

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

## Διπλωματική εργασία

*με θέμα:*

*«Το προφίλ των μαθηματικών γνώσεων και δεξιοτήτων  
των παιδιών-ατόμων με σύνδρομο Down:  
μία ερευνητική προσέγγιση»*

Επόπτης καθηγητής: Ιωάννης Αγαλιώτης

Συνεξετάστρια καθηγήτρια : Λευκοθέα Καρτασίδου

της Μεταπτυχιακής φοιτήτριας:

Κουλούσια Γεωργιάς

A.M. M 10/05

Ιανουάριος 2008

---



3.3 Ομάδα Γ	σελ 49 - 56
3.4 Ομάδα Δ	σελ 57 - 64
3.5 Συγκριτική παρουσίαση αποτελεσμάτων	σελ 64 - 78
3.6 Παρατηρήσεις	σελ 79 - 80

#### *4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο. Σχολιασμός - συζήτηση αποτελεσμάτων*

4.1 Σύνοψη - συζήτηση αποτελεσμάτων	σελ 81
4.2 Προφίλ μαθηματικών δεξιοτήτων ανά ηλικιακή ομάδα παιδιών - ατόμων σύνδρομο Down	σελ 81 - 86
4.3 Οι αριθμητικές δεξιότητες στα παιδιά με σύνδρομο Down αναπτύσσονται με την πάροδο της ηλικίας	σελ 86
4.4 Επιβεβαίωση ευρημάτων άλλων ερευνών	σελ 87
4.5 Μαθηματικές δεξιότητες: πως αναπτύσσονται	σελ 87 - 91
4.6 Τύποι λαθών	σελ 91 - 93
4.7 Επισημάνσεις & προτάσεις	σελ 94
4.8 Περιορισμοί της έρευνας - Ερωτήματα για περαιτέρω έρευνα	σελ 95 - 96
Βιβλιογραφία	σελ 97- 103

#### Παράρτημα

- A. Περιγραφή των δοκιμασιών που χρησιμοποιήθηκαν
- B. Πρωτόκολλο καταγραφής

## Εισαγωγή

Το σύνδρομο Down είναι η πιο κοινή αναγνωρίσιμη αιτία της νοητικής καθυστέρησης με συχνότητα εμφάνισης 1:700-800 γεννήσεις. Αιτία του συνδρόμου είναι η παρουσία ενός τρίτου χρωμοσώματος στο 21<sup>ο</sup> ζεύγος χρωμοσωμάτων (τρισωμία 21). Τα άτομα με σύνδρομο Down, πέρα από κάποια κοινά εξωτερικά γνωρίσματα, έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό τη νοητική καθυστέρηση. Η συγκεκριμένη ομάδα είναι ίσως η πιο καλά μελετημένη ομάδα χρωμοσωμικής ανωμαλίας, καθώς και η πιο χαρακτηριστική του πληθυσμού των ατόμων με νοητική καθυστέρηση

Το συγκεκριμένο σύνδρομο αποτελεί (όπως όλα τα σύνδρομα που οφείλονται σε χρωμοσωμικές ανωμαλίες) μία ιδιαίτερη υποομάδα στο γενικότερο πληθυσμό των ατόμων με νοητική καθυστέρηση, διότι πέρα των άλλων ιδιοτεροτήτων (σωματικών, ιατρικών) τα άτομα αυτά εμφανίζουν και ένα ιδιαίτερο αναπτυξιακό προφίλ, ιδιαίτερα στο γλωσσικό και γνωστικό τομέα. Οι συγκεκριμένες ιδιοτεροτητες αποδίδονται στην οργανικότητα (τρισωμία 21) η οποία επηρεάζει και καθορίζει τη νευροφυσιολογία του εγκεφάλου αυτών των ατόμων (Rondal, 1999 - Nadel, 1996 - Wisniewsky et al. 1996). Υποστηρίζεται η άποψη ότι ένας συγκεκριμένος γονότυπος μπορεί να οδηγεί σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό - συμπεριφορικό φαινότυπο.

Τα τελευταία χρόνια σημειώθηκε μία σημαντική μεταστροφή που αφορά την ποιότητα ζωής αυτών των ατόμων καθώς και στις προσδοκίες που έχουμε από αυτά τα άτομα. Αιτίες αυτής της αλλαγής υπήρξαν η βελτίωση των συνθηκών και των παρεχόμενων υπηρεσιών στον τομέα της υγείας, της εκπαίδευσης, της εργασίας, καθώς και την ανάπτυξη του κοινωνικού κινήματος για τη διασφάλιση των ανθρώπινων δικαιωμάτων, ιδιαίτερα για τα άτομα με αναπηρίες (Rietveld, 2005).

Επίσης, μία σημαντική παράμετρος της μεταστροφής, υπήρξε η αλλαγή θεώρησης της αναπηρίας και κυρίως η απομάκρυνση από το ιατροκεντρικό μοντέλο του εγγενούς εντοπισμού των αδυναμιών και του ελλείμματος των ατόμων με αναπηρία. Η στροφή στο κοινωνικό μοντέλο της αναπηρίας (Oliver, 1996) συντέλεσε ουσιαστικά στην αλλαγή της

θεματολογίας της έρευνας που αφορούσε πληθυσμούς με αναπηρίες, επιτρέποντας μας να έχουμε μία σαφέστερη εικόνα των δυνατοτήτων αυτών των ατόμων.

Η γνώση των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζουν οι διαφορετικές ομάδες με αναπηρίες είναι πολύ σημαντική, διότι μας επιτρέπει να τις λαμβάνουμε υπόψη για τον επιτυχή σχεδιασμό των πρακτικών αντιμετώπισης των εκπαιδευτικών αναγκών αυτών των ατόμων, είτε σε επίπεδο πρώιμης παρέμβασης είτε σε επίπεδο συστηματικής σχολικής και μετασχολικής εκπαίδευσης.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, καθώς και τη μέχρι τώρα διεθνή έρευνα για το συγκεκριμένο σύνδρομο, οδηγούμαστε σε μία σειρά δεδομένων για τις δεξιότητες που αναπτύσσουν αυτά τα άτομα. Ένα σημαντικό κομμάτι της γνώσης που έχουμε μέχρι στιγμής αφορά στις μαθησιακές δεξιότητες που μπορούν να αναπτύξουν αυτά τα παιδιά, ιδιαίτερα σε σχέση με τη γραφή και την ανάγνωση. Όμως, όσον αφορά τις αριθμητικές δεξιότητες αυτών των παιδιών η έρευνα είναι σχετικά περιορισμένη, (Rietveld, 2005) και από τα όσα γνωρίζουμε μέχρι σήμερα, αυτό που τονίζεται είναι ότι για τα παιδιά με σύνδρομο Down η απόκτηση αριθμητικών δεξιοτήτων είναι πιο δύσκολη από την κατάκτηση δεξιοτήτων εγγραμματισμού (Buckley, 1985).

Η ελλιπής έρευνα στον τομέα των αριθμητικών δεξιοτήτων είναι πραγματικότητα και αφορά και τον γενικότερο πληθυσμό των ατόμων με νοητική καθυστέρηση (N.K). Αυτό ίσως οφείλεται εν μέρει και στη θεώρηση ότι από τη στιγμή που τίθεται θέμα γνωστικού περιορισμού στην N.K. δεν έχει νόημα να διερευνώνται δεξιότητες που προσ απαιτούν χρήση ανεπτυγμένων γνωστικών δομών. Όμως, οι μαθηματικές δεξιότητες, και ειδικότερα οι βασικές αριθμητικές δεξιότητες, αποτελούν μια από τις σημαντικότερες «μαθησιακές» ικανότητες που θα επιτρέψουν στα άτομα με N.K. να ενσωματωθούν στο κοινωνικό σύνολο και να λειτουργούν κατά ένα μεγαλύτερο βαθμό αυτόνομα.

Η διεξαγωγή βασικής έρευνας κρίνεται απαραίτητη ώστε το πεδίο να διερευνηθεί και να εντοπιστούν οι δεξιότητες των ατόμων με σύνδρομο Down. Στόχος της παρούσης ερευνητικής μελέτης είναι να διερευνήσει - χαρτογραφήσει τις μαθηματικές δεξιότητες παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

### Επισκόπηση της βιβλιογραφίας - Θεωρητικό πλαίσιο

#### 1.1. Νοητική καθυστέρηση: ένας πληθυσμός με γνωστικούς περιορισμούς

Η νοητική καθυστέρηση είναι μία αναπηρία που χαρακτηρίζεται από σημαντικούς περιορισμούς:

στη νοητική λειτουργία και στην προσαρμοστική ικανότητα όπως αυτές εκφράζονται μέσω γνωστικών, κοινωνικών και πρακτικών δεξιοτήτων.

