

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Η ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΕΛΑΦΡΑ ΝΟΗΤΙΚΗ  
ΥΣΤΕΡΗΣΗ ΜΕΣΩ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟΥ - ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ  
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΕΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

του

Μαγγίνα Ιωάννη

1ος Επιβλέπων: Χασάνδρα Μαρία, Λέκτορας

2ος Επιβλέπων: Ζήση Βασιλική, Επίκουρη Καθηγήτρια

3ος Επιβλέπων: Θεοδωράκης Ιωάννης, Καθηγητής

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Άσκηση και Υγεία» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Τρίκαλα 2011

© 2011  
Μαγγίνας Ιωάννης  
ALL RIGHTS RESERVED

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μαγγίνας Ιωάννης: Η κατανόηση των μαθηματικών από παιδιά με ελαφρά νοητική υστέρηση μέσω διαθεματικού - συνδυαστικού προγράμματος δραστηριοτήτων ειδικής και φυσικής αγωγής.

(Υπό την επίβλεψη της λέκτορα κας Χασάνδρα Μαρίας)

Η εκπαιδευτική παρέμβαση σε άτομα με νοητική υστέρηση εστιάζεται κυρίως σε γνωστικές δεξιότητες. Επικεντρώνεται πρωτίστως στο γλωσσικό μάθημα και δευτερευόντως στα μαθηματικά. Σκοπός της εργασίας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση ενός διαθεματικού – συνδυαστικού προγράμματος ειδικής και φυσικής αγωγής στην ανάπτυξη της κατανόησης των μαθηματικών, καθώς και του βαθμού εσωτερικής παρακίνησης και ικανοποίησης σε μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση. Στην έρευνα συμμετείχαν τέσσερις μαθητές 10 και 11 ετών με ελαφρά νοητική υστέρηση χωρισμένοι σε δύο ομάδες μία πειραματική (διαθεματική – συνδυαστική παρέμβαση) και μια ομάδα ελέγχου (τυπική μεθοδολογία ειδικής αγωγής). Το πρόγραμμα παρέμβασης ήταν τρεις ώρες την εβδομάδα και για διάρκεια οχτώ εβδομάδων. Οι μαθητές αξιολογήθηκαν στη μαθηματική επίδοση και κατανόηση. Επιπλέον στη διάρκεια της διαδικασίας καταγράφηκε η εμφάνιση ποιοτικών χαρακτηριστικών από τη μεριά των μαθητών όπως η χρήση στρατηγικών, το επίπεδο μνημονικής λειτουργίας, το επίπεδο του αυτοματισμού, ο βαθμός συγκέντρωσης και προσοχής. Επίσης καταγράφηκε η άποψή τους για τη διδακτική παρέμβαση της κάθε ομάδας. Ακόμη ελέγχθηκε και ο βαθμός ανάπτυξης εσωτερικών κινήτρων εκ μέρους των μαθητών. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων φάνηκαν βελτιωμένες επιδόσεις στον τομέα της μαθηματικής επίδοσης για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας συγκριτικά με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου. Η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων δεν ήταν μόνο ποσοτική (στην επίδοση) αλλά και ποιοτική. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έδειξαν βελτίωση και σε ποιοτικά στοιχεία, όπως η χρήση

μεταγνωστικών στρατηγικών, στρατηγικών βαθιάς επεξεργασίας, καλύτερο επίπεδο μνημονικής λειτουργίας και αυτοματισμού, αυξημένο βαθμό συγκέντρωσης και προσοχής. Η βελτίωση υπήρξε τόσο κατά την ατομική σύγκριση όσο και κατά τη σύγκριση μεταξύ ομάδας ελέγχου και πειραματικής. Τα ευρήματα της έρευνας φανερώνουν πως ο συνδυασμός της διδασκαλίας των μαθηματικών με δραστηριότητες φυσικής αγωγής έχει για τους μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση θετικά αποτελέσματα στον τομέα της μαθηματικής επίδοσης. Η διαφορά επίδοσης συνοδεύεται και από ποιοτικά χαρακτηριστικά συνδυάζοντας μεγαλύτερο βαθμό ευχαρίστησης και ικανοποίησης.

Λέξεις-Κλειδιά : (ελαφρά νοητική υστέρηση, μαθηματική επίδοση, διαθεματική διδασκαλία, φυσική αγωγή, εσωτερικά κίνητρα).

## ABSTRACT

Magginas John: The comprehension of mathematics by children with mild mental retardation through interdisciplinary - combined program based on activities of special and physical education.

(Under the supervision of assistant Professor Ms. Maria Hassandra)

The educational intervention on individuals with mental retardation is focused mainly on cognitive skills. The teaching intervention focuses primarily on the linguistic course and secondary on mathematics. The purpose of this study was to investigate the effect of a interdisciplinary - combined program of special and physical education in the developing comprehension of mathematics and their level of intrinsic motivation and satisfaction in students with mild mental retardation. The survey involved four students aged 10 and 11 years old with mild mental retardation divided into two groups, one experimental (interdisciplinary - combined intervention) and a control group (standard methodology for special education). The intervention program was three hours a week for a period of eight weeks. Students were evaluated in mathematical performance and understanding. In addition during the process were recorded the appearance qualities on the part of students such as the use of strategies, the level of memory function, the level of automation, the degree of concentration and attention. Also we recorded their views on the teaching of each intervention group. Moreover, the degree of students' internal motivation development was also checked. The process of the results showed improved performance in mathematics at the students of the experimental group compared to the students of the control group. The difference between the two groups was not only quantitative (in performance) but also qualitative. The students of the experimental group showed improvement in quality elements, such as the use of metacognitive strategies, deep-processing strategies, higher level of memory function and automation, increased concentration and attention. Both the individual

comparison and the comparison between the control group and experimental group were improved. The results reveal that the proposed method has positive results in mathematical performance on the students with mild mental retardation. The difference in the performance is accompanied by the qualitative characteristics of combining greater joy and satisfaction.

Keywords: (mild mental retardation, mathematical performance, interdisciplinary teaching, physical education, intrinsic motivations).

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΟ

Για την παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κυρία Χασάνδρα Μαρία, λέκτορα του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κύρια επιβλέπουσα της εργασίας μου, για την καθοδήγηση και υποστήριξή της. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Κοκαρίδα Δημήτρη (Ε.Ε.ΔΙ.Π) του τμήματος για την πολύτιμη προσφορά του στον σχεδιασμό της παρούσας εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στη φίλη Αγγέλα, δασκάλα ειδικής αγωγής για τις παρατηρήσεις και την βοήθειά της στην υλοποίηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αδερφό μου Βαγγέλη πτυχιούχο ΤΕΦΑΑ για την πολύτιμη βοήθειά του καθώς και την οικογένειά μου για τη βοήθεια και την ηθική τους στήριξη.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελίδα
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	12
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
1.1 Η Νοημοσύνη. Εννοιολογικός προσδιορισμός.....	15
1.2 Ο ορισμός και η φύση της νοητικής υστέρησης.....	20
1.2.1 Νοητική υστέρηση.....	20
1.2.2 Αιτιολογία, συχνότητα της νοητικής υστέρησης .....	23
1.2.3 Διαγνωστικά κριτήρια. Ταξινόμηση νοητικής υστέρησης .....	25
1.2.4 Αναπτυξιακή πορεία παιδιών με νοητική υστέρηση.....	29
1.2.4.1 Γνωστικά χαρακτηριστικά και δυσκολίες .....	29
1.2.4.2 Φυσικές και κινητικές ικανότητες .....	35
1.2.4.3 Συναισθηματικά Προβλήματα .....	36
1.2.5 Η εκπαίδευση των παιδιών με νοητική υστέρηση .....	36
1.3 Μαθηματικά. Δομικά στοιχεία και εκπαιδευτικοί προσανατολισμοί.....	40
1.3.1 Γνωστικό ύφος και μαθηματικά.....	43
1.3.2 Βασικές μαθηματικές έννοιες.....	45
1.3.2.1 Η έννοια του αριθμού και η αρίθμηση.....	46
1.3.2.2 Η έννοια της αξίας θέσης των ψηφίων.....	48
1.3.2.3 Απαρίθμηση και νοεροί υπολογισμοί.....	48
1.3.2.4 Μετρήσεις.....	51
1.4 Η ανάπτυξη αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά με νοητική υστέρηση.....	53



1.5	Η σημασία της έρευνας.....	54
1.6	Ο σκοπός της έρευνας.....	55
1.7	Ερευνητικές υποθέσεις.....	56
1.8	Οριοθέτηση της έρευνας.....	57
1.9	Περιορισμοί της έρευνας.....	58
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....		59
2.1	Διαθεματικότητα. Εννοιολογική οριοθέτηση.....	59
2.3	Φυσική αγωγή και ανάπτυξη μαθηματικής σκέψης .....	68
2.3.1	Η φυσική αγωγή ως μέσο εκμάθησης μαθηματικών εννοιών σε παιδιά με νοητική υστέρηση .....	73
2.4	Το παιχνίδι στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	76
2.4.1	Παιχνίδι και μαθηματική εκπαίδευση.....	83
2.5.1	Η παρώθηση και τα κίνητρα και η συμβολή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	94
2.5.2	Παρώθηση και κίνητρα. Προσδιορισμός των εννοιών.....	94
2.5.2	Κίνητρα και νοητική υστέρηση .....	97
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....		104
3.1	Δείγμα.....	104
3.2	Πειραματικός σχεδιασμός και διαδικασία .....	104
3.3	Όργανα μέτρησης .....	107
3.4	Στατιστική επεξεργασία.....	109
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....		111
4.1	Μαθηματική επίδοση.....	111
4.2	Μαθηματική επίδοση. Ενδοατομική σύγκριση .....	111
4.1.2	Μαθηματική επίδοση. Ενδοομαδική σύγκριση.....	117

4.1.3	Μαθηματική επίδοση: Διαομαδική σύγκριση.....	126
4.2	Παρατήρηση και καταγραφή ποιοτικών χαρακτηριστικών της παρέμβασης.	142
4.2.1	Αποτελέσματα παρατήρησης και καταγραφής.....	142
4.3	Αποτελέσματα καταγραφής απόψεων μαθητών αναφορικά με τη διδακτική παρέμβαση.....	150
4.4	Αποτελέσματα εσωτερικής παρακίνησης.....	153
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....		155
5.1	Μαθηματική επίδοση.....	156
5.2	Ποιοτικά στοιχεία διδακτικής παρέμβασης.....	162
5.3	Αντιλήψεις μαθητών για τον βαθμό ποιοτικής διαφοροποίησης της διδασκαλίας .....	168
5.4	Βαθμός ικανοποίησης και εσωτερικών κινήτρων.....	169
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....		172
6.1	Συμπεράσματα.....	172
6.2	Προτάσεις και κατευθύνσεις για μελλοντικές έρευνες.....	173
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		176
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....		210

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

EQ = Emotional Quotient

IQ = intelligence Quotient

N.Y. = Νοητική Υστέρηση

AAMR = American Association on Mental Retardation

ΚΕΔΔΥ = Κέντρο διάγνωσης, διαφοροδιάγνωσης και υποστήριξης

Δ.Ε.Π.Π.Σ= Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών

Α.Π.Σ= Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

NCTM= National Council of Teachers of Mathematics

Π.Ι.= Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

ΟΜΕΠ =Παγκόσμια Οργάνωση Προσχολικής Αγωγής (Ο.Μ.Ε.Ρ.)

ΠΟ= Πειραματική ομάδα

ΟΕ= Ομάδα ελέγχου

ΠΟ1=Πειραματική ομάδα άτομο 1

ΠΟ2= Πειραματική ομάδα άτομο 2

ΟΕ1= Ομάδα ελέγχου άτομο 1

ΟΕ2= Ομάδα ελέγχου άτομο 2

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Ταξινόμηση της νοητικής υστέρησης .....	27
Πίνακας 2. Συνοπτικός πίνακας διδακτικής παρέμβασης.....	105
Πίνακας 3. Συνοπτικός πίνακας ενδοατομικών συγκρίσεων στους τομείς παρέμβασης.....	112
Πίνακας 4. Συνοπτικός πίνακας ενδοομαδικών συγκρίσεων στους τομείς παρέμβασης.....	117
Πίνακας 5. Συνοπτικός πίνακας διαομαδικών συγκρίσεων στους τομείς παρέμβασης.....	126
Πίνακας 6. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου καταγραφής απόψεων μαθητών για τη διδακτική παρέμβαση.....	152
Πίνακας 7. Αποτελέσματα ερωτηματολογίου εσωτερικών κινήτρων.....	154

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1. Ενδοατομική σύγκριση – πειραματική ομάδα άτομο 1.....	112
Γράφημα 2. Ενδοατομική σύγκριση – πειραματική ομάδα άτομο 2.....	113
Γράφημα 3: Ενδοατομική σύγκριση – ομάδα ελέγχου άτομο 1.....	115
Γράφημα 4. Ενδοατομική σύγκριση – ομάδα ελέγχου άτομο 2.....	115
Γράφημα 5. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης .....	118
Γράφημα 6. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας..	119
Γράφημα 7. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών.....	120
Γράφημα 8. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα των μετρήσεων.....	121
Γράφημα 9. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΟΕ1 και ΟΕ2 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης .....	122
Γράφημα 10. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΟΕ1 και ΟΕ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας.	123
Γράφημα 11. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΟΕ1 και ΟΕ2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών.....	124

Γράφημα 12. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΟΕ1 και ΟΕ2 στον τομέα των μετρήσεων.....	125
Γράφημα 13. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης.....	126
Γράφημα 14. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα της θεσιακής αξίας.	127
Γράφημα 15. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα των νοερών υπολογισμών.....	128
Γράφημα 16. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα των μετρήσεων.....	129
Γράφημα 17. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης.....	130
Γράφημα 18. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας.	131
Γράφημα 19. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών.....	132
Γράφημα 20. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα των μετρήσεων.....	133
Γράφημα 21. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης.....	134
Γράφημα 22. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα της θεσιακής αξίας.	135
Γράφημα 23. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα των νοερών υπολογισμών.....	136
Γράφημα 24. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα των μετρήσεων....	137
Γράφημα 25. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης.....	138
Γράφημα 26. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας.	139
Γράφημα 27. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών.....	140
Γράφημα 28. Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα των μετρήσεων.....	141
Γράφημα 29: Αποτελέσματα εσωτερικής παρακίνησης.....	154

# Η ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΕΛΑΦΡΑ ΝΟΗΤΙΚΗ ΥΣΤΕΡΗΣΗ ΜΕΣΩ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟΥ - ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΕΙΔΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η επιτυχής ανταπόκριση του σύγχρονου σχολείου στις επιταγές των καιρών απαιτεί την εισαγωγή εκπαιδευτικής διαδικασίας που θα συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη κατάκτηση της ενιαιοποιημένης γνώσης. Έτσι τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας έχει αρχίσει μια έντονη κριτική προς το μοντέλο της παραδοσιακής εκπαίδευσης που χαρακτηρίζεται από την αποσπασματική και κατακερματισμένη γνώση, όπως αυτή παρέχεται προς τους μαθητές δηλαδή μέσω αυστηρών οριοθετημένων γνωστικών αντικείμενων και την απουσία καινοτόμων δράσεων. Μέσα σε ένα τέτοιο πλαίσιο οι μαθητές δεν έχουν την ευκαιρία να εμπλακούν σε δραστηριότητες βιωματικής μάθησης, αναζήτησης, ανακάλυψης, ανάλυσης, επεξεργασίας, αξιολόγησης και ερμηνείας. Οι μαθητές χάνουν την ευκαιρία να επωφεληθούν από τη σφαιρική γνώση που δίνει η δυνατότητα ερμηνείας των γεγονότων από περισσότερες επιστημονικές περιοχές με αποτέλεσμα να στερούνται και τη δυνατότητα επαφής με νέες μορφές δράσης. Όταν μάλιστα πρόκειται για μαθητές με νοητική υστέρηση τότε η αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού συστήματος με την παρούσα μορφή είναι ακόμη χαμηλότερη. Αυτό συμβαίνει επειδή η συγκεκριμένη κατηγορία μαθητών χαρακτηρίζεται από σημαντικούς περιορισμούς στη νοητική λειτουργία και στην ικανότητα προσαρμογής τους σε αντιληπτικές, κοινωνικές και προσαρμοστικές δεξιότητες (αυτοεξυπηρέτηση, διαβίωση στο σπίτι, αυτονομία, υγεία και ασφάλεια, πρακτική μάθηση, αναψυχή και εργασία) (Bonnie, 2004; Schalock & Luckanson, 2004; Auxter, Pyfer, Huettig, 2005). Οι περιορισμοί αυτοί οδηγούν πολλούς μαθητές με νοητική υστέρηση να εκπαιδεύονται σε ειδικά σχολεία, μέσα από την οργάνωση και υλοποίηση εξατομικευμένων

προγραμμάτων σε ατομικό και ομαδικό επίπεδο. Και όμως το γενικό σχολείο μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο συμβάλλοντας σε αρκετές περιπτώσεις στην εκπαίδευση μαθητών με νοητική υστέρηση. Κάτι τέτοιο απαιτεί μια διαφορετική εκπαιδευτική προσέγγιση που θα στηρίζεται στην προσαρμογή των διδακτικών στόχων, στη διαθεματική οργάνωση της ύλης, θα βοηθά στην εξοικείωση με βασικά στοιχεία διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων και στην ανάπτυξη γνωστικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων που εξασφαλίζουν τη δυνατότητα καλύτερης κατανόησης και ερμηνείας εννοιών, φαινομένων και διαδικασιών. Η φυσική αγωγή μπορεί να προσφέρει στο στόχο αυτό, εφόσον συνδυαστεί κατάλληλα με ένα πρόγραμμα ειδικής αγωγής.

### **1.1 Η Νοημοσύνη. Εννοιολογικός προσδιορισμός**

Η έννοια της νοημοσύνης έχει οριστεί με πολλούς τρόπους από διάφορους ειδικούς και αποτελεί ίσως το πιο αμφιλεγόμενο θέμα της ψυχολογίας. Οι διαφορές μεταξύ των ειδικών έχουν οδηγήσει σε ακραίες διαμάχες, επειδή η νοημοσύνη δεν αποτελεί μόνο ένα θέμα ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος αλλά έχει σαφείς κοινωνικοπολιτικές προεκτάσεις.

Οι σχετικές θεωρίες με τη φύση της νοημοσύνης ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

α) Τις μονοπαραγοντικές, σύμφωνα με τις οποίες η νοημοσύνη απαρτίζεται από ένα παράγοντα ( $g$ ) που καθορίζει όλες τις λειτουργίες της. Υποστηρίζουν την άποψη πως ο παράγοντας αυτός είναι κατά βάση κληρονομικός, μπορεί να μετρηθεί και είναι δυνατόν να χρησιμεύσει στην κατάταξη των ατόμων σε κατηγορίες ανάλογα με το βαθμό στον οποίο διαθέτουν αυτή τη μετρήσιμη ικανότητα.

β) Τις πολυπαραγοντικές θεωρίες (Spearman, 1904; Vernon, 1963; Thurstone, 1938; Sternberg, 1985; Guilford, 1967) σύμφωνα με τις οποίες η νοημοσύνη απαρτίζεται από περισσότερους παράγοντες, από τους οποίους ο καθένας επηρεάζει διαφορετικές λειτουργίες (Gardner, 1983, 1999; Maranon & Pueyo, 2000). Η νοημοσύνη δεν είναι κάτι ενιαίο και

συγκεκριμένο, αλλά αποτέλεσμα πολλών λειτουργιών του εγκεφάλου. Συγκεκριμένα, είναι η ενιαία ικανότητα προσαρμογής στους όρους και τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος και είναι αποτέλεσμα της συνεπίδρασης και συναίρεσης όλων των φυσικών και ψυχικών λειτουργιών του ατόμου (Αγγελόπουλου, 2004).

Πρώτος ο Βρετανός ψυχολόγος Spearman (1904) πρότεινε τη θεωρία των δύο παραγόντων. Ο ένας παράγοντας είναι ο γενικός ( $g$ =general), ο οποίος συμμετέχει σε όλες τις πνευματικές επιδόσεις και τα άτομα τον έχουν σε διαφορετικό βαθμό. Από την άλλη μεριά όλες οι νοητικές επιδόσεις βασίζονται και σε έναν ειδικό για κάθε μια παράγοντα ( $s$ =special) που σχετίζεται με συγκεκριμένο έργο. Επειδή ποτέ δύο δραστηριότητες του πνεύματος δεν βασίζονται στον ίδιο ειδικό παράγοντα ( $s$ ) πρέπει να δεχθούμε την ύπαρξη πολλών τέτοιων ειδικών παραγόντων. Όσο πιο σύνθετο είναι το έργο που πρέπει το άτομο να χειριστεί τόσο σημαντικότερος είναι ο ρόλος του παράγοντα ( $g$ ). Ο γενικός παράγοντας ( $g$ ) είναι κληρονομικός ενώ οι ειδικοί παράγοντες ( $s$ ) είναι μάλλον επίκτητοι. Στη διαφορετική συμβολή τόσο του γενικού παράγοντα ( $g$ ) όσο και των ειδικών παραγόντων ( $s$ ) οφείλονται οι διαφορετικές επιδόσεις των ατόμων στα τεστ νοημοσύνης.

Ένας άλλος θεωρητικός ο Thurstone (1938, 1947) υποστήριξε πως δεν υπάρχει ένας γενικός νοητικός παράγοντας αλλά επτά (primary mental abilities) πρωταρχικοί παράγοντες (γλωσσική ευχέρεια, γλωσσική κατανόηση, αριθμητική ικανότητα, αντίληψη χώρου, μηχανική μνήμη, ταχύτητα επεξεργασίας, επαγωγική σκέψη). Κάθε νοητικός παράγοντας σχετίζεται με ορισμένες νοητικές δεξιότητες. Μια νοητική δραστηριότητα είναι αποτέλεσμα συνδυασμού πρωτογενών παραγόντων. Από τα παραπάνω προκύπτει πως η νοημοσύνη δεν είναι μια ικανότητα απλής μορφής αλλά συνισταμένη πολλών παραγόντων και επιμέρους ικανοτήτων. Αργότερα ο ίδιος υποστήριξε πως οι πρωταρχικοί παράγοντες δεν είναι ανεξάρτητοι ο ένας από τον άλλο, αλλά παρουσιάζουν μεταξύ τους άλλοτε μεγαλύτερη και άλλοτε μικρότερη συνάφεια γεγονός που οδηγεί στην αποδοχή ενός γενικού παράγοντα



(Sattler, 1992) παρόμοιου με τον παράγοντα (g) του Spearman.

Ο Αμερικανός ψυχολόγος Guilford (1967) διατύπωσε μια από τις πληρέστερες πολυπαραγοντικές θεωρίες για τη νοημοσύνη η οποία βρήκε μεγάλη ανταπόκριση στους θεωρητικούς της νοημοσύνης. Δέχεται πως οποιαδήποτε νοητική επίδοση οφείλεται είτε στη μνήμη είτε στη σκέψη. Η μνήμη βοηθά στην επαναφορά των πληροφοριών, ενώ η σκέψη στην αξιοποίησή τους και στην παραγωγή νέων. Αυτό το επιτυγχάνει μέσω των τριών κύριων λειτουργιών της (σύλληψη, παραγωγή, αξιολόγηση). Ξεκινώντας από τη στατιστική ανάλυση παραγόντων και θέλοντας να ταξινομήσει τους γνωστούς παράγοντες κατέληξε σε ένα λογικό σχήμα που έχει μορφή κύβου με τρεις διαστάσεις. Η πρώτη διάσταση σχετίζεται με τις διεργασίες (αξιολόγηση, αποκλίνουσα νόηση, συγκλίνουσα νόηση, σύλληψη, μνήμη), η δεύτερη αναφέρεται στο περιεχόμενο (μορφολογικό, σημασιολογικό, συμβολικό, συμπεριφοράς) και η τρίτη στα αποτελέσματα (ενότητες, τάξεις, σχέσεις, συστήματα, μετασχηματισμοί, πορίσματα) που προκύπτουν από την προσπάθεια. Επομένως η νοημοσύνη είναι η συνισταμένη 5 λειτουργιών, 4 περιεχομένων, 6 αποτελεσμάτων δηλαδή αποτελείται από 120 ( $5*4*6=120$ ) διαφορετικούς παράγοντες.

Οι Horn & Cattell (1966) υποστήριξαν πως υπάρχουν δύο μορφές νοημοσύνης. Η ρέουσα νοημοσύνη (General Fluid Ability Factor) δηλαδή μια ικανότητα σύλληψης σχέσεων, νοητικής προσαρμογής, νέας μάθησης και λύσης προβλημάτων. Η ικανότητα αυτή καθορίζεται κυρίως από γενετικούς παράγοντες και είναι σχετικά ανεξάρτητη από την ακαδημαϊκή μόρφωση και εμπειρία. Η άλλη μορφή νοημοσύνης η αποκρυσταλλωμένη (General Crystallized Ability Factor) είναι το απόσταγμα των γνώσεων και δεξιοτήτων που έχει αποκτήσει ο άνθρωπος ύστερα από άσκηση και την επαφή του με το πολιτιστικό περιβάλλον.

Στην ομάδα των πολυπαραγοντικών θεωριών εντάσσονται οι πιο σύγχρονες θεωρίες για τους πολλαπλούς τύπους νοημοσύνης. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι η εξής:

A) Η τριαρχική θεωρία του Sternberg (1985). Ο ίδιος υποστήριξε πως οι ειδικοί εστιάζουν στο είδος της νοημοσύνης και παραβλέπουν αυτό που ονομάζει ως «νοημοσύνη της επιτυχίας» δηλαδή τις νοητικές εκείνες ικανότητες που επιτρέπουν την επιτυχή προσαρμογή του ατόμου στο περιβάλλον του. Κατά την άποψή του (Sternberg & Kaufman, 1998) για τη νοημοσύνη της επιτυχίας καθοριστικές είναι τρεις νοητικές ικανότητες:

Η αναλυτική που βοηθά το άτομο να σχεδιάζει και να παρακολουθεί τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος.

Η δημιουργική που σχετίζεται με την εύρεση πολλών πιθανών λύσεων σε μια προβληματική κατάσταση.

Η πρακτική που αναφέρεται στην ικανότητα χρήσης των νοητικών ικανοτήτων του ατόμου σε πραγματικές καταστάσεις.

B) Η θεωρία των οκτώ τύπων νοημοσύνης του Gardner (1983). Ο Gardner δεν δέχεται την ύπαρξη ενός γενικού παράγοντα (g). Ισχυρίστηκε ότι δεν υπάρχει ένα μόνο είδος νοημοσύνης, αλλά ένα ευρύ φάσμα νοημοσύνης, με οκτώ ουσιώδεις παραλλαγές, οι οποίες αντιστοιχούν σε οκτώ διαφορετικά επίπεδα ανθρώπινης δραστηριότητας. Επομένως η νοημοσύνη δεν είναι μία ενιαία ολότητα αλλά από τελείται από ξεχωριστές, διακριτές και ανεξάρτητες μονάδες. Προτείνει οκτώ είδη νοημοσύνης που είναι η γλωσσικολεκτική, η λογικομαθηματική, η μουσική, η χωρική, η σωματική, η διαπροσωπική, η ενδοπροσωπική και τέλος η φυσιοκρατική νοημοσύνη (Gardner, 1983; Silver, Strong & Perini, 1997; Gardner, 1999; Visser, Ashton & Vernon, 2006). Η θεωρία του Gardner έχει δεχθεί πολλές κριτικές επειδή δεν έχει ξεκαθαριστεί αν οι μορφές αυτές της νοημοσύνης αποτελούν νοητικές ικανότητες ή απλώς παράγοντες της προσωπικότητας. Παρόλα αυτά η θεωρία είχε μεγάλη απήχηση και πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα έχουν καταρτιστεί στη βάση της θεωρίας αυτής.

Γ) Η θεωρία της συναισθηματικής νοημοσύνης του Goleman. Ο Goleman, ψυχολόγος στο

Πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ, σαφώς επηρεασμένος από τη θεωρία της νοημοσύνης του Sternberg και Gardner, βρήκε ότι η συναισθηματική νοημοσύνη (EQ) σε σύγκριση με τεχνικές γνώσεις και με το δείκτη νοημοσύνης (IQ) είναι πιο σημαντικός παράγοντας στην επαγγελματική επιτυχία. Η συναισθηματική νοημοσύνη (emotional intelligence) αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται και να κατανοεί τα συναισθήματα (δικά του και των άλλων), να τα διαχειρίζεται αποτελεσματικά και να παράγει κίνητρα για τον εαυτό του. Σύμφωνα με τον Goleman, ένα άτομο με μέτριο IQ και υψηλό EQ είναι πιθανόν να είναι περισσότερο πετυχημένο επαγγελματικά από ένα ιδιαίτερα ευφυές άτομο.

Τα 5 βασικά συστατικά στοιχεία της συναισθηματικής νοημοσύνης είναι τα εξής:

1. Η γνώση των συναισθημάτων μας (self-awareness). Αναφέρεται στην αναγνώριση των συναισθημάτων, στην αυτοαξιολόγηση στην αυτοπεποίθηση και είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της συναισθηματικής νοημοσύνης.
2. Ο Έλεγχος των συναισθημάτων (self-regulation). Αναφέρεται στην αυτοπειθαρχία, την αυτορύθμιση και τον έλεγχο των συναισθημάτων για την επιτυχή αντιμετώπιση των διαφόρων καταστάσεων.
3. Η εύρεση κινήτρων συμπεριφοράς (motivation). Η ικανότητα για αυτοέλεγχο, η τάση προσήλωσης για την επίτευξη στόχων, η δέσμευση, η πρωτοβουλία και η δημιουργικότητα.
4. Η Ενσυναίσθηση (empathy). Η ικανότητα αναγνώρισης των συναισθημάτων των άλλων, μια σημαντική ανθρώπινη δεξιότητα.
5. Οι Κοινωνικές δεξιότητες (social skills). Πρόκειται για την ικανότητα χειρισμού των συναισθημάτων των άλλων. Αναφέρεται σε δεξιότητες επιρροής, επικοινωνίας, ηγεσίας, χειρισμού διαφωνιών, συνεργασίας, ομαδικότητας.

Οφείλουμε να επισημάνουμε ότι η διανοητική νοημοσύνη (IQ) και η συναισθηματική νοημοσύνη (EQ) είναι δύο ξεχωριστές ικανότητες του ανθρώπου. Ωστόσο, σχετίζονται κατά κάποιο τρόπο μεταξύ τους και η μία συμπληρώνει την άλλη. Σε προγράμματα

συναισθηματικής αγωγής που εφαρμόστηκαν στα σχολεία παρατηρήθηκε βελτίωση τόσο στη σχολική επίδοση των παιδιών όσο και στη συναισθηματική και κοινωνική τους επάρκεια.

## 1.2 Νοητική υστέρηση

### 1.2.1 Ο ορισμός και η φύση της νοητικής υστέρησης

Ο όρος νοητική υστέρηση (mental retardation) δεν έχει διασαφηνιστεί πλήρως έως σήμερα. Αναφέρεται σε μια κατάσταση που συμπεριλαμβάνει πλήθος ανόμοιων παθολογικών περιπτώσεων. Φανερώνει μια νοητική ανάπτυξη κάτω του μέσου όρου η οποία υπάρχει από τη γέννηση αλλά είναι περισσότερο εμφανής κατά την παιδική ηλικία. Υπάρχουν πολλοί ορισμοί για τη φύση της νοητικής υστέρησης και ποικίλουν από χώρα σε χώρα. Συγκεκριμένα, στις Ηνωμένες Πολιτείες οι όροι «N.Y.» και «Μαθησιακές Δυσκολίες» διαφοροποιούνται. Αντίθετα, στη Μεγάλη Βρετανία οι όροι «Μαθησιακές Δυσκολίες» και «Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες» αντικαθιστούν τον όρο N.Y. (Sherill, 1998).

Η N.Y. είναι σύμπτωμα που βρίσκεται σε πολλές διαταραχές γνωστών και άγνωστων αιτιών (Αγγελοπούλου, 2004). Πρόκειται για την πιο ανομοιογενή ομάδα ως προς την αιτιολογία, το Δείκτη Νοημοσύνης και την κοινωνική προσαρμογή (Παρασκευόπουλος, 1980). Για πολλά χρόνια ο επικρατέστερος ορισμός για τη νοητική υστέρηση ήταν αυτός του Doll (1962) που βασιζόνταν στα εξής κριτήρια:

1. εμφανίζεται νωρίς στη ζωή του ατόμου, ή κατά τη γέννηση,
2. οφείλεται σε ανεπαρκή νοητική ανάπτυξη,
3. χαρακτηρίζεται από φτωχή ικανότητα κοινωνικής προσαρμογής,
4. καταλήγει σε κοινωνική ανεπάρκεια κατά την ωριμότητα,
5. είναι οργανικής αιτίας και

6. είναι βασικά αθεράπευτη. (Πολυχρονοπούλου, 2003)

Ο ορισμός που γίνεται τα τελευταία χρόνια περισσότερο αποδεκτός από τους περισσότερους ειδικούς διατυπώθηκε από τον *Αμερικάνικο Σύνδεσμο Νοητικής Υστέρησης* (American Association on Mental Retardation –AAMR, 2002). Σύμφωνα με αυτόν η Ν.Υ. εμφανίζεται πριν το 18<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας, αναφέρεται στη γενική νοητική λειτουργία που είναι κάτω από το μέσο όρο, δηλαδή ο δείκτης νοημοσύνης να είναι ίσος ή μικρότερος του 70 σύμφωνα με κάποια σταθμισμένη διαδικασία. Η νοητική υστέρηση πρέπει να εκδηλώνεται κατά την περίοδο της ανάπτυξης και χαρακτηρίζεται από ανεπάρκεια στην ικανότητα προσαρμογής των ατόμων σε αντιληπτικές, κοινωνικές και προσαρμοστικές δεξιότητες (αυτοεξυπηρέτηση, αυτόνομη διαβίωση, υγεία και ασφάλεια, πρακτική μάθηση, αναψυχή και εργασία, επαγγελματικές δεξιότητες) (Bonnie, 2004; Schalock & Luckanson, 2004; Auxter et al., 2005; Dwyer & Frierson, 2006). Θα πρέπει δηλαδή το άτομο να παρουσιάζει δυσκολία να ανταποκριθεί στις σταθερές που είναι αναμενόμενες για την ηλικία του και την πολιτισμική ομάδα που ανήκει.

Ο παραπάνω ορισμός απαιτεί πέντε βασικές παραδοχές:

1. «Ο περιορισμός της λειτουργικότητας πρέπει να αξιολογείται μέσα στα πλαίσια του τυπικού κοινωνικού περιβάλλοντος.
2. Η αξιολόγηση λαμβάνει υπόψη γλωσσικές και κοινωνικές διαφορές, αισθητηριακούς, κινητικούς και συμπεριφορικούς παράγοντες.
3. Στο κάθε άτομο εκτός από τους περιορισμούς υπάρχουν και δυνατότητες.
4. Η περιγραφή των περιορισμών γίνεται για να γίνει κατανοητό το προφίλ του ατόμου ώστε να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν οι απαραίτητες παρεμβάσεις και προγράμματα.
5. Με την παροχή κατάλληλων υποστηρικτικών υπηρεσιών η λειτουργικότητα του ατόμου θα βελτιωθεί» (AAMR, 2002).

Κύριο χαρακτηριστικό του παραπάνω ορισμού είναι η αξιολόγηση του ατόμου σε σχέση

με το περιβάλλον που δραστηριοποιείται. Κριτήριο για την ταξινόμηση των ατόμων με νοητική υστέρηση δεν είναι το επίπεδο νοητικής λειτουργίας αλλά το επίπεδο αναγκών του ατόμου για την παροχή υποστηρικτικών υπηρεσιών. Με βάση το κριτήριο αυτό το ενδιαφέρον μετατοπίζεται από το δείκτη νοημοσύνης - και τις κατηγορίες που αυτός θέτει - στα επίπεδα υποστήριξης που ταξινομούνται ως εξής:

- α. Άτομα που έχουν ανάγκη περιοδικής στήριξης (όποτε χρειάζεται).
- β. Άτομα που έχουν ανάγκη περιορισμένης στήριξης (διαρκείας, αλλά χαμηλής έντασης με περιορισμένο αριθμό προσωπικού).
- γ. Άτομα που έχουν ανάγκη εκτεταμένης στήριξης.
- δ. Άτομα που έχουν ανάγκη διάχυτης στήριξης (για όλη του ζωή, όμως εμπλέκεται περισσότερο προσωπικό και υψηλής έντασης από το εκτεταμένο ή το περιορισμένο).

Υπό το πρίσμα αυτής της θεώρησης η νοητική υστέρηση θεωρείται ότι μπορεί να είναι και μία προσωρινή κατάσταση – μεταβατική - κι όχι κάτι απαραίτητα μόνιμο (Polloway, 1997). Μια τέτοια θεώρηση μπορεί να βοηθήσει στην αποτελεσματικότερη ένταξη και προσαρμογή των ατόμων με νοητική υστέρηση στην κοινωνία, αφού δίνεται αυξημένη βαρύτητα στο περιβάλλον και στο κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο ζει και αλληλεπιδρά το άτομο. Ωστόσο παρά τα παραπάνω ελκυστικά στοιχεία που απορρέουν από τον προαναφερόμενο ορισμό εγείρονται και ερωτήματα. Ορισμένοι από τους δέκα τομείς με βάση τους οποίους αξιολογείται η προσαρμοστική συμπεριφορά όπως για παράδειγμα ο ελεύθερος χρόνος του ατόμου, η υγεία, η ασφάλεια, η χρήση κοινοτικών πηγών είναι αρκετά ασαφείς. Παρουσιάζουν σοβαρές αδυναμίες κυρίως όσον αφορά τον τρόπο αξιολόγησής τους εφόσον δεν υπάρχουν τα κατάλληλα ψυχομετρικά εργαλεία για το σκοπό αυτό και επομένως ο παράγοντας «υποκειμενικότητα» είναι ιδιαίτερα αυξημένος. Μάλιστα αρκετοί ερευνητές διαβλέπουν πως ενδεχόμενη χρήση τέτοιων κριτηρίων θα οδηγούσε σε υπερβολική αύξηση των λαθεμένων διαγνώσεων και σε αυξημένο πληθυσμό ατόμων με νοητική υστέρηση

(Jacobson & Mulick, 1992).

Κανείς δεν αμφισβητεί ότι η νοητική υστέρηση πρέπει να είναι απλά ένα από τα χαρακτηριστικά του ατόμου και πάντως όχι αυτό που θα προσδιορίζει όλη την ύπαρξή του. Όμως σε ποιες περιπτώσεις και πόσο εύκολο είναι αυτή να αποτελεί μεταβατική κατάσταση; Για ορισμένες περιπτώσεις νοητικής υστέρησης, όπως είναι αυτή που οφείλεται σε περιβαλλοντικά ή ψυχο-κοινωνικά αίτια (η επονομαζόμενη δευτερογενής νοητική υστέρηση ή ψευδοκαθυστέρηση) ή για ελαφρές περιπτώσεις είναι δυνατόν να είναι αναστρέψιμη με κατάλληλη εφαρμογή προγραμμάτων πρώιμης παρέμβασης και επομένως να αποτελεί μία μεταβατική κατάσταση. Αλλά στις περιπτώσεις που η νοητική υστέρηση είναι βαρύτερης μορφής, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν συνοδά προβλήματα, ακόμα και με την καλύτερη υποστήριξη δε μπορεί να είναι μία προσωρινή κατάσταση. Ακόμη και ως μόνιμη κατάσταση μπορεί να αντιμετωπιστεί με τον καλύτερο τρόπο και σεβόμενη πάντα τα δικαιώματα του ατόμου για πλήρη συμμετοχή του στη ζωή.

### 1.2.2 Αιτιολογία, συχνότητα της νοητικής υστέρησης

Οι ερευνητές διακρίνουν τα αίτια της νοητικής υστέρησης σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει οργανικά αίτια τα οποία συνδέονται περισσότερο με τις πιο βαριές μορφές νοητικής υστέρησης. Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τα πολιτισμικά – οικογενειακά αίτια που σχετίζονται με την νοητική υστέρηση και αναφέρονται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (Zigler & Hodapp, 1986). Ενώ η ταξινόμηση αυτή διευκολύνει τη συζήτηση για την αιτιολογία του προβλήματος στην πράξη αλληλεπιδρούν κατά τρόπο περίπλοκο. Πάνω από εκατό διαταραχές έχουν αναγνωριστεί μέχρι σήμερα. Από αυτές οι πιο γνωστές είναι (Πολυχρονοπούλου, 1995):

**Γενετικά αίτια.** Οφείλονται σε ανωμαλίες των χρωμοσώμων ή του μεταβολισμού. Οι συνηθέστερες χρωμοσωμικές ανωμαλίες είναι τα σύνδρομα Down, Turner, Klinefelter,

εύθραυστό X, Prader - Willi. Πολλά σύνδρομα μεταδίδονται με το νόμο του Mendels. Μερικά από αυτά αναφέρονται στα επικρατέστερα γονίδια και είναι η οζώδης σκλήρυνση, η νευροινωμάτωση όπου η επιληψία και η νοητική υστέρηση έχουν συχνότητα 10% εξαιτίας των εγκεφαλικών όγκων (Crowe, Schull, Neel ,1956). Από τις ανωμαλίες του μεταβολισμού η πιο γνωστή είναι η φαινυλοπυροσταφυλική ιδιοτεία (P.K.U.).

**Περιβαλλοντικά αίτια.** Η κατηγορία των περιβαλλοντικών αιτιών αναφέρεται σε κοινωνικά, εκπαιδευτικά, οικονομικά, συναισθηματικές διαταραχές, κ.λπ. Η νοητική υστέρηση που οφείλεται σε περιβαλλοντικά αίτια, ονομάζεται δευτερογενής ή ψευδοκαθυστέρηση (Πολυχρονοπούλου, 2003; Αγγελοπούλου – Σακαντάμη, 2004). Προγεννητικά αίτια όπως η κακή διατροφή της μητέρας κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης, η έκθεσή της σε τοξικές ουσίες ή ακτινοβολία, χρήση φαρμάκων, λοιμώξεις, κατανάλωση αλκοόλ αποτελούν αίτια της νοητικής υστέρησης. Επίσης περιγεννητικοί παράγοντες όπως πρόωρος τοκετός, επιπλοκές, μικρό βάρος νεογνού, περιγεννητική ασφυξία, τραύμα κατά τον τοκετό από τη χρήση μηχανικών μέσων, μηνιγγίτιδα, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, κ.λπ. Τα αίτια μπορεί να είναι και μεταγεννητικά που οφείλονται σε πολυάριθμους παράγοντες όπως λοιμώξεις Κ.Ν.Σ., εγκεφαλική κάκωση, ακτινοβολία νεογνού, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, δηλητηριάσεις, σπασμοί, υποθρεψία, εγκεφαλοπάθειες, κ.λπ. (Αγγελοπούλου – Σακαντάμη, 2004).

Σύμφωνα με τα ερευνητικά δεδομένα παράγοντες ψυχολογικοί και κοινωνικοί μπορούν να επιφέρουν νοητική υστέρηση κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, του τοκετού ή στην πρώτη παιδική ηλικία. Δυσμενείς οικογενειακές και κοινωνικές συνθήκες που έχουν σαν αποτέλεσμα την ελλιπή φροντίδα του παιδιού σχετίζονται κυρίως με τις μορφές ελαφριάς νοητικής υστέρησης. Σε τέτοιες περιπτώσεις έγκαιρη παρέμβαση της πολιτείας αλλά και της εκπαιδευτικής κοινότητας είναι δυνατόν να επιφέρει αναστροφή της κατάστασης.

Το ποσοστό νοητικής υστέρησης υπολογίζεται περίπου στο 1-3 % ποικίλλει από χώρα σε



χώρα ή από περιοχή σε περιοχή και εξαρτάται από τα διαγνωστικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται (Hodapp & Dykens, 1996), από την εκπαιδευτική πολιτική που εφαρμόζεται και τους οικονομικούς πόρους που διατίθενται. Για να χαρακτηριστεί μια περίπτωση ως νοητική υστέρηση, πρέπει η νοητική επίδοση να είναι ίση ή μικρότερη του 70, δηλαδή δύο τυπικές αποκλίσεις κάτω από το μέσο όρο. Τότε με βάση την κανονική κατανομή τα άτομα με νοητική υστέρηση υπολογίζονται στο 2,8 % του πληθυσμού. Σύμφωνα με επιδημιολογικές έρευνες το ποσοστό των ατόμων με νοητική υστέρηση υπολογίζεται σε αυτά περίπου τα επίπεδα του 2%, (Zigler & Hodapp, 1986). Όσον αφορά την κατανομή το 85% των περιπτώσεων αφορά άτομα με ελαφρά νοητική υστέρηση, το 10% μέτρια, το 3 με 4 % σοβαρή και το 1 με 2% βαριά.

Στην χώρα μας, οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στους οποίους παρέχονταν υποστηρικτική βοήθεια ήταν 15.850 το έτος 2003 – 2004. Από αυτούς οι 2.360 καταγράφονται ως άτομα με νοητική υστέρηση. Δηλαδή το 14,9% επί του κλινικού δείγματος (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2004). Η πλειοψηφία των παιδιών εκπαιδεύεται σε τμήματα ένταξης και ειδικά δημοτικά σχολεία. Όμως άγνωστος είναι ο αριθμός των παιδιών με νοητική υστέρηση που δεν έχουν εντοπιστεί ή δεν είναι καταγεγραμμένα.

### 1.2.3 Διαγνωστικά κριτήρια – Ταξινόμηση νοητικής υστέρησης

Η διάγνωση είναι αναγκαία για την πρόγνωση αλλά κυρίως για την θεραπευτική παρέμβαση και αποκατάσταση. Με τη διάγνωση έχουμε μια περισσότερο ακριβή και λεπτομερή γνώση της φύσης της νοητικής υστέρησης, που επιτρέπει αφενός να τη διακρίνουμε από άλλες περιπτώσεις (διαφοροδιάγνωση) και αφετέρου να τη διακρίνουμε από την κανονική –«φυσιολογική» κατάσταση (από το μέσον όρο).

- Υπεύθυνα για τη διαδικασία διάγνωσης είναι οι διεπιστημονικές ομάδες των εγκεκριμένων Ιατροπαιδαγωγικών Κέντρων και των Κέντρων Διάγνωσης Διαφοροδιάγνωσης και Υποστήριξης (ΚΕΔΔΥ).

Οι ειδικότητες, που συνθέτουν τη διεπιστημονική ομάδα αξιολόγησης, είναι σε άμεση συνάφεια με το είδος της παρέμβασης που επιχειρείται, τόσο στο επίπεδο του ίδιου του ατόμου, όσο και της οικογένειάς του. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της κλινικής διάγνωσης και της αξιολόγησης του παιδιού με νοητική υστέρηση και προκειμένου να διαμορφωθεί ένα εξατομικευμένο σχέδιο αντιμετώπισης των αναγκών του, απαιτείται η συνεργασία: παιδοψυχιάτρου, ψυχολόγου, κοινωνικού λειτουργού, ειδικού παιδαγωγού, λογοπεδικού, εργοθεραπευτή.

Τα κυριότερα μέσα διάγνωσης της νοητικής υστέρησης είναι τα διάφορα τεστ που μετρούν τη νοημοσύνη και τη προσαρμοστική συμπεριφορά του ατόμου.

#### - Νοομετρικός έλεγχος

Η νοητική λειτουργικότητα μετρείται από τις δοκιμασίες του νοητικού πηλίκου (IQ) και ως μια σημαντικά κάτω από το μέσο όρο νοητική λειτουργικότητα, ορίζεται αυτή που δίνει νοητικό πηλίκο 70 και κάτω. Σύμφωνα με τους Γκαλλάν Α., Γκαλλάν Ζ (1997), η νοητική ηλικία, αντιστοιχεί στο επίπεδο νοητικής ανάπτυξης που έχει κατακτηθεί από το παιδί σε μια δεδομένη στιγμή της εξέλιξής του. Δύο είναι τα πιο γνωστά τεστ μέτρησης της νοημοσύνης.

Χορηγούνται ατομικά και είναι:

- Η κλίμακα Binet – Simon αποτελείται από ερωτήσεις που έχουν συνάφεια με τη σχολική επίδοση. Μετρούν γλωσσικές ικανότητες και είναι ταξινομημένες κατά ηλικιακό επίπεδο. Η επίδοση του ατόμου εκφράζεται σε νοητική ηλικία και νοητικό πηλίκο.
- Οι κλίμακες Wechsler δίνουν ένα δείκτη νοητικής σε κάθε μία από τις δώδεκα δοκιμασίες και τρεις δείκτες νοημοσύνης (λεκτικό, πρακτικό, γενικό). Το γεγονός αυτό διευκολύνει την εκτίμηση ενδοατομικών διαφορών και βοηθά στον κατάλληλο σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

#### - Εκτίμηση προσαρμοστικής συμπεριφοράς

Τα διαγνωστικά κριτήρια για την εκτίμηση της προσαρμοστικής συμπεριφοράς δεν είναι αρκετά έγκυρα και αξιόπιστα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως ορισμένοι από τους τομείς εκτίμησης της προσαρμοστικής συμπεριφοράς είναι ασαφείς και παρουσιάζουν δυσκολίες. Αλλά και οι προσπάθειες κατασκευής δοκιμασιών μέτρησής της άρχισαν πρόσφατα σε σχέση με την εκτίμηση της νοητικής λειτουργίας. Το πιο γνωστό τεστ αξιολόγησης της προσαρμοστικής συμπεριφοράς είναι το A. A. M. D. .Χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο αναφέρεται σε δεξιότητες καθημερινής ζωής και δεύτερο περιλαμβάνει δώδεκα τομείς δυσπροσάρμοστης συμπεριφοράς. Η προσαρμοστική συμπεριφορά εκτιμάται συνήθως από άτομα που έχουν άμεση επαφή με το παιδί όπως δάσκαλοι ή άλλα μέλη του εκπαιδευτικού προσωπικού.

Στην ταξινόμηση με βάση τον δείκτη νοημοσύνης ανάλογα με τον βαθμό βαρύτητας της νοητικής υστέρησης τα παιδιά καταχωρούνται σε τέσσερις κατηγορίες: ελαφρά, μέτρια, βαριά και βαρύτατη (βαθιά) νοητική υστέρηση (Πολυχρονοπούλου, 2001). Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει το σύστημα ταξινόμησης του συνδέσμου A.A.M.D. που έχει γίνει αποδεκτό τα τελευταία χρόνια σε ευρεία κλίμακα.

**Πίνακας 1.** Επίπεδα νοητικής υστέρησης όπως καθορίζονται από τον δείκτη νοημοσύνης (Πολυχρονοπούλου, 1995).

<b>ΒΑΘΜΟΣ</b>	<b>ΔΙΑΝΟΗΤΙΚΟ ΠΗΛΙΚΟ</b>
α. Ελαφρά	50-55 μέχρι 70
β. Μέτρια	35-40 μέχρι 50-55
γ. Βαριά	20-25 μέχρι 35-40
δ. Βαρύτατη (βαθιά)	Κάτω των 20-25

#### **α) Ελαφρά νοητική υστέρηση**

Σύμφωνα με το προηγούμενο σύστημα κατηγοριοποίησης τα άτομα με ελαφρά νοητική

υστέρηση αποτελούν το 85% των περιπτώσεων νοητικής υστέρησης, έχουν την ικανότητα να κατανοήσουν τα περισσότερα μαθήματα του δημοτικού σχολείου των περισσότερων τάξεων. Γενικά όμως τείνουν να έχουν περιθωριακή επιτυχία στην κανονική τάξη λιγότερο στο δημοτικό σχολείο και περισσότερο στο λύκειο (Βασιλείου, 1998). Το παιδί με ελαφρά νοητική υστέρηση δύσκολα εντοπίζεται στην προσχολική ηλικία. Παρουσιάζουν μικρή καθυστέρηση στις κινητικές και αντιληπτικές ικανότητες. Στο δημοτικό σχολείο συναντούν δυσκολίες σε ακαδημαϊκές δεξιότητες όπως η ανάγνωση, η γραφή, και η αριθμητική. Μπορούν τελικά να αποκτήσουν συνολικές σχολικές γνώσεις μέχρι το επίπεδο της ΣΤ Δημοτικού, συνήθως όμως αυτό επιτυγχάνεται όταν φτάσουν στο τέλος της εφηβικής ηλικίας.

Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν σημειώνονται φανερές παθολογικές καταστάσεις, τα παιδιά αυτά έχουν κανονική φυσική κατάσταση και η εμφάνισή τους είναι φυσιολογική. Στην πλειοψηφία τους μπορούν να προσαρμοστούν κοινωνικά και είναι αυτοσυντήρητα άτομα. Εκπαιδεύονται και είναι ικανά να ασκήσουν κάποιο επάγγελμα και μπορούν να συντηρήσουν πλήρως ή μερικά τον εαυτό τους και την οικογένειά τους. Σε δύσκολες συνθήκες έχουν ανάγκη εποπτείας (Μάνου, 1997) και ενδέχεται να χρειαστούν περιπτωσιακή και περιστασιακή βοήθεια στην κοινωνική και οικονομική τους κατάσταση.

### **β) Μέτρια νοητική υστέρηση.**

Η μέτρια νοητική υστέρηση συνήθως οφείλεται σε παθολογικές αιτίες, όπως εγκεφαλική βλάβη, μεταβολικές διαταραχές, γενετικές ανωμαλίες κ.τ.λ.. Τα παιδιά αυτά συνήθως έχουν βλάβες των αισθητηρίων οργάνων, διαφορετικά χαρακτηριστικά προσώπου και σώματος ειδικά εκείνων που ο δείκτης νοημοσύνης βρίσκεται στα κατώτερα όρια της κατηγορίας. Υπολογίζονται σε ποσοστό 10% των ατόμων με νοητική υστέρηση και είναι εύκολα αναγνωρίσιμα από την βρεφική, προσχολική και παιδική ηλικία. Τοποθετούνται από την αρχή σε ειδικό σχολείο. Μπορούν να αποκτήσουν στοιχειώδης σχολικές δεξιότητες (Πολυχρονοπούλου, 1995), όπως ανάγνωση και γραφή απλών λέξεων, φράσεων και μικρών

κειμένων, απλές αριθμητικές δεξιότητες. Γενικά έχουν μικρή δυνατότητα να αφομοιώνουν σχολικά μαθήματα πέρα από τη Β' Δημοτικού. Μπορούν να επιτύχουν κάποιο βαθμό κοινωνικής υπευθυνότητας, να αποκτήσουν δεξιότητες αυτοεξυπηρέτησης, να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις του άμεσου περιβάλλοντος. Σαν ενήλικα συνήθως μπορούν να αυτοσυντηρηθούν εργαζόμενα και να πετύχουν οικονομικά οφέλη μέσα σε προστατευμένο περιβάλλον καθώς μπορούν να αποκτήσουν δεξιότητες ανειδίκευτου ή ημειδίκευμένου εργάτη συνήθως κάνοντας μια απλή στερεότυπη εργασία. Απαιτείται όμως συχνή και συνεχή εποπτεία (Μάνου, 1997).

### **γ) Σοβαρή και βαριά νοητική υστέρηση**

Τα άτομα με αυτό το βαθμό καθυστέρησης αποτελούν περίπου το 3%-4% του συνολικού πληθυσμού των ατόμων με νοητική υστέρηση. Παρουσιάζουν σοβαρές μειονεξίες όπως εγκεφαλική παράλυση, απώλεια όρασης ή ακοής, συναισθηματικές διαταραχές κ. α.. Τα παιδιά αυτά είναι πλήρως εξαρτημένα και τα προγράμματα εκπαίδευσής τους έχουν σαν στόχο την μέγιστη δυνατή κοινωνική προσαρμογή τους σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον. Στην προσχολική ηλικία εμφανίζουν φτωχή κινητική ανάπτυξη, αναπτύσσουν μικρό βαθμό ομιλίας και ωφελούνται λίγο από δραστηριότητες αυτοεξυπηρέτησης. Με συστηματική άσκηση μπορεί να μάθουν τις απλές συνήθειες της ζωής. Οι δεξιότητες επικοινωνίας είναι ελάχιστες ή ανύπαρκτες. Στη σχολική ηλικία είναι δυνατόν να μάθουν να μιλούν, να μαθαίνουν να επικοινωνούν και να ασκηθούν σε βασικές συνήθειες ατομικής υγιεινής. Σαν ενήλικα άτομα είναι εντελώς εξαρτώμενα και μπορούν να αποκτήσουν δεξιότητες αυτοεξυπηρέτησης μόνο σε ελεγχόμενο περιβάλλον (Μάνου, 1997).

## **1.2.4 Αναπτυξιακή πορεία παιδιών με νοητική υστέρηση**

### **1.2.4.1 Γνωστικά χαρακτηριστικά και δυσκολίες**

Για να γίνει ακριβής εννοιολογικά η νοητική καθυστέρηση είναι απαραίτητο να λάβουμε

υπόψη μας βασικές αρχές που προσδιορίζουν τη φύση της νοητικής ανεπάρκειας. Η αναπτυξιακή πορεία του παιδιού με νοητική υστέρηση εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων όπως η αιτιολογία, η σοβαρότητα της κατάστασης, ο βαθμός υποστήριξης και η ποιότητα της βοήθειας που θα δεχθεί. Το βασικό ερώτημα που απασχολεί τους ειδικούς αφορά τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρουσιάζουν τα παιδιά με νοητική υστέρηση και τα παιδιά που έχουν φυσιολογική νοημοσύνη. Απάντηση στο ερώτημα επιχειρούν να δώσουν δύο θεωρίες:

α) Τα άτομα με νοητική υστέρηση ακολουθούν τα στάδια γνωστικής ανάπτυξης, όπως αυτά έχουν ορισθεί από τη θεωρία του Piaget. Πρωταρχική διαφορά μεταξύ φυσιολογικών και παιδιών με νοητική υστέρηση αποτελεί ο αργότερος ρυθμός απόκτησης των σταδίων αυτών (Zigler & Hodapp, 1995). Η μετάβαση από το ένα στάδιο στο άλλο είναι ανάλογη με τη σοβαρότητα της νοητικής υστέρησης. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή διατυπώνονται δύο υποθέσεις. Σύμφωνα με την υπόθεση της «ίδιας σειράς» η γνωστική ανάπτυξη ακολουθεί τις περιστασιακές ταλαντώσεις και τις περιόδους καθυστέρησης κατά τη διάρκεια των μεταβάσεων από το ένα στάδιο σκέψης στο άλλο με την ίδια σειρά με τρόπο ανάλογο με των φυσιολογικών παιδιών (Henley, 1980). Σύμφωνα με τη δεύτερη υπόθεση της «ίδιας δομής» τα παιδιά με νοητική υστέρηση λειτουργούν γνωστικά με τον ίδιο τρόπο που λειτουργούν τα παιδιά μικρότερης ηλικίας.

β) Η δεύτερη αρχή είναι γνωστή ως θεωρία της ποιοτικής διαφοράς. Οι ερευνητές αυτής της θεωρητικής προσέγγισης θεωρούν ότι η ανάπτυξη των ατόμων με νοητική υστέρηση διαφέρει ποιοτικά από αυτή των φυσιολογικών παιδιών και όχι μόνο ως προς το ρυθμό και το τελικό στάδιο γνωστικής εξέλιξης. Δηλαδή τα άτομα με νοητική υστέρηση ακόμα και όταν εξισωθούν ως προς τη νοητική ηλικία με τα «φυσιολογικά άτομα», χρησιμοποιούν διαφορετικές γνωστικές και γλωσσικές διεργασίες, ιδιαίτερα στην επεξεργασία πληροφοριών. Επομένως η νοητική υστέρηση δεν είναι δυνατόν να μελετηθεί με εργαλείο τις αρχές

ανάπτυξης που χρησιμοποιούνται για τα άτομα που παρουσιάζουν φυσιολογική νοημοσύνη. Η πρώτη κατηγορία διαφοροποιείται από τη δεύτερη ως προς το λειτουργικό επίπεδο, παρουσιάζοντας παρεκκλίσεις σε ένα σημαντικό αριθμό δεξιοτήτων.

Τελικά φαίνεται η πρώτη θεωρία να έχει εφαρμογή στις περιπτώσεις παιδιών με νοητική υστέρηση που οφείλεται σε περιβαλλοντικούς παράγοντες ενώ η θεωρία της ποιοτικής διαφοράς στις περιπτώσεις νοητικής υστέρησης που οφείλεται σε οργανικά αίτια (Zigler, & Hodapp, 1995).

Τα άτομα με νοητική υστέρηση λόγω των αδυναμιών του γνωστικού τους συστήματος αντιμετωπίζουν πολλές γνωστικές δυσκολίες, εκ των οποίων ορισμένες αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά με την εκπαίδευση ενώ άλλες επιμένουν και χαρακτηρίζουν τον τρόπο λειτουργίας της σκέψης τους.

Σχετικά με τα παιδιά με ελαφριά νοητική υστέρηση αυτά μπορεί να μη γίνονται άμεσα αντιληπτά με την είσοδό τους στο Δημοτικό Σχολείο ιδιαίτερα όσα βρίσκονται στο ανώτερο όριο της κατηγορίας. Κύριο χαρακτηριστικό είναι οι δυσκολίες που βιώνουν στο σχολείο, γι' αυτό και πολλοί ερευνητές την έχουν ονομάσει ως καθυστέρηση των «έξι ωρών» (MacMillan, 1982). Πρόκειται για περιπτώσεις παιδιών που διαφέρουν από τους συνομηλίκους τους γιατί παρουσιάζουν πιο αργό ρυθμό ανάπτυξης ενώ παράλληλα εμφανίζουν διαφορές στην επεξεργασία των πληροφοριών όπως αντανακλώνται στις λειτουργίες της προσοχής, μνήμης, οργάνωσης πληροφοριών, κατανόησης, χρήσης στρατηγικών και γενίκευσης της γνώσης. Αναλυτικότερα:

Προσοχή: Ως προσοχή ορίζεται ως η ετοιμότητα το ατόμου να προσλάβει πληροφορίες και να επιλέξει από αυτές τις αναγκαίες κάθε φορά για επεξεργασία. Δύο σημαντικές διαστάσεις της είναι η επιλεκτική προσοχή δηλαδή την εστίαση της διαθέσιμης από τον οργανισμό γνωστικής ενέργειας σε έναν ερεθισμό κατά τον παράλληλο αποκλεισμό άλλων ενώ η ικανότητα να εστιάζεται σε αυτά και να μετατοπίζει το επίκεντρο όταν είναι αναγκαίο

καλείται έλεγχος της προσοχής. Τα άτομα με νοητική υστέρηση παρουσιάζουν ελλείψεις στην προσοχή των κατάλληλων διαστάσεων (χρώμα, σχήμα, μέγεθος, θέση, βάρος) ενός συγκεκριμένου ερεθίσματος ή αντικειμένου (Westling, 1986). Οι μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση εμφανίζουν δυσκολίες και στις δύο διαστάσεις της προσοχής (Mercel & Snell, 1977; Zeaman & House, 1979) με αποτέλεσμα συχνά η επιλογή πληροφοριών να μην είναι σωστή αλλά και η προσήλωση σε ένα έργο να είναι μικρή.

Μνήμη - Εύρος μνήμης: Η μνήμη είναι θεμελιώδης λειτουργία στη διαδικασία επεξεργασίας των πληροφοριών. Ως μνημονική λειτουργία ορίζεται η δυνατότητα καταγραφής και κωδικοποίησης των πληροφοριών, η παγίωση και αποθήκευσή τους καθώς και η ανάκλησή τους όταν κρίνεται αναγκαίο (Papanicolaou, 2006). Οι λειτουργίες αυτές υποστηρίζονται από διαφορετικά νευρωνικά συστήματα και μηχανισμούς. Η μνημονική λειτουργία χωρίζεται σε δύο κατηγορίες. Την βραχύχρονη - εργαζόμενη μνήμη και την μακρόχρονη μνήμη. Τα άτομα με νοητική υστέρηση παρουσιάζουν ελλείψεις στη λειτουργία της μνήμης και της αντίληψης (Sherill, 1998; Auxter at al. 2005). Η μνήμη τους αναφέρεται σε συγκεκριμένα πράγματα. Οι μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση δυσκολεύονται να συγκρατήσουν τις πληροφορίες στα πρώτα δευτερόλεπτα (βραχύχρονη μνήμη) ή να ανακαλέσουν και να χρησιμοποιήσουν πρόσφατες πληροφορίες (εργαζόμενη μνήμη). Αντιμετωπίζουν δυσκολίες αποθήκευσης, ανάκλησης, οργάνωσης και χρήσης παλαιότερων πληροφοριών (μακρόχρονη μνήμη). Οι πληροφορίες εφόσον προσληφθούν δεν οργανώνονται κατάλληλα με αποτέλεσμα να ανακαλούνται δύσκολα, να επιβαρύνεται η μνήμη και να παρεμποδίζεται η γενίκευση και χρήση τους σε νέες καταστάσεις.

Ταχύτητα επεξεργασίας των πληροφοριών: Τα άτομα με νοητική υστέρηση θέλουν περισσότερο χρόνο για την αποκωδικοποίηση γνωστών πραγμάτων συγκριτικά τα άτομα «φυσιολογικής» νοημοσύνης (Hunt, 1977). Ο χρόνος αντίδρασης αυξάνεται, όσο αυξάνονται τα ερεθίσματα που χρειάζονται κωδικοποίηση.



Οργάνωση των πληροφοριών και χρήση της λογικής: Τα άτομα με νοητική καθυστέρηση δυσκολεύονται σε μεγάλο βαθμό να οργανώσουν τις εισερχόμενες πληροφορίες στον εγκέφαλο τόσο καλά, όσο και τα «φυσιολογικής» νοημοσύνης άτομα. Παρουσιάζουν δυσκολίες στην αφηρημένη σκέψη και τη λύση προβλημάτων. Έχουν δυσκολία λεκτικής έκφρασης και τάση να μένουν στο επίπεδο της συγκεκριμένης σκέψης. Δεν κάνουν χρήση της λογικής στην προσπάθειά τους να επιλύσουν προβλήματα (Westling, 1986). Οι μαθητές με ελαφριά νοητική υστέρηση αντιμετωπίζουν δυσκολίες οργάνωσης των πληροφοριών και ειδικότερα στην κατηγοριοποίησή τους ώστε να ανακαλούνται ευκολότερα (Spitz, 1966). Η αναποτελεσματική οργάνωση των πληροφοριών επιβαρύνει τη λειτουργία της μνήμης ενώ δεν επιτρέπει την καλύτερη μεταβίβαση της μάθησης σε νέες καταστάσεις.

Γνωστική ικανότητα της αντιστρεψιμότητας: Σε αυτήν βασίζονται πολλές νοητικές πράξεις. Η έντονη αδυναμία των μαθητών με μέτρια και ελαφριά νοητική υστέρηση αναστέλλει την αφηρημένη και κριτική σκέψη, εμποδίζει την ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης.

Γενίκευση: Στενά συνδεδεμένη με την τάση για συγκεκριμένη σκέψη είναι η ικανότητα των παιδιών να γενικεύουν, να εντοπίζουν κοινά στοιχεία σε διαφορετικές περιπτώσεις. Η μεταβίβαση της μάθησης σε παρόμοιες καταστάσεις είναι εξαιρετικά δύσκολη. Οι μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση δυσκολεύονται να χρησιμοποιήσουν τη γνώση σε καταστάσεις διαφορετικές από εκείνες στις οποίες αποκτήθηκαν. Οι σύγχρονες ερευνητικές κατευθύνσεις επικεντρώνονται στην ανάπτυξη της ικανότητας γενίκευσης της γνώσης (Trask – Tyler, 2006). Μια μάθηση βιωματικής προσέγγισης διευκολύνει τη διατήρηση και μεταβίβαση της γνώσης.

Γλωσσική ανάπτυξη - επικοινωνία: Οι δυσκολίες των παιδιών με νοητική υστέρηση στην μνήμη, αντίληψη, προσοχή, σχηματισμό εννοιών, γενίκευση, σκέψη, επηρεάζουν τη γλωσσική ανάπτυξη. Τα παιδιά αυτά έχουν γενικές γλωσσικές ελλείψεις και δυσκολίες στην κατανόηση και χρήση της γλώσσας (Πολυχρονοπούλου, 1995). Πάντως η γλωσσική τους

ικανότητα παρά τις όποιες αδυναμίες στις περισσότερες περιπτώσεις επαρκεί για τις βασικές απαιτήσεις της καθημερινής ζωής. Οι μαθητές με ελαφριά νοητική υστέρηση παρουσιάζουν περιορισμένο προσληπτικό και χρηστικό λεξιλόγιο, η προφορική και γραπτή τους έκφραση είναι περιορισμένη. Οι προτάσεις τους είναι περιορισμένης έκτασης απλές συντακτικά με πολλά λάθη ορθογραφικού τύπου.

Έλλειψη ενδιαφέροντος για μάθηση: Δείχνουν απροθυμία να ασχοληθούν με γνωστικά αντικείμενα που η εκμάθησή τους απαιτεί έντονη προσπάθεια. Επιπλέον στην έλλειψη ενδιαφέροντος συντελεί και η απογοήτευση από τις συνεχείς και επαναλαμβανόμενες αποτυχίες (Switzky, 1997). Έχουν ελάχιστη εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και καταφεύγουν με ευκολία στη βοήθεια των άλλων ακόμη και για θέματα που μπορούν να τα καταφέρουν. Αρκετά συχνά αποτυγχάνουν να εκτελέσουν δραστηριότητες στις οποίες θα μπορούσαν φυσιολογικά να ανταποκριθούν ως αποτέλεσμα αντίδρασης στο φόβο της αποτυχίας.

Μεταγνώση: Η έννοια της μεταγνώσης αναφέρεται στην επίγνωση της γνωστικής λειτουργίας. Μεταγνώση είναι η σκέψη για τη σκέψη. Οι μεταγνωστικές ικανότητες είναι συνήθως αντιληπτές ως αλληλένδετο σύνολο ικανοτήτων για τη μάθηση και τη σκέψη, και περιλαμβάνουν πολλές από τις δεξιότητες που απαιτούνται για την ενεργό μάθηση, την κριτική σκέψη, την αντανακλαστική απόφαση, την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων (Dawson, 2008). Αποτελεί είναι ένα μοντέλο της γνώσης που ενημερώνεται από τη γνωστική λειτουργία, μέσω της παρακολούθησης και ενημερώνει γνώση μέσα από την λειτουργία ελέγχου.

Σύμφωνα με τον Flavell (1979), που επινόησε τον όρο, μεταγνώση είναι ένα ρυθμιστικό σύστημα που περιλαμβάνει τη γνώση, την εμπειρία, τους στόχους και τις στρατηγικές. Η μεταγνωστική γνώση είναι η αποθηκευμένη γνώση ή πεποιθήσεις σχετικά με τον εαυτό του και τους άλλους ως γνωστικοί παράγοντες, τα καθήκοντα, τις ενέργειες ή τις στρατηγικές, και πώς όλα αυτά αλληλεπιδρούν για να επηρεάσουν το αποτέλεσμα του πνευματικού

εγχειρήματος.

Η σημασία των μεταγνωστικών δεξιοτήτων στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι γνωστή. Η διεθνής έρευνα επικεντρώνεται στην μελέτη της δυνατότητας ενίσχυσης και εφαρμογής μεταγνωστικών στρατηγικών στην εκπαίδευση ( Efklides, 2001; Sternberg, 1998; Hartman, 2001). Το ερώτημα είναι: Είναι η μεταγνώση μία προϋπόθεση για τη στρατηγική μεταβίβασης στα παιδιά με νοητική υστέρηση ή πιο γενικά είναι η μεταγνώση μία προϋπόθεση για τη νόηση και την κατανόηση (Borkowski, Peck & Damberg, 1986);

#### 1.2.4.2 Φυσικές και κινητικές ικανότητες

Τα παιδιά με ελαφρά νοητική υστέρηση δείχνουν να έχουν χαμηλότερες ικανότητες στον τομέα αυτό σε σχέση με τα «φυσιολογικής» νοημοσύνης άτομα, αν και δεν παρατηρούνται διαφορές στο ύψος και το βάρος (Πολυχρονοπούλου, 1995). Οι διαφορές όμως στους άλλους τύπους νοητικής υστέρησης είναι πολύ μεγάλες, επειδή συχνά η νοητική υστέρηση συνοδεύεται από σωματικές μειονεξίες.

Τα παιδιά με νοητική υστέρηση σε σχέση με τα «φυσιολογικά» παιδιά εμφανίζουν μειωμένη σωματική δύναμη και αυξημένα συμπτώματα κόπωσης. Συχνά ο εντοπισμός υστέρησης στην απόκτηση κινητικών τους δεξιοτήτων προηγείται του εντοπισμού των γνωστικών ελλειμμάτων (Connolly & Michael, 1986). Εμφανίζουν υστέρηση στον κινητικό τομέα και στη γενικότερη ψυχοκινητική τους ανάπτυξη (Αγγελοπούλου - Σακαντάμη 1999; Γκουτζιαμάνη - Σωτηριάδου 1993; Κυπριωτάκη, 1989; Κορτσάσιδου, 2004). Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός νοητικής υστέρησης τόσο μεγαλύτερα είναι τα ελλείμματα και οι διαταραχές στον κινητικό τομέα (Γκουτζιαμάνη- Σωτηριάδη, 1993). Η κίνησή τους χαρακτηρίζεται συχνά ως απρόσεχτη, είναι αργή και χωρίς συντονισμό. Συχνές πτώσεις και γενικότερη αδεξιότητα πολλές φορές είναι αποτέλεσμα χαμηλής νευρομυϊκής συναρμογής δηλαδή αδυναμίας σωστής εκτέλεσης μιας κίνησης που χρειάζεται επιδεξιότητα λόγω

διαταραχών των εγκεφαλικών κέντρων και των κέντρων κινητικού ελέγχου (Κουτσούκη, 1997).

#### **1.2.4.3 Συναισθηματικά Προβλήματα**

Τα παιδιά με νοητική υστέρηση θεωρούνται άτομα υψηλής επικινδυνότητας όσον αφορά την εμφάνιση ποικίλων ψυχολογικών και ψυχιατρικών διαταραχών. Η ένταση και ο βαθμός των διαταραχών σχετίζεται με το βαθμό νοητικής υστέρησης. Όσο μεγαλύτερη είναι η νοητική υστέρηση τόσο μεγαλύτερα είναι και τα προβλήματα. Συχνά εμφανίζουν συναισθηματική αστάθεια. Απροσδόκητες καταστάσεις είναι δυνατόν να προκαλέσουν αναστάτωση. Δυσκολεύονται στην προσαρμογή της συμπεριφοράς ανάλογα με τις κοινωνικές καταστάσεις, πράγμα που εντείνει τις συγκρούσεις. Έχουμε έτσι παιδιά με δυσκολίες προσαρμογής στο περιβάλλον, παραβατική συμπεριφορά, άγχος, παρορμητικότητα, ευερεθιστικότητα, χαμηλό βαθμό αυτοεκτίμησης, χαμηλό βαθμό ανεκτικότητας, ματαίωση. Γενικά «βιολογικοί παράγοντες που συνδέονται με το ίδιο το γεγονός της μειωμένης νοητικής δυνατότητας και συχνά δυσμενείς ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, μέσα από ποικίλους συνδυασμούς και αλληλεπιδράσεις, καθιστούν τα καθυστερημένα άτομα πιο ευάλωτα στις ψυχιατρικές διαταραχές» (Καραντάνος, 1992). Κάτι τέτοιο όμως δεν σημαίνει πως νοητική υστέρηση και προβληματική συμπεριφορά ταυτίζονται.

#### **1.2.5 Η εκπαίδευση των παιδιών με νοητική υστέρηση**

Το πρόβλημα της νοητικής υστέρησης συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με καθυστέρηση στην ανάπτυξη η οποία είναι γενική και αφορά σχεδόν όλους τους τομείς ανάπτυξης. Η αναπτυξιακή καθυστέρηση συνοδεύεται από δυσκολίες μάθησης και αρκετά συχνά από διαταραχή ελλειμματικής προσοχής με ή χωρίς υπερκινητικότητα (Αγγελοπούλου –

Σακαντάμη, 2004).

Οι τομείς-διδασκτικές περιοχές, στις οποίες εστιάζουν τα αναλυτικά προγράμματα για την εκπαίδευση των μαθητών με νοητική υστέρηση, είναι (Σούλης, 2002; Παρασκευόπουλος, 1994):

- Οι ακαδημαϊκές γνώσεις.
- Οι κοινωνικές-επικοινωνιακές δεξιότητες.
- Η σωματική ακεραιότητα-ασφάλεια.
- Η σωματική και ψυχική υγεία.
- Οι επαγγελματικές δεξιότητες.

Με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν (Σούλης, 2002):

- Ικανότητες (νοητικές-αντιληπτικές, κοινωνικές-επικοινωνιακές και αισθητηριακές).
- Στάσεις και συμπεριφορές (αυτοέλεγχος, αυτοαντίληψη, επιμονή, αλληλεγγύη, υπευθυνότητα).
- Βιώματα.
- Ακαδημαϊκές γνώσεις.
- Επαγγελματικό προσανατολισμό.

Οι βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν την εκπαιδευτική διαδικασία είναι:

- Η αρχή της εποπτείας που θα συνοδεύεται από σαφείς οδηγίες και θα αξιοποιεί την ικανότητα εποπτείας που διαθέτει ο μαθητής.
- Η δημιουργία όσο το δυνατόν περισσότερο δομημένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για λόγους αποτελεσματικότερης οργάνωσης και επεξεργασίας και αύξηση του βαθμού συγκέντρωσης και προσοχής.
- Η όποια προσπάθεια εκπαιδευτικής παρέμβασης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον ατομικό ρυθμό μάθησης (Βλάχου – Μπαλαφούτη, στο Ζώνιου – Σιδέρη, 2000).

Σημαντικό παράγοντα αποτελεί και ο τρόπος οργάνωσης της διδασκαλίας. Η εργασία σε

μικρές ομάδες παρέχει τη δυνατότητα καλύτερης κατανόησης των αναγκών και του τρόπου λειτουργίας του παιδιού από τον εκπαιδευτικό με αποτέλεσμα να τίθενται ρεαλιστικοί στόχοι για κάθε παιδί (Shaddock et al, 2007).

Η διδασκαλία των παιδιών με νοητική υστέρηση πρέπει να περιλαμβάνει 4 στάδια

- Στάδιο εξερεύνησης
- Στάδιο σχεδιασμού
- Στάδιο εφαρμογής και
- Στάδιο κριτικής ανασκόπησης των πεπραγμένων

Σε κάθε βήμα (παρουσίαση, κατανόηση, εξάσκηση, εμπέδωση, απομνημόνευση, έκφραση, γενίκευση) δίνεται σταθερή ανατροφοδότηση. Επιπλέον για την οργάνωση και υλοποίηση των προγραμμάτων παρέμβασης σε παιδιά με νοητική υστέρηση είναι απαραίτητη η γνώση μεθοδολογίας και τεχνικών που θα βοηθήσουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Κάποιες από αυτές είναι οι εξής:

- . Αξιολόγηση του παρόντος επιπέδου του μαθητή.
- . Δραστηριότητες που κινητοποιούν το μαθητή και παρέχουν ευκαιρίες για ενεργητική συμμετοχή παρέχοντας στο μαθητή τη δυνατότητα και της ενεργητικής αντίδρασης.
- . Τα παιχνίδια ρόλων (role-play) και η προσομοίωση. Τα παιχνίδια ρόλων και η προσομοίωση θέτουν τα άτομα με νοητική υστέρηση στη θέση του άλλου και τα βοηθούν να καταλάβουν τι σκέφτονται οι άλλοι, να ερμηνεύσουν την στάση τους με αποτέλεσμα να αναπτύξουν καλύτερες διαπροσωπικές σχέσεις.
- . Η in vivo εκπαίδευση, δηλαδή η βιωματική μάθηση σε πραγματικές και διαφορετικές καταστάσεις καθημερινής ζωής βοηθά την ικανότητα γενίκευσης των ατόμων με νοητική υστέρηση, που είναι περιορισμένη.
- . Η χρήση μεσολαβητών. Αναφέρεται στη βοήθεια που μπορεί να προσφερθεί στο μαθητή και ταξινομούνται σε πέντε κατηγορίες (λεκτικές, κινητικές, υποδειγματικές, φυσικές,

εικονιστικές).

- . Η πολύπλευρη αισθητηριακή προσέγγιση. Στην εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να συμμετέχουν όλες οι αισθητηριακές λειτουργίες του ατόμου, όπως η όραση, η ακοή, η αφή, η γεύση, η όσφρηση και η κιναισθήση για να επιτευχθεί η μάθηση και εμπέδωση.
- . Η χρήση οπτικοακουστικών μέσων, ενισχύει την μάθηση και την διατήρηση της γνώσης. Τα οπτικοακουστικά μέσα είναι χρήσιμα εκπαιδευτικά βοηθήματα, γιατί παρέχουν την ευκαιρία της εκμάθησης μιας δραστηριότητας με τη συνεχή της επανάληψη, χρησιμοποιώντας τον ίδιο ακριβή τρόπο.
- . Τα διαφορετικά προγράμματα ενίσχυσης. Η συχνή και σταθερή αμοιβή δεν είναι τόσο αποτελεσματική, όσο είναι η μερική και απρογραμμάτιστη ενίσχυση. Οι μαθητές με μέτρια κι ελαφριά νοητική καθυστέρηση συνήθως δεν παίρνουν πρωτοβουλίες και δεν αυτορυθμίζονται σε σχέση με το περιβάλλον. Χρειάζονται συχνή παρότρυνση κι επιβράβευση στις προσπάθειές τους.
- . Η ανάλυση έργου. Η πιο απλή δραστηριότητα μπορεί να φανεί δύσκολη και πολύπλοκη αν δεν αναλυθεί σε βήματα. Πράγματα που πολλοί άνθρωποι μαθαίνουν χωρίς οδηγίες, πρέπει να δομηθούν και να χωριστούν σε μικρά βήματα. Τα βήματα έχουν μια φυσική σειρά και πηγαίνουν από το ευκολότερο στο δυσκολότερο. Κάθε βήμα διδάσκεται ξεχωριστά, ενθαρρύνοντας θετικά κάθε προσπάθεια και επαναλαμβάνοντάς τη πολλές φορές.
- . Η επίδειξη, η επανάληψη και η εξάσκηση. Τα άτομα με νοητική υστέρηση μαθαίνουν πιο εύκολα με την επίδειξη μιας δραστηριότητας και όχι ακούγοντας τις οδηγίες. Η επανάληψη και η εξάσκηση είναι απαραίτητες για την εμπέδωση της νέας γνώσης.
- . Η εξερεύνηση και η εξιχνίαση, είναι τεχνικές που ενθαρρύνουν την εμπλοκή του ατόμου στη δραστηριότητα, αλλά ο εκπαιδευτής έχει λιγότερο έλεγχο πάνω στη δομή και την εκτέλεση της δραστηριότητας.
- . Η επίλυση προβλήματος, είναι μια τεχνική εκπαίδευσης όπου περιλαμβάνει τον προσεκτικό

καθορισμό συγκεκριμένου προβλήματος από τον εκπαιδευόμενο με τη βοήθεια του εκπαιδευτή, σχεδιασμό διαφόρων και δυνατών λύσεων και την επιλογή της πλέον κατάλληλης.

- Η ενσωμάτωση στρατηγικών για τη γενίκευση και μεταφορά των γνώσεων. Όσο περισσότερο η διδασκαλία γίνεται σε πραγματικές συνθήκες τόσο αυξάνει η πιθανότητα γενίκευσης και μεταφοράς της γνώσης.

- Η εξατομικευμένη προσέγγιση. Κάθε άτομο θα πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν ιδιαίτερη περίπτωση και οι παρεμβάσεις πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα, τις ικανότητες, τις δυνατότητες, τις αδυναμίες και τις προσωπικές ανάγκες και τον ρυθμό του.

- Η αυτοαξιολόγηση. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να συμμετέχει στην αξιολογητική διαδικασία και την εκτίμηση της προόδου του, μέσα από συγκεκριμένες τεχνικές. Η αυτοαξιολόγηση είναι ένας πολύ αποτελεσματικός τρόπος για αυτοενίσχυση.

- Η άμεση και θετική ανατροφοδότηση. Ένα από τα κύρια συναισθηματικά χαρακτηριστικά του ατόμου με νοητική υστέρηση είναι το μειωμένο αυτοσυναίσθημα. Συνηθισμένο να αποτυχαίνει, αποφεύγει την προσπάθεια, επιθυμεί έπαινο κι αναγνώριση. Προσπαθούμε να έχουμε όσο το δυνατόν περισσότερα βιώματα επιτυχίας και λιγότερα βιώματα αποτυχίας. Στο τέλος κάθε εργασίας χρησιμοποιούμε άμεση και θετική ανατροφοδότηση.

### **1.3 Μαθηματικά. Δομικά στοιχεία και εκπαιδευτικοί προσανατολισμοί.**

Τα τελευταία χρόνια τα μαθηματικά έχουν υποστεί αλλαγές σε σχέση τόσο με το περιεχόμενο όσο και τις μεθόδους διδασκαλίας. Η μηχανιστική μάθηση και η επιμονή σε δραστηριότητες που περιλαμβάνουν κανόνες και πράξεις ήταν τα κύρια χαρακτηριστικά της διδασκαλίας των μαθηματικών παλιότερα. Διαπιστώθηκε όμως πως τέτοιου είδους δραστηριότητες δεν βοηθούν στην ανάπτυξη της αριθμητικής σκέψης ούτε στη επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής. Έτσι το βάρος άρχισε να πέφτει στα σύνολα, στις



δομές, στη σύλληψη γενικών αρχών και διαδικασιών που βοηθούν την κατανόηση των μαθηματικών προβλημάτων και ενισχύουν την μεταβίβαση της μάθησης σε νέες καταστάσεις. Αποτέλεσμα ήταν να εμφανιστούν παγκοσμίως μεταρρυθμίσεις στη διδακτική των μαθηματικών (Ολλανδία - Ρεαλιστικά Μαθηματικά, ΗΠΑ - Standards 2000, Αγγλία - Αριθμητισμός κ.ά). Οι μεταρρυθμίσεις αυτές επιδιώκουν να κάνουν τα μαθηματικά όσο το δυνατόν πιο ευχάριστα και προσιτά στο μαθητή ακολουθώντας τις ικανότητες και τις προϋπάρχουσες γνώσεις του και όχι το φορμαλισμό και το δρόμο της επιστημονικής θεώρησης. Κυριαρχεί η παιδαγωγική αρχή πως μαθαίνει κανείς καλύτερα όταν οι καταστάσεις που καλείται να αντιμετωπίσει είναι οικείες και κυριαρχεί θετική συναισθηματική ατμόσφαιρα. Επιβάλλεται επομένως και το περιεχόμενο να είναι προσιτό και ευχάριστο στα παιδιά για να δημιουργεί διάθεση να ασχοληθούν με τα μαθηματικά.

