαθηματικών.

Συλλογή δεδομένων

Τα μέσα συλλογής δεδομένων περιλαμβάνουν:

- μαγνητοσκόπηση (συζήτησης στην τάξη και στις ομάδες)
- σημειώσεις κατά την διάρκεια της διδασκαλίας και των συνεντεύξεων
- γραπτή εξέταση (πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση)
- μαγνητοφωνημένη συνέντευξη (πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση)
- παρακολούθηση

Στους μαθητές δόθηκε το φυλλάδιο που περιείχε τα προβλήματα. Για τη συμπλήρωση του φυλλαδίου διατέθηκε μια διδακτική ώρα. Από τη βαθμολογία των μαθητών στο φυλλάδιο με τα προβλήματα φαίνεται ότι οι μαθητές με υψηλή ικανότητα επίλυσης προβλήματος (βαθμοί 9 και 10) είναι μόνο 2 από τους 8 (25%), ίδιο ποσοστό μαθητών έχουν μέτρια ικανότητα (βαθμοί 7 και 8) ενώ μεγαλύτερος αριθμός μαθητών παρουσιάζει χαμηλή ικανότητα (βαθμοί 4, 5 και 6) σε ποσοστό 50%.

Μαθητής	1	2	3	4	5	6	7	8
Βαθμός	10	9	7	6	5	4	9	4

Πίνακας 2: Η βαθμολογία των μαθητών στο pre-test.

Ακολούθησε συνέντευξη η οποία μαγνητοφωνήθηκε. Οι ερωτήσεις που έδειχναν θετική ή αρνητική στάση έγιναν σε τυχαία σειρά για να μη είναι σε θέση οι μαθητές, κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, να διαμορφώσουν τις απαντήσεις τους κατάλληλα. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η αξιοπιστία των απαντήσεων. Παρακάτω σχολιάζουμε ενδεικτικά κάποιες από τις ερωτήσεις αυτές:

Η ενότητα α περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικά όπως οι παρακάτω:

1. Είναι το μάθημα των Μαθηματικών απαραίτητο;

Συμφωνούν όλοι οι μαθητές (100%).

2. Πιστεύεις ότι το μάθημα των Μαθηματικών σε βοηθάει να καταλάβεις κάποια πράγματα που έχουν σχέση με την καθημερινή ζωή;

Συμφωνούν οι 7 από τους 8 (87,5%).

3. Τα Μαθηματικά είναι χρήσιμα στο επάγγελμα που θα επιλέξεις στο μέλλον;

Είναι χαρακτηριστικό ότι οι 5 από τους 8 (62,5%) απαντούν ότι δεν ξέρουν.

Η μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών συμφωνεί με τη θέση που εκφράζουν οι ερωτήσεις της α ενότητας. Ουσιαστικά, οι συγκεκριμένες ερωτήσεις επιβεβαιώνουν μια θετική στερεοτυπική εικόνα που έχει ο περισσότερος κόσμος για το μάθημα των Μαθηματικών. Οι μαθητές δεν εμπλέκονται προσωπικά, δεν προβληματίζονται ιδιαίτερα και απαντούν όπως θα απαντούσε ο περισσότερος κόσμος. Εκεί που τα πράγματα αλλάζουν είναι σε ερωτήσεις, που αναφέρονται σε καταστάσεις όπου οι μαθητές εμπλέκονται προσωπικά. Τότε οι απαντήσεις διαφοροποιούνται σημαντικά.

Η ενότητες β και γ περιλαμβάνουν ερωτήσεις όπως οι παρακάτω:

1. Είναι το μάθημα των Μαθηματικών ένα από τα αγαπημένα σου μαθήματα;

Διαφωνούν οι 6 από τους 8 (75%).

2. Σου προκαλεί άγχος η σκέψη ότι έχεις να κάνεις Μαθηματικά;

Συμφωνούν οι 7 (87%).