Η χαμηλή γνωστική ικανότητα από μόνη της δεν επαρκεί για να χαρακτηριστεί το άτομο ως νοητικά καθυστερημένο, θα πρέπει να συνυπάρχουν προβλήματα και στην ικανότητα προσαρμοστικής συμπεριφοράς. Η προσαρμοστική συμπεριφορά συμπεριλαμβάνει τομείς όπως δεξιότητες επικοινωνίας, δεξιότητες κοινωνικής αλληλεπίδραση, δεξιότητες αυτόνομης λειτουργικότητας (AAMR, 2002).

Η συγκεκριμένη αναπηρία εμφανίζεται πριν από το 18 έτος της ηλικίας του ατόμου, και συνήθως είναι μία κατάσταση αναπτυξιακή, δηλαδή εμφανίζεται συνήθως από τη γέννηση ή στα πρώτα χρόνια της ζωής του ατόμου και επηρεάζει όλους τους τομείς ανάπτυξης (Hourcade,2002).

Η παραδοσιακή κατηγοριοποίηση των ατόμων με νοητική καθυστέρηση ανάλογα με το δείκτη νοημοσύνης είναι η εξής:

- ήπια νοητική καθυστέρηση: άτομα με Δ.Ν. από 70 έως 50/55
- μέτρια νοητική καθυστέρηση: άτομα με Δ.Ν. από 50/55 έως 40/35
- σοβαρή νοητική καθυστέρηση: άτομα με Δ.Ν. από 40/35 έως 25/20
- βαριά νοητική καθυστέρηση: άτομα με Δ.Ν. κάτω από 25/20

Σε γενικές γραμμές τα άτομα με νοητική καθυστέρηση μαθαίνουν λιγότερο αποτελεσματικά από τα άτομα του μέσου όρου. (Hourcade,2002). Συνήθως στη νοητική καθυστέρηση μπορεί να υπάρξουν συνοδές καταστάσεις όπως εγκεφαλική παράλυση, η οποία δημιουργεί και κινητικές αναπηρίες ή η επιληψία, κ.α. Η νοητική καθυστέρηση μπορεί οφείλεται σε χρωμοσωμικές ανωμαλίες, διαταραχές του μεταβολισμού και όποια άλλη

συνθήκη μπορεί να δημιουργήσει τραύμα ή επιζήμια κατάσταση στον εγκέφαλο και στο Κ.Ν.Σ. (Hourcade, 2002)

Τα παιδιά με νοητική καθυστέρηση αποτελούν το 1% του μαθητικού πληθυσμού και επίσης αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών με αναπηρίες (U.S. Department of Education, 2002).

## **1.2. Φύση και χαρακτηριστικά του συνδρόμου Down.**

Η παρουσία ενός τρίτου χρωμοσώματος στο 21<sup>ο</sup> ζεύγος (δηλαδή σύνδρομο Down) οδηγεί σε έναν σωματικό & βιολογικό φαινότυπο καθώς και σε ένα ιδιαίτερο προφίλ γλωσσικών δεξιοτήτων, το οποίο ως ένα βαθμό συνδέεται με τις γενικές χαμηλές γνωστικές ικανότητες (Charman, Hesketh, Kistler, 2002). Όμως πρέπει να τονιστεί, ότι σημειώνονται έντονες διατομικές διαφορές όσον αφορά στο ρυθμό της γλωσσικής ανάπτυξης καθώς και στο επίπεδο των γνωστικών δεξιοτήτων αυτών των παιδιών (Charman, 1995, 1999, Roizen, 2001). Γενικά, τείνει να δημιουργηθεί η υπόθεση ότι η γλωσσική όπως και η γνωστική ανάπτυξη στα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down κυμαίνεται σε μία κανονική κατανομή, ότι δηλαδή οι γνωστικές και οι γλωσσικές δεξιότητες αυτών των ατόμων έχουν μία συγκέντρωση στο μέσο τμήμα της κατανομής, αλλά υπάρχουν και άτομα που βρίσκονται στα άκρα της κατανομής, δηλ. με πολύ χαμηλές ή πολύ υψηλές ικανότητες (Rondal, 1999).

Τα ερευνητικά δεδομένα για την γλωσσική ανάπτυξη στα παιδιά με σύνδρομο Down υποστηρίζουν την ύπαρξη ενός συγκεκριμένου μειονεκτήματος σε ότι αφορά την προφορική έκφραση του λόγου (Charman, 2006) σε σχέση με την κατανόηση και τις μη-γλωσσικές γνωστικές ικανότητες (Dykens, Hodapp, Evans, 1994). Το προφίλ των γλωσσικών δεξιοτήτων των παιδιών με σύνδρομο Down σε σχέση με άλλα γενετικά σύνδρομα (σύνδρομο Williams, σύνδρομο Fragile - X) διαφοροποιείται όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα 1.

## Πίνακας 1

Προφίλ ομιλίας & λόγου σε τρία σύνδρομα που σχετίζονται με νοητική καθυστέρηση

<i>Τομέας γλωσσικής ανάπτυξης</i>	<i>Σύνδρομο Down</i>	<i>Σύνδρομο Williams</i>	<i>Σύνδρομο εύθραυστο X (Fragile - X)</i>
Φωνητική - Φωνολογική ανάπτυξη	- -	+	- -
Λεξιλογική ανάπτυξη	-	+	
Θεματική - σημασιολογική ανάπτυξη	+	+	?
Μορφολογική - συντακτική ανάπτυξη	- -	+	-
		(κατανόηση: ?)	
Πραγματολογική ανάπτυξη	+	- -	-
Ικανότητες διαλόγου	-	-	-

*Επεξήγηση Πίνακα:* + (+): σχετική δυνατότητα, - (-): σχετική αδυναμία, ?: μη επαρκή δεδομένα (βλέπε Rondal and Edwards (1997))

(από Rondal, 1999)

Στο σύνδρομο Down οι τομείς του λόγου που εμφανίζουν ιδιαίτερα προβλήματα αφορούν την καταληπτότητα του λόγου, τη χρήση σύνθετων συντακτικών δομών, τη χρήση



γραμματικών - μορφολογικών κανόνων, που συνήθως συνοδεύονται με προβλήματα στην φωνολογική εργαζόμενη μνήμη (phonological working memory) (Charman, 2006).

Γενικά στα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down τα προβλήματα στην έκφραση είναι πιο έντονα από ό,τι τα όποια προβλήματα σε δεξιότητες κατανόησης, δεξιότητες επίλυσης οπτικών προβλημάτων (μη-λεκτικών), δεξιότητες διαβίωσης ή κοινωνικές δεξιότητες (Dykens, Hoddap, Evans, 1994).

Μία σχετικά πρόσφατη ερμηνευτική προσέγγιση της διαφοροποίησης του προφίλ των γλωσσικών δεξιοτήτων στα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down, καθώς και των παρατηρούμενων ενδο-ατομικών διαφορών, αφορά τις διαφοροποιημένες εγκεφαλικές δομές αυτών των παιδιών. Αυτές οι διαφορές πιθανώς σχετίζονται, αλλά και ουσιαστικά προκαλούνται, από τις διαφοροποιήσεις του συγκεκριμένου γονότυπου (τρισωμία 21) (Rondal, 1999). Τα αποτελέσματα από νευρο-παθολογικές μελέτες του εγκεφάλου παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down εμφανίζουν την ύπαρξη έντονων ανωμαλιών, όπως μη - ολοκληρωμένης ωρίμανσης των νευρώνων & συνάψεων περίπου στην γέννηση, μειωμένου εγκεφαλικού βάρους, μειωμένης πυκνότητας νευρώνων, μειωμένης πυκνότητας συνάψεων, υποπλασίας των μετωπιαίων λοβών, εμφάνιση στενότερης άνω μετωπιαίας έλικας, καθυστέρηση στη μυελίνωση των νευρολογικών ιστών επηρεάζοντας έτσι την αλληλεπίδραση μεταξύ των μετωπιαίων και κροταφικών λοβών. Επίσης, παρατηρούνται ανωμαλίες στο σχηματισμό του υποθάλαμου και του ιππόκαμπου, καθώς και μειωμένο μέγεθος μέσου εγκεφάλου (brain stem) και παρεγκεφαλίδας (Nadel, 1996, Wisniewsky et al. 1996). Επίσης, μία εγκεφαλική δομή που επηρεάζεται άμεσα είναι η κάτω μετωπιαία έλικα, συμπεριλαμβανομένης και της περιοχής Broca (Horowitz et al., 1990).