Τα μαθηματικά είναι ένα απαιτητικό γνωστικό αντικείμενο που παρουσιάζει ορισμένες ιδιαιτερότητες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, διαφορετικά μπορεί να οδηγήσουν σε αιτίες χαμηλής σχολικής επίδοσης ή αποτυχίας (Τρούλης, 1992). Ορισμένες από τις ιδιαιτερότητες αυτές είναι οι εξής:

- Η ιεραρχική δομή του μαθήματος. Τα μαθηματικά από τη φύση τους διακρίνονται από τη συνοχή και τη συνεκτικότητά τους. Όλες οι μαθηματικές έννοιες δομούνται με ένα αυστηρό ιεραρχικό τρόπο και βασίζονται στις προηγούμενες τους (Τουμάσης, 1994; Βαϊνάς, 1997). Δεν υπάρχουν ανεξάρτητες ενότητες στα μαθηματικά. Αντίθετα, όλα συνδέονται μεταξύ τους με έναν αυστηρά ιεραρχικό τρόπο. Είναι, αδύνατον να αφήσει κάποιος αδιευκρίνιστα σημεία και να μπορέσει να κατανοήσει τα επόμενα ιδιαίτερα μάλιστα αν πρόκειται για τους μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες μάθησης (Miller & Mercel, 1998). Το γεγονός αυτό δημιουργεί πολλά κενά και κατατάσσει το μάθημα των μαθηματικών στα δύσκολα.
- Η μαθηματική γλώσσα και ορολογία των μαθηματικών. Η φύση των μαθηματικών

περιλαμβάνει την χρήση ενός ιδιαίτερου κώδικα επικοινωνίας και μπορεί να αποδειχθεί πηγή δυσκολίας για αρκετούς μαθητές. Ο όρος κώδικας αναφέρεται στα συστήματα μέσα στα οποία οργανώνονται τα σημεία και υφίστανται ανεξάρτητα από σημαίνουσες ή επικοινωνιακές προθέσεις. Λειτουργούν συσχετικά και αποτελούνται από κανόνες κοινά αποδεκτούς από όλα τα μέλη που κάνουν χρήση του κώδικα. Τα μαθηματικά αποτελούν έναν λογικό κώδικα: Για παράδειγμα όσοι χρησιμοποιούν τον μαθηματικό κώδικα συμφωνούν πως  $4+3=7$ . Η συμφωνία αυτή ( $4+3=7$ ) είναι παντού και πάντα αποδεκτή από όλους. Ανάμεσα στον άτομο και στο περιεχόμενο δεν είναι δυνατόν να γίνει καμία διαπραγμάτευση ως προς το νόημα, επειδή αυτό και μόνο αυτό περιλαμβάνει το μήνυμα. Το μόνο που απαιτείται είναι να μάθει κανείς τον κώδικα (Fiske, 1992). Τα μαθηματικά αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα αφηρημένων συστημάτων και στόχος της εκπαίδευσης είναι να κατανοηθούν και να χρησιμοποιηθούν αυτά τα συστήματα (Ernest, 1977) Όμως η εκτεταμένη χρήση του κώδικα, της συμβολικής γλώσσας και των παραστάσεων στα μαθηματικά συχνά δυσχεραίνουν τους μαθητές να κατανοήσουν τις διάφορες έννοιες (Hughes, 1990). Η μαθηματική γλώσσα, λοιπόν, η οποία έχει πολλές διαφορές με τη φυσική καθημερινή γλώσσα, είναι άλλος ένας παράγοντας που προκαλεί στα παιδιά αποστροφή για τα μαθηματικά.

- Η τυποποίηση του περιεχομένου. Από παλαιότερα έχει επικρατήσει η αντίληψη της αυστηρότητας και της τυποποίησης που πρέπει να συνοδεύουν την ανάπτυξη του μαθηματικού περιεχομένου. Έτσι, τα μαθηματικά φαίνεται να είναι ένα σύνολο αυστηρά διατυπωμένων κανόνων που επιβάλλονται στους μαθητές. Αυτό, όμως, έχει σαν αποτέλεσμα να νιώθουν οι τελευταίοι δυσφορία για το μάθημα.
- Η αναπαράσταση της γνώσης. Σεβασμός της ακολουθίας των τρόπων αναπαράστασης της μαθηματικής γνώσης. Οι έννοιες και δεξιότητες θα πρέπει να κατακτώνται σε πραξιακό και εικονιστικό επίπεδο, πριν επιχειρηθεί η κατάκτησή τους σε επίπεδο

συμβόλων (Bruner, 1966). Ορισμένες φορές η παραμονή στο επίπεδο της πράξης και της εικόνας είναι πολύ μικρή χρονικά, ωστόσο είναι πάντα απαραίτητη.

### 1.3.1 Γνωστικό ύφος και μαθηματικά.

Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά είναι και το γνωστικό ύφος (cognitive-learning style). Ο τρόπος με τον οποίο το άτομο προσπαθεί να χειριστεί ένα μαθηματικό έργο αποτελεί χαρακτηριστικό της συμπεριφοράς του απέναντι σ' αυτό. Η επιλογή των διαδικασιών που χαρακτηρίζει τη συμπεριφορά των ατόμων σε διάφορες καταστάσεις ορίζεται ως γνωστικό ύφος (Waber, 1989). Δηλαδή ο τρόπος που το άτομο προσπαθεί να χειριστεί τις διάφορες γνωστικές υποχρεώσεις που απορρέουν από την αλληλεπίδρασή του με το περιβάλλον.

Τα τελευταία χρόνια η έρευνα πάνω στις μεθόδους στη διδασκαλία των μαθηματικών σχετίστηκε στενά και με τη θεωρία του γνωστικού ύφους.

Τα διάφορα μοντέλα γνωστικού ύφους που έχουν προταθεί έχουν μια κοινή διάσταση, την ολιστική σε αντιδιαστολή προς την αναλυτική (holistic vs analytic) (Riding & Rayner, 1999). Η διάσταση αυτή αναφέρεται στον τρόπο επεξεργασίας των πληροφοριών. Οι δύο πόλοι της αναλυτικής-ολιστικής διάστασης δεν έχουν διχοτομικό χαρακτήρα αλλά θεωρείται ότι αντιπροσωπεύουν τα δύο άκρα ενός συνεχούς (Μπάρμπας, 2000). Ειδικότερα ο αναλυτικός τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων ενός προβλήματος αναφέρεται στον ένα προς ένα εντοπισμό και επεξεργασία των στοιχείων, την αναγνώριση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους, της λογικής ακολουθίας των σχέσεων του προβλήματος, και την σύνθεσή τους στην συνολική αναπαράσταση του προβλήματος. Υποστηρίζεται ότι ο αναλυτικός τύπος μαθαίνει ευκολότερα όταν οι πληροφορίες παρουσιάζονται σταδιακά, με τρόπο που να οδηγεί βήμα προς βήμα στην εννοιολογική κατανόηση (Αγαλιώτης, 2000). Αυτό δε σημαίνει πως απαραίτητα ο μαθητής γνωρίζει όλα τα χαρακτηριστικά του κάθε

στοιχείου ή ότι τα ερμηνεύει σωστά κάθε φορά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα γνωστικού ύφους αυτού του τύπου είναι το παρακάτω (Αγαλιώτης, 2000):

Ένας μαθητής με γνωστικό ύφος αναλυτικού τύπου πιθανότατα θα χρησιμοποιούσε χαρτί και μολύβι για το γνωστό αλγόριθμο της κάθετης πρόσθεσης με κρατούμενο:

$$\begin{array}{r} 350 \\ +197 \\ \dots\dots \\ 547 \end{array}$$

Ο ολιστικός τύπος αναφέρεται στον εντοπισμό όλων των στοιχείων και σχέσεων, στη συγκρότηση της συνολικής αναπαράστασης του έργου (Riding & Rayner, 1998). Διευκολύνεται στη μάθηση όταν κατανοήσει πρώτα την έννοια και μετά εισαχθεί στις λεπτομέρειες ενώ έχει ισχυρή προτίμηση στο χειρισμό δεδομένων που παρουσιάζονται διαμέσου ιστοριών, γραφημάτων και συγκεκριμένων καταστάσεων (Αγαλιώτης, 2000).

Ένας μαθητής με γνωστικό ύφος ολιστικού τύπου θα προσπαθήσει νοερά να βρει το αποτέλεσμα του παραπάνω παραδείγματος, πιθανότατα με κάποιον από τους εξής τρόπους (Αγαλιώτης, 2000):

α)  $350+150=500$ ,  $500+47=547$

β)  $197+3=200$ ,  $350+200=550$ ,  $550-3=547$

Οι περισσότεροι βρίσκονται ανάμεσα στους δύο τύπους με διαφορετικό βαθμό προσέγγισης στον ένα ή τον άλλο τύπο (Morgan, 1997). Υπάρχουν δραστηριότητες στις οποίες μπορεί να χρειάζεται ο ένας ή ο άλλος τύπος αν και συχνά στις πολύ απαιτητικές περιπτώσεις έργου απαιτείται για την επίλυσή του συνδυασμός των δύο τρόπων επεξεργασίας και επάρκειας γνώσεων (Zhang, 2002; Riding & Read, 1996). Η αποκλειστική προτίμηση ενός παιδιού σε κάποιες από τις παραπάνω παραμέτρους του γνωστικού ύφους μπορεί να αποτελέσει τη βάση δυσκολιών μάθησης, όταν το περιβάλλον μέσα στο οποίο

διδάσκεται το παιδί συγκροτείται από τελείως αντίθετα στοιχεία (Αγαλιώτης, 2000). Η χρήση μάλιστα μόνο των ολιστικών μεθόδων επεξεργασίας σε μερικές περιπτώσεις (π.χ, επίλυση προβλημάτων) θεωρείται ως αδυναμία (Kemler-Nelson & Smith, 1989), δεδομένου ότι η χρήση αναλυτικών μεθόδων συνδέεται με την επίλυση των προβλημάτων ενώ αντίθετα η χρήση ολιστικών μεθόδων για την επίλυση προβλημάτων οδηγεί σε αποτυχία (Paramo & Tinajero, 1990; Kemler-Nelson & Smith, 1989; Μπάρμπας και συν., 2007).

Οι μαθητές με δυσκολίες στα μαθηματικά, εμφανίζουν συχνά γνωστικό ύφος παρορμητικό. Δίνουν απαντήσεις πολύ γρήγορα, χωρίς να σκεφτούν και να ψάξουν για εναλλακτικές λύσεις. Ο χρόνος σκέψης μεταξύ ερεθίσματος και απάντησης είναι πολύ μικρός. Φαίνεται να μην έχουν εναλλακτικές γνωστικές στρατηγικές και μπορούν να βοηθηθούν, αν διδαχθούν γνωστικές στρατηγικές (Lerner, 1993).

Ένα στοιχείο που επίσης χαρακτηρίζει το γνωστικό ύφος των μαθητών με δυσκολίες είναι το γεγονός πως προσεγγίζουν τη μάθηση κατά τρόπο παθητικό. Έχουν ελάχιστο ενδιαφέρον για μάθηση, λόγω των επανειλημμένων αποτυχιών, δεν γνωρίζουν τη χρήση στρατηγικών μάθησης και έχουν εξαιρετικά χαμηλή αυτεικόνα. Αντίθετα οι μαθητές χωρίς δυσκολίες αντιμετωπίζουν τη διαδικασία μάθησης με δυναμικό τρόπο προβαίνοντας στη χρήση στρατηγικών και διαθέτοντας παράλληλα αυξημένο επίπεδο κινήτρων (Κωσταρίδου – Ευκλείδη, 1997; Lerner, 1993; Ματσαγγούρας 2000).

Οι ιδιαιτερότητες του γνωστικού ύφους είναι δυνατόν να αποτελεί σημαντικό παράγοντα αποτυχίας ενός παιδιού στα μαθηματικά. Οι διαφορές στο γνωστικό ύφος μεταξύ των μαθητών, αλλά κυρίως μεταξύ δασκάλου και μαθητών, είναι πολύ πιθανό να καταστήσουν αναποτελεσματικές, στην περίπτωση ενός παιδιού, τεχνικές και μεθόδους που οδηγούν στην επιτυχία σε πολλές άλλες περιπτώσεις (Αγαλιώτης, 2000).

### **1.3.2 Βασικές μαθηματικές έννοιες.**

Βασικές μαθηματικές έννοιες θεωρούνται αυτές που βρίσκονται στη βάση της μαθηματικής μαθησιακής ιεραρχίας ή όσες αποτελούν οργανικό τμήμα των περισσότερων μαθηματικών δραστηριοτήτων (Αγαλιώτης, 2000). Ο Τουμάσης (1994) θεωρεί πως οι μαθηματικές έννοιες βασίζονται στις προηγούμενες τους, δημιουργώντας μία αλυσίδα όπου αν σπάσει ένας κρίκος διαλύεται όλη η συνοχή τους. Ο Τρούλης (1992) θεωρεί την ύλη των μαθηματικών σαν πύργο, που η κάθε πέτρα του στηρίζεται πάνω στις προηγούμενες. Η μαθηματική γνώση εμφανίζει μια ιδιαιτερότητα η κάθε νέα γνώση σχετίζεται ή βασίζεται στις προηγούμενες κάτι που δεν συμβαίνει με τα άλλα μαθήματα. Αν παραβλεφθεί αυτή η ιδιαιτερότητα τότε θα παρουσιαστούν κενά και δυσκολίες με αποτέλεσμα δυσκολίες στη μάθηση και αποτυχία για τους μαθητές. Στην περίπτωση των μαθητών με δυσκολίες μάθησης στα μαθηματικά, θεωρείται ιδιαίτερα αναποτελεσματική η διδασκαλία και η μάθηση νέων εννοιών και δεξιοτήτων, χωρίς να έχουν κατακτηθεί οι προαπαιτούμενες έννοιες ή δεξιότητες (Miller & Mercer 1997). Βασικές μαθηματικές έννοιες είναι η έννοια του αριθμού και της θεσιακής αξίας των ψηφίων, η διάκριση, ανάγνωση και γραφή των αριθμών και αριθμητικών συμβόλων και η ικανότητα μέτρησης, απαρίθμησης, αρίθμησης.

### **1.3.2.1 Η έννοια του αριθμού και η αρίθμηση.**

Στην ικανότητα του παιδιού για αρίθμηση βασίζεται η ανάπτυξη των πρώτων αριθμητικών εννοιών (von Glaserfeld, 2005). Μέσα από τη δημιουργία ενός μοντέλου περιγράφεται εξελικτικά η κατασκευή του αριθμού από το παιδί (Καφούση, 2000).

Ο φυσικός αριθμός στα μαθηματικά ορίζεται με βάση την έννοια των ισοδύναμων συνόλων και έχουμε το απόλυτο που εκφράζει μια πληθικότητα (μια ποσότητα διακεκριμένων στοιχείων) και το τακτικό που εκφράζει μια σχέση διάταξης ανάμεσα στις πληθικότητες, μια διαδοχή των ποσοτήτων που σχετίζεται με την αρίθμηση των στοιχείων. Για τη συγκρότηση της έννοιας του αριθμού υπάρχουν δύο αντίθετες απόψεις. Ο κυριότερος εκπρόσωπος της μιας άποψης είναι ο J. Piaget που υποστηρίζει πως η προηγούμενη

κατάκτηση της ικανότητας εγκλεισμού των τάξεων, της σειροθέτησης, στη διατήρησης, αποτελούν τις προϋποθέσεις για την κατανόηση της έννοιας του αριθμού. Η άλλη άποψη λαμβάνει υπόψη της τη σημασία βασικών ποσοτικών ικανοτήτων, όπως η απαρίθμηση, η άμεση εκτίμηση και η προφορική αρίθμηση. Μεγάλος αριθμός νεότερων ερευνών υποστηρίζουν ότι στην ανάπτυξη των βασικών εννοιών του αριθμού εμπλέκονται σε πολύ μεγάλο βαθμό αυτές οι ικανότητες οι οποίες είναι έμφυτες και πως η έννοια του αριθμού αποκτάται με την ανάπτυξη ποσοτικών δεξιοτήτων με κυριότερη την απαρίθμηση – μέτρηση (Gelman & Gallistel, 1978; Fuson, 1988; Briars & Siegler 1984). Φαίνεται ωστόσο, τα τελευταία χρόνια πως παραμερίζονται οι αντιθέσεις και επικρατεί μια τάση σύνθεσης και αλληλοσυμπλήρωσης (Λεμονίδης, 1994). Έτσι η έννοια του αριθμού είναι αποτέλεσμα δραστηριοτήτων οι οποίες συνδυάζουν διαφορετικές λειτουργίες που σχετίζονται με τους προφορικούς αριθμούς, όπως η προφορική αρίθμηση, η καταμέτρηση, η μέτρηση, η αναγνώριση συμβόλων, η αναγνώριση ποσοτήτων, ικανότητα ταξινόμησης, σειροθέτησης, διατήρησης.

Αρίθμηση καλείται η απαγγελία της διαδοχής μιας σειράς αριθμών με τη μορφή λέξεων, με τρόπο ώστε κάθε λέξη να αντιστοιχεί και να συνδέεται με μια αριθμήσιμη μονάδα. Αρχικά, τα παιδιά μπορούν να αριθμούν μόνο αντικείμενα που είναι αντιληπτά στις αισθήσεις τους. Αργότερα, μπορούν να αντιληφθούν σαν μονάδες αρίθμησης και αντικείμενα που δεν είναι διαθέσιμα ή άμεσα αντιληπτά. Με βάση την ικανότητά τους αυτή μπορούν να βρουν με τη βοήθεια της αρίθμησης πόσα είναι όλα τα αντικείμενα σε μια συλλογή της οποίας ένα μέρος της δεν είναι ορατό. Η χρήση κινήσεων που χρησιμοποιούνται αυθόρμητα από τα παιδιά όταν αριθμούν (π.χ κινήσεις δακτύλων) αποτελούν ένα πιο εξελιγμένο είδος μονάδων αρίθμησης (Fuson, 1982; Van Den Brink, 1981). Η μετάβαση από τα πραγματικά αντικείμενα στους αριθμούς αποτελεί μια νοητική εξέλιξη.

### 1.3.2.2 Η έννοια της αξίας θέσης των ψηφίων.

Η θεσιακή αξία των ψηφίων και η δεκάδα είναι η βάση του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης. Η γνώση της θεσιακής αξίας είναι απαραίτητη για το σχηματισμό των αριθμών αλλά και για τους αλγόριθμους των πράξεων. Στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης όλοι οι αριθμοί μπορούν να σχηματιστούν με τη χρήση των ψηφίων από το μηδέν ως το εννέα. Η θεσιακή αξία του ψηφίου όμως αποτελεί μια εξαιρετικά σύνθετη έννοια και τα παιδιά χρειάζονται αρκετά χρόνια για την κατανόηση της σε βάθος (Ginsburg, 1989). Η αδυναμία κατανόησης της αξίας θέσης των ψηφίων δημιουργεί δυσκολίες σε πολλούς μαθητές. Για να είναι σε θέση οι μαθητές να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης πρέπει οι αριθμοί να παρουσιάζονται με τη μορφή αντιστοιχίας ανάμεσα στην τρισδιάστατη – φυσική αναπαράσταση και στη συμβολική μορφή του αριθμού. Επιπλέον πρέπει να τονίζεται ιδιαίτερα η σχέση ανάμεσα στην τρισδιάστατη και στη συμβολική μορφή. Ακόμη ιδιαίτερα χρήσιμη είναι και η αντίστροφη διαδικασία η μετατροπή των αριθμών από τη συμβολική μορφή στην υλική αναπαράσταση. Απαραίτητη είναι η κατανόηση της έννοιας της διαφορετικής αξίας ενός ψηφίου ανάλογα με τη θέση του, δηλαδή ότι το ίδιο ψηφίο υποδηλώνει διαφορετική αξία όταν βρίσκεται στη θέση των μονάδων, δεκάδων, εκατοντάδων κ.τ.λ. Για να κατανοήσουν πλήρως οι μαθητές την έννοια της θεσιακής αξίας ψηφίου πρέπει να χρησιμοποιήσουν ποικιλία εποπτικών μέσων και η μάθηση να έχει παιγνιώδη χαρακτήρα (Φιλίππου & Χρίστου, 1995).

### 1.3.2.3 Απαρίθμηση και νοεροί υπολογισμοί.

Απαρίθμηση ή καταμέτρηση ονομάζουμε την αντιστοίχιση ένα προς ένα λέξεων-αριθμών της προφορικής ακολουθίας των φυσικών αριθμών  $N^* = N - \{0\}$  με τα στοιχεία της συλλογής (Λεμονίδης, 1994). Η ικανότητα απαρίθμησης εμφανίζεται από πολύ νωρίς στο παιδί και αποτελεί μια από τις βασικότερες δεξιότητες που είναι αναγκαίες προκειμένου ο μαθητής να



φτάσει στον καθορισμό το πληθικού αριθμού συνόλων και επομένως στην εκτέλεση πράξεων (Hitch & McAuley, 1991) και στην επίλυση προβλημάτων. Επομένως είναι απαραίτητη για να προσεγγίσει στοιχειωδώς το παιδί το χώρο των μαθηματικών (Logie & Baddeley, 1987). Η μέτρηση των αντικειμένων φαίνεται εύκολη διαδικασία αλλά για ορισμένους μαθητές προκαλεί δυσκολίες. Για τους μαθητές με δυσκολίες στα μαθηματικά είναι αναγκαία η γνώση της ικανότητας έναρξης μέτρησης από ένα τυχαίο σημείο της αριθμοσειράς, καθώς επίσης και η αντίστροφη μέτρηση. Οι δεξιότητες αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για κατά την εύρεση βασικών αριθμητικών δεδομένων, ιδιαίτερα στην πρόσθεση και την αφαίρεση (Αγαλιώτης, 2000). Οι μαθητές αρχικά επιβάλλεται να προβαίνουν στη χρήση συγκεκριμένων αντικειμένων για να αισθητοποιήσουν την ποσοτική και τακτική έννοια του αριθμού. Η χρήση αριθμογραμμής και αντικειμένων που διατάσσονται στη σειρά (π.χ. μανταλάκια πάνω σ' ένα σχοινάκι στον πίνακα) θα διευκολύνουν σε μεγάλο βαθμό όλους τους μαθητές, και περισσότερο αυτούς που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες στην αριθμητική, να προχωρήσουν στη συνέχεια στον νοερό υπολογισμό των αριθμών (Καραντζής, 2001).

Η μετάβαση στους νοερούς υπολογισμούς είναι μια δύσκολη διαδικασία. Ως νοεροί υπολογισμοί ορίζονται οι μαθηματικές πράξεις που εκτελούνται μόνο με το νου χωρίς τη βοήθεια κανενός μέσου ή εργαλείου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές περιπτώσεις της καθημερινής ζωής αλλά και της επιστήμης και για έλεγχο των αποτελεσμάτων των υπολογιστών. Η εξάσκηση στους νοερούς υπολογισμούς είναι μια μακρόχρονη διαδικασία που ξεκινά από τη νηπιακή ακόμα ηλικία για να μπορούν προοδευτικά οι μαθητές να υπολογίζουν με το νου δίχως να καταφεύγουν στη χρήση των αλγόριθμων. Επιπλέον η εξάσκηση στους νοερούς υπολογισμούς βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση των αλγόριθμων γιατί οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τις πράξεις, καλλιεργεί τη μαθηματική σκέψη και αποδεικνύεται χρήσιμο εργαλείο για την εκτέλεση υπολογισμών γρήγορα σε δραστηριότητες

της καθημερινής ζωής. Στους νοερούς υπολογισμούς οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση εκτέλεση των πράξεων είναι διαφορετικοί από ότι στον αλγόριθμο. Ορισμένοι μαθητές μάλιστα χρησιμοποιούν τους νοερούς υπολογισμούς στο σχολείο για να έρθουν πιο κοντά στους αλγόριθμους. Κατά την εκτέλεση των νοερών υπολογισμών οι μαθητές πρέπει:

- α. Να έχουν συνειδητοποιήσει πλήρως την αξία του κάθε αριθμού.
- β. Να είναι σε θέση να αναλύουν εύκολα τον αριθμό ώστε να διευκολύνεται η συγκεκριμένη πράξη.
- γ. Να γνωρίζουν τις ιδιότητες κάθε πράξης.
- δ. Πρέπει να γνωρίζουν τις τεχνικές που μπορούν να τους διευκολύνουν. Αυτές οι τεχνικές διδάσκονται και απαιτούν εξάσκηση ώστε να εδραιωθούν.

Οι υπολογισμοί με τη χρήση αλγοριθμικών στρατηγικών είναι πιθανόν να οδηγήσουν στο σωστό αποτέλεσμα χωρίς να έχει σχηματιστεί πλήρη συνείδηση της αξίας του αριθμού ούτε του είδους που αντιπροσωπεύει.

Γίνεται επίσης εύκολα κατανοητό πως η εξάσκηση στους νοερούς υπολογισμούς επιδρά στην ανάπτυξη ευρύτερα των γνωστικών ικανοτήτων με αποτέλεσμα το άτομο να βρίσκει ευκολότερα και τις λύσεις των προβλημάτων της ζωής και να σκέφτεται με ευελιξία. Όταν ένας μαθητής εξασκείται στους νοερούς υπολογισμούς από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού ή ακόμα και από το νηπιαγωγείο, είναι ακόμα πιο εύκολο γι' αυτόν σε μεγαλύτερες τάξεις να μπορεί να υπολογίζει με μεγαλύτερους αριθμούς (η δεξιότητα αυτή βέβαια κατακτείται σταδιακά, αλλά ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να δουλεύει συνεχώς πάνω σε αυτό το κομμάτι και να μην το αμελεί). Χρήσιμο εργαλείο στην αρχική εξάσκηση στους νοερούς υπολογισμούς είναι η αριθμογραμμή. Με τη χρήση της αριθμογραμμής οι μαθητές μπορούν να εκτελούν νοερές πράξεις. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να βοηθήσει το μαθητή να καταλάβει τη χρησιμότητα των νοερών υπολογισμών ζητώντας του να σκεφτεί πάνω σε

προβληματικές καταστάσεις που σχετίζονται με τα ενδιαφέροντα των μαθητών και την καθημερινότητα τους. Στόχος είναι να μπορέσουν οι μαθητές να προχωρήσουν στο νοερό υπολογισμό των απλών πράξεων. Από έρευνες έχει βρεθεί ότι δύο είναι οι τρόποι, όπου τα άτομα οδηγούνται στη λύση τέτοιων προβληματικών καταστάσεων. Ο πρώτος τρόπος, ο οποίος είναι και ο γρηγορότερος, είναι η στρατηγική της άμεσης ανάκλησης και του αποτελέσματος από τη μακροπρόθεσμη μνήμη. Αυτό έχει να κάνει με την απόκτηση δηλωτικής γνώσης. Ο δεύτερος είναι η στρατηγική μιας διαδικαστικής επεξεργασίας των δεδομένων (διαδικαστική γνώση) (Λεμονίδης, 1994). Στην αρχή της περιόδου της νηπιακής ηλικίας το αναπαραστασιακό σύστημα του παιδιού είναι διαδικαστικό και με την πάροδο του χρόνου μετατρέπεται σταδιακά σε δηλωτικό (Κωσταρίδου –Ευκλείδη, 1992). Συνεπώς, όταν ο μαθητής έρχεται σε πρώτη επαφή με τις προβληματικές καταστάσεις υπολογισμού αθροισμάτων, διαφορών ή γινομένων, χρησιμοποιεί συγκεκριμένα αντικείμενα και στην προσπάθειά του για νοερό υπολογισμό αυτών των πράξεων ακολουθεί τη διαδικαστική στρατηγική, δηλαδή αναζητεί τρόπους (στρατηγικές) υπολογισμού. Με την στρατηγική της άμεσης ανάκλησης από την μακροπρόθεσμη μνήμη ο μαθητής εξοικειώνεται αργότερα.

Ο εκπαιδευτικός κατά τη διδασκαλία των νοερών υπολογισμών ζητάει από τους μαθητές να εξηγήσουν τον τρόπο με τον οποίο υπολόγισαν το αποτέλεσμα. Το να εξηγεί ο μαθητής τον τρόπο με τον οποίο υπολογίζει είναι μια πολύ χρήσιμη διανοητική ενέργεια (μεταγνωστική διαδικασία). Επίσης ο εκπαιδευτικός δίνει τη δυνατότητα να εκφραστούν, να συζητηθούν και να καταγραφούν όλοι οι δυνατοί τρόποι υπολογισμού μιας πράξης.

#### **1.3.2.4 Μετρήσεις**

Η μέτρηση είναι μια από τις εφαρμογές των μαθηματικών που χρησιμοποιούνται περισσότερο στην καθημερινή ζωή. Λέγοντας μετρήσεις στα μαθηματικά εννοούμε τις ιδιότητες ή σχέσεις ανάμεσα σε αντικείμενα ή καταστάσεις του χώρου που σχετίζονται με τα

μαθηματικά μεγέθη μήκος, επιφάνεια και όγκους. κλπ. Συνήθως εννοούμε τις μετρήσεις συνεχών αντικειμένων που χρησιμοποιείται μια μονάδα μέτρησης εξωτερικά προσδιορισμένη μέσα από μια κοινωνική σύμβαση (Λεμονίδης, 2003). Τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται στη σχολική ζωή είναι τα μήκη, οι επιφάνειες, οι όγκοι, ο χρόνος, το βάρος κ. α. Μέσω των μετρήσεων το άτομο είναι σε θέση να συγκρίνει τα αντικείμενα ή τις αποστάσεις. Οι συγκρίσεις είναι αναγκαίες για καθημερινές δραστηριότητες και χειρισμό αντικειμένων στο περιβάλλον του ατόμου. Παλιότερα η διδασκαλία των μετρήσεων ήταν αρκετά φορμαλιστική, δε χρησιμοποιούσε διδακτικές καταστάσεις από την καθημερινή εμπειρία και δεν αξιοποιούσε τις γνώσεις και δεξιότητες των παιδιών που προέρχονται έξω από το σχολείο (Λεμονίδης, 2003). Σήμερα τα προγράμματα διδασκαλίας που σχετίζονται με τις μετρήσεις έχουν σαν στόχο προσέλευση της προσοχής των μαθητών στα ποσοτικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων και των χωρικών καταστάσεων. Στοχεύουν στη καλλιέργεια της ικανότητας εκτίμησης και προσέγγισης με την χρήση της κατάλληλης ορολογίας (σχεδόν, περίπου, ακριβώς) στη μετάβαση από τις γενικότερες περιγραφές (π.χ. μεγάλο – μικρό), σε πιο χαρακτηριστικά μαθηματικά στοιχεία και να τους μνήσουν σε συγκρίσεις με τη χρήση μονάδων μέτρησης.

Γενικότερα, το πέρασμα στη διαδικασία μέτρησης είναι η προσέγγιση της ιδέας ότι ένα συνεχές χαρακτηριστικό όπως είναι το μήκος, η επιφάνεια ή ο όγκος συγκρίνεται με ένα διακριτό μέγεθος (αρχικά αυθαίρετο και στη συνέχεια τυπικό) για να εντοπισθεί ο αριθμός των επικαλύψεων ή των επαναλήψεων. Η διδασκαλία πρέπει να βασίζεται στις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες των παιδιών σχετικά με τις μετρήσεις. Θα πρέπει να βοηθηθούν οι μαθητές να αντιληφθούν τι σημαίνει μέτρηση και ποια χαρακτηριστικά μπορούν να μετρηθούν. Πρέπει αρχικά μέσα από άτυπες και αργότερα πιο τυπικές διαδικασίες σύγκρισης να διευκολύνουμε τα παιδιά να καταλάβουν τα μετρικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων. Χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες τεχνικές, μέσα και

διαδικασίες να προβούν σε μετρήσεις και να έρθουν σε επαφή με τους κανόνες που τις χαρακτηρίζουν.

#### **1.4 Η ανάπτυξη αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά με νοητική υστέρηση.**

Η ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά εξαρτάται από διάφορους παράγοντες: νευροβιολογικοί, ιατρικοί, ψυχολογικοί, πολιτισμικοί, εκπαιδευτικοί (Geary, 1993; Haskell, 2000). Στα παιδιά με νοητική υστέρηση η μαθηματική επίδοση συνδέεται στενά με την επιτυχημένη πορεία τους ως ενήλικες και οι δυσκολίες στο συγκεκριμένο γνωστικό χώρο, αποτελούν σημαντικό εμπόδιο για τη ομαλή κοινωνικοποίηση και επαγγελματική αποκατάσταση του ατόμου (Αγαλιώτης, 2000; Butler, Miller, Lee, Pierce, 2001). Οι διαδικασίες ολοκλήρωσης απόκτησης της ικανότητας χειρισμού μαθηματικών εννοιών έχουν μελετηθεί αλλά υπάρχουν και περιοχές που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης (Nye, Clibbens, Bird., 1995). Ένα από τα ζητήματα, που πηγάζει κυρίως από τη θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης (Gardner 1983, 1993) καθώς και από το γενικότερο προβληματισμό, είναι το ερώτημα για το κατά πόσο η γενική νοητική ικανότητα επηρεάζει ή όχι την ανάπτυξη επιμέρους ικανοτήτων (Anderson, 1992). Έτσι αποτελεί αντικείμενο προβληματισμού το ερώτημα αν η μαθηματική ικανότητα αποτελεί ένα ξεχωριστό πεδίο καθώς και αν και κατά πόσο η ανάπτυξή της σχετίζεται με τη γενικότερη γνωστική ανάπτυξη (Gallistel & Gelman, 1990; Shipley & Shepperson, 1990). Ωστόσο τα μαθηματικά παρόλη την αδιαμφισβήτητη σχέση τους με άλλα γνωστικά αντικείμενα διατηρούν την ερευνητική αυτοτέλειά τους.

Είναι γεγονός πως τα μαθηματικά είναι ένα αντικείμενο που ιδιαίτερα απαιτητικό που προϋποθέτει την σωστή λειτουργία αρκετών παραγόντων, κυρίως γνωστικών, η μειωμένη απόδοση των οποίων πιθανόν δυσκολεύει την αποτελεσματική εκμάθησή των μαθηματικών εννοιών. Οι μαθητές με νοητική υστέρηση εμφανίζουν αδυναμία σε αρκετούς τομείς.

Ωστόσο αρκετοί ερευνητές (Baroody, 1996; Parmar, Cawley, Frazita, 1996) θεωρούν πως οι γνωστικοί περιορισμοί που υπάρχουν στα παιδιά με νοητική υστέρηση, δεν εμποδίζουν απαραίτητα τα άτομα αυτά από το να αναπτύξουν δεξιότητες στα μαθηματικά όπως για παράδειγμα η χρήση στρατηγικών.

Ο προβληματισμός για τις μαθηματικές δεξιότητες που μπορούν να αναπτύξουν τα παιδιά με νοητική καθυστέρηση γίνεται εντονότερος λόγω και του ευρύτερου κινήματος της ενσωμάτωσης των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στην γενική τάξη. Το περιβάλλον της γενικής τάξης απαιτεί την αναπροσαρμογή της διδασκαλίας και των διδακτικών στόχων. Αυτό σημαίνει πως πρέπει να ληφθεί υπόψη η ανάγκη για προσωπική ικανοποίηση και ευχαρίστηση και η υιοθέτηση πρωτοποριακών προσεγγίσεων μέσα στην τάξη. Για τα συγκεκριμένα παιδιά η ανάγκη για εναλλακτική προσέγγιση της εκπαίδευσης και χρήση υψηλής ποιότητας υλικού αποτελεί αίτημα που πηγάζει από τις αρχές της ειδικής αγωγής και από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς που γνωρίζουν τις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε παιδιού μέσα στη δυναμική της τάξης. Στα πλαίσια αυτά κινείται και το γεγονός της αναθεώρησης του εθνικού προγράμματος για τα μαθηματικά που έγινε στις ΗΠΑ το 1989, και το 2000 (Butler et al, 2001). Στο καινούριο πρόγραμμα υιοθετείται η κονστрукτουβιστική προσέγγιση, η οποία δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στη σύνδεση γνώσης και εμπειρίας, στο βιωματικό χαρακτήρα της μάθησης, τη διαθεματική και διεπιστημονική προσέγγιση, τονίζοντας ιδιαίτερα τη σημασία της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων. Έτσι οδηγούμαστε όλο και περισσότερο στη δημιουργία συνθηκών μάθησης ευνοϊκότερων για τα παιδιά με νοητική υστέρηση.

### **1.5 Η σημασία της έρευνας**

Τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας αναπτύσσεται μια τάση για υιοθέτηση παρεμβάσεων μέσω διαθεματικών δράσεων σε αρκετά γνωστικά αντικείμενα. Ωστόσο οι

δράσεις αυτού του τύπου στη σημερινή εκπαιδευτική πραγματικότητα δύσκολα μετουσιώνονται σε διδακτική πράξη, ιδιαίτερα μάλιστα σε περιπτώσεις μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Η διασύνδεση γνωστικών αντικειμένων όπως είναι τα μαθηματικά και η φυσική αγωγή, είτε ευρύτερα στη γενική εκπαίδευση, είτε στο χώρο των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, τις περισσότερες φορές περιορίζεται σε λεκτικές αναφορές αρκετά επιφανειακές.

Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να συμβάλλει στην κάλυψη του προαναφερόμενου κενού αποτελώντας πρόταση εφαρμογής διαθεματικών δραστηριοτήτων, συνδέοντας τα επιστημονικά αντικείμενα της φυσικής αγωγής και των μαθηματικών στο πεδίο της εκπαίδευσης παιδιών με ελαφρά νοητική υστέρηση.

Τα συμπεράσματα της έρευνας θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην προαγωγή της γνώσης αναφορικά με την επίδραση της διαθεματικής προσέγγισης στη διδασκαλία των μαθηματικών σε μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση. Ακόμη θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως δειγματική πρόταση στους εκπαιδευτικούς της συνηθισμένης τάξης καθώς και στους εκπαιδευτικούς ειδικής και φυσικής αγωγής, οδηγώντας σε αποτελεσματικότερη παρέμβαση αναβαθμίζοντας το επίπεδο της παρεχόμενης εκπαίδευσης.

Η προτεινόμενη μέθοδος παρέμβασης φιλοδοξεί να αποτελέσει αποτελεσματικότερη στρατηγική διδασκαλίας, με δραστηριότητες που ικανοποιούν περισσότερο τους μαθητές, ενισχύουν το βαθμό κατανόησης, αυξάνουν το βαθμό συμμετοχής στο μάθημα, παρέχουν αυξημένο βαθμό ανατροφοδότησης και αυξημένα επίπεδα ευχαρίστησης, ενδιαφέροντος, σημαντικότητας και ικανοποίησης του μαθητή.

## **1.6 Ο σκοπός της έρευνας**

Ο σκοπός της έρευνας είναι να εξετάσει το βαθμό στον οποίο ένα πρόγραμμα παρέμβασης που θα περιλαμβάνει και δραστηριότητες φυσικής αγωγής μπορεί αποδειχθεί

θετικό για τη μάθηση των μαθηματικών σε μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση. Θεωρώντας πως η διδασκαλία μαθηματικών εννοιών σε μαθητές με ελαφριά νοητική υστέρηση είναι δυνατόν να μην εξαντλείται μόνο στην εφαρμογή παρέμβασης μεθοδολογίας ειδικής αγωγής, αλλά θα πρέπει να αποτελεί τμήμα μιας γενικότερης διδακτικής φιλοσοφίας και πρακτικής με στόχο την αποτελεσματικότερη εφαρμογή της «μαθησιακής ιεραρχίας» των «σταδίων μάθησης» (Smith, 1981; Polloway, E. & Patton, 1997).

Η πειραματική μέθοδος επιδιώκει μια διαδικασία μάθησης ποιοτικά διαφοροποιημένη με αυξημένο βαθμό κατανόησης οδηγιών, χρήση στρατηγικών και ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων. Σκοπός είναι να αποτελέσει μια αποτελεσματική διδακτική επιλογή με δραστηριότητες που ικανοποιούν περισσότερο τους μαθητές, ενισχύουν το βαθμό κατανόησης, αυξάνουν το βαθμό συμμετοχής στο μάθημα, παρέχουν αυξημένο βαθμό ανατροφοδότησης και αυξημένα επίπεδα ευχαρίστησης και ενδιαφέροντος του μαθητή.

### 1.7 Ερευνητικές υποθέσεις

Στηριζόμενοι στα παραπάνω θεωρητικά και ερευνητικά δεδομένα που παρουσιάστηκαν, οδηγηθήκαμε στη διατύπωση των παρακάτω ερευνητικών ερωτημάτων στα οποία η παρούσα έρευνα φιλοδοξεί να απαντήσει:

- 1 Οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής θα συνεισφέρουν στην κατανόηση μαθηματικών δεξιοτήτων και εννοιών σε μαθητές με ελαφριά νοητική υστέρηση και κατά συνέπεια στην βελτίωση της επίδοσης.
- 2 Θα παρατηρηθεί σημαντική διαφορά στις επιδόσεις μαθητών με ελαφριά νοητική υστέρηση που διδάσκονται μαθηματικά με την εφαρμογή του προγράμματος παρέμβασης (που συνδυάζει τα μαθηματικά με την φυσική αγωγή), συγκριτικά με τους μαθητές που ακολουθούν το κλασσικό πρόγραμμα παρέμβασης με μεθοδολογία ειδικής αγωγής.



- 3 Η διαφορά της επίδοσης των μαθητών δεν θα είναι μόνο ποσοτική αλλά και ποιοτική. Αναμένεται οι μαθητές της πειραματικής ομάδας (ΠΟ) να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν στρατηγικές και στοιχεία ποιοτικής διαφοροποίησης και γενίκευσης της γνώσης σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου (ΟΕ).
- 4 Η προτεινόμενη διδακτική στρατηγική θα ενσωματώνει αποτελεσματικότερα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις κλασσικές στρατηγικές παρέμβασης.
- 5 Ο βαθμός ευχαρίστησης και ικανοποίησης των μαθητών της πειραματικής ομάδας από την συμμετοχή στο πρόγραμμα θα είναι μεγαλύτερος σε σύγκριση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.
- 6 Θα αναδειχθεί η χρησιμότητα του παρεμβατικού προγράμματος σε σχέση με κλασσικές εκπαιδευτικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται.

### **1.8 Οριοθέτηση της έρευνας**

- Η έρευνα αναφέρεται σε διδακτική παρέμβαση μόνο για μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση και όχι σε άλλες κατηγορίες νοητικής υστέρησης.
- Η έρευνα αναφέρεται μόνο σε διδακτική διαθεματική παρέμβαση που συνδυάζει μαθηματικά και φυσική αγωγή.
- Η έρευνα αφορά μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση χρονολογικής ηλικίας 10 και 11 ετών. Δεν είναι αντικείμενο της έρευνας παιδιά με ελαφρά νοητική υστέρηση άλλης χρονολογικής ηλικίας.
- Η έρευνα αφορά τη μαθηματική επίδοση, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και το βαθμό ικανοποίησης και ευχαρίστησης των μαθητών.
- Η διδακτική παρέμβαση διαρκεί οχτώ εβδομάδες με χρονική διάρκεια τρεις ώρες την εβδομάδα.

## 1.9 Περιορισμοί της έρευνας

Τα συμπεράσματα της έρευνας υπόκεινται σε περιορισμούς, που οφείλονται στο είδος της έρευνας, στο μέγεθος του δείγματος και στα μέσα αξιολόγησης των δεδομένων.

Ειδικότερα:

1) Σκοπός της έρευνας ήταν η σε βάθος εξατομικευμένη διδασκαλία δίνοντας βαρύτητα, εκτός από την επίδοση, στην ανάδυση, παρατήρηση και καταγραφή ποιοτικών χαρακτηριστικών. Για αυτό το λόγο το δείγμα ήταν μικρό για να είναι εξατομικευμένη και επομένως αποτελεσματικότερη η διδακτική παρέμβαση, η παρατήρηση και η καταγραφή. Από την άλλη πλευρά όμως ο μικρός αριθμός του δείγματος δεν επιτρέπει γενικεύσεις στον ευρύτερο πληθυσμό. Επομένως απαιτούνται έρευνες σε μεγαλύτερο δείγμα, σε περισσότερους τομείς παρέμβασης και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

2) Η επιλογή των μαθητών έγινε με βάση τις αξιολογήσεις τους από τα ΚΕ.Δ.Δ.Υ., τις επιδόσεις τους στα σταθμισμένα τεστ και τις πληροφορίες που συλλέξαμε από δασκάλους και γονείς. Επίσης έγινε προσπάθεια και οι δύο ομάδες μαθητών να προέρχονται από παραπλήσιο οικονομικό, κοινωνικό και μορφωτικό επίπεδο. Δεν μπορούμε όμως να γνωρίζουμε επακριβώς σε ποιο βαθμό υπάρχει το ίδιο προφίλ ενδοατομικών διαφορών ή η νοητική υστέρηση των παιδιών είναι περισσότερο πρωτογενής ή δευτερογενής. Ενδεχομένως οι χαμηλές νοητικές επιδόσεις κάποιου μαθητή να οφείλονται περισσότερο σε περιβαλλοντικούς παράγοντες ή έλλειψη κινήτρων και λιγότερο σε γνωστικούς παράγοντες.

3) Για την αξιολόγηση των μαθητών στην μαθηματική επίδοση χρησιμοποιήσαμε ένα εργαλείο το οποίο δεν έχει υποβληθεί σε διαδικασίες στάθμισης ώστε να έχει αυξημένη εγκυρότητα.

4) Η προτεινόμενη διαθεματική διδακτική παρέμβαση ενδεχομένως να αποτελεί μια διαδικασία πρωτόγνωρη για τους μαθητές επιφέροντας σε αυτούς ενθουσιασμό και ισχυρή

διάθεση συμμετοχής, λόγω της έντονης διαφοροποίησης σε σχέση με τις μορφές παρέμβασης που έχουν μέχρι τώρα δεχθεί. Μπορεί όμως αυτός ο ενθουσιασμός και η ισχυρή διάθεση συμμετοχής να διατηρηθεί και σε ποιο βαθμό, μετά από ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα εφαρμογής ενός τέτοιου διδακτικού προγράμματος παρέμβασης;

## 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 2.1 Διαθεματικότητα. Εννοιολογική οριοθέτηση.

Η διαμόρφωση ενός σύγχρονου και αποτελεσματικού εκπαιδευτικού συστήματος είναι χωρίς αμφιβολία από τα κυρίαρχα θέματα κάθε χώρας (Αλαχιώτης, 2002). Η επιτυχής προσαρμογή του εκπαιδευτικού συστήματος στις σύγχρονες απαιτήσεις έχει στόχο την αποτελεσματικότερη της γνώσης. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα πολλές χώρες έχοντας ως στόχο την αναβάθμιση της ποιότητας της εκπαίδευσης, προέβησαν στη σύνταξη νέων αναλυτικών προγραμμάτων, επειδή τα υπάρχοντα μέχρι τώρα συστήματα εκπαίδευσης χαρακτηρίζονταν από τον αποσπασματικό χαρακτήρα της γνώσης. Κύριο χαρακτηριστικό υπήρξε η προσφορά της γνώσης κατακερματισμένης με τη μορφή ξεχωριστών (διακριτών) μαθημάτων. Στο παραδοσιακό σχολείο κυριαρχούσε και κυριαρχεί ακόμα, όπου εφαρμόζεται, η οργάνωση του περιεχομένου της διδασκαλίας σε αναλυτικά προγράμματα, η αυστηρή οριοθέτηση των μαθημάτων, η κατάτμηση της ύλης και η χρήση μια παιδαγωγικής στηριγμένης στο λόγο, στην αυθεντία του δασκάλου και στην ιερότητα της γνώσης των σχολικών εγχειριδίων (Χρυσafiδης, 1998). Έτσι στην ευρύτερη ακαδημαϊκή κοινότητα διαμορφώθηκε μια έντονη αμφισβήτηση της εκπαίδευσης «παραδοσιακής μορφής» και της δημιουργίας «περιχαράκωσης» μεταξύ των ξεχωριστών γνωστικών αντικειμένων.

Προέκυψαν λοιπόν στη σύγχρονη διδακτική οι όροι διαθεματική και διεπιστημονική προσέγγιση. Διαθεματική προσέγγιση (integrated approach) θεωρούμε τη διδασκαλία εκείνη

που οργανώνεται και υλοποιείται βασισμένη σε ένα διδακτικό μοντέλο που «συνειδητά εφαρμόζει μεθοδολογία και γλώσσα από περισσότερους του ενός κλάδους, προκειμένου να εξετάσει ένα κεντρικό θέμα, ζήτημα, πρόβλημα ή εμπειρία» (Jacobs, 1989). Χαρακτηριστικό της είναι «η οργάνωση του Αναλυτικού Προγράμματος κατά την οποία διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των διδασκόμενων κλάδων εξαλείφονται και παύουν να υφίστανται ξεχωριστά - διακριτά πεδία διδακτικών αντικειμένων» (Wolfinger & Stockard, 1997). Δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να συγκροτήσει ένα ενιαίο σύνολο γνώσεων και δεξιοτήτων, μια ολιστική εν πολλοίς αντίληψη της γνώσης (Ματσαγγούρας, 2003). Στη διαθεματικότητα το περιεχόμενο της διδασκαλίας ενώνεται αφομοιώνοντας στοιχεία από διαφορετικές επιστημονικές περιοχές δημιουργώντας ένα ξεχωριστό μάθημα.

Συγγενής έννοια με τη διαθεματικότητα είναι και η διεπιστημονικότητα (interdisciplinary). Σε αυτή τη μορφή οργάνωσης του αναλυτικού προγράμματος διατηρούνται τα διακριτά μαθήματα και με συγκεκριμένη μεθοδολογία, επιχειρείται η πληρέστερη και ολόπλευρη μελέτη του περιεχομένου των μαθημάτων (Ματσαγγούρας, 2003; Fogarty, 1991).

Στην Ελλάδα η αναμόρφωση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων ξεκίνησε με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ). Σκοπός του είναι η μετάβαση από την αποσπασματική γνώση των διακριτών γνωστικών αντικειμένων στην ολιστική και πραγματική γνώση που, συνδεδεμένη με την πραγματικότητα, αξιοποιείται στην καθημερινή ζωή (Καρατζιά -Σταυλιώτη, 2002). Προς αυτή ακριβώς την κατεύθυνση θα βοηθήσει και η καλύτερη οργάνωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών (Α.Π.Σ) προσανατολισμένη προς την ολιστική και διαθεματική προσέγγιση με μια μεθοδολογία ανακάλυψης, συμμετοχής και βιωματικών δραστηριοτήτων. Ο μαθητής πρέπει να μάθει «πως να μαθαίνει», ώστε να προσεγγίσει τη γνώση δημιουργικά και ενεργητικά. Μάθηση δε σημαίνει μια απλή μετάδοση γνώσεων, αλλά αλληλεπίδραση των γεγονότων μέσα στο

περιβάλλον του ανθρώπου. Ο μαθητής πρέπει να είναι σε θέση να εφαρμόζει την αποκτηθείσα γνώση στην καθημερινή του ζωή, στην κοινωνική του δραστηριότητα αλλά και στην επαγγελματική του ενασχόληση. (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Δ.Ε.Π.Π.Σ, ΦΕΚ τευχ. Β 303/13-03-03). Το σύγχρονο σχολείο είναι αναγκαίο να είναι μαθητοκεντρικό, κοινωνιοκεντρικό και βιωματικό, χώρος ελκυστικός, χώρος καλλιέργειας της δημιουργικότητας του μαθητή (Αλαχιώτης, 2002).

Γίνεται αντιληπτό πως μια διεπιστημονική προσέγγιση απαιτεί την εμπλοκή διαφόρων επιστημών. Μια διασύνδεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Α.Π.Σ., προϋποθέτει την οργάνωση της ύλης με τρόπο που να εξασφαλίζει την επεξεργασία των αντικειμένων, από πολλές πλευρές και να αναδεικνύεται η σχέση τους με την πραγματικότητα. Στο πλαίσιο αυτό οι προεκτάσεις των μαθησιακών αντικειμένων των διακριτών μαθημάτων δεν περιορίζονται στο γνωστικό τομέα αυτό καθ' αυτό αλλά και στη διαμόρφωση δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών. Οι δεξιότητες αυτές είναι αναγκαίες τόσο για την αυτορυθμιζόμενη μάθηση όσο και για τη διασύνδεση των γνώσεων και βιωμάτων των μαθητών σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής. Σε αυτή την περίπτωση η διαθεματική προσέγγιση αποτελεί όρο ευρύτερο της διεπιστημονικής. Αυτός είναι ο λόγος που το νέο Α.Π.Σ. που προτάθηκε από το Π.Ι., ορίστηκε ως Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και όχι ως Διεπιστημονικό (Αλαχιώτης, 2002).

Το μοντέλο της διαθεματικής προσέγγισης είναι δυναμικό και όχι στατικό, απαιτεί την ενεργό συμμετοχή όλων των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το γεγονός αυτό υπήρξε πολύ καινοτόμο σε σχέση με τα μέχρι τότε δεδομένα πράγμα που οδήγησε στην εμφάνιση αρκετών δυσκολιών κυρίως στα πρώτα χρόνια της εφαρμογής του. Η συνεργασία στο πλαίσιο συλλογικών δράσεων παρόλο που προβάλλεται ως αίτημα της σημερινής κοινωνίας, εντούτοις σκοντάφτει στο γενικότερο πρόβλημα της εκπαιδευτικής αδράνειας και μιας απροθυμίας. Όμως η αναγκαιότητα αλλαγών στην εκπαίδευση είναι σήμερα εμφανής

περισσότερο από ποτέ. Απαιτεί χρόνο και συστηματική ενημέρωση των άμεσα εμπλεκόμενων (εκπαιδευτικών, μαθητών, γονιών).

Σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή διαθεματικών προγραμμάτων είναι επιβεβλημένη αφού οι μαθητές που λαμβάνουν μέρος σε τέτοιου είδους προγράμματα:

α) Φαίνεται να επιτυγχάνουν γενικότερα καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τα προγράμματα παραδοσιακής μορφής.

β) Επιτυγχάνουν καλύτερο επίπεδο επίδοσης στα καθαρά γνωστικά αντικείμενα.

γ) Παρόλο που τέτοια προγράμματα είναι ιδιαίτερα απαιτητικά η στάση τους απέναντι στο σχολείο είναι καλύτερη από τη στάση των μαθητών που παρακολουθούν προγράμματα παραδοσιακής μορφής.

δ) Οι μαθητές διαθεματικών προγραμμάτων είναι περισσότερο δραστήριοι συμμετέχοντας σε δραστηριότητες ευρύτερου κοινωνικού χαρακτήρα, όπως για παράδειγμα σε διάφορους συλλόγους (Ellis & Fouts, 2001).

## **2.2 Διαθεματικότητα και φυσική αγωγή.**

Η διαθεματική διδασκαλία είναι σε θέση να δώσει στους μαθητές μια σφαιρική άποψη της γνώσης και να βοηθήσει στην μεταβίβασή της σε νέες καταστάσεις (Cone & Cone, 1999).

Αποτελεί μια εκπαιδευτική διαδικασία στην οποία ενοποιούνται δύο ή περισσότερες γνωστικές περιοχές με σκοπό την αύξηση της μάθησης σε κάθε περιοχή (Cone et al., 1998).

Είναι κατανοητό πως ο μαθητής δεν ωφελείται από την ύπαρξη «στεγανών» ανάμεσα στα μαθήματα, καθώς πολλά χαρακτηριστικά διαφόρων μαθημάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα μαθήματα. Έτσι αναπτύχθηκε η τάση τα σχολεία να εντάσσουν στα πλαίσια της διαθεματικότητας καινοτόμες διδακτικές παρεμβάσεις. Εκπαιδευτικοί διαφορετικών ειδικοτήτων συνεργάζονται και συμμετέχουν στην οργάνωση,

στον προγραμματισμό, στη διδασκαλία και την αξιολόγηση μαθητών, στα πλαίσια ενός αναλυτικού προγράμματος (Placek, 1992).

Τα παραδοσιακά προγράμματα φυσικής αγωγής επικεντρώνονταν στην ανάπτυξη της φυσικής κατάστασης, στη διδασκαλία αθλημάτων, δεξιοτήτων, παιχνιδιών. Υπάρχει όμως η δυνατότητα μέσω της φυσικής αγωγής να εξυπηρετηθούν και άλλοι στόχοι (γνωστικοί, συναισθηματικοί, ψυχοκινητικοί). Στο γνωστικό τομέα δίνεται η δυνατότητα απόκτησης εννοιών, η ανάπτυξη της φαντασίας και της δημιουργικότητας, μεταγνωστικές δεξιότητες, ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Στο συναισθηματικό τομέα η ανάπτυξη κοινωνικών, ψυχικών και ηθικών αρετών, η βελτίωση της συμπεριφοράς. Στον ψυχοκινητικό τομέα ανάπτυξη κινητικών, αντιληπτικών, σωματικών ικανοτήτων, η προαγωγή υγείας και ευεξίας, η καλλιέργεια του ρυθμού και η ανάπτυξη της μη λεκτικής επικοινωνίας.

Αναφορικά με το ρόλο της φυσικής αγωγής στα πλαίσια της διαθεματικότητας και πως μπορεί αυτή να ενταχθεί μέσα στα πλαίσια αυτά έχουν αναπτύχθηκαν δύο τάσεις:

Η πρώτη είχε σκοπό να εντάξει τη φυσική αγωγή στη γνωστική περιοχή άλλων μαθημάτων. Εγχείρημα αρκετά δύσκολο, επειδή απαιτεί γνώσεις, προσπάθεια και καλό συντονισμό μεταξύ των ειδικοτήτων. Τα βασικά μαθήματα, διδάσκονται από τους εκπαιδευτικούς και η φυσική αγωγή συνεπικουρεί την επίτευξη του βασικού ή των βασικών στόχων. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί αφενός μεν να δώσει επιπλέον ερεθίσματα στη μαθησιακή διαδικασία αφετέρου δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς φυσικής αγωγής να αξιοποιήσουν τις εξειδικευμένες γνώσεις που έχουν σε τομείς όπως βιολογία, χημεία, διατροφή κ.α. προς όφελος των μαθητών (Placek, 1992). Η δεύτερη τάση ακολουθώντας αντίθετη κατεύθυνση στοχεύει στην προσθήκη περιεχομένων από άλλα γνωστικά αντικείμενα στο αντικείμενο της φυσικής αγωγής (Placek & O'Sullivan, 1997).

Παρά την ύπαρξη διαφορών που έχουν να κάνουν με την κατεύθυνση της διασύνδεσης της φυσικής αγωγής και άλλων γνωστικών αντικειμένων το σημαντικότερο είναι πως τα

γνωστικά αντικείμενα μπορούν να εξυπηρετηθούν διαμέσου δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής και είναι δυνατόν αυτή να καταστεί μέσο ενιαιοποίησης διαφορετικών επιστημονικών κλάδων (Kalyn, 2005). Με τον τρόπο αυτό εξυπηρετείται η αρχή της συμπληρωματικότητας στην εκπαίδευση, σύμφωνα με την οποία οι οπτικές γωνίες από τις οποίες κάθε διδακτικό αντικείμενο διαπραγματεύεται δεν είναι εξολοκλήρου ούτε ανεξάρτητες ούτε συμβατές μεταξύ τους. Επιπλέον, όλες μαζί αποκαλύπτουν περισσότερες αλήθειες για το σύστημα απ' ό,τι η κάθε μία χωριστά (Ψυχάρης, Γιαβρής, 2003).

Σε έρευνα του Werner (1999) σε παιδιά που διδάχθηκαν μέσω διαθεματικής προσέγγισης ακαδημαϊκές έννοιες έδειξαν πως πέτυχαν καλύτερες επιδόσεις συγκριτικά με εκείνα που διδάχθηκαν τα ίδια με προσέγγιση παραδοσιακής μορφής. Ο εκπαιδευτικός εφόσον καταφέρει να εντάξει στα πλαίσια του διαθεματικού προγράμματος τη φυσική αγωγή αποκτά τη δυνατότητα να διδάξει πολλά γνωστικά αντικείμενα. Αποδείξεις ερευνών ενισχύουν το γεγονός αυτό. Υπάρχουν παραδείγματα εφαρμογής στα μαθηματικά (Κωνσταντίνου & Ψυχάρης, 2009; Usnick & Nilges, 2000; Usnick, Johnson, & White, 2003), στη φυσική (Γκοτζαρίδης, Παπαιωάννου, Αντωνίου & Αλμπανίδης, 2007), στη μουσική, (Karageorgis & Terry, 1997). Επίσης η ένταξη των χορών στο γνωστικό αντικείμενο της ανάγνωσης και γραφής έδειξε να έχει πολύ καλά αποτελέσματα (Sneddon, 2009).

Οι αθλητικές δραστηριότητες, τα παιχνίδια και η κίνηση μπορούν να αποτελέσουν εξαιρετική ευκαιρία για μάθηση για παράδειγμα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και γενικότερα σε παιδιά που βρίσκονται στα αρχικά στάδια εκμάθησης της γλώσσα (Schilling et al., 2006). Ακόμη τα διαθεματικά προγράμματα κινητικών δραστηριοτήτων μπορούν να έχουν θετικά αποτελέσματα στον τομέα της επίδοσης (Jehue & Carlisle, 2000) κυρίως επειδή η κίνηση αποτελεί φυσικό μέσο μάθησης ευνοώντας την αποτελεσματική μάθηση των γνωστικών αντικειμένων. Οι κινητικές δραστηριότητες καθώς και δραστηριότητες μουσικοκινητικές συσχετίστηκαν με τη γλώσσα, την ανάπτυξη του προφορικού και του



γραφτού λόγου (Γώτη, Δέρρη & Κιουμουρτζόγλου, 2006; Τσαπακίδου, Ζαχοπούλου και Σαμαρά 2001; Karageorgis & Terry, 1997; Weikart 1987). Τα αποτελέσματα των ερευνών έδειξαν πως τα κινητικά διαθεματικά προγράμματα έχουν καλύτερα αποτελέσματα στον τομέα της ακαδημαϊκής επίδοσης σε σύγκριση με τα διαθεματικά προγράμματα θεωρητικού τύπου, δηλαδή εκείνα της κλασικής μορφής που δεν συμπεριλαμβάνουν κινητικές δραστηριότητες (Werner & Burton, 1979; Werner, 1996 & 1999; Winker, 1998; Schnirring, 1999; Ζερβού, Δέρρη και Πατεράκης, 2004). Πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή ενός διαθεματικού προγράμματος φυσικής αγωγής έδειξε να επιδρά θετικά στη μάθηση των γραμμάτων και στην αναγνώριση των λέξεων (Sperling & Head, 2002) αλλά και στην αύξηση του επιπέδου κατανόησης των λέξεων (Pica & Short, 1999). Η Φυσική Αγωγή δίνει δυνατότητες για ενίσχυση και χρήση της γλώσσας σαν μια φυσική δραστηριότητα, που λαμβάνει χώρα μέσω της άσκησης. Η ευχαρίστηση και η διασκέδαση του μαθήματος, μειώνουν το άγχος και αυξάνουν τις ευκαιρίες για επικοινωνία και καλλιέργεια της γλώσσας. Οι Connor-Kuntz και Dummer (1996) διεξήγαγαν έρευνα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας τα οποία συμμετείχαν σε πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας που περιελάμβανε δραστηριότητες φυσικής κατάστασης, παιχνίδια, χορούς, κινητικές δεξιότητες πλαισιωμένα με γλωσσικά θέματα. Η έρευνα εφαρμόστηκε σε τρεις ομάδες μαθητών. Σε μαθητές της ειδικής τάξης (N=25), στην προχωρημένη τάξη (N=35) και στην κανονική τάξη (N=11). Η παρέμβαση είχε διάρκεια 8 εβδομάδων και οι μαθητές συμμετείχαν σε 24 διδακτικές παρεμβάσεις των 30 λεπτών για 3 φορές την εβδομάδα. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως οι γλωσσικές έννοιες μπορούν να συνδυαστούν με μαθήματα Φυσικής Αγωγής. Δεν απαιτήθηκε επιπλέον χρόνος για οδηγίες και δεν επηρέασαν αρνητικά τη βελτίωση των κινητικών ικανοτήτων. Επομένως η φυσική δραστηριότητα μπορεί να αποτελέσει εκείνο το περιβάλλον, στο οποίο αυξάνεται η γνωστική ανάπτυξη των παιδιών. Σε έρευνα των Γώτη, Δέρρη και Κιουμουρτζόγλου (2006) εξετάστηκε η επίδραση ενός διαθεματικού προγράμματος Φυσικής

Αγωγής κινητικών δραστηριοτήτων και γλώσσας στην ανάπτυξη του προφορικού και γραπτού λόγου, παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 67 παιδιά ηλικίας 5-6 ετών που χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες (πειραματική και ελέγχου). Η πειραματική ομάδα ακολούθησε ένα διαθεματικό πρόγραμμα που συνδύαζε την κίνηση με τον προφορικό και γραπτό λόγο. Η ομάδα ελέγχου παρακολούθησε το ίδιο ακριβώς γλωσσικό πρόγραμμα χωρίς κίνηση. Σκοπός της έρευνας ήταν η εξάσκηση των παιδιών στη χρησιμοποίηση λέξεων ή εκφράσεων που συνδέονται με τις κινητικές έννοιες και δεξιότητες. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι η πειραματική ομάδα, μετά την εφαρμογή του προγράμματος παρουσίασε καλύτερη επίδοση στη γλώσσα από την ομάδα ελέγχου. Σε άλλη έρευνα των McGuire, Parker & Cooper (2001) εξετάστηκε ο βαθμός στον οποίο τα προγράμματα Φυσικής Αγωγής μπορούν να δώσουν αποτελεσματικές γνώσεις, να συμβάλλουν στη μάθηση της γλώσσα, στην ανάπτυξη των μαθητών και στην ολιστική μόρφωση του παιδιού. Η έρευνα έλαβε χώρα σε σχολεία της Αγγλίας που επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι το 73% των εκπαιδευτικών της έρευνας θεωρούν πως η γλωσσική ανάπτυξη είναι κάτι που μπορεί να επιτευχθεί με τα μαθήματα Φυσικής Αγωγής.

Μέσω αθλητικών δραστηριοτήτων και παιχνιδιού και γενικά με κινητικές δραστηριότητες τα παιδιά μπόρεσαν να μάθουν φυσική, ήρθαν σε επαφή με βασικές έννοιες της φυσικής όπως δράση – αντίδραση, ορμή, φορά, αδράνεια, δύναμη κ.τ.λ. μπορώντας να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τον κόσμο (Γκοτζαρίδης, 2001).

Οι Ellis και Fouts (2001) σε έρευνά τους συμπέραναν πως οι μαθητές που συμμετείχαν σε διαθεματικό πρόγραμμα είχαν καλύτερα αποτελέσματα στα γνωστικά αντικείμενα της γραμματικής και της ιστορίας συγκριτικά με τους μαθητές που ακολουθούσαν το κανονικό πρόγραμμα.

Οι επιδιώξεις της διαθεματικής διδασκαλίας φάνηκε να επιτυγχάνονται καλύτερα με τη φυσική αγωγή επειδή συμπεριλαμβάνει ένα σημαντικό παράγοντα που λειτουργεί

πολλαπλασιαστικά στη διαδικασία της μάθησης. Ο παράγοντας αυτός είναι η βιωματική μάθηση. Πολλές δραστηριότητες τις μαθαίνουμε ενεργώντας στην πράξη, δρώντας και αντιδρώντας στο περιβάλλον. Το άτομο συμμετέχει ενεργητικά και δεν αποτελεί παθητικό ακροατή. Η βιωματική μάθηση συμπεριλαμβάνει στοιχεία διαφορετικών παιδαγωγικών μεθόδων και θεωριών όπως των Dewey, Frey, Kolb, Kagan και Bruner παρέχοντας τεχνικές εφαρμογής, ανάλογα με την εκπαιδευτική περίσταση.

Ειδικότερα:

- *Η ενεργητική μάθηση*, αντιμετωπίζει τον μαθητή ως βασικό παράγοντα και συνυπεύθυνο για την μάθησή του, με σαφή προσανατολισμό να προσεγγίσει τον προσωπικό τρόπο μάθησης του κάθε παιδιού (Bonwell & Eison, 1991).
- *Η συνεργατική μάθηση* που εδράζεται στην άποψη της αναπτυξιακής ψυχολογίας που θεωρεί τη μάθηση σαν το αποτέλεσμα της δυναμικής του κοινωνικού περιβάλλοντος (Vygotsky, 1978). Οι μαθητές συνεργάζονται με στόχο να φέρουν σε πέρας μια εργασία. Κατά τη διάρκεια της συνεργασίας τους ανταλλάσσουν απόψεις, ιδέες, γνώμες και προτάσεις συμμετέχοντας έτσι κατά τρόπο ενεργητικό στην όλη μαθησιακή διαδικασία. Κάθε ένας έχει και το δικό του βαθμό συμμετοχής στο τελικό αποτέλεσμα της ομάδας (Kagan, 1994).
- *Η υπαίθρια εκπαίδευση* οργανώνει δραστηριότητες εκτός της σχολικής αίθουσας με σκοπό να χρησιμοποιήσει τις περιβαλλοντικές εμπειρίες ως εργαλείο μάθησης, και να διαμορφώσει υπεύθυνους ενεργούς πολίτες.

Οι κυριότερες αρχές της βιωματικής μάθησης θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής (Δελούδη, 2002):

1. Η βιωματική μάθηση αξιοποιεί τα βιώματα των μαθητών ή προκαλεί νέα βιώματα.
2. Ενθαρρύνει το μαθητή να συμμετέχει ενεργητικά στη διαδικασία της μάθησης και να οικειοποιείται το θέμα που προσεγγίζει, μέσω της επένδυσης προσωπικού ενδιαφέροντος σ'

αυτό.

3. Τον προτρέπει να ερευνά, ν' ανακαλύπτει, να ενεργοποιεί τη φαντασία του και τη δημιουργικότητά του.
4. Προτείνει την αναζήτηση ή τη δημιουργία νοήματος αντί της απομνημόνευσης πληροφοριών.
5. Στοχεύει στην απαρτίωση της νοητικής και συγκινησιακής διαδικασίας, κινητοποιώντας το μαθητή διανοητικά και συναισθηματικά, αφού είναι παραδεκτό ότι η μάθηση βασίζεται στη σχέση και την αλληλεπίδραση γνώσης και συναισθηματικών διεργασιών.
6. Βοηθά το μαθητή να αντιληφθεί το ρόλο των κοινωνικών, οικονομικών, ιστορικών και πολιτισμικών παραγόντων, στη διαμόρφωση του κοινωνικού γίνεσθαι και να συνειδητοποιήσει τον τρόπο με τον οποίο οι κοινωνικές συνιστώσες συναντώνται με την προσωπική του ιστορία (Postle, 1993).
7. Προωθεί την αυτογνωσία του μαθητή.

### **2.3 Φυσική αγωγή και ανάπτυξη μαθηματικής σκέψης.**

Στο παραδοσιακό μαθησιακό μοντέλο για τα μαθηματικά ήταν κυρίαρχη άποψη πως η μαθηματική γνώση παράγεται από τον εκπαιδευτικό και καταναλώνεται από τους μαθητές, αποστηθίζοντάς το αν χρειαστεί. Κύριο χαρακτηριστικό της διδασκαλίας ήταν η μάθηση εννοιών και κανόνων ακόμη και αν αυτοί δεν γίνονταν κατανοητοί από τα παιδιά. Υιοθετούνταν μια «τραπεζική λογική» με την κατάθεση έτοιμων γνώσεων στο «κενό μυαλό» του μαθητή, όπως ακριβώς γίνεται η κατάθεση χρημάτων στην τράπεζα (Freire, 1977). «Ταΐζει» τους μαθητές με ετοιμοπαράδοτες γνώσεις, όμως με τρόπο «χαρισματικό» με μεταδοτικότητα και απαιτεί την αποδοχή τους με τρόπο που δεν επιδέχεται αμφισβήτηση. Με τον τρόπο αυτό πίστευαν πως αυτοματοποιούνταν η διδασκαλία, αλλά τα παιδιά δεν ήταν σε θέση να αντιληφθούν τη χρησιμότητα των γνώσεων που μαθαίνουν και βέβαια δεν ήταν σε

θέση να μπορούν να τις αξιοποιήσουν μεταβιβάζοντάς τες σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής. Οι μαθητές δεν είχαν κανένα κίνητρο να ασχοληθούν με τα μαθηματικά παρά μόνο για την επίτευξη μιας καλής βαθμολογίας ή για να πετύχουν σε κάποιες εξετάσεις. Ο βαθμός επικοινωνίας ήταν χαμηλός, μεγάλος αριθμός παιδιών δε συμμετείχε στο μάθημα είτε από αδιαφορία είτε από το φόβο της αποτυχίας, επικρατούσε ένα κλίμα φόβου, μαθησιοκτόνο με χαρακτηριστικό την άχαρη επανάληψη των ίδιων πραγμάτων (Papert, 1991).

Οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας κυριαρχούσαν και αντιμετώπιζαν τα μαθηματικά σαν ένα σύστημα κανόνων και διαδικασιών που πρέπει να μάθουν οπωσδήποτε και με κάθε τρόπο οι μαθητές και τα οποία πρέπει να τα αποδέχονται ως απόλυτα σωστά. Αυτό απαιτεί η διδασκαλική αυθεντία και η αυθεντία του συγγραφέα του βιβλίου. Όμως ο ανθρωπιστικός σκοπός της εκπαίδευσης, που είναι ανάπτυξη ανεξάρτητης και κριτικής σκέψης δεν ευνοείται, όταν οι μαθητές μαθαίνουν να δέχονται τις μαθηματικές γνώσεις τις οποίες επιβάλλει η αυθεντία του δασκάλου (Kammil, 1985). Οι απόψεις των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας έπαψαν να είναι αποδεκτές. Νεότερες αντιλήψεις ανέτρεψαν τις παραδοσιακές και ο χαρακτήρας της μαθηματικής γνώσης διαφοροποιήθηκε με την πάροδο των χρόνων. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να ήταν αργές αλλά πλέον επικράτησαν και υιοθετήθηκαν από τη διδακτική των μαθηματικών.

Η έρευνα στο χώρο των μαθηματικών παρουσίασε νέα δεδομένα. Ο De Corte (2004) αναφέρει τους σύγχρονους προσανατολισμούς των στόχων της διδακτικής των μαθηματικών: Η σύγχρονη άποψη είναι ότι τα μαθηματικά δεν πρέπει να βλέπουμε μόνο σαν το αποτέλεσμα της προσπάθειας, αλλά και από τη σκοπιά της δραστηριότητας, μέσω της οποίας παράγεται το αποτέλεσμα. Με αυτή την έννοια τα μαθηματικά δεν λογίζονται μόνο ως ένα σύστημα γνώσεων αλλά και ως διαδικασία (Tymoczko, 1986). Η διαδικασία και οι τρόποι κατασκευής της μαθηματικής γνώσης έχουν ιδιαίτερη αξία για το σχεδιασμό της διδασκαλίας. Ο σχεδιασμός της παραδοσιακής διδασκαλίας των μαθηματικών γινόταν με βάση τα

μαθηματικά του σχολείου και όχι τα μαθηματικά των παιδιών (Steffe & Wiegel, 1992). Τα μαθηματικά έπαψαν να θεωρούνται ως ένα σύνολο κανόνων και αλγορίθμων, που είναι αναγκαίο να μάθουν τα παιδιά αρχικά σ' ένα αφηρημένο επίπεδο και στη συνέχεια σε προβλήματα. Συγκεκριμένα, στόχοι της μαθηματικής εκπαίδευσης είναι (Βαμβακούση, Καριωτάκης, Μπομποτίνου, Σαίτης, 2005):

- Να αποκτήσουν τα παιδιά ένα καλά οργανωμένο και ευέλικτο σώμα μαθηματικών γνώσεων.
- Να αναπτύξουν ικανότητες επίλυσης προβλήματος (ικανότητα αξιολόγησης και διαχείρισης πληροφοριών, κριτική σκέψη, ικανότητα επίλυσης προβλήματος).
- Να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά.
- Να αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα των μαθηματικών στην καθημερινή ζωή.
- Να εκτιμούν την κατανόηση και όχι την απομνημόνευση.

Επίσης τα αποτελέσματα ερευνών (NCTM, 1989) έδειξαν ότι οι παραδοσιακοί τρόποι διδασκαλίας των μαθηματικών δεν βοηθούν τους μαθητές να μάθουν τα αναγκαία για να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις των κοινωνικών αναγκών. Όπως αναφέρθηκε από τους Cobb & Yackel (1991) η έρευνα δράσης στην τάξη, με στόχο την ανάπτυξη νέων μορφών διδασκαλίας των μαθηματικών καθώς και η διερεύνηση των δυνατοτήτων τους, αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διδασκαλία τους στο σχολείο. Έτσι τα τελευταία χρόνια από πολλούς ερευνητές επιχειρήθηκε με ποικίλους τρόπους η δημιουργία μέσα στην τάξη προτύπων περιβαλλόντων μάθησης.

Η Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης με το Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της UNESCO, προέβησαν στην έκδοση τόμου στον οποίο συμπεριλαμβάνονται τα ευρήματα με εφαρμογή στην εκπαίδευση (Vosniadou, 2001). Από τα ευρήματα προέκυψαν και οι βασικές αρχές για το σχεδιασμό και τη λειτουργία αποτελεσματικών περιβαλλόντων μάθησης. Σύμφωνα με αυτές, ένα μαθησιακό περιβάλλον πρέπει να:

- Δημιουργεί προϋποθέσεις ενεργητικής συμμετοχής των παιδιών.
- Δημιουργεί τις προϋποθέσεις συμμετοχής των παιδιών σε δραστηριότητες με νόημα.
- Έχει στόχο την κατανόηση και όχι στην απομνημόνευση.
- Παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα ανάπτυξης στρατηγικών.

Οι αρχές αυτές είναι στο ευρύτερο πνεύμα της διαθεματικότητας. Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τις μαθηματικές έννοιες και τις επεξεργάζονται σε ποικιλία καταστάσεων πέρα από το αφηρημένο επίπεδο των μαθηματικών. Στα πλαίσια αυτά, το μάθημα της φυσικής αγωγής έδειξε πως μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες και δυνατότητες. Σειρά ερευνών ασχολήθηκε και με τη δυνατότητα διασύνδεσης των μαθηματικών και της φυσικής αγωγής. Προσπάθησαν να συνδυάσουν στα πλαίσια της διαθεματικότητας τη φυσική αγωγή με τα μαθηματικά και έδειξαν να έχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα: Σε έρευνα των Lambdin & Lambdin, (1995) φυσική αγωγή και μαθηματικά λειτουργώντας συμπληρωματικά ενίσχυσαν στην ανάπτυξη της χωρικής ικανότητας. Και άλλες έρευνες στα πλαίσια της ανάπτυξης της χωρικής ικανότητας (Lochbaum, Stevenson, To, Stevens, 2008 ) έδειξαν πως επιστήμες όπως η φυσική αγωγή και τα μαθηματικά αλληλοσυμπληρώνονται έχοντας πολύ καλά αποτελέσματα. Σημαντικό επίσης σε αυτές τις έρευνες υπήρξε το γεγονός πως οι εκπαιδευτικοί μπόρεσαν να μεταβούν από την παραδοσιακή διδασκαλία των διακριτών γνωστικών αντικειμένων στη διεπιστημονική διδασκαλία. Σε έρευνες (Banister & Harlow, 1997; Usnick, Johnson & White, 2003) διαπιστώθηκε πως με τη φυσική αγωγή μπορούν οι μαθητές να κατανοήσουν πληρέστερα έννοιες γεωμετρικών σχημάτων όπως η ευθεία, η διαγώνιος, ο κύκλος, έννοιες αριθμητικής και γενικά διαπιστώθηκε αύξηση των γνώσεων των μαθητών. Σε μία ακόμη έρευνα διαθεματικού χαρακτήρα (Werner & Burton, 1979), που ενσωμάτωσε στη φυσική αγωγή βασικές έννοιες μαθηματικών φάνηκε πως η κίνηση μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ καλό μέσο μάθησης για την κατανόηση αφηρημένων μαθηματικών εννοιών όπως το σχήμα, η απόσταση, ο χρόνος. Σε αυτή δίνονταν η δυνατότητα στα παιδιά να προβούν στη χρήση

νέων εννοιών και σε ενότητες πέρα από αυτές που διδάχθηκαν. Για παράδειγμα, οι μετρήσεις πρόσφεραν και τη δυνατότητα επεξεργασίας των δεκαδικών αριθμών. Κατά τη διδασκαλία της επεξεργασίας μιας ενότητας, αυτής των μετρήσεων, μπόρεσε να γίνει και χρήση στοιχείων από την άλλη ενότητα των δεκαδικών αριθμών. Με τον τρόπο αυτό οι νέες έννοιες εμφανίζονται και σε άλλες ενότητες με αποτέλεσμα, όχι μόνο να διευκολύνεται η σφαιρική κατάκτηση της νέας γνώσης, αλλά επιπλέον να επιτυγχάνεται και η μεταφορά της σε νέες καταστάσεις εθίζοντας τους μαθητές στην αποτελεσματική διασύνδεση των γνώσεων.

Σε έρευνα των Tsapatori et al. (2009) εξετάστηκε η επίδραση ενός μουσικο – κινητικού προγράμματος στη μαθηματική ικανότητα μαθητών πρώτης δημοτικού στην πόλη της Λάρισας. Η πειραματική ομάδα αποτελούνταν από 55 μαθητές όσους και η ομάδα ελέγχου. Το πρόγραμμα περιελάμβανε 12 μαθήματα με βάση τα μαθηματικά που διδάσκονταν στο ελληνικό δημόσιο σχολείο σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε πως υπάρχει σημαντική διαφορά υπέρ της πειραματικής ομάδας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Συγκεκριμένα η πειραματική ομάδα σημείωσε υψηλότερες επιδόσεις από ομάδα ελέγχου σε δραστηριότητες προσανατολισμού, σχεδίασης, αναγνώρισης γεωμετρικών σχημάτων, διάκρισης περισσότερου και λιγότερου, παρατήρησης και δράσης με τον ίδιο τρόπο, αντίστροφης μέτρησης, σειροθέτησης, ισότητας και ανισότητας, εννοιών μισού και διπλάσιου και σχεδιασμού γραμμών.

Σε μια άλλη έρευνα (Pearce, 2004) σκοπός ήταν να αναδειχθούν οι στάσεις των μαθητών για τα μαθηματικά και οι προτιμήσεις τους αναφορικά με τις δραστηριότητες που αναθέτονται στα πλαίσια του μαθήματος. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε σχολεία στο Spearfish, της Νότιας Ντακότα. Οι βασικές διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:

α) Η πρώτη μέθοδος καλείται Mathematics Their Way. Η μέθοδος βασίζεται στην εκμάθηση εννοιών μέσω διαδικασιών που γίνονται χειρωνακτικά ή με παιχνίδια. Σκοπός της μεθόδου είναι να αναπτύξει τη μαθηματική σκέψη μέσω της χρήσης φυσικών, χειροπιαστών υλικών.



β) Η δεύτερη μέθοδος καλείται Silver Burdett & Ginn Mathematics και χρησιμοποιεί σε μικρότερο βαθμό από την πρώτη χειρονακτικές δραστηριότητες. Στόχος είναι να καταστούν οι μαθητές ικανοί στη λύση προβλημάτων.

Χρησιμοποιήθηκαν ακόμη και δύο παραλλαγές των παραπάνω μεθόδων.

- Στην πρώτη παραλλαγή κύρια μέθοδος διδασκαλίας είναι η πρώτη βασική μέθοδος (Mathematics Their Way) που συμπεριλαμβάνει στοιχεία της δεύτερης βασικής μεθόδου (Silver Burdett & Ginn Mathematics).
- Στη δεύτερη παραλλαγή κύρια μέθοδος διδασκαλίας είναι η δεύτερη κύρια μέθοδος (Silver Burdett & Ginn Mathematics) με στοιχεία της πρώτης κύριας μεθόδου (Mathematics Their Way).

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι χρησιμοποιώντας τη δεύτερη παραλλαγή αυξήθηκε η επίδοση στα μαθηματικά. Χρησιμοποιώντας την πρώτη παραλλαγή φαίνεται ότι ενθαρρύνονται περισσότερο οι θετικές στάσεις απέναντι στα μαθηματικά. Συγκρίνοντας το βαθμό προτίμησης στα φύλλα εργασίας και στις παιγνιώδεις δραστηριότητες, προκύπτει ότι στις τάξεις που χρησιμοποιήθηκε η πρώτη βασική μέθοδος διδασκαλίας ως κύρια, προτιμήθηκαν οι παιγνιώδεις δραστηριότητες και άρεσε στους μαθητές να κάνουν φύλλα εργασίας σε πολύ μεγαλύτερα ποσοστά σε σύγκριση με τις τάξεις που χρησιμοποιήθηκε η δεύτερη βασική μέθοδος διδασκαλίας.