3. Εάν μπορούσες να επιλέξεις, στη θέση του μαθήματος των Μαθηματικών θα διάλεγες ένα άλλο μάθημα;

Συμφωνούν οι 6 από τους 8 (75%).

4. Βρίσκεις ότι τα προβλήματα τα οποία λύνεις στο μάθημα των Μαθηματικών είναι ενδιαφέροντα;

Διαφωνούν όλοι οι μαθητές (100%).

5. Είναι δημιουργική ή βαρετή διαδικασία το να λύνεις προβλήματα;

Βρίσκουν βαρετή τη διαδικασία οι 6 από τους 8 (75%).

6. Σου αρέσει να λύνεις σπαζοκεφαλίες και προβλήματα που βρίσκεις σε εξωσχολικά έντυπα (περιοδικά και βιβλία);

Συμφωνούν οι 4 από τους 8 (50%).

7. Θα ήθελες αν ήταν δυνατόν να κάνετε μάθημα Μαθηματικών περισσότερες ώρες την εβδομάδα;

Διαφωνούν όλοι οι μαθητές (100%).

Στις ερωτήσεις των δύο παραπάνω ενοτήτων παρατηρήσαμε ότι οι μαθητές εντάσσουν τα Μαθηματικά στα αγαπημένα τους μαθήματα, ίσως γιατί είχαν παραδεχτεί προηγουμένως (στην α ενότητα) τη χρησιμότητα των Μαθηματικών γενικά. Παραδέχονται όμως ότι όταν έχουν να κάνουν Μαθηματικά, αγχώνονται και γενικά βρίσκουν τα προβλήματα και τη διαδικασία λύσης βαρετά. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αντιφατική τάση που παρατηρείται, δηλαδή πολύ χαμηλό ποσοστό μαθητών, (συνολικό ποσοστό θετικών στάσεων στις ενότητες β «αρέσει» και γ «ενδιαφέρει» μικρότερο του 20%) να θεωρούν το μάθημα των Μαθηματικών ευχάριστη διαδικασία, μπορεί να οφείλεται στην εκπαιδευτική διαδικασία γενικά,

αλλά και ειδικότερα στον τρόπο που διδάσκονται τα Μαθηματικά μέσα στην τάξη. Το γεγονός ότι η ύλη του βιβλίου δε συνδέεται με τρόπο σαφή και άμεσο με τις εμπειρίες, τα ενδιαφέροντα και την καθημερινή ζωή των μαθητών προκαλεί τα αισθήματα αδιαφορίας.

Η ενότητα δ περιλαμβάνει ερωτήσεις όπως οι παρακάτω:

1. Τα Μαθηματικά είναι εύκολα μόνο για τους μαθητές που είναι καλοί;

Συμφωνούν οι 7 από τους 8 (87,5%).

2. Αναγκάζεσαι συχνά να ζητήσεις βοήθεια για τα Μαθηματικά;

Συμφωνούν οι 6 από τους 8 (75%).

3. Πιστεύεις ότι τα Μαθηματικά είναι ένα μάθημα που θέλει πολύ διάβασμα;

Συμφωνούν οι 5 από τους 8 (62,5%).

Ενώ σε κάποιους τομείς, όπως το αν είναι ενδιαφέροντα ή βαρετά τα Μαθηματικά του σχολείου δεν παρατηρείται διαφοροποίηση ανάμεσα σε μαθητές διαφορετικής ικανότητας, στις ερωτήσεις της τελευταίας ενότητας παρατηρείται μια έντονη διαφοροποίηση της στάσης ως προς τη δυσκολία του μαθήματος των Μαθηματικών ανάμεσα στους μαθητές διαφορετικής ικανότητας. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι με τον τρόπο που γίνεται το μάθημα στο σχολείο, η ενεργητική συμμετοχή των «αδύνατων» μαθητών στη διαδικασία της μάθησης δεν ενθαρρύνεται και αυτό ίσως εξηγεί γιατί αυτοί οι μαθητές θεωρούν τα Μαθηματικά δύσκολα.