Είναι λογικό να υποθέσουμε ότι η ύπαρξη όλων αυτών των προβλημάτων που προαναφέρθηκαν «υπονομεύει» την ανάπτυξη, αλλά και την αποτελεσματική λειτουργία των γλωσσικών δομών των παιδιών με σύνδρομο Down. Η συνέπεια αυτών των διαπιστώσεων είναι η δημιουργία μίας κοινά αποδεκτής πραγματικότητας: ότι τα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down δεν έχουν την αναγκαία «εγκεφαλική αρχιτεκτονική» (brain architecture) για να χειριστούν τα γλωσσικά ερεθίσματα κατά ένα τέτοιο τρόπο ώστε «αυθόρμητα» να

μπορέσουν να δομήσουν γραμματικές γνώσεις. Τα άτομα - παιδιά με σύνδρομο Down που δεν εμφανίζουν το συγκεκριμένο προφίλ και η γλωσσική τους ανάπτυξη παρουσιάζεται ως πολύ καλή, ίσως έχουν διαφύγει από τις συνέπειες της επιβάρυνσης στη γλωσσική ανάπτυξη για λόγους που σχετίζονται με τις φαινοτυπικές επιδράσεις του γονότυπου (Rondal, 1999).

Οι προ-αναφερόμενες διαφοροποιήσεις στη δομή του εγκεφάλου των παιδιών με σύνδρομο Down σαφώς επηρεάζουν τόσο τις γλωσσικές όσο και τις γνωστικές λειτουργίες τους. Επίσης, η ύπαρξη προβλημάτων στις αισθητηριακές οδούς (όραση, ακοή) επηρεάζει τη διαφοροποίηση των γνωστικών και γλωσσικών δεξιοτήτων (Buckley et al, 1993).

Μία παρατηρούμενη διαφορά στα βρέφη με σύνδρομο Down είναι οι καθυστερημένες αντιδράσεις (αργός χρόνος αντίδρασης), επίσης παρατηρείται φτωχός οπτικός έλεγχος, κάτι το οποίο ίσως να οφείλεται στη γενικότερη μυϊκή υποτονία. Εντοπίζονται προβλήματα στην λεπτή κινητικότητα και στη γενικότερη ικανότητα προγραμματισμού των κινήσεων (Buckley et al, 1993).

Από την έρευνα προκύπτει ότι η βραχύχρονη ακουστική μνήμη των παιδιών με σύνδρομο Down είναι μικρότερη από ό,τι σε αντίστοιχες νοητικές ηλικίες, τονίζοντας το ότι η βραχύχρονη ακουστική μνήμη αργεί να αναπτυχθεί (Pirper, 1987). Ίσως αυτό είναι ένα από τα προβλήματα που δυσχεραίνει την ανάπτυξη της γλωσσικής έκφρασης. Επίσης από διάφορες έρευνες (Burr, & Rohr 1978, McDade & Adler 1980, Pirper 1987) προκύπτει ότι η οπτική μνήμη υπερτερεί από την ακουστική και γενικότερα το «οπτικό» κανάλι πρόσληψης πληροφοριών είναι πιο «καλά διατηρημένο».

Τέλος, ένα από τα σημαντικά προβλήματα στην γλωσσική έκφραση των παιδιών με σύνδρομο Down είναι η καταληπτότητα του λόγου τους, λόγω της ύπαρξης πολλών αρθρωτικών προβλημάτων (Bird & Buckley, 1994).

Επίσης, από έρευνες έχει παρατηρηθεί ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down μιλάν καθαρότερα όταν επαναλαμβάνουν μιμούμενα μία λέξη ή πρόταση, παρά στον αυθόρμητο λόγο, δείχνοντας μας έτσι ότι ένα μέρος του προβλήματος είναι η «εδραίωση» σωστών

«μηνυμάτων» στην αντίστοιχη περιοχή του εγκεφάλου που ελέγχει την παραγωγή των φωνούμενων λέξεων ( Buckley, et al 1993).

Μία δευτερογενής δυσκολία στην γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών με σύνδρομο Down είναι ότι συχνά τα παιδιά απογοητεύονται από την προσπάθειά τους να μιλήσουν χωρίς να γίνονται εύκολα κατανοητά, οπότε χρησιμοποιούν όλο και λιγότερο το λόγο. (Buckley et al, 1993).

Όσα έχουν αναφερθεί για την γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών με σύνδρομο Down θα πρέπει να τα δούμε από την πλευρά της εκπαιδευτικής τους σημαντικότητας. Ο εντοπισμός και η περιγραφή των συγκεκριμένων προβλημάτων που αντιμετωπίζει αυτή ομάδα παιδιών στη γλωσσική ανάπτυξη έχει βοηθήσει στο να αναπτυχθεί η κατάλληλη τεχνολογία ώστε να αντιμετωπίζονται οι πιο συνήθεις καθυστερήσεις στη γλωσσική τους ανάπτυξη (Rondal, 1999). Η γλωσσική ανάπτυξη είναι μία αθροιστική διαδικασία. Αυτό σημαίνει ότι σημαντικά οφέλη νωρίς στην ανάπτυξη θα επιφέρουν θετικές συνέπειες στην ακόλουθη αναπτυξιακή πορεία, και πιθανό να διευκολύνουν στο παιδί να προχωρήσει παραπέρα στη συνολική ανάπτυξη του (Rynders, 1999).

Τέλος, από τα ερευνητικά ευρήματα (Rondal, 1999, Buckley, 1999) τονίζεται ότι η επαρκής και κατάλληλη εκπαίδευση των παιδιών με σύνδρομο Down βελτιώνει τις γλωσσικές τους επιδόσεις. Επίσης σημειώνεται από κάποιους π.χ. (Rynders, 1999) ό,τι τα άτομα αυτά πλέον φτάνουν σε επίπεδο ακαδημαϊκών δεξιοτήτων αλλά και κοινωνικών - προσωπικών δεξιοτήτων ικανοτήτων, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις λειτουργικές απαιτήσεις της καθημερινότητας στην κοινότητα, και μάλιστα κάποια άτομα με σύνδρομο Down καταφέρνουν ακόμη περισσότερα, προχωρώντας στις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Rondal, 1999).

Γενικά, η θέση η οποία πλέον τείνει να υποστηρίζεται είναι ότι: οι γλωσσικές δεξιότητες (κατανόηση & ομιλία) παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των γνωστικών δεξιοτήτων, και άρα πρέπει να καταβάλλονται σημαντικές προσπάθειες για την ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων στα παιδιά με σύνδρομο Down (Buckley, 1999), ιδιαίτερα εφόσον γνωρίζουμε ότι στη συγκεκριμένη ομάδα η γλωσσική ανάπτυξη είναι ιδιαίτερα επιβαρημένη.

### 1.3 Ανάπτυξη αριθμητικών δεξιοτήτων σε παιδιά με νοητική καθυστέρηση

Στον πληθυσμό των παιδιών με νοητική καθυστέρηση (μέτρια ως ελαφριά, η ανάπτυξη μαθηματικών ικανοτήτων θεωρείται ως ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που θα διασφαλίσουν την επιτυχή μετάβαση των ατόμων αυτών από την εκπαίδευση στην ενήλικη ζωή (Butler, Miller, Lee, Pierce, 2001). Οι ερευνητές (π.χ. Patton et al., 1996) έχουν εντοπίσει τέσσερις κυρίως στόχους για τη διδασκαλία των μαθηματικών σε μαθητές με μέτρια ως ήπια ελαφριά Ν.Κ., οι οποίοι είναι οι εξής:

- επιτυχής επαγγελματική αποκατάσταση
- αυτόνομη διαβίωση
- επαρκώς αναπτυγμένες δεξιότητες διαβίωσης
- επιτυχής ενσωμάτωση σε σχολικά και κοινωνικά πλαίσια

Γενικά, η μελέτη των αριθμητικών γνώσεων και δεξιοτήτων καλύπτει ένα ευρύτερο φάσμα ικανοτήτων. Οι αναπτυξιακές διαδικασίες οι οποίες οδηγούν στην απόκτηση ενός λειτουργικού συστήματος χειρισμού αριθμητικών - μαθηματικών εννοιών και δεδομένων έχει διερευνηθεί, όμως κάποια ζητήματα παραμένουν υπό συζήτηση (Nye & Clibbens, 1995). Ένα από αυτά είναι το εάν η συγκεκριμένη περιοχή δεξιοτήτων επηρεάζεται από τη γενικότερη γνωστική ανάπτυξη, ή εάν οι μαθηματικές γνώσεις και ικανότητες είναι «ξεχωριστές» περιοχές (modules) (Shipley & Shepperson, 1990 - Gallistel & Gelman, 1990). Αυτή βέβαια η θεώρηση εμπίπτει σε μια ευρύτερη διάσταση απόψεων για το κατά πόσο η γενική νοητική ικανότητα επηρεάζει την ανάπτυξη επιμέρους ικανοτήτων (Anderson, 1992).