Σημαντικό είναι να μη ξεχνάμε πως η εφαρμογή του όποιου διαθεματικού προγράμματος πρέπει να διακατέχεται από ισορροπία, προσπαθώντας να μη δίνεται υπέρμετρη βαρύτητα στους ακαδημαϊκούς στόχους σε βάρος των στόχων της φυσικής αγωγής και αντίστροφα.

### **2.3.1 Η φυσική αγωγή ως μέσο εκμάθησης μαθηματικών εννοιών σε παιδιά με νοητική υστέρηση**

Είναι παραδεκτό πως ο σχεδιασμός και η υλοποίηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο

χώρο της ειδικής αγωγής απαιτεί συνεργασία ειδικών και ειδικοτήτων (ειδικών θεραπειών, ειδικών από το χώρο των κοινωνικών επιστημών, εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων), επιτυγχάνοντας σαφώς καλύτερα αποτελέσματα από ότι μπορεί να φέρει ο καθένας μόνος του (Lacey, 2001).

Τα πλεονεκτήματά της είναι τα εξής:

- Ολοκληρωμένη και όχι αποσπασματική αντιμετώπιση των προβλημάτων και δυσκολιών.
- Αυξημένος βαθμός συνεργασίας μεταξύ των διαφόρων ειδικοτήτων.
- Από κοινού καθορισμός στόχων δίνοντας καλύτερα αποτελέσματα (Adelson & Woodman, 1983).

Βέβαια δεν λείπουν και οι δυσκολίες του εγχειρήματος που οφείλονται:

- Στη διαφορετική φιλοσοφία των ειδικοτήτων και στο διαφορετικό τρόπο σκέψης του καθενός (Miller, 1999).
- Στην μαθημένη περιχαράκωση της κάθε ειδικότητας στο αντικείμενό του.
- Στην έλλειψη κατάλληλου σχεδιασμού, οργάνωσης και χρόνου (Lacey, 2001; Stroggilos & Kaila, 2005).

Αναμφισβήτητα η μάθηση των μαθηματικών εννοιών σε μαθητές με νοητική υστέρηση επιτυγχάνεται καλύτερα όταν αυτοί ενεργοποιούνται να συμμετέχουν ή να κατασκευάζουν δραστηριότητες που εμπεριέχουν δράση, βιώματα και εμπειρίες. Η εργασία των μαθητών με τη χρήση συγκεκριμένων υλικών και αντικειμένων ενισχύει την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και συσχετίζει αποτελεσματικά τα εποπτικά μέσα με τις μαθηματικές έννοιες. Έτσι το χάσμα μεταξύ αφηρημένης και συγκεκριμένης σκέψης γεφυρώνεται παρέχοντας το αναγκαίο πλαίσιο για αύξηση του βαθμού κατανόησης. Οι δραστηριότητες που επιλέγονται πρέπει να συσχετίζουν τις μαθηματικές έννοιες με τις πρακτικές εφαρμογές τους στην καθημερινή ζωή, ώστε να γίνει η σύνδεση του συγκεκριμένου με το αφηρημένο στάδιο σκέψης. Με αυτόν τον τρόπο διασαφηνίζονται οι έννοιες, διατηρείται αυξημένο το

ενδιαφέρον των μαθητών ενώ παράλληλα διακρίνουν την χρησιμότητα των γνώσεων. Επιπλέον με τον τρόπο αυτό ενισχύεται και η δυνατότητα «οικοδόμησης» των μαθηματικών γνώσεων ανάλογα με τις δυνατότητές του παιδιού. Αυτό το πλαίσιο απαιτεί και ένα διαφορετικό περιβάλλον διδασκαλίας αφού η αίθουσα αποτελεί συχνά πεδίο μη επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί στην αίθουσα διδασκαλίας προσπαθούν με ένα αφηρημένο τρόπο να απεικονίσουν νοερά διάφορες μαθηματικές παραστάσεις και αντικείμενα τα οποία οι ίδιοι γνωρίζουν αλλά οι μαθητές δεν κατορθώνουν να κατασκευάσουν και να ενσωματώσουν στις προσωπικές τους γνώσεις. Στις περιπτώσεις μάλιστα των μαθητών με νοητική υστέρηση το πρόβλημα καθίσταται εντονότερο. Οι μαθητές αυτοί έχουν περιορισμένες ικανότητες σε σχέση με την ποσότητα των μαθηματικών γνώσεων που μπορούν να αφομοιώσουν (Βασιλείου, 1998). Δεν μπορούν εύκολα να συλλάβουν τα νοήματα και να αποκτήσουν ικανοποιητική ωριμότητα και εμπειρία στα μαθηματικά. Ο βαθμός κατανόησης οδηγίων είναι χαμηλός. Η ενσωμάτωση στρατηγικών και η γενίκευση των γνώσεων επίσης είναι ένα από τα βασικότερα εμπόδια των παιδιών με νοητική υστέρηση. Η αδυναμία γενίκευσης των γνώσεων, γνωστή ως «αδρανής γνώση», αφορά τις πληροφορίες που μπορεί ο εκπαιδευόμενος να γνωρίζει, αλλά δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει σε άλλες καταστάσεις (Jarz, Kainz, Walpoth, 1997). Επιπλέον η χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών (διόρθωση λαθών, αυτορρύθμιση συμπεριφοράς, αυτοκαθοδήγηση), δηλαδή ειδικών στρατηγικών που βοηθούν τους μαθητές να ελέγχουν τη μάθησή τους, την κατανόησή τους και να διορθώνουν τα λάθη τους, δεν είναι δυνατή. Έτσι είναι αναγκαίο η διδασκαλία να επικεντρώνεται σε συγκεκριμένους στόχους, σε ουσιώδη και απλά μαθηματικά με συστηματικό και συγκεκριμένο τρόπο. Επομένως απαιτείται η χρήση αναπαράστασης, χωροχρονικού συλλογισμού και στεγανοποίησης της μαθηματικής γνώσης, κυρίως διαμέσου μίας (κονστрукτιβιστικής) προσέγγισης. Η διδασκαλία αποτελείται από δραστηριότητες μέσω των οποίων οι γνώσεις ή οι δεξιότητες θα αποκτηθούν,

αφού πρώτα κατασκευαστούν και ενσωματωθούν (με την καθημερινή διδακτική πρακτική), δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στο ρόλο της δράσης, η οποία θεωρείται ως πρώτη βασική αρχή (Χιονίδου, 1999; Driver & Oldman, 1986; Von Glasersfeld, 1989, 1990, 1991; Cobb, Yackel, Wood, 1992; Cobb, Perlwitz. & Underwood, 1996). Εναλλακτικές μέθοδοι και στρατηγικές είναι χρήσιμες για την αντιμετώπιση των ιδιαίτερων αναγκών των παιδιών με ήπια νοητική υστέρηση. Σ' αυτό το πλαίσιο ο ρόλος της φυσικής αγωγής μπορεί να αποδειχθεί καθοριστικός. Η φυσική αγωγή μέσω των αθλητικών δραστηριοτήτων και του παιχνιδιού μπορεί να προσφέρει σημαντικά στην καλλιέργεια ευρύτερων (π.χ. ανάπτυξη λογικών συσχετισμών) αλλά και ειδικότερων γνωστικών δεξιοτήτων (π.χ. αναγνωστική, μαθηματική ικανότητα). Κάποιες φορές όμως είναι δυνατόν να υπάρξουν μορφές ή τύποι παιχνιδιών που χαρακτηρίζονται σαν εκπαιδευτικά αλλά τελικά φαίνεται να είναι χωρίς ιδιαίτερη γνωστική αξία (Hogle, 1996). Ενώ, αναφορικά με τη συμβολή της φυσικής αγωγής στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης υπάρχουν μελέτες, όπως προαναφέρθηκε, για τη χρήση της φυσικής αγωγής στη διδασκαλία των μαθηματικών σε άτομα με ειδικές ανάγκες δεν υπήρξαν ακόμη σχετικές μελέτες. Αρκετοί ερευνητές όμως ασχολήθηκαν με την αξιοποίηση του παιχνιδιού στην εκπαίδευση γενικότερα. Η χρήση του έδειξε πως μπορεί να βοηθήσει και στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης.

#### **2.4 Το παιχνίδι στην εκπαιδευτική διαδικασία.**

Το παιχνίδι είναι προϋπόθεση για την επιτυχή συμμετοχή των παιδιών σε εκπαιδευτικές καταστάσεις που διαπραγματεύονται σημαντικές έννοιες των μαθηματικών, της γλώσσας και της επιστήμης. Για τα παιδιά, το παιχνίδι είναι κάτι απόλυτα φυσικό, που επενεργεί με τρόπο αβίαστο στη μάθηση αλλά και στην κοινωνικοποίηση. Με το παιχνίδι προάγεται η πνευματική ανάπτυξη του παιδιού, επειδή η προσοχή του και η συγκέντρωσή του είναι αυξημένη. Όταν το παιδί κάθεται να παίξει με το κατάλληλο παιχνίδι, ταυτόχρονα χαλαρώνει

και συγκεντρώνεται. Χαλαρώνει γιατί το παιχνίδι είναι για το παιδί κάτι το απολαυστικό και διασκεδαστικό και συγκεντρώνεται γιατί περιέχει δυσκολίες και προκλήσεις. Έτσι αναπτύσσεται ο συλλογισμός, η κρίση, η μνήμη, η φαντασία και η πειθαρχία. Συγχρόνως όμως επιδρά και στον συναισθηματικό τομέα συντελώντας έτσι στην ολόπλευρη ανάπτυξη. Το παιχνίδι αποτελεί μια συναλλαγή ατόμου και περιβάλλοντος που ενεργοποιείται και ελέγχεται εσωτερικά, απελευθερωμένο από τους περιορισμούς της πραγματικότητας (Bundy, 2001).

Η αξιοποίηση του παιχνιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία απασχόλησε τους ερευνητές στο χώρο της εκπαίδευσης εξαιτίας της θετικής του επίδρασης στην ψυχοσύνθεση του παιδιού, στο χαρακτήρα του και στην επίδοσή του. Υποστηριζόμενα από τον εκπαιδευτικό τα παιδιά διαμορφώνουν κανόνες για τα παιχνίδια τους και υποδύονται ρόλους. Σύμφωνα με τις θεωρίες της κοινωνικοποίησης η προσέγγιση του «άλλου» διαμέσου του παιχνιδιού, προσφέρει ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο το παιδί μαθαίνει τους κοινωνικούς ρόλους πειραματιζόμενο και χωρίς τον κίνδυνο να εκτεθεί σε περίπτωση λάθους (Μακρυνιώτη, 1999). «Αν θέλουμε τα παιδιά να μαθαίνουν με επιτυχία τώρα και στο μέλλον, θα πρέπει να τα μάθουμε να σκέφτονται για τους εαυτούς τους, να επιλύουν προβλήματα και να συνυπάρχουν με τους άλλους. Αυτές οι ικανότητες κατακτώνται όταν τα παιδιά ενθαρρύνονται να εξερευνούν ενεργητικά το περιβάλλον, να επιλύουν πραγματικά προβλήματα που έχουν νόημα για αυτά και να συνεργάζονται με τους άλλους για την ολοκλήρωση εργασιών. Όλα αυτά τα κάνουν όταν παίζουν» (Dodge & Colker, 1998). Υπάρχουν χαρακτηριστικά στοιχεία που εμπεριέχονται στα παιχνίδια και αποτελούν βασικά συστατικά του. Το παιχνίδι είναι (Stagnitti, 2004):

- Ευχάριστο και διασκεδαστικό.
- Χαρακτηρίζεται κυρίως από κίνητρα εσωτερικής φύσης.
- Το χαρακτηρίζει η εσωτερική - φυσική αναγκαιότητα και είναι αυθόρμητο.

- Προϋποθέτει την ενεργή συμμετοχή του συμμετέχοντος.
- Επιφέρει την έντονη αφοσίωση ως αποτέλεσμα του αυξημένου βαθμού ενδιαφέροντος.
- Μεταφέρει τα παιδιά σε έναν άλλο κόσμο και σε καταστάσεις φανταστικές διαφορετικές από την πραγματικότητα.

Όσον αφορά τις μορφές που μπορεί να πάρει το παιχνίδι είναι πολλές όπως (Zigler, Singer, Bishop, 2004; Terpstra, 2002; Coplan, Rubin 1998):

- Ατομικό. Κύριο χαρακτηριστικό του είναι το γεγονός πως το παιδί παίζει μόνο του.
- Παράλληλο. Τα παιδιά να παίζουν χωρίς να συνεργάζονται έχοντας όμως περιστασιακά κάποια επαφή.
- Συντροφικό. Το παιδί παίζει με άλλα παιδιά με τα ίδια παιχνίδια.
- Ομαδικό. Το παιδί παίζει με τα άλλα παιδιά κοινό παιχνίδι, έχοντας συγκεκριμένο ρόλο.
- Αισθητικοκινητικό. Το παιχνίδι αυτό αφορά κυρίως τα μικρά παιδιά τα οποία βρίσκονται στη φάση εξερεύνησης του κόσμου που τα περιβάλλει.
- Διερευνητικό. Όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν παιχνίδια που δίνουν έμφαση στις κατασκευαστικές και ανακαλυπτικές διαδικασίες.
- Παιχνίδια σωματικής δραστηριότητας, με κύριο χαρακτηριστικό την κίνηση. Τέτοια είναι το τρέξιμο, αναρρίχηση, παιχνίδια που παίζονται σε συγκεκριμένους, χώρους όπως για παράδειγμα η παιδική χαρά (π.χ. τσουλήθρα, τραμπάλα), παιχνίδια που απαιτούν κινήσεις αδρής και λεπτής κινητικότητας.
- Λειτουργικό. Στοχεύει στο να αντιληφθούν τα παιδιά το σκοπό του παιχνιδιού και να προβούν στις κατάλληλες ενέργειες.
- Κατασκευαστικό. Με έμφαση στη χρήση υλικών για τη δημιουργία κατασκευών.
- Παιχνίδι κανόνων. Με ιδιαίτερη βαρύτητα στη χρήση κανόνων (π.χ. επιτραπέζιο παιχνίδι, παιχνίδι με μπάλα).
- Προσποιητό παιχνίδι. Με κύριο χαρακτηριστικό τη χρήση υποκατάστατων (π.χ. μια

χάρτινη κατασκευή μπορεί να ενέχει τη θέση αεροπλάνου).

- Σκληρό παιχνίδι κατά το οποίο τα παιδιά προσποιούνται τη χρήση βίας (π.χ. εικονικός πυγμαχικός αγώνας).

Επομένως το παιχνίδι δεν είναι απλώς μια δραστηριότητα, αλλά μια γεμάτη με νόημα διαδικασία κατά την οποία τα παιδιά συνδημιουργούν τον κόσμο τους με τους συνομηλίκους τους και μαθαίνουν μέσα από τις αλληλεπιδράσεις με τους φίλους (Αυγητίδου, 2001). Οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη σημασία του παιχνιδιού ως την πρωταρχική ασχολία των παιδιών (Larson, 2004; Malone, 1999). Το παιχνίδι αντανάκλα τις αναπτυξιακές δραστηριότητες τις οποίες εμποδώνουν οι μαθητές και συμβάλλει στην ανάπτυξή τους, στην κατάκτηση και οργάνωση των δεξιοτήτων τους. Καθώς παίζει το παιδί δίνει λύσεις σε κοινωνικά, συναισθηματικά ή νοητικά ζητήματα, εφευρίσκει τρόπους και προτείνει ιδέες. Παράλληλα ενισχύεται η αυτοαντίληψή του βιώνοντας την ικανότητα να επιλύει θέματα. Το παιχνίδι αποτελεί μια διαπροσωπική και συνεργατική δραστηριότητα παρέχοντας ευκαιρίες τόσο ατομικής όσο και ομαδικής ενεργοποίησης. Στη χώρα μας το παιχνίδι καταλαμβάνει σημαντικό μέρος στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου. Στο δημοτικό σχολείο το παιχνίδι είναι υπαρκτό και συμβαίνει είτε με τρόπο αυθόρμητο (κυρίως κατά τη διάρκεια του διαλείμματος) είτε στα πλαίσια ορισμένων μαθημάτων, όπως για παράδειγμα η φυσική αγωγή. Ωστόσο γενικά το ελληνικό δημοτικό σχολείο είναι γνωσιοκεντρικό. Είναι προσανατολισμένο κυρίως στο γνωστικό τομέα και λιγότερο σε δραστηριότητες που ενσωματώνουν κίνηση απαιτώντας από τον μαθητή την περισσότερη ώρα να κάθεται στο θρανίο και μάλιστα απόλυτα πειθαρχημένος. Η ώρα του διαλείμματος μειώνεται συνεχώς με συνέπεια να μειώνεται ο χρόνος αυθόρμητου παιχνιδιού. Επιπλέον ο ελεύθερος χρόνος το απόγευμα έχει μειωθεί με ό,τι αυτό συνεπάγεται για τις ευκαιρίες του παιδιού για παιχνίδι. Όμως ο χρόνος για παιχνίδι επιβάλλεται να αυξηθεί, αφού από πορίσματα ερευνών υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της ανάπτυξης της ικανότητας των παιδιών να υποδύονται ρόλους με τη μετέπειτα επιτυχία τους

στην κατάκτηση ακαδημαϊκών γνώσεων (Johnson, 1990).

Μικρός αριθμός ερευνών έχουν γίνει για το παιχνίδι στα πλαίσια της ειδικής αγωγής (Pollock et al, 1997). Οι βασικότεροι λόγοι είναι πως σε αρκετές περιπτώσεις η μορφή των ειδικών αναγκών δεν επιτρέπουν τη συμμετοχή σε δραστηριότητες τέτοιας μορφής (Brodin, 1999). Λόγω των φυσικών και γνωστικών περιορισμών τα παιδιά με ειδικές ανάγκες, είναι πιθανό να έχουν μειωμένη ικανότητα να εμπλακούν στο παιχνίδι (Burke, 1993). Επιπλέον σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχει περιορισμένος βαθμός επικοινωνίας. Αλλά και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν επιμορφωθεί κατάλληλα σε αυτό το αντικείμενο και τους τρόπους διδακτικής και παιδαγωγικής αξιοποίησής του.

Οι εκπαιδευτικοί και ειδικότερα οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής αναγνωρίζουν την αξία του παιχνιδιού για το παιδί και ιδιαίτερα τη συμβολή του τόσο στον γνωστικό όσο και στον κοινωνικοσυναισθηματικό τομέα (Linder 1993; Malone, 1999; Glover, 1998). Στο χώρο της ειδικής αγωγής έκανε την εμφάνισή της η τάση της αλληλεπιδραστικής (interactionist) προσέγγισης (Safford, 1989). Αυτή περιλαμβάνει κατάλληλες αναπτυξιακές δραστηριότητες διαμέσου του παιχνιδιού για τις μαθησιακές ανάγκες του παιδιού με ειδικές ανάγκες. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι η ενεργητική συμμετοχή του παιδιού και η αλληλεπίδρασή του με το περιβάλλον. Είναι αναγκαίο τα παιδιά να αποκτούν εμπειρίες παίζοντας με αντικείμενα σε ποικίλες καταστάσεις και πλαίσια. Γίνονται προσπάθειες προς αυτή την κατεύθυνση και το κέντρο βάρους των ερευνών μετατοπίζεται από τα αναλυτικά προγράμματα και τα διδακτικά βιβλία στη μελέτη των μαθησιακών διαδικασιών και στην επεξεργασία κατάλληλων διδακτικών καταστάσεων, που αναδεικνύουν και αξιοποιούν τη δημιουργική σκέψη, σε ένα πλαίσιο που εμπλέκει γνωστικούς, αντιληπτικούς και συναισθηματικούς παράγοντες, δημιουργώντας παράλληλα ένα ευχάριστο περιβάλλον μάθησης για όλα τα παιδιά ανεξάρτητα από τις ατομικές διαφορές τους. Σημαντική βρέθηκε να είναι η συμβολή του παιχνιδιού όταν το σχολικό πρόγραμμα οργανώνεται με επίκεντρο το παιχνίδι. Μπορούμε να



περιμένουμε καλύτερη βελτίωση της μεταβίβασης των δεξιοτήτων σε άλλες καταστάσεις, σε σύγκριση με πιο συμβατικές μεθόδους μάθησης (Bray, Cooper, 2007; Copland, 1995). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διαμεσολαβητικός οργανώνοντας το περιβάλλον, διευκολύνοντας τη μάθηση, καθοδηγώντας παράλληλα και ελέγχοντας την όλη διαδικασία (Guddemi, 1990). Όμως για τον επιτυχημένο σχεδιασμό της μαθησιακής διαδικασίας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω αρχές (Cohen, Beer, Golden, 1979):

- Τα διδακτικά περιβάλλοντα δεν πρέπει να είναι πολύ διαφορετικά.
- Η περιοχή του παιχνιδιού και το κέντρο της μάθησης πρέπει να συνδέονται.
- Επιβάλλεται η συχνή επανάληψη και η πολυαισθητηριακή προσέγγιση.
- Το περιβάλλον μάθησης πρέπει να χαρακτηρίζεται από τον πλούτο και την ποικιλία των ερεθισμάτων.

Οι Beers & Wehman (1985) αναφέρουν τέσσερις τύπους παιχνιδιού οι οποίοι είναι σημαντικοί για την εκπαίδευση των παιδιών με ειδικές ανάγκες. Τα παιχνίδια εξερεύνησης, τα παιχνίδια που απαιτούν αυξημένο επίπεδο χειρισμών, το παιχνίδι με κοινωνικό προσανατολισμό και το αυστηρά δομημένο παιχνίδι που απαιτεί την τήρηση κανόνων.

Έρευνα των Hestenes & Carroll (2000) είχε ως στόχο να περιγράψει το πλαίσιο του παιχνιδιού, καθώς και την καλύτερη κατανόηση της εμπειρίας από τις τάξεις συμπεριληπτικής εκπαίδευσης (inclusion education) παιδιών με και χωρίς αναπηρίες, τις αλληλεπιδράσεις των παιδιών στο παιχνίδι και τις πεποιθήσεις τους. Η έρευνα αυτή έχει ιδιαίτερη αξία για τη συνεκπαίδευση παιδιών με και χωρίς αναπηρίες. Οι ερευνητές πραγματοποίησαν ατομικές συνεντεύξεις σε 21 τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά. Ακόμη παρατήρησαν 29 παιδιά με και χωρίς αναπηρίες στην τάξη και στην παιδική χαρά. Εξετάζοντας τους τρόπους παιδικού παιχνιδιού φάνηκε μια τάση για τα παιδιά χωρίς ειδικές ανάγκες να συμμετάσχουν σε πιο συνεργάσιμο και σε λιγότερο μοναχικό παιχνίδι από ό,τι οι συμμαθητές τους με ειδικές ανάγκες. Στην περίπτωση της επιλογής δραστηριότητας φάνηκε

να υπάρχει ένα υψηλό επίπεδο ομοιότητας μεταξύ των τύπων των δραστηριοτήτων που τα παιδιά με και χωρίς αναπηρίες επέλεξαν στη διάρκεια του ελεύθερου παιχνιδιού. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι πως τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά βρέθηκαν να διαθέτουν λιγότερο χρόνο αλληλεπίδρασης με τους συμμαθητές τους με ειδικές ανάγκες από ό,τι αναμενόταν, και τα παιδιά με αναπηρίες αλληλεπίδρασαν λιγότερο με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συμμαθητές τους από ό,τι αναμενόταν.

Η μάθηση δεν πρέπει να περιορίζεται σε αυστηρά δομημένες διδακτικές καταστάσεις οι οποίες δε συσχετίζονται μεταξύ τους, αλλά πρέπει να γίνεται αντιληπτή ως μια διαρκής διαδικασία, στην οποία μαθητές και εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο. Πρέπει τα παιδιά με ειδικές ανάγκες στα πλαίσια της μαθησιακής διαδικασίας να χειρίζονται, να παίζουν με αντικείμενα και παιχνίδια σε διαφορετικές διδακτικές περιστάσεις. Δομούν τη γνώση πράττοντας και ενεργώντας με υλικά και παιχνίδια ανακαλύπτοντας χαρακτηριστικά των αντικειμένων, τη δομή των παιχνιδιών, προβαίνοντας στην παραγωγή ιδεών για τους τρόπους αξιοποίησής τους. Με αυτή τη διαδικασία δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά ελευθερίας κινήσεως και επιλογών. Στα πλαίσια αυτά την τελευταία δεκαετία με τη συμβολή του μαθήματος της φυσικής αγωγής αναπτύχθηκε διεθνώς η τάση για χρήση παιχνιδιών που προάγουν κυρίως την κατανόηση, θέτοντας συνολικά μια διαφορετική προσέγγιση για τη διδασκαλία των παιχνιδιών. Η προσέγγιση αυτή (Teaching Games for Understanding -TGfU) βασίζεται στο παιδαγωγικό μοντέλο που αποσκοπεί στη δημιουργία μεγαλύτερης κατανόησης όλων των πτυχών των παιχνιδιών παράλληλα με την αύξηση των επιπέδων φυσικής δραστηριότητας, των κινήτρων και της απόλαυσης του μαθήματος της φυσικής αγωγής (Forrest, Webb & Pearson, 2006). Πολλά επαγγελματικά σεμινάρια σε διάφορες έχουν αναληφθεί για τους εκπαιδευτικούς σχετικά με την προσέγγιση TGfU με αποτέλεσμα αρκετοί να έχουν τώρα ένα βασικό επίπεδο των κατανόησης της έννοιας. Όμως εξακολουθεί να υπάρχει ένα χάσμα μεταξύ της έρευνας σχετικά με τη διδασκαλία και

τη μάθηση στο τρίπτυχο παιχνίδια και αθλητισμός και TGfU πρακτικών (Webb & Pearson, 2008).

Οι μελέτες που επικεντρώθηκαν στο παιχνίδι των παιδιών με ειδικές ανάγκες περιλαμβάνουν περιπτώσεις δυσλειτουργιών αισθητηριακής ολοκλήρωσης (Bundy, 1989), παιδιών με καθυστερημένες ικανότητες παιχνιδιού (Tanta et al., 2005), παιδιών με προβλήματα λόγου και γλωσσικής καθυστέρησης (Shepherd, Brollier & Dandrow, 1994), παιδιών με αυτισμό (Desha, Ziviani & Rodger, 2003; Reed, Dunbar & Bundy, 2000; Ziviani, Rodger & Peters, 2005).

Σε έρευνα των Ziviani, Rodger, Peters (2005) εξετάστηκαν οι διαφορές στη συμπεριφορά παιχνιδιού των παιδιών με αυτισμό και των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών ηλικίας 3-7 ετών σε ελεύθερο παιχνίδι και σε συνεδρίες σε κλινικό περιβάλλον. Οι συμπεριφορές στο παιχνίδι μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας βιντεοσκόπηση. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν: Η αναθεωρημένη προσχολική κλίμακα παιχνιδιού, τα πρωτόκολλα του Singer και η κλίμακα του Lunzer για τη συμπεριφορά στο παιχνίδι. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα παιδιά με αυτισμό είχαν σημαντικά χαμηλότερη επίδοση στο δομημένο και μη δομημένο παιχνίδι σε τομείς όπως η αναπτυξιακή ηλικία παιχνιδιού, η φαντασία, οι συναισθηματικές επιπτώσεις, η συγκέντρωση και η προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού και σε ολόκληρη τη συμπεριφορά, όπως αυτή μετρήθηκε κατά τη διάρκεια του δομημένου παιχνιδιού.

#### **2.4.1 Παιχνίδι και μαθηματική εκπαίδευση.**

Κύρια κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών είναι αυτή που τα διαχωρίζει σε κινητικά και μη κινητικά. Οι δύο τύποι παιχνιδιών έχουν αρκετές διαφορές αλλά και κοινά στοιχεία με κυριότερο την ευχαρίστηση που αποτελεί ίσως το πρωταρχικό και κυριότερο στοιχείο κάθε παιχνιδιού. Τα παιχνίδια χωρίς κίνηση έχουν ηλεκτρονική και μη ηλεκτρονική μορφή και είναι δυνατόν να αποβούν σημαντικά, ανάλογα με τον τύπο, στη γνωστική, κοινωνική,

συναισθηματική και ηθική ανάπτυξη. Τα περισσότερα από αυτά προκαλούν το ενδιαφέρον, έχουν ζωνρές εικόνες, ικανοποιητικό βαθμό διαδραστικότητας. Παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση και παρακινούν σε δράση και μάθηση. Μπορούν να φανούν χρήσιμα στην εξάσκηση γνωστικών δεξιοτήτων, στην οργάνωση και ανάκληση πληροφοριών, στην κατηγοριοποίηση, στην αναγνώριση ομοιοτήτων και διαφορών, στις χρονικές ακολουθίες, στην ανακάλυψη αιτιακών σχέσεων.

Πέρα όμως από τα αδιαμφισβήτητα πλεονεκτήματα εμφανίζουν και μειονεκτήματα, όπως ο κίνδυνος το έντονο αρχικό ενδιαφέρον να ατονήσει γρήγορα. Επιπλέον, λόγω των συμπεριφοριστικών πλαισίων που είναι δομημένα τα περισσότερα από αυτά, συχνά ενισχύεται η παθητική συμπεριφορά και δεν αναπτύσσεται επαρκώς η ζητούμενη ενεργητικότητα και έλεγχος. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι η αποσπασματικότητα των διδασκόμενων δεξιοτήτων καθώς και ο κλειστός τους χαρακτήρας με την έλλειψη δυνατότητας επέκτασής τους. Στα παιχνίδια αυτής της μορφής, λόγω της δομής τους, η προσθήκη ή η αφαίρεση στοιχείων είναι σχεδόν αδύνατη.

Τα τελευταία χρόνια με την γενίκευση της χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών εμφανίζεται όλο και εντονότερα η τάση για χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στα σχολεία (IGDA, 2004). Επόμενο βήμα φαίνεται να είναι η χρήση των παιχνιδιών αυτής της μορφής σε τομείς, όπως των μαθηματικών, της ανάγνωσης και των επιστημών (Paiz-Ramirez, 2006). Από τα παιχνίδια αυτά άλλα έχουν περισσότερο ακαδημαϊκό χαρακτήρα και άλλα έχουν κυρίως στοιχεία διασκέδασης (Ito, 2008). Όταν στην εκπαίδευση δίνεται προτίμηση στη χρήση εκείνων που έχουν ακαδημαϊκό χαρακτήρα συχνά αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καθίστανται βαρετά. Εάν πάλι γίνεται χρήση παιχνιδιών διασκέδασης τότε υπάρχει ο κίνδυνος αυτά να έχουν ελάχιστη εκπαιδευτική αξία. Τελικά φαίνεται πως επιδιώκεται μια ισορροπία με την επιλογή παιχνιδιών που συνδυάζουν ακαδημαϊκά χαρακτηριστικά και ταυτόχρονα είναι ευχάριστα, πράγμα όχι ιδιαίτερα εύκολο (Paiz-Ramirez, 2006). Ακόμη ένα

σοβαρό μειονέκτημα όλων των μη κινητικών παιχνιδιών είναι το γεγονός πως δεν μπορούν να ικανοποιήσουν την έμφυτη ανάγκη των παιδιών για φυσική δραστηριότητα. Η ανάγκη αυτή είναι δυνατόν να εξυπηρετηθεί με τη χρήση κινητικών παιχνιδιών και επιπρόσθετα μέσω αυτών να εξυπηρετηθούν αρκετοί εκπαιδευτικοί στόχοι. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η συμβολή των παιχνιδιών αυτής της κατηγορίας στην κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη (Κωνσταντινόπουλος, 2007, Jordan & Lifter, 2005) και, όπως είναι φυσικό στην ανάπτυξη κινητικών δεξιοτήτων (Κάππας, 2005, Honig, 2006). Ακόμη είναι δυνατόν μέσω του παιχνιδιού αυτής της μορφής να καλλιεργηθεί η γλωσσική ανάπτυξη (Neuman & Roskos, 1998), να βελτιωθεί η προσληπτική ικανότητα πληροφοριών και η παραγωγή προφορικού λόγου (Leonard, Miller & Gerber, 1999). Μπορεί να ενισχυθεί η έννοια της ανάπτυξης και κατάκτησης του ρυθμού (Montgomery, 1998), να αποκτηθεί καλύτερο επίπεδο φωνημικής επίγνωσης (Montgomery, 1998; Broomfield & Combley, 1997), να καλλιεργηθούν γνωστικές δεξιότητες (Honig, 2006).

Από την εμπειρία ακόμη μπορούμε να αντιληφθούμε πως τα παιχνίδια είναι πολύ παραγωγικές δραστηριότητες μάθησης γενικότερα αλλά και στον τομέα της μαθηματικής εκπαίδευσης ειδικότερα. Οι ελλείψεις όμως της διεθνούς αλλά και ελληνικής βιβλιογραφίας στη μεθοδολογία αντιμετώπισης των προβλημάτων μάθησης στα μαθηματικά οδήγησε συχνά τους εκπαιδευτικούς σε πρόχειρες εφαρμογές, προσαρμογές, λύσεις και επιλογές ανάγκης. Η καλύτερη όμως αξιοποίηση της φύσης των παιχνιδιών και του ρόλου τους στη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών θα μπορούσε να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμη στους εκπαιδευτικούς.

Τι είναι όμως το μαθηματικό παιχνίδι; Όταν εξετάζεται η χρήση των παιχνιδιών για τη διδασκαλία των μαθηματικών, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα σε μια δραστηριότητα και ένα παιχνίδι (Gough, 1999). Ένα παιχνίδι πρέπει να έχει δύο ή περισσότερους παίκτες, οι οποίοι δρουν ταυτόχρονα ή εκ περιτροπής.

Συστατικά στοιχεία του παιχνιδιού ανάλογα με τον τύπο είναι η νίκη (στην περίπτωση των ανταγωνιστικών παιχνιδιών) ή η συνεργασία για τη νίκη της ομάδας (στην περίπτωση των ομαδικών παιχνιδιών) ή γενικότερα για την επίτευξη κάποιου στόχου που έχει τεθεί. Με αυτή την έννοια δραστηριότητες κατά τις οποίες το αποτέλεσμα εξαρτάται αποκλειστικά από τον παράγοντα τύχη δεν είναι δυνατόν να χαρακτηριστούν ως παιχνίδια. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι παίκτες δεν παίρνουν καμία απόφαση, ούτε υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών. Ως μαθηματικά παιχνίδια χαρακτηρίζονται εκείνες οι δραστηριότητες οι οποίες (Oldfield 1991):

- Περιλαμβάνουν μια πρόκληση, συνήθως από έναν ή περισσότερους αντιπάλους.
- Διέπονται από ένα σύνολο κανόνων και έχουν μια σαφή βασική δομή.
- Συνήθως έχουν τέλος και είναι εύκολα αντιληπτό δηλαδή οι παίκτες αντιλαμβάνονται χωρίς ιδιαίτερο κόπο πότε το παιχνίδι τελειώνει.
- Έχουν ειδικούς μαθηματικούς γνωστικούς στόχους.

Τα παιχνίδια θεωρήθηκαν από πολλούς συγγραφείς ως ευεργετικό εργαλείο στη διδασκαλία των μαθηματικών (Ernest, 1986; Gough, 1999; Ainly, 1998). Επίσης, πολλοί συγγραφείς ισχυρίζονται ότι η χρήση των παιχνιδιών δεν πρέπει να περιορίζεται στα συνηθισμένα στενά πλαίσια, αλλά μπορεί να αποτελέσει ένα εξαιρετικό μέσο για τη διδασκαλία νέων εννοιών στα παιδιά (Bright, Harvey & Wheeler, 1985; Kamii & De Clark, 1985; Krulik & Rudnick, 1983; Oldfield, 1991b; Booker, 2000).

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης παιχνιδιών σε ένα μαθηματικό πρόγραμμα συνοψίστηκαν σε ένα άρθρο του Davies (1995) ο οποίος ερεύνησε τη μέχρι τώρα διαθέσιμη βιβλιογραφία.

- Νοηματικές καταστάσεις. Για την εφαρμογή των μαθηματικών δεξιοτήτων που δημιουργούνται από τα παιχνίδια.
- Κίνητρα. Τα παιδιά είναι ελεύθερα να επιλέξουν, να συμμετάσχουν και να απολαύσουν το παιχνίδι.

- Θετική στάση. Τα παιχνίδια παρέχουν ευκαιρίες για την ανάπτυξη της αυτοαντίληψης και την ανάπτυξη θετικών στάσεων για τα μαθηματικά, μέσω της μείωσης του φόβου της αποτυχίας και του λάθους.
- Αυξημένη μάθηση. Σε σύγκριση με τις πιο επίσημες δραστηριότητες, μεγαλύτερη μάθηση μπορεί να προκύψει μέσα από το παιχνίδι, λόγω της αυξημένης αλληλεπίδρασης μεταξύ των παιδιών, των ευκαιριών για τη δοκιμή διαισθητικών ιδεών και στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων.
- Τα διαφορετικά επίπεδα. Τα παιχνίδια μπορούν να επιτρέπουν στα παιδιά να λειτουργούν σε διαφορετικά επίπεδα σκέψης και να μαθαίνουν ο ένας από τον άλλο. Σε μια ομάδα παιδιών που παίζουν ένα παιχνίδι, ένα παιδί μπορεί να αντιμετωπίσει μια ιδέα για πρώτη φορά, σε ένα άλλο μπορεί να αναπτυχθεί η κατανόηση της έννοιας, σε ένα τρίτο να επιτευχθεί εδραίωση της έννοιας.
- Αξιολόγηση. Η σκέψη των παιδιών συχνά γίνεται εμφανής μέσα από τις ενέργειες και τις αποφάσεις που κάνουν κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού. Έτσι ο εκπαιδευτικός έχει την ευκαιρία να πραγματοποιήσει διάγνωση και αξιολόγηση της μάθησης σε μια κατάσταση μη απειλητική.
- Οικογένεια και σχολείο. Τα παιχνίδια παρέχουν έτοιμες πρακτικές διαδραστικές εργασίες τόσο για το σχολείο και το σπίτι.
- Ανεξαρτησία. Τα παιδιά μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα από τον δάσκαλο. Οι κανόνες του παιχνιδιού και τα κίνητρα των παιδιών τα κρατούν συνήθως εντός της εργασίας τους.
- Λίγοι γλωσσικοί φραγμοί. Ένα πρόσθετο όφελος που γίνεται φανερό είναι, όταν οι μαθητές που εμπλέκονται, προέρχονται από διαφορετικά γλωσσικά υπόβαθρα (π.χ. αλλόγλωσσοι μαθητές). Οι βασικές δομές μερικών παιχνιδιών είναι κοινές σε πολλούς πολιτισμούς και οι διαδικασίες των απλών παιχνιδιών μπορούν γρήγορα να κατανοηθούν

μέσω της παρατήρησης. Τα παιδιά που είναι απρόθυμα να συμμετέχουν σε άλλες μαθηματικές δραστηριότητες (λόγω των γλωσσικών εμποδίων) συχνά θα συμμετάσχουν σε ένα παιχνίδι και έτσι θα αποκτήσουν πρόσβαση στην μαθηματική μάθηση καθώς θα εμπλακούν σε δομημένη κοινωνική αλληλεπίδραση.

Η Kamii (1980), συγγραφέας του βιβλίου «Τα παιδιά ξαναεφευρίσκουν την αριθμητική» υποστήριξε πως πρέπει να προβιβαστεί ο ρόλος των παιχνιδιών από δευτερεύοντα σε πρωτεύοντα. «Μετά από πολυετή έρευνα για τα ομαδικά παιχνίδια σε παιδιά προσχολικής ηλικίας είμαι πλέον πεπεισμένη ότι τα παιχνίδια είναι επαρκή διδακτικά μέσα και μάλιστα πολύ καλύτερα από τα φύλλα εργασίας για την εκμάθηση της αριθμητικής της πρώτης τάξης του δημοτικού» (Kamii & De Vries, 1980).

Τα μαθηματικά παιχνίδια δίνουν βάρος στην επίλυση προβλημάτων χρησιμοποιώντας στοιχεία της καθημερινής ζωής, συνδέοντας έτσι τις μαθηματικές έννοιες με την πρακτική εφαρμογή τους. Κρίνεται σκόπιμο να διευκρινίσουμε ότι η ανάπτυξη αριθμητικών δραστηριοτήτων μέσα από καθημερινές καταστάσεις δε σημαίνει ότι περιγράφουμε στα παιδιά μια κατάσταση καθημερινότητας και τα καλούμε να την επιλύσουν, αλλά ότι αναθέτουμε στα παιδιά την ευθύνη απαντήσεων για αριθμητικά προβλήματα που πηγάζουν από τη ζωή της τάξης. Μεταξύ της επίλυσης προβλημάτων που αναφέρονται στην καθημερινότητα και της συμμετοχής σε ομαδικά παιχνίδια υπάρχει μια κοινή νοητική διεργασία, η επινόηση της δομής της κατάστασης από το ίδιο το παιδί, η κατανόηση των κανόνων και η έννοια της επαλήθευσης είτε με την εμπειρία είτε με την αλληλεπίδραση (Καλαβάσης, 2003).

Έρευνα της Bragg (2003) αναφέρεται σε στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από μια μεγάλη μελέτη που διερεύνησε την επίδραση του παιχνιδιού στην μαθηματική εκπαίδευση και τα κίνητρα των μαθητών. Η μελέτη διεξήχθη σε τρία σχολεία σε ένα σύνολο 210 μαθητών ηλικίας 9 έως 11 ετών στη νότια Μελβούρνη. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε τέσσερις



πειραματικές ομάδες. Δύο από τις ομάδες έπαιζαν παιχνίδια με διαφορετική χρονική διάρκεια (20 λεπτά η μία και 35 λεπτά η άλλη) και σκοπός ήταν να διερευνηθεί αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των παιδιών που έπαιζαν παιχνίδια για ένα μικρό χρονικό διάστημα (μέχρι 20 λεπτά) ή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (περισσότερο από 30 λεπτά). Η τρίτη ομάδα για περίπου 15 λεπτά επικεντρώνονταν σε συζήτηση για τις στρατηγικές που χρησιμοποιούνται ή χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές κατά τη διάρκεια ή ακριβώς μετά από ένα εικοσάλεπτο παιχνίδι. Η τέταρτη ομάδα συμμετείχε σε δραστηριότητες που διαπραγματεύονταν τις ίδιες μαθηματικές έννοιες με τις άλλες ομάδες αλλά διδάσκονταν με τον παραδοσιακό τρόπο. Η διάρκεια της έρευνας ήταν 14 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως με τα παιχνίδια οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα σύνδεσης της εκμάθησης μαθηματικών εννοιών με ευχάριστες καταστάσεις. Στη συνέντευξη οι μαθητές ήταν σε θέση να αναφέρουν τόσο θετικές όσο και αρνητικές εμπειρίες που σχετίζονται με τα μαθηματικά παιχνίδια. Τα χαρακτηριστικά που συνδέονται με τις θετικές εμπειρίες ήταν η αναφορά σε βίωση ενός συναισθήματος επιτυχίας, σε μια ικανότητα εύκολης συσχέτισης με τα θέματα των μαθηματικών και η αίσθηση συμμετοχής σε μια ευχάριστη δραστηριότητα. Οι μαθητές ερωτήθηκαν αν αντιλήφθηκαν τα παιχνίδια ως διασκέδαση. Φάνηκε πως τα παιδιά ήταν εύκολο για να παίξουν και να βιώσουν το αίσθημα της επιτυχίας η οποία μπορεί να προέλθει όχι μόνο από τη νίκη, αλλά και μέσω της χρήσης στρατηγικών. Οι μαθητές επίσης εξέφρασαν και περιπτώσεις αντιπάθειας προς τα μαθηματικά κυρίως από τις επαναλαμβανόμενες ενέργειες των εκπαιδευτικών όταν αυτοί προέβαιναν σε κουραστικές δραστηριότητες ή επεξηγήσεις. Ένα σημείο ενδιαφέροντος ήταν ότι ορισμένα παιδιά θεώρησαν συμμετοχή σε ευχάριστες δραστηριότητες αποτέλεσε μάθηση. Τα παιχνίδια φαίνεται πως αποτέλεσαν μια δραστηριότητα που βοήθησε στα μαθηματικά. Η απόλαυση μπορεί να προέρχονταν από την αίσθηση της επιτυχίας. Οι μαθητές θεώρησαν τις εξηγήσεις της μαθηματικής έννοιας, που επιτυγχάνονταν διαμέσου του παιχνιδιού, ιδιαίτερα βοηθητικές

στην εκμάθησή της. Επιπλέον η περίοδος του παιχνιδιού που ενσωμάτωνε και τη συζήτηση σχετικά με τις στρατηγικές που χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές μπορεί να αποτελέσει νέο δρόμο μάθησης για τους μαθητές.

Τα παιχνίδια δεν πρέπει μόνο να αντιμετωπίζονται μόνο ως διασκέδαση, αλλά ως μέσο δια του οποίου τα παιδιά θα έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν σε ουσιαστικό διάλογο σχετικά με τις μαθηματικές έννοιες και τις στρατηγικές που αναπτύσσονται με τα αυτά. Τα παιδιά θα έπρεπε να ενθαρρύνονται στη χρήση στρατηγικών και ιδεών τόσο στα πλαίσια της τάξης όσο και ατομικά. Αν και ο σκοπός του παιχνιδιού είναι κυρίως να κερδίσουμε και συνεπώς μπορεί να έχουν αντίκτυπο στην επιθυμία των μαθητών να μοιραστούν τις αποκτηθέντες τακτικές, ένα περιβάλλον ανταλλαγής και υποστήριξης θα μπορούσε να βοηθήσει σε παιδιά να αποκαλύψουν τις στρατηγικές τους.

Συνοπτικά, τα δεδομένα της συνέντευξης έδωσαν μια εικόνα των στάσεων των μαθητών στα μαθηματικά και το παιχνίδι. Όταν ρωτήθηκαν για τον χρόνο στον οποίο οι μαθητές θεώρησαν ότι ήταν καλύτερη η μάθηση, οι μαθητές ανέφεραν τις διασκεδαστικές δραστηριότητες. Τα παιχνίδια μπορεί να έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν για τους μαθητές ταυτόχρονα ένα μαθηματικό προσανατολισμό και μια αίσθηση διασκέδασης.

Εκπαιδευτικοί κατά καιρούς χρησιμοποίησαν τα παιχνίδια κυρίως ως μέσο για ενίσχυση ή συμπλήρωμα της μάθησης, η οποία θεωρείται ότι επιτυγχάνεται με βάση την παραδοσιακή διδασκαλία και τα φύλλα εργασίας. Γενικότερα φαίνεται να υπάρχουν ελάχιστες σαφείς αποδείξεις ερευνών για το πώς μπορούν να αντληθούν ικανά μαθηματικά αποτελέσματα από ένα παιχνίδι. Σε μια άλλη έρευνα της Bragg (2006), αμφισβητήθηκε συνολικά ο τρόπος που τα παιχνίδια χρησιμοποιήθηκαν στη διδασκαλία των μαθηματικών. Σε αυτή τη μελέτη δάσκαλοι ανέφεραν πως τα παιχνίδια χρησιμοποιούνται για:

- Πλήρωση χρόνου, αφού έχει τελειώσει η κυρίως διδασκαλία.
- Σαν κάτι που πρέπει να χρησιμοποιείται ως κίνητρο ή ως επιβράβευση για το τέλος της

εργασίας ή για να παράγουν έργο είναι υψηλού επιπέδου.

- Ως εισαγωγή στο κυρίως μάθημα.

Έρευνα των Swam & Marsh (2006) επιβεβαίωσε τα δεδομένα της βιβλιογραφίας πως τα παιχνίδια στα πλαίσια των μαθηματικών είχαν χρησιμοποιηθεί με ένα μάλλον επιπόλαιο τρόπο. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών σε αυτή τη μελέτη φαίνεται να επιβεβαιώνουν αυτή την πεποίθηση. Παρόλο που οι περισσότεροι από τους δασκάλους ανέφεραν πως οι γνώσεις τους αναφορικά με την αξία των παιχνιδιών στην εκπαίδευση ήταν αρκετές και οι αναφορές που υποστηρίζουν πιθανά οφέλη ήταν πολλές, όμως ελάχιστη πραγματική αλλαγή φαίνεται να έχει γίνει προς την κατεύθυνση αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των παιχνιδιών και αξιοποίησής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι δάσκαλοι της έρευνας που κλήθηκαν να εντάξουν παιχνίδια στα πλαίσια της διδασκαλίας των μαθηματικών είδαν τα παιχνίδια ως μια στρατηγική:

- Που αποτελεί κίνητρο για τα παιδιά, τα παρακινεί, δηλαδή κάνουν την πράξη πιο ενδιαφέρουσα.
- Αποτελεί απασχόληση για τα παιδιά που ολοκληρώνουν τις εργασίες τους πιο γρήγορα.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια γρήγορη εισαγωγή σε ένα μάθημα, σαν ένα διανοητικό μαθηματικό παιχνίδι κατά την έναρξη του μαθήματος.

Φαίνεται ότι τα παιχνίδια δεν μπόρεσαν με τον τρόπο που χρησιμοποιήθηκαν να αποτελέσουν ορθά παιδαγωγικά εργαλεία, εξ αιτίας ίσως της ελάχιστης πραγματικής προσπάθειας, του χρόνου που διατέθηκε, της έλλειψης ερευνών και σχετικής εμπειρίας από τη μεριά των εκπαιδευτικών. Σε περίπτωση που τα παιχνίδια στηρίζονταν ερευνητικά, διδάσκονταν συστηματικά και ενσωματώνονταν στο πρόγραμμα των μαθηματικών, είναι πολύ πιθανό να συνεισέφεραν θετικά στη βελτίωση των μαθηματικών δεξιοτήτων και στην επίλυση προβλημάτων. Εάν κάτι τέτοιο δε συμβεί και τα παιχνίδια δεν θεωρηθούν ως σοβαρά παιδαγωγικά εργαλεία, τα αποτελέσματα θα είναι ανομοιογενή στην καλύτερη

περίπτωση. Εν κατακλείδι, αυτή η έρευνα για τη χρήση των παιχνιδιών ως παιδαγωγικό εργαλείο άφησε ανοιχτά πολλά θέματα.

Ορισμένες στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη ως αποτέλεσμα αυτής της μελέτης είναι τα εξής:

- Με βάση τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν στην μελέτη, φαίνεται αναγκαίο να συγκεκριμενοποιηθεί το φάσμα των παιχνιδιών που προσφέρονται στους εκπαιδευτικούς και συστηματικά να εξεταστούν οι δυνατότητες μαθηματικής χρήσης από κάθε παιχνίδι.
- Θα πρέπει να αναπτυχθούν στρατηγικές που θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν τα παιχνίδια στην τάξη, ώστε να μην ενοχλούνται από ζητήματα διαχείρισής της.
- Πρέπει να υπάρξει σαφέστερη διασύνδεση μεταξύ συγκεκριμένων παιχνιδιών και διδακτέας ύλης και να παρέχονται με τέτοιο τρόπο ώστε να καταστεί ευκολότερο για τους εκπαιδευτικούς να ταιριάζουν τα παιχνίδια σε ειδικό μαθηματικό περιεχόμενο. Δείχνοντας τον τρόπο με τον οποίο τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη ειδικού περιεχομένου μαθηματικά θα υποστηριχθεί η μάθηση των παιδιών. Αυτό θα συμβάλει στην αύξηση της εγκυρότητας των παιχνιδιών ως παιδαγωγικό εργαλείο.
- Είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί υποστηρικτικό υλικό, έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να είναι σε θέση να κάνουν καλύτερη παρατήρηση των παιδιών όταν παίζουν παιχνίδια. Η διασύνδεση χρήσης παιχνιδιών, κατάλληλων στρατηγικών αξιολόγησης και επιθυμητών δεξιοτήτων μάθησης πιστεύουν οι ερευνητές πως είναι ένας τρόπος που θα αυξήσει τον παιδαγωγικό χαρακτήρα των παιχνιδιών.
- Πρέπει να αναπτυχθούν κριτήρια για την επιλογή κατάλληλων παιχνιδιών και την απόρριψη άλλων έτσι ώστε η χρήση των παιχνιδιών ως παιδαγωγικό εργαλείο να βασίζεται σε υγιείς αρχές.

Δεν αποτέλεσε σίγουρα πεποίθηση των ερευνητών πως τα παιχνίδια πρέπει να χρησιμοποιούνται όλη την ώρα σαν αποκλειστικό μέσο διδασκαλίας των μαθηματικών αλλά μόνο τότε και εκεί που είναι αναγκαίο. Ένα καλύτερο σύστημα για την ταξινόμηση και τον ορισμό των παιχνιδιών πρέπει να αναπτυχθεί έτσι ώστε να καταστεί ευκολότερο για τους εκπαιδευτικούς να βρουν και να αξιολογήσουν κάθε φορά το πιο κατάλληλο από τα παιχνίδια. Πριν τα παιχνίδια γίνουν αποδεκτά ως το κατάλληλο παιδαγωγικό εργαλείο στη διδασκαλία των μαθηματικών, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι πεπεισμένοι για την αξία τους. Ανεπίσημα στοιχεία δείχνουν ότι παρόμοιες αντιλήψεις έγιναν αποδεκτές από πολλούς εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σπάνια τα παιχνίδια χρησιμοποιήθηκαν ως βάση του μαθήματος ή για να ενισχύσουν τη συζήτηση της έννοιας. Ποιο σπάνια ένα παιχνίδι αξιοποιήθηκε με συστηματικό τρόπο ώστε να αποτελέσει αποτελεσματική μαθηματική μάθηση και εμπειρία απαραίτητη για το μέλλον. Ωστόσο όλο και περισσότερο οι ερευνητές ενδιαφέρονται για το πώς τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία των μαθηματικών και αν η χρήση τους πρέπει να θεωρείται ως ορθό παιδαγωγικό εργαλείο ή να αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό.

Στη βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί συμβουλές για επιτυχημένα παιχνίδια που μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία των μαθηματικών (Alridge & Badham, 1993).

- Βεβαιωθείτε ότι το παιχνίδι ταιριάζει με το μαθηματικό στόχο.
- Χρησιμοποιήστε τα παιχνίδια για συγκεκριμένους σκοπούς. Δεν είναι μόνο για τη συμπλήρωση του χρόνου διδασκαλίας.
- Κρατήστε τον αριθμό των παικτών από δύο έως τέσσερα, έτσι ώστε να έρχεται η σειρά τους γρήγορα.
- Το παιχνίδι θα πρέπει να διαθέτει και κάποια στοιχεία τύχης, ώστε να δίνεται η αίσθηση στους πιο αδύναμους μαθητές να νιώθουν ότι έχουν πιθανότητα να κερδίσουν.
- Κρατήστε το χρόνο αποπεράτωσης του παιχνιδιού σύντομο.

- Χρήση παιχνιδιών με πέντε ή έξι βασικές δομές, έτσι ώστε τα παιδιά να εξοικειωθούν με τα μαθηματικά και όχι οι κανόνες.
- Στείλτε ένα έτοιμο παιχνίδι με το παιδί για εργασία στο σπίτι.
- Προκαλέστε τα παιδιά να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια ή να κάνουν παραλλαγές σε γνωστά παιχνίδια.

Σε έρευνά τους οι Bright & Harvey (1986) ανέφεραν τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό:

- α) Των σχέσεων μεταξύ της ανάπτυξης και χρήσης των στρατηγικών παιχνιδιού και την προσφορά τους στο περιεχόμενο γνώσεων.
- β) Της εκτίμησης κατά πόσον τα αποτελέσματα των παιχνιδιών επηρεάζουν την ανάπτυξη και τη χρήση των στρατηγικών ή την απόκτηση γνώσεων σε επίπεδο περιεχομένου.
- γ) Της εκτίμησης κατά πόσον τη χρήση συγκεκριμένων στρατηγικών από έναν αντίπαλο επηρεάζει είτε την ανάπτυξη διαχείρισης και χρήσης των στρατηγικών ή την απόκτηση του περιεχομένου της γνώσης.
- δ) Κατά πόσον η ανάπτυξη και η χρήση στρατηγικών σε ένα παιχνίδι μεταβιβάζονται στην ανάπτυξη και χρήση στρατηγικών σε άλλα παιχνίδια ή επηρεάζουν το περιεχόμενο της γνώσης σε άλλα παιχνίδια.

## **2.5 Η παρώθηση και τα κίνητρα και η συμβολή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.**

Συχνά οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα αδιαφορίας και έλλειψης ενδιαφέροντος για μάθηση από μέρους των μαθητών, ενώ σε άλλες περιπτώσεις μαθητές παρουσιάζουν έντονη έφεση προς τη μάθηση. Ο προβληματισμός αυτός ωθεί στην βαθύτερη μελέτη της φύσης και λειτουργίας των κινήτρων και της παρώθησης.

### **2.5.1 Παρώθηση και κίνητρα. Προσδιορισμός των εννοιών**

Την ανθρώπινη δράση και συμπεριφορά, τους λόγους και τις αιτίες που την προκαλούν, την ερμηνεύουν τα κίνητρα. Ως κίνητρο προσδιορίζεται ό,τι κινεί, ωθεί ή παρασύρει ένα άτομο σε δράση. Τα κίνητρα έχουν τόσο εσωτερικές αιτίες (π.χ. ένστικτα, επιθυμίες) όσο και εξωτερικές (π.χ. αμοιβές, ποινές, φόβοι). Το ζήτημα για τον εκπαιδευτικό είναι το είδος των κινήτρων που θα χρησιμοποιήσει για να αυξηθεί η επίδοση των μαθητών στα μαθήματα ή για να ελεγχθεί η συμπεριφορά τους. Στο σημείο αυτό αναφέρεται ένα σοβαρό ζήτημα. Είναι αναγκαίο να παροτρύνουμε διαρκώς το μαθητή να λειτουργήσει σύμφωνα με το επιθυμητό από εμάς τρόπο ή είναι δυνατόν την επιθυμητή συμπεριφορά να την εκδηλώσει από μόνος του; Η ύπαρξη όμως ενός κινήτρου για την επίδιωξη ενός στόχου δεν εγγυάται πως το άτομο θα αναλάβει και την προσπάθεια για την επίτευξή του (Κωσταρίδου – Ευκλείδη, 1997). Απαιτείται μια έντονη συνειδητή βουλευτική παρέμβαση που σημαίνει πως το άτομο καθορίζει τους στόχους και δεσμεύεται σε μεγάλο βαθμό στην προσπάθεια που καταβάλλει.

Ως παρώθηση ορίζεται η υποθετική διαδικασία ή σειρά υποθετικών διαδικασιών, η οποία θέτει σε κίνηση, κατευθύνει, υποστηρίζει και τέλος σταματά μια ακολουθία συμπεριφοράς που είναι προσανατολισμένη σε κάποιο σκοπό (Τριλιανός, 1997). Αποτελεί μια δυναμική διαδικασία η οποία ευαισθητοποιεί, κινητοποιεί και κατευθύνει την ανθρώπινη συμπεριφορά για την υλοποίηση κάποιων σκοπών (Φράγκου, 2000).

Αναφορικά με το ρόλο της παρώθησης στη μαθησιακή διαδικασία έχουν διατυπωθεί διάφορες απόψεις (Τριλιανός, 1997). Μερικοί ερευνητές παραδέχονται ότι η ενεργοποιητική ιδιότητα της παρώθησης ωθεί τον οργανισμό σε αντιδράσεις, τις οποίες αυτός μαθαίνει, διότι λαμβάνουν χώρα κατά την παρουσία κατάλληλου ερεθισμού. Άλλοι πάλι θεωρούν ότι η παρώθηση αναλαμβάνει να παίξει επιπρόσθετο ρόλο στη μάθηση, ο οποίος έχει σχέση με την παροχή αναγκαίων συνθηκών για να συμβεί η ενίσχυση. Τέλος άλλοι θεωρούν πως ευαισθητοποιεί τον οργανισμό για να προσέξει έναν ιδιαίτερο ερεθισμό.

Αρκετοί παιδαγωγοί και ψυχολόγοι επισημαίνουν ότι υπάρχει μεγάλη ποικιλία κινήτρων. Τα άτομα παρωθούνται από διαφορετικούς κάθε φορά παράγοντες ή κίνητρα. «Υπάρχουν τόσα διαφορετικά κίνητρα, όσες διαφορετικές σχέσεις προσώπου – περιβάλλοντος έχουν διαμορφωθεί» (Τριλιανός, 2002). Εξαρτώνται από την προσωπικότητα του μαθητή, από την προσωπικότητα όλων όσων συμμετέχουν στην παρωθητική διαδικασία, καθώς και από τον περιβάλλοντα χώρο (σχολείο, τάξη).

Το κίνητρο διέρχεται από διακυμάνσεις από τη στιγμή που δημιουργείται μέχρι και την υλοποίησή του. Οι βιολογικές απαιτήσεις, το ενδιαφέρον για το παιχνίδι, οι διάφοροι τύποι του παιχνιδιού επιφέρουν μια περιοδική οικοδόμηση της συμπεριφοράς. Κάποια από τα κίνητρα οδηγούν σε άμεση καθοδήγηση της συμπεριφοράς. Πολλές διαδικασίες θέλησης είναι τέτοιες. Αυτές όμως είναι πιθανόν να διακοπούν εξαιτίας της παρεμβολής άλλων στόχων, για παράδειγμα εξαιτίας της κούρασης ή των μειωμένων προσδοκιών για επιτυχία.

Παρά την ύπαρξη πολλών κινήτρων μάθησης η πλειοψηφία των επιστημόνων δέχεται πως είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους σε δύο κατηγορίες: Τα εξωτερικά και εσωτερικά. Τα εξωτερικά ή αλλιώς εξωγενή κίνητρα σχετίζονται με τους εξωτερικούς παράγοντες, δηλαδή εκείνους που προέρχονται από έξω, από το περιβάλλον του ατόμου και τον ωθούν σε μια δράση κατά κάποιο τρόπο «αναγκαστική». Στην περίπτωση αυτή η παρωθήση είναι εξωγενής, έχει σχέση με τη δευτερογενή ενίσχυση, η οποία αναφέρεται σε οτιδήποτε κινητοποιεί το άτομο, χωρίς να υπάρχει άμεση σύνδεση με τις πρωταρχικές – φυσιολογικές ανάγκες του (πρωτογενής ενίσχυση). Το άτομο, συνήθως, δεν αντλεί προσωπική ευχαρίστηση από την πράξη αυτή καθ' αυτή (Σβορώνου – Ζωγράφου, 2007). Ως αποτέλεσμα της εξωτερικής παρωθήσης είναι η λανθασμένη αντίληψη για την αξία της μάθησης από τη μεριά των μαθητών. Ο μαθητής προσέχει, διαβάζει, εργάζεται, όχι για προσωπικούς λόγους αλλά προς ευχαρίστηση των άλλων (π.χ., δασκάλων, γονιών) από τους οποίους συνήθως έχει εθιστεί σε κάποια μορφή αμοιβή. Δηλαδή η μάθηση καταλήγει να είναι μια μηχανιστική



διαδικασία, εφόσον η σύνδεση ερεθίσματος και αντίδρασης επέρχεται μέσω παροχής αμοιβών. Με τα εξωτερικά κίνητρα επιθυμητός στόχος γίνεται η εξωτερική αιτία παρώθησης ή το μέσο – αντικείμενο, με το οποίο επιβραβεύεται το άτομο για την πράξη ή την ενέργειά του.

Όταν το άτομο παρωθείται από μόνο του, προκειμένου να ικανοποιήσει τις ανάγκες του (νοητικές ή συναισθηματικές), εντοπίζεται η λειτουργία των εσωτερικών (ενδογενών) κινήτρων. Εσωτερικά κίνητρα είναι οι ισχυρές δυνάμεις, οι οποίες παρωθούν τους μαθητές στη μάθηση, προκειμένου να ικανοποιηθεί ένας εσωτερικός σκοπός, που πολλές φορές είναι η απόκτηση της ίδιας της γνώσης (Κωσταρίδου – Ευκλείδη, 1998). Η εσωγενής παρώθηση σχετίζεται με γνωστικές διεργασίες που κινητοποιούν τη συμπεριφορά που θα οδηγήσει στην επίτευξη του επιθυμητού στόχου. Εδώ η ενίσχυση μπορεί να είναι η πληροφοριακή επανατροφοδότηση, η οποία παίζει ιδιαίτερο ρόλο στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς του ατόμου (Κωσταρίδου – Ευκλείδη, 1997) Η μάθηση που επιτυγχάνεται είναι υγιής και η όλη διαδικασία πολύ ευχάριστη, εφόσον οι μαθητές διακατέχονται από συναισθήματα ικανοποίησης, για τις ικανότητες και δεξιότητες που ανακαλύπτουν ότι έχουν. Η πιθανότητα επανάληψης της συμπεριφοράς στην εξωτερική παρώθηση είναι μικρή, όταν δε συνδέεται με αμοιβή, ενώ στην περίπτωση της εσωτερικής παρώθησης είναι μεγάλη.

Ένα από τα κυριότερα μελήματα των εκπαιδευτικών πρέπει να είναι η ενεργοποίηση ή η διαμόρφωση, καταστάσεων εσωτερικής παρώθησης στους μαθητές, πηγή των οποίων θα είναι το ίδιο το αντικείμενο της μάθησης.

### **2.5.2 Κίνητρα και νοητική υστέρηση.**

Η σημασία της συμβολής της εσωτερικής αυτορρύθμισης, των κινήτρων και των μεταβλητών της προσωπικότητας που σχετίζονται με την έκβαση της απόδοσης των ατόμων με νοητική υστέρηση δεν έχουν προσεχθεί, δυστυχώς, από εκπαιδευτικούς επιστήμονες και

επαγγελματίες στον τομέα της νοητικής υστέρησης, όσο θα έπρεπε. Ο κύριος λόγος ήταν η ιστορική εξάρτηση του τομέα από τα «Σκινερικά» πρότυπα συμπεριφοράς και η έμφαση στα εξωτερικά ερεθίσματα, ως ρυθμιστές της αποτελεσματικής απόδοσης. Ένας λόγος ακόμη ήταν και η ανάπτυξη των γνωστικών μοντέλων που είχαν υπερτονίσει τις εσωτερικές "διαδικασίες σκέψης" και την επίδρασή τους στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς (Switzky, 2001). Επιπλέον οι παλιότερες μελέτες που επιχειρήσαν να ερμηνεύσουν το παρωθητικό προφίλ των ατόμων με νοητική υστέρηση περιορίστηκαν σε μια απλή μεταφορά των παρωθητικών δομών από τα άτομα χωρίς νοητική υστέρηση στα άτομα με νοητική υστέρηση (Pepi & Alesi, 2005).

Η νοητική υστέρηση επιδρά αρνητικά στην ικανότητα αποτελεσματικής κινητοποίησης του αυτοσυστήματος και της αυτορρύθμισης. Μια επιρροή η οποία, αλληλεπιδρώντας με τις δυσκολίες στους γνωστικούς και μεταγνωστικούς παράγοντες, οδηγεί σε αναποτελεσματική μάθηση (Switzky, 2001). Χαρακτηριστικό των ατόμων με νοητική υστέρηση είναι η ενεργοποίησή τους λόγω εξωγενών και όχι εσωτερικών κινήτρων. Στους εξωγενείς παράγοντες - κίνητρα θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν η εξωτερική επιβράβευση, η ανάγκη ασφάλειας, η αποφυγή του άγχους ή καταστάσεων άγχους, η προστασία και η αποτροπή των εμπειριών αποτυχίας. Τα άτομα με νοητική υστέρηση επιζητούν περισσότερο την εξωτερική ενθάρρυνση και δεν αναπτύσσουν εύκολα την εσωγενή παρώθηση, έχουν χαμηλή αυτεκτίμηση και περισσότερο άγχος και στρες (Zigler & Balla, 1981). Είναι όμως τα άτομα με νοητική υστέρηση προσανατολισμένα στα εξωτερικά κίνητρα ή μαθαίνουν να μην είναι αυτοδύναμα λόγω των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του περιβάλλοντός τους; Τα κοινωνικά περιβάλλοντα όταν είναι ευνοϊκά στηρίζουν την έμφυτη ανάγκη τους για αυτοδυναμία, οδηγώντας τα σε ένα εσωτερικό προσανατολισμό με κύρια χαρακτηριστικά τη θετική ενίσχυση, την επιβράβευση και τη μη ενίσχυση της εξάρτησης από τους ενηλίκους (Switzky, 1997). Ένας προσανατολισμός εσωτερικής παρώθησης φαίνεται να επιδρά θετικά

στους μαθητές με νοητική υστέρηση (Schultz & Switzky, 1993). Η εσωγενής παρώθηση ενισχύεται από τα εσωτερικά κίνητρα ενώ η εξωτερική παρώθηση από τα εξωτερικά κίνητρα. Ωστόσο η συνεχής χρήση εξωτερικών κινήτρων είναι πολύ πιθανό να αποδυναμώσει την εσωτερική παρώθηση (Deci & Ryan, 1985). Αποτέλεσμα είναι να μην έχουν εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και η άμεση προσφυγή σε εξωτερική βοήθεια είναι ένας συνηθισμένος τρόπος αντίδρασης. Θεωρούν την αποτυχία ως αναμενόμενη και η προσδοκία επιτυχίας είναι σχεδόν ανύπαρκτη ή εξαιρετικά χαμηλή (Switzky, 1997). Όμως αναφέρονται αποτελέσματα ερευνών (Switzky, 1997) στις οποίες τα άτομα με νοητική υστέρηση χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Μετά την εκτέλεση γνωστικού έργου η μία ομάδα έλαβε επανατροφοδότηση επιτυχίας και η άλλη επανατροφοδότηση αποτυχίας. Η πρώτη ομάδα απέδωσε την επιτυχία στην υψηλή ικανότητά τους και στην αυξημένη προσπάθεια ενώ η δεύτερη ομάδα την αποτυχία στην μειωμένη προσπάθεια και στην έλλειψη τύχης. Φαίνεται λοιπόν ο προσανατολισμός στην αποτυχία που χαρακτηρίζει τα άτομα με νοητική υστέρηση να οφείλεται στην έλλειψη βιωμάτων επιτυχίας (Pepi & Alesi, 2005). Η υιοθέτηση μιας τέτοιας συμπεριφοράς αποτρέπει τα άτομα με νοητική υστέρηση στην επιλογή κατάλληλων μεθόδων εκτέλεσης των δραστηριοτήτων τους. Οι συνεχείς αποτυχίες των ατόμων αυτών έχουν σαν αποτέλεσμα περιορισμένη αντίληψη για τον εαυτό τους και αρνητικό αυτοσυναίσθημα, επηρεάζοντας έτσι και την παρώθησή τους. Οδηγούνται δηλαδή σε ένα φαύλο κύκλο, που συνεχίζεται και δεν σπάει, με χαρακτηριστικά την αλληλεπίδραση της αρνητικής αυτεικόνας με τις περιορισμένες ευκαιρίες απόκτησης και βελτίωσης των γνωστικών τους δεξιοτήτων (Pepi & Alesi, 2005). Αποτέλεσμα είναι αυτή η αυτεικόνα και η υιοθέτηση της αντίληψης των χαμηλών επιδόσεων να σταθεροποιείται και να παγιώνεται ως κάτι που δεν μπορεί να αλλάξει από δική τους προσπάθεια.

Η ανάπτυξη μοντέλων παρώθησης για τα άτομα με νοητική υστέρηση είναι ένα ζητούμενο στο χώρο της ειδικής αγωγής. Θα πρέπει τα άτομα να ωθούνται στο να

κατευθύνουν τις πράξεις τους θέτοντας στόχους, να κινητοποιούν τις δεξιότητες τους και να προσπαθούν να ανταποκριθούν θετικά στους στόχους αυτούς. Αναπτύσσοντας σταδιακά μια αίσθηση ικανότητας θα θέτουν διαρκώς όλο και υψηλότερους στόχους οδηγώντας στην ανάπτυξη ικανοτήτων αυτορρύθμισης και αυτοδύναμης παρώθησης.

Το έντονο ενδιαφέρον που δείχνουν οι μαθητές για το μάθημα της φυσικής αγωγής μπορεί να αξιοποιηθεί για την ανάπτυξη κλίματος συνεργατικότητας και ευκαιριών βίωσης συναισθημάτων επιτυχίας. Μπορούν να οδηγηθούν τα παιδιά στην ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων, στην αύξηση της θετικής αυτεικόνας, στην εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους. Στα πλαίσια του μαθήματος μπορούν να αξιοποιηθούν οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής και ο εκπαιδευτικός μπορεί να προβεί σε ενέργειες και να διαμορφώσει τις συνθήκες, ώστε τα παιδιά να αναπτύξουν εσωτερικά κίνητρα συμμετοχής στο μάθημα. Η ενασχόληση που βασίζεται σ' αυτά τα κίνητρα, δηλαδή στην εσωτερική παρώθηση οδηγεί σε μεγαλύτερη απόδοση. Τέτοια κίνητρα είναι η χαρά, η ευεξία, η προσωπική βελτίωση, η εκτόνωση, η επικοινωνία κ.α.

Έρευνες στη θεωρία των κινήτρων στο χώρο της φυσικής αγωγής δείχνουν πως η φυσική αγωγή μπορεί να συμβάλλει και να εθίσει τα παιδιά στην καλλιέργεια και ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων. Κάτι τέτοιο θα έχει θετικό αποτέλεσμα στην μάθηση. Οι στόχοι επίτευξης που τίθενται στο μάθημα της φυσικής αγωγής σε συνδυασμό με την αντιληπτή ικανότητα επηρεάζουν τα κίνητρα των μαθητών έχοντας συνέπειες στο σωματικό αυτοσυναίσθημα και την ικανοποίηση από τη φυσική δραστηριότητα (Ζαχαριάδης, 2003). Στις δραστηριότητες φυσικής αγωγής ο προσανατολισμός στο έργο που απαιτεί ομαδικότητα και οι δραστηριότητες συνεργατικής μορφής έχουν θετική επίδραση στην αντιληπτή ικανότητα. Αυτή με τη σειρά της επιδρά θετικά στα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών. Συνέπεια αυτής της αλληλουχίας των επιδράσεων είναι η αύξηση του σωματικού αυτοσυναίσθηματος και της ικανοποίησης. Αντίθετα ο προσανατολισμός στον «εαυτό» και

την ατομική δραστηριότητα επηρεάζει αρνητικά την αντίληψη της ικανότητας, αυξάνει τα εξωτερικά κίνητρα με συνέπεια τη μείωση του σωματικού αυτοσυναισθήματος και της ικανοποίησης από τη φυσική δραστηριότητα.

Σε έρευνα των Τομπούλογλου και Παπαιωάννου, (2006) βρέθηκε επίσης πως είναι ανάγκη οι εκπαιδευτικοί φυσικής αγωγής να μη προσφέρουν μόνο πολλές και ποικίλες ευκαιρίες προσωπικής βελτίωσης, αλλά κυρίως ευκαιρίες αυτενέργειας ή αυτοκαθορισμού μέσα από τη χρησιμοποίηση μαθητοκεντρικών μεθόδων διδασκαλίας. Και στην έρευνα αυτή επιβεβαιώνεται πως η χρήση εξωτερικών κινήτρων δε βοηθά στην υιοθέτηση στόχων μάθησης, αλλά αντίθετα ενεργοποιεί την αποφυγή της επίδοσης. Είναι φανερό πως η αποφυγή της επίδοσης συνδέεται θετικά με την έλλειψη παρακίνησης και αρνητικά με την εσωτερική παρακίνηση. Η εσωτερική παρακίνηση έχει θετική επίδραση στο τρόπο με τον οποίο οι μαθητές επιλέγουν μια δραστηριότητα, προσπαθούν και συνεχίζουν να την εξασκούν και στο μέλλον (Παπαχαρίσης, και συν., 2000).

Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων στο μάθημα της φυσικής αγωγής είναι τόσο ατομικοί όσο και κοινωνικοπεριβαλλοντικοί (Hassandra, et al, 2003). Δηλαδή μια ποικιλία ατομικών παραγόντων (π.χ φυσική εμφάνιση, αντιληπτική ικανότητα) αλλά και κοινωνικών παραγόντων (π.χ. το περιεχόμενο μαθήματος, η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, οι συμμαθητές, οι αθλητικές εγκαταστάσεις, ο βαθμός σωματικής δραστηριότητας της οικογένειας) συνδέονται με τα εσωτερικά κίνητρα για τη συμμετοχή σε μαθήματα φυσικής αγωγής. Τα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών στη φυσική αγωγή επηρεάζονται και από το βαθμό κοινωνικής αποδοχής. Η ενίσχυση της πεποίθησης ότι η θετική παρουσία, η προσπάθεια και η ατομική πρόοδος αυξάνουν την αποδοχή από τους συμμαθητές, προσφέρει στην ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων. Η φυσική αγωγή μπορεί να συνεισφέρει θετικά στην ολόπλευρη ανάπτυξη του μαθητή και ιδιαίτερα σε μαθητές με ειδικές ανάγκες (Κιουμουρτζόγλου & Τσαγαρίδου, 2009) αφού παρέχει δυνατότητες για:

- Επικέντρωση σε βασικές για τη ζωή δεξιότητες, όπως είναι ο καθορισμός στόχων, η αυτοαξιολόγηση, η αυτοδιαχείριση.
- Βελτίωση της φυσικής κατάστασης που προάγει την υγεία.
- Βελτίωση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και έμφαση σε δραστηριότητες συνεργασίας.
- Ενίσχυση της συμμετοχής και της ευχαρίστησης.
- Ενθάρρυνση για επίλυση προβλημάτων και για ανάπτυξη κριτικής/δημιουργικής σκέψης.
- Ανάπτυξη της εμπιστοσύνης στον εαυτό και στις ικανότητες του καθενός και της καθεμιάς.
- Πρόνοια για παιδιά με ιδιαιτερότητες.
- Παροχή ίσων ευκαιριών σε αγόρια και κορίτσια και επικέντρωση στο τι μπορούν να κάνουν.
- Χρησιμοποίηση δραστηριοτήτων και μεθόδων διδασκαλίας προσαρμοσμένων στις διάφορες ηλικίες και τα αναπτυξιακά στάδια.
- Διαπολιτισμικές προσεγγίσεις και προσαρμογές στις διάφορες πολιτισμικές κουλτούρες.
- Διαθεματικές προσεγγίσεις και χρήση πολλαπλών θεωριών μάθησης.

Συχνά τα αναλυτικά προγράμματα φυσικής αγωγής δεν αξιοποιούν τις δυνατότητες αυτές και προσανατολίζονται στα οφέλη που θα αποκομίσει ο μαθητής από το μάθημα τα οποία σχετίζονται με την μάθηση αθλητικών δεξιοτήτων. Ο εκπαιδευτικός με αυτό τον τρόπο εγκλωβίζεται σε στρατηγικές η αποτελεσματικότητα των οποίων αξιολογείται από τη βελτίωση της κινητικής απόδοσης των παιδιών και όχι και από τη βελτίωση των γνωστικών, αντιληπτικών, συναισθηματικών και κοινωνικών στοιχείων τα οποία θα έπρεπε να διδάσκονται.

Γενικά το εφαρμοζόμενο μέχρι σήμερα εκπαιδευτικό μοντέλο στο χώρο της ειδικής αλλά και της γενικής αγωγής βασίζεται στα διακριτά μαθήματα τα οποία μάλιστα δεν συνδέονται μεταξύ τους. Στις λίγες ομολογουμένως περιπτώσεις προσπαθειών διαθεματικής προσέγγισης

οι συνδέσεις και συσχετίσεις που επιχειρούνται στα πλαίσια της διεπιστημονικότητας συχνά είναι μόνο επιφανειακές και όχι ουσιαστικές. Φαίνεται μάλιστα να επιτυγχάνεται περισσότερο μια σύγχυση παρά προαγωγή της γνώσης. Πρόκειται μάλλον για μια οριζόντια, πολυθεματική και όχι διαθεματική, κάθετη προσέγγιση. Αντίθετα η οργάνωση των μαθημάτων με τρόπο που να αξιοποιεί την φυσική αγωγή στα πλαίσια της διαθεματικότητας φαίνεται πως είναι δυνατόν να αποτελέσει καταλληλότερο περιβάλλον μάθησης. Διαφαίνονται δυνατότητες θετικής συμβολής και ενίσχυσης σε καίριους τομείς για την εκπαίδευση ατόμων με νοητική υστέρηση όπως η συνεργασία, η ομαδικότητα, ο προσανατολισμός στο έργο, τα εσωτερικά κίνητρα, η εσωτερική παρώθηση.

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### 3.1 Δείγμα

Στην έρευνα πήραν μέρος τέσσερις (4) Έλληνες μαθητές, ένα αγόρι και τρία κορίτσια (N=4). Τα άτομα ήταν ηλικίας δέκα και έντεκα χρόνων μαθητές τμημάτων ένταξης των περιοχών Άρτας και Πρέβεζας με ελαφρά νοητική υστέρηση όπως αναφέρεται στην διαγνωστική αξιολόγησή τους από τα ΚΕ.Δ.Δ.Υ. (παράρτημα Α). Για τη συμμετοχή των μαθητών στην έρευνα ζητήθηκε η σύμφωνη γνώμη των γονέων τους και άρθηκε η έγγραφη συγκατάθεσή τους αφού οι ίδιοι ήταν ανήλικοι (παράρτημα Β). Εξασφαλίστηκε και η απαραίτητη έγκριση πραγματοποίησης της έρευνας από την Επιτροπή Δεοντολογίας του τμήματος (παράρτημα Γ).

Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν τυχαία, σε πειραματική ομάδα (N=2) που αποκαλείται ομάδα (ΠΟ) και σε ομάδα ελέγχου (N=2) που αποκαλείται ομάδα (ΟΕ). Οι δύο ομάδες ήταν, όσο το δυνατόν, εξισωμένες στους εξής βασικούς παράγοντες:

- α) Το επίπεδο νοητικής ικανότητας.
- β) Το επίπεδο μαθηματικής γνώσης.

Οι δύο ομάδες θεωρούνται ισοδύναμες αφού έχουν περίπου το ίδιο επίπεδο χρονολογικής και νοητικής ηλικίας, το ίδιο επίπεδο παροχής βοήθειας (επιπλέον εκπαιδευτική βοήθεια στα τμήματα ένταξης) και προέρχονται από παρόμοιο μορφωτικό και κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον.

### 3.2 Πειραματικός σχεδιασμός και διαδικασία

Η πειραματική διαδικασία σχεδιάστηκε ώστε να ελεγχθεί η επίδραση της φυσικής αγωγής στην μαθηματική απόδοση των μαθητών της παρέμβασης. Η εφαρμογή της παρέμβασης υλοποιήθηκε σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση αξιολογήθηκε το επίπεδο μαθηματικής ικανότητας των μαθητών και των δύο ομάδων. Η δεύτερη φάση περιελάμβανε την πρακτική εφαρμογή της παρέμβασης η οποία υλοποιήθηκε με 12 διαθεματικά μαθήματα για την πειραματική ομάδα (Π.Ο.) και αντίστοιχα 12 μαθήματα κλασσικής παρέμβασης για την ομάδα ελέγχου (Ο.Ε.). Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε χρόνο εκτός διδακτικού ωραρίου. Η συνολική χρονική διάρκεια του προγράμματος ήταν οχτώ εβδομάδες. Η κάθε μία από τις τέσσερις ενότητες διδάχθηκε σε δύο εβδομάδες και υλοποιήθηκε τρία μαθήματα. Η διάρκεια του κάθε μαθήματος ήταν δύο διδακτικές ώρες. Σε κάθε εκπαιδευτική συνάντηση, οι μαθητές εξασκούνταν στην εκμάθηση των στόχων του σχετικού καταλόγου. Οι τομείς παρέμβασης ήταν:

- Η έννοια του αριθμού και η ικανότητα αρίθμησης (αναγνώριση αριθμών και εκτίμηση ποσοτήτων, η άνοδος και κάθοδος αριθμητικής κλίμακας).
- Η θεσιακή αξία των αριθμών (π.χ. δεκάδες-μονάδες) και η σύγκριση και διάταξη τους (ποιος αριθμός είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος).
- Νοεροί υπολογισμοί (πρόσθεσης και αφαίρεσης) και
- Η καλλιέργεια της ικανότητας μετρήσεων (μήκους, βάρους, χρόνου).

Η ομάδα ελέγχου (ΟΕ) ακολούθησε εξολοκλήρου το πρόγραμμα της κλασσικής



παρέμβασης ειδικής αγωγής. Δηλαδή γινόταν χρήση των υλικών και μεθόδων που περιλαμβάνονται σε ένα κλασσικό τμήμα ένταξης (φυλλάδια και βιβλία, πίνακας προφορικής αρίθμησης, άβακας, ξυλάκια και κυβάκια αρίθμησης κ.τ.λ.) Η πειραματική ομάδα (ΠΟ) ακολούθησε παρέμβαση συνδυαστικού - διαθεματικού τύπου, δηλαδή τις κλασσικές δραστηριότητες (ίδιες με εκείνες της ομάδας ελέγχου) ενώ ένα μέρος της παρέμβασης αντικαταστάθηκε με δραστηριότητες του μαθήματος φυσικής αγωγής που συνεπικουρούσαν την επίτευξη των τιθέμενων στόχων. Ενδεικτικά παρουσιάζεται συνοπτικός πίνακας των μαθημάτων της παρέμβασης.