Η προηγούμενη διδακτική μέθοδος, μετά τις 12 προκαταρκτικές παρακολουθήσεις που πραγματοποιήθηκαν, κρίθηκε ανεπαρκής για την ενεργητική συμμετοχή όλων των μαθητών, καθώς παρουσίαζε τις έννοιες και τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων με στατικό, τυποποιημένο τρόπο και έδινε έμφαση στον ανταγωνισμό (Ποιος θα μας πει ...). Σ' αυτή διδακτική προσέγγιση η πορεία προς τη μαθηματική γνώση μοιάζει με μια πορεία όλων των μαθητών μαζί μέσα σε ένα λαβύρινθο, όπου κάποιος τους οδηγεί προς τη σωστή κατεύθυνση χωρίς να γνωρίζουν οι ίδιοι το πώς και το γιατί, χωρίς να δίνεται η δυνατότητα στον καθένα να προχωρήσει με το δικό του ρυθμό, να συνεργαστεί με τους συμμαθητές του και να ανακαλύψει ο ίδιος τη διαδρομή που τον βολεύει.

Παρουσίαση της διδακτικής παρέμβασης και συζήτηση των αποτελεσμάτων

Η δημιουργία και η διατήρηση μιας θετικής σχέσης μεταξύ της δασκάλας και των παιδιών ήταν ο αρχικός στόχος της διδακτικής παρέμβασης. Η δασκάλα προσπάθησε να καθιερώσει και να διατηρήσει το νέο κλίμα, περνώντας ομαλά από την παλαιότερη κατάσταση στην καινούρια, κάνοντας συνδέσεις μεταξύ του προηγούμενου και του νέου τρόπου εργασίας. Για το σκοπό αυτό επιστρατεύτηκαν νέοι τρόποι εργασίας και επικοινωνίας με τους μαθητές. Χρησιμοποιήθηκαν το χαμόγελο και το χιούμορ σε καθημερινή βάση, επιστρατεύτηκαν θετικές λεκτικές και μη λεκτικές συμπεριφορές και αξιοποιήθηκαν οι προσωπικές εμπειρίες του κάθε μαθητή. Η δασκάλα ήταν φιλική απέναντι σε κάθε παιδί, καθορίζοντας ταυτόχρονα το απαραίτητο πλαίσιο με τις οδηγίες για τη συμμετοχή του στις συνεργατικές δραστηριότητες. Πριν από κάθε μάθημα, συζητούσε τις προσδοκίες της με τους μαθητές και σε πολλές περιπτώσεις έδιναν τα χέρια ως σημάδι της αμοιβαίας συμφωνίας και της εμπιστοσύνης πως θα προσπαθήσουν να κάνουν «το καλύτερο που μπορούν». Κάποιοι μαθητές που φάνηκαν να αισθάνονται άβολα ενθαρρύνθηκαν να ξεκινήσουν να συμμετέχουν σταδιακά ώστε να καταφέρουν μαζί με τους συμμαθητές τους να χρησιμοποιήσουν τα Μαθηματικά με έναν περισσότερο διασκεδαστικό και ουσιαστικό.

Δημιουργία ενός κλίματος κατανόησης και αποδοχής του εαυτού και των άλλων

Κάθε μαθητής ενθαρρύνθηκε να εργαστεί και να μάθει μαζί με τους συμμαθητές του σε συνεργατικές ομάδες. Μέσα από συζητήσεις και αξιολόγηση των απόψεων για το πως αντιλαμβάνονται τα ίδια τα παιδιά τον εαυτό τους και τους άλλους στην κοινωνία, καταβλήθηκαν προσπάθειες να ενισχυθεί η αυτοεκτίμηση όλων των μαθητών, ώστε να βοηθηθούν να συμμετέχουν στη μαθησιακή διαδικασία.