Από αρκετούς ερευνητές (Baroody, 1996, Parmar, Cawley, Frazita, 1996) υποστηρίχθηκε ότι οι γνωστικοί περιορισμοί που υφίστανται στον συγκεκριμένο πληθυσμό των παιδιών με Νοητική Καθυστέρηση, δεν περιορίζουν απαραίτητα τα άτομα από το να αναπτύξουν αρκετά αξιόλογες ικανότητες στα μαθηματικά όπως χρησιμοποίηση στρατηγικών για την επίλυση προβλημάτων.

Ο προβληματισμός για τις αριθμητικές δεξιότητες που μπορούν να αναπτύξουν τα παιδιά με νοητική καθυστέρηση προέκυψε ίσως πιο έντονα από το γεγονός, ότι αυτά τα παιδιά βρίσκονται πλέον σε γενικές τάξεις και επομένως θα έπρεπε να υπάρξει μία γενικότερη σύγκλιση του Εξατομικευμένου Εκπαιδευτικού Προγράμματος αυτών των παιδιών με το πρόγραμμα της γενικής τάξης. Επίσης, ένας ακόμη παράγοντας που επηρέασε τον προαναφερόμενο προβληματισμό ήταν η αναθεώρηση του εθνικού προγράμματος για τα μαθηματικά που έγινε στις ΗΠΑ το 1989, και στη συνέχεια το 2000 (Butler et al, 2001). Στο καινούριο πρόγραμμα διακρίνεται μία τάση απομάκρυνσης από το μπιχεβιοριστικό μοντέλο μάθησης και μία προσέγγιση προς μία κονστрукτουβιστική διαδικασία, η οποία τονίζει τη σύνδεση της γνώσης με την εμπειρία, τη σύνδεση της μάθησης με τα βιώματα των παιδιών, τονίζοντας τη σημασία της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων. Η συγκεκριμένη προσέγγιση δημιουργεί ένα ίσως ένα ευνοϊκότερο κλίμα μάθησης και για τα παιδιά με Ν.Κ. τα οποία φοιτούν σε γενικές τάξεις.

#### ***1.4. Αριθμητικές δεξιότητες ατόμων με σύνδρομο Down - σύντομη ανασκόπηση της μέχρι τώρα έρευνας***

Όσον αφορά τα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down, η έρευνα που αναφέρεται στις μαθηματικές τους δεξιότητες είναι πολύ περιορισμένη, γεγονός που ως ένα βαθμό ισχύει για όλη την ομάδα των ατόμων με Νοητική Καθυστέρηση.

Αξίζει να σημειωθεί γενικά, ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down επιτυγχάνουν σημαντικά επίπεδα επίδοσης σε αρκετούς τομείς λειτουργικότητας που συμπεριλαμβάνουν και συνθήκες (τόσο σε κοινωνικό όσο και σε γνωστικό επίπεδο) που απαιτούν σύνθετες ικανότητες επίλυσης προβλημάτων. Επίσης τα παιδιά με σύνδρομο Down κατακτούν την γραφή και την ανάγνωση και ανταποκρίνονται επιτυχώς στις τάξεις ένταξης (Buckley et al., 1994). Παρόλα αυτά όμως οι μαθηματικές τους δεξιότητες είναι χαμηλότερες, συγκρινόμενες με τις δεξιότητες τους σε άλλους τομείς, καθώς και συγκρινόμενες με άλλες ακαδημαϊκές τους επιδόσεις (Klein & Arieli, 1997).

Η έρευνα στο συγκεκριμένο πληθυσμό είναι πολύ περιορισμένη, τόσο όσον αφορά στις δεξιότητες που έχουν αυτά τα άτομα στα μαθηματικά όσο και στο ποια είναι η καταλληλότερη εκπαιδευτική αντιμετώπιση για την ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων (Bird & Buckley, 1994). Οι επιδόσεις των παιδιών-ατόμων με σύνδρομο Down τους στα μαθηματικά είναι διαφοροποιημένες, αλλά στην πλειονότητα τους τα άτομα αυτά εμφανίζουν έντονες δυσκολίες στο συγκεκριμένο τομέα (Nye & Bird, 1996).

Μία από τις πρώτες ίσως έρευνες για τις μαθηματικές δεξιότητες παιδιών με σύνδρομο Down ήταν της Cornwell (1974) με βάση τα αποτελέσματα της οποίας είχε υποστηριχθεί ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down μαθαίνουν να μετρούν από στήθους, χωρίς κατανόηση, μηχανιστικά (rote learning). Ένα επίσης από τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης έρευνας ήταν ότι αυτά τα παιδιά δεν αναπτύσσουν την κατανόηση των αριθμητικών εννοιών. Αυτό το εύρημα χρησιμοποιήθηκε για να καταδείξει τη γενική δυσκολία στο σχηματισμό εννοιών καθώς και μετέπειτα στη γενίκευση.

Οι Gelman & Cohen (1988) χρησιμοποίησαν το εύρημα ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down μαθαίνουν μηχανιστικά να μετρούν για να διερευνήσουν εάν τα φυσιολογικά παιδιά «μαθαίνουν» να μετρούν οδηγούμενα από τις αρχές της απαρίθμησης (Gelman & Gallistel, 1978) ή οδηγούνται σταδιακά σε αυτές τις αρχές κατόπιν της χρησιμοποίησης της μηχανιστικής διαδικασίας για να μάθουν να μετρούν.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε τις αρχές απαρίθμησης όπως περιγράφηκαν από τις Gelman & Gallistel (1978):

1. Η αρχή της αντιστοιχίας ένα προς ένα αντιστοίχιση. Σύμφωνα με αυτή την αρχή κατά την απαρίθμηση κάθε αντικείμενο θα πρέπει να αντιστοιχίζεται με μία και μόνο μία λέξη - αριθμό.
2. Η αρχή της σταθερής ακολουθίας των λέξεων - αριθμών. Σύμφωνα με αυτή την αρχή οι αριθμοί που χρησιμοποιούνται για την απαρίθμηση είναι διαταγμένοι σε μία σταθερή ακολουθία.
3. Η αρχή της πληθυκότητας. Σύμφωνα με την αρχή σημαίνει η τελευταία επωνομασία στην ακολουθία έχει μία ειδική σημασία γιατί αναπαριστά τον πληθικό

αριθμό του συνόλου. Με άλλα λόγια η αξία της τελευταίας λέξης-αριθμού που χρησιμοποιείται, αντιπροσωπεύει την ποσότητα των αντικειμένων που μετρήθηκαν.

4. Η αρχή της «αφαίρεσης» αναφέρει ότι οι τρεις προηγούμενες αρχές μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε σύνολο αντικειμένων (φυσικών και μη), δηλαδή αντικείμενα κάθε είδους μπορούν να συλλεχθούν και να μετρηθούν μαζί.
5. Η αρχή της ανεξαρτησίας της σειράς. Σύμφωνα με αυτή την αρχή η σειρά της απαρίθμησης είναι ανεξάρτητη με τη σειρά με την οποία επονομάζουμε τα στοιχεία.

(Λεμονίδης, 2001)

Από τα αποτελέσματα της έρευνας των Gelman & Cohen (1988) υποστηρίχθηκε ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down δεν ήταν τόσο ικανά, όσο τα αντίστοιχης νοητικής ηλικίας τυπικής ανάπτυξης παιδιά. Λόγω, ίσως, της διαφοράς των δύο συγκρινόμενων πληθυσμών τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας οδήγησαν στην υποστήριξη της υπόθεσης ότι τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης χρησιμοποιούν τις «αρχές της απαρίθμησης». Στο δείγμα των Gelman & Cohen (1988) υπήρξαν 2 παιδιά με σύνδρομο Down τα οποία είχαν άριστες αριθμητικές δεξιότητες, και τα οποία παιδιά χρησιμοποιούσαν τις «αρχές απαρίθμησης», αλλά τα περισσότερα από τα υπόλοιπα παιδιά με σύνδρομο Down δεν μπορούσαν να τις χρησιμοποιήσουν. Οι συγκεκριμένοι ερευνητές, τονίζουν ότι από τα συγκεκριμένα αποτελέσματα δεν μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις αρχές αρίθμησης και ότι ίσως με την κατάλληλη παρέμβαση αυτό καταστεί δυνατό.