**Πίνακας 2:** Συνοπτικός πίνακας διδακτικής παρέμβασης

Τομείς παρέμβασης	Υλοποίηση παρέμβασης
1. Αναγνώριση αριθμών-εκτίμηση ποσοτήτων- άνοδος και κάθοδος αριθμητικής κλίμακας	<p>Διδακτικές πληροφορίες – στόχοι – εξειδίκευση στόχων – διδακτικά μέσα και υλικά – χρόνος παρέμβασης <u>Μεθόδευση δραστηριοτήτων</u> <b>Πρώτο μάθημα</b> <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b> Πληθικότητα – εκτίμηση ποσοτήτων – σχηματισμός αριθμητικής ακολουθίας – αρίθμηση (δεκάδα &amp; εικοσάδα) <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b> Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής <b>Δεύτερο μάθημα</b> <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b> Αριθμοί 20 έως 30 – άνοδος και κάθοδος αριθμητικής κλίμακας (1-1,2-2 κ.τ.λ.)-δημιουργία συνόλων- σύνθεση και ανάλυση αριθμών <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b> Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής <b>Τρίτο μάθημα</b> <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b> Αριθμοί 30 έως 100-ένωση και διαχωρισμός συνόλων-εκτίμηση σύγκρισης αριθμών-πρόσθεση και αφαίρεση αριθμών σε πραξιακό και εικονιστικό επίπεδο. <b>Εμπέδωση- μεταφορά της μάθησης</b> Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής</p>
2. Θεσιακή αξία – σύγκριση και διάταξη αριθμών	<p>Διδακτικές πληροφορίες – στόχοι – εξειδίκευση στόχων – διδακτικά μέσα και υλικά – χρόνος παρέμβασης <u>Μεθόδευση δραστηριοτήτων</u> <b>Πρώτο μάθημα</b> <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b> Ομαδοποίηση αντικειμένων &amp; σχηματισμός συνόλων – ομαδοποίηση στοιχείων συλλογής σε δεκάδες <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b> Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής <b>Δεύτερο μάθημα</b> <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b> Αναγνώριση δεκάδων και μονάδων στους αριθμούς-ανάλυση αριθμών στις δεκάδες και μονάδες που αποτελούνται <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b> Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής <b>Τρίτο μάθημα</b> <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b> Σύγκριση και διάταξη αριθμών <b>Εμπέδωση- μεταφορά της μάθησης</b> Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής</p>
3. Νοεροί υπολογισμοί – πρόσθεση και αφαίρεση στην εκατοντάδα	<p>Διδακτικές πληροφορίες – στόχοι – εξειδίκευση στόχων – διδακτικά μέσα και υλικά – χρόνος παρέμβασης <u>Μεθόδευση δραστηριοτήτων</u></p>

<p>4. Καλλιέργεια ικανότητας μέτρησης μεγεθών (μήκος, βάρος, χρόνος)</p>	<p><b>Πρώτο μάθημα</b>  <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b>          Γνωριμία με τις έννοιες της πρόσθεσης και αφαίρεσης (πραξιακό επίπεδο)-voερή εκτίμηση και επαλήθευση προσθέσεων και αφαιρέσεων  <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b>          Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής  <b>Δεύτερο μάθημα</b>  <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b>          Ανάλυση αριθμών – διατήρηση του όλου στα πλαίσια της πληθικότητας-ενίσχυση αυτοματισμού-ανάκληση στρατηγικών υπολογισμού  <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b>          Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής  <b>Τρίτο μάθημα</b>  <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b>          Νοεροί υπολογισμοί  <b>Εμπέδωση- μεταφορά της μάθησης</b>          Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής</p> <p>Διδακτικές πληροφορίες – στόχοι – εξειδίκευση στόχων – διδακτικά μέσα και υλικά – χρόνος παρέμβασης  <u>Μεθόδευση δραστηριοτήτων</u>  <b>Πρώτο μάθημα</b>  <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b>          Έννοια της απόστασης-σύγκριση και διάταξη μηκών-βασική μονάδα μέτρησης του μήκους  <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b>          Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής  <b>Δεύτερο μάθημα</b>  <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b>          Αντίληψη της έννοιας «βάρος» - βασική μονάδα μέτρησης του βάρους -ζυγίσσεις-ορθή απόδοση βαρών-εκτιμήσεις, συγκρίσεις, επαληθεύσεις διαφόρων βαρών  <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b>          Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής</p> <p><b>Τρίτο μάθημα</b>  <b>Διάρθρωση παρέμβασης</b>          Συνειδητοποίηση χρονικών εννοιών-μέτρηση του χρόνου-ορθή απόδοση της ώρας-εκτίμηση χρονικών διαστημάτων  <b>Εμπέδωση – μεταφορά της μάθησης</b>          Μέσω δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής</p>
--	--

Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος παρέμβασης έγινε αξιολόγηση και των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου) για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ αρχικής και τελικής αξιολόγησης, για το βαθμό μαθηματικής επίδοσης του κάθε ατόμου της κάθε ομάδας (ενδοατομικός έλεγχος), για τον εντοπισμό τυχόν διαφορών μεταξύ των ατόμων της ίδιας ομάδας (ενδοομαδικός έλεγχος), καθώς και για τον εντοπισμό διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου) αναφορικά με το επίπεδο μαθηματικής επίδοσης (διαομαδικός έλεγχος). Ακόμη έγινε σύγκριση του βαθμού εμφάνισης και χρήσης στοιχείων ποιοτικής διαφοροποίησης των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου) μέσω παρατήρησης και καταγραφής.

Μετά το τέλος του προγράμματος παρέμβασης ελέγχθηκαν ο βαθμός ικανοποίησης και ευχαρίστησης από το μάθημα, μέσω του ερωτηματολογίου εσωτερικών κινήτρων. Επίσης

ελέγχθηκε ο βαθμός ποιοτικής διαφοροποίησης της διδακτικής διαδικασίας στα ποιοτικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την άποψη των μαθητών των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου) μέσω του ερωτηματολογίου ποιοτικής αξιολόγησης.

Μετά την παρέλευση 15 ημερών από το τέλος της αξιολόγησης που έγινε μετά το πέρας της διδακτικής παρέμβασης, ακολούθησε μία ακόμη αξιολόγηση της μαθηματικής επίδοσης με το ίδιο εργαλείο για να ελεγχθεί ο βαθμός διατήρησης των αποτελεσμάτων της κάθε παρέμβασης.

### 3.3 Όργανα μέτρησης

Είναι αναγκαίο να επισημανθεί πως μέχρι και τη στιγμή πραγματοποίησης της έρευνας στη χώρα μας, δεν υπήρχαν σταθμισμένα εργαλεία εκτίμησης της μαθηματικής επίδοσης για μαθητές χρονολογικής ηλικίας μεγαλύτερης των επτά ετών. Επίσης δεν υπήρχαν σταθμισμένα εργαλεία μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών της διδακτικής διαδικασίας, της εκτίμησης των ποιοτικών στοιχείων μιας διδασκαλίας από τους μαθητές.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν κατά την πραγματοποίηση της έρευνας ήταν τα εξής:

- 1) Για την εκτίμηση του επιπέδου της μαθηματικής ικανότητας επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί η διαγνωστική αξιολόγηση που προτείνεται από το εργαστήριο ψυχολογίας του Π.Τ.Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Πατρών (Ιωάννης Καραντζής,- Επιμέλεια, Κ. Πόρποδας, 2005), τροποποιημένη και προσαρμοσμένη για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας και στους τομείς που έχουν επιλεγεί για έρευνα (παράρτημα Ε) .
- 2) Για την εκτίμηση των χρήσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών εκ μέρους των μαθητών κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης έγινε χρήση λίστας παρατήρησης και καταγραφής.

Η λίστα καταγραφής δημιουργήθηκε με βάση τις προτάσεις των Barroody & Ginsburg (1991) και περιλαμβάνει την καταγραφή στοιχείων σχετικά με την ανεπίσημη μαθηματική γνώση, τις δυνατότητες και αδυναμίες του μαθητή, τον τρόπο που χρησιμοποιεί τις

μαθηματικές δεξιότητες, τον προσδιορισμό των στρατηγικών που χρησιμοποιεί, την καταγραφή και ταξινόμηση των λαθών του μαθητή, το βαθμό ετοιμότητάς του για κατάκτηση των νέων γνώσεων, τις μεταγνωστικές δυνατότητες και αδυναμίες του μαθητή, την καταγραφή της συναισθηματικής κατάστασης του μαθητή.

3) Για την εκτίμηση του βαθμού ποιοτικής διαφοροποίησης της διδασκαλίας χορηγήθηκε από τον ερευνητή στους μαθητές ερωτηματολόγιο απάντησης.

Το ερωτηματολόγιο καταγράφει την άποψη των μαθητών και των δύο ομάδων σχετικά με τη μέθοδο διδασκαλίας, το βαθμό κατανόησης, τη δυνατότητα συμμετοχής των μαθητών στη διαδικασία και την παροχή ευκαιριών ανατροφοδότησης.

Οι απαντήσεις των μαθητών δόθηκαν σε πενταβάθμια κλίμακα Likert (1= διαφωνώ απόλυτα, 2= διαφωνώ, 3= ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4= συμφωνώ, 5= συμφωνώ απόλυτα).

4) Για την εκτίμηση των εσωτερικών κινήτρων το ερωτηματολόγιο εσωτερικών κινήτρων (Intrinsic Motivation Inventory, Ryan, 1982; McAuley, Dancan, & Tammen, 1989 – ελληνική προσαρμογή Γούδας Μάριος και Παπαχαρίσης Βασίλης, 2005) προσαρμοσμένο για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας (παράρτημα Δ). Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει τέσσερις υποκλίμακες:

- Ευχαρίστηση – ενδιαφέρον. Τα θέματα της υποκλίμακας αυτής αποτυπώνουν την αντίληψη του εξεταζόμενου για το αν διασκεδάζει από την συμμετοχή του στη δραστηριότητα ή το πρόγραμμα και αν υπάρχει ενδιαφέρον για συμμετοχή σε αυτό.
- Προσπάθεια – σημαντικότητα. Τα θέματα της υποκλίμακας αυτής αποτυπώνουν την αντίληψη του εξεταζόμενου για το αν προσπαθεί για τη δραστηριότητα ή το πρόγραμμα και αν θεωρεί σημαντικό αυτό που κάνει.

- Αντιλαμβανόμενη ικανότητα. Τα θέματα της υποκλίμακας αυτής αποτυπώνουν την αντίληψη του εξεταζόμενου για την ικανότητα του στη δραστηριότητα ή το πρόγραμμα που συμμετέχει.
- Πίεση – ένταση. Τα θέματα της υποκλίμακας αυτής αξιολογούν το βαθμό στον οποίο ο εξεταζόμενος αισθάνεται πίεση ή ένταση από τη συμμετοχή του στη δραστηριότητα ή στο πρόγραμμα.

Οι τρεις πρώτες μετρούν θετικές όψεις της εσωτερικής παρακίνησης ενώ η τέταρτη θεωρείται αρνητική.

### **3.4 Στατιστική επεξεργασία.**

Η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων, λόγω του μεγέθους του δείγματος αλλά και της έμφασης στα ποιοτικά στοιχεία που διαφοροποιούν τις δύο διδακτικές στρατηγικές, πραγματοποιήθηκε με την απευθείας σύγκριση των αποτελεσμάτων επίδοσης, με βάση των αριθμό των ορθών απαντήσεων στο εργαλείο αξιολόγησης.

Σκοπός ήταν να εντοπιστούν πιθανές υπάρχουσες διαφορές ανάμεσα στην τελική και την αρχική μέτρηση της μαθηματικής επίδοσης του ατόμου της κάθε ομάδας (ενδοατομική σύγκριση) αλλά και σε σύγκριση με την επίδοση του άλλου μέλους της ίδιας ομάδας (ενδοομαδική σύγκριση). Επιπλέον έγινε σύγκριση της επίδοσης των μελών της πειραματικής ομάδας (ΠΟ) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (ΟΕ), μετά την παρέμβαση, στη μαθηματική επίδοση (διαομαδική σύγκριση). Επίσης έγινε σύγκριση των ατόμων δύο ομάδων (παρέμβασης και ελέγχου) όσον αφορά το επίπεδο χρήσης από τα μέλη κάθε ομάδας ποιοτικών στρατηγικών πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης όπως αυτές καταγράφηκαν από τη διαδικασία της παρατήρησης. Ακόμη έγινε σύγκριση του βαθμού ποιοτικής διαφοροποίησης των δύο στρατηγικών διδασκαλίας με βάση τις απαντήσεις των μαθητών στο αντίστοιχο ερωτηματολόγιο και το επίπεδο ευχαρίστησης και ικανοποίησης

από το μάθημα με το ερωτηματολόγιο εσωτερικών κινήτρων.

Η αξιοπιστία εφαρμογής του πειραματικού σχεδίου διασφαλίστηκε με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο έλεγχο των απειλών της εσωτερικής και εξωτερικής εγκυρότητας (Campbell & Stanley 1963; Bracht & Class, 1968).

Επειδή η εγκυρότητα των δεδομένων σε τέτοιου είδους έρευνες αποτελεί ένα ζητούμενο χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της τριγωνοποίησης. Η μέθοδος αυτή μπορεί να εξασφαλίσει εγκυρότητα, μέσα από την διασταύρωση ποικίλων δεδομένων (Elliott & Adelman, 1974; Somekh, 1983; Bassegy, 1986; Elliott, 1991; Altrichter, Posch & Somekh, 1991; Κατσαρού & Τσάφος, 2004). Στην παρούσα έρευνα, η ποικιλία των δεδομένων προέκυψε μέσα από τον συνδυασμό διαφορετικών ειδών τριγωνοποίησης όπως:

- Χρονική τριγωνοποίηση

Κατά διάρκεια της υλοποίησης του παρεμβατικού προγράμματος η χρονική τριγωνοποίηση ήταν αναγκαία, επειδή η συγκεκριμένη μορφή παρέμβασης κατά τη διάρκειά της είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή των πρακτικών και των αρχικών σχεδιασμών αναφορικά με τον κάθε τομέα παρέμβασης. Άλλωστε χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η ανατροφοδότηση μέσα από την διαδικασία και η διασύνδεση των νέων με τα προηγούμενα στοιχεία.

- Μεθοδολογική τριγωνοποίηση

Για να υπάρξει μια αποτελεσματική και σφαιρική σύλληψη των καταστάσεων ιδιαίτερα στην αποτύπωση των ποιοτικών στοιχείων της παρέμβασης εφαρμόστηκε πολυμεθοδική προσέγγιση συλλογής και ελέγχου δεδομένων. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι τρόποι συλλογής των πληροφοριών όπως το ερωτηματολόγιο, η διενέργεια διευκρινιστικών ερωτήσεων, η καταγραφή προσωπικών σημειώσεων και η φυσική παρατήρηση της όλης διαδικασίας.

- Συνδυασμένα επίπεδα τριγωνοποίησης

Οι επιδόσεις των μαθητών στις τυποποιημένες διαδικασίες αξιολόγησης όπως η μαθηματική επίδοση των δύο ομάδων βαθμολογήθηκαν αρχικά από τον εκπαιδευτικό που διεξήγαγε την παρέμβαση στην κάθε ομάδα και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανεξάρτητη επαναβαθμολόγηση από τον ερευνητή σε συνεργασία και με άλλο βαθμολογητή, γνώστη των διαδικασιών ποιοτικής έρευνας. Ο τρόπος αυτός αποτελεί ένα επιπλέον μέσο για την ενίσχυση της αξιοπιστίας της μελέτης (Lincoln & Guba, 1985). Για την αξιολόγηση των ποιοτικών στοιχείων που προέκυπταν από την παρέμβαση σε ένα πρώτο επίπεδο καταγράφηκε η ατομική εκτίμηση του καθενός και σε ένα δεύτερο επίπεδο υπήρξε αλληλεπίδραση και ανταλλαγή απόψεων των αξιολογητών.

Για τον έλεγχο της εσωτερικής εγκυρότητας οι εκπαιδευτικοί που πραγματοποίησαν την παρέμβαση εφοδιάστηκαν με γραπτές οδηγίες για τα βήματα εφαρμογής της, ώστε να μην υπάρχουν διαφορές στους πειραματικούς χειρισμούς που ενδέχεται να επηρεάσουν τα αποτελέσματα. Επιπλέον κατά την πραγματοποίηση της παρέμβασης ο εκπαιδευτικός χρησιμοποίησε την τεχνική της αυτοκαταγραφής των βημάτων που ακολούθησε, τα οποία συμπλήρωνε βήμα – βήμα κατά τη διάρκεια της παρέμβασης.

#### 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παραθέτονται αναλυτικά τα αποτελέσματα των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου). Προηγείται η παράθεση συνοπτικού πίνακα συγκρίσεων και στους τέσσερις τομείς της διδακτικής παρέμβασης.

##### 4.1 Μαθηματική επίδοση

###### 4.1.1 Μαθηματική επίδοση: Ενδοατομική σύγκριση

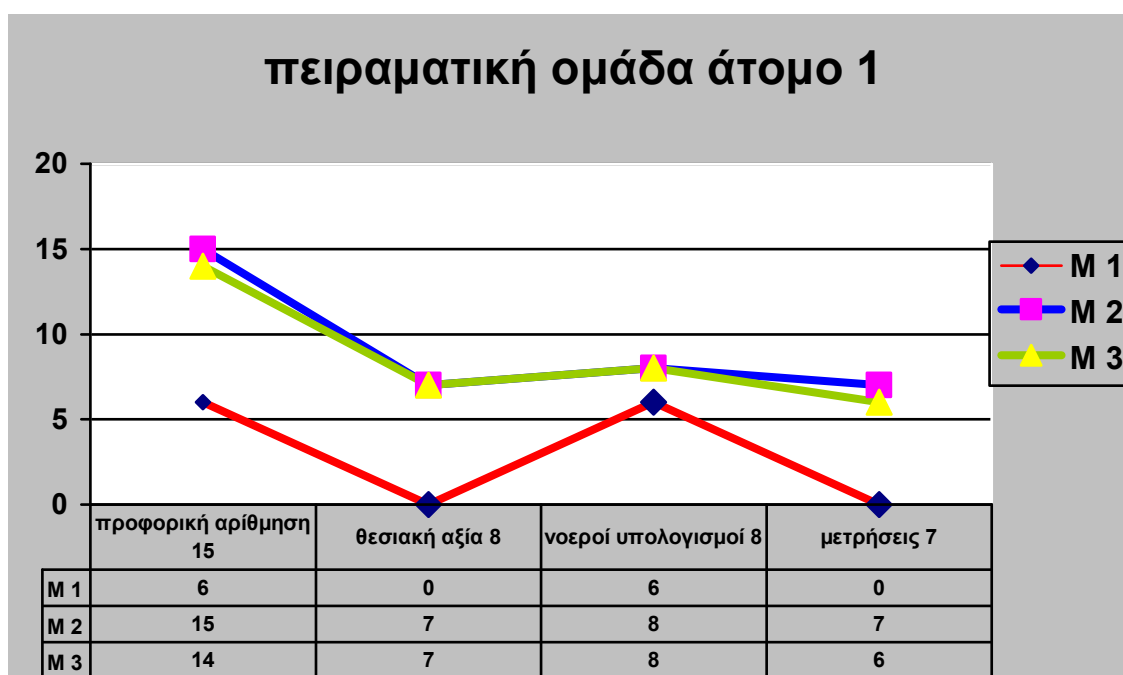
Για τον καλύτερο σχεδιασμό, προγραμματισμό και κατανόηση των ενδοατομικών συγκρίσεων κατασκευάστηκε πίνακας στον οποίο αποτυπώνονται και οι τρεις μετρήσεις του κάθε ατόμου (αρχική μέτρηση = 1<sup>η</sup> μέτρηση, μέτρηση μετά το τέλος της εκπαιδευτικής

παρέμβασης = 2<sup>η</sup> μέτρηση, μέτρηση τελική 15 μέρες μετά το τέλος της διδακτικής παρέμβασης = 3<sup>η</sup> μέτρηση).

**Πίνακας 3.** Συνοπτικός πίνακας ενδοατομικών συγκρίσεων στους τομείς παρέμβασης

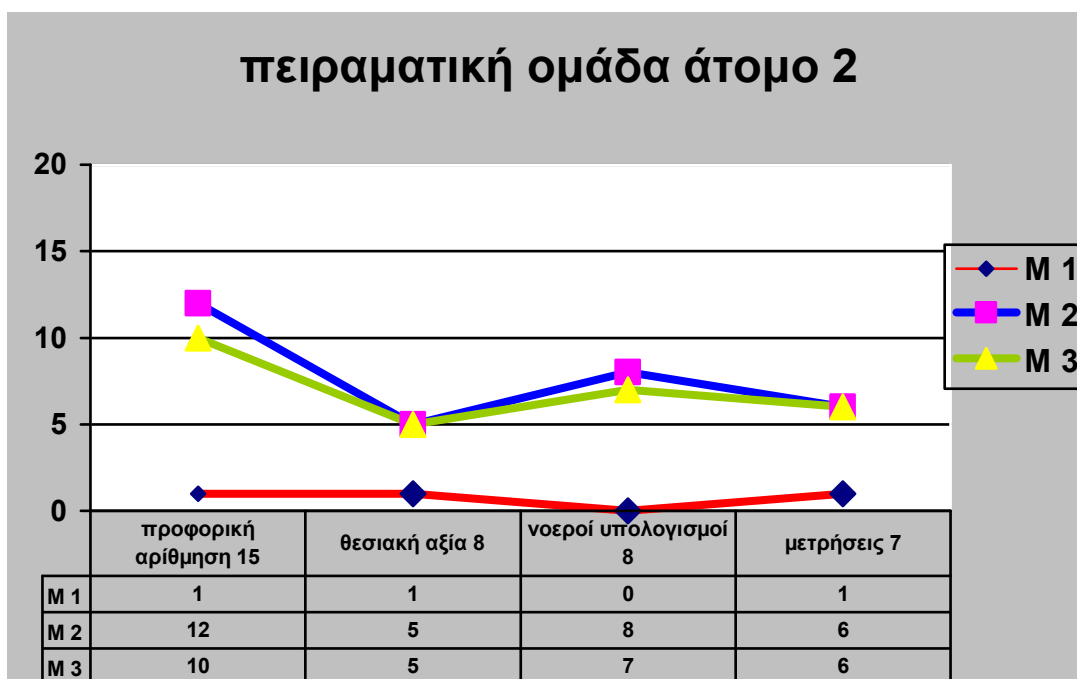
Άτομο	M1 (1 <sup>η</sup> μέτρηση) 4 τομείς	M2 (2 <sup>η</sup> μέτρηση) 4 τομείς	M3 (3 <sup>η</sup> μέτρηση) 4 τομείς
ΠΟ 1	M1	M2	M3
ΠΟ 2	M1	M2	M3
ΟΕ 1	M1	M2	M3
ΟΕ2	M1	M2	M3

#### Α) Ενδοατομική σύγκριση - Πειραματική ομάδα



Γράφημα 1: Ενδοατομική σύγκριση – πειραματική ομάδα άτομο 1





Γράφημα 2: Ενδοατομική σύγκριση – πειραματική ομάδα άτομο 2

Στους παραπάνω πίνακες παρουσιάζονται οι επιδόσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας στις τέσσερις δοκιμασίες της παρέμβασης στον τομέα της μαθηματικής επίδοσης όπως αυτή αξιολογήθηκε στην αρχική μέτρηση πριν την έναρξη της παρέμβασης (M 1), στη μέτρηση αμέσως μετά το τέλος εφαρμογής του προγράμματος παρέμβασης (M 2) και στην τελική μέτρηση (M 3), δεκαπέντε μέρες μετά το τέλος εφαρμογής του προγράμματος. Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των τριών μετρήσεων διαφάνηκε ο βαθμός διαφοροποίησης της επίδοσης των υποκειμένων της πειραματικής ομάδας. Αναλυτικότερα:

**Στον τομέα της προφορικής αρίθμησης** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μία από τις τρεις μετρήσεις σε δεκαπέντε δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (M 1) ο πρώτος μαθητής είχε έξι σωστές απαντήσεις (6/15). Στην αξιολόγηση (M 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος ο πρώτος μαθητής πέτυχε δεκαπέντε σωστές απαντήσεις (15/15). Στην τελική μέτρηση (M 3) έδωσε 14 σωστές απαντήσεις (14/15).

Ο δεύτερος μαθητής έδωσε στην πρώτη αξιολόγηση (M 1) μία σωστή απάντηση (1/15), στη

δεύτερη (M 2) έδωσε δώδεκα σωστές απαντήσεις (12/15) και στην τρίτη μέτρηση (M 3) δέκα (10/15).

**Στον τομέα της θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μέτρηση σε οκτώ δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (M 1) ο πρώτος μαθητής δεν είχε καμία σωστή απάντηση (0/8). Στην δεύτερη αξιολόγηση (M 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος πέτυχε επτά σωστές απαντήσεις (7/8). Στην τελική μέτρηση (M 3) μαθητής έδωσε επτά σωστές απαντήσεις (7/8).

Ο δεύτερος μαθητής στην πρώτη αξιολόγηση (M 1) είχε μία σωστή απάντηση (1/8). Στη δεύτερη (M 2) έδωσε πέντε σωστές απαντήσεις (5/8) και στην τρίτη (M 3) πέντε (5/8).

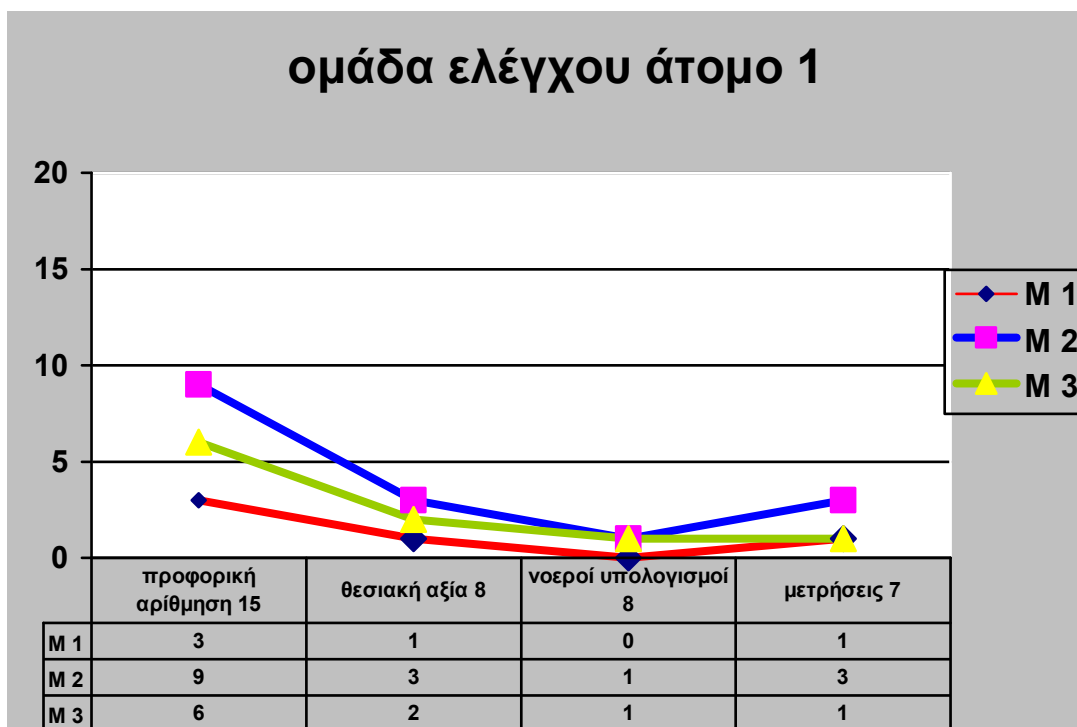
**Στον τομέα των νοερών υπολογισμών (πρόσθεσης και αφαίρεσης)** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μία από τις τρεις μετρήσεις σε οκτώ δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (M 1) ο πρώτος μαθητής είχε έξι σωστές απαντήσεις (6/8). Στην αξιολόγηση (M 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος πέτυχε το απόλυτο με οχτώ σωστές απαντήσεις (8/8) και στην τελική μέτρηση (M 3) έδωσε πάλι οχτώ απαντήσεις (8/8).

Ο δεύτερος μαθητής στην πρώτη αξιολόγηση (M 1) δεν είχε καμία σωστή απάντηση (0/8). Στη δεύτερη (M 2) έδωσε οχτώ σωστές απαντήσεις (8/8) και στην τελική μέτρηση (M 3) έδωσε επτά σωστές απαντήσεις (7/8).

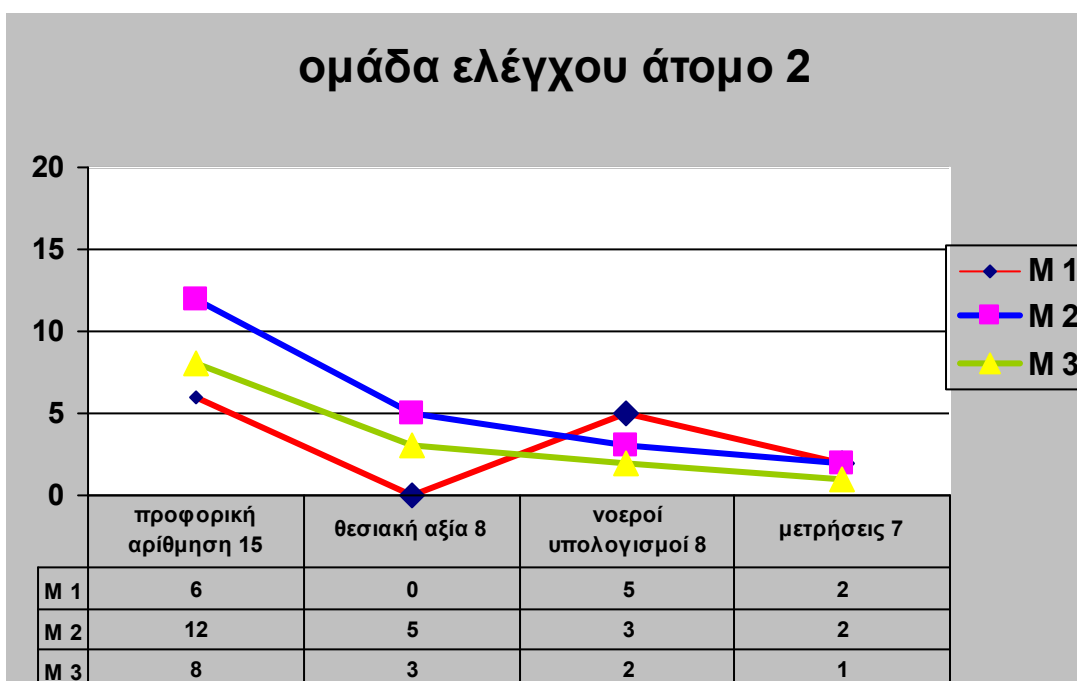
**Στον τομέα της ικανότητας μετρήσεων (μήκους, βάρους, χρόνου)** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μία από τις τρεις μετρήσεις σε επτά δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (M 1) ο πρώτος μαθητής δεν είχε καμία σωστή απάντηση (0/7), στη δεύτερη αξιολόγηση (M 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος πέτυχε επτά σωστές απαντήσεις (7/7) και στην τελική μέτρηση (M 3) έδωσε έξι σωστές απαντήσεις (6/7).

Ο δεύτερος μαθητής στην πρώτη μέτρηση (M 1) έδωσε μία σωστή απάντηση (1/7), στη δεύτερη (M 2) έξι σωστές απαντήσεις (6/7) και στην τρίτη (M 3) έξι σωστές απαντήσεις (6/7).

## B) Ενδοατομική σύγκριση - Ομάδα ελέγχου



Γράφημα 3: Ενδοατομική σύγκριση – ομάδα ελέγχου άτομο 1



Γράφημα 4: Ενδοατομική σύγκριση – ομάδα ελέγχου άτομο 2

Στους παραπάνω πίνακες παρουσιάζονται οι επιδόσεις των μαθητών της ομάδας ελέγχου στις τέσσερις δοκιμασίες της παρέμβασης στον τομέα της μαθηματικής επίδοσης όπως αυτή

αξιολογήθηκε στην αρχική μέτρηση πριν την έναρξη της παρέμβασης (M 1), στη μέτρηση αμέσως μετά το τέλος εφαρμογής του προγράμματος παρέμβασης (M 2) και στην τελευταία μέτρηση (M 3) δεκαπέντε μέρες μετά το τέλος εφαρμογής του προγράμματος. Μεταξύ των τριών μετρήσεων διαφάνηκε ο βαθμός διαφοροποίησης της επίδοσης του κάθε υποκειμένου της πειραματικής ομάδας μεταξύ των τριών μετρήσεων. Αναλυτικότερα:

**Στον τομέα της προφορικής αρίθμησης** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μία από τις τρεις μετρήσεις σε δεκαπέντε δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (M 1) ο πρώτος μαθητής είχε τρεις σωστές απαντήσεις (3/15). Στην αξιολόγηση (M 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος ο πρώτος μαθητής πέτυχε εννιά σωστές απαντήσεις (9/15). Στην τελική μέτρηση (M 3) έδωσε έξι σωστές απαντήσεις (6/15).

Ο δεύτερος μαθητής έδωσε στην πρώτη αξιολόγηση (M 1) έξι σωστές απαντήσεις (6/15), στη δεύτερη (M 2) έδωσε δώδεκα σωστές απαντήσεις (12/15) και στην τρίτη μέτρηση (M 3) (8/15).

**Στον τομέα της θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μέτρηση σε οκτώ δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (M 1) ο πρώτος μαθητής είχε μία σωστή απάντηση (1/8). Στην αξιολόγηση (M 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος πέτυχε τρεις σωστές απαντήσεις (3/8). Στην τελική μέτρηση (M 3) ο πρώτος μαθητής έδωσε δύο σωστές απαντήσεις (2/8).

Ο δεύτερος μαθητής στην πρώτη αξιολόγηση (M 1) δεν είχε καμία σωστή απάντηση (0/8). Στη δεύτερη (M 2) έδωσε πέντε σωστές απαντήσεις (5/8) και στην τρίτη (M 3) τρεις (3/8).

**Στον τομέα των νοερών υπολογισμών (πρόσθεσης και αφαίρεσης)** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μία από τις τρεις μετρήσεις σε οκτώ δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (M 1) ο πρώτος μαθητής δε είχε καμία σωστή απάντηση (0/8). Στην αξιολόγηση (M 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος πέτυχε μία σωστή απάντηση (1/8) και στην τελική μέτρηση (M 3) έδωσε μία σωστή απάντηση (1/8).

Ο δεύτερος μαθητής στην πρώτη αξιολόγηση (Μ 1) είχε μία σωστή απάντηση (5/8). Στη δεύτερη (Μ 2) έδωσε τρεις σωστές απαντήσεις (3/8) και στην τελική μέτρηση (Μ 3) έδωσε δύο σωστές απαντήσεις (2/8).

**Στον τομέα της ικανότητας μετρήσεων (μήκους, βάρους, χρόνου)** οι μαθητές υποβλήθηκαν για κάθε μία από τις τρεις μετρήσεις σε επτά δοκιμασίες. Στην αρχική μέτρηση (Μ 1) ο πρώτος μαθητής είχε μία σωστή απάντηση (1/7), στη δεύτερη αξιολόγηση (Μ 2) αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος πέτυχε τρεις σωστές απαντήσεις (3/7) και στην τελική μέτρηση (Μ 3) έδωσε μία σωστή απάντηση (1/7).

Ο δεύτερος μαθητής στην πρώτη μέτρηση (Μ 1) έδωσε δύο σωστές απαντήσεις (2/7), στη δεύτερη (Μ 2) δύο σωστές απαντήσεις (2/7) και στην τρίτη (Μ 3) μία σωστή απάντηση (1/7).

#### 4.1.2 Μαθηματική επίδοση: Ενδοομαδική σύγκριση

Για τον καλύτερο προγραμματισμό, σχεδιασμό και αποτύπωση των ενδοομαδικών διαφορών και για την καλύτερη μεθόδευση της παρέμβασης κατασκευάστηκε πίνακας σύγκρισης της επίδοσης μεταξύ των ατόμων της κάθε ομάδας στους τέσσερις τομείς παρέμβασης

**Πίνακας 4:** Συνοπτικός πίνακας ενδοομαδικών συγκρίσεων στους τομείς παρέμβασης

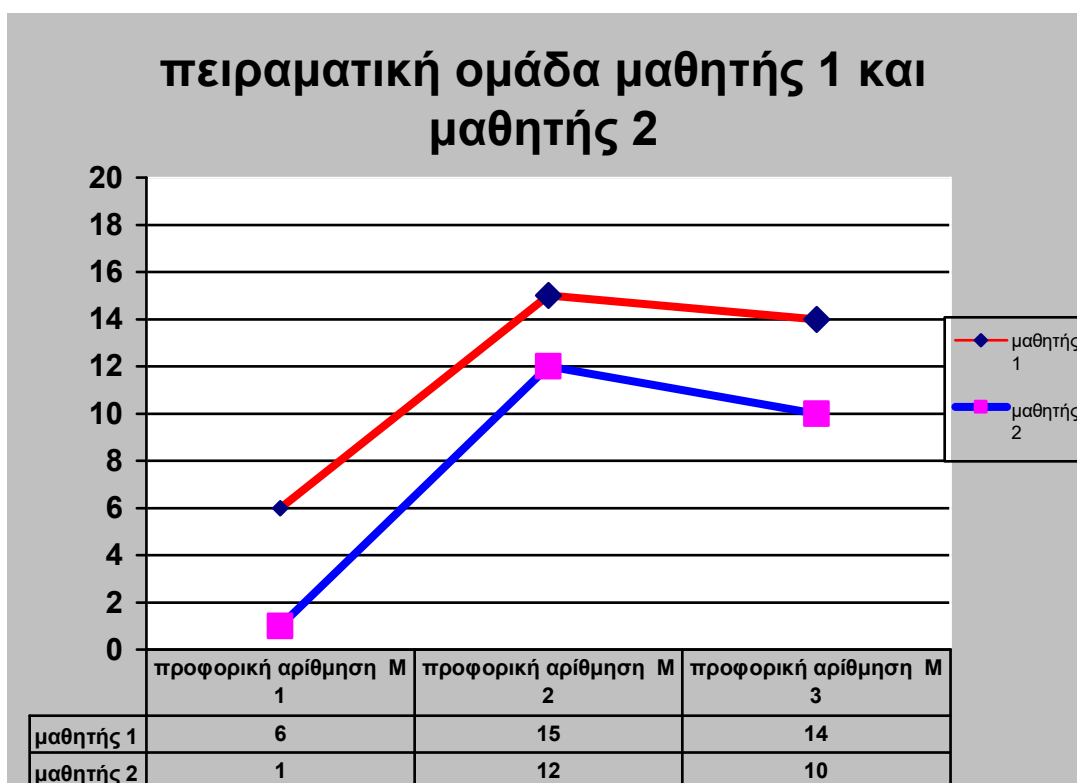
Τομείς παρέμβασης	Πειραματική ομάδα	Ομάδα ελέγχου
προφορική αρίθμηση	ΠΟ1 με ΠΟ2	ΟΕ1 με ΟΕ2
Θεσιακή αξία	ΠΟ1 με ΠΟ2	ΟΕ1 με ΟΕ2
Νοεροί υπολογισμοί	ΠΟ1 με ΠΟ2	ΟΕ1 με ΟΕ2
Μετρήσεις	ΠΟ1 με ΠΟ2	ΟΕ1 με ΟΕ2

Σύμφωνα με το σχεδιασμό συγκρίθηκαν οι επιδόσεις των ατόμων της πειραματικής ομάδας μεταξύ τους και οι επιδόσεις των ατόμων της ομάδας ελέγχου μεταξύ τους.

### Α) Ενδοομαδική σύγκριση – Επίδοση ατόμων πειραματικής ομάδας

Τομέας προφορικής αρίθμησης

Δραστηριότητες 15

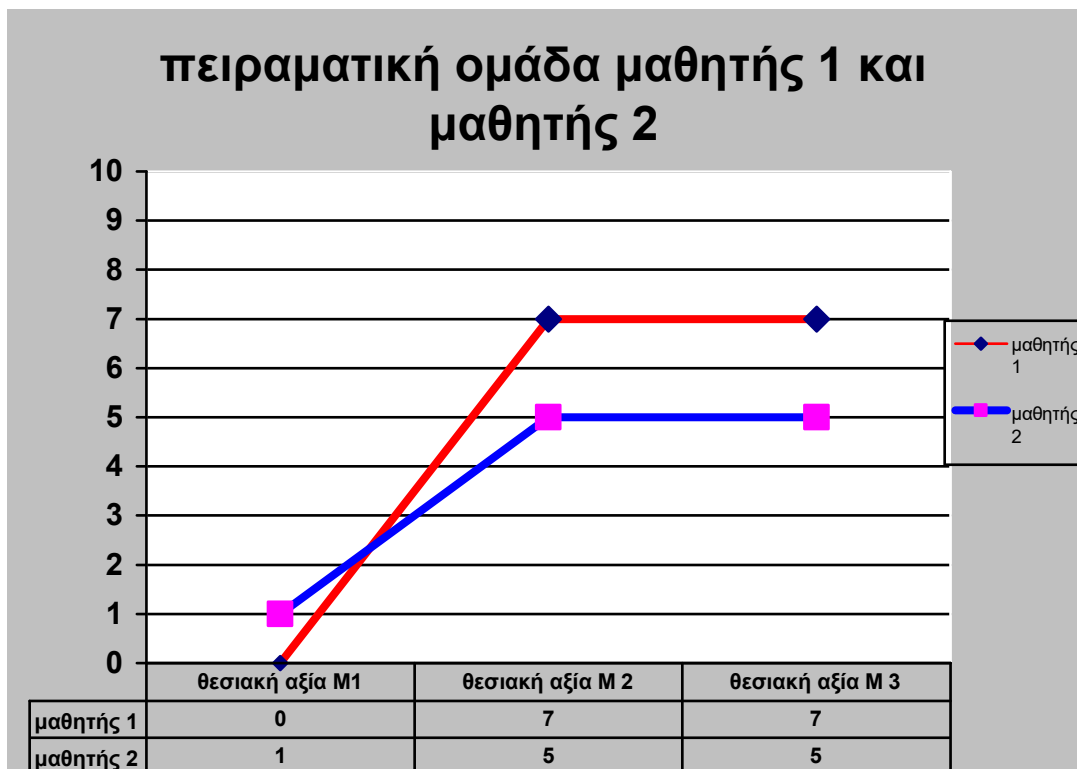


**Γράφημα 5:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπάρχει μεγάλη βελτίωση στον τομέα της προφορικής αρίθμησης και για τα δύο άτομα της πειραματικής ομάδας. Υπήρχε στην αρχική μέτρηση διαφορά μεταξύ των δύο ατόμων (πρώτος μαθητής 6 στις 15 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 1 στις 15 απαντήσεις). Η διαφορά αυτή είναι υπαρκτή και στις επόμενες μετρήσεις αλλά σαφώς μικρότερη από την αρχική. Συγκεκριμένα στη δεύτερη μέτρηση ο πρώτος μαθητής έχει 15 στις 15 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 12 στις

15 απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση ο πρώτος μαθητής έχει 14 στις 15 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 10 στις 15 απαντήσεις.

### Τομέας θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών Δραστηριότητες 8



**Γράφημα 6:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκινούν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (πρώτος μαθητής 0 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 1 στις 8 απαντήσεις) με τον δεύτερο μαθητή να υπερέχει ελαφρά. Υπάρχει μεγάλη βελτίωση και για τα δύο άτομα της πειραματικής ομάδας στις επόμενες μετρήσεις. Μέτρηση δεύτερη (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 8, δεύτερο άτομο 5 σωστές απαντήσεις στις 8). Στην τρίτη μέτρηση (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 8, δεύτερο άτομο 5 σωστές απαντήσεις στις 8) Η αρχική κατάσταση (υπεροχή του δεύτερου μαθητή) έχει ανατραπεί και παρατηρείται καλύτερη επίδοση από τον πρώτο μαθητή ο οποίος υστερούσε αρχικά.

Τομέας νοερών υπολογισμών  
Δραστηριότητες 8



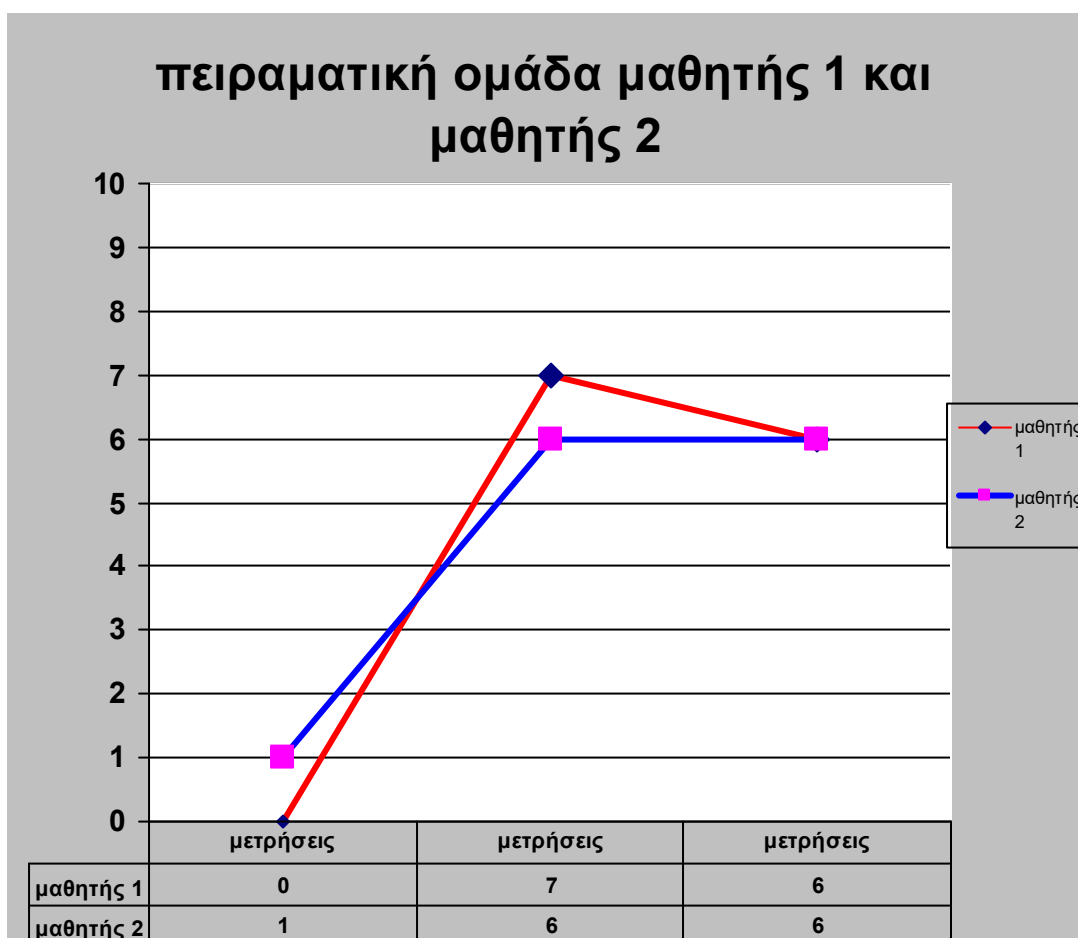
**Γράφημα 7:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπάρχει αρχική διαφορά. Ο πρώτος μαθητής έχει 6 στις 8 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος μαθητής 0 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στη δεύτερη μέτρηση και οι δύο μαθητές επιτυγχάνουν την απόλυτη επίδοση δίνοντας 8 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση ο πρώτος μαθητής εξακολουθεί να έχει 8 στις 8 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος μαθητής 7 στις 8 σωστές απαντήσεις. Η βελτίωση της επίδοσης είναι πολύ μεγάλη και για τα δύο άτομα και η αρχική διαφορά επίδοσης έχει εξαλειφθεί.



## Τομέας μετρήσεων

### Δραστηριότητες 7



**Γράφημα 8:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΠΟ2 στον τομέα των μετρήσεων

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπάρχει πολύ χαμηλή αρχική επίδοση. Ο πρώτος μαθητής έχει 0 στις 7 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος μαθητής 1 στις 7 σωστές απαντήσεις. Στη δεύτερη μέτρηση και οι δύο μαθητές επιτυγχάνουν μεγάλη βελτίωση επιτυγχάνοντας ο πρώτος μαθητής 7 στις 7 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος 6 στις 7 σωστές απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση οι δύο μαθητές επιτυγχάνουν την ίδια υψηλή επίδοση 6 στις 7 σωστές απαντήσεις. Η βελτίωση της επίδοσης είναι πολύ μεγάλη και για τα δύο άτομα με παραπλήσιες επιδόσεις.

## Β) Ενδοομαδική σύγκριση – Επίδοση ατόμων ομάδας ελέγχου

Τομέας προφορικής αρίθμησης

Δραστηριότητες 15



**Γράφημα 9:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων OE1 και OE2 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπάρχει βελτίωση στον τομέα της προφορικής αρίθμησης και για τα δύο άτομα της ομάδας ελέγχου αλλά αυτή η βελτίωση είναι μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης. Στην τρίτη μέτρηση η επίδοση και των δύο μαθητών πέφτει και βρίσκεται σε επίπεδα ελαφρώς μεγαλύτερα των αρχικών επιδόσεων. Υπήρχε στην αρχική μέτρηση διαφορά μεταξύ των δύο ατόμων (πρώτος μαθητής 3 στις 15 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 6 στις 15 απαντήσεις). Η διαφορά αυτή είναι υπαρκτή και στις επόμενες μετρήσεις. Συγκεκριμένα στη δεύτερη μέτρηση ο πρώτος

μαθητής έχει 9 στις 15 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 12 στις 15 απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση ο πρώτος μαθητής έχει 6 στις 15 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 8 στις 15 απαντήσεις.

### Τομέας θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών Δραστηριότητες 8



**Γράφημα 10:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΟΕ1 και ΟΕ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκινούν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (πρώτος μαθητής 1 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής 0 στις 8 απαντήσεις). Υπάρχει μικρή βελτίωση και για τα δύο άτομα της πειραματικής ομάδας στις επόμενες μετρήσεις. Μέτρηση δεύτερη (πρώτο άτομο 3 σωστές στις 8, δεύτερο άτομο 5 σωστές απαντήσεις στις 8). Στην τρίτη μέτρηση (πρώτο άτομο 2

σωστές στις 8, δεύτερο άτομο 3 σωστές απαντήσεις στις 8) Η αρχική κατάσταση (υπεροχή του πρώτου μαθητή) έχει ανατραπεί και παρατηρείται ελαφρώς καλύτερη επίδοση από τον δεύτερο μαθητή ο οποίος υστερούσε αρχικά.

### Τομέας νοερών υπολογισμών

#### Δραστηριότητες 8



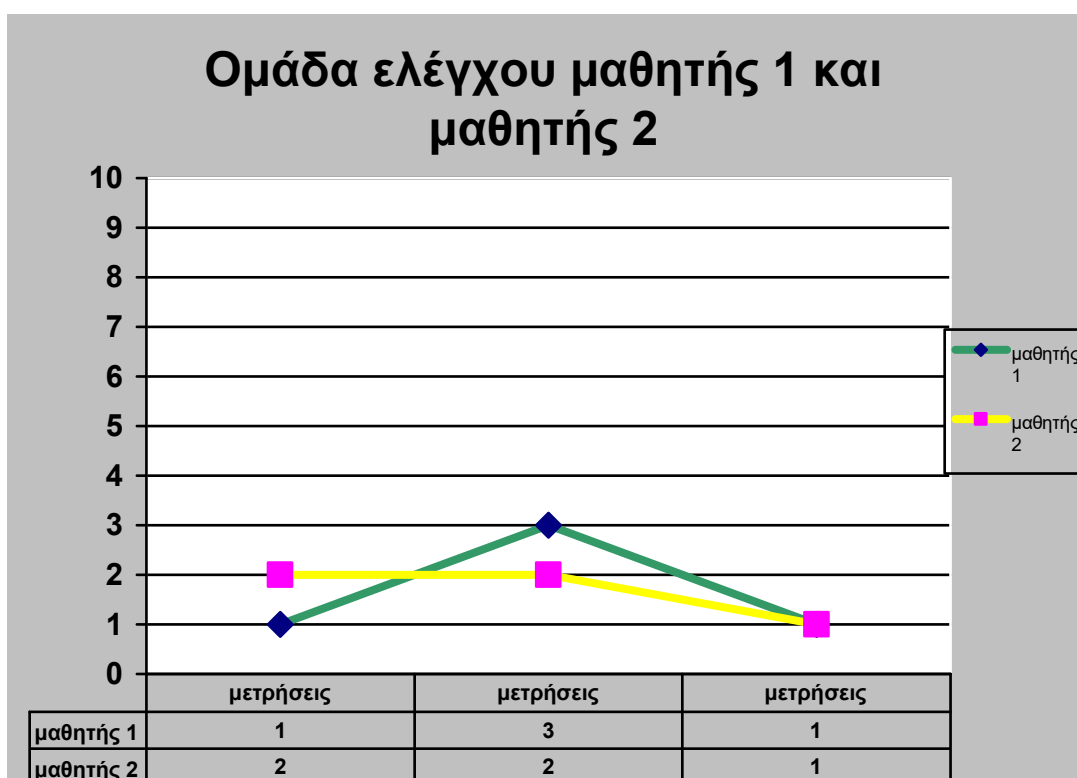
**Γράφημα 11:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων OE1 και OE2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπάρχει αρχική διαφορά. Ο πρώτος μαθητής έχει 0 στις 8 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος μαθητής 5 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στη δεύτερη μέτρηση και ο ένας μαθητής επιτυγχάνει κάπως καλύτερη επίδοση δίνοντας 1 στις 8 σωστές απαντήσεις ενώ ο δεύτερος μαθητής επιτυγχάνει χειρότερη επίδοση από την αρχική δίνοντας 3 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση ο πρώτος μαθητής

εξακολουθεί να έχει 1 στις 8 σωστές απαντήσεις ενώ ο δεύτερος μαθητής χάνει κι άλλο σε απόδοση συγκλίνοντας με τη χαμηλή απόδοση του πρώτου μαθητή δίνοντας 2 στις 8 σωστές απαντήσεις.

### Τομέας μετρήσεων

#### Δραστηριότητες 7



**Γράφημα 12:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΟΕ1 και ΟΕ2 στον τομέα των μετρήσεων

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπάρχει πολύ χαμηλή αρχική επίδοση. Ο πρώτος μαθητής έχει 1 στις 7 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος μαθητής 2 στις 7 σωστές απαντήσεις. Στη δεύτερη μέτρηση και οι δύο μαθητές επιτυγχάνουν παραπλήσιες με τις αρχικές επιδόσεις με τον πρώτο μαθητή να έχει 3 στις 7 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος την ίδια επίδοση με την αρχική μέτρηση 2 στις 7 σωστές απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση ο οι δύο μαθητές επιτυγχάνουν την ίδια χαμηλή επίδοση που κινείται στα επίπεδα της αρχικής μέτρησης. Μπορούμε να πούμε επομένως πως στον συγκεκριμένο τομέα η

διδασκτική παρέμβαση δεν είχε αποτελέσματα για τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.

#### 4.1.3 Μαθηματική επίδοση: Διαομαδική σύγκριση

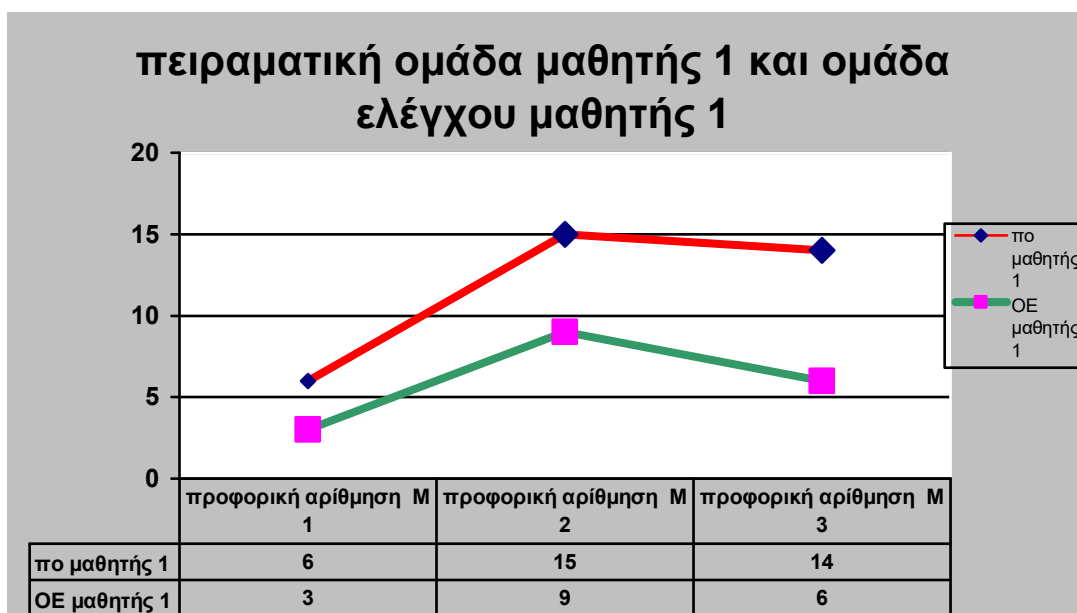
**Πίνακας 5.** Συνοπτικός πίνακας διαομαδικών συγκρίσεων στους τομείς παρέμβασης

Τομείς παρέμβασης	άτομα	άτομα	άτομα	άτομα
προφορική αρίθμηση	ΠΟ1με ΟΕ1	ΠΟ1μεΟΕ2	ΠΟ2 μεΟΕ1	ΠΟ2 μεΟΕ2
Θεσιακή αξία	ΠΟ1με ΟΕ1	ΠΟ1μεΟΕ2	ΠΟ2 μεΟΕ1	ΠΟ2 με ΟΕ2
Νοεροί υπολογισμοί	ΠΟ1με ΟΕ1	ΠΟ1μεΟΕ2	ΠΟ2 μεΟΕ1	ΠΟ2 με ΟΕ2
Μετρήσεις	ΠΟ1με ΟΕ1	ΠΟ1μεΟΕ2	ΠΟ2 μεΟΕ1	ΠΟ2 με ΟΕ2

**Α) Σύγκριση πρώτου ατόμου πειραματικής ομάδας (ΠΟ 1) με το πρώτο άτομο της ομάδας ελέγχου (ΟΕ 1)**

**Τομέας προφορικής αρίθμησης.**

**Δραστηριότητες 15**

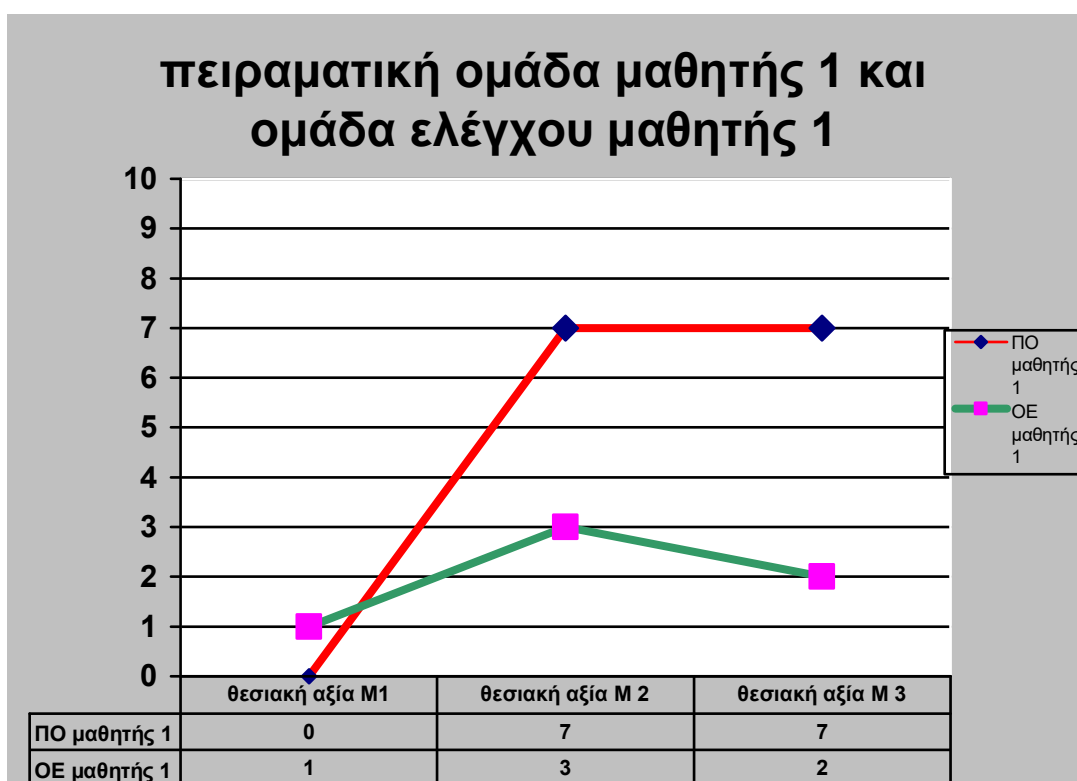


**Γράφημα 13:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφάνηκε βελτίωση στον τομέα της προφορικής αρίθμησης και για τα δύο άτομα (άτομο 1 της πειραματικής ομάδας και άτομο 1 της ομάδας ελέγχου) αλλά αυτή η βελτίωση ήταν μεταξύ πρώτης και δεύτερης μέτρησης. Η αρχική μικρή διαφορά μεγάλωσε στην δεύτερη μέτρηση και μεγάλωσε ακόμη περισσότερο στην τρίτη μέτρηση. Παρατηρούμε πως οι επιδόσεις του ατόμου της πειραματικής ομάδας ήταν εξαιρετικές πετυχαίνοντας απόλυτη επίδοση στη δεύτερη μέτρηση (15/15) μια επίδοση που διατηρήθηκε και στην τρίτη μέτρηση (14/15). Η αύξηση της επίδοσης του ατόμου της ομάδας ελέγχου ήταν σαφώς μικρότερη (9/15) καθώς και ο βαθμός διατήρησης της επίδοσης (6/15) χαμηλότερος σε σχέση με το άτομο της πειραματικής ομάδας.

### Τομέας θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών

#### Δραστηριότητες 8



**Γράφημα 14:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα της θεσιακής αξίας

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφάνηκε πως οι δύο μαθητές ξεκινούσαν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 0 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής της ομάδας ελέγχου 1 στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε μεγάλη βελτίωση στο άτομο της πειραματικής ομάδας στις επόμενες μετρήσεις σε αντίθεση με το άτομο της ομάδας ελέγχου όπου η βελτίωση ήταν πολύ μικρή. Στη δεύτερη μέτρηση είχαμε (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 8, ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου δεύτερο άτομο 3 σωστές απαντήσεις στις 8). Στην τρίτη μέτρηση (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 8, δεύτερο άτομο 2 σωστές απαντήσεις στις 8) Η αρχική κατάσταση (υπεροχή του μαθητή της ομάδας ελέγχου) ανατράπηκε και παρατηρήθηκε πολύ καλύτερη επίδοση από τον μαθητή της πειραματικής ομάδας ο οποίος υστερούσε αρχικά.

### Τομέας νοερών υπολογισμών

#### Δραστηριότητες 8



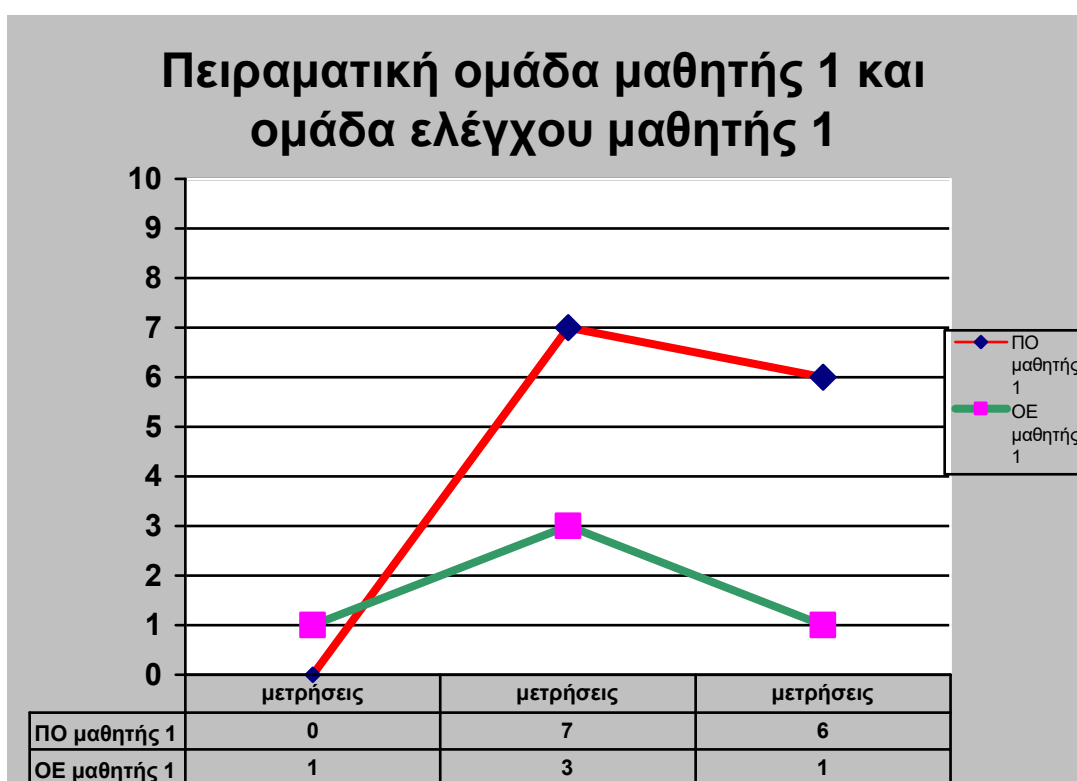
**Γράφημα 15:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα των νοερών υπολογισμών



Στο παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπήρξε αρχική διαφορά. Ο μαθητής της πειραματικής ομάδας είχε ικανοποιητική επίδοση με 6 στις 8 σωστές απαντήσεις και ο μαθητής της ομάδας ελέγχου 0 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στη δεύτερη μέτρηση ο ένας μαθητής πέτυχε απόλυτη επίδοση δίνοντας 8 στις 8 σωστές απαντήσεις ενώ ο δεύτερος μαθητής είχε πολύ μικρή βελτίωση σε σχέση με την αρχική μέτρηση δίνοντας 1 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση ο πρώτος μαθητής συνέχισε να έχει 8 στις 8 σωστές απαντήσεις ενώ ο δεύτερος μαθητής διατήρησε την πολύ μικρή βελτίωση της δεύτερης επίδοσης δίνοντας 1 στις 8 σωστές απαντήσεις.

### Τομέας μετρήσεων

#### Δραστηριότητες 7



**Γράφημα 16:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ1 στον τομέα των μετρήσεων

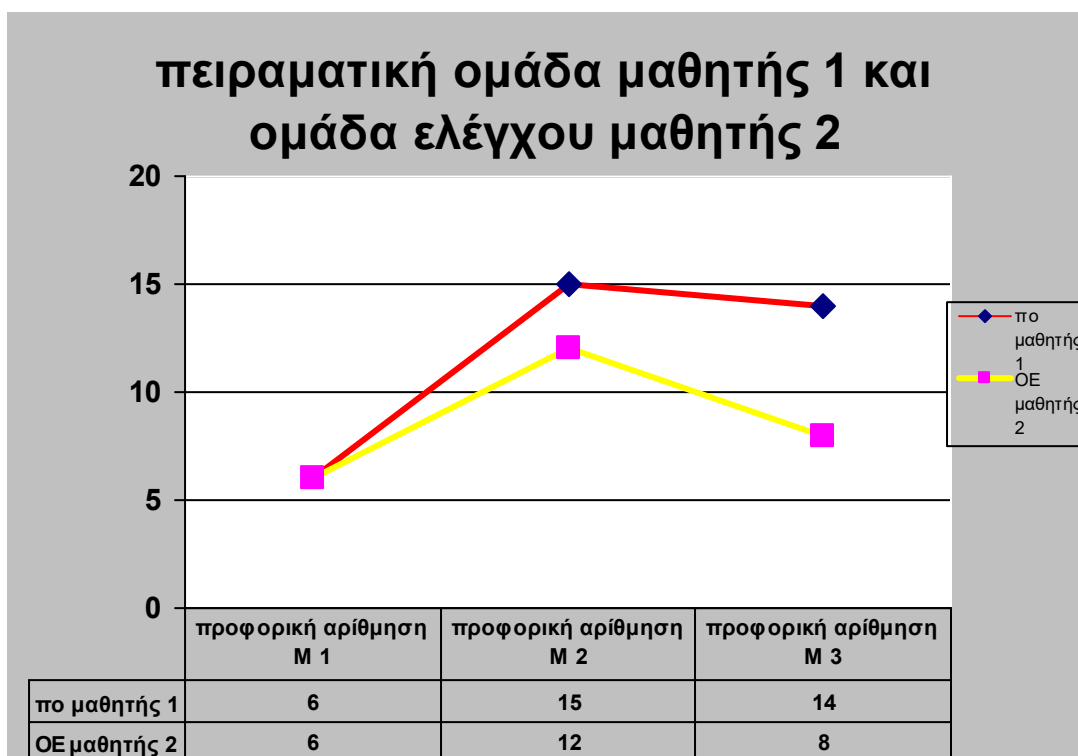
Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκίνησαν από

την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 0 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο μαθητής της ομάδας ελέγχου 1 στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε μεγάλη βελτίωση και το άτομο της πειραματικής ομάδας στις επόμενες μετρήσεις σε αντίθεση με το άτομο της ομάδας ελέγχου όπου η βελτίωση ήταν μικρή. Στη δεύτερη μέτρηση είχαμε (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 7, ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου 3 σωστές απαντήσεις στις 7). Στην τρίτη μέτρηση (πρώτο άτομο 6 σωστές στις 7, δεύτερο άτομο 1 σωστές απαντήσεις στις 7). Η αρχική κατάσταση (μικρή υπεροχή του μαθητή της ομάδας ελέγχου) ανατράπηκε και παρατηρήθηκε πολύ καλύτερη επίδοση από τον μαθητή της πειραματικής ομάδας ο οποίος υστερούσε αρχικά.

## Β) Σύγκριση πρώτου ατόμου πειραματικής ομάδας (ΠΟ 1) με το δεύτερο άτομο της ομάδας ελέγχου (ΟΕ 2)

Τομέας προφορικής αριθμησης.

Δραστηριότητες 15

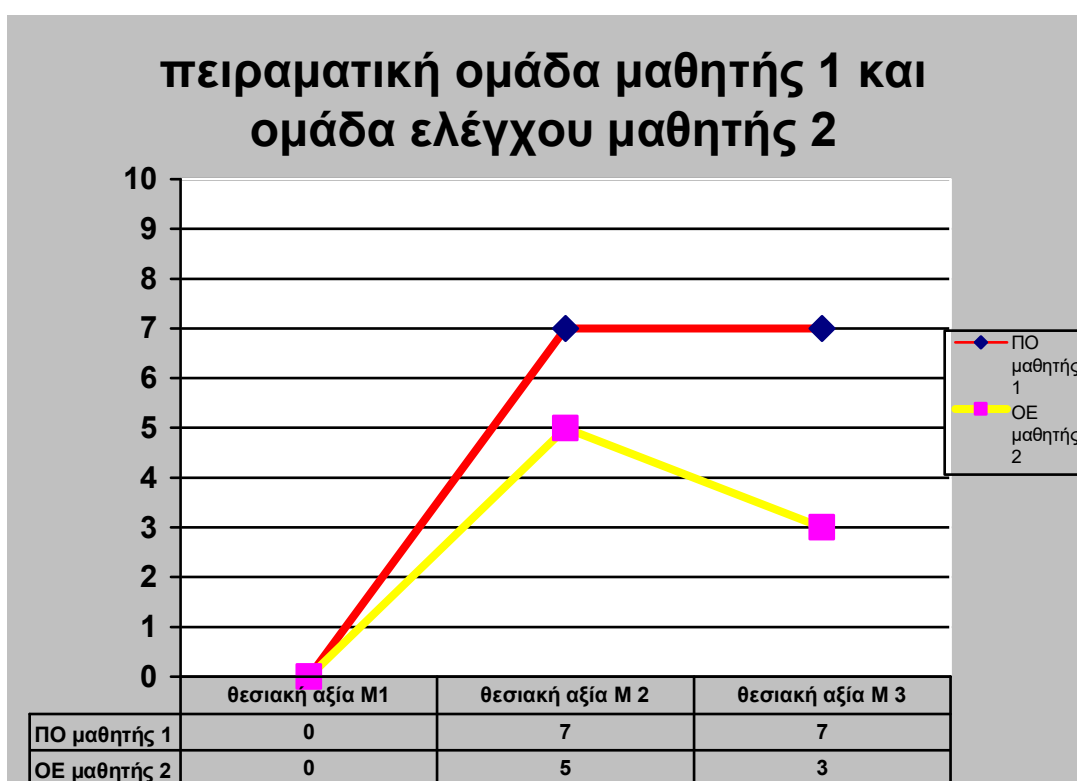


**Γράφημα 17:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα της προφορικής αριθμησης

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως και οι δύο μαθητές ξεκίνησαν από την ίδια βάση με επίδοση 6 στις 15 σωστές απαντήσεις. Υπήρξε ικανοποιητική βελτίωση και για τα δύο άτομα στη δεύτερη μέτρηση με το άτομο της πειραματικής ομάδας να πετυχαίνει την απόλυτη επίδοση 15 στις 15 σωστές απαντήσεις και το άτομο της ομάδας ελέγχου 12 στις 15 σωστές απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση όμως υπήρξε ικανοποιητική διατήρηση για το άτομο της πειραματικής ομάδας με 14 στις 15 σωστές απαντήσεις ενώ για το άτομο της ομάδας ελέγχου ο βαθμός διατήρησης της επίδοσης ήταν αρκετά χαμηλότερος και ελαφρώς πιο πάνω από την αρχική του επίδοση με 8 στις 15 σωστές απαντήσεις.

### Τομέας θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών

#### Δραστηριότητες 8



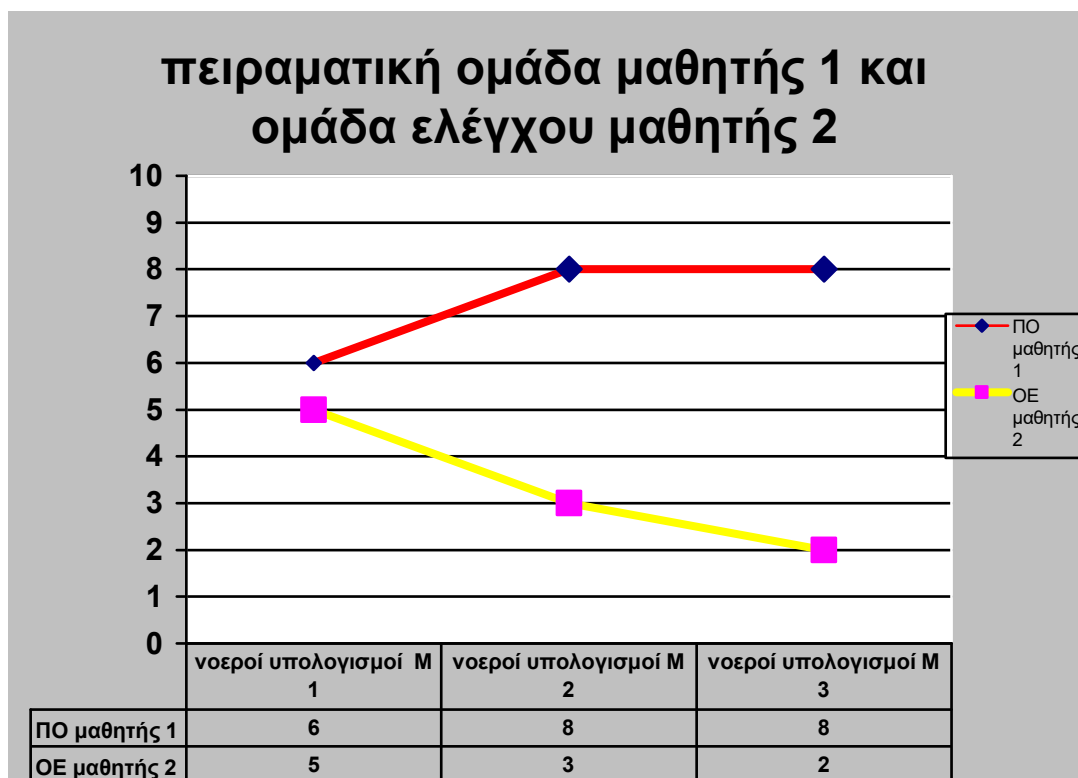
**Γράφημα 18:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας

Στο παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκίνησαν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 0 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο

δεύτερος μαθητής της ομάδας ελέγχου 0 στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε βελτίωση στην δεύτερη μέτρηση και για τους δύο μαθητές με τον μαθητή της πειραματικής ομάδας να πετυχαίνει καλύτερη επίδοση (μαθητής πειραματικής ομάδας 7 στις 8 σωστές απαντήσεις και το άτομο της ομάδας ελέγχου 5 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 8, δεύτερο άτομο 3 σωστές απαντήσεις στις 8). Παρατηρούμε πως η διατήρηση της επίδοσης για το μαθητή της πειραματικής ομάδας ήταν σαφώς πολύ καλύτερη.

### Τομέας νοερών υπολογισμών

#### Δραστηριότητες 8



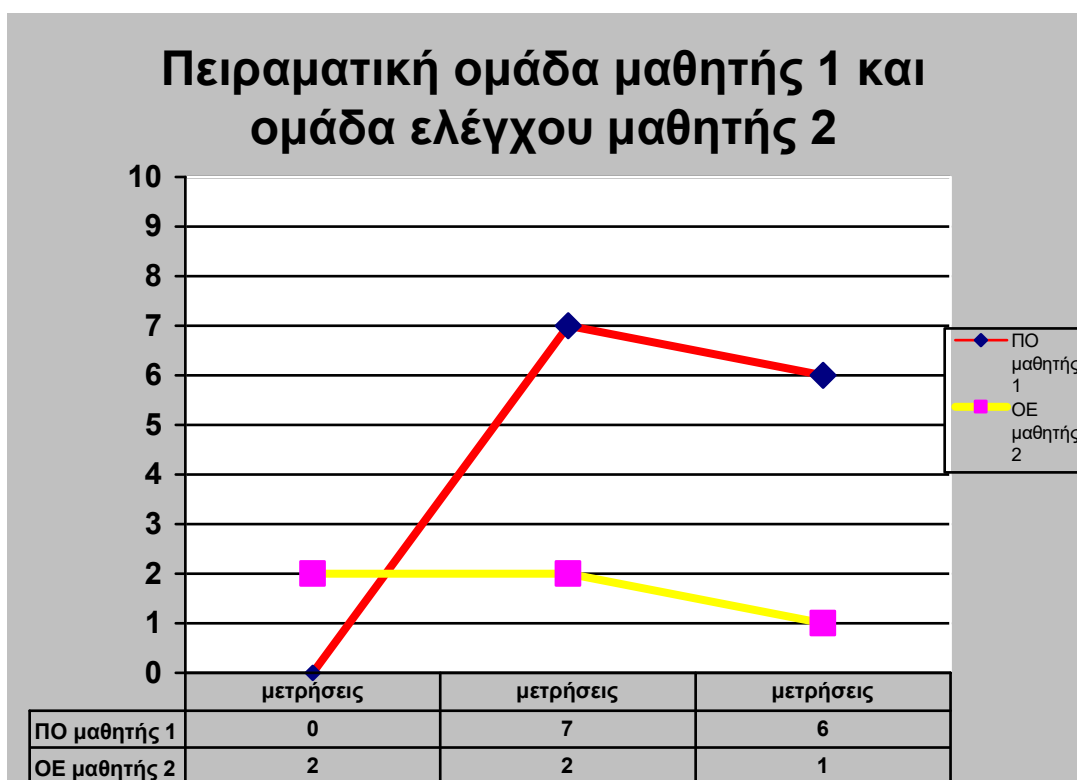
**Γράφημα 19:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπήρξε παραπλήσια αρχική επίδοση. Ο μαθητής της πειραματικής ομάδας είχε ικανοποιητική επίδοση με 6 στις 8 σωστές απαντήσεις και ο μαθητής της ομάδας ελέγχου 5 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στη

δεύτερη μέτρηση ένας μαθητής παρουσίασε πτώση της επίδοσης αν και δέχθηκε εκπαιδευτική παρέμβαση με 3 στις 8 σωστές απαντήσεις ενώ ο μαθητής της πειραματικής ομάδας εμφάνισε απόλυτη επιτυχία με 8 σωστές στις 8 απαντήσεις. Στην τρίτη μέτρηση ο μαθητής της πειραματικής ομάδας εξακολούθησε να έχει 8 στις 8 σωστές απαντήσεις ενώ ο άλλος μαθητής κατέγραψε πτώση επίδοσης με 2 στις 8 σωστές απαντήσεις.

## Τομέας μετρήσεων

### Δραστηριότητες 7



**Γράφημα 20:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ1 και ΟΕ2 στον τομέα των μετρήσεων

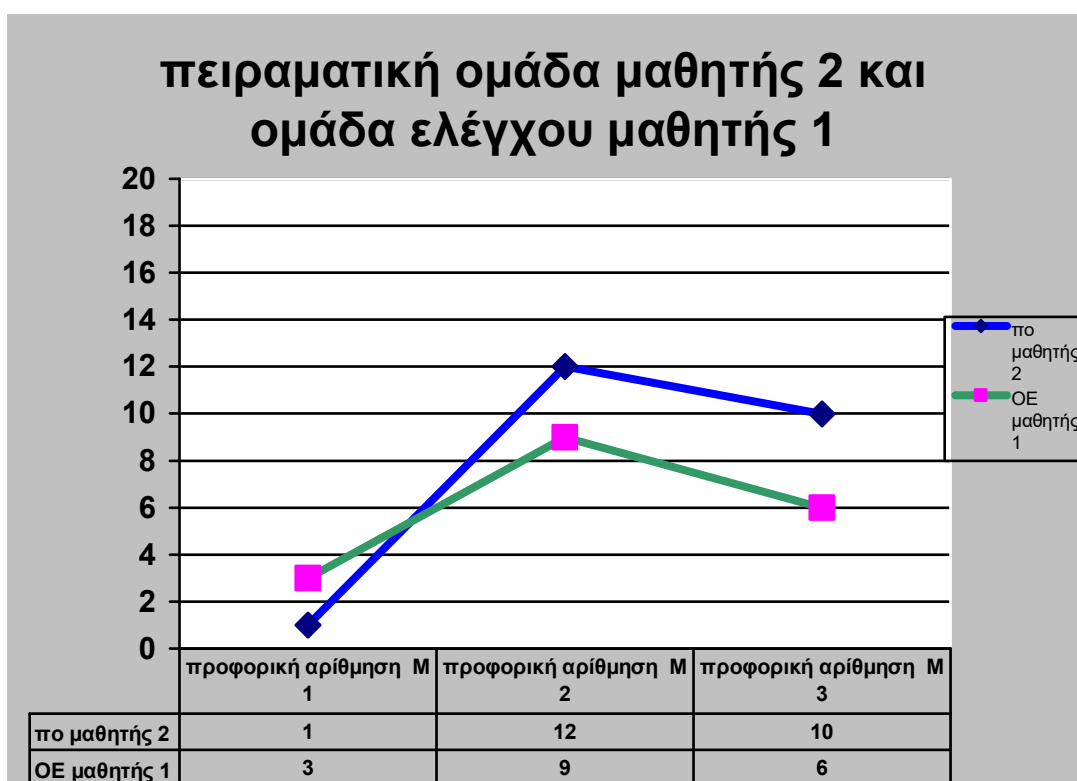
Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκίνησαν από χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 0 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο μαθητής της ομάδας ελέγχου λίγο καλύτερη επίδοση με 2 στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε μεγάλη βελτίωση και το άτομο της πειραματικής ομάδας στις επόμενες μετρήσεις σε αντίθεση με το άτομο της ομάδας ελέγχου όπου δεν υπήρξε βελτίωση. Στη δεύτερη μέτρηση

είχαμε (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 7, ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου ίδια με την αρχική επίδοση με 2 σωστές απαντήσεις στις 7). Στην τρίτη μέτρηση (πρώτο άτομο 6 σωστές στις 7, δεύτερο άτομο 1 σωστές απαντήσεις στις 7). Η αρχική κατάσταση (μικρή υπεροχή του μαθητή της ομάδας ελέγχου) ανατράπηκε και παρατηρήθηκε πολύ καλύτερη επίδοση από τον μαθητή της πειραματικής ομάδας ο οποίος υστερούσε αρχικά ενώ ο μαθητής της ομάδας ελέγχου παρουσίασε σταθερά χαμηλή επίδοση.

### Γ) Σύγκριση δεύτερου ατόμου πειραματικής ομάδας (ΠΟ 2) με το πρώτο άτομο της ομάδας ελέγχου (ΟΕ 1)

Τομέας προφορικής αρίθμησης.