Με στόχο να ενισχυθεί η αναγνώριση και η αποδοχή της αξίας κάθε παιδιού και να διαλυθεί ο μύθος που θέλει τα Μαθηματικά να είναι μια εφεύρεση του «δυτικού πολιτισμού», όπου τα αγόρια «τα καταφέρνουν καλύτερα από τα κορίτσια», όλα τα μαθήματα του νέου εγχειριδίου περιέχουν αναφορές σε δραστηριότητες σχετικές με κορίτσια, μειονότητες και στοιχεία από άλλους πολιτισμούς. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια δύο δραστηριοτήτων στα Μαθηματικά, οι συζητήσεις επικεντρώθηκαν στην ισότητα των δύο φύλων και των διάφορων φυλών. Χρησιμοποιώντας την καλαθοσφαίριση ως δραστηριότητα καταγραφής και παρουσίασης δεδομένων, τα παιδιά αναγνώρισαν ότι στο συγκεκριμένο παιχνίδι δεν παίζει κανένα ρόλο το χρώμα ή το γένος, αλλά η ικανότητα του παίκτη και η τήρηση των κανόνων του παιχνιδιού.

Ερευνώντας και εξετάζοντας δεδομένα από διάφορους πολιτισμούς, αντιλήφθηκαν ότι οι επιδόσεις των ατόμων δεν εξαρτώνται από το χρώμα ή τη φυλή. Χρησιμοποιήθηκαν παραδείγματα επιδόσεων διάφορων αθλητών και αθλητριών και τα δεδομένα για τις ικανότητες των ίδιων των παιδιών. Όταν, στη συνέχεια, τα παιδιά χρειάστηκε να προβλέψουν τα ποσοστά επιτυχίας «καλαθιών» μεταξύ των αγοριών και των κοριτσιών της τάξης τους, τα αποτελέσματα έδειξαν αλλαγή στη στερεότυπη σκέψη ότι «η καλαθοσφαίριση είναι ένα παιχνίδι για τα αγόρια και μόνο». Ακόμη, με αφορμή τη χρήση λογισμικού «αγώνων αυτοκινήτων» για διδασκαλία του μετρικού συστήματος, (αγωνιστικά αυτοκίνητα που συναγωνίζονται σε μια πίστα της οποίας το μήκος μετρούνταν άλλοτε σε χιλιόμετρα και άλλοτε σε μίλια) η δασκάλα παρουσίασε παραδείγματα από γυναίκες που οδηγούν (Mouton, Guthrie).

Ομαδική εργασία, επίλυση προβλήματος, ανάπτυξη της κριτικής σκέψης

Η οργάνωση της τάξης σε συνεργατικές ομάδες βοήθησε τα παιδιά να αποκτήσουν ομαδικές δεξιότητες ενώ εργάζονταν στο μάθημα των Μαθηματικών, καθώς δεν έπρεπε να ενοχλούν την άλλη τάξη, αλλά και να συνεργάζονται ώστε να ολοκληρώσουν την ομαδική εργασία. Στα πλαίσια των ομάδων μικτής ικανότητας οι λιγότερο ικανοί μαθητές βρήκαν καινούριο ρόλο και συμμετείχαν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Στην παραδοσιακή διδασκαλία των μαθηματικών οι μαθητές αυτοί έχουν λιγότερες ευκαιρίες να εμπλακούν ενεργά και παραμένουν ακροατές (Χαραλάμπους, 2000).