Στην έρευνα τους οι Caycho, Gunn, Siegal (1990) αντιστοίχισαν παιδιά με σύνδρομο Down με παιδιά τυπικής ανάπτυξης ως προς το αναπτυξιακό τους επίπεδο (χρησιμοποίησαν το Peabody Picture Vocabulary Test-Revised) και όχι ως προς την χρονολογική ηλικία. Στη συγκεκριμένη έρευνα δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά στη χρήση των αρχών απαρίθμησης. Επίσης ένα ενδιαφέρον εύρημα της συγκεκριμένης έρευνας ήταν ότι οι αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών με σύνδρομο Down

συσχετιζόνταν με το επίπεδο της γλωσσικής κατανόησης. Οι συγκεκριμένοι ερευνητές επίσης τόνισαν ότι η ικανότητα των παιδιών τυπικής ανάπτυξης να χρησιμοποιούν τις αρχές απαρίθμησης είναι ίσως μια λειτουργία του εκπαιδευτικού προγράμματος στο οποίο εντάσσονται τα παιδιά. Επίσης τόνισαν ότι δεν θα πρέπει ίσως να υποθέτουμε ότι όλα τα παιδιά θα αναπτύξουν τέτοιου είδους ικανότητες, αλλά ότι εν δυνάμει μπορούν να τις αναπτύξουν.

Ενδιαφέρουσα είναι η έρευνα των Buckley & Sacks (1987) που αφορούσε 40 εφήβους με σύνδρομο Down, οι οποίοι είχαν δεχτεί ελάχιστες υπηρεσίες πρώιμης παρέμβασης. Στο συγκεκριμένο δείγμα κανένα άτομο δεν ήταν ενταγμένο σε πλαίσιο της γενικής αγωγής. Επίσης μόνο το 18% του δείγματος μπορούσε να αριθμήσει από το 1 έως το 20 και περίπου τα μισά άτομα μπορούσαν να κάνουν απλές προσθέσεις.

Στη μακροχρόνια έρευνα της Carr (1988) σε δείγμα 41 ατόμων με σύνδρομο Down ηλικίας 21 ετών, οι μαθηματικές τους δεξιότητες ήταν παρόμοιες με αυτές ενός παιδιού τυπικής ανάπτυξης 5 ετών, ενώ αντίστοιχα οι δεξιότητες ανάγνωσης των ίδιων ατόμων ήταν στο επίπεδο ενός παιδιού τυπικής ανάπτυξης 8 ετών. Οι προαναφερόμενες έρευνες αναφέρουν τα επίπεδα των επιδόσεων συγκεκριμένων ομάδων παιδιών χωρίς όμως να δίνουν περισσότερες πληροφορίες για τις διαδικασίες που χρησιμοποιούν τα παιδιά.

Υπήρξαν και κάποιες ερευνητικές προσεγγίσεις οι οποίες στόχευαν στο να διερευνήσουν τις διαδικασίες μέσω των οποίων τα παιδιά με σύνδρομο Down αναπτύσσουν τις μαθηματικές δεξιότητες. Σε μία έρευνα του Yarmish (1988), η οποία είχε ως στόχο την παρέμβαση, προέκυψε ως συμπέρασμα ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down θα μπορούσαν να ωφεληθούν από μία μέθοδο διδασκαλίας που θα τους επέτρεπε να αναγνωρίζουν τις ποσότητες συνολικά χωρίς να είναι αναγκαίο να μετρήσουν. Ο συγκεκριμένος ερευνητής υποστήριξε ότι τα συγκεκριμένα άτομα θα μπορούσαν να ωφεληθούν από τη διδασκαλία στρατηγικών για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων.

Μία άλλη ομάδα ερευνητών οι Carr (1988) σε μία διερεύνηση της ανάπτυξης της μαθηματικής σκέψης σε παιδιά με σύνδρομο Down κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα



συγκεκριμένα παιδιά ακολουθούν μία παρόμοια αναπτυξιακή πορεία που οδηγεί στο σχηματισμό της έννοιας των αριθμών, όπως και τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης.

Στο συγκεκριμένο σημείο ίσως θα πρέπει να αναφερθούμε σε ένα θέμα το οποίο έχει τεθεί για το γενικότερο πληθυσμό της Νοητικής Καθυστέρησης. Το θέμα αναφέρεται στο κατά πόσο η «εκτιμώμενη γενική ικανότητα» και οι «ετικέτες» όπως «σύνδρομο Down» μπορούν να «προβλέψουν» την ανάπτυξη αριθμητικών ικανοτήτων στα συγκεκριμένα άτομα. Στο συγκεκριμένο ερώτημα δύο διαφορετικές έρευνες έχουν δώσει δύο διαφορετικές απαντήσεις.

Από τη μία πλευρά, η έρευνα των Sloper, Cunningham, Turner & Knussen (1990) εντόπισε ότι *υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στη νοητική ηλικία και τις αριθμητικές δεξιότητες*. Το δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας ήταν 114 παιδιά με σύνδρομο Down ηλικίας από 6 έως 14 ετών. Οι ακαδημαϊκές δεξιότητες των παιδιών αξιολογήθηκαν βάση ενός ερωτηματολογίου το οποίο συμπληρώθηκε από τους εκπαιδευτικούς. Διαπιστώθηκε ένα εύρος δεξιοτήτων στα συγκεκριμένα παιδιά. Μία σημαντική συσχέτιση που βρέθηκε ήταν ανάμεσα στις υψηλότερες ακαδημαϊκές δεξιότητες και στον τύπο του σχολείου που παρακολουθούσαν τα παιδιά. Όσα δηλαδή παιδιά είχαν ενσωματωθεί στη γενική αγωγή παρουσίαζαν υψηλότερες ακαδημαϊκές ικανότητες. Η συγκεκριμένη συσχέτιση είχε βρεθεί και στην έρευνα των Casey, Jones, Kugler & Watkins, (1988).

Από την άλλη πλευρά στην έρευνα του Baroody (1986) η οποία διεξάχθει σε δείγμα 100 παιδιών με νοητική καθυστέρηση (όχι μόνο με σύνδρομο Down), χρησιμοποιήθηκε μία σειρά από κατασκευασμένα κριτήρια (παιχνίδια), τα οποία είχαν ως στόχο να διερευνήσουν τις αριθμητικές δεξιότητες αυτού του πληθυσμού. Η έρευνα έδειξε ότι το συγκεκριμένο δείγμα παρουσίαζε ένα εύρος αριθμητικών δεξιοτήτων και *ότι ο δείκτης νοημοσύνης (Δ.Ν.) δεν παρουσίαζε συσχέτιση με τις αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών*.

Τα διαφορετικά αποτελέσματα αυτών των δύο ερευνών θα πρέπει να ειδωθούν με προσοχή γιατί κατά αρχάς εξετάστηκαν δύο διαφορετικοί πληθυσμοί. Στην έρευνα του Baroody (1986) χρησιμοποιήθηκε ο Δ.Ν. χωρίς όμως να γίνεται αναφορά στο ποια τεστ χρησιμοποιήθηκαν για να εξαχθούν αυτοί οι δείκτες. Στην έρευνα των Sloper et al (1990)

χρησιμοποιήθηκαν αναπτυξιακές κλίμακες (McCarthy Scales of Children's Abilities & Bayley Scales of Infant Development) για τον υπολογισμό της νοητικής ηλικίας. Τέλος, οι δύο έρευνες είχαν διαφορετικούς στόχους διερεύνησης. Συγκεκριμένα, στην έρευνα του Baroody (1986) εξετάστηκαν οι πρώτες αριθμητικές δεξιότητες που αναμένεται να έχει κατακτήσει ένα παιδί πριν την είσοδό του στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στις ΗΠΑ, ενώ η έρευνα των Sloper et al (1990) κάλυπτε από τις πρώτες δεξιότητες έως και την ανάπτυξη σύνθετων αριθμητικών πράξεων.

Σε μία έρευνα των Nye, Clibbens, Bird (1995) στην οποία διερευνήθηκαν όχι μόνο η χρησιμοποίηση των αρχών αρίθμησης σε παιδιά με σύνδρομο Down, αλλά και γενικότερες μαθηματικές δεξιότητες βρέθηκε να σημειώνεται *συσχέτιση ανάμεσα στο επίπεδο της γλωσσικής κατανόησης, ιδιαίτερο ανάμεσα στο επίπεδο κατανόησης μορφοσυντακτικών δομών και μαθηματικών δεξιοτήτων*. Η ένδειξη αυτή ίσως ενισχύει το *θεωρητικό μοντέλο του Dehaene (1992)*, ότι δηλαδή κάποιες μαθηματικές δεξιότητες σχετίζονται με τα υποσυστήματα της γλώσσας (λεξιλογικό και μορφοσυντακτικό), ενώ κάποιες άλλες δεξιότητες είναι αυτόνομες (π.χ. η αναπαράσταση των ποσοτήτων των αριθμών).