Δραστηριότητες 15



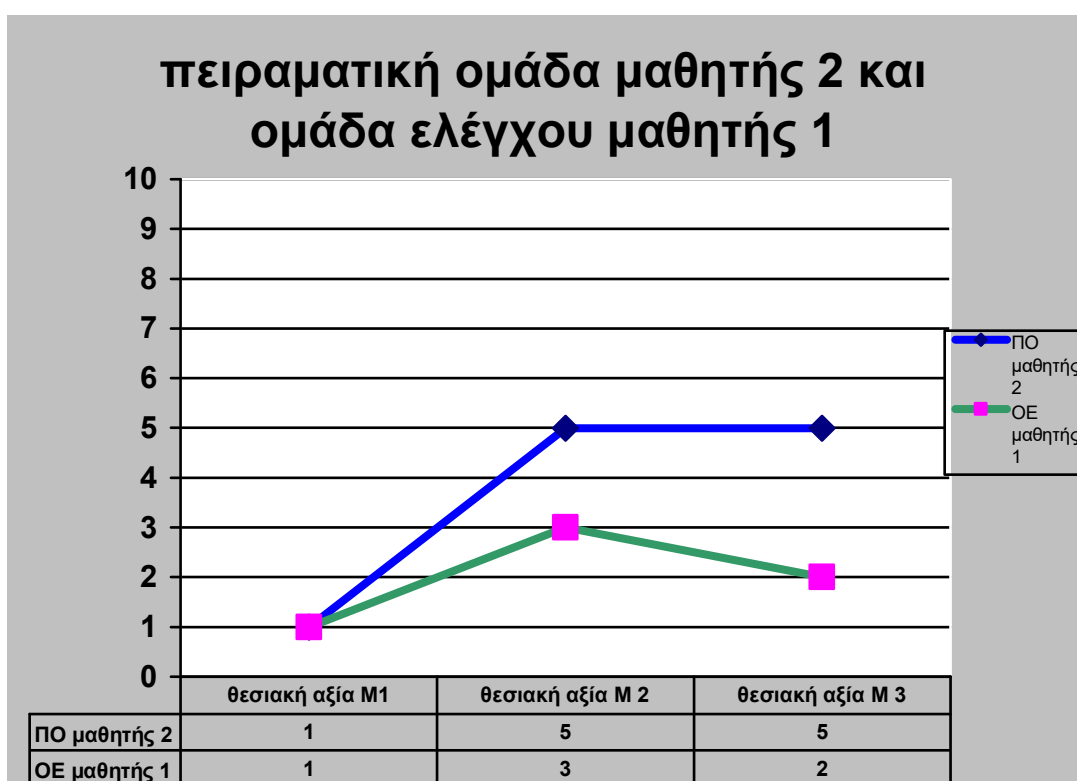
**Γράφημα 21:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπήρξε βελτίωση στον τομέα

της προφορικής αρίθμησης και για τα δύο άτομα (άτομο 1 της πειραματικής ομάδας και άτομο 1 της ομάδας ελέγχου) στις επόμενες μετρήσεις. Η αρχική μικρή υπεροχή για το άτομο της ομάδας ελέγχου ανατράπηκε. Οι επιδόσεις του ατόμου της πειραματικής ομάδας ήταν καλύτερες σε σχέση με το άτομο της ομάδας ελέγχου στην δεύτερη μέτρηση με επίδοση (12/15) έναντι επίδοσης 9 στις 15 του δευτέρου ατόμου. Στην τρίτη μέτρηση και οι δύο μαθητές παρουσίασαν πτώση με τον μαθητή της πειραματικής ομάδας να διατηρεί καλύτερη επίδοση (10 στις 15 για τον πρώτο μαθητή και 6 στις 15 για το δεύτερο).

### Τομέας θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών

#### Δραστηριότητες 8



**Γράφημα 22:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα της θεσιακής αξίας

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκίνησαν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 1 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο μαθητής της ομάδας ελέγχου 1 στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε βελτίωση και για

τα δύο άτομα με το άτομο της πειραματικής ομάδας να υπερτερεί στις δύο επόμενες μετρήσεις. Στη δεύτερη μέτρηση είχαμε 5 στις 8 σωστές απαντήσεις για το πρώτο άτομο έναντι 3 στις 8 του ατόμου της ομάδας ελέγχου. Στην τρίτη μέτρηση η επίδοση ήταν ίδια με την προηγούμενη για το άτομο της πειραματικής ομάδας (5 στις 8 σωστές απαντήσεις) ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου παρουσίασε πτώση (2 στις 8 σωστές απαντήσεις) προσεγγίζοντας την αρχική επίδοση.

### Τομέας νοερών υπολογισμών

#### Δραστηριότητες 8



**Γράφημα 23:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα των νοερών υπολογισμών

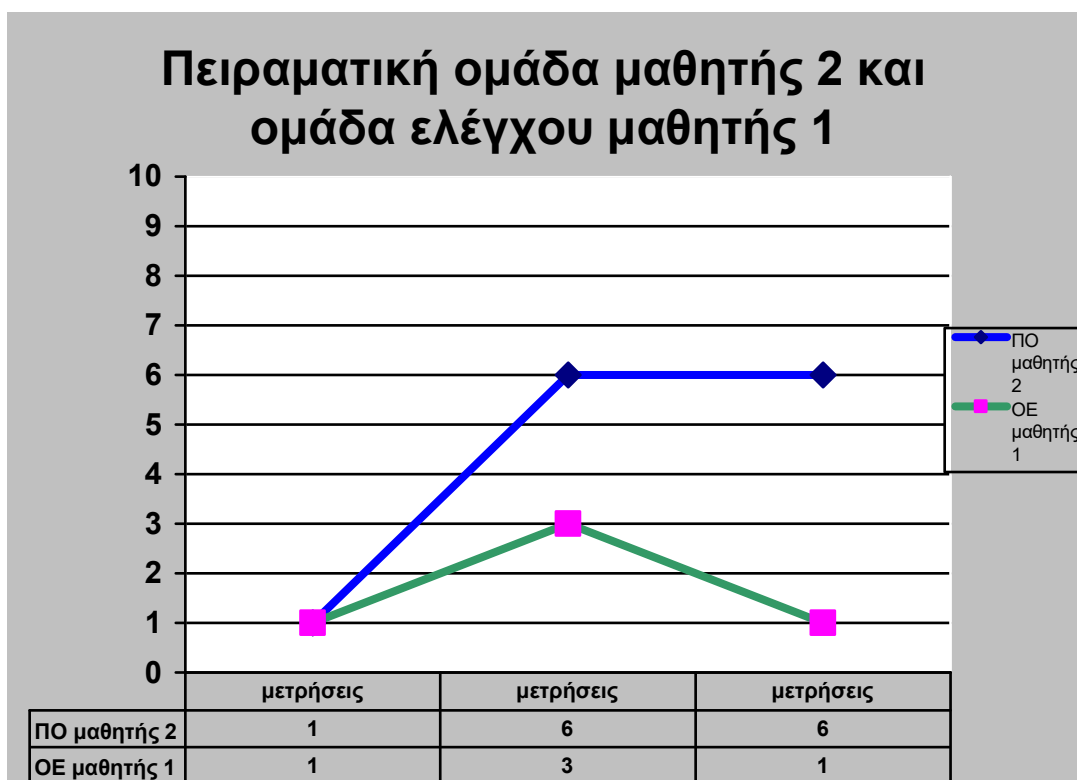
Στο παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκίνησαν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 0 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής της ομάδας ελέγχου 0 στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε βελτίωση για το άτομο



της πειραματικής ομάδας στις επόμενες μετρήσεις σε αντίθεση με το άτομο της ομάδας ελέγχου όπου η βελτίωση ήταν σχεδόν ανύπαρκτη. Στη δεύτερη μέτρηση είχαμε (πρώτο άτομο 8 σωστές στις 8, ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου 1 σωστή απάντηση στις 8). Στην τρίτη μέτρηση (πρώτο άτομο 7 σωστές στις 8, δεύτερο άτομο 1 σωστή απάντηση στις 8). Η αρχική κατάσταση (πλήρης αποτυχία και για τα δύο άτομα) άλλαξε μόνο για το άτομο της πειραματικής ομάδας.

## Τομέας μετρήσεων

### Δραστηριότητες 7



**Γράφημα 24:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ1 στον τομέα των μετρήσεων

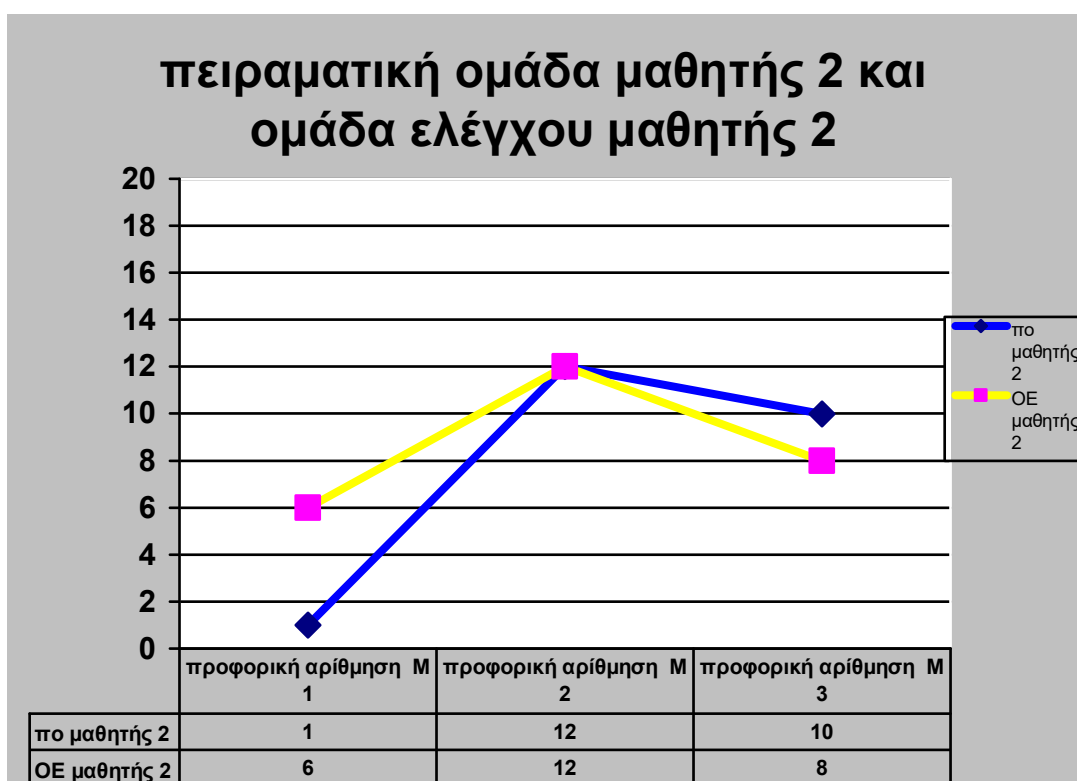
Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκίνησαν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 1 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής της ομάδας ελέγχου 1 σωστή απάντηση στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε μεγαλύτερη βελτίωση στο το άτομο της πειραματικής ομάδας στις επόμενες

μετρήσεις σε σχέση με το άτομο της ομάδας ελέγχου όπου η βελτίωση ήταν μικρή. Στη δεύτερη μέτρηση είχαμε για το πρώτο άτομο 6 σωστές στις 7, ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου 3 σωστές απαντήσεις στις 7. Στην τρίτη μέτρηση είχαμε για το πρώτο άτομο 6 σωστές στις 7, ενώ το δεύτερο άτομο 1 σωστή απάντηση στις 7. Η αρχική κατάσταση έχει ανατραπεί και παρατηρήθηκε πολύ καλύτερη επίδοση από τον μαθητή της πειραματικής ομάδας ο οποίος υστερούσε αρχικά.

#### Δ) Σύγκριση δεύτερου ατόμου πειραματικής ομάδας (ΠΟ 2) με το πρώτο άτομο της ομάδας ελέγχου (ΟΕ 2)

Τομέας προφορικής αρίθμησης.

Δραστηριότητες 15

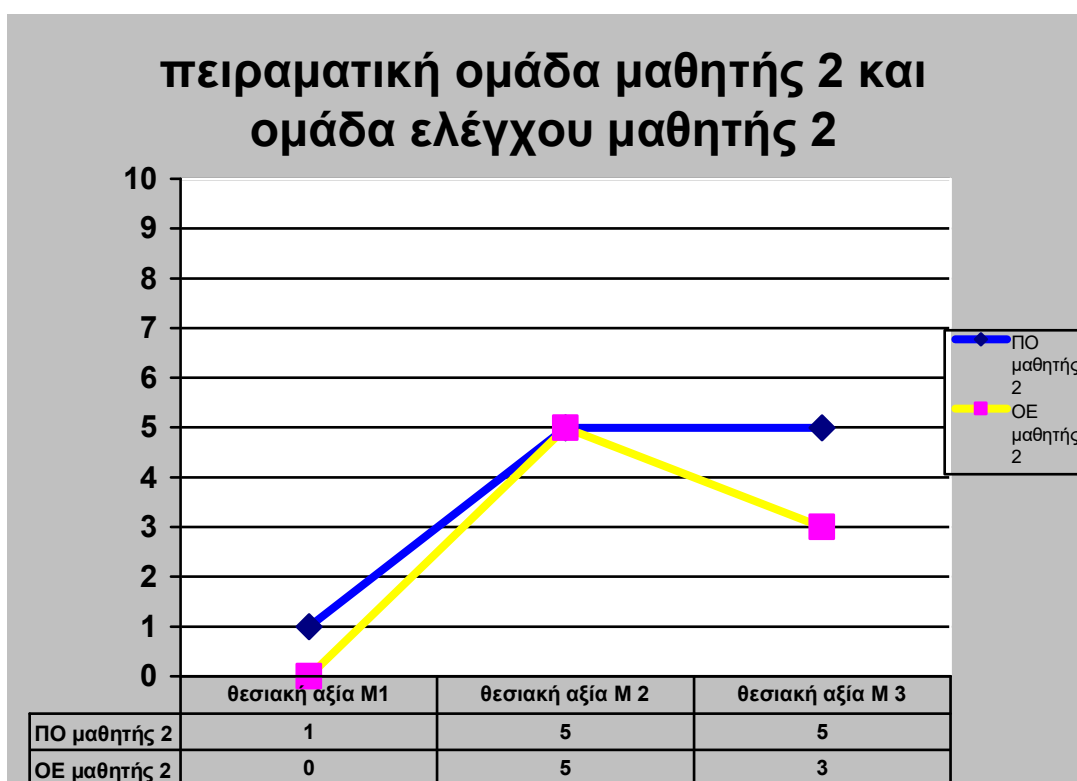


**Γράφημα 25:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα της προφορικής αρίθμησης

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπήρξε αρχική διαφορά. Ο πρώτος μαθητής είχε πολύ χαμηλή επίδοση με 1 στις 15 σωστές απαντήσεις και ο δεύτερος μαθητής σαφώς καλύτερη επίδοση με 6 στις 15 σωστές απαντήσεις. Στη δεύτερη μέτρηση και οι δύο μαθητές επιτυγχάνουν βελτίωση επίδοσης με τον ίδιο αριθμό σωστών απαντήσεων (12 στις 15 σωστές απαντήσεις). Η πρόοδος όμως του δεύτερου μαθητή της πειραματικής ομάδας ήταν σαφώς μεγαλύτερη σε σχέση με το δεύτερο μαθητή της ομάδας ελέγχου. Στην τρίτη μέτρηση ο μαθητής της πειραματικής ομάδας παρουσίασε μικρή κάμψη με 10 στις 15 σωστές απαντήσεις και ο μαθητής της ομάδας ελέγχου σαφώς χαμηλότερο βαθμό διατήρησης της επίδοσης αφού εμφάνισε 8 στις 15 σωστές απαντήσεις.

### Τομέας θεσιακής αξίας, σύγκρισης και διάταξης αριθμών

#### Δραστηριότητες 8



**Γράφημα 26:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα της θεσιακής αξίας

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκινούν σχεδόν από την ίδια αρχική χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 1 στις 8 σωστές απαντήσεις, ο δεύτερος μαθητής της ομάδας ελέγχου 0 στις 8 απαντήσεις). Υπήρξε ικανοποιητική βελτίωση στην δεύτερη μέτρηση με τους δύο μαθητές να επιτυγχάνουν ακριβώς την ίδια επίδοση με 5 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στον έλεγχο διατήρησης της επίδοσης (τρίτη μέτρηση) ο δεύτερος μαθητής της πειραματικής ομάδας διατήρησε ακριβώς την ίδια επίδοση με τη δεύτερη μέτρηση ενώ η απόδοση του μαθητή της ομάδας ελέγχου έπεσε με 3 στις 8 σωστές απαντήσεις.

### Τομέας νοερών υπολογισμών

#### Δραστηριότητες 8

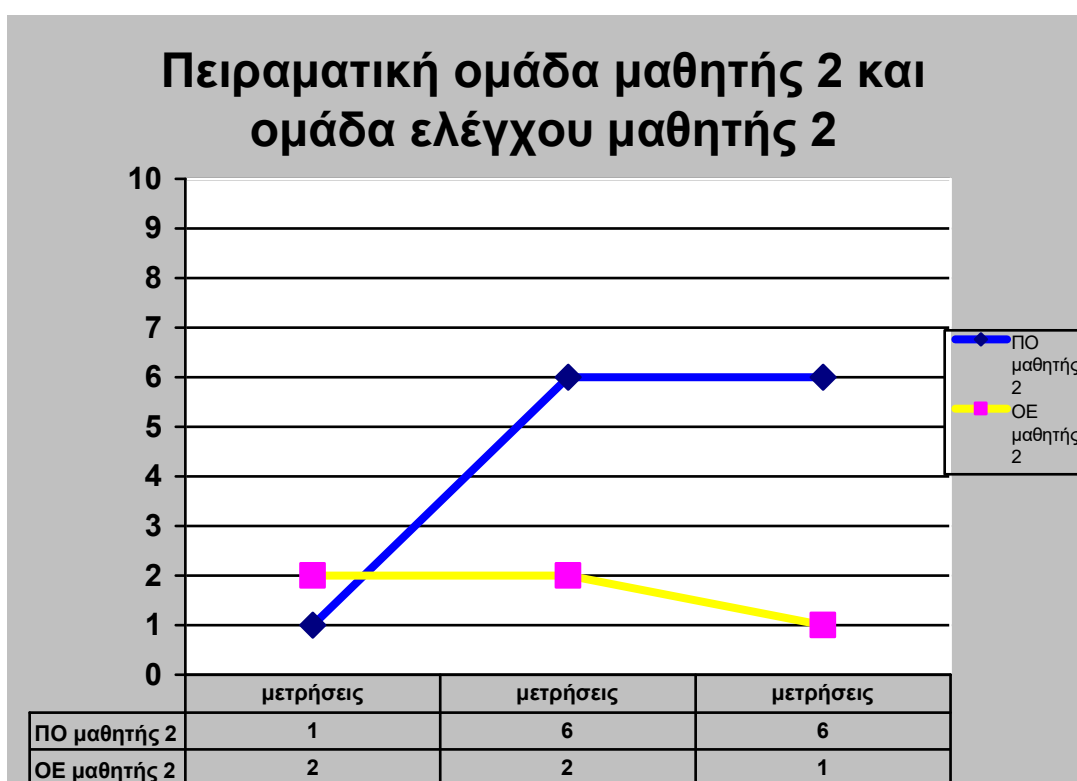


**Γράφημα 27:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα των νοερών υπολογισμών

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως υπήρξε σαφής υπεροχή του μαθητή της ομάδας ελέγχου έναντι του μαθητή της πειραματικής ομάδας με επίδοση 5 στις 8 και 0 στις 8 σωστές απαντήσεις αντίστοιχα. Στη δεύτερη μέτρηση ο μαθητής της πειραματικής ομάδας είχε ανεβάσει κατακόρυφα την απόδοσή του με 8 στις 8 σωστές απαντήσεις ενώ ο μαθητής της ομάδας ελέγχου παρουσίασε πτώση με 3 στις 8 σωστές απαντήσεις. Στη μέτρηση διατήρησης ο μαθητής της ομάδας ελέγχου εμφάνισε σχετική σταθερότητα (7 στις 8 σωστές απαντήσεις) ενώ ο μαθητής της ομάδας ελέγχου συνέχισε την πτώση της επίδοσης με 2 στις 8 σωστές απαντήσεις.

### Τομέας μετρήσεων

#### Δραστηριότητες 7



**Γράφημα 28:** Διαφορές μεταξύ των ατόμων ΠΟ2 και ΟΕ2 στον τομέα των μετρήσεων

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα διαφαίνεται πως οι δύο μαθητές ξεκινούν από χαμηλή βάση επίδοσης (ο μαθητής της πειραματικής ομάδας 0 στις 7 σωστές απαντήσεις, ο

μαθητής της ομάδας ελέγχου λίγο καλύτερη επίδοση με 2 στις 7 απαντήσεις). Υπήρξε μεγάλη βελτίωση και το άτομο της πειραματικής ομάδας στις επόμενες μετρήσεις σε αντίθεση με το άτομο της ομάδας ελέγχου όπου δεν υπήρξε βελτίωση. Στη δεύτερη μέτρηση είχαμε (πρώτο άτομο 6 σωστές στις 7, ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου ίδια με την αρχική επίδοση με 2 σωστές απαντήσεις στις 7). Στην τρίτη μέτρηση το άτομο της πειραματικής ομάδας διατήρησε την επίδοσή του με 6 σωστές στις 7 απαντήσεις ενώ το άτομο της ομάδας ελέγχου σημείωσε πτωτική πορεία με επίδοση χαμηλότερη της αρχικής (1 στις 7 σωστές απαντήσεις). Η αρχική κατάσταση (μικρή υπεροχή του μαθητή της ομάδας ελέγχου) ανατράπηκε ανατραπεί και παρατηρήθηκε πολύ καλύτερη επίδοση από τον μαθητή της πειραματικής ομάδας ο οποίος υστερούσε αρχικά ενώ ο μαθητής της ομάδας ελέγχου παρουσίασε σταθερά χαμηλή επίδοση.

## **4.2 Παρατήρηση και καταγραφή ποιοτικών χαρακτηριστικών της παρέμβασης.**

### **4.2.1 Αποτελέσματα παρατήρησης και καταγραφής**

Στα εκπαιδευτικά προγράμματα παρέμβασης που απευθύνονται σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες οι ποσοτικές αξιολογήσεις αποτελούν τον παραδοσιακό τρόπο συλλογής των δεδομένων για την εκτίμηση της προόδου των μαθητών. Όμως τα εργαλεία αυτά συχνά δεν είναι αρκετά «ευαίσθητα» για να αναδείξουν αποτελεσματικά τη συνολική πρόοδο των παιδιών (Wesson & Keefe, 1995). Δεν αποκαλύπτουν στους εκπαιδευτικούς όλα όσα πρέπει να γνωρίζουν ενώ οι δείκτες των κριτηρίων δίνουν έμφαση κυρίως στις δυσκολίες των μαθητών και όχι στα επιτεύγματά τους. Μια πλήρης αξιολόγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει τις αντιδράσεις σε πραγματικές, πρακτικές προκλήσεις (Benson et al, 1998) και να εκτιμά τις δεξιότητες του μαθητή και την ανάπτυξή του σε αυθεντικές δραστηριότητες.

Έρευνες έχουν δείξει πως τα παιδιά με νοητική υστέρηση παρουσιάζουν διαφορετικά λειτουργικά χαρακτηριστικά, σε σχέση με τους μαθητές που δεν παρουσιάζουν προβλήματα

στην νοητική τους ανάπτυξη. Αυτά εστιάζονται στις λειτουργίες της προσοχής (Mercel & Snell, 1977; Zeaman, & House, 1979), της μνήμης (Bray, Fletcher & Turner, 1997; Merrill, 1985, 1990), καθώς και στη μεταβίβαση και γενίκευση της γνώσης.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά οδηγούν τα παιδιά με νοητική υστέρηση σε παθητική μαθησιακά συμπεριφορά και σε έλλειψη κινήτρων. Έχουν ένα προσανατολισμό στην αποτυχία την οποία και αποδίδουν στην έλλειψη ικανότητας (Switzky, 1997). Σπάνια οι μαθητές αυτοί προβαίνουν σε διευκρινιστικές ερωτήσεις και δίνουν την εντύπωση ατόμου που δεν έχει διάθεση να προσπαθήσει αναπτύσσοντας έτσι την ονομαζόμενη «αποκτημένη ανικανότητα». Παρόλα αυτά φαίνεται όμως ότι η νοητική υστέρηση δεν οδηγεί αναπόφευκτα σε προσανατολισμό αποτυχίας και ότι θα πρέπει να ληφθεί υπόψη σοβαρά η ποικιλία των ατομικών διαφορών ανάμεσα στα άτομα αυτά (Switzky, 1997). Μπορούν οι μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση να επιτύχουν και να μάθουν καλύτερα (Heward, 2003) όταν η εκπαίδευσή τους είναι συστηματική, έχει σαφείς στόχους, εστιάζεται στην ανάλυση έργου των δραστηριοτήτων, στην παροχή ευκαιριών για ενεργό αντίδραση, στην ενίσχυση, στην ανατροφοδότηση, στη διόρθωση λαθών και στην ενσωμάτωση στρατηγικών για τη γενίκευση των γνώσεων.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται στην ανάλυση των διαδικασιών καθώς και στην ανάλυση των λαθών. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του παρεμβατικού προγράμματος η παρατήρηση αλλά και η καταγραφή των απόψεων των ίδιων των μαθητών με τη διαδικασία της «φωναχτής σκέψης», αφού, για να διαπιστώσει κανείς γιατί ο μαθητής σκέφτηκε κατ' αυτόν τον τρόπο, το κύριο μέσο διακρίβωσης είναι να ερωτηθεί ο ίδιος (Sharma, 1985). Για την επισήμανση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της επίδοσης κατά τη διάρκεια της παρεμβατικής διαδικασίας χρησιμοποιήθηκαν κυρίως η δεύτερη (κλινική συνέντευξη) και η τρίτη (διδασκτικό πείραμα) από τις τρεις τεχνικές που προτείνονται (Underhill, Uprichard & Heddens, 1980) και οι οποίες είναι:

- α) Η δομημένη συνέντευξη με τη βοήθεια ενός πρωτοκόλλου ερωτήσεων.
- β) Η κλινική συνέντευξη με την χορήγηση ερωτήσεων μη προκαθορισμένων που εξαρτώνται από τις απαντήσεις και τις αντιδράσεις του μαθητή.
- γ) Το διδακτικό πείραμα όπου ο μαθητής εκτελεί συγκεκριμένο έργο για να διερευνηθεί ο τρόπος της ενέργειας.

Κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος παρατηρήθηκε διαφορά στην επίδοση των μαθητών, η οποία δεν ήταν μόνο ποσοτική αλλά και ποιοτική. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας (ΠΟ) ανέπτυξαν και εφάρμοσαν χαρακτηριστικά στοιχεία ποιοτικής διαφοροποίησης στην επίδοση, τα οποία δεν διέθεταν προηγουμένως, ενώ δεν φάνηκε να αναπτύσσουν τέτοια χαρακτηριστικά οι μαθητές της ομάδας ελέγχου (ΟΕ). Ακολουθεί μερική παράθεση χαρακτηριστικών στοιχείων:

### **Πειραματική ομάδα**

#### **Άτομο 1 (ΠΟ 1)**

#### **Προφορική αρίθμηση**

Ο μαθητής στον συγκεκριμένο τομέα δεν εμφάνισε δυσκολίες. Εκτελούσε τις δραστηριότητες με άνεση, ταχύτητα και ευχέρεια. Άξιο σημασίας είναι πως σε μια περίπτωση που δυσκολεύτηκε προέβη αυθόρμητα στην αναζήτηση και χρήση του πίνακα αρίθμησης.

#### **Θεσιακή αξία – συστήματα αρίθμησης.**

Έκανε σωστά τις ασκήσεις δε ζήτησε παρά ελάχιστες διευκρινήσεις. Το γεγονός αυτό δεν μπορεί να αποδοθεί στην παθητική στάση των μαθητών με ήπια νοητική υστέρηση αφού ο μαθητής προέβαινε σε σωστές απαντήσεις. Επομένως μπορεί να θεωρηθεί σαν ένδειξη αυξημένου βαθμού κατανόησης και ύπαρξης ικανού επιπέδου κατοχής της μαθηματικής γνώσης. Ακόμη προέβη και σε δύο αυθόρμητες και επιτυχείς διορθώσεις λαθών.



Παρατηρήθηκε και η εμφάνιση μνημονικής τεχνικής με την εσωτερική επανάληψη πληροφοριακών στοιχείων. Η όλη συμπεριφορά του μαθητή μπορεί να αποδοθεί ως το αποτέλεσμα του παρεμβατικού προγράμματος, αφού ανάλογη συμπεριφορά δεν παρατηρήθηκε κατά την αρχική αξιολόγηση.

### Νοεροί υπολογισμοί

Στην κατηγορία αυτή ο μαθητής εμφάνισε πληθώρα στρατηγικών, οι οποίες είναι αξιοπρόσεκτες και αποδεικνύουν ένα διαφορετικό τρόπο σκέψης που δεν υπήρχε αρχικά.

Παραθέτουμε ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα:

#### Στην πρόσθεση

1) Στον υπολογισμό  $16+7=$  σκέφτηκε ως εξής, όπως αυτό φάνηκε με την παρατήρηση και τη διαδικασία της φωναχτής απάντησης: Είπε το 16 είναι 10 και 6. Από το 7 κόβω το 1 και γίνεται 6. Οπότε έχω  $10+6+6+1$ . Υπολογίζω  $10+12+1$  και έχω  $22+1=23$ . Δηλαδή χρησιμοποίησε την ανάλυση αριθμών ( $16=10+6$ ,  $7=6+1$ ) και την τεχνική των ομοίων ( $6+6=12$ ).

$$16+7=$$

$$10+(6+6)+1=$$

$$10+12+1=$$

$$22+1=23$$

2) Στον υπολογισμό  $13+8=$  ο μαθητής σκέφτηκε ως εξής:

$13+3+3+2$  δηλαδή το 8 αναλύθηκε σε  $3+3+2$ . Με την τεχνική των ομοίων είπε  $10+9=19$  επομένως  $19+2=21$

$$13+8=$$

$$13+3+3+2=$$

$$10+(3+3+3)+2=$$

$$(10+9)+2=$$

$$19+2=21$$

3) Στον υπολογισμό  $60+30=$  είπε

$6+3=9$  άρα  $60+30=90$  (αναλογική σκέψη).

Στην αφαίρεση

$20-4=$  Ο μαθητής σκέφτηκε ως εξής:

$$20-4=$$

$$10+10-4=$$

$$10+(10-4)=$$

$$10+6=16$$

Στην αφαίρεση

$18-5=$  Ο μαθητής σκέφτηκε ως εξής:

$$10+(8-5)=$$

$$10+3=13$$

Στην τέταρτη δραστηριότητα του κριτηρίου αξιολόγησης όπου ζητήθηκε να αναλυθεί ο αριθμός σε δύο, τρεις και τέσσερις αριθμούς προέβη πάλι σε αξιοσημείωτες στρατηγικές υπολογισμών. Για παράδειγμα ο αριθμός 10:

Στο πρώτο επίπεδο ανάλυσης (σε δύο αριθμούς) έκανε

$$5+5$$

Στο δεύτερο επίπεδο ανάλυσης (το 10 ως άθροισμα τριών αριθμών) έκανε ανάλυση του ενός

$$5$$

$$(3+2) + 5$$

Στο τρίτο επίπεδο ανάλυσης (το 10 ως άθροισμα τεσσάρων αριθμών) έκανε ανάλυση ως εξής:

$$3+3+3+1$$

Ως επιπλέον ποιοτικά στοιχεία πρέπει να αναφερθεί το γεγονός πως ο μαθητής εκτελούσε τις δραστηριότητες με ταχύτητα, ευχέρεια, προέβηκε σε επανέλεγχο (μεγαγνωστική στρατηγική)

και χρησιμοποίησε σε πολύ μεγάλο βαθμό τη λεκτική αυτοκαθοδήγηση. Το γεγονός αυτό γι' αυτόν αποτέλεσε στρατηγική αλλά παράλληλα συνέβαλε τα μέγιστα στον τομέα της ποιοτικής αξιολόγησης με τη διαδικασία της «φωναχτής ανάγνωσης».

### **Μετρήσεις**

Και στον τομέα αυτό ο μαθητής βρήκε στρατηγική επίτευξης στόχου. Συγκεκριμένα όταν χρησιμοποιούσε το μέτρο σημάδευε με μολύβι και για κάθε ένα μέτρο που μετρούσε τραβούσε μια γραμμή. Έτσι η μέτρηση είχε ικανοποιητική ακρίβεια. Κατά τη διαδικασία αξιολόγησης που αφορούσε το χρόνο προέβη σε επιτυχείς αυθόρμητες διορθώσεις λαθών.

### **Άτομο 2 (ΠΟ 2)**

#### **Προφορική αρίθμηση**

Ο μαθητής στον συγκεκριμένο τομέα δεν εμφάνισε δυσκολίες. Εκτελούσε τις δραστηριότητες με άνεση, ταχύτητα και ευχέρεια. Αξιοσημείωτες στρατηγικές εμφάνισε κατά τη δραστηριότητα της διάταξης αριθμών του κριτηρίου δηλαδή την τοποθέτηση των αριθμών με αύξουσα ή φθίνουσα διάταξη. Συγκεκριμένα σε μια περίπτωση ξέχασε ένα αριθμό και αμέσως κατά τον επανέλεγχο τον τοποθέτησε (μεταγνωστική στρατηγική του επανελέγχου). Σε άλλη περίπτωση της φθίνουσας διάταξης των αριθμών μέσα στην εκατοντάδα ρωτήθηκε ο μαθητής ενώ έκανε τη δραστηριότητα, πως το κάνει και τι σκέφτεται. Η απάντησή του ήταν η εξής: «βρίσκω πρώτα όλα τα 90 και μετά πηγαίνω από το μεγαλύτερο 90 προς το μικρότερο 90» δηλαδή 99, 98, 97 κ.τ.λ. . Στην άνοδο αριθμητικής κλίμακας 4-4 ο μαθητής χρησιμοποίησε την τεχνική της λεκτικής αυτοκαθοδήγησης αναφέροντας από μόνος του πριν την εκτέλεση της δραστηριότητας αναλυτικά τα βήματα που θα κάνει. Σε μία περίπτωση που δυσκολεύτηκε προέβη αυθόρμητα στην αναζήτηση με τη χρήση του πίνακα αρίθμησης.

### **Θεσιακή αξία – συστήματα αρίθμησης.**

Στον συγκεκριμένο τομέα ο μαθητής ήταν πολύ βελτιωμένος με αυξημένο βαθμό κατανόησης οδηγιών. Στον τομέα της επίδοσης προέβη συνολικά σε έξι αυθόρμητες διορθώσεις λαθών εκ των οποίων οι τέσσερις ήταν επιτυχείς και οι δύο ανεπιτυχείς. Σχεδόν σε κάθε δραστηριότητα ο μαθητής χρησιμοποιούσε την τεχνική της λεκτικής αυτοκαθοδήγησης λέγοντας τα βήματα που πρόκειται να κάνει, άλλες φορές πριν τη δραστηριότητα και άλλες φορές ταυτόχρονα με την εκτέλεση της δραστηριότητας. Έκανε σωστά τις ασκήσεις και δε ζητούσε παρά ελάχιστες διευκρινήσεις. Το γεγονός αυτό, όπως αναφέρθηκε και για τον άλλο μαθητή, δεν μπορεί να ερμηνευθεί σαν τη χαρακτηριστική παθητική στάση των μαθητών με ήπια νοητική υστέρηση αφού ο μαθητής πετύχαινε σωστές απαντήσεις. Επομένως η συμπεριφορά αυτή αποτελεί ένδειξη αυξημένου βαθμού κατανόησης και ύπαρξης αξιοσημείωτου επιπέδου κατοχής της μαθηματικής γνώσης. Η όλη συμπεριφορά του μαθητή ερμηνεύεται ως αποτέλεσμα του παρεμβατικού προγράμματος, αφού ανάλογη συμπεριφορά δεν παρατηρήθηκε κατά την αρχική αξιολόγηση. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα:

Στην δραστηριότητα 5 της θεσιακής αξίας του κριτηρίου μαθηματική επίδοσης κατά την οποία ο μαθητής έπρεπε να σχηματίσει με τα χρωματισμένα κυκλάκια δεκάδες και μονάδες και να αναγράψει τον τελικό αριθμό. Ο μαθητής χρησιμοποιώντας την τεχνική των ομοίων αριθμών σχημάτισε δεκάδες ως άθροισμα πεντάδων με τη λογική δηλαδή πως πέντε και πέντε κάνει δέκα και ταυτόχρονα κυκλώνει την κάθε δεκάδα.

### **Νοεροί υπολογισμοί**

Στην κατηγορία αυτή ο μαθητής εμφάνισε κατά την αρχική αξιολόγηση σοβαρές αδυναμίες. Μετά το τέλος του παρεμβατικού προγράμματος ο μαθητής εμφάνισε αξιοσημείωτες στρατηγικές. Μάλιστα ενώ αρχικά οι υπολογισμοί του μαθητή γινόταν με τη χρήση των δακτύλων (μια πολύ απλή στρατηγική, χαρακτηριστική παιδιών πολύ μικρής

ηλικίας, όπως η πρώτη δημοτικού) στις τελικές αξιολογήσεις οι υπολογισμοί γίνονταν νοερά χωρίς κανένα βοηθητικό στοιχείο. Η αποτελεσματική χρήση πλήθους στρατηγικών αποδεικνύει ένα διαφορετικό τρόπο σκέψης που δεν υπήρχε αρχικά. Παραθέτουμε ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα:

Στην τέταρτη δραστηριότητα του κριτηρίου αξιολόγησης όπου ζητήθηκε να αναλυθεί ο αριθμός ως άθροισμα δύο, τριών, τεσσάρων αριθμών προέβη σε στρατηγικές υπολογισμών.

Για παράδειγμα ο αριθμός 8:

Στο πρώτο επίπεδο ανάλυσης (σε δύο αριθμούς) έκανε

$$4+4$$

Στο δεύτερο επίπεδο ανάλυσης (το 8 ως άθροισμα τριών αριθμών) έκανε εκτεταμένη χρήση της τεχνικής των ομοίων ως εξής:

$$(2+2) + 4 =$$

Στο τρίτο επίπεδο ανάλυσης (το 8 ως άθροισμα τεσσάρων αριθμών) έκανε ανάλυση ως εξής:

$$(2+2) + (2+2) =$$

Σε άλλη περίπτωση ο αριθμός 7

Στο πρώτο επίπεδο ανάλυσης (σε δύο αριθμούς) έκανε

$$5+2$$

Στο δεύτερο επίπεδο ανάλυσης (το 7 ως άθροισμα τριών αριθμών) έκανε και πάλι χρήση της τεχνικής των ομοίων ως εξής:

$$5 + (1+1)$$

Στο τρίτο επίπεδο ανάλυσης (το 7 ως άθροισμα τεσσάρων αριθμών) έκανε ανάλυση ως εξής:

$$(4+1) + (1+1)$$

Ως επιπλέον ποιοτικά στοιχεία πρέπει να αναφερθεί το γεγονός πως ο μαθητής εκτελούσε τις δραστηριότητες με ταχύτητα, ευχέρεια, προέβαινε σε επανέλεγχο (μεγαγνωστική στρατηγική) και χρησιμοποιούσε σε μεγάλο βαθμό τη λεκτική αυτοκαθοδήγηση. Το γεγονός αυτό γι'

αυτόν αποτέλεσε στρατηγική και παράλληλα συνέβαλε τα μέγιστα στον τομέα της ποιοτικής αξιολόγησης με τη διαδικασία της «φωναχτής ανάγνωσης».

### **Μετρήσεις**

Και στον τομέα αυτό ο μαθητής εμφανίστηκε πολύ βελτιωμένος σε σχέση με την αρχική αξιολόγηση. Ανέπτυξε αξιοσημείωτες στρατηγικές. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε πως κατά τον υπολογισμό του βάρους (δραστηριότητα 3), ο μαθητής κύκλωσε ξεχωριστά τα κιλά ( $1+1=2$  κιλά), ξεχωριστά τα γραμμάρια ( $20+20=40$ ) και μετά πρόσθεσε και τα υπόλοιπα 10 γραμμάρια. Δηλαδή είπε:

$1+1=2$  κιλά

$20+20=40$  γραμμάρια

μένουν 10 γραμμάρια.

Συνολικά έχουμε 2κιλά και 50 γραμμάρια.

Επιπλέον κατά τη διαδικασία αξιολόγησης προέβη σε επιτυχείς αυθόρμητες διορθώσεις λαθών. Όλα αυτά συνάδουν με το υψηλό ποσοστό επιτυχίας του συγκεκριμένου μαθητή στις δύο τελικές αξιολογήσεις. Συνολικά η προτεινόμενη διδακτική στρατηγική φαίνεται να είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση και αποτελεσματική ενσωμάτωση ποιοτικών χαρακτηριστικών από τα παιδιά της πειραματικής ομάδας (ΠΟ) ενώ δεν συνέβη κάτι τέτοιο στα παιδιά της ομάδας ελέγχου (ΟΕ) στα οποία εφαρμόστηκαν μόνο κλασσικές στρατηγικές παρέμβασης.

### **4.3 Αποτελέσματα καταγραφής απόψεων μαθητών αναφορικά με τη διδακτική παρέμβαση**

Στην προτεινόμενη προσέγγιση διδασκαλίας των μαθηματικών οι μαθητές έδειξαν να αποκτούν εμπιστοσύνη στην προσωπική τους παρατήρηση, στη διαχείριση και έλεγχο των αποτελεσμάτων των ενεργειών τους και αποενοχοποιούνται από το λάθος, καθώς η αποφυγή του λάθους δε λειτουργεί αξιολογικά αλλά εποικοδομητικά. Οι στόχοι αποτελούν

αντικείμενο μάθησης σε ένα τέτοιο μαθητοκεντρικό πλαίσιο και είναι γνωστικοί, κοινωνικοί, συναισθηματικοί και μεταγνωστικοί. Η σημασία της αυτορυθμιζόμενης μάθησης αποτελεί σκοπό της διδασκαλίας και του μαθήματος των μαθηματικών. Οι στρατηγικές, δεξιότητες και στάσεις της αυτορυθμιζόμενης μάθησης καθιστούν το άτομο ικανό να προγραμματίζει, να καθοδηγεί, να ελέγχει και να αξιολογεί τόσο τη διαδικασία όσο και το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των δεδομένων που έχει στη διάθεσή του κάθε φορά.

Η διδασκαλία για την ανάπτυξη του μεταγνωστικού στοιχείου διευκολύνεται ιδιαίτερα με την προφορική επεξεργασία των δεδομένων (νοεροί υπολογισμοί, επεξήγηση γιατί το κάνω αυτό, πώς το βρήκα) αλλά και την επεξήγηση του τρόπου τον οποίο προτείνει ο ίδιος ο μαθητής για να επιλυθεί η συγκεκριμένη προβληματική κατάσταση. Είναι επομένως απαραίτητο η διδασκαλία του μαθήματος των μαθηματικών να λαμβάνει υπόψη την ανάγκη για συνεχή λήψη στοιχείων και πληροφοριών από τα παιδιά, σχετικές με τη διδακτική διαδικασία (μέθοδος, εργασίες, ανατροφοδότηση, βαθμός συμμετοχής). Στη διαδικασία πρόσκτησης της γνώσης, τα θυμικά στοιχεία παίζουν σημαντικότατο ρόλο (οι συναισθηματικο-αξιακές επιλογές, μας καθορίζουν ποια ερωτήματα θέτουμε, πώς τα προσεγγίζουμε, πώς και πού τελικά καταλήγουμε) για τη δημιουργία κινήτρων μάθησης και δυνατότητας αυτοβελτίωσης, στοιχεία τα οποία στα παιδιά με μέτρια και ελαφριά νοητική υστέρηση είναι ιδιαίτερα μειωμένα. Επομένως ιδιαίτερη αξία έχουν οι απόψεις των μαθητών, όπως αυτές καταγράφηκαν κατά τη διαδικασία της δομημένης συνέντευξης. Σκοπός ήταν ο προσδιορισμός των απόψεων των μαθητών σχετικά με την προτεινόμενη μέθοδο διδασκαλίας, το βαθμό κατανόησης των γνώσεων εκ μέρους των μαθητών, το βαθμό συμμετοχής του μαθητή, τις απόψεις τους σχετικά με τις εργασίες που δόθηκαν και τέλος τις απόψεις των μαθητών για τη δυνατότητα και το βαθμό ανατροφοδότησης. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι απαντήσεις των παιδιών και των δύο ομάδων όπως αυτές καταγράφηκαν μετά την προφορική φωναχτή ανάγνωση των ερωτήσεων από τον ερευνητή.

**Πίνακας 6.** Αποτελέσματα ερωτηματολογίου καταγραφής απόψεων μαθητών για τη διδακτική παρέμβαση

<b>A</b>	<b>Μέθοδος διδασκαλίας</b>	<b>ΠΟ1</b>	<b>ΠΟ2</b>	<b>ΟΕ1</b>	<b>ΟΕ2</b>
1	Το μάθημα ήταν διαφορετικό από ότι συνήθως	5	5	2	3
2	*Μου άρεσε όταν τα μαθηματικά είχαν και το παιχνίδι	5	5		
3	*Προτιμώ το μάθημα να γίνεται χωρίς το παιχνίδι	5	5		
<b>B</b>	<b>Κατανόηση</b>				
1	Θεωρώ πως έμαθα αρκετά από το μάθημα	5	5	3	3
2	Μου έμειναν αρκετές απορίες στα μαθήματα	1	1	2	3
3	Μπορώ να θυμάμαι ότι μαθαίνω στο μάθημα	5	5	3	3
<b>Γ</b>	<b>Βαθμός συμμετοχής</b>				
1	Όταν στο μάθημα κάτι δεν καταλάβαινα μπορούσα να ρωτήσω	5	5	3	4
2	Ο δάσκαλος είχε συνεχώς το λόγο και δεν μπορούσα να πω τις απορίες μου ή τη γνώμη μου	1	1	2	2
<b>Δ</b>	<b>Εργασίες</b>				
1	Ο αριθμός των ασκήσεων που είχα να κάνω κάθε μέρα στο μάθημα ήταν μεγάλος	2	1	4	4
2	Θεωρώ πως κουραζόμουν αρκετά στο μάθημα	1	2	4	4
3	*Μετά τα μαθηματικά τα παιχνίδια και οι αθλητικές δραστηριότητες με ξεκούραζαν	5	5		
<b>E</b>	<b>Ανατροφοδότηση</b>				
1	Κατά την εφαρμογή του προγράμματος υπήρχε η δυνατότητα να λυθούν οι απορίες μου ή να διορθώσω τα λάθη μου	5	5	4	3
2	*Αυτό γινόταν καλύτερα με το μάθημα στην τάξη	2	3		
3	*Με το πρόγραμμα της φυσικής αγωγής	5	5		
4	*Με το μάθημα στην τάξη και το πρόγραμμα φυσικής αγωγής μαζί	5	5		

1= διαφωνώ απόλυτα, 2= διαφωνώ, 3= ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, 4= συμφωνώ, 5= συμφωνώ απόλυτα



#### 4.4 Αποτελέσματα εσωτερικής παρακίνησης

Στη διάρκεια της σχολικής διαδρομής η συμμετοχή του μαθητή με ελαφρά νοητική υστέρηση στις μαθησιακές δραστηριότητες μειώνεται και γίνεται σχεδόν ανύπαρκτη στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Το γεγονός αυτό επιδρά αρνητικά και έχει επίπτωση τόσο στην εικόνα που διαμορφώνουν οι άλλοι γι' αυτόν όσο και στην εικόνα που ο ίδιος διαμορφώνει για τον εαυτό του. Θεωρήσαμε πως σημαντικός παράγοντας επιτυχίας είναι και η ανάδειξη των ιδιαίτερων προσωπικών νοημάτων που διαμόρφωναν οι μαθητές για το συγκεκριμένο έργο αλλά και γενικότερα για τη μαθησιακή διαδικασία. Γι' αυτό ήταν σημαντικό να διακριβωθούν οι απόψεις των μαθητών ώστε να αποτελέσουν πηγή πληροφοριών για μελλοντικές παρεμβάσεις στη μέθοδο διδασκαλίας, στην κατανόηση, στο βαθμό συμμετοχής, στη μορφή και το είδος των εργασιών και στη δυνατότητα ανατροφοδότησης.

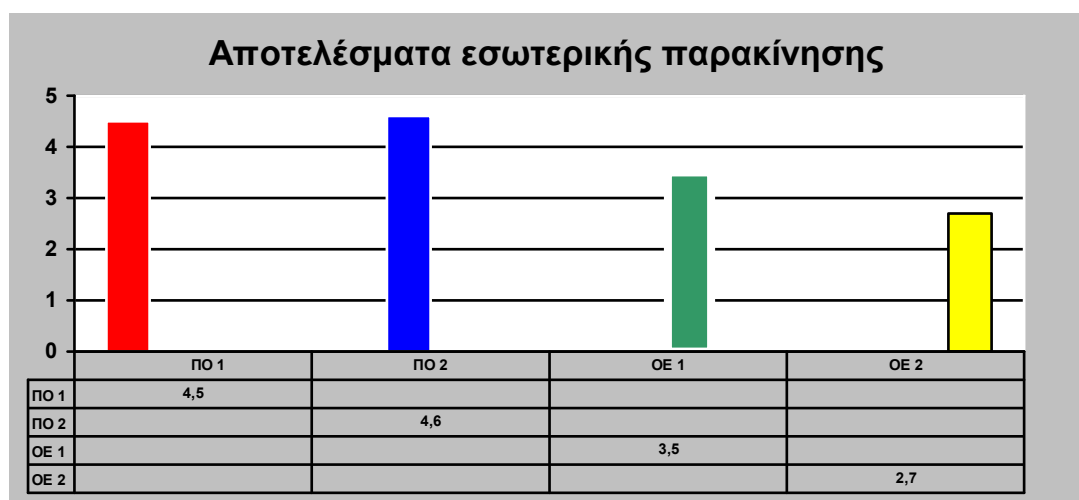
Οι εκπαιδευτικοί είναι δυνατόν να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα εκπαιδευτικής παρέμβασης που θα βοηθά τα παιδιά να συνδέσουν τη γνώση και τις δεξιότητες που μαθαίνουν στο σχολείο με εκείνες στον «πραγματικό» κόσμο (Cone, S. L. & Cone, T. P., 1999). Παράλληλα η χρήση της φυσικής αγωγής σε άλλα γνωστικά αντικείμενα, όπως στην προκειμένη περίπτωση στα μαθηματικά, θα μπορούσε να έχει επίπτωση τόσο στον τομέα της ακαδημαϊκής επίδοσης όσο και σε άλλους τομείς όπως η παρώθηση και η εσωτερική παρακίνηση. Έτσι κρίθηκε απαραίτητη στην παρούσα έρευνα η εκτίμηση του βαθμού ευχαρίστησης, ενδιαφέροντος, σημαντικότητας και ικανοποίησης και των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου) με το ερωτηματολόγιο εσωτερικών κινήτρων (Intrinsic Motivation Inventory, Ryan, 1982; McAuley, Dancan, & Tammen, 1989 – ελληνική προσαρμογή Γούδας Μάριος και Παπαχαρίσης Βασίλης, 2005), ώστε να διερευνηθεί αν εκτός των άλλων η προτεινόμενη εκπαιδευτική προσέγγιση συνεισφέρει και σε αυτόν τον τομέα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των τεσσάρων παραγόντων εσωτερικής παρακίνησης κατά τη στάθμιση του προαναφερόμενου εργαλείου. Παράλληλα καταγράφονται οι επιδόσεις των παιδιών της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου. Για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων και την εξαγωγή των απαραίτητων συμπερασμάτων έχει επισημανθεί ο μέσος όρος του ερωτηματολογίου, η μια αρνητική απόκλιση και η μια θετική απόκλιση κατά τη στάθμιση.

**Πίνακας 7.** Αποτελέσματα ερωτηματολογίου εσωτερικών κινήτρων

Παράγοντες	1 Αρνητική Τ.Α	Μέσος όρος	1 Θετική Τ.Α.	ΠΟ 1	ΠΟ 2	ΟΕ 1	ΟΕ 2
Ευχαρίστηση Ενδιαφέρον	3,37	4,08	4,78	4,80	5,00	3,00	3,20
Προσπάθεια Σημαντικότητα	3,15	3,82	4,49	4,80	4,80	3,60	3,20
Αντιλαμβανόμενη Ικανότητα	3,26	3,95	4,64	4,60	4,80	2,40	2,80
Πίεση Ένταση	2,97	3,72	4,47	2,40	3,00	3,80	4,40

Το συνολικό σκορ του κάθε μαθητή στον τομέα της εσωτερικής παρακίνησης δίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



**Γράφημα 29:** Αποτελέσματα εσωτερικής παρακίνησης

Σημαντικά ήταν τα ευρήματα της συμμετοχικής παρατήρησης (Participant observation). Η συμμετοχική παρατήρηση συνίσταται στη συμμετοχή του ερευνητή στα φαινόμενα τα οποία θέλει να παρατηρήσει και να καταγράψει. Έτσι ο ερευνητής έχει καλύτερη εικόνα των φαινομένων που ενδιαφέρεται να παρατηρήσει. Επιπλέον, με τον τρόπο αυτό γίνεται αποδεκτός από τους συμμετέχοντες χωρίς η παρατήρηση να επηρεάζει ή να διαταράσσει την εξέλιξη των φαινομένων.

Στην παρούσα έρευνα εντοπίστηκαν στοιχεία που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής και μελέτης και ενδέχεται να αποτελέσουν πεδίο μελλοντικών ερευνών. Παρατηρήθηκαν θετικές επιδράσεις του προγράμματος παρέμβασης στα παιδιά της πειραματικής ομάδας στους τομείς των επιτελικών λειτουργιών, της ακουστικής αντίληψης, οργάνωσης χώρου και χρόνου, της ταχύτητας εκτέλεσης των δραστηριοτήτων, στον τομέα της μνημονικής λειτουργίας, στο γλωσσικό και στο συναισθηματικό τομέα.

## 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση ενός διαθεματικού προγράμματος που περιελάμβανε δραστηριότητες ειδικής και φυσικής αγωγής στην ανάπτυξη μαθηματικών δεξιοτήτων, παράλληλα με την αύξηση των εσωτερικών κινήτρων σε μαθητές Δημοτικού Σχολείου με ελαφριά νοητική υστέρηση. Οι διαθεματικές δραστηριότητες αφορούσαν ιδιαίτερα σημαντικούς τομείς των μαθηματικών όπως η έννοια του αριθμού και η ικανότητα αρίθμησης, η θεσιακή αξία των αριθμών και η σύγκριση και διάταξη τους, οι νοεροί υπολογισμοί, η καλλιέργεια της ικανότητας μετρήσεων. Το πρόγραμμα παρέμβασης αποτέλεσε μια ενεργητική και βιωματική προσέγγιση των μαθηματικών.

Η διδακτική παρέμβαση αξιολογήθηκε ως προς τους τομείς α) της μαθηματικής επίδοσης, β) ως προς της εμφάνιση και χρήση ποιοτικών στοιχείων εκ μέρους των μαθητών, γ) ως προς το βαθμό διαφοροποίησης της προτεινόμενης μεθοδολογικής παρέμβασης σύμφωνα με την

αντιλήψεις των μαθητών, δ) την εκτίμηση του βαθμού εσωτερικών κινήτρων.

Από την ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων φάνηκε αύξηση της μαθηματικής επίδοσης των μαθητών της πειραματικής ομάδας σε σχέση με την επίδοση των μαθητών της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον παρατηρήθηκε αυξημένη χρήση ποιοτικών χαρακτηριστικών εκ μέρους των μαθητών της πειραματικής ομάδας οι οποίοι παράλληλα βρήκαν τη προτεινόμενη παρέμβαση περισσότερο ελκυστική σε σχέση με την κλασσική προσέγγιση. Ακόμη βρέθηκε και υψηλότερος βαθμός εμφάνισης εσωτερικών κινήτρων εκ μέρους των μαθητών της πειραματικής ομάδας.

Ύστερα από την επεξεργασία των δεδομένων σχηματίστηκε μια ξεκάθαρη εικόνα των αποτελεσμάτων τα οποία και παρατίθενται.

## 5.1 Μαθηματική επίδοση

Σχετικά με τη σύγκριση των μαθητών των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου) στον τομέα των μαθησιακών επιδόσεων στα μαθηματικά τα συμπεράσματα συνοψίζονται στα παρακάτω:

Οι μαθητές των δύο ομάδων βρίσκονταν περίπου στο ίδιο μαθησιακό επίπεδο όπως ελέγχθησαν αρχικά με το κριτήριο εκτίμησης των μαθηματικών ικανοτήτων. Παρουσίασαν ιδιαίτερα χαμηλές επιδόσεις και στις τέσσερις κατηγορίες που ελέγχθηκαν και οι οποίες αποτέλεσαν τους τομείς τις διδακτικής παρέμβασης.

Η αποτελεσματικότητα της διδακτικής παρέμβασης, θα προέκυπτε εφόσον η διαφορά των επιδόσεων των μαθητών της Π.Ο. στα κριτήρια αξιολόγησης που χορηγήθηκαν πριν και μετά τη διαδικασία ήταν σημαντική τόσο στην ενδοατομική και ενδοομαδική σύγκριση όσο και στην διαομαδική. Με βάση τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε διαφορά επίδοσης. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έφεραν καλύτερα αποτελέσματα και στους τέσσερις τομείς παρέμβασης σε σχέση με την αρχική τους μέτρηση. Μάλιστα η βελτιωμένη επίδοση

παρουσίασε αξιοσημείωτη σταθερότητα, όπως φάνηκε από τον τελικό έλεγχο επίδοσης δεκαπέντε μέρες μετά το πέρας της διδακτικής παρέμβασης. Στην ομάδα ελέγχου (OE) κατά τη ενδοατομική σύγκριση η επίδοση ήταν στο πρώτο άτομο (OE 1) ελαφρώς καλύτερη σε σχέση με την αρχική εκτίμηση και στους τέσσερις τομείς παρέμβασης. Η διατήρηση της επίδοσης κατά την τελική μέτρηση ήταν μικρή αφού η επίδοση του μαθητή ήταν μικρότερη της δεύτερης μέτρησης προσεγγίζοντας τις επιδόσεις της αρχικής που έγινε πριν την έναρξη της διδακτικής παρέμβασης. Το δεύτερο άτομο της ομάδας ελέγχου (OE 2) παρουσίασε λίγο καλύτερη επίδοση σε σχέση με την αρχική σε δύο τομείς (προφορική αρίθμηση, θεσιακή αξία) ενώ αντίθετα σε δύο τομείς (νοεροί υπολογισμοί, μετρήσεις) παρουσίασε χειρότερη επίδοση από την αρχική και στις δύο επόμενες μετρήσεις.

Εκτιμώντας τις επιδόσεις των παιδιών της πειραματικής ομάδας (ΠΟ) διαφάνηκε σημαντική βελτίωση σε σχέση με την αρχική μέτρηση. Η βελτίωση αυτή ήταν και στους τέσσερις τομείς παρέμβασης, παρουσιάζοντας μάλιστα και ομοιογένεια, όπως διαφάνηκε κατά τον ενδοομαδικό έλεγχο (σύγκριση των επιδόσεων των δύο μαθητών της ίδιας ομάδας μεταξύ τους) μιας και οι μαθητές της πειραματικής ομάδας παρουσίασαν ίδιες ή παραπλήσιες επιδόσεις. Η εικόνα παρέμεινε σχεδόν ίδια και κατά την τελική μέτρηση με τους μαθητές της πειραματικής ομάδας (ΠΟ) να είχαν διατηρήσει σε σημαντικό βαθμό την επίδοση που απέκτησαν ως αποτέλεσμα της διδακτικής παρέμβασης. Η βελτίωση της επίδοσης των ατόμων της ομάδας ελέγχου (OE) σε σχέση με τις αρχικές μετρήσεις ήταν σχετικά μικρή, δεν υπήρχε ομοιογένεια (διαφορά μεταξύ των τεσσάρων τομέων παρέμβασης), όπως διαφάνηκε κατά το ενδοομαδικό έλεγχο και η τελική διατήρηση της επίδοσης ήταν μικρή προσεγγίζοντας τις επιδόσεις που εμφάνισαν πριν τη διδακτική παρέμβαση.

Κατά τον διαμαδικό έλεγχο, δηλαδή τη σύγκριση της επίδοσης του κάθε ατόμου της πειραματικής ομάδας με κάθε άτομο της ομάδας ελέγχου παρατηρήθηκαν τα εξής: Η επίδοση του πρώτου μαθητή της πειραματικής ομάδας σε σχέση με τον πρώτο μαθητή της ομάδας

ελέγχου ήταν πολύ καλύτερη και στους τέσσερις τομείς παρέμβασης κατά τη δεύτερη μέτρηση. Η διαφορά επίδοσης ήταν ακόμη μεγαλύτερη κατά την τρίτη και τελική μέτρηση, φανερώνοντας μια σαφή υπεροχή και στη διατήρηση της γνώσης που αποκτήθηκε. Το γεγονός αυτό έχει σημαντική βαρύτητα αν αναλογιστεί κανείς πως σε δύο τομείς (θεσιακή αξία, μετρήσεις) η επίδοση του μαθητή της πειραματικής ομάδας, κατά την αρχική μέτρηση, ήταν χαμηλότερη σε σχέση με τον μαθητή της ομάδας ελέγχου. Συγκρίνοντας την επίδοση του μαθητή της πειραματικής ομάδας (ΠΟ 1) με τον δεύτερο μαθητή της ομάδας ελέγχου (ΟΕ 2) παρατηρήθηκε πως στην αρχική μέτρηση οι δύο μαθητές παρουσίασαν ίδια επίδοση σε τρεις τομείς ενώ σε ένα τομέα (μετρήσεις) ο μαθητής της ομάδας ελέγχου ήταν ελαφρώς καλύτερος. Κατά τη δεύτερη μέτρηση (αμέσως μετά το πέρας της παρέμβασης) ο μαθητής της πειραματικής ομάδας (ΠΟ 1) παρουσίασε πολύ καλύτερη επίδοση σε όλους τους τομείς. Η διαφορά επίδοσης ήταν ακόμη μεγαλύτερη κατά την τρίτη μέτρηση (δεκαπέντε μέρες μετά το τέλος της παρέμβασης) γεγονός που απέδειξε τον καλύτερο βαθμό διατήρησης της γνώσης για το μαθητή της πειραματικής ομάδας (ΠΟ 1).

Συγκρίνοντας την επίδοση του δεύτερου μαθητή της πειραματικής ομάδας (ΠΟ 2) σε σχέση με τον πρώτο μαθητή της ομάδας ελέγχου (ΟΕ 1) βρέθηκε πως και οι δύο μαθητές ξεκινούσαν από τον ίδιο βαθμό επίδοσης. Μεταξύ των δύο ατόμων προέκυψε μεγάλη διαφορά στη δεύτερη μέτρηση υπέρ του μαθητή της πειραματικής ομάδας (ΠΟ 2) σε όλους τους τομείς. Η διαφορά αυτή αυξήθηκε ακόμη περισσότερο στην τρίτη και τελική μέτρηση και στους τέσσερις τομείς παρέμβασης.

Συγκρίνοντας τις επιδόσεις του δεύτερου μαθητή της πειραματικής ομάδας (ΠΟ 2) σε σχέση με το δεύτερο μαθητή της ομάδας ελέγχου (ΟΕ 2) βρέθηκαν οι δύο μαθητές να ξεκινούν από την ίδια βάση επίδοσης σε δύο τομείς (μετρήσεις, θεσιακή αξία) ενώ σε δύο τομείς (νοεροί υπολογισμοί, προφορική αριθμηση) ο μαθητής της ομάδας ελέγχου είχε καλύτερη επίδοση από το μαθητή της πειραματικής ομάδας. Στη δεύτερη μέτρηση οι δύο

μαθητές παρουσίασαν ακριβώς την ίδια επίδοση σε δύο τομείς (προφορική αρίθμηση, θεσιακή αξία) ενώ σε δύο τομείς (νοεροί υπολογισμοί, θεσιακή αξία) η επίδοση του μαθητή της πειραματικής ομάδας ήταν καλύτερη. Στην τρίτη μέτρηση ο μαθητής της πειραματικής ομάδας παρουσίασε καλύτερη επίδοση και στους τέσσερις τομείς παρέμβασης.

Τα ευρήματα είναι σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία αφού οι κλασσικές μέθοδοι παρέμβασης σε παιδιά με ελαφρά νοητική υστέρηση βασίζονται κατά κύριο λόγο στην εξάσκηση βασικών ικανοτήτων (π.χ. μνήμης, προσοχής κ.τ.λ.). Έτσι και παρά τον αρχικό ενθουσιασμό διαπιστώθηκε πως τα προγράμματα αυτά δεν βοηθούσαν τη γενίκευση των ικανοτήτων σε διαφορετικές καταστάσεις (Robinson & Robinson, 1976). Δεν έδωσαν έμφαση στα ελλείμματα αφαιρετικές σκέψης και στην ανάγκη για βιωματική μάθηση, ώστε να ασκηθούν οι εννοιολογικές και κοινωνικές ικανότητες. Αντίθετα η χρήση διαθεματικών δραστηριοτήτων έδωσε την ευκαιρία προσέγγισης των μαθηματικών εννοιών με τρόπο που να αποστασιοποιείται από την κλασσική μεθοδολογική προσέγγιση (που συνήθως έχει συμβολικό και αφηρημένο χαρακτήρα) παίρνοντας συγκεκριμένη πραξιακή μορφή. Με τον τρόπο αυτό οι μαθηματικές έννοιες γίνονται πιο ξεκάθαρες στα παιδιά (Kalyn, 2005).

Παρόμοια ευρήματα υπάρχουν και για διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα όπου εμφανίζονται θετικές επιδράσεις των διαθεματικών προγραμμάτων (Γώτη , Δέρρη, Κιουμουρτζόγλου, 2006; Ζερβού, Δέρρη & Πατεράκης, 2004; Werner, 1999; Winker, 1998).

Με βάση τα αποτελέσματα οδηγηθήκαμε στο συμπέρασμα πως η διδακτική παρέμβαση που προτείνουμε υπήρξε επιτυχής στον τομέα της μαθηματικής επίδοσης, αφού η βελτίωση που επήλθε με την παρεμβατική διδασκαλία υπήρξε σημαντική, όπως καταγράφηκε από τα αποτελέσματα στο δεύτερο κριτήριο αξιολόγησης και μάλιστα αρκετά ομοιόμορφη στις επιμέρους δοκιμασίες. Η αποτελεσματικότητα μιας διδακτικής παρέμβασης όμως κρίνεται και από το κατά πόσον διατηρήθηκε η βελτίωση της απόδοσης, δηλαδή κατά πόσο η βελτίωση της επίδοσης υπήρξε ουσιαστική και όχι πρόσκαιρη και παροδική. Από τα

αποτελέσματα προέκυψε ότι η επίδοση των μαθητών της Π.Ο. διέφερε σημαντικά. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν πολύ καλύτερα αποτελέσματα στα κριτήρια αξιολόγησης μαθηματικών ικανοτήτων που δόθηκαν αμέσως μετά τη διδασκαλία (μετατέστ) και δεκαπέντε μέρες μετά το πέρας της (τελικό τεστ). Παρατηρήθηκε μια μικρή ίσως υποχώρηση σε κάποιους τομείς στο τελικό τεστ σε σχέση με το τεστ που χορηγήθηκε μετά το τέλος της διδακτικής παρέμβασης (μετατέστ), κάτι που θεωρείται απόλυτα φυσιολογικό. Σε κάθε περίπτωση όμως μπορούμε να ισχυριστούμε πως διατηρήθηκαν τα οφέλη που προέκυψαν από τη συστηματική διδασκαλία για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας, δηλαδή η μάθηση που επήλθε ήταν σε πολύ μεγάλο βαθμό σταθερή.

Οι μαθητές της Ο.Ε. παρουσίασαν πολύ μικρή βελτίωση όσον αφορά τις μαθηματικές ικανότητες σε σχέση με την αρχική μέτρηση. Οι επιδόσεις τους στη δεύτερη μέτρηση, αμέσως μετά το τέλος της εκπαιδευτικής παρέμβασης βελτιώθηκαν λίγο σε σχέση με την αρχική μέτρηση. Η όποια βελτίωση των επιδόσεων χάθηκε σε αρκετές περιπτώσεις κατά την τελική μέτρηση. Επιπλέον, συγκρίνοντας τις επιδόσεις των μαθητών των δύο ομάδων (Π.Ο. και Ο.Ε.) στο δεύτερο τεστ αξιολόγησης (μετά το πέρας της διδακτικής παρέμβασης) και τρίτο τεστ αξιολόγησης (δεκαπέντε μέρες μετά), διαπιστώσαμε ότι οι δύο ομάδες διέφεραν σημαντικά. Οι επιδόσεις των μαθητών της Π.Ο. ήταν σε όλες τις επιμέρους δοκιμασίες υψηλότερες από αυτές της Ο.Ε., οι διαφορές ήταν αρκετά μεγάλες και οι επιδόσεις τους διατηρήθηκαν πολύ καλύτερα.

Συνοπτικά, από τα αποτελέσματα φάνηκε να προκύπτει συνολικά μικρή βελτίωση των μαθητών της Ο.Ε., Η πολύ μικρή βελτίωση που παρατηρήθηκε αποδίδεται στην συστηματική βοήθεια που δέχθηκαν με την κλασική διδακτική παρέμβαση. Αντίθετα οι επιδόσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας ήταν υψηλές όπως καταγράφηκαν στη δεύτερη και τρίτη μέτρηση και επιπλέον ήταν ομοιογενείς.

Αποκλείστηκε η πιθανότητα η σημαντική βελτίωση που παρατηρήθηκε στους μαθητές



της Π.Ο. να οφείλονταν είτε στην ωρίμανση είτε στις θετικές επιδράσεις της τυπικής σχολικής διδασκαλίας είτε και στα δύο, εφόσον και οι δύο ομάδες ακολουθούσαν ακριβώς το ίδιο πρόγραμμα παρέμβασης με μόνη διαφοροποίηση την προσθήκη δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής στην πειραματική ομάδα. Επομένως επαληθεύτηκε το πρώτο ερευνητικό μας ερώτημα αφού η προσθήκη δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής σε ένα κλασσικό πρόγραμμα εκπαιδευτικής παρέμβασης συνεισέφερε στην κατανόηση μαθηματικών δεξιοτήτων και εννοιών σε μαθητές με ελαφριά νοητική υστέρηση και κατά συνέπεια στην βελτίωση της επίδοσης τους. Επαληθεύτηκε και το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα αφού παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στις επιδόσεις των μαθητών με ελαφριά νοητική υστέρηση που διδάχθηκαν μαθηματικά με την εφαρμογή του συνδυαστικού διαθεματικού προγράμματος παρέμβασης.

Η διδασκαλία των μαθητών με ελαφριά νοητική υστέρηση αποτελεί ένα δύσκολο εγχείρημα, όπως επιβεβαιώθηκε κι από την ερευνητική μας προσπάθεια. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να γνωρίζει καλά και να είναι σε θέση να μετουσιώσει σε εκπαιδευτική πράξη τις αντίστοιχες θεωρίες μάθησης. Ιδιαίτερα χρήσιμο για την αποτελεσματική διδασκαλία των μαθητών με ελαφριά νοητική υστέρηση στα μαθηματικά αποδείχτηκε το μοντέλο της γνωστικής μαθητείας που συνδυάζει στοιχεία παρέμβασης μεθοδολογίας ειδικής αγωγής σε συνδυασμό με δραστηριότητες φυσικής αγωγής. Για την πραγματοποίηση της διδακτικής μας παρέμβασης τηρήσαμε γενικές διδακτικές αρχές, οι οποίες συνέβαλαν στην αποτελεσματικότητά της. Τέτοιες αρχές ήταν: οι ρεαλιστικοί και ιεραρχημένοι στόχοι, ο σεβασμός των τρόπων αναπαράστασης της μαθηματικής γνώσης, η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών, η παροχή άμεσης ανατροφοδότησης στους μαθητές, η έμφαση στη διδασκαλία της γλώσσας των μαθηματικών, η διδακτική αξιοποίηση των λαθών των μαθητών, η διδασκαλία με άμεσο τρόπο γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών και η επιδίωξη αυτοματοποίησης απλών πράξεων και διαδικασιών, η δυνατότητα γενίκευσης και μεταφοράς

της γνώσης. Στην αυτοματοποίηση και στη διατήρηση των απλών πράξεων και των αλγοριθμικών διαδικασιών βοήθησαν και οι συχνές επαναλήψεις.

## 5.2 Ποιοτικά στοιχεία διδακτικής παρέμβασης

Η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων (πειραματικής και ελέγχου) όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα δεν ήταν μόνο ποσοτική (στην επίδοση) αλλά και ποιοτική. Τα ευρήματά μας είναι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, που αναφέρει ότι οι δραστηριότητες με παιχνιώδη μορφή είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, ενισχύοντας την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και την ανάπτυξη στρατηγικών κατάκτησης της νέας γνώσης (Ziniani, Boyle & Rodger, 2001). Είναι σημαντικό η όλη διαδικασία να γίνεται με τρόπο φυσικό και αβίαστο μέσα σε ένα περιβάλλον που ευνοεί την απόκτηση γνώσης μέσω της έμμεσης μάθησης (Hogle, 1996). Η μάθηση χαρακτηρίζεται ως έμμεση, όταν κανείς δεν έχει συνειδητή πρόθεση να μάθει κάτι, ενώ αυτό που τελικά μαθαίνει δεν αποτελούσε για το άτομο την ύψιστη προτεραιότητα.

Οι μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση χρησιμοποιούν στρατηγικές «επιφανειακής επεξεργασίας», όπως για παράδειγμα η μέτρηση με τα δάχτυλα. Αντίθετα οι τυπικοί μαθητές εφαρμόζουν ευρύ πλαίσιο στρατηγικών με σταδιακή μετάβαση από στρατηγικές «επιφανειακής επεξεργασίας» σε «στρατηγικές βαθιάς επεξεργασίας». Μπορούν όμως οι μαθητές με νοητική υστέρηση να φτάσουν στο επίπεδο χρήσης στρατηγικών «βαθιάς επεξεργασίας»; Αν και ο αριθμός των ερευνών στο συγκεκριμένο ζήτημα είναι πολύ μικρός, φαίνεται πως είναι δυνατόν οι μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση να είναι ενεργοί και να προβαίνουν στη χρήση στρατηγικών, αντίθετα με ότι παραδοσιακά πιστεύεται (Baroody, 1996). Για να γίνει κάτι τέτοιο είναι αναγκαίο εκτός από την παροχή σαφούς διδακτικής προσέγγισης να δίνονται και άφθονες πρακτικές ευκαιρίες να αναπτύσσουν και να μεταβιβάζουν τέτοιες στρατηγικές (Dolan, Murray, Strangman, 2006). Μια σειρά από έρευνες επίσης απέδειξαν πως το παιχνίδι είναι δυνατόν να προκαλέσει το ενδιαφέρον, να

έχει θετική επίδραση στη μνημονική λειτουργία, να έχει ευεργετική επίδραση στην νοητική ικανότητα και να οδηγήσει σε παραγωγή σκέψης υψηλού επιπέδου, όπως η κριτική σκέψη, η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και η χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών (Hogle, 1996).

Στόχος της έρευνάς μας ήταν και η καταγραφή χρήσης στρατηγικών από μέρους των μαθητών οι οποίες αποτελούν βασικό ποιοτικό χαρακτηριστικό. Όπως περιγράψαμε παραπάνω με τη χρήση της προτεινόμενης συνδυαστικής παρέμβασης διαθεματικού τύπου, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας ανέπτυξαν και στους τέσσερις τομείς παρέμβασης στρατηγικές οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως στρατηγικές «βαθιάς επεξεργασίας». Ακόμη οι μαθητές της πειραματικής ομάδας προέβηκαν στη χρήση πλήθους ποιοτικών τεχνικών όπως για παράδειγμα της εσωτερικής επανάληψης. Η εσωτερική επανάληψη αποτελεί μια διαδικασία κατά την οποία οι πληροφορίες που φτάνουν στη βραχυπρόθεσμη μνήμη οργανώνονται σε συνενώσεις (chunks) και συγκρατούνται με τη διαδικασία της επανάληψης. Αυτή μπορεί να είναι είτε μηχανιστική και εσωτερική (επανάληψη συγκράτησης ή συντήρησης) είτε να είναι μια επανάληψη κατά την οποία γίνεται σύνδεση των νέων πληροφοριών με προηγούμενες, που είναι ήδη καταχωρημένες στη μακροπρόθεσμη μνήμη, οπότε αναφέρεται ως επανάληψη επεξεργασίας (Κολιάδης, 2007). Έντονη υπήρξε η χρήση από μέρους των ατόμων της πειραματικής ομάδας τεχνικών, όπως ο αρχικός προγραμματισμός και η λεκτική αυτοκαθοδήγηση με τη χρήση της φωναχτής (think aloud) σκέψης, (Κολιάδης, 1997), ο επανέλεγχος και η διόρθωση λαθών. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας σκέπτονταν προγραμματίζαν, συνειδητοποιούσαν τις γνωστικές τους ικανότητες και στη συνέχεια συντόνιζαν, έλεγχαν και ρύθμιζαν την πραξιακή τους συμπεριφορά. Επιπλέον η αυξημένη ταχύτητα και ευχέρεια εκτέλεσης εργασιών που παρατηρήθηκε στους μαθητές αυτούς φανερώνει αυξημένο επίπεδο αυτοματισμού, δηλαδή ύπαρξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων με τις οποίες το άτομο εκτελεί αυτόματα και μηχανικά διάφορες διανοητικές πράξεις μειώνοντας την επιβάρυνση της μνήμης (Παρασκευόπουλος,

1985).

Σύμφωνα με τον Piaget τα παιδιά δεν είναι σε θέση να σχηματίσουν έννοιες αντικειμένων χωρίς να είναι σε θέση να προβούν σε φυσικές δραστηριότητες με αυτά. Υποστήριξε πως τα υλικά δεν μεταδίδουν μαθηματικές έννοιες αλλά μπορούν να ενισχύσουν την κατανόησή τους (Piaget, 1952). Συνολικά η προτεινόμενη διαθεματική παρέμβαση έδειξε να μπορεί να θέσει τον μαθητή σε μια κατάσταση, όπου η τακτική, η λήψη αποφάσεων, η επίλυση προβλημάτων και οι ικανότητες, αναπτύσσονται ταυτόχρονα (Webb, Pearson., Forrest, 2006). Παράλληλα έδειξε ότι μπορεί να συμβάλει στην δημιουργία κοινωνικής κατανόησης, να ενισχύσει τις κινητικές δεξιότητες και τις δεξιότητες οπτικοκινητικού συντονισμού. (O'Brien, 2000). Είναι γεγονός πως οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής όταν καταφέρνουν να ενσωματώσουν παιχνίδια οδηγούν και σε αυξημένο βαθμό κατανόησης. Το γνωστότερο μοντέλο εφαρμογής ονομάζεται “Teaching Games for Understanding” (TGfU). Χωρίς να αποτελεί το μοναδικό παιδαγωγικό μοντέλο για τη διδασκαλία με παιχνίδια, είναι σίγουρα αυτό που συμπυκνώνει τις διαστάσεις της ποιοτικής διδασκαλίας.

Όπως αναφέρθηκε η χρήση της παρατήρησης για τον εντοπισμό και την καταγραφή ποιοτικών στοιχείων που αναδύονταν κατά τη διάρκεια εφαρμογής του παρεμβατικού προγράμματος ήταν διαρκής. Ο παρατηρητής κατέγραφε το φαινόμενο όπως παρουσιάστηκε και όπως αυτός το αντιλήφθηκε. Υπήρξε ένας αδρομερής αρχικός σχεδιασμός πριν την παρατήρηση (τι σκοπεύω να παρατηρήσω). Κυρίως όμως, κρατήθηκαν σημειώσεις κατά τη διάρκεια της κάθε δραστηριότητας (τι συμβαίνει), καθώς και μετά τη δραστηριότητα (ποια ήταν τα κύρια σημεία της παρατήρησης). Οι σημειώσεις ήταν ελάχιστα έως καθόλου δομημένες, και μέσα από αυτές δίνονταν η γενική εικόνα αυτού που εξετάζονταν.

Από τα αποτελέσματα της παρατήρησης φάνηκε να υπάρχουν ισχυρές θετικές επιδράσεις του προτεινόμενου παρεμβατικού προγράμματος και σε άλλους σημαντικούς τομείς. Αναφέρεται χαρακτηριστικά πως:

- Κατά τη διαδικασία εφαρμογής της διδακτικής παρέμβασης οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν μία αξιοσημείωτη βελτίωση και στους δύο τομείς επιτελικών – εκτελεστικών λειτουργιών. Οι επιτελικές λειτουργίες ταξινομούνται σύμφωνα με τη βιβλιογραφία στον τομέα των μεταγνωστικών στρατηγικών (Flavell, Willer, Miller, 1993; Kuhn, 1992). Συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εμφάνισαν βελτίωση στην πρώτη ομάδα επιτελικών λειτουργιών, που σχετίζονται με την ικανότητα σχεδιασμού και αποτελεσματικής εκτέλεσης δραστηριοτήτων. Στις ερωτήσεις διακρίβωσης μας απαντούσαν για τον τρόπο που εκτέλεσαν μια δραστηριότητα. Από τις απαντήσεις τους διαφαίνονταν αξιοσημείωτη ικανότητα σχεδιασμού και πρόβλεψης. Το γεγονός αυτό έδειξε ικανότητα διαμόρφωσης νοητικών σχεδίων, ύπαρξη στοιχείων αφηρημένης σκέψης, εμφάνισης στόχων και επιδιώξεων. Επιπλέον όμως έδειξαν ένα στοιχείο που αξίζει μεγάλης προσοχής. Παρουσίασαν σημαντική ικανότητα αναστολής συμπεριφορών, αφού οι μαθητές για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των παιχνιδιών και των δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής, έπρεπε να αναστέλλουν παρορμητικές συμπεριφορές ή συμπεριφορές που δεν υπόκεινται σε σχεδιασμό. Σημαντική βελτίωση υπήρξε και στη δεύτερη ομάδα επιτελικών λειτουργιών όπου οι μαθητές εμφάνιζαν αυξημένο βαθμό συγκέντρωσης και προσοχής, αγνοώντας παρεμβαλλόμενα ερεθίσματα και επιθυμίες που δεν είχαν σχέση με το υπό εκτέλεση έργο. Επίσης οι μαθητές της πειραματικής ομάδας δεν δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα στην εστίαση της προσοχής τους στις οδηγίες του εκπαιδευτικού και τα λάθη απροσεξίας περιορίστηκαν πολύ. Οι παραπάνω συμπεριφορές που αποκτήθηκαν μεταβιβάστηκαν προοδευτικά και με σταδιακά αυξανόμενο βαθμό και στις μαθηματικές δραστηριότητες της κλασσικής παρέμβασης. Το γεγονός αυτό φαίνεται να αποτελεί θετική επίδραση του τμήματος του προγράμματος που περιλαμβάνει τις δραστηριότητες φυσικής αγωγής.

- Βελτίωση παρατηρήθηκε στον τομέα της ακουστικής αντίληψης αφού οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έδειξαν να δυσκολεύονται όλο και λιγότερο στις προφορικές ασκήσεις, στη διατύπωση και κατανόηση των ζητούμενων. Ενδεικτικό ήταν το γεγονός πως οι διευκρινίσεις που ζητούσαν σχετικά με την εκτέλεση των δραστηριοτήτων περιορίστηκαν σημαντικά.
- Ευεργετικές φαίνεται να ήταν οι επιδράσεις του προγράμματος και στους τομείς οργάνωσης χώρου και χρόνου. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας άρχισαν να οργανώνουν σωστότερα τις κινήσεις τους στο χώρο και στο επίπεδο, δεν δυσκολεύονταν στις έννοιες του προσανατολισμού, κατανόησαν επαρκώς τη θεσιακή αξία των ψηφίων χαρακτηριστικό στοιχείο που συνδέεται με τον χωρικό προσανατολισμό.
- Σαφής ήταν η βελτίωση των μαθητών της πειραματικής ομάδας (ως αποτέλεσμα κυρίως του προγράμματος φυσικής αγωγής) και στον τομέα της ταχύτητας εκτέλεσης εργασιών, λόγω της βελτίωσης και του ελλιπούς τους οπτικοκινητικού συντονισμού και του αυξημένου αυτοματιστικού – ολιστικού επιπέδου οργάνωσης των πληροφορικών. Ο ελλιπής οπτικοκινητικός συντονισμός έχει αρνητική επίδραση στην μνημονική επιβάρυνση, στην προσοχή καθώς και στο συναισθηματικό κόσμο του παιδιού (Pillon, Lochy, Zesiger & Seron, 2002). Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας εκτελούσαν τις δραστηριότητες ανετότερα και ευχερέστερα και σε σαφώς μειωμένους χρόνους, σε σχέση με τους χρόνους που απαιτούσαν πριν ή κατά τα αρχικά στάδια εφαρμογής του προγράμματος παρέμβασης.
- Για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας φάνηκε να υπάρχει και σημαντική βελτίωση της μνημονικής λειτουργίας. Χαρακτηριστικά στοιχεία που ενίσχυσαν την παρατήρηση αυτή είναι η αυξημένη συγκράτηση δεδομένων και πληροφοριών που μόλις διαχειρίζονταν (βραχύχρονη μνήμη) και η αυτοματοποιημένη χρήση των δεδομένων. Η ανάκληση αποτελεσμάτων και πληροφοριών που προηγήθηκαν ήταν ευκολότερη και

ακριβέστερη και τα αιτήματα παροχής πληροφοριών από τον εκπαιδευτικό σαφώς μειωμένα. Επιπλέον η έναρξη της αρίθμησης (φθίνουσας ή αύξουσας) από κάποιον αριθμό καθώς και ολοκλήρωση των απαιτούμενων διαδικασιών που διεκπεραιώνονται μέσω πολλαπλών και συνεχόμενων βημάτων (μνήμη ακολουθιών), ήταν ευκολότερη, γεγονός που επίσης φαίνεται να επιβεβαιώνει την καλύτερη μνημονική λειτουργία.

- Το προτεινόμενο πρόγραμμα φάνηκε να έχει θετικές επιπτώσεις στους μαθητές της πειραματικής ομάδας και στο γλωσσικό τομέα. Οι δυσκολίες σύνδεσης μαθηματικών όρων και εννοιών με τις αντίστοιχες σημασίες τους (π.χ. βγάζω, βάζω, αυξάνω, μοιράζω κ.τ.λ.) περιορίστηκαν. Τα προβλήματα εκφραστικού λόγου, όπως η δυσκολία χρήσης μαθηματικών όρων και εννοιών, η προφορική διατύπωση συλλογισμών, η δυσκολία λεκτικής παρουσίασης των ακολουθούμενων βημάτων, μειώθηκαν αισθητά. Η αδυναμία εκτέλεσης εντολών που περιέχουν τους μαθηματικούς όρους (προσληπτικό λεξιλόγιο) ήταν σαφώς μικρότερη.
- Κατά τη διάρκεια εφαρμογής της προτεινόμενης παρέμβασης οι μαθητές της πειραματικής ομάδας άρχισαν να παρουσιάζουν υψηλότερο αυτοσυναίσθημα όσον αφορά τα μαθηματικά. Αποθαρρύνονταν δυσκολότερα και η ύπαρξη αποστροφής και δυσαρέσκειας προς τα μαθηματικά δεν εμφανίζονταν πια. Οι μαθητές της ομάδας που ακολούθησαν την προτεινόμενη διδακτική προσέγγιση, βρήκαν το μάθημα περισσότερο ενδιαφέρον, ελκυστικό και συνάμα διασκεδαστικό. Συμμετείχαν με περισσότερη θέληση και προσήλωση στις δραστηριότητες. Το γεγονός αυτό δεικνύει τις επιδράσεις του παρεμβατικού προγράμματος και στον συναισθηματικό τομέα γεγονός που ενισχύει τα ευρήματα του ερωτηματολογίου εσωτερικών κινήτρων.