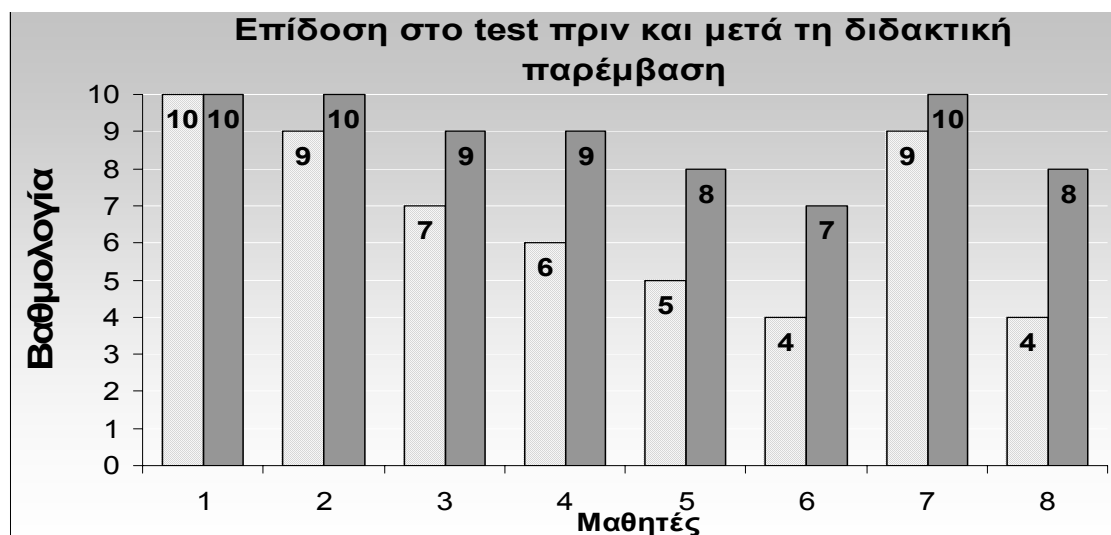
Έρευνες για την αποτελεσματικότητα των συνεργατικών ομάδων έδειξαν (Allport, 1992; Catsambi, 1994; Slavin, 1986), πως η συνεργατική μάθηση δίνει κίνητρα για επίτευξη των στόχων στους μειονοτικούς μαθητές, βελτιώνει τη στάση του μαθητή απέναντι στους συμμαθητές του και μειώνει την προκατάληψη για τη συνεργασία ανάμεσα σε άτομα από διαφορετικό πολιτισμικό περιβάλλον, επειδή κυριαρχεί ένα συναίσθημα ισότητας καθώς τα μέλη της ομάδας μοιράζονται τους ίδιους στόχους και αντιμετωπίζουν τις ίδιες δυσκολίες.

Στη διαδικασία αντιμετώπισης των δραστηριοτήτων τα παιδιά αντάλλασαν ρόλους και εκτελούσαν τα υπο-έργα της κάθε δραστηριότητας ώστε όλοι να έχουν περάσει από όλους τους ρόλους. Για παράδειγμα στη δραστηριότητα καλαθοσφαίρισης οι διαφορετικοί ρόλοι του «εκτελεστή των βολών», του «καταγραφέα» και του

«εκτιμητή» εναλλάσσονται μέχρι όλοι να εκτελέσουν βολές και να πάρουν το φύλλο εργασίας με τα αποτελέσματα των βολών τους.

Για να αντιληφθούν τη χρησιμότητα των μαθηματικών στον πραγματικό κόσμο το βιβλίο προβλέπει σε κάθε μάθημα μια «δραστηριότητα με προεκτάσεις». Πρόκειται για μια πραγματική κατάσταση όπου τα παιδιά μέσα από την ανάληψη ρόλων καλούνται να λύσουν ένα πραγματικό πρόβλημα. Για παράδειγμα καλούνται να χαράξουν την αστική συγκοινωνία μιας περιοχής ή να επιλέξουν ένα αυτοκίνητο για ενοικίαση. Αντιμετωπίζοντας τέτοια προβλήματα, τα παιδιά αντιλαμβάνονται την αξία των σχολικών γνώσεων και δεξιοτήτων που κατέκτησαν στα Μαθηματικά και το πως οι γνώσεις αυτές τους βοηθούν στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων στη ζωή (Freudenthal, 1991; Pape, Bell, & Yetkin, 2003).