Η *προαναφερόμενη συσχέτιση μεταξύ γλωσσικών και αριθμητικών δεξιοτήτων, εντοπίστηκε και σε μία πιο πρόσφατη έρευνα της Porter (1999)* (σε δείγμα 58 παιδιών με σοβαρή ως μέτρια νοητική καθυστέρηση, εκ των οποίων τα 15 παιδιά είχαν σύνδρομο Down). Στην έρευνα αυτή εντοπίστηκε ένα διαφοροποιημένο προφίλ των παιδιών με σύνδρομο Down σε σύγκριση με το υπόλοιπο δείγμα που είχε νοητική καθυστέρηση. Η διαφοροποίηση που εμφάνισαν τα παιδιά με σύνδρομο Down ήταν η ιδιαίτερη δυσκολία που είχαν στην εκμάθηση της σειράς των αριθμών, καθώς και στον εντοπισμό του λάθους, όταν μετρούσε κάποιος άλλος. Η συγκεκριμένη δυσκολία που εμφάνισαν τα παιδιά ίσως να οφείλεται στη διαπιστωμένη δυσκολία που παρουσιάζουν στην αποκωδικοποίηση και αποθήκευση πληροφοριών όταν βασίζονται μόνο στην ακουστική δίοδο πρόσληψης (Hulme & Mackenzie, 1992- Marcell, Harvey & Cothran, 1988, Marcel & Weeks, 1988).

Σε κάποιες έρευνες έχει διερευνηθεί σε παιδιά με σύνδρομο Down, εάν υπάρχει η ικανότητα της ποσοτικής εκτίμησης χωρίς καταμέτρηση (subitizing), δηλαδή η ικανότητα να

ομαδοποιούν τα αντικείμενα ανά σύνολα των 2 ή 3 ώστε να μπορεί να υπολογίζεται πιο εύκολα η ποσότητα. Η συγκεκριμένη δεξιότητα θεωρείται ότι ενυπάρχει από τη βρεφική ηλικία, ώστε και από ενός έτους τα βρέφη μπορούν να διαφοροποιούν ανάμεσα σε σύνολα που έχουν ως και 4 στοιχεία (Antell & Keating, 1983 - Starkey, Spelke & Gelman, 1990). ***Τα βρέφη με σύνδρομο Down διαπιστώθηκε ότι δεν μπορούσαν να διακρίνουν ανάμεσα σε σύνολα 2 και 3 στοιχείων (Paterson, Brown, Gsodle, Johnson & Karmiloff-Smith, 1999 - Paterson, 2001).*** Για μεγαλύτερες ηλικίες δεν υπάρχουν έρευνες το κατά πόσο χρησιμοποιείται η συγκεκριμένη δεξιότητα από παιδιά και άτομα με σύνδρομο Down εκτός από μία αναφορά της Paterson (2001) ότι σε παρόμοιο έργο (διάκριση ποσότητας), παιδιά και ενήλικες με σύνδρομο Down (από 11 - 35 ετών) δεν παρουσιάζουν διαφορές από πληθυσμούς τυπικής ανάπτυξης.

Στην πιο πρόσφατη έρευνα των Nye, Fluck and Buckley (2001) έγινε σύγκριση ανάμεσα σε μία ομάδα 23 παιδιών με σύνδρομο Down (νοητικής ηλικίας 2,5 έως 4, και χρονολογικής ηλικίας από 3,5 έως 7 ετών) και 20 παιδιών τυπικής ανάπτυξης (νοητικής ηλικίας από 2 έως 4 ετών, και χρονολογικής ηλικίας από 2,5 έως 4 ετών). Ως προς την αντιστοίχιση των δύο ομάδων σε επίπεδο γενικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκε μέτρηση μη-γλωσσική γενικής ικανότητας ( Leiter International Performance Scale, 1979). Για την αξιολόγηση του επιπέδου της γλωσσικής ανάπτυξης των δύο ομάδων χρησιμοποιήθηκαν οι Reynell Developmental Language Scales & MacArthur Communicative Development Inventory (Fenson et al, 1993). Στόχος της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η διερεύνηση των ικανοτήτων αρίθμησης και κατανόησης της πληθυκότητας σε παιδιά με σύνδρομο Down συγκρινόμενα με παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Στο σχεδιασμό αυτής της έρευνας, όμως, προστέθηκε και μία ακόμη παράμετρος, η οποία είναι η κοινωνική και πολιτισμική διάσταση του αριθμού. Στις μέχρι τότε έρευνες, οι αριθμητικές δεξιότητες θεωρούνταν ως μία καθαρά γνωστική διαδικασία. Με την επίδραση όμως της θεωρίας του Vygotsky (1978), όπου η μάθηση μπορεί να θεωρηθεί ως μία μορφή «μαθητείας» με έναν πιο «ενήμερο» ενήλικο ή παιδί (Rogoff, 1990) ο οποίος υποστηρίζει το παιδί έως ότου αυτό μάθει τα «γνωστικά και επικοινωνιακά εργαλεία του πολιτισμού» (Tharp & Gallimore, 1991, p. 42), η

αρίθμηση θεωρείται ως μία κοινή κοινωνική δραστηριότητα, όπου τα παιδιά μαθαίνουν την αριθμητική γλωσσική ορολογία του πολιτισμικού τους πλαισίου. Οι δεξιότητες αυτές εξελίσσονται σταδιακά από το διαπροσωπικό επίπεδο (κοινωνικό) στο εσωτερικό ή στο ψυχολογικό επίπεδο (Vygotsky,1978). Στη συγκεκριμένη έρευνα μελετήθηκε, σύμφωνα με την προαναφερόμενη θεωρία, η Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης για τις συγκεκριμένες δεξιότητες χρησιμοποιώντας τους γονείς στο ρόλο του «ενήμερου ενήλικα».

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα παιδιά με σύνδρομο Down και στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης (τα οποία είχαν αντιστοιχιστεί σε επίπεδο μη-γλωσσικής νοητικής ηλικίας), ιδιαίτερα σε ότι αφορούσε την παραγωγή της σειράς των αριθμών και της αρίθμησης αντικειμένων. Η παρεχόμενη υποστήριξη από έναν ενήλικα βρέθηκε ότι βελτίωνε την επίδοση και στις δύο ομάδες. Γενικά, ως προς τη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης δε σημειώθηκαν διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις δύο ομάδες. Όσον αφορά την κατανόηση της πληθυκότητας, τα παιδιά με σύνδρομο Down εμφάνισαν παρόμοια κατανόηση όπως και τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Το συγκεκριμένο εύρημα είναι σχετικά εντυπωσιακό και για τις δύο ομάδες, γιατί η συγκεκριμένη ικανότητα θεωρείται ότι εμφανίζεται στα 4 έτη (Fluck & Henderson, 1996). Όπως αναφέρεται και από τους ίδιους ερευνητές Nye, Fluck and Buckley (2001), οι δύο συγκρινόμενες ομάδες αν και αντιστοιχίστηκαν βάση μη-λεκτικής νοητικής ηλικίας ωστόσο είναι διαφορετικές λαμβανομένου υπόψη το προφίλ των γλωσσικών δυσκολιών των παιδιών με σύνδρομο Down. Γι' αυτό μία πρότασή τους για τις μελλοντικές έρευνες είναι να γίνεται αντιστοίχιση βάση των γλωσσικών ικανοτήτων ή των αριθμητικών, όπως στην έρευνα της Porter, (1999). Τα ευρήματα της έρευνας των , Fluck and Buckley (2001) ως προς την ικανότητα απαρίθμησης, αλλά και ως προς την κατανόηση της πληθυκότητας αντικρούουν άλλα ερευνητικά δεδομένα (όπως των Gelman & Cohen,1988), όπου θεωρούν ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down χρησιμοποιούν «μηχανιστικού τύπου μάθηση» (rote learning) και δεν εμφανίζουν εννοιολογική κατανόηση.

Τέλος θα πρέπει να πρέπει να αναφερθούν και κάποιες ακόμη ερευνητικές προσεγγίσεις που έγιναν μέσω εφαρμογών-παρεμβάσεων, οι οποίες δίνουν μία θετική εικόνα για την

εξέλιξη των μαθηματικών ικανοτήτων σε παιδιά με σύνδρομο Down όπως των έρευνες των Klein and Arieli, (1997) και Monari-Martinez (1998), (1999).