Επομένως με βάση τα αποτελέσματα επαληθεύεται το τρίτο ερευνητικό ερώτημα αφού η διαφορά της επίδοσης των μαθητών δεν ήταν μόνο ποσοτική αλλά και ποιοτική. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας ανέπτυξαν και εφάρμοσαν γνωστικές και μεταγνωστικές

στρατηγικές κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής παρέμβασης καθώς στοιχεία ποιοτικής διαφοροποίησης, γενίκευσης και μεταβίβασης της γνώσης σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου που δεν παρουσίασαν τέτοια συμπεριφορά.

### **5.3 Αντιλήψεις μαθητών για τον βαθμό ποιοτικής διαφοροποίησης της διδασκαλίας**

Σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό της έρευνας ζητήθηκε και η γνώμη των ίδιων των μαθητών και των δύο ομάδων σχετικά με το πρόγραμμα παρέμβασης που εφαρμόστηκε στην κάθε ομάδα και γι' αυτό το λόγο χορηγήθηκε ερωτηματολόγιο απάντησης. Όπως διαφάνηκε από τις απαντήσεις των παιδιών στο σχετικό ερωτηματολόγιο οι μαθητές της πειραματικής ομάδας θεώρησαν την εφαρμογή του προτεινόμενου προγράμματος προτιμότερη μέθοδος διδασκαλίας εκτιμώντας πως: α) ο βαθμός κατανόησης ήταν μεγαλύτερος, β) ο βαθμός εμπλοκής τους στο μάθημα ήταν αυξημένος, γ) οι εργασίες υπήρξαν περισσότερο πετυχημένες χωρίς να προκαλούν επιβάρυνση του μαθητή και δ) ο βαθμός ανατροφοδότησης ήταν αυξημένος. Από τις απαντήσεις των παιδιών της ομάδας ελέγχου που ακολούθησαν το κλασσικό μεθοδολογικό τρόπο εκπαιδευτικής παρέμβασης προέκυψε πως η εφαρμοζόμενη σε αυτούς μέθοδος, συγκρινόμενη με τα αποτελέσματα της μεθόδου που εφαρμόστηκε στους μαθητές της πειραματικής ομάδας, τους παρείχε χαμηλότερο βαθμό κατανόησης, τους επιβάρυνε με εργασίες, τις οποίες θεώρησαν ως ένα βαθμό κουραστικές. Ο βαθμός εμπλοκής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία ήταν χαμηλότερος, και ο βαθμός ανατροφοδότησης μικρότερος. Επομένως έχοντας συγκρίνει τις απαντήσεις των παιδιών των δύο ομάδων στο σχετικό ερωτηματολόγιο προέκυψε πως η προτεινόμενη διδακτική στρατηγική παρήγαγε αλλά και ενσωμάτωσε αποτελεσματικότερα (σύμφωνα με τη γνώμη των μαθητών) ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις κλασσικές στρατηγικές παρέμβασης επαληθεύοντας το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα.



#### 5.4 Βαθμός ικανοποίησης και εσωτερικών κινήτρων

Η ικανοποίηση από το μάθημα και η δημιουργία εσωτερικών κινήτρων και παρώθησης συνδέεται με τον τρόπο οργάνωσης της διδασκαλίας. Στις περισσότερες των περιπτώσεων στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα η οργάνωση της διδασκαλίας βασίζεται στα διακριτά μαθήματα χωρίς σύνδεση μεταξύ τους. Επιπλέον κυριαρχεί το δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας. Τα στοιχεία αυτά οδηγούν σε έλλειψη πρωτοτυπίας, μειωμένο βαθμό συμμετοχής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, και γενικά στη δημιουργία ενός περιοριστικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που δεν ευνοεί τη μάθηση.

Η ικανοποίηση αποτελεί το άθροισμα ενός συνόλου παραγόντων όπως γνωστικοί, συναισθηματικοί και συμπεριφορικοί (Aldemir & Gülcan, 2004). Στην ικανοποίηση εμπλέκονται (Harvey, 2001; Donald & Denison, 1996; Morrison, 1999):

- Το σχολείο
- Η τάξη
- Οι εκπαιδευτικοί (στυλ διδασκαλίας, μορφές αξιολόγησης)
- Οι μαθητές
- Η ύλη (μαθήματα, διδακτικά εγχειρίδια, υλικά διδασκαλίας)

Η απόδοση των μαθητών με νοητική υστέρηση είναι το αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης παραγόντων της προσωπικότητάς του και της παρώθησης μέσα σε μια αναπτυξιακή προοπτική. Σύμφωνα με την Inhelder (1963) τα παιδιά με νοητική υστέρηση παραμένουν στο στάδιο των συγκεκριμένων λογικών ενεργειών και δεν φτάνουν στο στάδιο της τυπικής λογικής σκέψης. Το ενδιαφέρον, η περιέργεια, η δραστηριότητα και η κινητικότητα, χαρακτηριστικά των ανώτερων επιπέδων γνωστικής λειτουργίας, στοιχεία που το κανονικό παιδί αξιοποιεί για να δίνει λύσεις, δεν υπάρχουν στα παιδιά με νοητική υστέρηση. Εμφανίζουν συχνά να έχουν χαμηλές προσδοκίες, παθητική συμπεριφορά και φαίνονται πως δεν προσπαθούν. Η έλλειψη προσπάθειας ενδεχομένως να είναι αποτέλεσμα των συνεχών

αποτυχιών οδηγώντας τα σε παθητική συμπεριφορά και μεγαλύτερο βαθμό εξάρτησης από τους άλλους. Αν όμως ενισχυθούν είναι δυνατόν να φτάσουν σε καλύτερο επίπεδο αυτονομίας και να γίνουν πιο ενεργητικοί (Bybee & Zigler, 1998). Τα άτομα με νοητική υστέρηση δεν πιστεύουν στις δυνατότητές τους, έχουν χαμηλή προσδοκία μελλοντικής επιτυχίας (Switzky, 1997). Έχουν αρνητική εικόνα για τον εαυτό τους και αρνητική προδιάθεση, νιώθουν ανάξιοι, ανίκανοι. Σταματούν τις προσπάθειες και δεν επιμένουν όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες (Pepi & Alesi, 2005). Είναι δυνατόν να παρουσιάσουν ακόμη και επιδείνωση στην ικανότητά εκτέλεσης δραστηριοτήτων, ως αντίδραση στην αποτυχία. Αντιμέτωπα με την προσδοκία της αποτυχίας σταματούν να εκτελούν δραστηριότητες και να προσπαθούν. Βασική επιδίωξή τους είναι να αποφεύγουν δραστηριότητες και επομένως πιθανές αρνητικές κρίσεις για την ικανότητά τους (Dweck, & Leggett, 1988).

Το άγχος που βιώνουν τα παιδιά με νοητική υστέρηση είναι μεγαλύτερο σε ένταση από αυτό των φυσιολογικών παιδιών και μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παρώθησης (Switzky, 1997). Λέγοντας παρώθηση εννοείται οτιδήποτε κινεί, ωθεί και παρασύρει σε δράση το άτομο. Το άγχος μπορεί να συνδέεται και με τις επαναλαμβανόμενες αποτυχίες και την κοινωνική απομόνωση που βιώνουν. Έρευνες (Lipman & Griffith, 1960; Balla & Zigler, 1979) έχουν διαπιστώσει διαφορές στα επίπεδα άγχους των ατόμων με νοητική υστέρηση και των παιδιών με φυσιολογικά επίπεδα νοημοσύνης. Το αυξημένο επίπεδο άγχους των παιδιών με νοητική υστέρηση μειώνει την αποτελεσματικότητά τους και δεν διευκολύνει την επίλυση ακόμη και εύκολων προβλημάτων.

Χαρακτηριστικό των παιδιών αυτών είναι το χαμηλό επίπεδο παρώθησης (κινήτρων). Στα παιδιά με νοητική υστέρηση η παρώθηση είναι ελλειμματική και το έλλειμμα συνδέεται με παράγοντες όπως η επαναλαμβανόμενη αποτυχία, η κοινωνική απομόνωση, η χρόνια αποδοκιμασία και κριτική εκ μέρους των άλλων, σε γνωστικές ανεπάρκειες και τρόπους μάθησης (Switzky, 1997).

Στην έρευνά μας, μετά την εφαρμογή της εκπαιδευτικής παρέμβασης αξιολογήθηκαν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας καθώς και της ομάδας ελέγχου αναφορικά με το επίπεδο εσωτερικών κινήτρων και ανιχνεύθηκαν τα επίπεδα ευχαρίστησης – ενδιαφέροντος, προσπάθειας – σημαντικότητας, αντιλαμβανόμενης ικανότητας, πίεσης- έντασης των παιδιών με το ερωτηματολόγιο εσωτερικών κινήτρων (Intrinsic Motivation Inventory, Ryan, 1982, McAuley, Dancan, & Tammen, 1989 – ελληνική προσαρμογή Γούδας & Παπαχαρίσης, 2005). Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι μαθητές της πειραματικής ομάδας είχαν πολύ ψηλές επιδόσεις οι οποίες ήταν αισθητά ανώτερες του μέσου όρου και μάλιστα τόσο υψηλές που έφταναν, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις ξεπερνούσαν, την μία θετική τυπική απόκλιση για τους παράγοντες ενδιαφέροντος – ευχαρίστησης, προσπάθειας – σημαντικότητας, αντιλαμβανόμενης ικανότητας. Αντίθετα στον παράγοντα ένταση – πίεση έδειξαν επίδοση πολύ χαμηλή, προσεγγίζοντας την μία αρνητική απόκλιση κάτω από το μέσο όρο.

Τα αποτελέσματα των παιδιών της ομάδας ελέγχου είναι σύμφωνα με τις βιβλιογραφικές αναφορές που παρουσιάστηκαν παραπάνω φανερώνοντας το σημαντικό ρόλο των ευχάριστων δραστηριοτήτων και των βιωμάτων επιτυχίας στα παιδιά με ελαφρά νοητική υστέρηση.

Τα παιδιά της ομάδας ελέγχου (Ο.Ε.) παρουσίασαν πολύ χαμηλές επιδόσεις οι οποίες ήταν αισθητά κατώτερες του μέσου όρου και μάλιστα τόσο χαμηλές που έφταναν και σε ορισμένες περιπτώσεις ξεπερνούσαν την μία αρνητική τυπική απόκλιση από το μέσο όρο για τους παράγοντες ενδιαφέροντος – ευχαρίστησης, προσπάθειας – σημαντικότητας, αντιλαμβανόμενης ικανότητας. Στον παράγοντα ένταση – πίεση στο ένα παιδί η τιμή προσέγγιζε το μέσο όρο ενώ στο άλλο παιδί ήταν ιδιαίτερα αυξημένη, προσεγγίζοντας τη μία θετική απόκλιση πάνω από το μέσο όρο. Όσον αφορά το τελικό σκορ στον τομέα της εσωτερικής παρακίνησης οι τιμές των μαθητών της πειραματικής ομάδας ήταν πολύ υψηλότερες από αυτές των παιδιών της ομάδας ελέγχου.

Τα παραπάνω αποτελέσματα επαλήθευσαν το πέμπτο ερευνητικό ερώτημα ότι δηλαδή ο βαθμός ευχαρίστησης και ικανοποίησης των μαθητών με ελαφριά νοητική υστέρηση της πειραματικής ομάδας από την συμμετοχή στο πρόγραμμα είναι μεγαλύτερος σε σύγκριση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.

Συνολικά από τα παραπάνω φάνηκε να αναδεικνύεται η χρησιμότητα του παρεμβατικού προγράμματος, σε σχέση με κλασικές εκπαιδευτικές μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιούνται, επαληθεύοντας το έκτο ερευνητικό ερώτημα.

## **6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

### **6.1 Συμπεράσματα**

Λαμβάνοντας υπόψη συνολικά τα αποτελέσματα της παρεμβατικής μεθόδου θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε πως η προτεινόμενη συνδυαστική μέθοδος διαθεματικού χαρακτήρα (δραστηριότητες μεθοδολογίας ειδικής αγωγής και δραστηριότητες φυσικής αγωγής), μπορεί να επιφέρει για τους μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση θετικά αποτελέσματα στον τομέα της μαθηματικής επίδοσης συγκριτικά με τους μαθητές που ακολουθούν ένα κλασικό πρόγραμμα εκπαιδευτικής παρέμβασης. Οι μαθητές μπορούν με βιωματικό τρόπο να προσεγγίσουν δύσκολες και αρκετά αφηρημένες μαθηματικές έννοιες. Η διαφορά επίδοσης μπορεί να συνοδευτεί και από ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως διαφάνηκε από τα αποτελέσματα της έρευνας. Παράλληλα το κλίμα αποστροφής προς τα μαθηματικά που εμφανίζεται σε αρκετούς μαθητές και ιδιαίτερα σε μαθητές με νοητική υστέρηση μπορεί να μεταστραφεί, όταν αυτά συνδέονται με δραστηριότητες που είναι ευχάριστες και ελκυστικές για τους μαθητές. Ακόμη θα μπορούσε να υποστηριχθεί πως η διαθεματική προσέγγιση των μαθηματικών που περιλαμβάνει δραστηριότητες φυσικής αγωγής μπορεί να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών, ενεργητικότερη συμμετοχή παράλληλα με μεγαλύτερο βαθμό ευχαρίστησης και ικανοποίησης για τους μαθητές.

Μέθοδοι διδασκαλίας που δίνουν βαρύτητα στη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης έχουν ιδιαίτερα θετική επίδραση στην εκπαιδευτική διαδικασία, προάγουν την καινοτομία στην εκπαίδευση και είναι δυνατόν να αποτελέσουν αναγκαίο τμήμα της διδακτικής μεθόδευσης. Πρέπει οι εκπαιδευτικοί να πληροφορούνται για τα δεδομένα και τα ευρήματα των ερευνών στον τομέα αυτό, να επιμορφώνονται, να ενθαρρύνονται και να υποστηρίζονται για να προχωρούν σε τέτοιου είδους εφαρμογές. Είναι εξάλλου απαραίτητο η εκπαιδευτική καινοτομία να ενισχυθεί με τη διαμόρφωση καινοτόμων προγραμμάτων σπουδών και αναζήτησης νέων μεθόδων και πρακτικών διδασκαλίας. Στο πλαίσιο αυτό η διαθεματικότητα φαίνεται πως μπορεί να αποτελέσει την επιλογή που μπορεί να συμβάλει προς την κατεύθυνση αυτή αποτελώντας μια σύγχρονη και επιστημονικά τεκμηριωμένα πρόταση.

## **6.2 Προτάσεις και κατευθύνσεις για μελλοντικές έρευνες**

Θα πρέπει να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα εφαρμογής παρόμοιων προγραμμάτων διδακτικής παρέμβασης και σε άλλες ομάδες παιδιών πέρα αυτών με ελαφρά νοητική υστέρηση, όπως παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες (γενικές και ειδικές), αυτισμό κ.ά..

Κρίνεται αναγκαίο προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των διαθεματικών προγραμμάτων να διερευνηθεί σε μελλοντικές έρευνες η επίδραση μιας τέτοιας προσέγγισης σε άλλα γνωστικά αντικείμενα (π.χ. γλωσσικό μάθημα) και σε τομείς όπως η νοητική λειτουργία, η μεταγνωστική λειτουργία, η ακουστική αντίληψη, η μνημονική λειτουργία, η οργάνωση του χώρου και χρόνου, η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, η ικανότητα συγκέντρωσης και προσοχής.

Θα ήταν χρήσιμο να υπάρξει σύγκριση απόδοσης διαφορετικών εναλλακτικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση. Ενδιαφέρον θα είχε η σύγκριση ενός προγράμματος σαν του προτεινόμενου από την παρούσα έρευνα και ενός άλλου που θα στηρίζεται για παράδειγμα στη χρήση υπολογιστών και πολυμέσων.

Θα μπορούσε να διερευνηθεί αν η βελτιωμένη μαθηματική επίδοση των παιδιών με ελαφρά νοητική υστέρηση που επιτυγχάνεται με ένα τέτοιο πρόγραμμα παρέμβασης μπορεί να επιφέρει παράλληλα θετικές επιπτώσεις στο γλωσσικό μάθημα, επεκτείνοντας ακόμη περισσότερο τη χρησιμότητά του.

Ενδιαφέρον θα ήταν να ελεγχθεί αν και σε ποιο βαθμό μια εφαρμογή του προτεινόμενου προγράμματος επιδρά στο είδος της νοημοσύνης (πρακτική ή λεκτική).

Άλλες έρευνες, διαχρονικές κατά προτίμηση, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες για να διαπιστωθούν οι επιπτώσεις της ελαφριάς νοητικής υστέρησης σε τομείς, όπως ο βαθμός διαφοροποίησης της επίδοσης των μαθητών κατά την αλλαγή εκπαιδευτικών βαθμίδων (π.χ. από το δημοτικό στο γυμνάσιο), η συχνότητα πρώιμης εγκατάλειψης της σχολικής εκπαίδευσης, οι δυνατότητες και το είδος της επαγγελματικής αποκατάστασής τους. Ενδεχομένως καινοτόμα διδακτικά προγράμματα παρέμβασης να επιδρούν στους τομείς αυτούς και να μπορούν να λειτουργήσουν θετικά.

### **Προτάσεις για υλοποίηση**

- Το γνωστικό αντικείμενο «εναλλακτικοί τρόποι προσέγγισης της γνώσης» και ειδικότερα η διαθεματική προσέγγιση πρέπει να διδάσκεται στις Πανεπιστημιακές σχολές και στις σχολές επιμόρφωσης και εξειδίκευσης εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των μαθητών με νοητική υστέρηση θα πρέπει τα Πανεπιστημιακά Τμήματα, οι επιστημονικές ενώσεις και οι ομοσπονδίες των εκπαιδευτικών και γονέων, σε συνεργασία με το υπουργείο Παιδείας και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, αξιοποιώντας ερευνητικά αποτελέσματα να προωθήσουν την καθιέρωση των πλέον κατάλληλων μεθόδων εκπαιδευτικής προσέγγισης και μέσων (βιβλία, εποπτικά μέσα κ.τ.λ.).

- Η καθιέρωση τακτικών επιμορφωτικών ημερίδων, σεμιναρίων με κατάλληλο θεωρητικό και πρακτικό προσανατολισμό θα δώσει τη δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς και γονείς να ενημερωθούν πληρέστερα. Με την παρουσίαση ερευνών, οι δυσκολίες των μαθητών με νοητική υστέρηση αναφορικά με το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, οι τρόποι παρέμβασης και αντιμετώπισης γίνονται καλύτερα αντιληπτοί.
- Είναι αναγκαίο τουλάχιστον στα μεγάλα σχολεία να λειτουργούν τμήματα ένταξης στα οποία θα διδάσκουν εξειδικευμένοι εκπαιδευτικοί. Κύρια αποστολή θα είναι η ενημέρωση και ο συντονισμός όλων των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών, η προώθηση και υλοποίηση των πλέον καινοτόμων προγραμμάτων παρέμβασης, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή προγραμμάτων ερευνών δράσης σε επίπεδο σχολικής μονάδας και η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων για την ενημέρωση των ενδιαφερομένων (π.χ. εκπαιδευτικών, γονέων, θεσμικών οργάνων).

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ****ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ**

Ainly, J. (1988). Playing games and real mathematics. In D. Pimm (Ed). *Mathematics teachers and children* (pp. 239 – 248). London: Hodder and Stoughton in association with the Open University.

Abelson, M. A. & Woodman, R.W. (1983) Review of Research on Team Effectiveness: Implications for Teams in Schools, *School Psychology Review*, 12, 125- 136.

Aldemir C. & Gülcan Y. (2004), Student Satisfaction in Higher Education: a Turkish Case. *Journal of the Programme on Institutional Management in Higher Education. Higher Education Management and Policy Volume 16 (2)*, 109-122.

Aldridge, S. & Badham, V. (1993). Beyond just a game. Pamphlet Number 21. Primary Mathematics Association.

Anderson M. (1992). *Intelligence and Development: A Cognitive Theory*. Oxford: Blackwell.

Auxter, D., Pyfer, J., & Huettig, C. (2005). Principles and methods of adapted physical education and recreation. St. Louis: Mosby Year Book, Inc.

Balla, D.& Zigler, E. (1979). Personality development in retarded persons. In N. R. Ellis (2<sup>nd</sup> Eds.), *Handbook of mental deficiency* (pp. 143–168). Erlbaum, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.



Banister, S. & Harlow, C. (1997). Integrating math and writing skills into the physical education curriculum. *Teaching Elementary Physical Education*, 8, 28-30.

Barroody, A. J. (1996). Self-invented addition strategies by children with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 101(1), 72-89.

Barroody, A. & Ginsburg, H. (1991). A Cognitive Approach to Assessing the Mathematical Difficulties of Children Labeled «learning Disabled». In Swanson, H.I. (Eds.) *Handbook on the Assessment of Learning Disabilities. Theory, Research and Practice* (pp 177-227). Austin, TX: Pro-Ed.

Bassey, M. (1986). Does Action Research Require Sophisticated Research Methods? In D. Hustler, Cassidy, A. & Cuff, E.C. (eds), *Action Research in Classrooms and Schools* (pp. 18-24). London: Allen & Unwin.

Becker, K. A. (2003). History of the Stanford-Binet intelligence scales: Content and psychometrics.(Stanford-Binet Intelligence Scales, Fifth Edition Assessment Service Bulletin No. 1). Itasca, IL: Riverside Publishing.

Beers, C., Wehman P. (1985). Play skill development. In Guddemi, M. (1990). Play and Learning for the Special Child. *Early Education for the Handicapped*, 18, 39-40.

Benson, T., Atkins, K., & Litton, F.W. (1998). Portfolio assessment: An individualized approach for general and special educators. In A.F. Rortatori, J. O. Schwenn, S. Burkhardt, *Advances in Special Education. Issues, Practices and concerns in Special Education*, 11, 171-

185.

Bley, N. S., & Thornton, C. A. (1995). *Teaching mathematics to students with learning disabilities* (3rd ed.). Austin: PRO-ED.

Broomfield, H. & Combley, M. (1997): *Overcoming Dyslexia: A practical handbook for the classroom*. London : Whurr Publishers

Bonnie, R. J. (2004). The American Psychiatric Association's resource document on mental retardation and capital sentencing: Implementing *Atkins v. Virginia*. *J Am Acad Psychiatry Law*, 32.

Bonnie, R.J. (2004). The American Psychiatric Association's resource document on mental retardation and capital sentencing: Implementing *Atkins v. Virginia*. *J Am Acad Psychiatry Law*, 32, 304 -308.

Bonwell, C.C. & Eison, J.A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, D.C.: The George Washington University.

Booker, G. (2000). *The maths game*. New Zealand: NZCER (New Zealand Council for Educational Research).

Borkowski, J.G., Peck, V.A. & Damberg, P.R. (1986). Attention, Memory and Cognition. In: Matson, M & Mulick, J. (Eds) *Handbook of Mental Retardation* (pp. 479–497). New York: Pergamon Press.

Bragg, L. (2006). *The impact of mathematical games on learning, attitudes and behaviours [unpublished doctoral thesis]*. Bundoora Australia: La Trobe University.

- Bragg, L. 2003. Children's perspectives on mathematics and game playing, in Mathematics education research : innovation, networking, opportunity: *Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 160-167). Sydney Australia: Deakin University.
- Bray, N. W., Fletcher, K. L., & Turner, L. A. (1997). Cognitive competencies and strategy use in individuals with mental retardation. In W.W. Maclean, Jr. (Eds), *Ellis' handbook of mental deficiency, psychological theory, and research* (pp 197-217). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bright, G. W., Harvey, J. G. (1986). Probability games. In R. Davidson and J. Swift (Eds) *The Proceedings of the Second International Conference on Teaching Statistics*, (pp. 57-60). Victoria: University of Victoria.
- Bray P., Cooper R. (2007). The play of children with special needs in mainstream and special education settings. *Australian Journal of Early Childhood*, 32(2), 37-42.
- Bright, G. W., Harvey, J. G., & Wheeler, M. M. (1985). Learning and mathematics games. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1, 1-189.
- Briars D. & Siegler R.S. (1984). A featural analysis of preschooler.s counting Knowledge. *Developmental Psychology*, 20, 607 - 618.
- Brodin, J. (1999). Play in children with Severe Multiple Disabilities -Play with toys: a review. *International Journal of Disability, Development and Education*, 46, 25-35.
- Bundy, A. C. (1989). A comparison of the play skills of normal boys and boys with sensory integrative dysfunction. *Occupational Therapy Journal of Research*, 9, 84-100.

Bundy, A.C. (2001). Measuring play performance. In Law M., Baum D. (Eds). *Measuring occupational performance supporting best practice in occupational therapy* (pp. 89–102).

Thorofare, NJ: Slack Inc.

Burke, J. P. (1993). Play: The life role of the infant and young child. In J. Case-Smith (Eds.), *Pediatric occupational therapy and early intervention* (pp. 198 -224). Boston: Andover Medical.

Buttler F, Miller S, Lee K, Pierce T. (2001). Teaching Mathematics to students with Mild – to – Moderate Mental Retardation: A review of the Literature. *Mental Retardation*, 39, 20-31.

Bybee, J. & E. Zigler E., 1998. Outerdirectedness *in* individuals with and without mental retardation: A review. In J. A. Burack & R. M. Hodapp (Eds.), *Handbook of mental retardation and development* (pp. 434–461). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research. Chicago: Rand McNally.

Cattel, R.B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of educational Psychology*, 54, 1-22.

Cobb, P., Perlwitz, M. & Underwood, D. (1996). A constructivist and activity theory: A consideration of their similarities and differences as they relate to Mathematics Education. In H Mansfield, N. A. Pateman & N. Bednarz (eds.), *Mathematics for Tomorrow's Young Children*, (pp. 10-58). Dordrecht: Kluwer.

Cobb, P., Yackel, E. & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representation view of mind in mathematics education. *Journal for research in mathematics education*, 23,

2-33.

Cohen, U., Beer, J., Golden, W. (1979). Mainstreaming the handicapped: A design guide. In

Guddemi, M. (1990). *Play and Learning for the Special Child, Early Education for the Handicapped*, 18, 39-40.

Coleman, D. (1995). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*; New York: Bantam Books.

Coleman, D. (1998). *Working with Emotional Intelligence*, New York: Bantam Books.

Cone, T.P., & Cone, S.L. (1999a). The integrated curriculum. The interdisciplinary puzzle. Putting the pieces together. *Teaching Elementary Physical Education*, 10, 8-11.

Cone, T. P., Werner, P., Cone, S. L., & Woods, A. M. (1998). *Interdisciplinary teaching through physical education*. Champaign IL: Human Kinetics.

Connor – Kuntz, F. & Dummer, G. (1996). Teaching across the curriculum: Language enriched physical education of preschool children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 302-315.

Conolly H.B. & Michael T.B. (1986). Performance of retarded children with and Without Down Syndrome, on the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Physical Therapy* 66, 344-348.

Coplan, R. J., Rubin, K. H. (1998). Exploring and Assessing Nonsocial Play in the preschool. The development and validation of the Preschool Play Behavior Scale, *Social Development*, 7, 72-90.

Copland, I. (1995). Developmentally appropriate practice and early childhood special education. *Australian Journal of Early Childhood*, 20(4), 1-4.

Crowe, F. W., Schull W. J., Neel J. V. (1956). A clinical, pathological and genetic study of multiple neurofibromatosis. Springfield, IL: C. C. Thomasm.

Davies, B. (1995). *The role of games in mathematics*. Square One , 5, (2).

Dawson, T. (2008). Metacognition and learning in adulthood. Northampton: Developmental Testing Service (LLC).

Deci E., Ryan R. (1985) Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour. New York: Plenum Publishing Corp.

Desha, L., Ziviani, J., & Rodger, S. (2003). Play preferences and behaviour of preschool children with autistic spectrum disorder in the clinical environment. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 23, 21-42.

Dodge, D.T., Colker, L. J. (1998). The Creative Curriculum for early childhood. Washington: Teaching strategies.

Dolan P. R., Murray A. E. & Strangman N. (2006). Mathematics Instruction and Assessment for Middle School Students in the Margins: Students with Learning Disabilities, Students with Mild Mental Retardation, and Students who are English Language Learners. Wakefield: CAST, Inc. Ανακτήθηκε 4/12/2010 από

[http://www.maine.gov/education/speced/tools/b3mathscience/math/resources/secondary/instruction\\_assessment\\_margins.pdf](http://www.maine.gov/education/speced/tools/b3mathscience/math/resources/secondary/instruction_assessment_margins.pdf).

Doll, E. A. (1962). Trends and problems in the education of the mentally retarded, 1800 - 1940. *American Journal of Mental Deficiency*, 72, 175-183.

Donald, J.G. & Denison, D.B. (1996), Evaluating Undergraduate Education: The use of Broad Indicators, *Assessment and Evaluation in Higher Education* 21(1), 23-39.

Driver, R. & Oldham, V. (1986). A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science. *Studies in Science Education*, 13, 105-122.

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273.

Dwyer, R. G. & Frienson, R. L. (2006). The presence of low IQ and mental retardation among murder defendants referred for pretrial evaluation. *Journal of Forensic Science*, 51(3), 678-682.

Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving. In A. Efklides, J. Kuhl, & R. M. Sorrentino (Eds.), *Trends and prospects in motivation research* (pp. 297-323). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.

Elliott, J. (1991). *Action Research for Educational Change*. London: Open University Press.

Elliott, J. & Adelman, C. (1974). *Ford Teaching Project: Classroom Action Research*. London: Center of Applied Research in Education.

Ellis, A.K., & Fouts, J.T. (2001). Interdisciplinary curriculum: The research base. *Music Educators Journal*, 87, 22-26.

Ernest, P. (1997). Introduction: Semiotics, Mathematics and Mathematics Education, *Philosophy of Mathematics Education*, 10, 3-5.

Ernest, P. (1986). Games: A rationale for their use in the teaching of mathematics in school. *Mathematics in School*, 15, 2-5.

Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (1993). Cognitive development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 3rd edition.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.

Fogarty, R. (1991). Ten ways to integrate curriculum. *Educational Leadership*, 49, 61-65.

Forrest, G., Webb, P. & Pearson, P., (2006) Games For Understanding in Pre Service Teacher Education: A 'Game for Outcome' Approach for Enhanced Understanding of Games. *Paper presented at Asia Pacific Conference on Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (pp 32-44). Sydney: The University of Sydney.

Fuchs, L. & Fuchs, D. (2002). Mathematical Problem Solving Profiles of students with mathematics disabilities with and without co morbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 563-573.

Fuson K. C. (1988). Children counting and concept of number. New York: Springer –Verlang.



Garcia C., Garcia L., Juhas K., Vogeler L., Barker B., Estes T., Kubon R., Larson A., & Sanders C. (1996). The value of integration. Activities that get children involved. *Teaching Elementary Physical Education*, 7, 20-22.

Gardner, H. (1983, 1993). *Frames of Mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

Geary D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114, 345-362.

Gelman R, & Gallistel C. R. (1978). *The Childs understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press.

Ginsburg, H. P. (1989). *Children's arithmetic: How they learn it and how you teach it* (2<sup>nd</sup> ed). Austin, TX: Pro Ed. 1989.

Globerson, T. (1983). Mental capacity, mental effort and cognitive style. *Developmental Review*, 3, 272 – 302.

Glover, A. (1998). The role of play in development and learning. In E. Dau & E. Jones (Eds.), *Child's play: Revisiting play in early childhood settings* (pp. 5-14). Sydney: MacLennan & Petty.

Gough, J. (1999). Playing mathematical games: When is a game not a game? *Australian Primary Mathematics Classroom*, 4, 12-15.

Guddemi, M. (1990). Play and Learning for the Special Child. *Early Education for the Handicapped*, 18, 39-40.

- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Harvey, L. (2001). *Student Feedback: a Report to the Higher Education*. Centre for Research into Quality. Birmingham: The University of Central England in Birmingham.
- Haskell S. H. (2000). The determinants of arithmetic skills in young children: some observations. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 9, 77-86.
- Hassandra M., Goudas M., Chroni S. (2003). Examining factors associated with intrinsic motivation in physical education: a qualitative approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 4, 211–223.
- Hestenes L., Carroll E., (2000). The play interactions of young children with and without disabilities: Individual and environmental influences. *Early Childhood Research Quarterly*, 15 (2), 229-246.
- Heward, W. L. (2003). Ten faulty notions about teaching and learning that hinder the effectiveness of special education. *The Journal of Special Education*, 36(4), 186-205.
- Hodapp, R.M., & Dykens, E.M. (1996). Mental retardation. In E.J. Mash & R.A. Barkley (Eds.), *Child psychopathology* (pp. 362- 389). New York: Guilford.
- Hogle J., G., (1996). Considering games as cognitive tools: In search of effective "Edutainment" Department of Instructional Technology: University of Georgia.
- Honig, A., S., (2006). What Infants, Toddlers, and Preschoolers Learn from Play: 12 Ideas from Montessori Life 18 (1), 16-21

Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966a). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270.

Hughes M. (1990) What is Difficult About Learning Arithmetic? In Richardson, K. & Sheldon, S. (Eds). *Cognitive development to adolescence: A reader* (pp 279-296). Sussex: Open University.

Hunt, J.M. (1961). *Intelligence and Experience*. New York. Ronald Press.

International game developers association (igda), 2004. *Accessibility in games : Motivations and approaches*. Ανακτήθηκε 10/5/2011 από:

[http://archives.igda.org/accessibility/IGDA\\_Accessibility\\_WhitePaper.pdf](http://archives.igda.org/accessibility/IGDA_Accessibility_WhitePaper.pdf)

Inhelder, B. (1963). *Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé. Στο Σταύρου Λ. (2004). *Η φύση της νοητικής καθυστέρησης και το πρόβλημα της συγκρισιμότητας της κανονικής και της ελλειμματικής γνωστικής εξέλιξης*.

Ανακτήθηκε 15/12/2010 από:

[http://imm.demokritos.gr/epaek/library\\_attach/2004121356400.H%20λογική%20σκέψη%20στο%20παιδί%20με%20νοητική%20υστέρηση%205.doc](http://imm.demokritos.gr/epaek/library_attach/2004121356400.H%20λογική%20σκέψη%20στο%20παιδί%20με%20νοητική%20υστέρηση%205.doc).

Ito, M. (2008). *Education vs. entertainment: A cultural history of children's software*. *Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*.

Jacobs, H.H. (ed.). (1989). *Interdisciplinary Curriculum: design and implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Jacobson J. & Mulick J (1992). A new definition of mentally retarded or a new definition of practice. *Psychology in mental retardation and Developmental Disabilities*, 18(2), 9-14.

Jarz. E. M., Kainz, G. A., & Walpoth, G. (1997). Multimedia-based case studies in education: Design, development, and evaluation of multimedia-based case studies. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 6(1), 23-46.

Jehue, D. & Carlisle, C. (2000). Movement Integration. *Teaching Elementary Physical Education*, 11, 5-8.

Johnson, J. (1990). The role of play in cognitive development. In E. Klugman & S. Smilansky (Eds.), *Children's play and learning: Perspective and policy implications* (pp. 59-85). New York: Teachers College Press.

Jordan -Pierce, S. & Lifter, K., (2005). Interaction of Social and Play Behaviors in Preschoolers With and Without Pervasive Developmental Disorder. *Topics in Early Childhood Special Education* 25 (1), 34-47

Kagan, S. (1994). Cooperative learning. San Clemente: Resources for Teachers.

Kalyn, B. (2005). Integration. *Teaching Elementary Physical Education*, 9, 31-36.

Kamii, C., & DeVries, R. (1980). Group games in early education: implications of piaget's theory. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Kamii, C. K., & DeClark, G. (1985). Young children reinvent arithmetic: Implications of Piaget's theory. New York: Teachers College Press.

Karageorgis C & Terry P (1997): The psychophysical effects of music in sport and exercise: a review. *Journal of sport Behavior*, 20, 54-68.

Kemler-Nelson, D. G., & Smith, J. D. (1989). Analytic and Holistic Processing in Retention - Impulsivity and Cognitive Development. In T. Globerson & T. Zelniker (Eds), *Cognitive Style and Cognitive Development* (pp 116-140). New Jersey: Ablex Publishing Corporation.

Kogan, N. (1980). Cognitive – styles and reading performance. *Bulletin of Orton Society*, 39, 63-77.

Krulik, S., & Rudnick, J. (1983). Strategy game and problem solving: an instructional pair whose time has come! *The Arithmetic Teacher*, 83, 26-28.

Kuhn D., (1992). Cognitive Development. In M. H. Bornstein & M. E. Lamb (Eds). *Developmental Psychology: An advanced textbook*, (3rd ed.) (pp. 211-272). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum associates.

Lacey, P. (2001) Support Partnerships-Collaboration in Action. London: David Fulton.

Lambdin, D. & Lambdin D. (1995) Connecting mathematics and physical education through spatial awareness. In P. House (Ed.), *Connecting mathematics across the curriculum: 1995 yearbook*. Reston, V: NCTM.

Larson, E.A. (2004). Children's work: The less considered childhood occupation. *American Journal of Occupational Therapy*, 58, 369-379.

Leonard, L. B., Miller, C., & Gerber, E. (1999). Grammatical morphology and the lexicon in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42 (3), 678-689.

Lerner, J. (1993). *Learning disabilities: Theories, diagnosis, and teaching strategies*. Boston: Houghton Mifflin.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.

Linder, T. W. (1993). *Transdisciplinary Play-based Assessment: A functional approach to working with young children*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes.

Lipman, R. S. & Griffith, B. C. (1960). The effects of anxiety level on concept formation: A test of drive theory. *American Journal of Mental Deficiency*, 65, 342-348.

Lochbaum M., Stevenson S., To Y., Stevens T., (2008). The importance of physical activity and physical education in the prediction of academic achievement. *Journal of sport behavior*, 31, 368-388.

Logie R.H. & Baddeley A.D. (1987). Cognitive processes in counting. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 13, 310-326.

MacMillan, D. (1982). *Mental retardation in school and society*. 2d ed. Boston, MA: Little, Brown.

Malone, D. M. (1999). Contextual factors informing play-based program planning.

*International Journal of Disability, Developmental and Education*, 46(3), 307-322.

Mason, L. & Scrivani L. (2004). Enhancing students' mathematical beliefs: An intervention study. *Learning and Instruction*, 14(2), 153-176.

McGuire B., Parker L. & Cooper W. (2001). Physical Education and Language: Do Actions Speak Louder than Words? *European Journal of Physical Education*, 6, 101-116.

McLeod, D. B. (1992). Research on Affect in Mathematics Education: A Reconceptualization, in D. A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan.

Mercer, D., C. (1997): Students with learning disabilities (5<sup>th</sup> ed.). USA: Prentice- Hall.

Mercel C & Snell M., (1977). Learning theory research in mental retardation. Columbus OH: Merrill/Macmillan.

Merrill, E. (1985). Differences in semantic processing speed of mentally retarded and nonretarded persons. *American Journal of mental Deficiency*, 90, 71-80.

Miller, S.P., & Mercer, C.D. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 47-56.

Montgomery, D. (1998) Reversing Lower Attainment London: David Fulton

Morgan, H. (1997). Cognitive styles and classroom learning. Westport, USA: Praeger Publishers.

- Morrison, B.H. (1999), Acknowledging Student Attributes associated with Academic Motivation. *Journal of Developmental Education*, 2, 10-17.
- Nilges L, Usnick V. (2000). The Role of Spatial Ability in Physical Education and Mathematics. *The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 71, 29-33.
- Nye J, Clibbens J, Bird G., (1995), Numerical ability, general ability and language in children with Down Syndrome. *Down Syndrome educational online*. Ανακτήθηκε 20/12/2010 από <http://www.down-syndrome.org/reports/55/>.
- Neuman, S.B. & Roskos, K. (1998). Children achieving: Instructional practices in early literacy. Newark, DE: International Reading Association
- O' Brien, J., (2000). The impact of occupational therapy on a child's playfulness. *Occupational Therapy in Health Care*, 12 (2/3), 39-51.
- Oldfield, B. J. (1991a). Games in the learning of mathematics - Part 1: Classification. *Mathematics in School*, 20(1), 41-43.
- Oldfield, B. J. (1991b). Games in the learning of mathematics - Part 3: Games for developing strategies. *Mathematics in School*, 20(2), 16-18.
- O' Regan, K. (2003). Emotion and e-learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(3), 78-92.
- Orelove, F.P. & Sobsey, D. (1996). Educating Children with Multiple Disabilities. *A*



Transdisciplinary Approach. Maryland: Paul Brookes.

Paiz-Ramirez, D. (2004). Effective educational video games. Ανακτήθηκε 10/5/2011 από:

<http://ldt.stanford.edu/~educ39108/Dennis/Effective%20Educational%20Video%20Games.pdf>

Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.

Papanicolaou A. (2006) The amnesias: A clinical textbook of memory and its disorders. New York: Oxford University Press.

Papert, S. (1991). Situating Constructionism. In I.,Harel & S., Papert, (Eds) Constructionism (pp. 518). Norwood, NJ: Ablex Publishing.

Paramo, M. F., & Tinajero, C. (1990). Field dependence-independence and performance in school: An argument against neutrality of cognitive style. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 1079-1087.

Parmar, R. S., & Cawley, J. F. (1997). Preparing teachers to teach mathematics to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 188-208.

Pearce, Kristi, Ed.D (2004). Teacher Ways of Knowing: Presented at Northern Rocky Mountain Educational Research Association, 22nd Annual Conference.

Pepi A., Alesi M. (2005). Attribution style in adolescents with Down's Syndrome. *European Journal of Special Needs Education*, 20(4), 341-353.

Piaget Jean (1952) *The Child's Conception of Number*. Translated by C. Gattegno and F. M. Hodgson, London: Routledge and Kegan Paul (First published 1941, English Translation first published 1952, reprinted 1997 by Routledge).

Pica, R., & Short, K. (1999). Moving and Learning Across the Curriculum. *Teaching Elementary Physical Education*, 10, 16-17,23.

Pillon, A, Lochy, A.,, Zesiger, P., & Seron, X. (2002). Verbal structure of numerals and digits handwriting: New evidence from kinematics. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55a(1), 263-288.

Placek, J.H. (1992). Rethinking middle school physical education curriculum: An integrated, thematic approach. *Quest*, 44 (3), 330-341.

Placek, J.H., & O'Sullivan, M. (1997). The many faces of integrated physical education. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 68, 20-24.

Robinson, N. M. & Robinson, H. B. (1976). *The mentally retarded child: A psychological approach* (2nd ed.). New York: McGraw Hill.

Pollock, N., Stewart, D., Law, M., Sahagian-Whalen, S., Harvey, S., & Toal, C. (1997). The meaning of play for young people with physical disabilities. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 64, 25-31.

Polloway, E. A., Patton, J. R., Smith, T. E., & Buck, G. H. (1997). Mental retardation and learning disabilities: Conceptual and applied issues. *Journal of Learning Disabilities*, 30(3),

297-308.

Polloway, E.A. (1997) Developmental principles of the Luckasson et al. (1992) AAMR Definition of Mental Retardation: A retrospective. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 32(3), 174-178.

Postle, D. (1993). Putting the heart back into learning. In D. Boud, R. Cohen, & D. Walker, (Eds). *Using experience for learning* (pp 33-45). Bristol, Pa: The Society for Research into Higher Education and Open University Press.

Rainforth, B. & York-Barr, J. (1997) Collaborative teams for students with severe disabilities. *Integrating therapy and educational services* (2nd ed.). Baltimore: Paul Brookes.

Reed, C. N., Dunbar, S. B., & Bundy, A. C. (2000). The effect of an inclusive preschool experience on the playfulness of children with and without autism. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 19(3), 73-88.

Riding, R., & Rayner, S. (1998). *Cognitive styles and learning strategies*. London: David Fulton Publishers.

Riding, R., & Read, G. (1996). Cognitive style and pupil learning preferences. *Educational Psychology*, 1, 81-106.

Safford, P. (1989). *Integrated teaching in early childhood. Starting in the mainstream*, NY: Longman Pub Group.

Sattler, J.M. (1992). *Assessment of children* (3rd edn, rev. and updated). San Diego: J.M.

Sattler.

Schalock, R. L. & Luckasson, R. (2004). American Association on Mental Retardation's definition, classification, and system of supports and its relation to international trends and issues in the field of intellectual disabilities. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 1 (3-4), 136-146.

Schnirring, I. (1999). Can school PE make fitter kids? *The Physical and Sports Medicine*, 27, 23-28.

Schultz, G. F., & Switzky, H. N. (1993). The academic achievement of elementary and junior high school students with behavior disorders and their nonhandicapped peers as a function of motivational orientation. *Learning and Individual Differences*, 5, 31–42.

Schilling T. McOmber K., Mabe K., Beasley B., Funkhouser S., Martinez L. (2006). Promoting Language Development Through Movement. *Teaching Elementary Physical Education*, 11, 39-42.

Sharma, M.C. (1985). Interdisciplinary assessment of mathematical learning disability: Diagnosis in a clinical setting. In: J.F. Cawley (Eds.) *Practical mathematics: Appraisal of the learning disabled* (pp. 177–214). Rockville, MD: Aspen System.

Shepherd, J. T., Broltier, C. B., & Dandrow, R. L. (1994). Play skills of preschool children with speech and language delays. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 14(2), 1-20.

Sherrill, C. (1998). *Adapted Physical Activity, Recreation and Sport: Crossdisciplinary and Lifespan (Fifth Edition)*. Boston, Mass: WCB/McGraw-Hill.

Shipley, E.F. & Shepperson, B. (1990). Countable entities: Developmental Changes. *Cognition*, 34, 109-136.

Smith, D, (1981). *Teaching the learning disabled*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Sneddon R. (2009). Hope, literacy and dancing. Cass School of Education, University of east London. Ανακτήθηκε 20/12/2010 από <http://www.uel.ac.uk/education/staff/documents/HOPELITERACYANDDANCING140809.doc>.

Somekh, B. (1983). Triangulation methods in action: A practical example. *Cambridge Journal of Education*, 13 (2), 31-37.

Spearman, C. (1904). "General intelligence," objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-293.

Sperling, R.A. & Head, D.M. (2002). Reading Attitudes and Literacy Skills in Prekindergarten and Kindergarten Children. *Early Childhood Education Journal*, 29, 233-236.

Spitz, H. (1966). The role of input organization in the learning and memory of mental retardates. *International Review of Research in Mental Retardation*, 2, 29-56.

Stagnitti, K. (2004). Understanding play: The implications for play assessment. *Australian Occupational Therapy Journal*, 51, 3-12.

Steffe, L. P., & Wiegel, H. (1992). On reforming practice in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 23, 445-465.

Sternberg R. (1985). *Beyond IQ: a triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

Sternberg, R. & Kaufman, J. (1998). Human abilities. *Annual Review of Psychology* 49, 479-502.

Strogilos, V., & Kaila, M. (2005). Multidisciplinary Collaboration and Pupils with Profound and Multiple Learning Difficulties: The Case of Greece. Paper presented at the *European Conference on Educational Research on Education and Knowledge Economies*. Dublin /Ireland: University College Dublin.

Switzky, H.N. & Greenspan, S. (2006). *What is Mental Retardation?: Ideas for an evolving disability in the 21st century*. (Rev. ed.) Washington: AAIDD.

Switzky, H., N. (2001). *Personality and motivational differences in persons with mental retardation*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Switzky, H, N. (1997). Individual differences in personality and motivation systems in persons with mental retardation. In W. E. McLean (Eds.), *Ellis' Handbook of mental deficiency psychological theory and research (3<sup>rd</sup> ed)* (pp. 343-378). Mahwah, NJ :

Lawrence Erlbaum Associates, inc.

Switzky, H.N. (1997). The Educational Meaning of Mental Retardation: Toward a More Helpful Construct. *Mental Retardation and Neglected Construct of Motivation*. Paper presented at the *Annual Convention of the Council for Exception Children*, Salt Lake City, UT.

Tanta, K. J., Deitz, J. C., White, O., & Billingsley, F. (2005). The effects of peer-play level on initiations and responses of preschool children with delayed play skills. *American Journal of Occupational Therapy*, 59, 437-445.

Terpstra, J.E., Higgins, K. & Pierce, T. (2002). Can I Play? Classroom – Based Interventions for Teaching Play Skills to Children with Autism. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 17: 119-128.

Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.

Thurstone, L. L. (1947). *Multiple-Factor Analysis*. Chicago: University of Chicago Press.

Thurstone, L. L. (1973). *The Nature of Intelligence*. London: Routledge.

Tsapatori E., Pollatou E., Gerodimos V., & Mavromatis G. (2009). The effect of an intervention music-movement program on maths ability on first grade primary school students. *Proceedings of the 2009 EMUNI Conference on Higher Education and Research*. Portorož, Slovenia.

Tymoczko, T. ed. (1986). *New Directions in the Philosophy of Mathematics*. Boston:

Birkhauser.

Underhill, B., Uprichard, E., & Heddens, J. (1980). *Diagnosing mathematical difficulties*. Columbus, Ohio: A Bell & Howell Co.

Usnick, V., Johnson, L.R. & White, N. (2003). Connecting Physical Education and Math. *Teaching Elementary Physical Education*, 14, 20-23.

Van den Brink, F. J. (1981). Mutual observation. *For the Learning of Mathematics* 2,. 29-30.

Von Glaserfeld, E. (1991) (Ed.) *Radical constructivism in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.

Von Glasersfeld, E., (1989 - 1990). *Von Glasersfeld's Radical Constructivism: An excerpt from Boudourides, M.A. (1998). Constructivism and education: A shopper's guide. Contributed Paper at the International Conference on the Teaching of Mathematics, Samos, Greece, July 3-6.*

Vosniadou, S. (2001). How children learn.. In *Academic and socialemotional learning* (pp 32). Geneva: International Bureau of Education. (Educational Practices Series, 7).

Vygotsky, L. (1978). *The Role of Play in Development*. In *Mind in Society* . (Trans. M. Cole). Cambridge, MA: Harvard University Press.



Waber, D. (1989). The biological boundaries of cognitive styles: A neuropsychological analysis. In T. Globerson & T. Zelniker (Eds.), *Cognitive style and cognitive development* (pp. 13–35). Norwood, NJ: Ablex Publishing.

Webb P., Pearson P. (2008) An Integrated Approach to Teaching Games for Understanding (TGfU). *Research Online*, University of Wollongong.

Webb, P ., Pearson, P & Forrest, G (2006). Teaching Games for Understanding (TGfU) in primary and secondary physical education. Paper presented at ICHPERSD International Conference for Health, Physical Education Recreation, Sport and Dance, 1 st Oceanic Congress Wellington, New Zealand, 2006 (14 October).

Ανακτήθηκε 21/11/2010 από <http://ro.uow.edu.au/edupapers/74/>

Weikart P.S. (1987): Round the Circle. Michigan: High Scope Press.

Werner, P. (1999). The future of the integrated curriculum in physical education: Guarded optimism. *Teaching Elementary Physical Education*, 10 (6), 11-13.

Werner, P. & Burton, E. (1979). Learning through movement. St. Louis, MO: Mosby.

Wesson, C., & Keefe, M. (Eds.) (1995). Serving special needs students in the school library media center. London: Greenwood Press.

Westling, D.L. (1986). Introduction to Mental Retardation. New Jersey: Prentice - Hall, Inc.

Winker, D. (1998). Integration at the Primary level. *Teaching Elementary Physical Education*, 9, 19-20.

Wolfinger, D. M. & Stockard, J. W. (1997). *Elementary methods: An integrated curriculum*. New York: Longman.

Zeaman, D., & House, B. (1979). A review of attention theory. In N. R. Ellis (Ed.), . *Handbook of mental deficiency. psychological theory and research* (2rd), (pp. 63-120). Hillsdale NJ: Erlbaum.

Zhang, L-F (2002). Thinking Styles: their relationships with modes of thinking and academic performance. *Educational Psychology*, 22 (3), 331-348.

Zigler, E. .F, & Hodapp R (1986). *Understanding Mental Retardation*. New York: Cambridge University Press.

Zigler E.F., Singer D. G., Bishop S.J. (2004). *Children's Play: The roots of Reading*. Washington, DC: Zero to Three Press.

Ziviani, J., Rodger, S., & Peters, S. (2005). The play behaviour of children with and without autistic disorder in a clinical environment. *New Zealand Journal of Occupational Therapy*, 52(2), 22-30.

Ziviani, J., Boyle, M., & Rodger, S., 2001).An introduction to play and the preschool child with autistic spectrum disorder. *British Journal of Occupational Therapy*, 64, 17-22.

**ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ**

Αγαλιώτης Ιωάννης (2000). Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Αγγελοπούλου – Σακαντάμη, Ν. (2004). Ειδική αγωγή – αναπτυξιακές διαταραχές και μειονεξίες. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Altrichter H, Posch P, Somekh B (2001). Οι εκπαιδευτικοί ερευνούν το έργο τους (επιμέλεια για την ελληνική έκδοση Μ.Δεληγιάννη). Αθήνα: Μεταίχμιο (Δημοσίευση πρωτοτύπου 1993).

Αυγητίδου, Σ. (2001). Το παιχνίδι: Σύγχρονες ερμηνευτικές και διδακτικές προσεγγίσεις. Αθήνα: Τυπωθήτω, Γ.Δαρδανός.

Βαϊνάς, Κ. (1997), Ανάλυση της διδακτικής των Μαθηματικών στην Ελλάδα. Αθήνα: Γρηγόρης.

Βαμβακούση, Ξ., Καριωτάκης Γ., Μπομποτίνου Α., Σαίτης Α. (2005). Μαθηματικά – βιβλίο δασκάλου. Αθήνα: ΟΕΔΒ, Πατάκη.

Van de Walle John (2005). Μαθηματικά για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο. Μια εξελικτική διαδικασία. Αθήνα: Τυπωθήτω, Γ. Δαρδανός.

Βασιλείου Γ. (1998). Τα εκπαιδεύσιμα νοητικά καθυστερημένα παιδιά και έφηβοι. Αθήνα:

Ελληνικά γράμματα.

Van de Walle John (2005). Μαθηματικά για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο. Μια εξελικτική διαδικασία. Αθήνα: Τυπωθήτω, Γ. Δαρδανός.

Vernon, P. (1963). Σύγχρονοι απόψεις περί νοημοσύνης και μετρήσεως αυτής, Παιδαγωγική και ψυχολογική επιθεώρησις-Α΄, 1, 3, 15-19.

Vernon, P. (1963). Σύγχρονοι απόψεις περί νοημοσύνης και μετρήσεως αυτής, Παιδαγωγική και ψυχολογική επιθεώρησις-Α΄, 1, 2, 19-22.

Γκοτζαρίδης Χ., (2001). Κάνω γυμναστική και μαθαίνω Φυσική. Δραστηριότητες για βιωματική αντίληψη εννοιών φυσικής μέσα από παιχνίδια και ασκήσεις γυμναστικής. Αθήνα: ΖΗΤΗ.

Γκοτζαρίδης, Χ., Παπαϊωάννου, Α., Αντωνίου, Π., & Αλμπανίδης Ε. (2007). Επίδραση ενός Διαθεματικού Προγράμματος στην Παρακίνηση Μαθητών της Α΄ Τάξης Γυμνασίου στο Μάθημα της Φυσικής Αγωγής. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό*, 5 (1), 52 - 62.

Γκουτζιαμάνη –Σωτηριάδου,Κ.(1993). Παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Αθήνα: Γκουτζιαμάνη.

Γώτη Ε., Δέρρη Β., Κιουμουρτζόγλου Ε. (2006). Γλωσσική Ανάπτυξη Παιδιών Προσχολικής Ηλικίας μέσω της Φυσικής Αγωγής. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό τόμος 4 (3), 371 – 378.

Ζαχαριάδης Π. , (2003). *Διερεύνηση του ρόλου του αυτοπροσδιορισμού και της παρακίνησης για την επίτευξη στη διαφοροποίηση του αυτοσυναισθήματος και της αντίληψης της ικανοποίησης στη φυσική αγωγή*. Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Θεοφιλίδης, Χ. (1997). Διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας. Αθήνα: Γρηγόρη.

Kamii C.K., (2003). Τα παιδιά ξαναεφευρίσκουν την Αριθμητική., Αθήνα: Πατάκη.

Καλαβάσης Φ.(2002-2003). Διδακτική Μαθηματικών (σημειώσεις Τ.Ε.Π.Α.Ε.Σ). Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Καμπίσης , Χ. (1990). Αθλητικές μετρήσεις. Θεσσαλονίκη: Σάλτο.

Κάππας, Χ., (2005). Ο ρόλος του παιχνιδιού στην παιδική ηλικία. Αθήνα: Ατραπός.

Καρανάνος,Γ. (1992). Μαράσλειο Διδασκαλείο Δ.Ε. (Παραδόσεις μαθήματος). Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Καρατζιά - Σταυλιώτη, Ε. (2002). Η διαθεματικότητα στα Αναλυτικά Προγράμματα: Παραδείγματα από την ευρωπαϊκή εμπειρία και πρακτική. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 7, 52-65.

Καρούση, Σ. (2000). Τα Μαθηματικά των παιδιών του Νηπιαγωγείου. *Σύγχρονο Νηπιαγωγείο*, 13, 20-22.

Κιουμουρτζόγλου Ε., Τσαγγαρίδου Ν., (2009). Πρόγραμμα σπουδών φυσικής αγωγής. Κύπρος: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου.

Κουτσούκη, Δ.(1997). Ειδική Φυσική Αγωγή. Θεωρία και Πρακτική. Αθήνα: Συμμετρία.

Κωνσταντινόπουλος, Σ., (2007). Παιδαγωγική του παιχνιδιού: Εισαγωγή. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.

Κωνσταντίνου, Δ & Ψυχάρης, Σ. (2009). Διαθεματικό πρόγραμμα: Ο Πυθαγόρας, το θεώρημα και οι εφαρμογές του. 6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο διδακτικής των φυσικών επιστημών και νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση (470 -478). Φλώρινα.

Κωσταρίδου – Ευκλείδη, Α. (1997). Ψυχολογία Κινήτρων. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Κωσταρίδου – Ευκλείδη Α. (1998). Τα κίνητρα στην εκπαίδευση. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Λανάρη, Κ. (2003). Διαθεματική παιδαγωγική προσέγγιση και μαθητές με προβλήματα συμπεριφοράς: αντιλήψεις και στάσεις δασκάλων δημοτικής εκπαίδευσης. *Πανελλήνιο Συνέδριο OMEP*, Θεσσαλονίκη.

Λεμονίδης, Χ. (2003). Μια νέα πρόταση διδασκαλίας των μαθηματικών στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Αθήνα: Πατάκη.

Λεμονίδης, Χ. (1994 α). Περίπατος στη Μάθηση της Στοιχειώδους Αριθμητικής. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδη.

Μακρυνιώτη, Δ. (1997). Το παιχνίδι στο αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου. (Πανεπιστημιακές σημειώσεις). Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Μάνου, Ν. (1997). Βασικά στοιχεία κλινικής ψυχιατρικής. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Ματσαγούρας Η. (2000). Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και Μάθηση. Αθήνα: Γρηγόρη.

Μπάρμπας, Γ. (2000). Σχολική υποεπίδοση στα μαθηματικά και ενισχυτική διδασκαλία. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

ΟΜΕΠ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (2005) «Η Αξιολόγηση στην Εκπαίδευση. Παιδαγωγική & Διδακτική διάσταση», συνέδριο 14 έως 16 Οκτωβρίου 2005, Βόλος.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Χαρτογράφηση ειδικής αγωγής, 2003-4. Ανακτήθηκε 5/10/2010 από [http://www.pi-schools.gr/special\\_education\\_new/index\\_gr.htm](http://www.pi-schools.gr/special_education_new/index_gr.htm)

Παπαχαρίσης, Β., Χασάνδρα, Μ., & Γούδας, Μ. (2000). Ο ρόλος της εσωτερικής παρακίνησης στο μάθημα της σχολικής φυσικής αγωγής. *Φυσική Δραστηριότητα & Ποιότητα Ζωής*, 1, 1-18.

Σβορώνου – Ζωγράφου, Α. (2007) Ψυχοπαιδαγωγική προσέγγιση της διδασκαλίας. Αθήνα: Ένωση Ελλήνων Φυσικών.

Τομπούλογλου, Ι. , Παπαϊωάννου, Α. (2006). Οι προσανατολισμοί των στόχων επίτευξης στο μάθημα της φυσικής αγωγής. *Επιθεώρηση εκπαιδευτικών θεμάτων*, 11, 87-99.

Τουμάσης, Μ. (1994). Σύγχρονη Διδακτική των Μαθηματικών. Αθήνα: Gutenberg.

Τριλιανός, Θ. (2002). Η παρώθηση του μαθητή για μάθηση. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Τριλιανός, Θ. (1997). Η παρώθηση (πως καλλιεργείται στο μαθητή η έφεση για μάθηση). Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Τρούλης Γ. (1992). Τα μαθηματικά στο δημοτικό σχολείο. Αθήνα: Ελληνικά γράμματα.

Τσαπακίδου Α., Ζαχοπούλου, Ε., & Σαμαρά, Κ. (2001). Διαθεματική διδασκαλία Καλλιέργεια του προφορικού λόγου των νηπίων μέσω της κίνησης και του ρυθμού. *Φυσική δραστηριότητα & ποιότητα ζωής*, 2, 28-34.

Φιλίππου, Γ. & Χρίστου, Κ. (1995). Διδακτική των Μαθηματικών. Αθήνα: Δαρδανός.



Fiske, J. (1992). Εισαγωγή στην επικοινωνία (Β. Μεσσήνη & Ε., Λούντζη, επιμέλεια για την ελληνική έκδοση). Αθήνα: Επικοινωνία και κουλτούρα (Δημοσίευση πρωτοτύπου 1989).

Φράγκου Χ. (2000). Ψυχοπαιδαγωγική. Θέματα παιδαγωγικής ψυχολογίας, παιδείας, διδακτικής και μάθησης. Αθήνα: Gutenberg.

Φρέϊρε, Π. (1977). Η Παιδαγωγική του Καταπιεζόμενου. Αθήνα: Ράππας.

Χρυσafίδης, Κ. (1998). Βιωματική επικοινωνιακή διδασκαλία. Η εισαγωγή της μεθόδου project στο σχολείο. Αθήνα: Gutenberg.

Ψυχάρης, Σ., & Γιαβρής, Α. (2004). Η εκπαίδευση ως σύστημα. Η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών και η διαθεματικότητα. Στο *Διδακτικές καινοτομίες και ελληνική εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο,.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

## Γνωματεύσεις μαθητών

## Πειραματική ομάδα - άτομο 1 (ΠΟ 1)

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΚΕΔΔΥ Ν. ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
Ταχ. Δ/ση: Φόρος (έναντι Α.Τ.Ε.) Τ.Κ. 48100 ΠΡΕΒΕΖΑ  
Τηλ-Fax: 2682089638

## ΓΝΩΜΑΤΕΥΣΗ

Σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας των Κέντρων Διάγνωσης Αξιολόγησης και Υποστήριξης (Κ.Δ.Α.Υ.), Υπ. Απ. Γ6 4494/ΦΕΚ 1503/8-11-2001

## Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ

Επώνυμο: Γ Σχολείο: Δ.Σχ.  
Όνομα: Α Τάξη: Δ'  
Όνομα πατέρα: Δ Διεύθυνση Σχολείου:  
Όνομα μητέρας: Β Τηλέφωνο Σχολείου: 26830-  
Ημερ. Γέννησης: 1999  
Τηλέφωνο: 26830-  
Διεύθυνση:  
Ημερομηνία συνεδρίασης για την έκδοση γνωματεύσεως: 11-2009

## Β. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Υπογραφή
Α Κ	Κοιν. Λειτουργός	
Ν Π	Ψυχολόγος	
Μ Α	Εκπαιδευτικός Ε.Ε.-Ειδικής Αγωγής	

## Γ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ

(Παράγραφοι 1, 2, 3. Άρθρο 1, Ν.2817/2000)

Τα μέλη της διεπιστημονικής ομάδας με βάση τα στοιχεία της διάγνωσης - αξιολόγησης καταλήγουν ότι η Α. Γ παρουσιάζει:

<input checked="" type="checkbox"/>	Νοητική ανεπάρκεια ή ανωριμότητα
<input type="checkbox"/>	Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα όρασης (τυφλός, αμβλύων)
<input type="checkbox"/>	Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα ακοής (κωφός, βαρήκοος)
<input type="checkbox"/>	Σοβαρά νευρολογικά ή ορθοπαιδικά ελαττώματα
<input type="checkbox"/>	Σοβαρά προβλήματα υγείας
<input type="checkbox"/>	Προβλήματα λόγου και ομιλίας
<input type="checkbox"/>	Ειδικές δυσκολίες στη μάθηση
<input type="checkbox"/>	Σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες
<input type="checkbox"/>	Αυτισμό κι άλλες διαταραχές ανάπτυξης
<input type="checkbox"/>	Πολλαπλές αναπηρίες
<input type="checkbox"/>	Μαθησιακές Δυσκολίες

## Πειραματική Ομάδα - άτομο 2 (ΠΟ 2)

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΚΕΛΑΥ Ν. ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
Τεχ. Δ/ση: Φόρος (έναντι Α.Τ.Ε.), Τ.Κ. 48100, ΠΡΕΒΕΖΑ  
Τηλ-Φακ: 2682039638



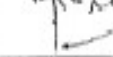
## ΓΝΩΜΑΤΕΥΣΗ

Σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας των Κέντρων Διάγνωσης Αξιολόγησης και Υποστήριξης (Κ.Δ.Α.Υ.), Υπ. Δπ. Γ6 4494/ΦΕΚ 15038-11-2001

## Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ

Επώνυμο: Γ Σχολείο: Δ.Σ.  
Όνομα: Σ Τάξη: Γ'  
Όνομα πατέρα: Δ Διεύθυνση Σχολείου:  
Όνομα μητέρας: Β Τηλέφωνο Σχολείου: 26830-  
Ημερ. Γέννησης: -2000  
Τηλέφωνο: 26830-  
Διεύθυνση:  
Ημερομηνία συνεδρίασης για την έκδοση γνωμάτευσης: - -2009

## Β. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Υπογραφή
Α Κ	Κοιν. Λειτουργός	
Ν Π	Ψυχολόγος	
Μ Α	Εκπικός Π.Ε. Ειδικής Αγωγής	

## Γ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ (Παράγραφοι 1, 2, 3. Άρθρο 1, Ν.281/2000)

Τα μέλη της διεπιστημονικής ομάδας με βάση τα στοιχεία της διάγνωσης - αξιολόγησης καταλήγουν ότι ο Γ Σ παρουσιάζει:

<input checked="" type="checkbox"/>	Νοητική ανεπάρκεια ή ανωριμότητα
<input type="checkbox"/>	Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα όρασης (τυφλός, αμβλύωψ)
<input type="checkbox"/>	Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα ακοής (κοφός, βαρήκοος)
<input type="checkbox"/>	Σοβαρά νευρολογικά ή ορθοπεδικά ελαττώματα
<input type="checkbox"/>	Σοβαρά προβλήματα υγείας
<input type="checkbox"/>	Προβλήματα λόγου και ομιλίας
<input type="checkbox"/>	Ειδικές δυσκολίες στη μάθηση
<input type="checkbox"/>	Σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες
<input type="checkbox"/>	Αυτισμό κι άλλες διαταραχές ανάπτυξης
<input type="checkbox"/>	Πολλαπλές αναπηρίες
<input type="checkbox"/>	Άλλες δυσκολίες (Δυσκολίες Μάθησης)

## Ομάδα ελέγχου – άτομο 1 (ΟΕ 1)

ΑΡΤΑ ..... 2006

Α.Π: .....

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Α/ΘΜΙΑΣ & Β/ΘΜΙΑΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ, ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ (Κ.Δ.Α.Υ) Ν. ΑΡΤΑΣ  
Ταχ. Δ/ση: Κοκκινοπούλου και Ασκησιώτη  
Τ.Κ. 47100, Αρτα  
Τηλ: 26810 22580  
Φαξ: 26810 21032  
e-mail: mail@kday.art.sch.gr

## ΓΝΩΜΑΤΕΥΣΗ

Σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας των Κέντρων Διάγνωσης, Αξιολόγησης και Υποστήριξης (Κ.Δ.Α.Υ), Υπ. Απ. Γ6 4494/ΦΕΚ 1503/8-11-2001.

## Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ

Επώνυμο: Τ Σχολείο : Δημοτικό Σχολείο Αρτας  
Όνομα: : Μ Τάξη: Β  
Όνομα πατέρα: Γ Διεύθυνση Σχολείου: Αρτα,  
  
Όνομα μητέρας: Τ Τηλέφωνο Σχολείου: 26810  
Διεύθυνση: Αρτα, Οδός  
Ημ. Γέννησης: - 1999  
Τηλέφωνο: 26810  
Ημερομηνία συνέδρισης για την έκδοση γνώματευσης: / /2006

## Β. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Υπογραφή
Κ Κ	Εκπαιδευτικός Ειδικής Αγωγής	
Α Α	Κοινωνική Λειτουργός	
Μ : Δ	Ψυχολόγος	

## Γ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΗΣ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ

(Παράγραφοι 1,2,3. Άρθρο 1, Ν. 2817/2000)

Τα μέλη της διεπιστημονικής ομάδας με βάση τα στοιχεία της διάγνωσης – αξιολόγησης καταλήγουν ότι η μαθήτριά Τ Μ του Γ παρουσιάζει:

- Νοητική ανεωριμότητα
- Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα όρασης (τυφλός, αμβλύων)
- Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα ακοής (κωφός, βαρήκοος)
- Σοβαρά νευρολογικά ελαττώματα
- Προβλήματα υγείας
- Προβλήματα λόγου και ομιλίας
- Ειδικές δυσκολίες στη μάθηση
- Σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες
- Αυτισμό και άλλες διαταραχές ανάπτυξης ήπιου βαθμού
- Πολλαπλές αναπηρίες
- Άλλες δυσκολίες (προσδιορίστε)
- Μαθησιακές Δυσκολίες

## Ομάδα ελέγχου – άτομο 2 (OE 2)

Τεχ. Δ/ση: Κοσμητήριο και Λογιστική  
 Τ.Κ. 47100, Άρτα  
 Τηλ: 26810 22580  
 Φαξ: 26810 21032  
 e-mail: mail@day.artschi.gr

## ΓΝΩΜΑΤΕΥΣΗ

Σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας των Κέντρων Διάγνωσης, Αξιολόγησης και Υποστήριξης (Κ.Δ.Α.Υ), Υπ. Απ. Γ6 4494/ΦΕΚ 1503/8-11-2001.

## Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ

Επώνυμο: **Κ** Σχολείο: Δημοτικό Σχολείο Άρτας  
 Όνομα: **Ν** Τάξη: **Α'**  
 Όνομα πατέρα: **Μ** Διεύθυνση Σχολείου: Άρτα,  
 Όνομα μητέρας: **Δ** Τηλέφωνο Σχολείου: 26810  
 Διεύθυνση: Άρτα, Οδός  
 Ημ. Γέννησης: **1999**  
 Τηλέφωνο: 26810  
 Ημερομηνία συνεδρίασης για την έκδοση γνωμάτευσης: **1/2006**

## Β. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Υπογραφή
<b>Μ Ι</b>	Εκπαιδευτικός Ειδικής Αγωγής	
<b>Α Α</b>	Κοινωνική Λειτουργός	
<b>Μ Δ</b>	Ψυχολόγος	

## Γ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΗΣ ΜΑΘΗΤΡΙΑΣ

(Παράγραφοι 1,2,3. Άρθρο 1, Ν. 2817/2000)

Τα μέλη της διεπιστημονικής ομάδας με βάση τα στοιχεία της διάγνωσης – αξιολόγησης καταλήγουν ότι η μαθήτρια **Κ Ν** του **Μ** παρουσιάζει:

- Νοητική ανεπάρκεια ή ανωριμότητα**  
 Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα όρασης (τυφλός, αμβλύων)  
 Ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα ακοής (κοφός, βαρήκοος)  
 Σοβαρά νευρολογικά ή ορθοπεδικά ελαττώματα  
 Προβλήματα υγείας  
 Προβλήματα λόγου και ομιλίας  
 Ειδικές δυσκολίες στη μάθηση  
 Σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες  
 Αυτισμό και άλλες διαταραχές ανάπτυξης ήπιου βαθμού  
 Πολλαπλές αναπηρίες (προσδιορίστε)  
 .....  
 Άλλες δυσκολίες (προσδιορίστε)  
 Μαθησιακές Δυσκολίες

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Υπόδειγμα συναίνεσης γονέα δοκιμαζόμενου μαθητή σε ερευνητική εργασία**1. Σκοπός της ερευνητικής εργασίας**

Έχει φανερό ότι η αποκλίση ανάμεσα στους στόχους και το περιεχόμενο του προγράμματος της τάξης από τη μια και στην επίδοση των μαθητών από την άλλη διακρίνεται με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται σοβαρά η ανταπόκριση των μαθητών στις απαιτήσεις του προγράμματος. Σκοπός του παρόντος ερευνητικού προγράμματος παρέμβασης είναι να εξετάσει αν η εφαρμογή ενός προγράμματος μαθηματικών συνδυαστικού τύπου (κλασσικής παρέμβασης ειδικής αγωγής και δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής) μπορεί να αποδειχθεί θετική για την αποτελεσματικότερη και πιο ευχρήστη μάθηση των μαθηματικών.

**2. Διαδικασία μετρήσεων**

Θα χρειαστεί τα παιδιά να αξιολογηθούν τρεις φορές. Την πρώτη φορά πριν την έναρξη του προγράμματος για να φανεί το μαθησιακό επίπεδο του μαθητή και να εντοπιστούν οι αδυναμίες του. Τη δεύτερη φορά μετά το τέλος του προγράμματος παρέμβασης για να διαπιστωθεί ο βαθμός βελτίωσης. Την Τρίτη φορά δεκαπέντε μέρες μετά το τέλος του προγράμματος παρέμβασης ώστε να διαπιστωθεί ο βαθμός διατήρησης της γνώσης που αποκτήθηκε.

**3. Κίνδυνοι και ενσχλήσεις**

Δεδομένου ότι το πρόγραμμα παρέμβασης είναι καθαρά εκπαιδευτικό, λαμβάνει χώρα σε ώρα μη λειτουργίας του σχολείου και δεν υπάρχουν κίνδυνοι για το παιδί.

**4. Προσδοκώμενες ωφέλειες**

Τα ευρήματα από την εργασία θα δώσουν την δυνατότητα στο παιδί να βελτιώσει την επίδοσή του στα μαθηματικά, να καλύψει τυχόν αδυναμίες στους τομείς παρέμβασης με τρόπο ευχάριστο και αποτελεσματικό.

**5. Δημοσίευση δεδομένων – αποτελεσμάτων**

Η συμμετοχή συνεπάγεται συμφωνία με τη δημοσίευση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων της, με την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες θα είναι ανώνυμες και δε θα αποκαλυφθούν τα ονόματα των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν θα κωδικοποιηθούν με αριθμό, ώστε το όνομα του παιδιού δε θα φαίνεται πουθενά.

**6. Πληροφορίες**

Μην διστάσεις να κάνεις ερωτήσεις γύρω από το σκοπό, τον τρόπο πραγματοποίησης της εργασίας. Αν έχεις κάποιες αμφιβολίες ή ερωτήσεις, ζήτησέ να σου δώσουμε πρόσθετες εξηγήσεις.

**7. Ελευθερία συναίνεσης**

Η άδεια σου να συμμετάσχει το παιδί στην εργασία είναι εθελοντική. Είναι ελεύθερος να μην συναίνεσει ή να διακόψει τη συμμετοχή του παιδιού ως υπεύθυνος κηδεμόνας όπως επιθυμείς.

Διάβασε το έντυπο αυτό και κατανοή τις διαδικασίες που θα εκτελεστούν. Συναίνέ να λάβει μέρος το παιδί μου στην ερευνητική διαδικασία.

Ημερομηνία: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Όνοματεπώνυμο και  
υπογραφή γονέα

Υπογραφή ερευνητή

Όνοματεπώνυμο και  
υπογραφή παρατηρητή

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Έγκριση διεξαγωγής έρευνας από την επιτροπή βιοηθικής και Δεοντολογίας



Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας

Τρίκαλα: 16/06/2010

Αριθμ. Πρωτ.: 253

Αίτηση Εξέτασης της πρότασης για διεξαγωγή Έρευνας με τίτλο  
«Η κατανόηση των μαθηματικών σε παιδιά με ελαφριά νοητική υστέρηση μέσω  
συνδυαστικού προγράμματος παρέμβασης ειδικής και φυσικής αγωγής»

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Χασάνδρα Μαίρη

Κύριοι ερευνητές: Μαγγίνας Ιωάννης

Ίδρυμα & Τμήμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και  
Αθλητισμού

Η προτεινόμενη έρευνα θα είναι:

Ερευνητικό πρόγραμμα  Μεταπτυχιακή διατριβή  Διπλωματική εργασία  Ανεξάρτητη έρευνα

Email επικοινωνίας:

Η Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α., Πανεπιστημίου Θεσσαλίας μετά  
την υπ. Αριθμ. 22/02-06-2010 συνεδρίαση εγκρίνει την διεξαγωγή της προτεινόμενης  
έρευνας.

Ο πρόεδρος της επιτροπής  
Βιοηθικής και Δεοντολογίας

Τζιαμούρας Αθανάσιος  
Επίκουρος Καθηγητής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ  
Ερωτηματολόγιο εσωτερικής παρακίνησης  
(Πρωτότυπο)

Ερωτηματολόγιο Εσωτερικής Παρακίνησης  
Ελληνική Έκδοση του Intrinsic Motivation Inventory  
(Ryan, 1989; McHale et al., 1989)

3. ΟΔΗΓΙΕΣ: Για κάθε πρόταση κύκλωσε, ανάλογα με το πόσο διαφωνείς ή συμφωνείς, έναν από τους αριθμούς που σημαίνουν:		Δι.εμφωνώ απόλυτα κ	Δι.εμφωνώ	Ούτε κ συμφωνώ ούτε κ δι.εμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα κ
1= Διαφωνώ απόλυτα	2= Διαφωνώ					
Απάντησε βάζοντας σε κύκλο την επιλογή που σε εκφράζει περισσότερο						
1.	Η προπόνηση στο βόλεϊ μου αρέσει πάρα πολύ	1	2	3	4	5
2.	Νομίζω ότι τα καταφέρνω καλά στις προπονήσεις	1	2	3	4	5
3.	Βάζω μεγάλη προσπάθεια στην προπόνηση	1	2	3	4	5
4.	Είναι σημαντικό για μένα να τα πάω καλά στην προπόνηση	1	2	3	4	5
5.	Αισθάνομαι άγχος κατά την διάρκεια της προπόνησης	1	2	3	4	5
6.	Προσπαθώ πολύ σκληρά στις προπονήσεις	1	2	3	4	5
7.	Οι προπονήσεις είναι ευχάριστες	1	2	3	4	5
8.	Θα ήλπινα ότι οι προπονήσεις είναι πολύ ενδιαφέρουσες	1	2	3	4	5
9.	Είμαι ικανοποιημένος με την απόδοσή μου στις προπονήσεις	1	2	3	4	5
10.	Αισθάνομαι πίεση από το πρόγραμμα των προπονήσεων	1	2	3	4	5
11.	Δεν τα καταφέρνω πολύ καλά στις προπονήσεις	1	2	3	4	5
12.	Δεν προσπαθώ και πολύ σκληρά στις προπονήσεις	1	2	3	4	5
13.	Όταν κάνω προπόνηση σκέφτομαι πόσο πολύ μου αρέσει	1	2	3	4	5
14.	Είμαι πολύ ήρεμος /η τις ώρες των προπονήσεων	1	2	3	4	5
15.	Δεν είμαι συγκεντρωμένος /η όταν εκτελώ τις ασκήσεις στην προπόνηση	1	2	3	4	5
16.	Νομίζω ότι τα πάω καλά στις προπονήσεις	1	2	3	4	5
17.	Οι προπονήσεις είναι μια ενδιαφέρουσα εμπειρία	1	2	3	4	5
18.	Έχω αγωνία όταν κάνω προπόνηση	1	2	3	4	5
19.	Τις περισσότερες φορές μπορώ και ανταποκρίνομαι στις απαιτήσεις των προπονήσεων	1	2	3	4	5
20.	Δεν έχω καθόλου άγχος στην προπόνηση	1	2	3	4	5



## Ερωτηματολόγιο εσωτερικής παρακίνησης

(Προσαρμοσμένο)

Απάντησε βάζοντας ένα (X) στην επιλογή που σε εκφράζει περισσότερο	Ευ μφοινώ απόλυτα	Ευ μφοινώ	Ό ττε συμφοινώ ό ττε διαφορεινώ	Διαφοινώ	Διαφοινώ απόλυτα
1. Το πρόγραμμα των μαθηματικών μου άρεσε πάρα πολύ	R				
2. Νομίζω ότι τα κατάφερα καλά στο μάθημα	R				
3. Κατεβάλλα μεγάλη προσπάθεια κατά την διάρκεια του μαθήματος	R				
4. Ήταν σημαντικό για εμένα να τα πάω καλά στο μάθημα αυτό	R				
5. Αισθάνθηκα άγχος κατά την διάρκεια του μαθήματος	-				
6. Προσπάθησα πολύ σκληρά στο μάθημα προγράμματος	R				
7. Τα μαθήματα ήταν ευχάριστα	R				
8. Θα έλεγα ότι τα μαθηματικά ήταν ενδιαφέροντα	R				
9. Είμαι ικανοποιημένος με την απόδοσή μου στο μάθημα των μαθηματικών	R				
10. Αισθάνθηκα πίεση από το μάθημα των μαθηματικών	-				
11. Δεν τα κατάφερα πολύ καλά στα μαθηματικά	-				
12. Δεν προσπάθησα πολύ σκληρά στο μάθημα	-				
13. Όταν έκανα το μάθημα σκεφτόμουν πόσο πολύ μου άρεσει	R				
14. Ήμουν πολύ ήρεμος/ή τις ώρες του μαθήματος	R				
15. Δεν ήμουν συγκεντρωμένος/ή όταν εκτελούσα τις ασκήσεις στο μάθημα των μαθηματικών	-				
16. Νομίζω ότι τα πήγα καλά στο μάθημα του προγράμματος των μαθηματικών	R				
17. Τα μαθήματα του προγράμματος των μαθηματικών ήταν μια ενδιαφέρουσα εμπειρία	R				
18. Είχα αγωνία καθώς έκανα τις διάφορες ασκήσεις του προγράμματος των μαθηματικών	-				
19. Τις περισσότερες φορές μπορούσα να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις τους προγράμματος των μαθηματικών	R				
20. Δεν είχα καθόλου άγχος στο πρόγραμμα των μαθηματικών	R				

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

## Άτυπο τεστ αξιολόγησης

**Α) Πρώτος τομέας (προφορική αρίθμηση – διαδοχή αριθμών) Δραστηριότητες 15**▪ **Προφορική αρίθμηση**

(Δραστηριότητες 10)

Δραστηριότητα 1η: 1, 2, 3 .... Μπορείς να συνεχίσεις να μετράς μόνος σου;

Δραστηριότητα 2η: Από εκεί που έφθασες μετρώντας, μπορείς να μετρήσεις αντίστροφα (π.χ. 30, 29, 28, ...);

Δραστηριότητα 3η: 2, 4, 6 .... Μπορείς να συνεχίσεις να μετράς μόνος σου;

Δραστηριότητα 4η: Από εκεί που έφθασες μετρώντας ανά δύο, μπορείς να μετρήσεις αντίστροφα (π.χ. 20, 19, 18, ...);

Δραστηριότητα 5η: 0, 4, 8 .... Μπορείς να συνεχίσεις να μετράς μόνος σου;

Δραστηριότητα 6η: Από εκεί που έφθασες μετρώντας, μπορείς να μετρήσεις αντίστροφα (π.χ. 28, 24, 20, ...);

Δραστηριότητα 7η: 5, 10, 15 .... Μπορείς να συνεχίσεις να μετράς μόνος σου;

Δραστηριότητα 8η: Από εκεί που έφθασες μετρώντας ανά πέντε, μπορείς να μετρήσεις αντίστροφα (π.χ. 50, 45, 40,...);

Δραστηριότητα 9η: 10, 20 .... Μπορείς να συνεχίσεις να μετράς μόνος σου;

Δραστηριότητα 10η: Από εκεί που έφθασες μετρώντας ανά δέκα, μπορείς να μετρήσεις αντίστροφα (π.χ. 50, 40, 30,...);

- **Διαδοχή αριθμών**

(Δραστηριότητες 5)

Μπορείς να βάλεις τους αριθμούς σε σειρά από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο

1. 11, 20, 13, 18, 16, 19, 12, 14, 17, 15

2. 20, 13, 19, 11, 16, 18, 12, 17, 14, 10

Μπορείς να βάλεις τους αριθμούς από το μεγαλύτερο στο μικρότερο

3. 19, 11, 10, 15, 18, 13, 20, 16, 12, 14

4. 33, 21, 18, 40, 27, 56, 39, 84, 76, 66, 90, 87, 99, 55, 100, 38, 49, 47, 53

-----

5. Γράφω τον αριθμό που λείπει

- 10 -    -19- ,    -21- ,    -30- ,    -39- ,    -50- ,    -61- ,    -78- ,    - 100-

24 – 26    79—81    89—91    29—31    99—101    41—43

## **B) Τομέας δεύτερος (σύστημα αρίθμησης – θεσιακή αξία)**

### **Δραστηριότητες 8**

- **Σύστημα αρίθμησης**

Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>. Μπορείς να πεις πόσες είναι οι δεκάδες και πόσες οι μονάδες στους παρακάτω αριθμούς.