Μετά τις πειραματικές διδασκαλίες δόθηκε στους μαθητές το 2ο φυλλάδιο με προβλήματα (posttest). Από τη βαθμολογία των μαθητών στο 2ο φυλλάδιο φαίνεται ότι όλοι οι μαθητές (εκτός από τον μοναδικό που είχε πάρει άριστα από το 1ο φυλλάδιο) παρουσίασαν αύξηση της ικανότητας επίλυσης προβλήματος. Μάλιστα παρατηρείται ότι οι μαθητές που είχαν χαμηλή ικανότητα παρουσίασαν μεγαλύτερη πραγματική και ποσοστιαία αύξηση της επίδοσής τους.



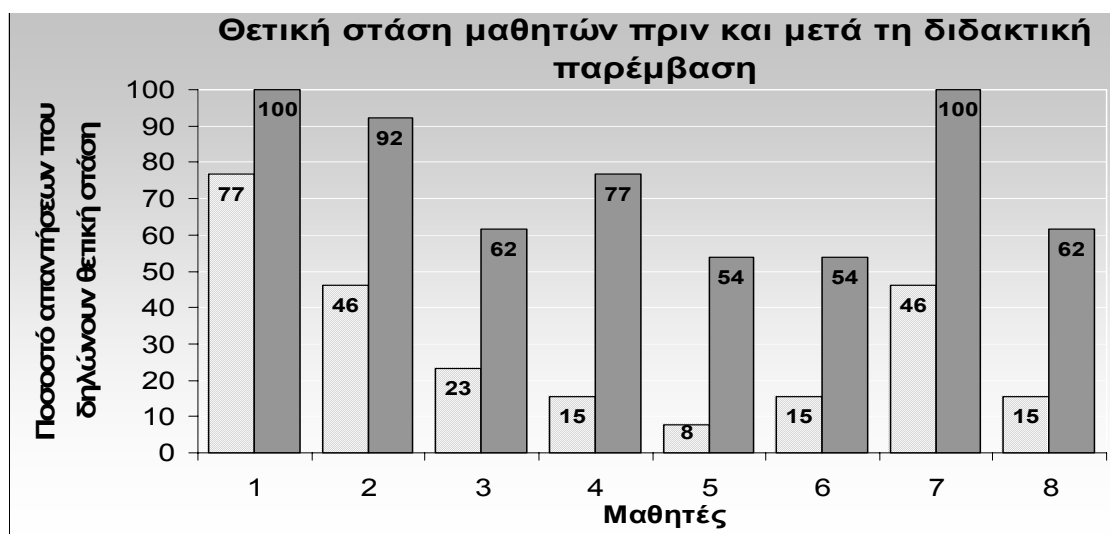
Διάγραμμα1: Συγκριτικό διάγραμμα της βαθμολογίας των μαθητών στα test

Οι αντιλήψεις των παιδιών

Στον τέλος κάθε άξονα του Α.Π., ζητήσαμε από τις ομάδες να γράψουν και να συζητήσουν τους λόγους για τους οποίους θεωρούν πως η ομάδα τους πέτυχε στα Μαθηματικά και να αναφέρουν τι κέρδισαν από το νέο τρόπο διδασκαλίας. Τα παιδιά απόλαυσαν αληθινά τις δραστηριότητες των Μαθηματικών, καθώς εκτελούσαν τους μεμονωμένους στόχους σωστά και αποτελεσματικά, και λειτουργούσαν συνεργατικά. Καταγράψαμε σχόλια όπως, «κάναμε το καλύτερο που μπορούσαμε στην ομάδα μας...» «Δεν κατηγορήσαμε ο ένας στον άλλο για το λάθος...» «Ο καθένας ακολούθησε τους κανόνες...» «Θέλω να κάνω πάντα Μαθηματικά αυτόν τον τρόπο...» «Διασκέδασα κάνοντας Μαθηματικά...» «Έκανα έναν νέο φίλο και θέλω να δουλέψω στην ομάδα του πάλι...».