### 1.5 Η παρούσα κατάσταση και η αρχή των διερευνητικών ερωτημάτων

Συνοψίζοντας, από τα όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι η έρευνα για τις μαθηματικές δεξιότητες του συγκεκριμένου πληθυσμού είναι σχετικά περιορισμένη και ίσως αυτό οφείλεται σε μία ποικιλία παραγόντων όπως:

- οι συγκεκριμένες δεξιότητες θεωρούνται κομμάτι καθαρά γνωστικό, οπότε στην περίπτωση της Νοητικής Καθυστέρησης (σοβαρής ως μέτριας) να είναι δύσκολο να διερευνηθεί
- οι συγκεκριμένες δεξιότητες ανήκουν στις ακαδημαϊκές δεξιότητες και ίσως εν μέρη συμπεριλαμβάνονται στο ειδικό αναλυτικό πρόγραμμα
- οι προτεραιότητες για την εκπαίδευση του συγκεκριμένου πληθυσμού δεν συμπεριλαμβάνουν την εκμάθηση τέτοιου είδους δεξιοτήτων
- η ανάπτυξη των συγκεκριμένων δεξιοτήτων δεν συμπεριλαμβάνονται στις προσδοκίες των γονέων αλλά και του άμεσου περιβάλλοντος αυτού του πληθυσμού

Όποιοι πάντως και αν είναι οι λόγοι της μη διερεύνησης της συγκεκριμένης περιοχής, το συμπέρασμα είναι ότι υπάρχει περιορισμένο υλικό αναφοράς και ότι τα όποια ευρήματα αναφέρονται παρουσιάζουν μεθοδολογικές αδυναμίες.

Η συγκεκριμένη ερευνητική περιοχή χρειάζεται χαρτογράφηση, και συγκεκριμένα απαιτείται ποιοτική ανάλυση σε βάθος του τρόπου με τον οποίο τα άτομα με σύνδρομο Down χειρίζονται τις αριθμητικές δεξιότητες ώστε να μπορέσουμε να αποκτήσουμε όσο δυνατόν περισσότερες πληροφορίες για τις διαδικασίες ανάπτυξης των αριθμητικών δεξιοτήτων στο συγκεκριμένο πληθυσμό.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραναφερθέντα για το συγκεκριμένο πληθυσμό, και δεδομένου ότι στον ελληνικό χώρο δεν υπάρχει καμιά αντίστοιχη έρευνα, θεωρήθηκε ότι πρωτεύων ερευνητικός στόχος της παρούσας εργασίας πρέπει να είναι η χαρτογράφηση των

μαθηματικών δεξιοτήτων που εμφανίζουν τα άτομα με σύνδρομο Down σε ένα ηλικιακό εύρος. Συγκεκριμένα τέθηκαν τα εξής διερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιο είναι το γενικό προφίλ των αριθμητικών - μαθηματικών δεξιοτήτων παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down;
2. Οι αριθμητικές δεξιότητές τους αναπτύσσονται με την πάροδο της ηλικίας;
3. Επιβεβαιώνονται τα ευρήματα των ερευνών σε σχέση με τις αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down;
4. Ποια η πορεία της ανάπτυξης των αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά με σύνδρομο Down;
5. Ποιοι είναι οι τύποι λαθών που εμφανίζουν τα παιδιά με σύνδρομο Down;

## 2° Κεφάλαιο: Μεθοδολογία Έρευνας

### 2.1 Επιλογή ερευνητικής στρατηγικής

Όπως σε όλες τις έρευνες που γίνονται πρώτες σε μία καινούρια γνωστική περιοχή, για την οποία οι διαθέσιμες πληροφορίες είναι ελάχιστες κρίνεται απαραίτητη η χρήση της διερευνητικής - περιγραφικής στρατηγικής.

Διερευνητικές - περιγραφικές είναι εκείνες οι επιστημονικές έρευνες που κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ο χαμηλός βαθμός περιοριστικών ελέγχων και ρυθμιστικών παρεμβάσεων εκ μέρους του ερευνητή. Αυτού του είδους οι έρευνες διενεργούνται κυρίως στο φυσικό περιβάλλον των υποκειμένων, με μεθοδολογικό τρόπο ευέλικτο και περιορίζονται στην παρατήρηση και καταγραφή των διάφορων εκφάνσεων του φαινομένου και όχι στην ερμηνεία του, δηλαδή να καθορίσουν αιτιώδεις σχέσεις και να γενικεύσουν τα ευρήματα. (Παρασκευόπουλος, 1993)

Η εφαρμογή της περιγραφικής στρατηγικής επίσης κρίνεται απαραίτητη στις έρευνες όπου δίνεται έμφαση στην όσο το δυνατόν πληρέστερη απεικόνιση της υπάρχουσας κατάστασης σύνθετων μορφών συμπεριφοράς. Επίσης, η περιγραφική στρατηγική χρησιμοποιείται και σε έρευνες που έχουν ως στόχο να ελέγξουν την εγκυρότητα της γενίκευσης των ευρημάτων άλλη ερευνών σε πραγματικές συνθήκες (Παρασκευόπουλος, 1993).

Από τα προαναφερθέντα και σε συνδυασμό με τα διερευνητικά που τέθηκαν για την παρούσα έρευνα, γίνεται κατανοητό ότι θα έπρεπε να προχωρήσουμε στο σχεδιασμό μίας βασικής έρευνας που θα είχε κυρίως ρόλο περιγραφικό. Στη συγκεκριμένη όμως έρευνα, πέρα από την καταγραφή μας ενδιέφερε να συλλέξουμε και πληροφορίες για τις διαδικασίες που εφαρμόζουν τα παιδιά-άτομα με σύνδρομο Down στη χρήση μαθηματικών δεξιοτήτων. Επομένως, στο σχεδιασμό της έρευνας θα έπρεπε να ενσωματώνονται και χαρακτηριστικά ποιοτικής έρευνας, δίνοντας βαρύτητα και στην ανάλυση των λαθών των παιδιών.

## 2.2 Τα μέσα και η διαδικασία της έρευνας

### 2.2.1 Ανάπτυξη του ερευνητικού εργαλείου - Θεωρητικό πλαίσιο

Για να μπορέσουμε να δημιουργήσουμε μία κατά δυνατόν πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη «καταγραφή» των αριθμητικών δεξιοτήτων σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down έπρεπε καταρχάς να οριοθετήσουμε ποιες αριθμητικές δεξιότητες θα διερευνήσουμε. Κρίθηκε αναγκαία η διερεύνηση σε διευρυμένο πεδίο δεξιοτήτων λόγω του ότι το δείγμα της έρευνας θα παρουσίαζε ηλικιακό εύρος (από 6 ετών έως και νεαρά ενήλικα άτομα με σύνδρομο Down), άρα και οι αναμενόμενες δεξιότητες θα παρουσίαζαν ευρύτητα (π.χ. από τη βασική δεξιότητα απαρίθμησης έως την επίλυση αριθμητικών προβλημάτων κ.ο.κ.).

Για να προσδιορίσουμε ποιες δεξιότητες θα εξετάσουμε, (άρα και ποιες δοκιμασίες θα πρέπει να κατασκευάσουμε) στηριχθήκαμε στην στοχοθεσία των δομημένων αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών, όπως προβλέπονται από το ΥΠΕΠΘ για τα άτομα με νοητική καθυστέρηση (ελαφριά, μέτρια, βαριά). Επίσης, λάβαμε υπόψη μας τις νεώτερες απόψεις που υποστηρίζονται για το πώς αναπτύσσονται οι αριθμητικές δεξιότητες στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης.