$12 =$

$13 =$

$10 =$

$14 =$

$15$

$16$

$16$

$18$

$20$

$22$

$30$

$33$

$40$

$45$

Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>. Βάλε μέσα σε κύκλο τις μονάδες στους παρακάτω αριθμούς:

15 27 35 23 26 44 10 31 19 52 43 39 50

Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>. Βάλε μέσα σε κύκλο τις δεκάδες στους παρακάτω αριθμούς:

17 21 34 56 44 20 42 36 99 87 63 75 11

Δραστηριότητα 4<sup>η</sup>. Γράψε τους αριθμούς που έχουν:

3 δεκάδες      5 μονάδες =

4 μονάδες      8 δεκάδες =

6 δεκάδες      1 μονάδες =

5 μονάδες      4 δεκάδες =

7 δεκάδες      0 μονάδες =

8 μονάδες      6 δεκάδες =

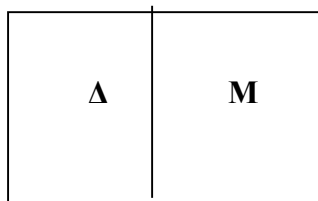
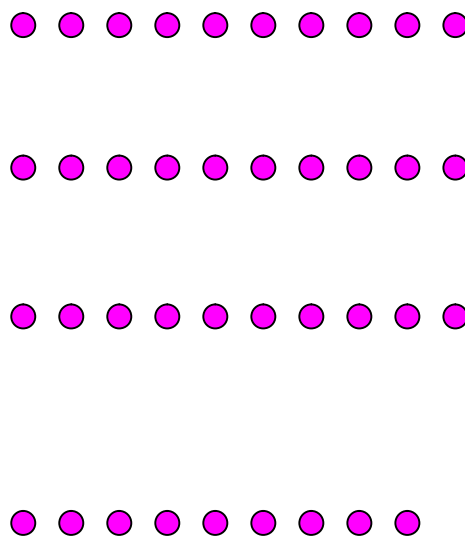
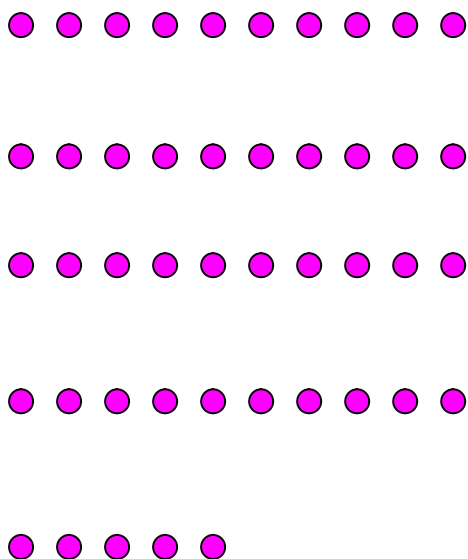
9 δεκάδες      2 μονάδες =

9 μονάδες      9 δεκάδες =

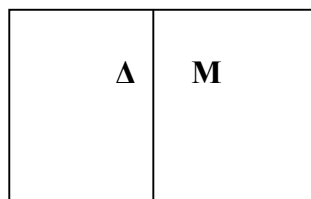
2 δεκάδες      5 μονάδες =

7 μονάδες      8 δεκάδες =

Δραστηριότητα 5<sup>η</sup>. Φτιάξε δεκάδες



.....



.....

Δραστηριότητα 6<sup>η</sup>

6. Να κάνεις τις κατάλληλες **ανταλλαγές** στις μονάδες, δεκάδες και εκατοντάδες και να βρεις **πόσα ευρώ** είχε το κάθε παιδί, όπως στο παράδειγμα:

<b>Κώστας:</b>	<b>8 Ε</b>	<b>3 Δ</b>	<b>17 Μ</b>	<b>8 4 7</b>
<b>Δήμητρα:</b>	<b>7 Ε</b>	<b>5 Δ</b>	<b>13 Μ</b>	
<b>Γιώργος:</b>	<b>4 Ε</b>	<b>6 Δ</b>	<b>24 Μ</b>	
<b>Κατερίνα:</b>	<b>1 Ε</b>	<b>11 Δ</b>	<b>6 Μ</b>	
<b>Ανδρέας:</b>	<b>6 Ε</b>	<b>18 Δ</b>	<b>5 Μ</b>	

Δραστηριότητα 7η: Σε ποιους από τους παρακάτω αριθμούς το ψηφίο 4 έχει τη μεγαλύτερη αξία;

564          354          154          42

Δραστηριότητα 8η: Σε ποιους από τους παρακάτω αριθμούς το ψηφίο 6 έχει τη μικρότερη αξία;

556          564          26          265

### Γ) Τομέας τρίτος (νοερόι υπολογισμοί)

#### **Δραστηριότητες 8**

- **Νοερή εκτέλεση προσθέσεων και αφαιρέσεων**

Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>. Πρώτη πεντάδα

Προσθέσεις

αφαιρέσεις

$1+2=$        $3+2=$

$4-4=$        $5-3=$

$1+3=$        $0+2=$

$3-2=$        $5-2=$

$1+4=$        $1+0=$

$4-3=$        $4-2=$

$1+5=$        $0+3=$

$5-4=$        $5-0=$

Δραστηριότητα 2η. Πρώτη δεκάδα

Προσθέσεις

αφαιρέσεις

$2+6=$

$10-9=$

$10-6=$

$2+7=$

$9-7=$

$9-8=$

$2+8=$

$8-6=$

$8-5=$

$3+7=$

$7-4=$

$7-6=$

$6+0=$

$6-1=$

$10-3=$

$7+0=$

$9-3=$

$10-4=$

$9-4=$

$8-3=$

$7-2=$

Δραστηριότητα 3η. Πρώτη εικοσάδα

Προσθέσεις

αφαιρέσεις

$15+9=$

$16+3=$

$20-4=$

$20-7=$

$16+7=$

$11+8=$

$19-6=$

$19-8=$



$13+8=$       $13+6=$

$18-5=$       $18-9=$

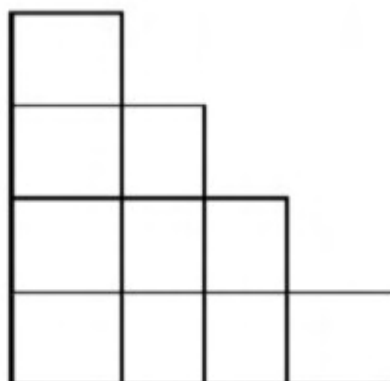
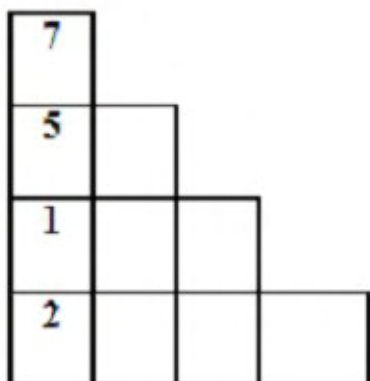
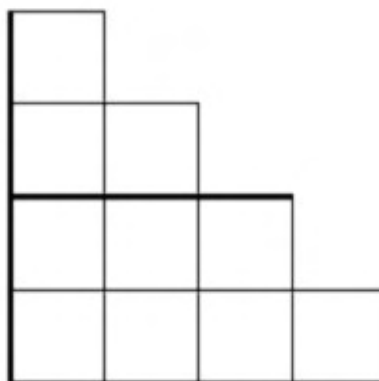
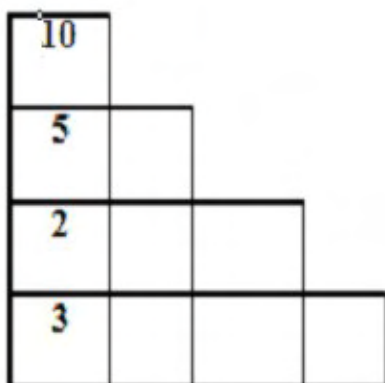
$14+8=$       $15+4=$

$17-9=$       $17-5=$

$19+0=$       $7+13=$

$16-8=$       $20-6=$

Δραστηριότητα 4 η: Συμπλήρωσε τα κενά τετραγωνάκια με αριθμούς της επιλογής σου, έτσι ώστε, αν προσθέσεις τους αριθμούς της ίδιας γραμμής, να βρεις τον αριθμό που είναι γραμμένος στη κορυφή της σκάλας (δηλαδή για την πρώτη σκάλα ο στόχος σου είναι το 10, για τη δεύτερη το 8, για την τρίτη το 7 και για την τέταρτη το 9).



Δραστηριότητα 5<sup>η</sup>. Μπορείς να βρεις πόσο κάνει;

Προσθέσεις στην εκατοντάδα

αφαιρέσεις στην εκατοντάδα

$$15+50=$$

$$27-17=$$

$$9 + 39=$$

$$35-23=$$

$$23+46=$$

$$89-11=$$

$$14+55=$$

$$45-24=$$

$$36+64=$$

$$33-13=$$

Δραστηριότητα 6<sup>η</sup>. Άκουσε, σκέψου και υπολόγισε ποιον αριθμό πρέπει να βάλουμε ώστε να πάρουμε το αποτέλεσμα.

$$\dots\dots\dots + 12 = 22$$

$$\dots\dots\dots + 9 = 33$$

$$\dots\dots\dots + 8 = 47$$

$$9 + \dots\dots\dots = 17$$

$$17 + \dots\dots\dots = 27$$

Δραστηριότητα 7η: Πρόσθεσε τον αριθμό 24 με καθέναν από τους παρακάτω αριθμούς.

36

77

59

18

67

Δραστηριότητα 8η: Αφαίρεσε τον αριθμό 36 από καθέναν από τους παρακάτω αριθμούς.

78

88

72

91

63

**Δ) Τομέας Τέταρτος (μετρήσεις)****Δραστηριότητες 7**▪ **Μήκος**

Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>. Μπορείς να μετρήσεις και να γράψεις πόσο είναι το μήκος της τάξης σου

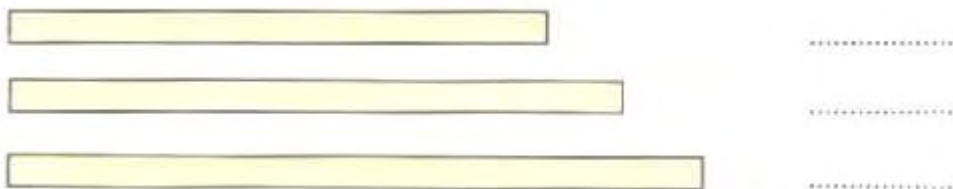
μήκος .....

πλάτος.....



Το γαλλικό μέτρο

Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>. Μπορείς να μετρήσεις και να γράψεις πόσο μήκος έχει η κάθε γραμμή;

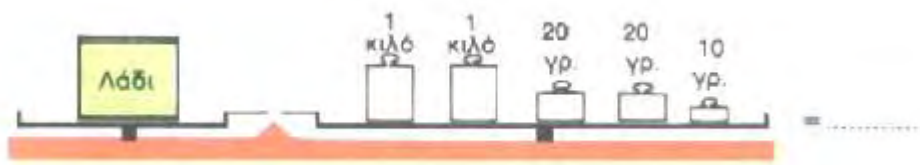


Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>. Μπορείς να συμπληρώσεις τον παρακάτω πίνακα;

	μέτρα	παλάμες	εκατοστόμετρα
784 εκ.	7	8	4
238 εκ.			
152 εκ.			
207 εκ.			

- **Βάρος**

Δραστηριότητα 4<sup>η</sup>. Παρατήρησε πόσο βάρος έχει το δοχείο με το λάδι



Πόσο βάρος έχει το τυρί;



- **Μετρήσεις χρόνου**

Δραστηριότητα 5<sup>η</sup> . Μπορείς να μου πεις τις μέρες της εβδομάδας;

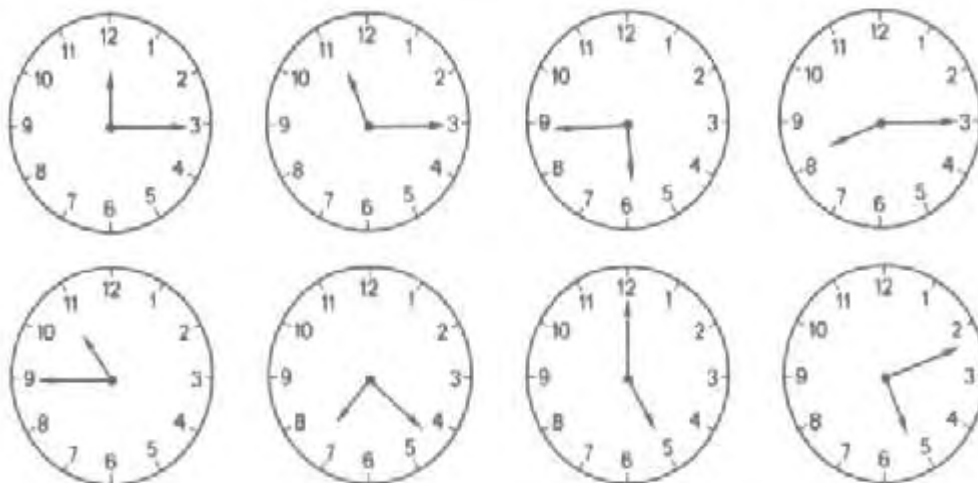
Πες μου τι μέρα ήταν χτες                      προχθές.

Τι μέρα θα είναι αύριο                      μεθαύριο

Ποιες εποχές έχει ο χρόνος;

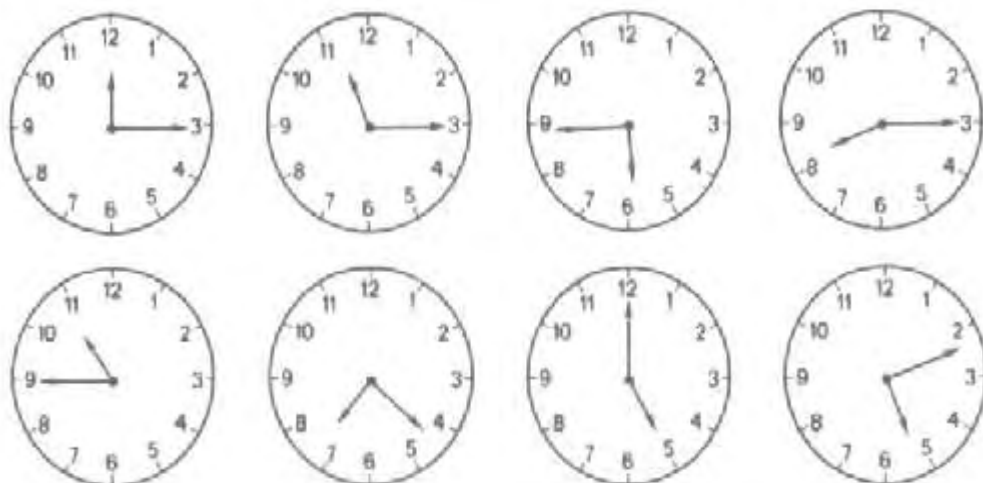
Πόσους μήνες;

Δραστηριότητα 6<sup>η</sup>. Μπορείς να γράψεις τι ώρα δείχνει το κάθε ρολόι;



Δραστηριότητα 7<sup>η</sup>. Μπορείς να πεις τι ώρα είναι;





## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ

### Αναλυτική περιγραφή της διδακτικής παρέμβασης

Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στη μετάβαση των μαθητών από την ετεροκαθοδήγηση κατά τη διάρκεια της οποίας ο δάσκαλος περιέγραφε τα στάδια της δραστηριότητας που εκτελούσε, στην αυτοκαθοδήγηση. Ο μαθητής κατά την αυτοκαθοδήγηση έλεγε εκ των προτέρων αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της δραστηριότητας τι ακριβώς κάνει ή τι πρόκειται να κάνει. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η κατανόηση οδηγιών και ο σχηματισμός λεκτικών εννοιών. Σε αρκετές από τις δραστηριότητες και μετά το τέλος της κάθε δραστηριότητας λέγαμε στους μαθητές να επαναλάβουν με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια τι ακριβώς είχαν κάνει στοχεύοντας στην ανάπτυξη και ενίσχυση του μεταγνωστικού ελέγχου.

## ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΗ

Αναγνώριση αριθμών, εκτίμηση ποσοτήτων, άνοδος και κάθοδος αριθμητικής κλίμακας.

### 1. Διδακτικές πληροφορίες

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια αλλαγή προσανατολισμού από την ανάπτυξη της ικανότητας λογικής σκέψης και λογικομαθηματικών εννοιών (π.χ. ταξινόμηση, σειροθέτηση, διατήρηση), στοιχεία που παλαιότερα θεωρούνταν ως προϋπόθεση για την θεμελίωση της έννοιας του αριθμού, στην ικανότητα αρίθμησης. Η σκέψη του παιδιού στην σχολική ηλικία των πρώτων τάξεων του δημοτικού αρχίζει να κάνει ομαδοποιήσεις. Χαρακτηριστικά των ομαδοποιήσεων αυτών είναι η συμπλήρωση, η αντιστρεψιμότητα, η αλληλοσυσχέτιση, η εκμηδένιση και η επαλήθευση. Βασικά στοιχεία επίσης του νέου προσανατολισμού είναι η ικανότητα προφορικής ανόδου και καθόδου της αριθμητικής κλίμακας, η αναγνώριση και γραφή αριθμών, η ικανότητα απαρίθμησης δηλαδή εκτίμησης της ποσότητας αντικειμένων

μιας συλλογής. Οι ικανότητες αυτές χαρακτηρίζονται από διαφορετικά επίπεδα τα οποία κατακτώνται σταδιακά. Το πρόγραμμα παρέμβασης στοχεύει στην καλλιέργεια της μαθηματικής ικανότητας και σκέψης μέσα από ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό περιβάλλον επικοινωνίας, πρωτοβουλιών, ενεργητικής συμμετοχής και συνεργασίας. Επιδιώκει ακόμη την ενεργοποίηση και ανάπτυξη της νοητικής λειτουργίας, γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών παράλληλα με την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών.

## 2. Στόχοι

Οι μαθητές έπρεπε να καταστούν ικανοί να:

- Να βρίσκουν τον αριθμό των στοιχείων ενός συνόλου, να είναι ικανοί να εκτιμούν το πιθανό αριθμό των αντικειμένων πριν προβούν σε καταμέτρηση (άμεση εκτίμηση), να μπορούν να κάνουν συγκρίσεις μεταξύ δύο συνόλων.
- Να προσδιορίζουν τη θέση των στοιχείων ενός συνόλου και να κατανοήσουν πως ο τελευταίος αριθμός είναι εκείνος που εκφράζει τον πληθικό αριθμό του συνόλου.
- Να μπορούν να απαγγέλλουν την αριθμητική ακολουθία από το 0 έως το 100
- Να γράφουν τα αριθμητικά σύνολα από το 0 έως το 100
- Να προσδιορίζουν τη θέση (διάταξη) ενός αριθμού στη φυσική σειρά των αριθμών.

## 3. Εξειδίκευση στόχων

Ένας αριθμός (π.χ, 8) δηλώνει ένα σύνολο μονάδων (απόλυτος αριθμός) και ταυτόχρονα μια θέση στη σειρά όγδοος (τακτικός αριθμός). Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν τη διττή σημασία του αριθμού και πως οι δύο έννοιες συνυφαίνονται. Βοηθούμε τους μαθητές να επαναλάβουν τα παραπάνω χρησιμοποιώντας μετασχηματιστικές δραστηριότητες, ώστε να δημιουργήσουμε εκ νέου προβληματική κατάσταση με την επανακατάταξη του υλικού που θα κάνουμε. Έτσι οι μαθητές πρέπει να:



- Δημιουργούν σύνολα με αντικείμενα.
  - Ομαδοποιούν τα αντικείμενα.
  - Να γράφουν τα αντίστοιχα αριθμητικά σύμβολα στα σύνολα που δημιούργησαν και το αντίστροφο.
  - Να βρίσκουν τη σωστή θέση του αριθμού σε μια ακολουθία και να αναγνωρίζουν τον προηγούμενο και επόμενο αριθμό.
  - Να ανεβαίνουν και να κατεβαίνουν 1-1, 2-2, 3-3 κ.τ.λ. ως το 100
- Δραστηριότητες βαθύτερης κατανόησης του αριθμού με την ανάπτυξη των ικανοτήτων:
- Συμπλήρωσης. Με την ικανότητα αυτή αντιλαμβάνονται το πως δύο σύνολα δημιουργούν ένα τρίτο (π.χ.  $7+1=8$ ).
  - Αντιστρεψιμότητας. Αντιλαμβάνονται πως με την αντιστεψιμότητα ακυρώνεται η συμπλήρωση (π.χ.  $8-1=7$ ).
  - Αλληλοσυσχετισμού. Φτάνουν στο ίδιο αποτέλεσμα με διαφορετικούς τρόπους (π.χ.  $3+3=6$ ,  $3+2+1=6$ ).
  - Εκμηδένιση. Με την εκμηδένιση ακυρώνεται το αποτέλεσμα από το αντίθετο ( $6-6=0$ ).
  - Με την τελολογική λογική ενέργεια το παιδί επαναλαμβάνει την αρχική κατάσταση ( $6-0=6$ ).

Τα μαθηματικά απαιτούν συνέχεια και σύνδεση της προηγούμενης γνώσης με την επόμενη. Επομένως ο μαθητής προετοιμάζεται για τις αριθμητικές πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης αντιλαμβανόμενοι πως η πρόσθεση και η αφαίρεση αποτελούν νοητικές πράξεις αντίθετες και εκφράζουν τη σχέση του όλου με τα μέρη και το αντίστροφο.

#### **4. Διδακτικά μέσα - Υλικά**

Κυβάρια, ξυλάκια, αριθμογραμμή, αριθμοκάρτες, φύλλα εργασίας, παιχνίδια και αθλητικές δραστηριότητες.

## 5. Χρόνος

6 διδακτικές ώρες κατανεμημένες στη διάρκεια δύο εβδομάδων.

## 6. Μεθόδευση δραστηριοτήτων

### Πρώτο μάθημα

#### Πραξιακή φάση

- Παρουσιάσαμε δύο σύνολα διαφορετικών χρωμάτων και ζητήσαμε από τους μαθητές αρχικά να εκτιμήσουν τις ποσότητες του κάθε συνόλου και κατόπιν να προβούν σε επαληθεύσεις καταμετρώντας.
- Καλέσαμε τους μαθητές να σχηματίσουν την αριθμητική ακολουθία στον κάθετο άβακα.
- Βάλαμε τους μαθητές να δημιουργήσουν μια αριθμογραμμή.
- Βάλαμε τους μαθητές να ανεβαίνουν και να κατεβαίνουν στην αριθμογραμμή 1-1.

#### Εικονιστική φάση

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

#### Συμβολική φάση

- Δείξαμε καρτέλες στο μαθητή και τον καλέσαμε να ονομάσει τον κάθε αριθμό.
- Τοποθετούσε ο μαθητής τις ανακατεμένες αριθμοκάρτες στη σωστή σειρά.

#### Εδραίωση - γενίκευση

Κατά τη φάση αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής μετά από τις δραστηριότητες των μαθητών στο πραξιακό και εικονιστικό επίπεδο, μόνο στην πειραματική ομάδα.

#### *Δραστηριότητες (περιγραφή)*

- Χειροβάδιση. Ο ένας μαθητής στηρίζονταν στα χέρια και ο άλλος του κρατούσε τα πόδια. Ο μαθητής περπατούσε με τα χέρια και ταυτόχρονα μετρούσε τα βήματα που έκανε. Η δραστηριότητα εξυπηρετεί την άνοδο αριθμητικής κλίμακας 1-1. Φτάνοντας στο τέλος της

προκαθορισμένης διαδρομής ο μαθητής έκανε την ίδια κίνηση αλλά προς τα πίσω. Σε κάθε βήμα κατέβαινε 1-1 (κάθοδος αριθμητικής κλίμακας). Στο τέλος ρωτήσαμε το μαθητή να μας πει τι έκανε, σε ποιον αριθμό έφτασε εξυπηρετώντας με αυτό τον τρόπο και άλλους στόχους.

- Τοποθετήθηκαν οι μαθητές πλάτη με πλάτη. Ο ένας χτυπάει παλαμάκια και ο άλλος αναπαράγει τα παλαμάκια και αναφέρει τον αριθμό των χτύπων. Στη συνέχεια οι ρόλοι αντιστράφηκαν. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα έδειξε πως βοηθάει και στην ακουστική μηχανική μνήμη ιδιαίτερα όταν ο μαθητής κλήθηκε να ανακαλέσει τον αριθμό των χτύπων με σχετική καθυστέρηση. Η δραστηριότητα αυτή χρησιμοποιήθηκε και με μια παραλλαγή. Οι μαθητές μετρούσαν και χτυπούσαν παλαμάκια σε ένα συμφωνημένο αριθμό (π.χ. κάθε δύο παλαμάκια έλεγαν τον αριθμό 2,4,6,8,). Η προσαρμογή αυτή έδειξε να βοηθά επιπλέον και στην αύξηση της ικανότητας συντονισμού.

- Τα παιδιά έτρεχαν ελεύθερα και στο σφύριγμα του εκπαιδευτικού ακινητοποιούνταν. Στέκονταν ακίνητοι και άρχιζαν να μετρούν σύμφωνα με το στόχο (π.χ. άνοδος 1-1). Στο σφύριγμα του εκπαιδευτικού σταματούσαν το μέτρημα και συνέχιζαν να τρέχουν ελεύθερα και πάλι. Στο επόμενο σφύριγμα του εκπαιδευτικού έμεναν ακίνητοι και συνέχιζαν τη μέτρηση στο σημείο που είχαν σταματήσει προηγουμένως. Η διαδικασία συνεχίστηκε με αυτόν τον τρόπο. Εάν θέλαμε να βγάλουμε κάποιον νικητή, αυτός ήταν ο μαθητής που ολοκλήρωνε την όλη διαδικασία και έφτανε στο τέλος της προκαθορισμένης αρίθμησης σωστά ή με τα λιγότερα λάθη. Η διαδικασία έδειξε να βοηθά και στην καλλιέργεια της εργαζόμενης μνήμης αφού ο μαθητής όταν έτρεχε έπρεπε να έχει διαρκώς στο προσκήνιο τον αριθμό που σταμάτησε.

- Δραστηριότητα με μπάλα. Οι δύο μαθητές είχαν γυρισμένη την πλάτη. Ο ένας μαθητής στη στάση χτυπάει την μπάλα στο έδαφος όσες φορές θέλει εκείνος. Ο άλλος μαθητής μετράει τα χτυπήματα και έπειτα έκανε τόσα βήματα όσα και οι χτύποι που άκουσε. Η διαδικασία συνεχίζονταν μέχρι να ολοκληρωθεί η προσχεδιασμένη διαδρομή. Στη συνέχεια οι ρόλοι

άλλαζαν. Αν θέλαμε να προσθέσουμε και το στοιχείο του ανταγωνισμού ως κίνητρο, νικητής θα μπορούσε να αναδειχθεί ο μαθητής που θα κατάφερνε να ολοκληρώσει τη διαδικασία σωστά ή εκείνος που θα έκανε τα λιγότερα λάθη. Η δραστηριότητα αυτή έδειξε να βοηθάει τους μαθητές και στη συγκέντρωση και προσοχή καθώς και στην ανάπτυξη της εργαζόμενης μνήμης μια και ο μαθητής απαιτείται να συγκρατεί τις πληροφορίες για αρκετό χρόνο. Βοηθάει επίσης και στον τομέα της κατανόησης οδηγιών και της εφαρμογής κανόνων.

### **Δεύτερο μάθημα**

Κατά την έναρξη του δεύτερου μαθήματος αφιερώθηκε σχετικός χρόνος στην επανάληψη των δραστηριοτήτων της πραξιακής, εικονιστικής, συμβολικής φάσης του προηγούμενου μαθήματος.

### **Πραξιακή φάση**

- Παρουσιάσαμε ένα αριθμό από κυβάρια και είπαμε στον ένα μαθητή να τα μετρήσει από την αρχή και στον άλλο μαθητή να τα μετρήσει από τη μέση. Οι μαθητές έδειχναν κάθε αντικείμενο που μετρούσαν με το δάχτυλο. Διαπίστωσαν πως βρίσκουν διαφορετικό αποτέλεσμα.
- Βάλαμε τους μαθητές να δημιουργούν με ξυλάκια όμοια σύνολα (π.χ. όλα τα ξυλάκια σε σύνολα των δύο, τριών κ.τ.λ.).
- Βάλαμε τους μαθητές να ανεβαίνουν στην αριθμογραμμή 1-1 πρώτα ύστερα 2-2, 3-3 κ.τ.λ.
- Βάλαμε τους μαθητές να κατεβαίνουν στην αριθμογραμμή 1-1 πρώτα ύστερα 2-2, 3-3 κ.τ.λ.
- Εκτιμούν πόσα βήματα χρειάζονταν στην αριθμογραμμή ή πόσα κυβάρια ή ξυλάκια απαιτούνταν ακόμη για να μεταβούν από τον ένα αριθμό στον άλλο. Προετοιμάζονταν έτσι οι μαθητές για την πρόσθεση και την αφαίρεση με βάση το συμπλήρωμα και τη διαφορά.
- Βάλαμε τους μαθητές να ανεβαίνουν στην αριθμογραμμή 2-2, 3-3 κ.τ.λ.

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### Συμβολική φάση

- Λέγαμε ένα αριθμό και ο μαθητής ανέφερε τον προηγούμενο και τον επόμενο
- Άνοδος και κάθοδος αριθμητικής κλίμακας 1-1, 2-2, 3-3 κ.τ.λ.

### Εδραίωση - γενίκευση

- Σκυταλοδρομία. Τοποθετήθηκαν κώνοι στη διαδρομή που επρόκειτο να διατρέξουν οι μαθητές. Στον κάθε κώνο ο μαθητής ακουμπούσε τη σκυτάλη και έλεγε τον κατάλληλο αριθμό. Δηλαδή αν ο στόχος ήταν η άνοδος αριθμητικής κλίμακας 2-2 ο μαθητής στον πρώτο κώνο έλεγε 2, στον δεύτερο 4, στον τρίτο 6 κ.ο.κ.. Η δραστηριότητα έγινε και με δύο παράλληλες διαδρομές ταυτόχρονα αλλά και σε μία διαδρομή στην οποία κρατούνταν χρόνος. Η δεύτερη επιλογή χρησιμοποιήθηκε για την προετοιμασία καλλιέργειας στο μαθητή της έννοιας και του υπολογισμού του χρόνου. Κέρδιζε ο μαθητής που ολοκλήρωνε πρώτος αν οι δύο μαθητές έτρεχαν ταυτόχρονα ή ο μαθητής που ολοκλήρωνε σωστά τη διαδικασία και στο μικρότερο χρόνο στη δεύτερη περίπτωση. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα έδειξε να συνεισφέρει θετικά στην ικανότητα σχεδιασμού, προγραμματισμού και υλοποίησης.
- Κοκορομαχία. Χαράξαμε μια γραμμή και δυο τετράγωνα εκατέρωθεν της γραμμής. Τα δύο παιδιά πήραν θέση το καθένα σε ένα τετράγωνο. Μετρούσαν και στο συμφωνημένο αριθμό (π.χ. κάθε 4 αριθμούς) έκαναν βαθύ κάθισμα. Στην θέση αυτή ο ένας έσπρωχνε τον άλλο ώστε να βγει εκτός των ορίων του τετραγώνου. Κερδίζει εκείνος που έχει τις περισσότερες επιτυχίες. Εμπεδώνεται με αυτόν τον τρόπο η άνοδος αριθμητικής κλίμακας (4-4). Η δραστηριότητα αυτή βρέθηκε παράλληλα πως βοηθάει στον περιορισμό της παρορμητικότητας και στην ανάπτυξη μηχανισμών αναστολής εξαιρετικά σημαντικό στοιχείο για τους μαθητές της συγκεκριμένης κατηγορίας.
- Επισημάνθηκαν στους μαθητές οι τέσσερις γωνίες του ορθογωνίου χώρου που γίνονταν οι δραστηριότητες. Σε κάθε γωνία έπρεπε ο κάθε μαθητής να προσθέτει στην αρίθμησή του το συμφωνημένο αριθμό (π.χ. 4). Στην πρώτη γωνία ο μαθητής λέει 4 στην δεύτερη 8 κ.τ.λ. Οι

δύο μαθητές ξεκινούσαν μαζί. Νικητής ήταν εκείνος που έφτανε στο συμφωνημένο αριθμό (π.χ. 48) γρηγορότερα και χωρίς λάθη ή με τα λιγότερα λάθη. Η δραστηριότητα αυτή έδειξε να βοηθά ιδιαίτερα και στην αύξηση της ταχύτητας επεξεργασίας και των διαδικασιών της σκέψης. Χαρακτηριστικό είναι πως στην αρχή ο ένας μαθητής μόλις έφτανε στη γωνία στεκόταν να σκεφτεί και να μετρήσει ενώ ο άλλος συνέχιζε κανονικά. Το γεγονός αυτό ανάγκαζε διαρκώς το μαθητή να σκέφτεται πιο γρήγορα.

### **Τρίτο μάθημα**

Κατά την έναρξη του τρίτου μαθήματος αφιερώθηκε σχετικός χρόνος στην επανάληψη των δραστηριοτήτων της πραξιακής, εικονιστικής, συμβολικής φάσης των προηγούμενων μαθημάτων.

### **Πραξιακή φάση**

- Οι μαθητές εργάζονταν συνεργατικά σχηματίζοντας σύνολα ως εξής: Ο ένας επέλεγε την αριθμοκάρτα και ο άλλος τοποθετούσε τα αντικείμενα και στη συνέχεια οι ρόλοι αντιστρέφονταν.
- Οι μαθητές ένωναν ή διαχώριζαν σύνολα.
- Βάλαμε τους μαθητές να δημιουργούν με ξυλάκια όμοια σύνολα (π.χ. όλα τα ξυλάκια σε σύνολα των δύο, τριών κ.τ.λ.
- Βάλαμε τους μαθητές να κατεβαίνουν στην αριθμογραμμή 2-2, 3-3 κ.τ.λ.
- Εκτιμούσαν με τη βοήθεια της αριθμογραμμής πόσο μεγαλύτερος είναι ένας αριθμός από τον άλλο.
- Οι μαθητές πρόσθεταν και αφαιρούσαν πάνω στην αριθμογραμμή.

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας .

### **Συμβολική φάση**

Έναρξη αρίθμησης όχι από την αρχή αλλά από ένα τυχαίο αριθμό για κάθοδο και άνοδο.

### Εδραίωση - γενίκευση

- Καλαθοσφαίριση. Οι μαθητές έπαιζαν το παιχνίδι που ονομάζεται «ρολόι». Οι δύο μαθητές πήραν αντίθετες θέσεις στο ημικύκλιο και επιχειρούσαν να βάλουν την μπάλα στο καλάθι. Κατά την έναρξη οι δύο μαθητές είχαν μηδέν πόντους. Ο ένας μαθητής για κάθε καλάθι που έβαζε πρόσθετε δύο πόντους (άνοδος αριθμητικής κλίμακας 2-2) ενώ ο άλλος μαθητής σε κάθε καλάθι που έβαζε αφαιρούσε 2 πόντους από τον προηγούμενο (κάθοδος αριθμητικής κλίμακας 2-2). Η συγκεκριμένη δραστηριότητα βρέθηκε μάλιστα να προκαλεί προβληματισμό στους μαθητές όταν ο δεύτερος μαθητής εκμηδένισε του πόντους του πρώτου και έπρεπε να κινηθεί σε μέτρηση αρνητικών αριθμών. Το γεγονός αυτό προκάλεσε αμηχανία στο μαθητή και του εξηγήθηκε πως υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης και αριθμών χαμηλότερα από το σημείο εκκίνησης δηλαδή το μηδέν αλλά είναι κάτι που θα το διδαχθούν αργότερα. Με την ευκαιρία αυτή οι μαθητές προετοιμάζονται και για την μελλοντική γνωριμία με τους αρνητικούς αριθμούς.

- Δραστηριότητα με ξυλάκια. Στο χώρο τοποθετήθηκαν καρέκλες και ο μαθητής εφοδιάστηκε με ένα αριθμό από ξυλάκια. Ο μαθητής τρέχοντας τοποθετεί σε κάθε καρέκλα το συμφωνημένο αριθμό από ξυλάκια (π.χ. 4) και ταυτόχρονα μετράει (4, 8, 12 κ.τ.λ.) οπότε έχουμε άνοδο αριθμητικής κλίμακας 4-4. Η δραστηριότητα ολοκληρώνονταν όταν τελείωναν τα ξυλάκια του μαθητή. Στο παιχνίδι αυτό χρησιμοποιήσαμε και μια ιδιαίτερα χρήσιμη προσθήκη. Ενώ ο πρώτος μαθητής άφηνε συγκεκριμένο αριθμό από ξυλάκια ο άλλος μαθητής που ακολουθούσε με χρονική διαφορά άφηνε ένα διαφορετικό αριθμό από ξυλάκια σταθερό κάθε φορά (π.χ. 3) και υπολόγιζε τα αθροίσματα που δημιουργούνταν εξυπηρετώντας το στόχο της συμπλήρωσης. Σε άλλη περίπτωση προεκτείναμε ακόμη περισσότερο τη δραστηριότητα αφού ο πρώτος επέστρεφε πάλι στις καρέκλες που είχε περάσει αρχικά και αφαιρούσε τα ξυλάκια που είχε τοποθετήσει στο μεταξύ ο δεύτερος μαθητής, εξυπηρετώντας το στόχο της αντιστρεψιμότητας. Ακόμη σε μια άλλη εφαρμογή της

δραστηριότητας είπαμε στον δεύτερο μαθητή και σε χρονική διαφορά από τον πρώτο να τοποθετεί τον ίδιο αριθμό από ξυλάκια με αυτά του πρώτου αλλά σε δύο ή τρεις ομάδες όπως αυτός επιθυμεί. Δηλαδή αν για παράδειγμα ο πρώτος μαθητής άφηνε στην καρέκλα 6 ξυλάκια ο δεύτερος άφηνε 3+3 ή 3+2+1 εξυπηρετώντας έτσι τον στόχο του αλληλοσυσχετισμού. Σε άλλη περίπτωση επαναλάβαμε τη δραστηριότητα και ζητήσαμε επιπλέον από το μαθητή να κατέβει από τον αριθμό που έφτασε μαζεύοντας τα ξυλάκια από τις καρέκλες (π.χ, 4-4) εξυπηρετώντας την κάθοδο αριθμητικής κλίμακας αλλά και τις προηγούμενες δραστηριότητες τροποποιημένες ώστε να εξυπηρετούν την κάθοδο της αριθμητικής κλίμακας και την καλλιέργεια της έννοιας της αφαίρεσης. Σε κάθε περίπτωση πάντως φροντίζαμε οι ρόλοι των μαθητών να εναλλάσσονται. Η δραστηριότητα και οι παραλλαγές της έδειξε να βοηθάει ιδιαίτερα στην προετοιμασία των μαθητών για την διδασκαλία των πράξεων της πρόσθεσης και της αφαίρεσης αφού ο μαθητής χρησιμοποιεί και χειροπιαστό υλικό. Επίσης έδειξε πως βοηθάει στην εδραίωση του αντιθέτου των δύο πράξεων (πρόσθεσης και αφαίρεσης).

- Σχοινάκι. Ο εκπαιδευτικός με το ένα παιδί κρατούσαν το σχοινάκι και το περιστρέφαν με ένα σταθερό ρυθμό και για συγκεκριμένο χρόνο (π.χ. πέντε λεπτά). Ο μαθητής προσπαθούσε να περάσει κάθε φορά κάτω από το σχοινάκι αλλά να μην το ακουμπήσει. Κάθε φορά που περνούσε ανέβαινε ένα αριθμό. Κάθε φορά που τον ακουμπούσε το σχοινάκι κατέβαινε ένα αριθμό. Στη συνέχεια επιλέχθηκαν διαφορετικοί αριθμοί – στόχοι (π.χ. άνοδος και κάθοδος 2-2, 5-5, 10-10). Επισημαίνεται πως οι ρόλοι των μαθητών εναλλάσσονταν. Η δραστηριότητα αυτή έδειξε μεγάλο βαθμό προσφοράς στην ανάπτυξη της ικανότητας συντονισμού των κινήσεων.

### **Κριτική διδασκαλίας.**

Ο μαθητής με την προφορική αρίθμηση είναι σε θέση να αντιληφθεί την σημασία του ακεραίου ως απόλυτου αριθμού, δηλαδή ως αριθμού πληθικού συνόλου μονάδων και έπειτα



ως τακτικού αριθμού δηλαδή ως αριθμό που δηλώνει τη θέση που έχει μια καταχώριση πραγμάτων σε μια ορισμένη διαδοχή, με παραδείγματα από την καθημερινή του δραστηριότητα. Βοηθείται να καταλάβει την ανάγκη να ταξινομεί τις καθημερινές του ενέργειες σε μια αλληλουχία επειδή κάτι τέτοιο είναι απόλυτα αναγκαίο στην καθημερινή του ζωή. Στα πάντα γύρω υπάρχει η φυσική αλληλουχία. Αντιλαμβάνεται για παράδειγμα πως κάθε μέρα ξημερώνει, έρχεται μεσημέρι και ύστερα βράδυ. Το ίδιο συμβαίνει και στις καθημερινές του δραστηριότητες που απαιτούν ιεράρχηση και ταξινόμηση. Κάθε δραστηριότητα για την επιτυχή έκβασή της απαιτεί σειρά ενεργειών πολλές φορές μάλιστα με τρόπο αυστηρά ιεραρχημένο. Οι μαθητές της παρέμβασης παρουσίασαν ιδιαίτερες δυσκολίες στους τομείς αυτούς, όπως φάνηκε εξάλλου και από την επίδοσή τους στο αρχικό κριτήριο αξιολόγησης. Ωστόσο, όμως, σταδιακά είχε αρχίσει να φαίνεται μια διάσταση ανάμεσα σε αυτά που γνώριζαν και σε αυτά που θα μπορούσαν να κάνουν. Οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής βοήθησαν ιδιαίτερα μιας και τα παραπάνω αποτελούν δομικά τους στοιχεία. Με τις δραστηριότητες φυσικής αγωγής η εμπέδωση των αριθμών δείχνει να γίνεται αποτελεσματικότερα μέσα από καταστάσεις διδακτικές και από δραστηριότητες οι οποίες επιτρέπουν τη συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας και της σημασίας των αριθμών με τρόπο φυσικό. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας ενεργοποιήθηκαν σε καταστάσεις πιο κοντινές στην καθημερινή τους ζωή χρησιμοποιώντας τους αριθμούς σε μια ποικιλία διαφορετικών καταστάσεων όπως για καταμέτρηση αντικειμένων, σύγκριση διαφορετικών ποσοτήτων, πρόβλεψη αποτελεσμάτων, διάφορες μετρήσεις και συγκρίσεις. Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας συνειδητοποιούν τις έννοιες μετράω και λογαριάζω. Μετράω τα συνεχή ποσά και λογαριάζω τα ασυνεχή. Μετράω το μήκος μιας διαδρομής και λογαριάζω αντικείμενα του σπιτιού. Επιπλέον με τη συμβολή των δραστηριοτήτων της φυσικής αγωγής έγινε αποτελεσματικότερη εδραίωση και σταθεροποίηση της γνώσης εξυπηρετώντας παράλληλα τη μεταφορά της μάθησης σε

διαφορετικές καταστάσεις. Οι μαθητές κατέστησαν ικανότεροι στην εκτίμηση ποσοτήτων, στην αναπαράσταση των αριθμών, στην καταμέτρηση, στην ποσοποίηση και γραφή των αριθμών, στην ανάλυσή τους σε επιμέρους αθροίσματα, στη σύνδεση των συμβολικών παραστάσεων με τις αντίστοιχες εικόνες και πρακτικές δραστηριότητες. Έγινε σταδιακά και μια πρώτη γνωριμία των μαθητών με τον κύριο στόχο της επόμενης ενότητας την έννοια της δεκάδας, βασικό στοιχείο του αριθμητικού μας συστήματος. Κατά τη διάρκεια της πρώτης ενότητας αλλά και σε όλη τη διάρκεια προγράμματος για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας φάνηκε να πραγματοποιείται μια αποτελεσματικότερη διασύνδεση και μετάβαση μέσα από διαφορετικές καταστάσεις των αριθμών (πραγματικά αντικείμενα, εικονικές και συμβολικές αναπαραστάσεις).

Σε όλη τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος προσπαθήσαμε να ανιχνεύσουμε τις στρατηγικές που χρησιμοποιούσαν τα παιδιά με δικές μας ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις μας έδιναν πληροφορίες για τον τρόπο που σκέφτονταν τα παιδιά. Επίσης διαμέσου της λεκτικής αυτοκαθοδήγησης, που στο μεταξύ σταδιακά χρησιμοποιούσαν όλο και περισσότερο τα παιδιά της πειραματικής ομάδας, αντλούσαμε και καταγράφαμε πολύτιμες πληροφορίες για τον προβληματισμό και τον τρόπο σκέψης των παιδιών.

Με την εφαρμογή του προγράμματος στους μαθητές της πειραματικής ομάδας έδειξε να επιτυγχάνεται με τρόπο αποτελεσματικότερο:

**Αναπαραγωγή** (ευκαιρίες για να ξανακάνουν και ξαναπούν ότι έμαθαν)

**Αναγνώριση** (διακρίνουν στις δραστηριότητες γνωρίσματα και στοιχεία που έχουν διδαχθεί)

**Κατανόηση** (εμβαθύνουν, εξηγούν, αναφέρουν παραδείγματα και προεκτείνουν αυτά που έμαθαν)

**Εκτέλεση** (εφαρμόζουν καλύτερα και ευκολότερα ό,τι έμαθαν)

**Ανάλυση** (ανακαλύπτουν τις σχέσεις και την οργάνωση των δραστηριοτήτων)

**Παραγωγή** (προβαίνουν σε μετασχηματισμούς, αντιστροφές, διαφορετικούς τρόπους

προσέγγισης της γνώσης).

Οφείλουμε να αναφέρουμε πως οι παραπάνω δραστηριότητες εκτός από τον κύριο στόχο που ήταν ο γνωστικός και σχετίζεται με τα μαθηματικά, εξυπηρετούσαν ταυτόχρονα και αρκετούς άλλους «συμπληρωματικούς» στόχους. Μια λεπτομερή αναφορά στο σύνολο των ωφελειών του πειραματικού προγράμματος θα ξέφευγε από τους στόχους της παρούσας εργασίας. Για αυτό το λόγο επισημαίνουμε μόνο τον πιο σημαντικό ή τους πιο σημαντικούς - «συμπληρωματικούς», κατά τη γνώμη μας, στόχους.

## ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

Θεσιακή αξία αριθμών, σύγκριση και διάταξη.

### 1. Διδακτικές πληροφορίες

Η θεσιακή αξία του κάθε ψηφίου είναι μια πολύ σύνθετη έννοια και χρειάζεται χρόνος αρκετός για να κατακτηθεί πλήρως από τα παιδιά. Επιπλέον δυσκολεύονται στην απόκτηση του αναγκαίου λεξιλογίου από τις ανωμαλίες ονοματοθεσίας και από ένα αριθμό συμβάσεων.

Η αναγκαιότητα επινόησης αριθμητικού συστήματος ήταν επιβεβλημένη αφού διαφορετικά θα απαιτούνταν για κάθε αριθμό ένα ιδιαίτερο όνομα και επομένως θα θέλαμε άπειρες τέτοιες λέξεις και ψηφία. Ένα αριθμητικό σύστημα είναι και το δεκαδικό. Η αξία θέσης των ψηφίων και η ομαδοποίηση ή ο διαχωρισμός ενός συνόλου στοιχείων ανά δέκα αποτελούν το υπόβαθρο του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης. Το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης στηρίζεται σε δύο κανόνες:

α. Στην κατασκευή μονάδων διαφορετικής τάξης όπου η επόμενη είναι δεκαπλάσια της προηγούμενης : 1, 10, 100, 1000, ...

β. Στη θεσιακή αξία των ψηφίων. Το κάθε ψηφίο δεν έχει μόνο μία αξία, αλλά άπειρες ανάλογα με τη θέση που βρίσκεται. Έτσι με βάση το σύστημα αυτό είναι δυνατόν να

παραστήσουμε τον κάθε αριθμό με τη χρήση των συμβόλων από το 0 ως 9. Στο δεκαδικό αριθμητικό σύστημα η δεκάδα είναι μια μονάδα με την οποία το σύστημα δομείται με τις εξής αρχές:

- Ομαδοποίηση. Δέκα μονάδες μαζί σχηματίζουν μια δεκάδα, δέκα δεκάδες μαζί σχηματίζουν μια εκατοντάδα κ.τ.λ.
- Διαφοροποίηση. Κάθε αριθμητικό ψηφίο έχει διαφορετική αξία ανάλογα με τη θέση του.
- Κάθε αριθμητικό ψηφίο μας πληροφορεί για το πλήθος αλλά και την τάξη των μονάδων.
- Η γραφή των αριθμών γίνεται με τη χρήση ψηφίων από ένα πλήθος δέκα ψηφίων.
- Η ποσοτική αξία ενός αριθμού προκύπτει από συνδυασμό πολλαπλασιασμού και πρόσθεσης.
- Θέσεις κενές σε ένα αριθμό συμπληρώνονται με τον αριθμό 0

Το σύστημα αρίθμησης βοηθάει στην απόκτηση της ικανότητας σύγκρισης και διάταξης των αριθμών κάτι που σχετίζεται με τη βαθύτερη κατανόηση της έννοιας τους. Η διάταξη των αριθμών γίνεται κατά τον τρόπο που υπαγορεύεται από την πληθικότητα που ο καθένας τους εκπροσωπεί. Βασικό στοιχείο για την αφομοίωση της σύγκρισης και διάταξης των αριθμών είναι η κατανόηση της ισοδυναμίας συνόλων. Ο μαθητής πρέπει να αντιληφθεί πως δύο ίδιοι αριθμοί αντιπροσωπεύουν μια ισορροπία δηλαδή ίδια στοιχεία συνόλου. Σε κάθε διαταραχή αυτής της ισορροπίας οι μαθητές εισάγονται στις έννοιες περισσότερο και λιγότερο, μεγάλο και μικρό. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν τη βάση για την κατανόηση της συγκριτικής – μεγεθικής διάταξης των ακεραίων αριθμών. Επομένως η σύγκριση και διάταξη των αριθμών συνδέεται με την καλή κατανόηση της αξίας θέσης των ψηφίων, την κατανόηση των εννοιών «πριν» και «μετά», την ικανότητα να χρησιμοποιούν το περισσότερο και λιγότερο για να συγκρίνουν αρχικά μονοψήφιους και μετέπειτα πολυψήφιους αριθμούς.

## 2. Στόχοι

Οι μαθητές αναφορικά με τη θεσιακή αξία των αριθμών έπρεπε να καταστούν ικανοί να:

- Να γνωρίζουν την έννοια της δεκάδας και να την περιγράφουν πρακτικά και λεκτικά.
- Να γνωρίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης (αξία θέσης, ρόλος μηδενός, ομαδοποιήσεις ανά 10 και ανταλλαγές).
- Να παριστάνουν τους αριθμούς στο δεκαδικό σύστημα.
- Να διακρίνουν τη διαφορετική αξία θέσης των ψηφίων ενός πολυψήφιου αριθμού (μονάδες, δεκάδες, εκατοντάδες κλπ.).
- Να διαβάζουν αριθμούς με πολλούς τρόπους.

Αναφορικά με τη σύγκριση και διάταξη των αριθμών θα πρέπει να καταστούν ικανοί να:

- Να περιγράφουν τον πληθάρημο ενός συνόλου λεκτικά.
- Να βρίσκουν τις σχέσεις διαφορετικών συνόλων (περισσότερα, λιγότερα, ίσα).
- Να διατάσσουν σύνολα στοιχείων και τους αριθμούς τους.
- Να διατάσσουν τους ακέραιους αριθμούς και να εντοπίζουν τη θέση τους στην αριθμογραμμή.
- Να διατάσσουν ακέραιους αριθμούς από το μικρότερο στο μεγαλύτερο και αντίστροφα.
- Να συγκρίνουν δύο ακέραιους αριθμούς χρησιμοποιώντας τα σύμβολα σύγκρισης.
- Να είναι ικανοί να πουν ποιος αριθμός είναι πριν και ποιος μετά από ένα ορισμένο αριθμό.
- Να παρεμβάλλουν ένα ή περισσότερους ακέραιους αριθμούς ανάμεσα σε άλλους.

### 3. Εξειδίκευση στόχων

Στο αριθμητικό μας σύστημα η δεκάδα αποτελεί για το μαθητή μια νέα μονάδα με την οποία αυτό δομείται.

Τα σύνολα ομαδοποιούνται σε δεκάδες και μονάδες. Το αριστερό ψηφίο σε ένα διψήφιο

εκπροσωπεί τη δεκάδα και το δεξιό τις μονάδες. Έτσι το κάθε αριθμητικό ψηφίο χρησιμοποιείται με τη διπλή του σημασία. Την απόλυτη που εκφράζεται με το σύμβολο που το εκπροσωπεί και τη σχετική-μεταβλητή που εξαρτάται από τη θέση του και φανερώνει όχι μόνο το πλήθος αλλά και την τάξη των μονάδων. Η απαγγελία του αριθμού γίνεται με το σύνολο των απλών μονάδων από τις οποίες αποτελείται ο αριθμός. Τα παιδιά κατανοούν πως ο χειρισμός των αντικειμένων είναι δύσκολος αν αυτά δεν ομαδοποιηθούν σε δεκάδες. Οι μαθητές δεν κατανοούν εύκολα τη δομή του αριθμητικού συστήματος γιατί αντιμετωπίζουν εκτός από τις δυσκολίες του λεξιλογίου και της ονοματοθεσίας και μια σύμβαση πολύ δύσκολη: Η αξία του αριθμητικού ψηφίου εξαρτάται από τη θέση του. Για παράδειγμα γράφοντας τον αριθμό 22 πρέπει να δώσουν διαφορετική σημασία στο πρώτο 2 και διαφορετική στο δεύτερο 2.

Έτσι οι μαθητές πρέπει να:

- Αντιλαμβάνονται την έννοια της μονάδας και τη έννοια της ομαδοποίησης. Όταν ένα ή πολλά αντικείμενα βρίσκονται μόνα τους και δεν συνδέονται αποτελούν μονάδα ή μονάδες. Σαν επόμενο βήμα ενώνουν μονάδες σχηματίζοντας αρχικά δυάδες, τριάδες.....δεκάδες. Σταδιακά μπαίνουν σε διαδικασίες όπως:
- Να αναφέρουν πόσες δεκάδες έχει ο αριθμός.
- Να αναφέρουν όσες μονάδες έχουν τα σύνολα των δεκάδων.
- Να συγκρίνουν δεκάδες και τα αριθμητικά σύμβολά τους και να βρίσκουν τις προηγούμενες, ενδιάμεσες και επόμενες δεκάδες.
- Να είναι ικανοί να αθροίζουν τις δεκάδες και να τις παρουσιάζουν με τη μορφή γινομένου (π.χ.  $30 = 3 \cdot 10$ ).
- Να αριθμούν ανά δέκα στην ευθεία και στην αντίστροφη σειρά.
- Να βρίσκουν το συμπλήρωμα των δεκάδων, το μισό τους και το διπλάσιό τους.
- Να θέτουν τα στοιχεία ενός συνόλου σε δεκάδες και μονάδες προσδιορίζοντας τη θεσιακή

αξία των ψηφίων, τη σειρά τους στην αριθμογραμμή και τελικά να ονομάζουν και να γράφουν τους αριθμούς.

- Να βρίσκουν σε ποια θέση το ίδιο ψηφίο έχει μεγαλύτερη ή μικρότερη αξία.
- Τι φανερώνει το ίδιο ψηφίο σε διαφορετικές θέσεις.
- Να προβαίνουν σε ανταλλαγές μονάδων με δεκάδων, δεκάδων μεταξύ τους, δεκάδων και εκατοντάδας.

Όταν κατατάσσουμε τους αριθμούς με βάση τη σχέση ότι ο προηγούμενος είναι μικρότερος από τον επόμενο, όχι μόνο συμβολίζουμε το σύνολο των στοιχείων ενός συνόλου αλλά και χαρακτηρίζουμε μια ορισμένη θέση στη συγκεκριμένη σειρά. Σε ένα σύνολο όταν προσθέτουμε ένα στοιχείο περνάμε από τον ένα ακέραιο στον επόμενό του. Μόνο ο αριθμός 1 δεν έχει προηγούμενο. Ακόμη και όταν κάποιος απαριθμεί τα στοιχεία ενός συνόλου τοποθετεί τα στοιχεία του στη φυσική τους τάξη.

Μπορούμε να διατάξουμε τους αριθμούς σύμφωνα με το αποτέλεσμα της σύγκρισής τους από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο (αύξουσα σειρά) ή από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο (φθίνουσα σειρά). Ακόμη είναι απαραίτητο οι μαθητές να αντιληφθούν πλήρως τις τρεις δυνατές συγκριτικές καταστάσεις ανάμεσα στους αριθμούς (μεγαλύτερος, μικρότερος, ίσος).

Για να διατάξουμε αριθμούς κατά τάξη μεγέθους συγκρίνουμε τον κάθε αριθμό με τους υπόλοιπους και βασικά κριτήρια για τη σύγκριση και τη διάταξή τους είναι:

- α) ο αριθμός των ψηφίων του κάθε ακεραίου αριθμού (μεγαλύτερος είναι εκείνος που έχει τα περισσότερα ψηφία).
- β) στην περίπτωση που έχουν τον ίδιο αριθμό ψηφίων, η θεσιακή αξία των ψηφίων. Σε αυτή την περίπτωση η σύγκριση γίνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

Στην διδακτική μας παρέμβαση οι μαθητές έπρεπε να καταστούν ικανοί:

- Να διατάσσουν τους αριθμούς αρχικά στην αριθμογραμμή και ύστερα με αριθμοκάρτες.

- Να αναγνωρίζουν μεγαλύτερους και μικρότερους αριθμούς.
- Να διαγράφουν τους μεγαλύτερους ή τους μικρότερους αριθμούς από κάποιον συγκεκριμένο αριθμό.
- Να δηλώνουν τη σωστή σχέση ανάμεσα σε αριθμούς χρησιμοποιώντας τα σύμβολα ισότητας και ανισότητας.

#### **4. Διδακτικά μέσα - Υλικά**

Κυβάρια, διαφάνειες, ξυλάκια, ράβδοι Cuisenaire, μαγνητικός πίνακας, αριθμογραμμή, αριθμοκάρτες, φύλλα εργασίας, παιχνίδια και αθλητικές δραστηριότητες

#### **5. Χρόνος**

6 διδακτικές ώρες κατανεμημένες στη διάρκεια δύο εβδομάδων.

#### **6 Μεθόδευση δραστηριοτήτων**

##### **Πρώτο μάθημα**

Παρουσιάστηκε μια διαφάνεια με την οποία εισάγονται οι μαθητές σε μια προβληματική κατάσταση η οποία απαιτεί ομαδοποίηση. Ο κυρ Θάνος έχει ένα κατάστημα (mini market). Πρέπει να τοποθετήσει στα κουτάκια τις σοκολάτες. Οι μαθητές κλήθηκαν να πουν με ποιο τρόπο ο κυρ Θάνος θα τοποθετήσει τις σοκολάτες. Ανέφεραν περιπτώσεις τοποθέτησης 2-2, 3-3,.....10-10

##### **Πραξιακή φάση**

Οι μαθητές εργαζόμενοι συνεργατικά σχημάτισαν σύνολα ως εξής: Παίρνουν μια συλλογή αντικειμένων, μετρούν τα αντικείμενα και κατόπιν:

- Κλήθηκαν να τα μετασχηματίσουν αρχικά σε δυάδες και ύστερα τριάδες, τετράδες μέχρι να φτάσουν στο σχηματισμό δεκάδων.



- Απήγγελλαν ενώ τοποθετούσαν τα αντικείμενα της συλλογής 2-2, 3-3 έως 10-10. Δηλαδή τοποθετούσαν δύο κυβάρια και έλεγαν δύο, ύστερα άλλα δύο και έλεγαν τέσσερα κ.ο.κ.
- Ομαδοποιούσαν ανάλογα τα αντικείμενα της συλλογής σε ομάδες των δύο, έπειτα τριών έως και δέκα. Κατόπιν καλούνταν να βρουν τι θα συμβεί αν ενώσουν δύο, τρεις, τέσσερις ομάδες (2+2+2 κ.τ.λ.). Με αυτόν τον τρόπο εισάγονταν σε μετασχηματισμούς και ανακάλυπταν τις σχέσεις (π.χ. δύο δυάδες κάνουν μια τετράδα και το αντίστροφο μία τετράδα αποτελείται από δύο δυάδες).
- Ομαδοποιούσαν τα στοιχεία μιας συλλογής σε δεκάδες και ανέφεραν πόσες είναι.

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Συμβολική φάση**

- Παρουσιάσαμε μια αριθμογραμμή και οι μαθητές κλήθηκαν να τοποθετήσουν τις αριθμοκάρτες με δεκάδες κατά τρόπο που να σχηματίζεται μια αριθμογραμμή με στοιχεία (0,10,20,30 έως το 100).
- Έχουμε τοποθετήσει τους αριθμούς ανάποδα στην αριθμογραμμή και καλούνταν οι μαθητές να γυρίσουν τον ζητούμενο αριθμό. Αν δηλαδή για παράδειγμα ανεβαίνουμε 5-5 να γυρίζουν τους αριθμούς 5, 10, 15, 20 κ.τ.λ. Οι ζητούμενοι αριθμοί άλλαζαν στη συνέχεια κάθε φορά.
- Γράψαμε στον πίνακα αριθμούς και οι μαθητές τοποθετούσαν τις κάρτες των αριθμών στο κατάλληλο κουτάκι του μαγνητικού πίνακα. Για παράδειγμα στον αριθμό 43 βάζουν τον μαγνητικό αριθμό 4 στο τετράγωνο των δεκάδων και τον αριθμό 3 στο τετράγωνο των μονάδων.
- Γράψαμε στον πίνακα ένα αριθμό και οι μαθητές κρατούσαν δύο κάρτες με αριθμούς. Για παράδειγμα εμείς δείχναμε τον αριθμό 70 και οι μαθητές έπαιρναν τις δύο κάρτες με τις οποίες σχηματίζεται ο αριθμός  $40 + 30$

### **Εδραίωση - γενίκευση**

- Μάτια κλειστά. Στο ένα παιδί κλείσαμε με ένα μαντήλι τα μάτια. Σε κάποιο σημείο του χώρου τοποθετήσαμε μια μπάλα. Ο μαθητής με τα μάτια κλειστά κινούνταν ελεύθερα στο χώρο. Όταν πλησίαζε τη μπάλα ο άλλος μαθητής ανέβαινε κατά 10 όταν απομακρύνονταν κατέβαινε κατά 10. Στη συνέχεια οι ρόλοι εναλλάσσονταν. Η δραστηριότητα αυτή εξυπηρετεί και την ανάπτυξη του χωροχρονικού προσανατολισμού και της ακουστικής αντίληψης.

- Διεγκυστίνδα. Οι μαθητές χάραξαν μια γραμμή και πήραν θέσεις εκατέρωθεν της γραμμής. Για κάθε βήμα που μετακινούνταν ο κάθε μαθητής προς τη διαχωριστική γραμμή κατέβαινε 10 ενώ για κάθε βήμα που απομακρύνονταν από τη γραμμή ο κάθε μαθητής ανέβαινε 10. Χάνει εκείνος που περνά τη διαχωριστική γραμμή. Ο εκπαιδευτικός αναπαριστάνει τις κινήσεις και τους αριθμούς του κάθε μαθητή στο μαγνητικό πίνακα. Τέλος οι μαθητές κοιτώντας τον μαγνητικό πίνακα ανέφεραν από την αρχή όλες τις κινήσεις που έγιναν ευνοώντας τη χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών.

- Κυνηγητό. Ο ένας μαθητής κυνηγούσε τον άλλο. Ο μαθητής που προσπαθεί να διαφύγει και για όσο συνέβαινε αυτό ανέβαινε 10-10 και καταγράφεται ο αριθμός που έφτασε ο μαθητής όταν τον έπιασε ο άλλος. Στη συνέχεια οι ρόλοι αντιστρέφονταν. Νικητής ήταν εκείνος που πιάστηκε στο μεγαλύτερο αριθμό. Έτσι οι μαθητές αντιλαμβάνονταν και τις σχέσεις μεταξύ των αριθμών, αφού ο νικητής έφτασε στο μεγαλύτερο αριθμό.

- Κύκλος. Οι μαθητές τοποθετήθηκαν απέναντι από ένα στεφάνι και έπιαναν ο ένας τους ώμους του άλλου με τα χέρια. Γυρίζουν γύρω από τον κύκλο κατά τη φορά τη ρολογιού με μικρά πηδηματάκια και ταυτόχρονα ο ένας λέει έναν αριθμό και ο άλλος τις δεκάδες και τις μονάδες από τις οποίες αποτελείται αυτός (π.χ. ο πρώτος λέει 13 ο δεύτερος απαντά 1 δεκάδα και 3 μονάδες). Στόχος ήταν ο μαθητής που απαντά να απαντά γρήγορα μέσα στο συμφωνημένο κάθε φορά χρόνο ώστε να μη σταματά η κυκλική κίνηση. Οι μαθητές εναλλάσσονταν στους ρόλους. Η δραστηριότητα έδειξε να βοηθά και στην ψυχοκινητική

ταχύτητα αφού ο μαθητής προσπαθώντας για να μη χάσει αναγκάζονταν να απαντήσει γρήγορα και μέσα στον καθορισμένο χρόνο που είχε στη διάθεσή του (π.χ. 3 δευτερόλεπτα).

### **Δεύτερο μάθημα**

Κατά την έναρξη του δεύτερου μαθήματος αφιερώθηκε σχετικός χρόνος στην επανάληψη των δραστηριοτήτων της πραξιακής, εικονιστικής, συμβολικής φάσης του προηγούμενου μαθήματος. Το δεύτερο μάθημα υλοποιήθηκε ως εξής:

#### **Πραξιακή φάση**

- Οι μαθητές πήραν από ένα κουτί τις δεκάδες, τις τοποθετούσαν στο θρανίο και ανέφεραν κάθε φορά τον αριθμό που σχηματίζονταν (π.χ. 10, 20, 30 κ.τ.λ.).
- Αφέθηκαν από τον εκπαιδευτικό πάνω στο θρανίο ανακατεμένες δεκάδες και μονάδες. Ο κάθε μαθητής έβαζε τις δεκάδες στο κουτί των δεκάδων και τις μονάδες που έπαιρνε στο κουτί των μονάδων. Στο τέλος ο κάθε μαθητής ανέφερε τον αριθμό που έχει σχηματίσει.
- Εκπαιδευτικός είπε ένα αριθμό και οι μαθητές σχημάτιζαν τον αριθμό αυτό χρησιμοποιώντας κυβάρια διαφορετικού χρώματος. Για παράδειγμα ο αριθμός 23 σχηματίζεται με τα κυβάρια χρώματος μπλε ενωμένα σε δύο στήλες των δέκα. Τα τρία κόκκινα κυβάρια που παριστάνουν τις μονάδες δεν ενώνονται παραμένουν όπως έχουν. Στη συνέχεια ζητήσαμε από τους μαθητές να τοποθετήσουν τον αριθμό που έχουν σχηματίσει στην αριθμογραμμή.
- Οι μαθητές χρησιμοποιώντας το υλικό εναλλάξ καταπιάνονταν αρχικά με την υπέρβαση της δεκάδας ή των δεκάδων κατά 1. Για παράδειγμα βάζαμε στο θρανίο ένα σύνολο είκοσι ένα στοιχείων. Σχηματίζει ο μαθητής τον αριθμό 21 ομαδοποιώντας τα στοιχεία σε δύο δεκάδες και μία μονάδα. Ο άλλος έγραφε τον αριθμό που σχηματίστηκε στον πίνακα. Ο δεύτερος μαθητής στη συνέχεια έγραφε από κάτω τον αριθμό που σχηματίζονταν αν αλλάξουμε τη θέση των ψηφίων (στην προκειμένη περίπτωση 12) και ο πρώτος μαθητής σχημάτιζε τον αριθμό χρησιμοποιώντας το υλικό με 1 δεκάδα και 2 μονάδες. Αντιλαμβάνονταν έτσι την

διαφορετική αξία που έχει ο ίδιος αριθμός ανάλογα με τη θέση.

- Ο εκπαιδευτικός ανέφερε έναν αριθμό που είναι πολλαπλάσιος του 10 (π.χ. 30). Ο μαθητής ανέφερε πρώτα και εκτελούσε ύστερα πόσες δεσμίδες (που αποτελούνται από δέκα κυβάκια η κάθε μια) θα έπρεπε να χρησιμοποιήσει στο παράδειγμα 3 δεσμίδες των 10. Η ίδια διαδικασία γίνονταν και με το αριθμητήριο. Ο μαθητής μπορούσε να πάρει 3 γραμμές των 10 σφαιρών.

- Ο εκπαιδευτικός άφηνε τυχαία πάνω στην αριθμογραμμή που αποτελούνταν από πολλαπλάσια του 10, τις δεκάδες από τις οποίες σχηματίζεται ο αριθμός. Οι μαθητές καλούνταν να τοποθετήσουν τον αριθμό των δεκάδων που προηγείται και έπεται αυτού που τοποθέτησε ο εκπαιδευτικός.

- Ο εκπαιδευτικός άφηνε στο θρανίο έναν αριθμό δεκάδων για παράδειγμα 3 δεκάδες. Οι μαθητές ανέφεραν πόσες είναι οι δεκάδες και ποιος είναι ο αριθμός. Στη συνέχεια αφαιρούσε από μια δεκάδα ένα αριθμό από κυβάκια (π.χ. 3). Οι μαθητές καλούνταν να αναφέρουν πόσες δεκάδες και πόσες μονάδες υπήρχαν τώρα και ποιος είναι ο αριθμός. Η δραστηριότητα έγινε και συνθετότερη δίνοντας στους δύο μαθητές ίδιους αριθμούς αρχικά αλλά στη συνέχεια αφαιρούνταν διαφορετικός αριθμός από κυβάκια στον κάθε μαθητή. Ο κάθε μαθητής καλούνταν να βρει ποιος είναι ο αριθμός, από πόσες δεκάδες και μονάδες αποτελείται και να κάνει σύγκριση ποιος έχει τον μεγαλύτερο αριθμό.

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Συμβολική φάση**

- Ο ένας μαθητής κρατούσε μια αριθμοκάρτα με ένα αριθμό (π.χ. 34) ο άλλος μαθητής τοποθετούσε στον κάθετο άβακα 4 κόκκινους κρίκους στη θέση των μονάδων και 3 μπλε κρίκους στη θέση των δεκάδων. Η δραστηριότητα γινόταν και αντίστροφα δηλαδή τοποθετούνταν από τον ένα μαθητή κάποιος αριθμός κρίκων στη θέση των μονάδων στον

άβακα και ένας άλλος αριθμός κρίκων στη θέση των δεκάδων. Ο άλλος μαθητής έγραφε ποιος ήταν ο αριθμός. Και στις δύο περιπτώσεις οι ρόλοι εναλλάσσονταν.

- Ο ένας μαθητής έλεγε ένα αριθμό μονάδων και ένα αριθμό δεκάδων ο άλλος έβρισκε την ανάλογη αριθμοκάρτα και ταυτόχρονα πρόφερε ποιος ήταν ο αριθμός. Ύστερα από κάθε προσπάθεια οι ρόλοι των δύο μαθητών άλλαζαν.

### **Εδραίωση - γενίκευση**

- Κουτσό. Οι μαθητές έκαναν κουτσό αριθμώντας ένα – ένα ανεβαίνοντας μια σκάλα. Στο σημείο που είναι μόνο δεκάδες και χωρίς μονάδες (δηλαδή στο 10, 20, 30, κ.τ.λ. ) πατούσαν με τα δύο πόδια. Ύστερα συνέχιζαν να ανεβαίνουν κουτσό χρησιμοποιώντας όμως το άλλο πόδι. Το ίδιο γίνονταν και όταν οι μαθητές κατέβαιναν τη σκάλα. Η δραστηριότητα έδειξε να βοηθάει και τους μαθητές στην αύξηση της εφαρμογής και διατήρησης του σχεδιασμού - προγραμματισμού αφού φρόντιζαν να μη μπερδευτούν κατά την εναλλαγή του πατήματος από το ένα στα δύο πόδια και αντίστροφα.

- Ο εκπαιδευτικός είχε δύο σφυρίχτρες που παράγουν ήχους διαφορετικούς και εύκολα διακριτούς. Χρησιμοποιώντας τη μια σφυρίχτρα ήταν εκφραστής των δεκάδων και χρησιμοποιώντας την άλλη γινόταν εκφραστής των μονάδων. Ο εκπαιδευτικός σφυρίζοντας, για παράδειγμα, 3 φορές με τη σφυρίχτρα των δεκάδων και 5 φορές με τη σφυρίχτρα των μονάδων, ο κάθε μαθητής έπρεπε να γράψει στο πινακάκι του τον αριθμό και γρήγορα να πάει να πατήσει στο σημείο της αριθμογραμμής του που βρίσκονταν γραμμένος ο αριθμός 35. Δραστηριότητα έδειξε να βοηθά στην μνήμη και στην ακουστική αντίληψη.

- Ο εκπαιδευτικός είχε γυρισμένη την πλάτη και σε απόσταση τριών – τεσσάρων μέτρων πίσω του είχε χαράξει μια γραμμή. Οι μαθητές βρίσκονταν πέρα από τη γραμμή. Ο εκπαιδευτικός έπαιρνε από ένα κουτί βάζοντας το χέρι του ένα τυχαίο αριθμό από ξυλάκια που υπήρχαν σε δεκάδες και μονάδες και τα πετούσε πίσω του. Οι μαθητές έτρεχαν γρήγορα και προσπαθούσαν να προλάβει ο ένας τον άλλο και να μαζέψει τα ξυλάκια. Στόχος ήταν ο

κάθε μαθητής όχι μόνο να μαζεύει τα ξυλάκια αλλά κυρίως τα ξυλάκια που είναι σε δεκάδες αφού έχουν περισσότερη αξία. Κάθε φορά που τα μάζευε έτρεχε γρήγορα και τα άφηνε απέναντι στη καρέκλα που βρίσκονταν δύο κουτιά. Το κουτί των δεκάδων και το κουτί των μονάδων. Στο τέλος και αφού ο εκπαιδευτικός έχοντας εξαντλήσει όλα του τα ξυλάκια, οι μαθητές πήγαιναν γρήγορα και έπαιρναν τα κουτάκια τους. Προσπαθούσαν γρήγορα να φτιάξουν τις μονάδες που υπάρχουν στο κουτί των μονάδων σε δεκάδες και να τις τοποθετήσουν στο κουτί των δεκάδων. Μόλις τελείωνε αυτή η διαδικασία έπρεπε να γράψουν στον πίνακα τον αριθμό από ξυλάκια που κατέχουν. Κερδίζει εκείνος που έχει μαζέψει τα περισσότερα ξυλάκια, έχοντάς τα όμως μετατρέψει σωστά και υπολογίσει τον τελικό αριθμό σωστά.

### **Τρίτο μάθημα**

Κατά την έναρξη του τρίτου μαθήματος αφιερώθηκε σχετικός χρόνος στην επανάληψη των δραστηριοτήτων των προηγούμενων μαθημάτων. Το τρίτο μάθημα επικεντρώθηκε στο αντικείμενο της διάταξης και σύγκρισης αριθμών και υλοποιήθηκε ως εξής:

### **Πραξιακή φάση**

Οι μαθητές είχαν ήδη εμπειρία συγκρίσεων αντικειμένων κυρίως ως προς το μέγεθος. Για παράδειγμα ενισχύθηκαν και σύγκριναν:

- Το μέγεθος των δακτύλων των δικών τους χεριών.
- Το μέγεθος των δακτύλων μεταξύ τους.
- Το ύψος του σώματός τους.
- Διάφορα αντικείμενα της τάξης τους (θρανία, καρέκλες, βιβλιοθήκες).
- Δόθηκαν σύνολα με κυβάκια διαφορετικού χρώματος (π.χ. μπλε και κόκκινα) και οι μαθητές ανέφεραν πόσα είναι σε κάθε κατηγορία και ποια περιέχει τα περισσότερα. Στη συνέχεια αναπαριστούσαν τον αριθμό στο κάθετο αριθμητήριο (άβακα) τοποθετώντας τους ανάλογους κρίκους στη θέση των μονάδων και τους ανάλογους στη θέση των δεκάδων. Με

αυτό τον τρόπο οι μαθητές βοηθούνταν να αντιληφθούν πως για τον εντοπισμό του μεγαλύτερου αριθμού θα πρέπει η σύγκριση να γίνεται από τα αριστερά (θέση δεκάδων) προς τα δεξιά (θέση μονάδων). Έτσι συσχετίζεται η θεσιακή αξία των ψηφίων με την πραγματική αξία των αριθμών. Για παράδειγμα στον αριθμό 42 το σύνολο των κρίκων με τους οποίους γίνεται η αναπαράστασή του αριθμού στον άβακα είναι 6. Στον αριθμό τώρα 19 το σύνολο των κρίκων με τους οποίους γίνεται η αναπαράσταση του αριθμού στον άβακα είναι 10. Παρόλα αυτά όμως ο αριθμός 42 (ο αριθμός με το λιγότερο αριθμό κρίκων) είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό 19 (ο αριθμός με τον περισσότερο αριθμό κρίκων). Η δραστηριότητα αυτή αποδείχτηκε πολύ καλή για να αντιληφθεί ο μαθητής πως το ίδιο ψηφίο (π.χ. ο αριθμός 2) λαμβάνει διαφορετική αξία ανάλογα με τη θέση (π.χ. ο αριθμός 22 όπου το ένα 2 σημαίνει 2 κρίκους ενώ το άλλο 2 σημαίνει 20 κρίκους).

- Στο εικονικό μαγαζάκι που φτιάξαμε με άδειες συσκευασίες προϊόντων στις οποίες υπήρχαν οι τιμές επικολλημένες. Οι μαθητές προέβαιναν σε «αγορές» με αντίγραφα πραγματικών χρημάτων. Ο καθένας έπαιρνε αρχικά ένα προϊόν η αξία του οποίου ήταν εντός της πρώτης δεκάδας (μέχρι 10 ευρώ). Γίνονταν συγκρίσεις ποιος «αγόρασε» πιο ακριβά και ποιος «αγόρασε» πιο φθηνά. Στη συνέχεια τα προϊόντα που «αγόραζε» ο κάθε μαθητής ανήκαν στη δεύτερη δεκάδα (μέχρι 20 ευρώ) επιτυγχάνοντας τη μεταφορά και προσαρμογή των αριθμολέξεων από την πρώτη δεκάδα. Στη συνέχεια μετέβαιναν στην τρίτη δεκάδα κ.ο.κ. Τα αντικείμενα ανάλογα με την αξία τους κάθε φορά τοποθετούνταν πάνω στην αριθμογραμμή του δαπέδου. Με αυτό τον τρόπο οπτικοποιούνταν καλύτερα η σύγκριση και επιτυγχάνονταν αποτελεσματικότερα η κατανόηση της διάταξης των αριθμών.

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Συμβολική φάση**

- Ο εκπαιδευτικός άφησε τις αριθμοκάρτες στο δάπεδο και ο μαθητής τις διατάσσει

ξεκινώντας από το μικρότερο αριθμό φτάνοντας στο μεγαλύτερο. Στη συνέχεια η διάταξη γίνεται από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο.

- Δόθηκαν αριθμοκάρτες με δύο αριθμούς η κάθε μία, και ο μαθητής κλήθηκε να γράψει τον αριθμό που ήταν ανάμεσα ώστε να υπάρξει η φυσική σειρά των αριθμών.
- Ο εκπαιδευτικός άφηνε τις αριθμοκάρτες στο πάτωμα γυρισμένες ανάποδα. Ο μαθητής επέλεγε μία από αυτές, την κρεμούσε στον πίνακα και έγραφε τον προηγούμενο και επόμενο αριθμό.
- Ο εκπαιδευτικός άφηνε πάνω στο τραπέζι ή στο πάτωμα τις αριθμοκάρτες. Πρόφερε ένα αριθμό και ο μαθητής καλούνταν ανάλογα με το στόχο να συγκρίνει (χρησιμοποιώντας και τα σύμβολα της ισότητας και ανισότητας) και να απομακρύνει τους μεγαλύτερους ή μικρότερους από τον αριθμό αυτόν. Στη συνέχεια διάτασσε τους υπόλοιπους αριθμούς στην αριθμογραμμή δαπέδου.
- Ο εκπαιδευτικός έδινε μια αριθμοκάρτα με ένα αριθμό και ο μαθητής καλούνταν να μετατρέψει τον αριθμό αρχικά σε άθροισμα και στη συνέχεια σε άθροισμα και πηλίκο (π.χ.  $37 = 30+7 = 3 \times 10 + 7$ ). Στη συνέχεια και μετά την εκτέλεση της δραστηριότητας με ικανό αριθμό καρτών ο μαθητής διάτασσε τους αριθμούς από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο.

### **Εδραίωση - γενίκευση**

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πάρα πολλές δραστηριότητες φυσικής αγωγής για την εξυπηρέτηση εμπέδωσης και μεταφοράς των στόχων μάθησης της δεύτερης ενότητας.

- Ο εκπαιδευτικός έδωσε στα παιδιά τρία κουτιά που μέσα περιέχουν ξυλάκια. Ο κάθε μαθητής ομαδοποιεί τα ξυλάκια κατά 10 (δημιουργία δεκάδας) και ακολουθώντας τη προκαθορισμένη διαδρομή τρέχει και τα αφήνει στο τέλος της διαδρομής. Ύστερα γράφει στον πίνακα που βρίσκεται δίπλα στα κουτάκια τον αριθμό 10 και επιστρέφει να φτιάξει την επόμενη δεκάδα. Στο τέλος το συμφωνημένου χρόνου (π.χ. μετά την παρέλευση 5 λεπτών) οι μαθητές έκαναν καταμέτρηση και νικητής ανακηρύσσονταν εκείνος που κατάφερε να φτιάξει



με τις περισσότερες δεκάδες τον μεγαλύτερο αριθμό. Η δραστηριότητα έδειξε να βοηθά και στην βελτίωση απόδοσης των μαθητών σε συνθήκες πίεσης χρόνου.

- Αγώνας καλαθοσφαίρισης μεταξύ των δύο μαθητών. Οι μαθητές ανάλογα με τη διακύμανση του σκορ ανέφεραν ποιος πέτυχε τους περισσότερους πόντους, ποιος προηγούνταν και πόσο, και ποιος τελικά ήταν ο νικητής στο τέλος του αγώνα. Μάλιστα οι μαθητές μπορούσαν να γράψουν στα διαλείμματα το σκορ σε κάθε περίοδο (π.χ. ανά πεντάλεπτο) και το τελικό σκορ του καθενός στην κατάλληλη θέση του πίνακα όπου οι θέσεις των δεκάδων και μονάδων ήταν διαχωρισμένες. Στο τέλος ανέφεραν το τελικό σκορ καθώς και τη διακύμανσή του στη διάρκεια το αγώνα. Η δραστηριότητα έδειξε να βοηθά στην μνήμη εργασίας καθώς ο μαθητής πρέπει να συγκρατεί το ύψος του σκορ και το ύψος της διαφοράς συνεχώς στη μνήμη του.

- Κουτσό. Οι δύο μαθητές έπαιζαν πρώτα ο ένας και μετά ο άλλος το γνωστό παιχνίδι. Για κάθε κουτάκι ανέβαιναν ένα- ένα αριθμό μέχρι να χαθεί η ισορροπία και ο μαθητής πατήσει εκτός τετραγώνου. Τότε ο μαθητής σταματούσε το μέτρημα και σημείωνε την επίδοση στον πίνακα. Ακολουθούσε ο δεύτερος μαθητής την ίδια διαδικασία. Στο τέλος γίνονταν συγκρίσεις και ανακηρύσσονταν ο νικητής. Η δραστηριότητα έδειξε να βοηθά επίσης στην ανάπτυξη της συγκέντρωσης στο στόχο και της ταχύτητας και ευχέρειας των μαθητών με τους αριθμούς.

- Άλμα σε μήκος χωρίς φορά. Με τη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές προέβαιναν σε συγκρίσεις της επίδοσης επομένως και των αριθμών που είναι το μέτρο σύγκρισης εντός της πρώτης εκατοντάδας.

### **Κριτική διδασκαλίας**

Οι μαθητές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας κατανόησαν σχετικά εύκολα τις διαδικασίες ομαδοποίησης. Ιδιαίτερα χρήσιμες υπήρξαν για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής συμβάλλοντας στην εμπέδωση σταθεροποίηση

της μάθησης αλλά και της μεταβίβασής της σε άλλες καταστάσεις. Με αυτό τον τρόπο οι δραστηριότητες του πραξιακού, εικονιστικού και συμβολικού σταδίου ενισχύονται, επιτυγχάνεται η επέκταση των εννοιών από την πρώτη αρίθμηση στην δημιουργία και υπέρβαση της δεκάδας. Συνειδητοποιείται η μεταφορά και προσαρμογή της σταθερής διάταξης της λεκτικής ακολουθίας από την πρώτη δεκάδα στη δεύτερη, την τρίτη κ.ο.κ. και γενικά οι μαθητές κατανοούν βαθύτερα τη φύση και δομή του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης και τη θεσιακή αξία των ψηφίων. Η σχέση των συμβόλων και του υλικού (πραξιακού, εικονιστικού) είναι πραγματικά στενή και αμφίδρομη.