Ακολούθησε η δεύτερη ατομική συνέντευξη η οποία μαγνητοφωνήθηκε. Οι ερωτήσεις που έγιναν τώρα ήταν οι ίδιες με τις ερωτήσεις της πρώτης συνέντευξης, χωρίς να τηρείται αυστηρά η ίδια σειρά καθώς τα παιδιά αντιλαμβανόμενα και τα ίδια την αλλαγή στη στάση τους ήταν πιο ομιλητικά και σε πολλές περιπτώσεις κάλυπταν με την απάντησή τους περισσότερες από μια ερωτήσεις. Ακόμη προστέθηκαν κάποιες

ερωτήσεις σχετικά με την αποδοχή τους στην ομάδα και την αποδοχή από τους ίδιους των άλλων μελών.



Διάγραμμα2: Διάγραμμα της διαφοροποίησης της θετικής στάσης των μαθητών

Σχολιασμός

Από τις απαντήσεις των παιδιών στην δεύτερη συνέντευξη και αφού συγκρίθηκαν αυτές με τις προηγούμενες τους απαντήσεις και αναλύθηκαν ποιοτικά, τα συμπεράσματα καταδεικνύουν ότι η στάση όλων των μαθητών άλλαξε προς το θετικότερο μετά τη διδακτική παρέμβαση. Δεν παρατηρείται διαφοροποίηση στην αλλαγή στάσης μεταξύ μαθητών διαφορετική επίδοσης. Συγκεκριμένα, τόσο οι μαθητές με χαμηλή επίδοση στο pre-test όσο και εκείνοι με υψηλή επίδοση, παρουσίασαν θετικότερη στάση απέναντι στο μάθημα των μαθηματικών μετά τη διδακτική παρέμβαση. Έτσι, οι περισσότεροι μαθητές συμφωνούν στη δεύτερη συνέντευξη, ότι το μάθημα των Μαθηματικών τους αρέσει, τους ενδιαφέρει, το απολαμβάνουν, το καταλαβαίνουν και το βρίσκουν πιο εύκολο από πριν.

Ειδικότερα, απαντώντας στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή της μελέτης, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι α) υπάρχει σχέση ανάμεσα στην επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά και στη στάση τους απέναντι σ' αυτά και β) η διδακτική προσέγγιση του μαθήματος επηρεάζει τόσο την επίδοση των μαθητών όσο και τη στάση τους απέναντι στα Μαθηματικά.

Συνολικά, όπως φαίνεται, οι μαθητές ακολούθησαν ευχάριστα την αλλαγή στον τρόπο διεξαγωγής του μαθήματος και απόλαυσαν τα θετικά αποτελέσματα που είχε αυτό στην επίδοση και στη στάση τους. Εντούτοις, επειδή σε αυτήν την μελέτη χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι μαθητές από ένα επίπεδο σε μια τάξη ολιγοθέσιου Δημοτικού Σχολείου μιας περιοχής, είναι σαφές ότι τα συμπεράσματα δεν μπορούν να γενικευτούν σε όλες τις τάξεις των σχολείων της επικράτειας. Οι ερευνητές πιστεύουν πως μια μεγάλης κλίμακας έρευνα είναι επίσης απαραίτητη, ώστε με τη χρήση ποσοτικών μεθόδων να συμπληρώσουν και να τεκμηριώσουν τα συμπεράσματα από την χρήση των ποιοτικών μεθόδων. Παρόλα αυτά τα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης περίπτωσης επισημαίνουν μια ανάγκη για αλλαγή στον τρόπο που διδάσκονται τα Μαθηματικά στο Δημοτικό Σχολείο. Διδακτικές μέθοδοι όπως αυτές που χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της μελέτης μπορούν να αλλάξουν την αντίληψη των μαθητών για τη δυσκολία των μαθηματικών και να βοηθήσουν στην επίτευξη υψηλότερης επίδοσης και ευνοϊκότερης στάσης.

Πιστεύουμε ότι το σχολικό εγχειρίδιο είναι το συχνότερα χρησιμοποιούμενο εργαλείο στις τάξεις μαθηματικών. Βοηθά το δάσκαλο να οργανώσει το μάθημα και να οδηγήσει στη νέα μαθηματική έννοια, χρησιμεύει ως μια πηγή προβληματισμού για τους μαθητές, ώστε να συμμετάσχουν και να εφαρμόσουν τη γνώση τους, παρέχει εργαλεία και τρόπους αξιολόγησης για να ελεγχθεί η κατάκτηση της μαθηματικής γνώσης και ενημερώνει τους γονείς για τις Μαθηματικές έννοιες που τα παιδιά τους μελετούν. Η εκπαιδευτική κοινότητα, εμπιστεύεται και χρησιμοποιεί τα σχολικά εγχειρίδια και κατ' επέκταση τις διδακτικές προσεγγίσεις τις οποίες το κάθε εγχειρίδιο υποδεικνύει. Στη βάση της λογικής αυτής το νέο εγχειρίδιο των Μαθηματικών της Στ' Δημοτικού έχει σχεδιαστεί ώστε να υποστηρίζει την ενεργητική συμμετοχή όλων των μαθητών. Ωστόσο μια δοκιμαστική εφαρμογή του σε ένα μεγάλο αριθμό σχολείων πριν από την καθολική εισαγωγή του το Σεπτέμβριο του 2006 θα μπορούσε να παρέχει στοιχεία για τις δυνατότητές του και να αποκαλύψει τυχόν αδυναμίες οι οποίες θα διορθώνονταν στη συνέχεια. Αντί αυτού το ΥΠΕΠΘ επέλεξε την απευθείας εισαγωγή του σε όλα τα σχολεία της επικράτειας και τη χρήση του ως μοναδικού βιβλίου για την έκτη τάξη και την προετοιμασία των μαθητών για την επόμενη βαθμίδα.

Σημείωση: Δείγμα του νέου βιβλίου στη διεύθυνση <http://users.auth.gr/kliapis/deigma.htm>

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Allport, G. (1992). *The nature of prejudice*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Bell, J. (1992). *Doing Your Research Project*. London: Blackwell.
- Brush, L. (1980) *Encouraging girls in Mathematics: The problem and the solution*. USA, Abt. Associates.
- Catsambi, S. (1994). *The path to math: Gender and racial-ethnic differences in mathematics participation from middle school to high school*. *Sociology of Education*, 67, 199-215.
- Elliot, J. (1992). *Action Research*. London: Blackwell.
- Fennema E., & Sherman J. (1976). *Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments Designed to Measure Attitudes Toward the Learning of Mathematics by Females and Males*, Abstracted in the JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 1976, 6(1), 31, (1976).
- Freudenthal, Hans. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer.
- Pape, S., Bell, C, & Yetkin, I. (2003). *Developing Mathematical Thinking and Self-Regulated Learning: A Teaching Experiment in a Seventh-Grade Mathematics Classroom*. *Educational Studies in Mathematics*, 53, 179-202.
- Slavin, R. (1986). *Learning together: Cooperative groups and peer tutoring produce significant academic gains*. *American Educator*, 10, 6-11.
- Τζεκάκη, Μ. (Ed.). (2001). *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Μαθηματικών και Πληροφορικής στην Εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη.
- Τζεκάκη, Μαριάννα., & Δελγιωργάκος, Ιωάννης. (Eds.). (2000). *Έρευνα για εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία των μαθηματικών*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ-ΚΕΕ.
- Χαραλάμπους, Ν. (2000). *Αλληλεπιδράσεις στη μικρή ομάδα και επίδοση των μαθητών στα Μαθηματικά και στα Ελληνικά*. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 30, 235.