Οι δυσκολίες των μαθητών αναφορικά με τη σύγκριση και διάταξη των αριθμών είναι φυσιολογικό να υπάρχουν στους μαθητές. Ιδιαίτερα στους μαθητές της έρευνας οι οποίοι εμφανίζουν ήπια νοητική υστέρηση και οι ανάγκες της σύγκρισης και διάταξης των αριθμών απαιτούν ιδιαίτερα αφηρημένο συλλογισμό και ικανότητες οπτικής αντίληψης αφηρημένων ερεθισμάτων. Η σχέση συμβόλων και υλικών δραστηριοτήτων ήταν αμφίδρομη. Η μετατροπή της υλικής αναπαράστασης σε εικονιστική και συμβολική και το αντίστροφο ήταν επιτυχής για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας συμβάλλοντας στην αποτελεσματική κατανόηση και οπτικοποίηση των διαδικασιών. Ιδιαίτερα χρήσιμη στα πρώτα στάδια υπήρξε η αξιοποίηση της ήδη ανεπτυγμένης από την προηγούμενη ενότητα ικανότητας ευθείας και αντίστροφης μέτρησης και της ικανότητας απαρίθμησης. Με αυτόν τον τρόπο οι στρατηγικές οικοδομούνται πάνω στις προηγούμενες γνώσεις και δεξιότητες με διπλό όφελος: Και επανάληψη των προηγούμενων γνώσεων αλλά και μέσο απόκτησης νέων.

Ιδιαίτερα οι μαθητές της πειραματικής ομάδας με τις δραστηριότητες φυσικής αγωγής είχαν περισσότερες ευκαιρίες να εργαστούν σε στρατηγικές υπολογισμών. Είχαν περισσότερες ευκαιρίες επιλογής της κατάλληλης στρατηγικής δηλαδή εκείνης που διευκολύνει τον υπολογισμό της αξίας των αριθμών και της αποτελεσματικής διάταξής τους εύκολα, γρήγορα και με ακρίβεια. Ιδιαίτερα χρήσιμες υπήρξαν και σε αυτόν τον τομέα οι

ερωτήσεις μεταγνωστικού περιεχομένου (πως το βρήκες, πως σύγκρινες τους αριθμούς κ.τ.λ.), βοηθώντας τους μαθητές να αναστοχαστούν και να διορθώσουν τυχόν λάθη τους δίνοντας ευκαιρίες παιδαγωγικής αξιοποίησης και του μαθητικού λάθους.

## **ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΙΤΗ**

Νοεροί υπολογισμοί πρόσθεσης και αφαίρεσης στην εκατοντάδα

### **1. Διδακτικές πληροφορίες**

Τα τελευταία χρόνια οι έρευνες εστιάζονται στην κατανόηση των διαδικασιών που χρησιμοποιούν οι μαθητές για το νοερό υπολογισμό αριθμητικών πράξεων. Η εκτέλεση ενός νοερού υπολογισμού δεν είναι μια απλή άσκηση αλλά πρόβλημα, επειδή δεν αποτελεί μια έτοιμη διαδικασία που οδηγεί στο αποτέλεσμα. Ο γραπτός αλγοριθμικός υπολογισμός είναι προκαθορισμένος επειδή για την ίδια πράξη (π.χ. πρόσθεση) ακολουθούμε ακριβώς την ίδια διαδικασία. Κάτι τέτοιο όμως δεν συμβαίνει στην περίπτωση των νοερών υπολογισμών. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τον νοερό υπολογισμό από τον αλγόριθμο είναι ο ολιστικός του χαρακτήρας δηλαδή ο χειρισμός των αριθμών ως συμπαγείς οντότητες, ενώ στην εκτέλεση των αλγορίθμων η ενασχόληση είναι με κάθε ψηφίο χωριστά.

Τα παιδιά από μικρή ηλικία εμφανίζουν ικανότητες επίλυσης προβλημάτων. Το ενδιαφέρον τους στις μικρές ηλικίες επικεντρώνεται στην επίλυση απλών καθημερινών προβλημάτων. Τέτοιες δραστηριότητες όμως απαιτούν την επιστράτευση πληροφοριών, εμπειριών και γνώσεων που συνδέονται με ένα εύρος μαθηματικών ιδεών. Σημαντικός παράγοντας στην όλη διαδικασία είναι η κατανόηση, δηλαδή η ικανότητα επεξήγησης της προβληματικής κατάστασης και των διαδικασιών από το παιδί με δικά του λόγια. Όταν υπάρχει ικανοποιητικός βαθμός κατανόησης τότε η εκμάθηση των νοερών υπολογισμών καθίσταται αποτελεσματική. Η σημασία της ικανότητας νοερών υπολογισμών είναι μεγάλη.

Απελευθερώνει τη σκέψη, προσφέρει ευκολία μιας και δεν απαιτείται η χρήση υλικών μέσων (χαρτί, μολύβι, μικροϋπολογιστής τσέπης κ.τ.λ.), αυξάνει την ταχύτητα εκτέλεσης διεργασιών, συμβάλλει στην αποτελεσματική επίλυση του κύριου στόχου που αποτελεί η επιτυχής διεκπεραίωση της προβληματικής κατάστασης. Επομένως εύκολα γίνεται αντιληπτό πως οι τομείς επίλυση προβλημάτων και ικανότητα νοερών υπολογισμών συνδέονται στενά.

Φαίνεται πως δύο είναι οι κύριοι τρόποι που οι μαθητές χρησιμοποιούν για την εκτέλεση νοερών υπολογισμών. Ο πρώτος είναι η ανάκληση από τη μνήμη χωρίς ιδιαίτερη επεξεργασία (δηλωτική γνώση) και ο δεύτερος είναι η διαδικασία επεξεργασίας των δεδομένων (διαδικαστική γνώση). Στα παιδιά μικρής ηλικίας, λόγω και της έλλειψης μεγάλου αριθμού εμπειριών, το σύστημα αναπαράστασης του παιδιού είναι διαδικαστικό και χρησιμοποιούν τέτοιου τύπου στρατηγικές ενώ με την πάροδο του χρόνου και τον εμπλουτισμό του ρεπερτορίου τους το σύστημα αναπαράστασης μετατρέπεται σε δηλωτικό και χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τη δηλωτική γνώση.

Η πρόσθεση, ενεργοποιεί ταυτόχρονα δηλωτική γνώση, όπως είναι η άμεση ανάκληση του αποτελέσματος αλλά και διαδικαστικές διαδικασίες όπως είναι η απαρίθμηση. Οι ενήλικες χρησιμοποιούν στρατηγικές δηλωτικής γνώσης, ενώ τα παιδιά αρχικά χρησιμοποιούν διαδικαστική γνώση και σταδιακά μεταβαίνουν στη χρήση δηλωτικής γνώσης όλο και περισσότερο. Το μικρό παιδί συνήθως προσθέτει τις μονάδες του μικρότερου από τους δύο αριθμούς με τη βοήθεια εξωτερικών βοηθημάτων, δηλαδή με μία υλική διαδικασία καταμέτρησης η οποία επιτρέπει την αποφόρτιση της μνήμης εργασίας. Στη συνέχεια οι υπολογισμοί εκτελούνται με τον ίδιο τρόπο αλλά χωρίς τη χρήση υλικού (νοερά). Με το πέρασμα του χρόνου και κάτω από την επίδραση της ωρίμανσης, των εμπειριών, της ανάπτυξης του επιπέδου αυτοματισμού, ανασύρουν από τη μνήμη τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτόματα.

Όσον αφορά την αφαίρεση με τρόπο νοερό τα πράγματα είναι πιο περίπλοκα επειδή στην

πράξη αυτή δεν ισχύει η αντιμεταθετική ιδιότητα, έχει περισσότερες από μια ερμηνείες και πρακτικές εφαρμογές (υπόλοιπο, συμπλήρωμα, διαφορά). Αυτές οι ιδιαιτερότητες δυσκολεύουν αρκετά τους μαθητές. Παρ' όλες τις διαφορές και τις δυσκολίες που παρουσιάζει η αφαίρεση οι δύο πράξεις συνδέονται. Επομένως και στην περίπτωση της αφαίρεσης όπως και στην περίπτωση της πρόσθεσης οι μαθητές χρησιμοποιούν διαδικαστικές διαδικασίες με τη διαφορά πως αυτές είναι πιο σύνθετες. Οι κυριότερες διαδικαστικές διαδικασίες αφαίρεσης είναι αυτή της ελάττωσης (αφαίρεση των μονάδων του αφαιρετέου από το μειωτέο μία-μία) και της αύξησης (αύξηση των μονάδων του αφαιρετέου μέχρι να φτάσει στο μειωτέο). Η επιλογή της καταλληλότερης στρατηγικής είναι μια εξαιρετικά δύσκολη υπόθεση για τα μικρά παιδιά και τα παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, επειδή προϋποθέτει μια διαδικασία σύγκρισης του αφαιρετέου και του μειωτέου καθώς και ικανότητα εκτίμησης της «απόστασης» που τους χωρίζει.

Συμπερασματικά τελικός στόχος κάθε εκπαιδευτικής παρέμβασης στον τομέα των νοερών υπολογισμών πρόσθεσης και αφαίρεσης είναι να μπορέσουν οι μαθητές να οδηγηθούν στην αυτοματοποίηση της χρήσης διαδικασιών και δεδομένων. Η αυτοματοποίηση δεν πρέπει να συγχέεται με τη μηχανική μάθηση. Η μηχανική μάθηση είναι μια διαδικασία αποστήθισης που δεν προάγει τη μαθηματική σκέψη. Αντίθετα η αυτοματοποίηση προϋποθέτει εξασφάλιση της κατανόησης, απελευθερώνει την εργαζόμενη μνήμη, ώστε να ασχοληθεί με ανώτερου επιπέδου καταστάσεις, μειώνει το χρόνο αντίδρασης και ενισχύει την αυτοπεποίθηση.

## 2. Στόχοι

- Να αντιληφθούν τις έννοιες της πρόσθεσης και της αφαίρεσης, να διακρίνουν πότε χρησιμοποιούν την κάθε πράξη.
- Να εκτελούν απλές προσθέσεις και αφαιρέσεις με όλα τα μέσα με αντικείμενα, εικόνες και

σύμβολα.

- Να προσθέτουν με ευθεία μέτρηση και να αφαιρούν με αντίστροφη μέτρηση στα αρχικά στάδια.

- Να εκτελούν προσθέσεις και αφαιρέσεις νοερά (χωρίς τη χρήση βοηθητικών μέσων)

- Να είναι ικανοί σκέφτονται χρησιμοποιώντας τις ομαδοποιήσεις:

συμπλεκτικότητα ( $5+4=9$ )

αντιστρεψιμότητας ( $9-4=5$ )

συνδυαστικότητα ( $4+5=9$ )

- Να προσθέτουν περισσότερους από δύο μονοψήφιους αριθμούς νοερά.

- Να είναι ικανοί να αναλύουν τους διψήφιους αριθμούς με βάση το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης (ως πολλαπλάσια του δέκα).

- Να εκτελούν νοερά προσθέσεις και αφαιρέσεις διψήφιων αριθμών κρατούμενο πρώτα και με κρατούμενο αργότερα.

### 3. Εξειδίκευση στόχων

Για την αποτελεσματική εκτέλεση νοερών υπολογισμών πρόσθεσης και αφαίρεσης οι μαθητές πρέπει να αντιληφθούν πως η πρόσθεση αποτελεί νοητική πράξη που οδηγεί από τα μέρη προς το όλο, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να εκφράζεται το όλο με βάση τα μέρη (π.χ.  $6+1=7$  και  $7=6+1$ ). Δεν πρέπει να μας διαφεύγει πως η προσθετική ενέργεια προηγείται της αφαιρετικής. Πρώτα το παιδί καθίσταται ικανό να προσθέτει ( $3+2=5$ ) και έπειτα να αντιστρέφει (αναιρεί) την ενέργειά του και να επιστρέφει στην αρχή ( $5-2=3$ ). Σημαντικό για την αποτελεσματική εκτέλεση νοερών υπολογισμών πρόσθεσης είναι να κατανοήσουν οι μαθητές την αντιμεταθετική ιδιότητα της πρόσθεσης. Πράγματι είναι εξαιρετικά δύσκολο να γίνει ένας υπολογισμός του τύπου  $6+57=63$  με τη στρατηγική της πρόσθεσης στον αριθμό 6 του 57 ενώ πολύ εύκολα γίνεται ο ίδιος υπολογισμός με την αντιμετάθεση των προσθετέων

δηλαδή λαμβάνοντας τη μορφή  $57+6=63$ .

Για τη αποτελεσματική εκτέλεση νοερών υπολογισμών αφαίρεσης είναι αναγκαίο οι μαθητές να κατανοήσουν πως στην ουσία επιδίδονται στην αντίστροφη πράξη της πρόσθεσης. Το έδαφος γι' αυτό έχει προετοιμαστεί με την ευθεία και αντίστροφη μέτρηση. Με δραστηριότητες του τύπου «πως μπορούν τα 15 μπαλάκια να γίνουν 19 και πως μπορούν τα 19 μπαλάκια να γίνουν 15» ή με δραστηριότητες ένωσης και διαχωρισμού στοιχείων. Στα αρχικά στάδια για τους μαθητές με ήπια νοητική υστέρηση η πολυτυπία και οι ποικιλία στρατηγικών δεν φέρνουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Αντίθετα πολύ συχνά προκαλούν σύγχυση και απογοήτευση. Για την πρόσθεση η κύρια στρατηγική είναι η ευθεία μέτρηση (π.χ.  $7+6 = 8,9,10,11,12,13$ ) και όχι ο διαχωρισμός των στοιχείων του δεύτερου προσθετέου σε δύο σύνολα (π.χ.  $7+3=10+3=13$ ). Όσον αφορά τους διψήφιους αριθμούς είναι προτιμότερο να ακολουθείται η ίδια λογική αφού πρώτα ο δεύτερος προσθετέος αναλυθεί στον αριθμό των δεκάδων, στη συνέχεια την πρόσθεσή τους και έπειτα την προσθήκη των μονάδων με ευθεία μέτρηση (π.χ.  $16+23=16+10+10+3= 26,36,39$ ). Η ίδια στρατηγική ακολουθείται και στον νοερό υπολογισμό των πράξεων της αφαίρεσης. Σταδιακά και όσο η επίδοση των μαθητών βελτιώνεται και το επίπεδο κατανόησης αυξάνεται, με την κατάλληλη μεθόδευση, μπορούν τα παιδιά με ήπια νοητική υστέρηση να προβούν και σε εναλλακτικές στρατηγικές νοερών υπολογισμών.

Επομένως οι μαθητές πρέπει να είναι ικανοί:

- Να προσθέτουν και να αφαιρούν νοερά μονοψήφιους αριθμούς.
- Να επεκτείνουν τους νοερούς υπολογισμούς πρόσθεσης και αφαίρεσης στις επόμενες δεκάδες.
- Να αναλύουν νοερά τους αριθμούς με βάση τη δεκάδα.
- Να χρησιμοποιούν την αλλαγή σειράς των προσθετέων.
- Να ελέγχουν αν έγιναν σωστά οι νοεροί υπολογισμοί.

- Να ελέγχουν τα αποτελέσματα με την αντίστροφη πράξη (π.χ.  $7+3=10$  και  $10-3=7$ ).
- Να μπορούν να αφομοιώνουν αποτελεσματικά τις τεχνικές υπολογισμών.
- Να εξοικειωθούν με δεξιότητες αρχικής εκτίμησης και τελικού αποτελέσματος του υπολογισμού.
- Να κατανοούν σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται ο κάθε υπολογισμός.
- Να μπορούν να διατυπώνουν πρόβλημα πρόσθεσης και πρόβλημα αφαίρεσης και να υπολογίζουν το αποτέλεσμα νοερά.
- Να μπορούν να προβούν στο τέλος του προγράμματος στη χρήση εναλλακτικών τρόπων εκτέλεσης των υπολογισμών (χρήση ομοίων, με βάση την πεντάδα, με την υπέρβαση της δεκάδας κ.τ.λ.) και να επιλέγουν τη χρήση του καταλληλότερου κάθε φορά.

#### **4. Διδακτικά μέσα - Υλικά**

Κυβάκια, διαφάνειες, ξυλάκια, ράβδοι Cuisenaire, μαγνητικός πίνακας, φανελοπίνακας (πίνακας με φελιζόλ) αριθμογραμμή, αριθμοκάρτες, φύλλα εργασίας, παιχνίδια και αθλητικές δραστηριότητες

#### **5. Χρόνος**

6 διδακτικές ώρες κατανεμημένες στη διάρκεια δύο εβδομάδων (3 διδακτικές ώρες την εβδομάδα).

#### **6. Μεθόδευση δραστηριοτήτων**

##### **Πρώτο μάθημα**

##### **Πραξιακή φάση**

- Βάλαμε τους μαθητές να σχηματίζουν δύο ξεχωριστές συλλογές από κυβάκια ή ξυλάκια και ζητήσαμε να αναφέρουν ποιος αριθμός θα προκύψει από την ένωσή τους.



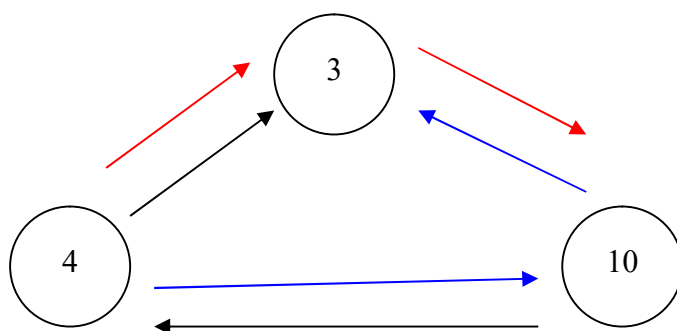
- Τοποθετήσαμε την αριθμογραμμή δαπέδου και ζητήσαμε από τους μαθητές να ανέβουν βήματα (π.χ. αν ανέβουν πρώτα 6 βήματα και ύστερα 3 που θα φτάσουν). Τα παιδιά υπολόγιζαν πρώτα που θα φτάσουν (εκτίμηση) και έπειτα προέβαιναν σε έλεγχο για την ορθότητα της εκτίμησης (επαλήθευση).
- Τοποθετήσαμε την αριθμογραμμή δαπέδου και ζητήσαμε από τους μαθητές να κατέβουν βήματα (π.χ. αν κατέβουν από το 9 τρία βήματα που θα φτάσει). Τα παιδιά υπολόγιζαν πρώτα που θα φτάσουν (εκτίμηση) και έπειτα προέβαιναν σε έλεγχο για την ορθότητα της εκτίμησης (επαλήθευση).
- Δώσαμε στο μαθητή 4 κυβάρια και ζητήσαμε να εκτιμήσει πόσα ακόμα χρειάζονται για να γίνουν 7.
- Δώσαμε στο μαθητή 7 κυβάρια και ζητήσαμε να εκτιμήσει πόσα πρέπει να δώσει για να γίνουν 4.
- Οι μαθητές εφοδιάστηκαν με εποπτικό υλικό (π.χ. κυβάρια, ξυλάκια). Ζητήθηκε να προβούν σε εκτιμήσεις υπολογίζοντας νοερά και κατόπιν γίνεται επαλήθευση από τους ίδιους με τη χρήση του υλικού μέσω ενώσεων ή διαχωρισμών.
- Τοποθετήσαμε στο κάθετο αριθμητήριο (άβακα) ένα αριθμό από κρίκους (π.χ. 3). Κλήθηκαν οι μαθητές να εκτιμήσουν τον αριθμό εκείνων που πρέπει να προστεθούν για να γίνουν ο αριθμός στόχος (π.χ. 7). Επαλήθευσαν την εκτίμησή τους με τη χρήση του υλικού. Η ίδια δραστηριότητα χρησιμοποιήθηκε και για τον υπολογισμό αφαιρέσεων.
- Ο κάθε μαθητής πήρε ένα τυχαίο αριθμό από ξυλάκια. Κλήθηκαν να εκτιμήσουν πόσα θα προκύψουν από την ένωσή τους.
- Τοποθετήθηκε ένας αριθμός από κυβάρια. Οι μαθητές κλήθηκαν να υπολογίσουν πόσα θα απομείνουν αν ο καθένας από τους δύο αποσπάσει ένα αριθμό από κυβάρια.

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### Συμβολική φάση

- Σχηματίσαμε με κλωδιά ένα τρίγωνο στο δάπεδο. Σε κάθε γωνία του τριγώνου χαραμάσαμε ένα κύκλο. Στους δύο κύκλους τοποθετήθηκαν δύο μονοψήφιοι αριθμοί διαφορετικοί κάθε φορά. Στον άλλο κύκλο, τον τρίτο, ο αριθμός 10. Ο μαθητής προέβαινε σε υπολογισμούς και όπως στο παρακάτω παράδειγμα μπορούσε να ακολουθήσει τη διαδρομή του μαύρου βέλους ( $10+4=14+3=17$ ). Εναλλακτικά μπορούσε να ακολουθήσει τη διαδρομή του μπλε βέλους ( $4+10=14+3=17$ ) ή ακόμη τη διαδρομή του κόκκινου βέλους ( $4+3=7+10=17$ ). Ακολουθώντας τις αντίθετες διαδρομές διαδρομή οι μαθητές προέβαιναν σε νοερούς υπολογισμούς αφαίρεσης. Στη συνέχεια επιλέγαμε διαφορετικούς αριθμούς και ποικιλία διαδρομών εξυπηρετώντας υπολογισμούς πρόσθεσης ή αφαίρεσης.



- Κρατώντας την κάρτα υπολογισμού (π.χ.  $13+7$ ) γινόταν ο νοερός υπολογισμός με τη χρήση αριθμογραμμής δαπέδου. Δίνονταν δραστηριότητες για άνοδο και κάθοδο.
- Απλώναμε στο έδαφος αριθμοκάρτες με διάφορους αριθμούς. Στη συνέχεια δίναμε στο μαθητή ένα άθροισμα γραμμένο στο χαρτί (π.χ.  $14+7$ ). Ο μαθητής έπρεπε να προβεί σε νοερούς υπολογισμούς, να βρει το αποτέλεσμα 21 και να σηκώσει από το έδαφος την αριθμοκάρτα με τον αριθμό 21. Όλη την παράσταση την καρφίτσωνε στον φανελλοπίνακα ( $14+7=21$ ).

## Εδραίωση - γενίκευση

Παρατίθενται οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής για την εξυπηρέτηση του στόχου της εμπέδωσης και μεταφοράς μάθησης των στόχων του μαθήματος.

- Σχεδιάστηκε μια διαδρομή. Σε σημεία της διαδρομής τοποθετήθηκαν κώνοι που ο καθένας αναγράφει επάνω τον αριθμό 10. Ο μαθητής εφοδιάστηκε με ένα αριθμό από ξυλάκια (π.χ. 4). Με το σφύριγμα του εκπαιδευτικού ο μαθητής ξεκινάει τη διαδρομή. Περνούσε από τον πρώτο κώνο έκανε τον νοερό υπολογισμό φωναχτά ( $4+10= 14$ ) και συνέχιζε με τον ίδιο τρόπο να υπολογίζει το άθροισμα σε κάθε κώνο που περνούσε. Στο τέλος της διαδρομής ανέφερε το τελικό αποτέλεσμα. Έπειτα ακολουθούσε την ίδια διαδρομή ο δεύτερος μαθητής. Αν θέλαμε προσθέταμε το στοιχείο του ανταγωνισμού και νικητής ανακηρύσσονταν ο μαθητής που ολοκλήρωνε τη διαδικασία σωστά και γρηγορότερα. Η δραστηριότητα βοηθά εκτός από την απόκτηση ευχέρειας χρήσης αριθμών και νοερών υπολογισμών και στην ικανότητα κατανόησης οδηγιών και υλοποίησης σχεδιασμού.
- Η προηγούμενη δραστηριότητα εμπλουτίστηκε με νοερούς υπολογισμούς αφαίρεσης. Ο μαθητής μόλις ολοκλήρωνε τη διαδρομή προσθέτοντας νοερά και έφτανε στο τελικό αποτέλεσμα άρχιζε η επιστροφή ξεκινώντας από το τέλος και αναφέροντας τον τελικό αριθμό στον οποίο έφτασε προσθέτοντας νοερά. Γυρίζοντας πίσω φρόντιζε σε κάθε κώνο που περνάει να αφαιρεί και 10 μέχρι να φτάσει στην αρχή της διαδρομής. Η δραστηριότητα αυτή έδειξε να βοηθάει ιδιαίτερα στην ανάπτυξη ευχέρειας νοερών υπολογισμών και στην καλύτερη συνειδητοποίηση πως οι πράξεις πρόσθεση και αφαίρεση είναι αντίστροφες.
- Εκπαιδευτικός τοποθετεί ένα στεφάνι στο έδαφος. Οι μαθητές πήραν θέση γύρω – γύρω από τον κύκλο εξωτερικά. Ο δάσκαλος κάθε φορά άφηγε να πέφτει μέσα στον κύκλο είτε αριθμός από μεμονωμένα ξυλάκια (μονάδες) είτε δεκάδα ή δεκάδες από ξυλάκια (πιασμένα με λαστιχάκι). Οι μαθητές χωρίς να πατήσουν μέσα στον κύκλο προσπαθούσαν και πιάσουν όσα περισσότερα ξυλάκια μπορούν υπολογίζοντας φωναχτά τον αριθμό που κάθε φορά

κατείχαν. Γρήγορα διαπίστωσαν πως πρέπει να επικεντρώνονται στην συλλογή δεκάδων εφόσον έχουν μεγαλύτερη αξία. Στο τέλος έγινε σύγκριση του αριθμού από ξυλάκια που απέκτησε το κάθε παιδί και υπολογίστηκαν οι μεταξύ τους διαφορές ενισχύοντας την ικανότητα νοερών υπολογισμών αφαίρεσης. Η δραστηριότητα έδειξε να βοηθά εκτός από τον βασικό στόχο που είναι οι νοεροί υπολογισμοί και στη βελτίωση της συγκέντρωσης και προσοχής και στην αύξηση της ταχύτητας αντίδρασης.

## **Δεύτερο μάθημα**

### **Πραξιακή φάση**

- Τοποθετήσαμε τους μαθητές μπροστά στο αριθμητήριο και είπαμε να βάλουν ένα αριθμό (π.χ. 10). Στη συνέχεια τους ζητήσαμε να σχηματίζουν όσους περισσότερους διαχωρισμούς μπορούν (π.χ.  $5+5$ ,  $6+4$ , κ.τ.λ.) βοηθώντας να αντιληφθούν τη διατήρηση του όλου, εφόσον οι όποιες μεταβολές γίνονται μέσα στα όρια της αρχικής πληθικότητας.

- Στην απέναντι πλευρά τοποθετήσαμε ένα άδειο κουτί. Είπαμε στο μαθητή να μεταφέρει ένα αριθμό από κυβάρια (κάθε φορά ίδιο) σε κάθε διαδρομή (π.χ.  $2+2+2$ ). Η δραστηριότητα αυτή οδηγούσε το μαθητή να ενισχυθεί στο να χρησιμοποιεί την τεχνική των ομοίων κατά τους υπολογισμούς γεγονός που επέδρασε θετικά και στην ενίσχυση του αυτοματισμού και στη σταδιακή ανακάλυψη νέων στρατηγικών υπολογισμού. Για παράδειγμα εάν ο μαθητής γνωρίζει πως  $2+2=4$  εύκολα αντιλαμβάνεται πως  $2+3=5$  αφού πρόκειται για τον πρώτο υπολογισμό προσθέτοντας 1. Επιπλέον οι μαθητές με τη δραστηριότητα αυτή προετοιμάζονται για την κατανόηση και εκμάθηση το πυθαγόρειου πίνακα.

- Ο εκπαιδευτικός έδωσε στους μαθητές δύο αριθμητήρια και δύο ζάρια. Ο πρώτος μαθητής ρίχνει τα ζάρια και κάνει υπολογισμό με τη βοήθεια του αριθμητηρίου του. Αν για παράδειγμα τα ζάρια έδειξαν  $4+3$  βάζει στο αριθμητήριό του 4 και 3 μπαλάκια και λέει τον αριθμό που σχηματίζουν μαζί αν ενωθούν ( $4+3=7$ ). Ο άλλος μαθητής που βρίσκεται στο διπλανό αριθμητήριο πρόσθετε 10 μπαλάκια και έκανε το συνολικό υπολογισμό ( $7+10=17$ ).

Μετά από μερικούς υπολογισμούς οι ρόλοι εναλλάσσονταν. Η παραπάνω δραστηριότητα μπορούσε να αυξηθεί σε βαθμό δυσκολίας αν αναθέταμε στο δεύτερο μαθητή να προσθέτει περισσότερα μπαλάκια (π.χ. 20, 30, κ.ο.κ.).

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Συμβολική φάση**

- Η αγορά προϊόντων είναι μια δραστηριότητα οικεία στα παιδιά. Κλήθηκαν οι μαθητές να αναφέρουν από δύο πράγματα με την τιμή του το καθένα που θα ήθελαν να αγοράσουν στο σουπερμάρκετ. Κατόπιν κλήθηκαν να πουν πόσο θα στοιχίσουν και τα δύο μαζί για να πάρουν τα ανάλογα (εικονικά) χρήματα. Στόχος ήταν όχι μόνο ο σωστός υπολογισμός αλλά η ανακάλυψη της αναγκαιότητας και της πρακτικής χρησιμότητας των νοερών υπολογισμών.
- Δημιουργήσαμε ένα κατάστημα τροφίμων με άδειες συσκευασίες προϊόντων τα οποία αναγράφουν τις τιμές. Ο ένας μαθητής παίζει το ρόλο του ταμιά και ο άλλος του πελάτη. Προέβαιναν σε νοερούς υπολογισμούς πρόσθεσης και αφαίρεσης και οι δύο ταυτόχρονα αφού οι αγοροπωλησίες προϊόντων απαιτούσαν κάτι τέτοιο.
- Το γνωστό παιχνίδι 21 με τη χρήση τράπουλας αποτέλεσε μια εξαιρετική δραστηριότητα που βοηθά στους νοερούς υπολογισμούς, σε προβλέψεις και εκτιμήσεις.

### **Εδραίωση - γενίκευση**

Παρατίθενται οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής για την εξυπηρέτηση του στόχου της εμπέδωσης και μεταφοράς μάθησης των στόχων του μαθήματος.

- Κυνηγητό. Μετά από κλήρωση ο ένας μαθητής κυνηγά τον άλλο. Ξεκινούσαν από ένα συγκεκριμένο αριθμό π.χ. 13. Όταν ο μαθητής πιανόταν για να ελευθερωθεί πρέπει μέσα σε εύλογο χρονικό διάστημα (π.χ. 5 με 10 δευτερόλεπτα) έπρεπε να προσθέσει 13 δηλαδή να πει 26. Αυτό συνεχίζονταν μέχρι ο μαθητής να κάνει λάθος ή να μην προλάβει να απαντήσει στον συμφωνηθέντα χρόνο και τότε οι ρόλοι αντιστρέφονταν.

- Κρυφτό. Στο παιχνίδι αυτό αυτός που τα φυλάει ανέβαινε κάθε φορά με το συμφωνημένο αριθμό (π.χ. 5-5, 10-10, 15-15). Η δραστηριότητα ενίσχυε την ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών αφού ο μαθητής προσπαθούσε ταυτόχρονα να κάνει και σωστά τους υπολογισμούς αλλά και να συλλάβει αναγκαίες πληροφορίες για παράδειγμα να ακούσει διάφορους ήχους που θα τον βοηθούσαν να εντοπίσει τη θέση που κρύβεται ο μαθητής.

- Ο εκπαιδευτικός έριχνε ένα ξύλο στον αέρα. Οι μαθητές προσπαθούσαν να το πιάσουν πριν πέσει κάτω. Αν το έπιανε με τα δύο χέρια ανέβαινε 10 βαθμούς, αν το έπιανε με το δεξί 20 βαθμούς, αν το έπιανε με το αριστερό χέρι έπαιρνε 30 βαθμούς. Η δραστηριότητα αυτή έδειξε να βοηθά και στη διατήρηση στη μνήμη σύνθετων οδηγιών.

### **Τρίτο μάθημα**

#### **Πραξιακή φάση**

- Δώσαμε στους μαθητές από ένα φύλλο χαρτιού στο οποίο είχαν σχεδιαστεί από πριν τετραγωνάκια. Μέσα στα τετραγωνάκια υπήρχαν σχεδιασμένα κυκλάκια. Ο κάθε μαθητής καλούνταν να βρει τα τετράγωνα που περιέχουν τον ίδιο αριθμό από κυκλάκια και να τα χρωματίζει με ίδιο χρώμα (π.χ. με κόκκινο χρώμα τα κυκλάκια που είναι δύο, μπλε τα κυκλάκια που είναι τρία κ.τ.λ.) . Υπολόγιζε νοερά τα κυκλάκια για κάθε χρώμα και ανέφερε πόσα είναι συνολικά.

- Δραστηριότητες με χρήση τράπουλας. Οι δύο μαθητές μοιράζονταν τα χαρτιά μιας τράπουλας στη μέση (από την τράπουλα έχουν αφαιρεθεί οι φιγούρες). Οι δύο μαθητές έπαιρναν κάθε φορά από ένα χαρτί. Ο κάθε ένας έπαιρνε τόσα ξυλάκια όσα και ο αριθμός που είχε στο χαρτί του. Ταυτόχρονα υπολόγιζε νοερά πόσα είχε κάθε φορά. Κέρδιζε ο μαθητής που στο τέλος συγκέντρωνε τα περισσότερα ξυλάκια.

- Αυτοσχέδιο παιχνίδι «διαδρομές». Πήραμε μια εικόνα (π.χ. ένα τοπίο στην εξοχή). Σχεδιάσαμε μια διαδρομή με αρχή στη μία άκρη και τέλος στην άλλη. Στη διαδρομή χαράχθηκαν κουτάκια αριθμημένα από το 1 έως το 100. Στην κατάληξη στο τέλος δηλαδή

της διαδρομής υπήρχε μια λιμνούλα. Πήραμε δύο βατραχάκια του εμπορίου, δώσαμε από ένα στα παιδιά και δύο ζάρια διαφορετικού χρώματος για παράδειγμα άσπρο και κίτρινο. Στο άσπρο ζάρι κάθε κουκίδα αντιστοιχεί σε μία μονάδα. Στο κίτρινο ζάρι κάθε κουκίδα αντιστοιχεί σε μία δεκάδα. Ο κάθε μαθητής έριχνε με τη σειρά του τα δύο ζάρια και προχωρούσε το βατραχάκι του πάνω στη διαδρομή τόσες θέσεις όσες αντιστοιχούν στον αριθμό που έφερε με τα ζάρια. Κέρδιζε ο μαθητής που έφτανε πρώτος στο τέλος. Το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για νοερούς υπολογισμούς αφαίρεσης εάν οι μαθητές ξεκινήσουν από την αρχή, φτάσουν στο τέλος προσθέτοντας νοερά και επιστρέψουν από το τέλος της διαδρομής ξανά στην αρχή αφαιρώντας.

### **Εικονιστική φάση**

Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Συμβολική φάση**

- Δραστηριότητα με αριθμοκάρτες. Οι δύο μαθητές μοιράστηκαν εξίσου ένα αριθμό από αριθμοκάρτες γυρισμένες ανάποδα με τρόπο που να μη φαίνονται οι αριθμοί. Στη συνέχεια οι μαθητές άνοιξαν ταυτόχρονα ο καθένας την πάνω αριθμοκάρτα της στοίβας του. Ο μαθητής που είχε το μεγαλύτερο αριθμό έπαιρνε και τις δύο αριθμοκάρτες υπολογίζοντας ταυτόχρονα νοερά και τον αριθμό των πόντων που σχηματίζουν και οι δύο. Το παιχνίδι συνεχίζονταν με τα επόμενα δύο φύλλα κ.ο.κ. Νικητής ήταν ο μαθητής που συγκέντρωνε τον μεγαλύτερο αριθμό πόντων.

- Απλώσαμε τις αριθμοκάρτες στο δάπεδο γυρισμένες ανάποδα. Ο κάθε μαθητής επέλεγε από μία και τη γύριζε ώστε να δει τον αριθμό που αναγράφονταν σε αυτή. Στον αριθμό αυτό πρόσθετε άλλα τόσα, δηλαδή προέβαινε σε διπλασιασμό του αριθμού. Αυτό συνεχίζονταν έως ότου τελειώσουν όλες οι αριθμοκάρτες.

- Οργάνωση και κοστολόγηση εξόδου. Πρόκειται για μια δραστηριότητα καταγραφής, επεξεργασίας και διαχείρισης απλού προβλήματος καθημερινής ζωής. Τα παιδιά κλήθηκαν

να καταγράψουν τι θα ήθελαν να αγοράσουν ή να επισκεφθούν σε μια απογευματινή τους έξοδο. Καταγράφηκε το κόστος της κάθε ενέργειας (π.χ. παγωτό 1 ευρώ, κινηματογράφος 8 ευρώ κ.τ.λ.). Οι μαθητές υπολόγισαν όσο θα κοστίζει η έξοδό τους ώστε να προμηθευτούν και τα αντίστοιχα χρήματα.

### **Εδραίωση - γενίκευση**

- Δραστηριότητα. Χαράξαμε μια γραμμή και οι δύο μαθητές τοποθετήθηκαν σε αυτή. Εφοδιάστηκαν από μια πέτρα ο καθένας. Έριχνε ο πρώτος την πέτρα του και ο δεύτερος προσπαθούσε να την πετύχει. Αν την πετύχαινε έπαιρνε 10 πόντους. Αν την πλησίαζε σε απόσταση μιας παλάμης έπαιρνε 5 πόντους. Κέρδιζε ο μαθητής που συγκέντρωνε τους περισσότερους πόντους στο προκαθορισμένο χρονικό διάστημα.

Η δραστηριότητα χρησιμοποιήθηκε και με συνεργατική μορφή. Δηλαδή οι πόντοι που πετύχαινε ο κάθε μαθητής προσθέτονταν, με βασικό στόχο να φτάσει σε όσο πιο υψηλή βαθμολογία γίνεται σε προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα βοηθούσε και στον αποτελεσματικό συντονισμό ματιού χεριού.

- Το μαντηλάκι. Οι δύο μαθητές τοποθετήθηκαν στα δύο άκρα μιας απόστασης. Ο καθένας επέλεξε τυχαία ένα αριθμό και τον ανακοίνωσε. Στη μέση ακριβώς της απόστασης τοποθετήθηκε ένα μαντηλάκι. Με το σφύριγμα του εκπαιδευτικού οι δύο μαθητές τρέχουν από τα δύο άκρα ο καθένας για να πάρει το μαντηλάκι. Το παίρνει ο ένας μαθητής και φεύγει τρέχοντας προς την αρχική το θέση. Ο άλλος μαθητής τον κυνηγάει να τον πιάσει. Εάν ο μαθητής ξέφυγε κέρδιζε 10 βαθμούς. Εάν ο μαθητής τον έπιανε για να ελευθερωθεί έπρεπε να υπολογίσει πόσο κάνουν οι αριθμοί και των δύο αν προστεθούν. Αν έκανε λάθος τους 10 βαθμούς τους έπαιρνε ο άλλος μαθητής. Στους επόμενους γύρους επαναλαμβάνονταν η ίδια διαδικασία με διαφορετικούς αριθμούς κάθε φορά. Κέρδιζε εκείνος που είχε τους περισσότερους βαθμούς.

- Δραστηριότητα. Στις τέσσερις γωνίες του ορθογωνίου που σχηματίζουν οι γραμμές του



γηπέδου μπάσκει τοποθετήθηκε μια στοίβα με ίδιο για κάθε γωνία αριθμό από αριθμοκάρτες. Οι δύο μαθητές τρέχουν πάνω στη γραμμή του ορθογωνίου όσο πιο γρήγορα μπορούν. Σε κάθε γωνία ο μαθητής έπαιρνε μια κάρτα και διάβαζε δυνατά τον αριθμό που αναγράφονταν. Στην επόμενη γωνία ο αριθμός που θα έπαιρνε έπρεπε να προστεθεί στον προηγούμενο. Αν δε γίνονταν αυτό σωστά ο μαθητής δεν μπορούσε να συνεχίσει για την επόμενη γωνία και ο άλλος θα τον προσπερνούσε. Στο τέλος της διαδρομής ο κάθε μαθητής έπρεπε να αναφέρει τον αριθμό που προέκυπτε από την νοερή πρόσθεση και των τεσσάρων αριθμών. Κέρδιζε εκείνος που ολοκλήρωνε πρώτος και σωστά τη διαδρομή ή τις συμφωνημένες διαδρομές.

### **Κριτική διδασκαλίας**

Στην αρχή της διδακτικής παρέμβασης διαφάνηκε πως οι μαθητές δεν ήταν αρκετά εξοικειωμένοι με την πρακτική εκτέλεσης νοερών υπολογισμών. Ωστόσο για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας σύντομα διαφάνηκε η θετική επίδραση του προγράμματος παρέμβασης της πρώτης ενότητας (εκτίμηση ποσοτήτων, άνοδος και κάθοδος αριθμητικής κλίμακας). Κάτι τέτοιο είναι φυσικό δεδομένου πως οι δύο ενότητες (άνοδος αριθμητικής κλίμακας και νοεροί υπολογισμοί) σχετίζονται. Για την πειραματική ομάδα ήταν ευδιάκριτη από την αρχή μια σημαντική διαφορά ανάμεσα στο τι επιτύγχαναν στη δεδομένη στιγμή και στο τι ήταν ικανοί να πετύχουν. Όπως και στις προηγούμενες ενότητες διαρκής ήταν η προσπάθεια εξακρίβωσης του τρόπου σκέψης των μαθητών, τις στρατηγικές που κάθε φορά χρησιμοποιούσαν, ανάλυσης των λαθών τους μέσω της παρατήρησης και των διευκρινιστικών ερωτήσεων. Η διαδικασία ήταν και για μας πολύτιμη, επειδή αποτελούσε βασικό στοιχείο ανατροφοδότησης, επιλογών και βελτιώσεων στον σχεδιασμό και στην υλοποίηση του παρεμβατικού προγράμματος. Οι μαθητές και των δύο ομάδων αρχικά χρησιμοποιούσαν στρατηγικές πραξιακού τύπου (δάκτυλα, αντικείμενα). Η ακρίβεια των υπολογισμών ήταν χαμηλή και η ικανότητα ταχείας εκτέλεσης υπολογισμών ιδιαίτερα

χαμηλή. Γρήγορα όμως οι μαθητές της πειραματικής ομάδας άρχισαν να επιτυγχάνουν αρκετά βελτιωμένες επιδόσεις στον τομέα της ακρίβειας αλλά κυρίως στην ταχύτητα επεξεργασίας. Η απρόσκοπτη εκμάθηση των νοερών υπολογισμών εξαρτάται από το βαθμό κατανόησης της αντιστοιχίας δραστηριοτήτων πρακτικής φύσης και του χειρισμού των συμβόλων. Η ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων σε μαθητές με ήπια νοητική υστέρηση ασφαλώς δεν είναι εύκολη υπόθεση. Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η θετική στάση για το μάθημα, η ικανότητα προφορικής αρίθμησης, η γνώση της θεσιακής αξίας και της δομής του αριθμητικού συστήματος, δηλαδή η προϋπάρχουσα γνώση. Επιπλέον ο χειρισμός των πληροφοριών με ταχύτητα είναι κάτι που επίσης δυσκολεύει ιδιαίτερα τα παιδιά με ήπια νοητική υστέρηση.

Στους παραπάνω τομείς η συμβολή του προγράμματος δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής ήταν καθοριστική. Με τη συμβολή του προγράμματος εξασφαλίστηκε η ομαλή μετάβαση από τα πράγματα στα σύμβολα και στους νοερούς υπολογισμούς. Η πίεση που ασκείται στο μαθητή να λειτουργήσει μέσα από νοητικά σχήματα τα οποία και δεν κατανοεί και δεν μπορεί να βιώσει τη χρησιμότητά τους παύει να υπάρχει και μια πηγή δημιουργίας λαθών μειώνεται αισθητά. Η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των νοερών υπολογισμών με αντικείμενα, καταστάσεις και γεγονότα που έχουν νόημα σε προσωπικό επίπεδο για το παιδί το βοηθούν να διακρίνει, να θυμηθεί και να υπολογίσει αποτελεσματικά.

## **ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΕΤΑΡΤΗ**

Καλλιέργεια της ικανότητας μετρήσεων (μήκους, βάρους, χρόνου)

### **1. Διδακτικές πληροφορίες**

Η έννοια του μαθηματικού και του φυσικού μεγέθους είναι έννοια πρωταρχική δηλαδή δεν μπορεί να οριστεί με άλλες απλούστερες. Αναγνωρίζουμε μια έννοια ως «έννοια

μεγέθους» εάν, κάτω από ορισμένες συνθήκες, αυστηρά καθορισμένες, παίρνει μια μόνο τιμή (αριθμητικό προσδιορισμό) που μπορεί να μεταβληθεί (να αυξηθεί ή να ελαττωθεί) εάν αυτές οι συνθήκες μεταβληθούν. Στην κατηγορία των μεγεθών εντάσσεται η μέτρηση του μήκους, του βάρους, ο υπολογισμός του χρόνου. Ο εκπαιδευτικός είναι αναγκαίο να προτρέπει τα παιδιά να μετρούν διακριτές και μη διακριτές ποσότητες επειδή εκτός της καθημερινής πρακτικής χρήσης δίνουν στα παιδιά και την ευκαιρία να προσεγγίσουν τον κόσμο των αριθμών και της μαθηματικής γλώσσας. Ο καθορισμός της τιμής του κάθε μεγέθους χαρακτηρίζεται ως το «μέτρο του» είναι το αποτέλεσμα σύγκρισής του με το ομοειδές μέγεθος που θεωρείται ως η «βασική μονάδα».

Στην καθημερινή ζωή του ατόμου από τα τρία μεγέθη, σημαντικότερη θέση κατέχει ο χρόνος (μέτρηση χρόνου, εκτίμηση χρονικής διάρκειας, χρονικό σημείο). Στους μαθητές με ήπια νοητική υστέρηση αλλά και στους μαθητές των μικρότερων τάξεων ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται αρχικά στα μικρά χρονικά διαστήματα (ώρα, ημέρα, εβδομάδα). Σε ανώτερο επίπεδο εισάγονται οι υποδιαιρέσεις της ώρας (λεπτά και δευτερόλεπτα) και τα χρονικά διαστήματα του μήνα και του έτους. Τις πιο μεγάλες δυσκολίες συναντούν οι μαθητές στην εκτίμηση του χρονικού σημείου (τι ώρα είναι τώρα) και στην εκτίμηση της χρονικής διάρκειας ενός συμβάντος ή γεγονότος (π.χ. έναρξη μαθήματος 8.10 λήξη 10.40).

Στην επεξεργασία του μήκους οι μαθητές είναι σε θέση να κατανοήσουν τις διάφορες σχέσεις. Αυτό συμβαίνει κυρίως επειδή η εκτίμηση του μήκους συνδέεται στενά με το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης. Επομένως η καλή κατανόηση του δεκαδικού συστήματος λειτουργεί θετικά στην ικανότητα εκτίμησης και υπολογισμού της βασικής μονάδας μέτρησης του μήκους, των πολλαπλασίων και των υποδιαιρέσεών της.

Η μάζα (βάρος) ανήκει όπως είπαμε στα βασικά μεγέθη. Τα βασικά μεγέθη είναι αναγκαίο να γνωρίζουν και να επεξεργάζονται οι μαθητές με ελαφρά νοητική υστέρηση, επειδή η χρήση τους είναι ευρύτατη στην καθημερινή ζωή. Οι έννοιες βάρος και μάζα αν και

εκφράζουν διαφορετικά μεγέθη στην καθημερινή ζωή είναι ταυτόσημες. Οι μαθητές έχουν συγκρίνει αρκετές φορές εμπειρικά διάφορα αντικείμενα παίρνοντάς τα στα χέρια τους. Από δραστηριότητες της καθημερινής ζωής συχνά έρχονται σε επαφή με τη βασική μονάδα μέτρησης του βάρους που είναι το κιλό. Ακόμη είναι αρκετά εξοικειωμένοι και με τη χωρητικότητα μέσω καθημερινών συγκρίσεων του τύπου «ποιο χωράει περισσότερο» δηλαδή με στοιχεία που συνδέονται στενά με την έννοια του βάρους. Επομένως έχουν αντιληφθεί πως όλα τα αντικείμενα δεν έχουν το ίδιο βάρος και ακόμη πως είναι αναγκαιότητα η ύπαρξη μιας μονάδας μέτρησης το βάρους.

## **2. Στόχοι**

### **Μήκος**

- Να αναγνωρίζουν την έννοια του μήκους στα διάφορα αντικείμενα ως ιδιότητά τους.
- Να λεκτικοποιούν τις σχέσεις μεταξύ αντικειμένων και πραγμάτων (π.χ. μεγαλύτερο, μικρότερο).
- Να συγκρίνουν και να διαπιστώνουν τις διαφορές μήκους στα διάφορα αντικείμενα.
- Να αναγνωρίζουν τις τρεις διαστάσεις (μήκος, πλάτος, ύψος) των αντικειμένων κάτω από την έννοια του μήκους.
- Να συλλάβουν την έννοια του μέτρου ως βασική μονάδα μέτρησης του μήκους.
- Να αναγνωρίζουν τις υποδιαιρέσεις και τα πολλαπλάσια του μήκους.
- Να επισημαίνουν προβληματικές καταστάσεις που περιλαμβάνουν μετρήσεις και να επινοούν οι ίδιοι τέτοιες καταστάσεις.
- Να λύνουν προβλήματα με μονάδες μήκους.

### **Βάρος**

- Να διαπιστώνουν στα διάφορα αντικείμενα την ιδιότητα του βάρους.
- Να γνωρίζουν τη βασική μονάδα μέτρησης του βάρους.

- Να μετρούν το βάρος σε διάφορα αντικείμενα.
- Να μετατρέπουν τις ποσότητες (π.χ. κιλά σε γραμμάρια και αντίστροφα).
- Να προσθέτουν ποσότητες κάνοντας όπου απαιτείται τις αναγκαίες μετατροπές.
- Να υπολογίζουν συμμιγείς αριθμούς (π.χ. κιλά και γραμμάρια).
- Να επιλύουν καθημερινά απλά προβλήματα με μονάδες βάρους.

### **Χρόνος**

- Να συνειδητοποιήσουν την έννοια «χρόνος» με τη σύγκριση εμπειριών της καθημερινής τους ζωής από την άποψη της διάρκειας.
- Να γνωρίσουν τη βασική μονάδα μέτρησης του χρόνου και να εμβαθύνουν τις γνώσεις τους για τις μονάδες υπολογισμού του χρόνου.
- Να μετρούν τη χρονική διάρκεια των διαφόρων γεγονότων.
- Να επιλύουν απλά καθημερινά προβλήματα με μονάδες χρόνου.

## **2. Εξειδίκευση στόχων**

### **Μήκος**

- Να συγκρίνουν μεγέθη (μήκος, πλάτος, ύψος) αντικειμένων χρησιμοποιώντας και τις εκφράσεις μακρύτερο, κοντότερο, πλατύτερο, στενότερο, ψηλότερο, χαμηλότερο. Οι εκτιμήσεις μεγεθών ως ημιποσοτικές επισημάνσεις λειτουργούν προπαρασκευαστικά, για να μπορέσουν οι μαθητές να εισαχθούν στις μετρικές σχέσεις, δηλαδή να χρησιμοποιήσουν ένα όργανο μέτρησης (αρχικά αυθαίρετο, αργότερα σταθερό).
- Να βρίσκουν τη μονάδα μέτρησης δηλαδή το μέγεθος με το οποίο θα κάνουν τις συγκρίσεις. Η μονάδες μέτρησης που θα χρησιμοποιήσουν στην αρχή θα είναι αυθαίρετες (π.χ. μολύβια, σπέρτα κ.τ.λ.). Αρχικά θα πρέπει να κάνουν μια κατά προσέγγιση εκτίμηση των μεγεθών. Ύστερα θα συγκρίνουν το προς μέτρηση μέγεθος με την αυθαίρετη μονάδα μέτρησης που διάλεξαν (π.χ. είναι ίσο με 6 σπέρτα). Θα προβούν σε έκφραση του

αποτελέσματος με ένα αριθμό και τέλος θα ελέγξουν την ορθότητα των αρχικών υποθέσεων.

- Αναγκαιότητα εκλογής βασικής μονάδας μέτρησης. Γρήγορα διαπιστώνουν οι μαθητές πως τα αποτελέσματα των συγκρίσεών τους με αυθαίρετες μονάδες μέτρησης καθίστανται προβληματικά τόσο στην ακριβή επικοινωνία μεταξύ τους όσο και στην επικοινωνία τους με τους άλλους. Η μέτρηση για παράδειγμα ενός αντικειμένου, όπως το θρανίο του καθενός, με αυθαίρετη μονάδα μέτρησης δεν οδηγεί σε αποτελεσματική σύγκριση αφού, εάν για παράδειγμα ένας μαθητής χρησιμοποιήσει ως μονάδα μέτρησης το μολύβι και ο άλλος σπύρτα, η σύγκριση των δύο αντικειμένων δεν είναι δυνατή. Έτσι αναγκάζονται να υιοθετήσουν τη βασική μονάδα μέτρησης (μέτρο), βρίσκουν αντικείμενα μεγαλύτερα ή μικρότερα του μέτρου, υπολογίζουν αποστάσεις κ.τ.λ.

- Να επιλέγουν το κατάλληλο υποπολλαπλάσιο ή πολλαπλάσιο κάθε φορά ανάλογα με το προς μέτρηση αντικείμενο της περίπτωσης. Πρέπει να αντιληφθούν δηλαδή πως τα μικρά αντικείμενα τα υπολογίζουμε με τις υποδιαίρεσεις του μέτρου ενώ τα πολύ μεγάλα με τα πολλαπλάσιά του.

### **Βάρος**

- Τα παιδιά υπολογίζουν τη χωρητικότητα μια έννοια αρκετά σχετική με την έννοια του βάρους. Οι μαθητές πρέπει να εκτιμούν, να κάνουν υποθέσεις και να προβαίνουν σε επαλήθευσή τους. Για παράδειγμα παρατηρώντας ένα μπουκάλι με νερό αναφέρουν πόσα άδεια ποτήρια μπορεί να γεμίσει.

- Να είναι σε θέση να εκτιμούν βλέποντας διάφορα δοχεία, ποιο χωράει περισσότερο και επομένως ποιο ζυγίζει πιο πολύ. Δίνεται η δυνατότητα εκτιμήσεων και επαληθεύσεων.

- Συχνά είναι ανάγκη να ανασκευάσουν ιδέες και αντιλήψεις που έχουν μέχρι τώρα. Για παράδειγμα συνδέουν το μέγεθος με το βάρος θεωρώντας τα μεγαλύτερα σε όγκο αντικείμενα και βαρύτερα.

- Καλούνται να γνωρίσουν διαφορετικά όργανα μέτρησης του βάρους (π.χ. ζυγαριά με βάρη,

αυτόματη, ηλεκτρονική, δυναμόμετρα), να δουν τον τρόπο λειτουργίας τους και να αναφέρουν σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται το καθένα.

- Να μπορούν να ζυγίζουν αντικείμενα με τη βασική μονάδα μέτρησης το κιλό, να ζυγίσουν χρησιμοποιώντας ζυγαριά διάφορα αντικείμενα, να σημειώνουν το βάρος τους.
- Εξοικειώνονται με τις μετρήσεις του βάρους ιδιαίτερα ζυγίζοντας αντικείμενα με μικρή διαφορά βάρους όπου οι διαφορές συνίστανται σε μερικά γραμμάρια.

### **Χρόνος**

- Να μπορούν να αντιλαμβάνονται τη χρονική διάταξη των γεγονότων. Για παράδειγμα μια μέρα της καθημερινότητάς τους. Να συνειδητοποιούν τι κάνουν από το πρωί ως το βράδυ. Δηλαδή για το πρωί, ξυπνάμε, πλενόμαστε, τρώμε, πάμε σχολείο, για το μεσημέρι γυρίζουμε σπίτι, τρώμε, ξεκουραζόμαστε, για το απόγευμα διαβάζουμε, αναπαυόμαστε, το βράδυ κοιμόμαστε.
- Να αντιλαμβάνονται τη χρονική διάρκεια καθημερινών γεγονότων, όπως το μάθημα αρχίζει το πρωί και τελειώνει το μεσημέρι, τη χρονική διάρκεια των διαλειμμάτων, του απογευματινού διαβάσματος, του παιχνιδιού κ.τ.λ.
- Να είναι ικανοί να προβαίνουν σε συγκρίσεις χρονικών διαστημάτων π.χ. το μάθημα κρατάει περισσότερο από το διάλειμμα, απαιτείται περισσότερος χρόνος για να πάμε στο σχολείο με τα πόδια από ότι αν πάμε με το ποδήλατο κ.τ.λ.
- Να κατανοήσουν την αντίστροφη σχέση χρόνου και ταχύτητας π.χ. θα χρειαστούμε περισσότερο χρόνο για να διασχίσουμε μια απόσταση περπατώντας και λιγότερο χρόνο αν διασχίσουμε την ίδια απόσταση με αυξημένη ταχύτητα όπως για παράδειγμα αν τρέξουμε.
- Να εκτιμούν τις διατάξεις ηλικίας. Για παράδειγμα ένας γέρος είναι περισσότερο χρόνο στη ζωή από ένα μεσήλικα και αυτός περισσότερο χρόνο από ένα παιδί.
- Να συνδέουν τις έννοιες χθες, σήμερα, αύριο με συμβάντα της καθημερινής τους ζωής για να γίνουν οι έννοιες καλύτερα αντιληπτές (π.χ. να μπορούν να αναφέρουν τι σημαντικό έγινε

χθες ή σήμερα ή τι υπάρχει στα σχέδιά τους για αύριο).

#### **4. Διδακτικά μέσα - Υλικά**

Μέτρο, μετροταινία, κυβάρια, διάφορα δοχεία, πλαστικά ποτήρια, ρολόγια πραγματικά, εικονικά και χάρτινα, διαφάνειες, εικόνες, φύλλα εργασίας, παιχνίδια και αθλητικές δραστηριότητες

#### **5. Χρόνος**

6 διδακτικές ώρες κατανεμημένες στη διάρκεια δύο εβδομάδων.

#### **6. Μεθόδευση δραστηριοτήτων**

##### **Μάθημα πρώτο**

##### **Μήκος**

##### **Πραξιακή φάση.**

- Βάλαμε ένα σημείο στο τραπέζι και τοποθετήσαμε δύο αντικείμενα σε διαφορετική απόσταση από το σημείο αυτό. Τα παιδιά προέβηκαν σε σύγκριση και ανέφεραν ποιο αντικείμενο από τα δύο ήταν πιο κοντά και ποιο μακρύτερα.
- Στην παραπάνω δραστηριότητα παρεμβάλαμε στην απόσταση του κάθε αντικειμένου από το σημείο αναφοράς και άλλα αντικείμενα. Οι μαθητές αντιλήφθηκαν πως οι αποστάσεις δεν αλλάζουν δέχτηκαν δηλαδή τη διατήρηση των αποστάσεων.
- Κατασκευάσαμε ένα πύργο με τούβλα και καλέσαμε τα παιδιά να κατασκευάσουν έναν του ίδιου μεγέθους. Μετά σύγκριναν τον πύργο με τον αρχικό χρησιμοποιώντας αυθαίρετη μονάδα μέτρησης που επέλεξαν οι ίδιοι. Αρχικά χρησιμοποίησαν την παλάμη τους και μετά από προτροπή μας χρησιμοποίησαν και άλλα μέσα όπως μολύβι, ξυλάκια.
- Κατασκευάσαμε μια διαδρομή σε ευθεία γραμμή από ξυλάκια και μετά μια άλλη διαδρομή



σε τεθλασμένη γραμμή με τον ίδιο αριθμό από ξυλάκια. Οι μαθητές κλήθηκαν να πουν, αν οι δύο διαδρομές είναι ίσες και αντιλαμβάνονται πως όταν μετρώ ένα μέγεθος σημαίνει ότι μετακινώ τη μονάδα μέτρησης πάνω του και σημειώνω τον αριθμό των μεταθέσεων της μονάδας μέτρησης από την αρχή ως το τέλος.

- Παρουσιάσαμε στα παιδιά χάρτινες ταινίες ιδίου μήκους και άλλες μικρότερες λωρίδες διαφορετικού μήκους. Πήραν τα παιδιά μια μικρή λωρίδα και διαπίστωσαν πόσες φορές μεταφέρθηκε πάνω στη μεγάλη λωρίδα. Έτσι οι μαθητές φάνηκε να εξοικειώνονται με την πράξη του τεμαχισμού (εκλογή μονάδα μέτρησης) και της πράξης της μετάθεσης (μεταφορά της μονάδας μέτρησης πάνω στην μονάδα που θα μετρηθεί). Έτσι κατακτούν την έννοια της μεταβατικότητας.

- Στην παραπάνω δραστηριότητα τα παιδιά διαπίστωσαν πως ενώ οι μεγάλες χάρτινες ταινίες είναι του ίδιου μήκους τα παιδιά έχουν διαφορετικό αριθμό μεταθέσεων των μικρών ταινιών πάνω στις μεγάλες του ίδιου μήκους. Στο σημείο αυτό έγινε εισαγωγή της βασικής μονάδας μέτρησης, τα παιδιά μετρούσαν με το μέτρο και έβρισκαν το ίδιο αποτέλεσμα. Αντιλαμβάνονταν πως με αυτό τον τρόπο μπορούσαν να συνεννοηθούν απόλυτα μεταξύ τους.

- Χαράξαμε στον πίνακα μια γραμμή ενός μέτρου και τη χωρίσαμε σε δέκα ίσα μέρη. Στη συνέχεια οι μαθητές αντιλαμβάνονται με τη χρήση το γαλλικού μέτρου πως πρόκειται για τη βασική μονάδα μέτρησης ενώ τα δέκα ίσα κομμάτια αποτελούν τα δέκατα. Η ίδια διαδικασία έγινε και για τις υποδιαιρέσεις του δέκατου και για τη διαπίστωση της υποδιαίρεσης του ενός εκατοστού.

- Τα παιδιά προέβηκαν σε εκτιμήσεις για το μήκος του διαδρόμου, το ύψος της πόρτας, πόσο παραπάνω ήταν το μήκος σε σχέση με το πλάτος της αίθουσας. Ύστερα μετρούσαν και επαλήθευαν τις αρχικές εκτιμήσεις προβαίνοντας σε λεκτικές αναφορές (π.χ. 1 μέτρο και 10 εκατοστά).

- Τα παιδιά προέβηκαν σε εκτιμήσεις διαφόρων αντικειμένων της σχολικής ζωής (βιβλία,

κασετίνα, μαρκαδόροι) και σε επαληθεύσεις μετρώντας το μήκος τους με το μέτρο.

- Προέβηκαν σε μέτρηση όλων των πλευρών διαφόρων αντικειμένων και υπολόγισαν το συνολικό μήκος των πλευρών δηλαδή την περίμετρό τους.

### **Εικονιστική και συμβολική φάση**

- Στους μαθητές παρουσιάστηκαν διάφορες καταστάσεις σε λεκτική μορφή (π.χ. το μήκος και το πλάτος ενός οικοπέδου) και οι μαθητές κλήθηκαν να σχεδιάσουν το οικόπεδο στο χαρτί αναγράφοντας το μήκος των πλευρών του.

- Παρουσιάστηκε λεκτικά ένα πρόβλημα περιφραξής ενός χωραφιού. Ο μαθητής σχεδίασε το χωράφι ανέγραψε τις πλευρές του και κλήθηκε να τοποθετήσει τους «πασσάλους» βάζοντας σημάδια σε συγκεκριμένη σταθερή κάθε φορά απόσταση (π.χ. ανά δύο μέτρα).

- Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Εδραίωση – γενίκευση**

- Μέτρηση γηπέδου μπάσκετ (μήκος, πλάτος). Τα παιδιά με τη χρήση το γαλλικού μέτρου διαπίστωσαν και κατέγραψαν στον πίνακα τις διαστάσεις. Διαπίστωσαν πως για σχετικά μεγάλες αποστάσεις η χρήση του γαλλικού μέτρου προκαλεί δυσκολίες. Έκαναν ξανά την ίδια διαδικασία με τη χρήση μιας πεντάμετρης κορδέλας και αναγνώρισαν την πρακτική της χρησιμότητα. Με τον τρόπο αυτό ανακάλυψαν με τρόπο φυσικό την αναγκαιότητα των πολλαπλασίων του μέτρου.

- Μέτρηση ύψους στεφάνης γηπέδου μπάσκετ από το έδαφος με τη χρήση πεντάμετρης κορδέλας με τη χρήση της οποίας διαπίστωσαν πως είναι προτιμότερη από πλευράς πρακτικότητας.

- Ρίψη μπάλας. Χαράξαμε μια γραμμή. Τα παιδιά στάθηκαν στη γραμμή και έριχναν τη μπάλα. Διαπίστωναν ποιος την έριξε πιο μακριά, εκτιμούσαν την απόσταση και προέβαιναν σε επαλήθευση των προβλέψεων μετρώντας την απόσταση. Μπορούσαν να ξαναδοκιμάσουν και να διακριβώσουν την καλύτερη και χειρότερή τους επίδοση. Εστίαζαν την προσοχή τους

στα υποπολλαπλάσια του μέτρου (δέκατα, εκατοστά) και αναγνώριζαν τη σημασία της ακρίβειας της μέτρησης ιδίως στις περιπτώσεις που οι επιδόσεις είναι κοντά.

- Άλμα σε μήκος. Τα παιδιά πηδούσαν διαπίστωναν εύκολα ποιος από τους δύο πήδησε μακρύτερα, μετρούσαν και κατέγραφαν στον πίνακα την επίδοση. Έχοντας συμφωνήσει στον αριθμό των προσπαθειών που μπορεί να κάνει ο καθένας (π.χ. από τρεις προσπάθειες) κατέγραφαν την επίδοση των προσπαθειών με ακρίβεια, διέκριναν την καλύτερη, κατέληγαν στο ποιος από τους δύο πέτυχε τις καλύτερες επιδόσεις και ποιος τελικά αναδεικνύονταν νικητής.

- Άλμα σε ύψος. Οι μαθητές επιχειρούσαν άλματα σε ύψος και προέβαιναν σε μετρήσεις και συγκρίσεις των επιδόσεών τους στις διαφορετικές προσπάθειες, εντόπιζαν την καλύτερη προσπάθεια και αναδεικνύονταν ο νικητής.

- Επιτόπιο άλμα. Οι μαθητές έχοντας μια κιμωλία πηδούσαν όσο πιο ψηλά μπορούσαν και σημείωναν το σημείο στον τοίχο. Μετρώντας διαπίστωναν την καλύτερη ατομική τους επίδοση στις προσπάθειες και κατέληγαν στο νικητή.

Οι δραστηριότητες αυτές έδειξαν να βοηθούν τους μαθητές στην ανάπτυξη της συγκέντρωσης και προσοχής, στη διαφοροποίηση των σημαντικών στοιχείων από ασήμαντες λεπτομέρειες. Πρόσεχαν την ακρίβεια των μετρήσεων και παρέβλεπαν διάφορα στοιχεία που θα μπορούσαν να διασπάσουν την προσοχή τους. Επίσης οι δραστηριότητες έδειχναν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της χωρικής ικανότητας και την βελτίωση της αδρής και λεπτής κινητικότητας και του οπτικοκινητικού συντονισμού.

## **Μάθημα δεύτερο**

### **Βάρος**

#### **Πραξιακή φάση.**

- Παρουσιάσαμε διάφορα είδη όπως:

1 κιλό ζάχαρη

1 ½ κιλά μήλα

250 γραμμάρια πιπέρι

100 γραμμάρια καφέ

500 γραμμάρια φασόλια

3 κιλά πορτοκάλια

Τα παιδιά εκτιμούσαν ποιο από τα αντικείμενα αυτά ήταν το βαρύτερο, ποιο το ελαφρύτερο. Τοποθετούσαν τα αντικείμενα στην πιο απλή ζυγαριά αυτή με τα σταθμά και αντιλαμβάνονταν πως το σωστό βάρος ήταν στο σημείο που ισορροπεί η ζυγαριά.

Τα παιδιά σημείωναν στο χαρτί τα βάρη του κάθε προϊόντος, προέβαιναν σε συγκρίσεις, λεκτικοποιούσαν τις διαφορές, επαλήθευαν τις εκτιμήσεις και τεκμηριώναν τις θέσεις τους.

- Τα παιδιά επαναλάμβαναν τη ζύγιση των παραπάνω προϊόντων με άλλου τύπου ζυγαριά όπως η αυτόματη – αναλογική και η ηλεκτρονική.

- Οι μαθητές ζύγιζαν ένα προϊόν και ανέφεραν το βάρος του (π.χ. 3 κιλά και 350 γραμμάρια). Χρησιμοποιώντας τα σταθμά αντιλαμβάνονταν πως τα 3 κιλά αποτελούσαν επανάληψη του ενός κιλού. Τα 300 γραμμάρια είναι τρεις φορές επανάληψη του σταθμού των 100 γραμμαρίων. Τα 50 γραμμάρια είναι πέντε φορές επανάληψη του σταθμού των 10 γραμμαρίων.

### **Εικονιστική και συμβολική φάση**

- Δόθηκε μια φωτοτυπία στα παιδιά που περιείχε διάφορα προϊόντα και το βάρος του καθενός από αυτά. Τα παιδιά βρήκαν και σημείωσαν το βάρος του κάθε προϊόντος πάνω σε μια χαρτοταινία η οποία ήταν αριθμημένη από μηδέν έως δέκα κιλά. Έγραψαν με αριθμούς το κάθε βάρος πάνω σε έναν πίνακα με τέσσερις θέσεις. Στην πρώτη από αριστερά θέση τα κιλά. Δεξιά της έγραφαν τις εκατοντάδες των γραμμαρίων, δίπλα τις δεκάδες γραμμαρίων και πιο δίπλα τις μονάδες γραμμαρίων.

- Τα παιδιά ζύγιζαν διαφορετικά βάρη του ίδιου προϊόντος. Σημείωναν τα αποτελέσματα και

έκαναν πρόσθεση των ποσών. Πρόκειται για πρόσθεση συμμιγών αριθμών, όπου απαιτούνταν μεταφορά μονάδων τις μιας τάξης σε άλλη. Όταν για παράδειγμα συμπληρώνονταν 1000 γραμμάρια σημείωναν 1 κιλό στη θέση των κιλών.

- Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Εδραίωση – γενίκευση**

- Τα παιδιά ανέβηκαν πάνω στη ζυγαριά και σημείωσαν σε ένα χαρτί το δικό τους βάρος.

Υστερα σύγκριναν ποιος ήταν ελαφρύτερος και ποιος βαρύτερος.

- Ζύγισαν διάφορα αντικείμενα που χρησιμοποιούσαν στα παιχνίδια και στις αθλητικές δραστηριότητες.

- Πήραν μπαλάκια διαφορετικού βάρους και τα ζύγισαν. Έκαναν εκτιμήσεις για το ποιο από τα μπαλάκια θα πήγαινε πιο μακριά. Προέβαιναν σε ρίψεις και διαπίστωσαν πως το ελαφρύτερο το έριχναν πιο μακριά και το βαρύτερο πιο κοντά. Έκαναν έλεγχο στις αρχικές τους προβλέψεις.

- Πήραν πετραδάκια διαφορετικού βάρους, τα ζύγισαν και προσπαθούσαν να τα πετάξουν όσο πιο ψηλά μπορούσαν. Διαπίστωναν πως το ελαφρύτερο από αυτά πήγαινε πιο ψηλά.

- Μέτρησαν το βάρος τους στην αρχή πριν την έναρξη των παιχνιδιών και των δραστηριοτήτων. Μετά το τέλος των δραστηριοτήτων ξαναμέτρησαν το βάρος τους και διαπίστωσαν πως ήταν λίγο ελαφρύτεροι. Υπολόγιζαν τη διαφορά.

Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες εδραίωσης και σταθεροποίησης της γνώσης έδειξαν να βοηθούν στην υπέρβαση της τάσης για πολύ συγκεκριμένη σκέψη που χαρακτηρίζει τους μαθητές αυτούς. Διατυπώνοντας και ελέγχοντας τις υποθέσεις δόθηκε στους μαθητές με ήπια νοητική υστέρηση η δυνατότητα σκέψης σε πιο αφηρημένο επίπεδο.

### **Μάθημα τρίτο**

#### **Χρόνος**

#### **Πραξιακή φάση.**

- Τα παιδιά προέβηκαν σε διάταξη ηλικίας. Ανέφεραν τη χρονολογία γέννησής τους και διαπίστωσαν ποιος είναι μικρότερος και ποιος μεγαλύτερος.
- Έκαναν χονδρική διάταξη ηλικίας των προσφιλών τους προσώπων (αδέρφια, γονείς, παππούδες, γιαγιάδες) από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο και αντίστροφα.
- Συνειδητοποίηση των εννοιών σήμερα, χθες, αύριο. Οι έννοιες συνδέθηκαν με ερωτήσεις που ζητούσαν την αναφορά γεγονότων (π.χ. τι έφαγες χθες, τι κάνεις τώρα, που θα πας μετά).
- Συνειδητοποίηση της έννοιας του συγχρόνου και της διαδοχής των γεγονότων στο χρονικό διάστημα της ημέρας. Για παράδειγμα ανέφεραν γεγονότα που έγιναν το πρωί, γεγονότα που έγιναν το μεσημέρι και πιθανολογούσαν τι θα συμβεί το απόγευμα και το βράδυ. Ανέφεραν διάφορα πράγματα που έγιναν και από τους δύο ταυτόχρονα.
- Διάταξη χρονικών διαστημάτων. Πήραμε μπουκάλια διαφορετικής χωρητικότητας και τα γεμίσαμε με νερό. Διαπίστωσαν τα παιδιά πως γέμιζαν σε διαφορετικό χρονικό διάστημα. Διάτασσαν τα χρονικά διαστήματα που απαιτούσε το καθένα από το συντομότερο προς το λιγότερο σύντομο.
- Συγχρονισμός και ισοχρονισμός χρονικών γεγονότων. Πήραν τα παιδιά δύο γεμάτα ποτήρια με νερό και προσπαθούσαν συντονισμένα να τα αδειάσουν ταυτόχρονα σε δύο άλλα άδεια μέχρι αυτά να γεμίσουν.
- Ανέφεραν οι μαθητές διάφορους τύπους ρολογιών (χειρός, τοίχου, ψηφιακό, αναλογικό) και που χρησιμοποιείται ο κάθε τύπος.
- Δώσαμε στα παιδιά από ένα ρολόι τοίχου. Καλέσαμε τους μαθητές να μετακινήσουν το δείκτη τη ώρας και να αναφέρουν την ώρα κάθε φορά (π.χ. 1, 2, 3 κ.τ.λ.). Κατόπιν εργάζονταν μετακινώντας το δείκτη των λεπτών και ανέφεραν κάθε φορά τα λεπτά (π.χ. και 5, και 10, παρά 25 κ.τ.λ.). Διαπίστωσαν πως η σωστή εκτίμηση της ώρας συνδέεται με την ορθή άνοδο και κάθοδο αριθμητικής κλίμακας 5-5 από το 0 ως το 30.
- Αναφέρθηκαν οι υποδιαιρέσεις και πολλαπλάσια της ώρας με τη βοήθεια του ρολογιού

καθώς και μετατροπές προφορικά των ωρών σε λεπτά και των λεπτών σε ώρες.

- Παρακολουθούσαν το ρολόι και για κάθε πεντάλεπτο πρόσθεταν και ένα ξυλάκι.

Αντιλαμβάνονται πως σε κάθε κύκλο του λεπτοδείκτη απαιτούνται 12 ξυλάκια.

- Ασκήθηκαν οι μαθητές στην ορθή απόδοση της ώρας και στην εκτίμηση χρονικών διαστημάτων (π.χ. πότε άρχισε, πότε τελείωσε και πόσο κράτησε το μάθημα, το διάλειμμα κ.τ.λ.) με τη βοήθεια του πραγματικού ρολογιού.

### **Εικονιστική και συμβολική φάση**

- Οι μαθητές τοποθετούσαν σε χρονική σειρά τις φράσεις που τους δίνονταν σε καρτέλες (σήμερα παίξαμε, χθες πήγαμε στο γήπεδο, αύριο θα πάμε σχολείο, προχθές πήγαμε βόλτα, μεθαύριο θα πάμε στο χωριό).

- Οι μαθητές κλήθηκαν να βάλουν σε σειρά ενέργειες εντός του χρονικού διαστήματος της μιας μέρας που τους δίνονταν σε καρτέλες (διαβάζω, πλένομαι, γυρίζω από το σχολείο, πηγαίνω σχολείο, τρώω μεσημεριανό, τρώω πρωινό, βλέπω τηλεόραση, παίζω, ξυπνώ, πηγαίνω για ύπνο).

- Γράψαμε τα ονόματα των μελών της οικογένειας των παιδιών σε ένα χαρτί και έδειχναν τα παιδιά με βέλη την ηλικιακή σχέση με βάση το ερώτημα ποιος γεννήθηκε πρώτα.

- Οι μαθητές σε χάρτινα ρολόγια μετρούσαν τις γραμμές των πρώτων λεπτών και διαπίστωναν πως είναι 60. Αντιλαμβάνονται πως ο κύκλος του δείκτη των λεπτών αντιστοιχεί σε μία ώρα.

- Οι μαθητές μετακινώντας το δείκτη των λεπτών στο χάρτινο ρολόι ανέβαιναν ταυτόχρονα 5-5 ως το 30 και κατέβαιναν.

- Έγινε χρήση φύλλων εργασίας της αντίστοιχης ενότητας.

### **Εδραίωση – γενίκευση**

- Τα παιδιά σε ένα εβδομαδιαίο πίνακα κατέγραψαν τις αθλητικές δραστηριότητες για τις μέρες που αυτές έγιναν, το χρόνο έναρξης και λήξης της καθεμιάς καθώς και τη χρονική τους

διάρκεια. Οι εβδομαδιαίοι πίνακες ενοποιήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνουν μηνιαίοι.

- Τα παιδιά προέβαιναν σε ενέργειες και βεβαιώνονταν πως το ρολόι δε μεταβάλλει την ταχύτητα. Τα παιδιά περπατούσαν με βηματισμό που συγχρονίζονταν με βάση το δείκτη των δευτερολέπτων (ένα βήμα κάθε δευτερόλεπτο) για ένα λεπτό και σημείωναν την απόσταση που διανύθηκε. Έκαναν ελαφρό τροχαδάκι και διαπίστωσαν πως στο ίδιο χρονικό διάστημα του ενός λεπτού η απόσταση που διάνυσαν αυξάνονταν σε σχέση με το απλό βάδισμα ενώ το χρονικό διάστημα παραμένει σταθερό.

- Τα παιδιά καλούνταν να δουν τι ώρα είναι. Καλύπτονταν το ρολόι και τα παιδιά έτρεχαν ελεύθερα για ένα χρονικό διάστημα (π.χ. 5 λεπτών σύμφωνα με δική τους εκτίμηση). Στο τέλος σταματούσαν και πήγαιναν να διαπιστώσουν αν εκτίμησαν σωστά το χρόνο και αν σταμάτησαν ακριβώς στα πέντε λεπτά ή σε περισσότερο ή λιγότερο χρόνο.

- Τα παιδιά προέβαιναν σε διαδρομές ταχύτητας και σημείωναν τους χρόνους που έκαναν κάθε φορά (π.χ. τα 100 μέτρα σε ... δευτερόλεπτα).

- Σημείωναν τα χρονικά διαστήματα σε ένα αγώνα ποδοσφαίρου που έπαιζαν. Για παράδειγμα η διάρκεια του πρώτου ημιχρόνου 5 λεπτά, διάλειμμα 5 λεπτά, δεύτερο ημίχρονο 5 λεπτά, συνολική διάρκεια καθαρού παιχνιδιού 10 λεπτά, σύνολο δραστηριότητας 15 λεπτά.

- Κατέγραφαν τη χρονική διάρκεια των δραστηριοτήτων φυσικής αγωγής για κάθε μέρα δραστηριότητας και προέβαιναν σε συγκρίσεις.

- Τα παιδιά χρονομετρούσαν ποιος θα ανέβαινε γρηγορότερα τις σκάλες, σύγκριναν τους χρόνους και διαπίστωναν τον γρηγορότερο.

- Οι δύο μαθητές ξεκινούσαν μαζί να κάνουν το γύρο του γηπέδου. Καταγράφονταν ο χρόνος του πρώτου και του δεύτερου.

- Διάφορες δραστηριότητες που κρατούσαν καθορισμένη χρονική διάρκεια την οποία οι μαθητές φρόντιζαν να τηρούν με τη βοήθεια του ρολογιού (π.χ. πηδηματάκια για δύο λεπτά, περιφορά των χεριών για τρία λεπτά, τρέξιμο με αλλαγή κατεύθυνσης κάθε ένα λεπτό, δύο



λεπτά τρέξιμο δύο χαλάρωση κ.τ.λ.).

Οι δραστηριότητες αυτές έδειξαν να συμβάλλουν και στη βελτίωση του οργανωτικού επιπέδου των μαθητών.

### **Κριτική διδασκαλίας**

Οι μαθητές αρχικά συνάντησαν δυσκολίες στις μετρήσεις το μήκους επειδή δεν είχαν ακόμη κατακτήσει την έννοια της μεταβατικότητας. Προέβαιναν σε τεμαχίσεις, διαδοχικές μετατοπίσεις εκτελώντας την πράξη της μετάθεσης μεταφοράς της ίδιας μονάδας πάνω στο προς μέτρηση μήκος. Με την πάροδο του χρόνου και των βιωματικών δραστηριοτήτων οι μαθητές της πειραματικής ομάδας προέβαιναν σε εκτιμήσεις χρησιμοποιώντας τον τεμαχισμό και τη μετάθεση νοερά. Οι επαληθεύσεις των εκτιμήσεων που ακολουθούσαν βοηθούσαν στην απόκτηση της μεταβατικότητας ενισχύοντας την εμπέδωση και μεταφορά της νέας γνώσης.

Δυσκολίες αναμενόμενες λόγω της πολυπλοκότητας και της φύσης του αντικειμένου συνάντησαν οι μαθητές και στην έννοια του βάρους. Το όλο παρεμβατικό πρόγραμμα επικεντρώθηκε στην ενασχόληση και χρήση αριθμών εντός της πρώτης εκατοντάδας. Το κίλο όμως, ως βασική μονάδα μέτρησης, τόσο στα πολλαπλάσια όσο και στα υποπολλαπλάσιά του απαιτεί την γνώση και χειρισμό των αριθμών εντός της πρώτης χιλιάδας. Το γεγονός αυτό από μόνο του αποτέλεσε ένα ζήτημα – πρόκληση για τη διδακτική παρέμβαση. Δηλαδή θα μπορούσαν οι μαθητές να ανταποκριθούν στις ιδιαίτερες απαιτήσεις της βασικής μονάδας μέτρησης του βάρους; Θα μπορούσαν να επεκτείνουν τις γνώσεις τους, να βρουν τρόπους και διεξόδους υπέρβασης των δυσκολιών; Φάνηκε πως οι μαθητές της πειραματικής ομάδας παρόλο που δεν διδάχθηκαν αρίθμηση μέσα την πρώτη χιλιάδα μπόρεσαν να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στις απαιτήσεις των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων. Το γεγονός αυτό μπορεί να ερμηνευθεί σαν αποτέλεσμα του καλύτερου επιπέδου αρίθμησης που είχαν αποκτήσει και της καλύτερης γνώσης του δεκαδικού

αριθμητικού συστήματος σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη δυνατότητα βιωματικής μάθησης που δίνουν οι δραστηριότητες φυσικής αγωγής.

Η ευρύτερη έννοια του χρόνου παρουσιάζει δυσκολίες. Τα παιδιά, δεν έχουν κατακτήσει την έννοια του χρόνου και δυσκολεύονται να κατανοήσουν απλές καταστάσεις όπως η διαδοχή των εποχών, η εναλλαγή της μέρας και της νύχτας, η ακολουθία των ημερών της εβδομάδας και οι έννοιες όπως χθες, προχθές ή αύριο. Η δυσκολία τους αυτή, καθιστά επιτακτική την προσπάθεια παροχής κατάλληλων ερεθισμάτων προκειμένου τα παιδιά να συγκροτήσουν βασικές χρονικές έννοιες και να μπορούν να βιώνουν καταστάσεις προσδιορίζοντας ακριβώς τη διάρκεια και τη θέση τους στο χρόνο. Ιδιαίτερα η εξοικείωση των παιδιών με τα μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα (μήνας, έτος) είναι εξαιρετικά δύσκολη επειδή απαιτεί στιγμιαία συμπύκνωση μεγάλων χρονικών διαστημάτων. Τα μικρότερα χρονικά διαστήματα (εβδομάδα, ημέρα, ώρα, λεπτά) κατανοούνται καλύτερα από τα παιδιά επειδή μπορούν ευκολότερα να παρατηρηθούν. Επιπλέον η πολυπλοκότητα των μετατροπών των διαφόρων χρονικών διαστημάτων αποτελεί ένα άλλο στοιχείο δυσκολίας αφού για τη μετατροπή των υποπολλαπλασίων της ώρας απαιτείται ο αριθμός 60 (τα λεπτά της ώρας), ενώ για τα πολλαπλάσια κατά περίπτωση άλλοι αριθμοί. Για παράδειγμα για τη μετατροπή των ωρών σε ημερονύχτια απαιτείται ο αριθμός 24, για μετατροπή των ημερονυχτίων σε εβδομάδες ο αριθμός 7, για μετατροπή των εβδομάδων σε μήνα ο αριθμός 4 κ.τ.λ. . Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας έδειξαν να μαθαίνουν να οργανώνουν καλύτερα το χρόνο τους από εσωτερική ανάγκη χωρίς να νιώθουν την εξωτερική πίεση. Μπορούσαν να κατανέμουν αποτελεσματικότερα το χρόνο σε διάφορες δραστηριότητες και αντιλαμβάνονταν την έναρξη και το τέλος της δραστηριότητας. Το γεγονός αυτό οδηγεί το παιδί σταδιακά να αναλαμβάνει ευθύνες και να έχει μια πιο ισορροπημένη ζωή.