Μία από τις κυρίαρχες απόψεις για την ανάπτυξη αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης είναι ότι πρωτεύοντα ρόλο για την επιτυχή ανάπτυξη μαθηματικών δεξιοτήτων παίζει η δόμηση της «έννοιας του αριθμού» (number sense). Η «έννοια» ή «η αίσθηση του αριθμού» δεν είναι μία μονοδιάστατη δεξιότητα. Σύμφωνα με τη θεωρητική προσέγγιση του Case (1994) η «έννοια του αριθμού» αποτελείται από τα εξής στοιχεία, (Kalchman, Moss & Case, 2001 cited in Gersten et al., 2005):

A) ευχέρεια στην εκτίμηση και τη σύγκριση μεγεθών - ποσοτήτων

B) ικανότητα να αναγνωρίζει κάποιος μη λογικά δεδομένα

Γ) ευχέρεια στις νοερές πράξεις

Δ) η ικανότητα να κινείται κανείς ανάμεσα σε διαφορετικές αναπαραστάσεις ποσοτήτων και να χρησιμοποιεί την αντίστοιχη αναπαράσταση

Το μοντέλο του Case και των συνεργατών του (Case & Okamoto, 1996 - Griffin & Case, 1998 - Griffin, 2003) που αφορά την κεντρική νοητική δομή για τη νοητική ανάπτυξη των παιδιών, είναι μία από τις πρόσφατες και ολιστικές προσπάθειες που έχουν γίνει για να



προσδιορίσουν την ανάπτυξη της μαθηματικής γνώσης. Το μέρος του μοντέλου αυτού που αφορά στην ανάπτυξη σε μικρά παιδιά των γενικών και των ειδικών αριθμητικών ικανοτήτων επικεντρώνεται στην ανάπτυξη της έννοιας των ακέραιων αριθμών. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, η συγκεκριμένη γνωστική δομή επιτρέπει στο παιδί να ερμηνεύει τον κόσμο των ποσοτήτων και των αριθμών με συνεχώς πιο εκλεπτυσμένους τρόπους, ώστε να αναπτύσσει πιο εξειδικευμένους τρόπους, στο να αποκτά γνώση στον συγκεκριμένο τομέα και να επιλύει μία ποικιλία προβλημάτων που εμφανίζονται σε αυτή την περιοχή (Griffin, 2003).

Η έννοια του αριθμού (number sense) αναπτύσσεται σε δύο στάδια στην πρώτη παιδική ηλικία που είναι:

A) το πρώιμο στάδιο (predimensional stage). Το συγκεκριμένο στάδιο εμφανίζεται περίπου στα 4 χρόνια και τα παιδιά εφαρμόζουν κατά τη διάρκειά του δύο διαφορετικά μαθηματικά σχήματα:

- το γενικό ποσοτικό σχήμα (global quantity schema) το οποίο τους επιτρέπει να απαντούν σε ερωτήσεις για το περισσότερο και το λιγότερο και
- το αρχικό σχήμα μέτρησης, το οποίο τους επιτρέπει να δηλώνουν πόσα αντικείμενα περιλαμβάνει ένα σύνολο

B) το ενοποιημένο στάδιο (unidimensional stage), το οποίο εμφανίζεται στα 6 χρόνια και εντοπίζεται με την ανάπτυξη της νοητικής αναπαράστασης της σειράς των αριθμών (number line). Σε αυτό το στάδιο τα δυο προαναφερόμενα σχήματα συγχωνεύονται. Η νοητική αναπαράσταση των αριθμών συμπεριλαμβάνει τη γνώση των γραπτών συμβόλων των αριθμών, τη γνώση των λέξεων αριθμών, την ικανότητα να δείχνουν όταν μετρούν, καθώς και τη γνώση της πληθυκότητας των αριθμών

Εντός της έννοιας του αριθμού σε κάθε αναπτυξιακό στάδιο υπάρχει μία σχέση αλληλεπίδρασης ανάμεσα στις γενικές (π.χ. η κατηγοριοποίηση που χρησιμοποιούμε όταν μετράμε κάτι) και στις ειδικές (π.χ. η χρήση των λέξεων των αριθμών) δεξιότητες (Case, 1996). Η ανάπτυξη της έννοιας του αριθμού σύμφωνα με αυτή την άποψη είναι ένας συνδυασμός της προόδου ανάμεσα στις γενικές και τις ειδικές δεξιότητες. Κατά αυτή τη διαδικασία, η συνδυαστική (associative) και η εννοιολογική (conceptual) μάθηση στηρίζονται η μία στην άλλη κατά ένα αλληλεπιδραστικό και δυναμικό τρόπο (Pirjo, 2006).

### 2.2.2. Παρουσίαση ερευνητικού εργαλείου

Η λύση που θεωρήθηκε δόκιμη για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας, ήταν η δημιουργία ενός κριτηρίου ελέγχου (criterion reference). Κύριος λόγος επιλογής του συγκεκριμένου τρόπου διερεύνησης ήταν ότι τα «κριτήρια ελέγχου» χρησιμοποιούνται κυρίως για να καταδείξουν τη γνώση των μαθητών σε κάποιο συγκεκριμένο αντικείμενο, χωρίς να συσχετίζεται η επίδοση τους με την επίδοση των συνομηλίκων (Hammit & Bryant, 1991). Ένα καλά δομημένο κριτήριο ελέγχου θα πρέπει να περιέχει ένα ικανό αριθμό δοκιμασιών, ώστε να μπορέσει να διαπιστωθεί εάν ο εξεταζόμενος έχει κατανοήσει την ελεγχόμενη μαθησιακή δεξιότητα (για τη συγκεκριμένη έρευνα στα μαθηματικά) (Bryant & Rivera, 1997). Επίσης, ένα κριτήριο ελέγχου δεξιοτήτων συνήθως λαμβάνει υπόψη τους στόχους που τίθενται από τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών (curriculum based criterion)

Στην τελική διαμόρφωση του εργαλείου συμπεριλήφθηκαν τέσσερις (4) ενότητες αριθμητικών δεξιοτήτων οι οποίες, ήταν οι εξής :

- A. Έννοια του αριθμού (33 δοκιμασίες)
- B. Πράξεις (18 δοκιμασίες)
- Γ. Προβλήματα (13 δοκιμασίες)
- Δ. Λειτουργική χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα (19 δοκιμασίες)

Συνολικά στο εργαλείο συμπεριλήφθηκαν 83 δοκιμασίες και στις τέσσερις ενότητες. Σε κάθε δοκιμασία δίνονταν 3 προσπάθειες - δοκιμασίες με διαφορετικό περιεχόμενο. Η δοκιμασία θεωρούταν ότι συμπληρώνονταν με επιτυχία από το εξεταζόμενο άτομο, μόνο εάν είχαμε 3 στις 3 ή 2 στις 3 σωστές απαντήσεις.

Στο σχεδιασμό του συγκεκριμένου κριτηρίου δε λήφθηκε υπόψη το θέμα του χρόνου συμπλήρωσης των δοκιμασιών, ώστε να αξιολογηθεί ο παράγοντας ευχέρεια σε σχέση με τις εξεταζόμενες δεξιότητες, όπως συμβαίνει σε αντίστοιχα κατασκευασμένα κριτήρια (Barrody & Ginsburg, 1991 - Bryant & Rivera, 1997). Ο λόγος που δεν προχωρήσαμε σε μία τέτοιου είδους αξιολόγηση είναι γιατί θεωρήσαμε ότι στην παρούσα ερευνητική φάση πρωτεύων ερευνητικός στόχος είναι η καταγραφή των δεξιοτήτων, άρα ενδιαφερόμαστε για το αν το άτομο έχει αναπτύξει κάποιες δεξιότητες και ποιες είναι αυτές.

Στη συνέχεια παραθέτουμε τα στοιχεία που συνθέτουν τις δοκιμασίες των τεσσάρων ενότητων του κριτηρίου που δημιουργήσαμε.

Συγκεκριμένα στην πρώτη ενότητα «έννοια του αριθμού» συμπεριλήφθηκαν οι παρακάτω υπο-ενότητες, οι οποίες σύμφωνα με διάφορους ερευνητές (Griffin & Case, 1998 - Griffin, 2003) αποτελούν στοιχεία αυτού που ονομάζουν «έννοια του αριθμού» και είναι οι εξής:

- ✧ Συγκρίσεις ποσοτήτων (περισσότερα - λιγότερα)
- ✧ Ισότητα συνόλων (αντιστοίχιση ένα - προς - ένα)
- ✧ Ισότητα συνόλων (σύγκριση ως προς το σύνολο )
- ✧ Η έννοια του μηδενός
- ✧ Απαρίθμηση
- ✧ Ευχέρεια στο χειρισμό της αριθμογραμμής (αντίστροφη μέτρηση)
- ✧ Πληθυκότητα
- ✧ Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων
- ✧ Συγκρίσεις αριθμών (θεσιακή αξία)
- ✧ Σύνθεση αριθμών

Όλες οι προαναφερόμενες δεξιότητες εξετάστηκαν στα επίπεδα κατανόησης και χειρισμού, τα οποία ήταν διαχωρίσαμε ως εξής :

- πραξιακό (το παιδί - άτομο έπρεπε να ενεργήσει με αντικείμενα)
- εικονιστικό (το παιδί - άτομο έπρεπε να δώσει απάντηση βασιζόμενο σε κάποια παρουσίαση εικόνας)
- προ - συμβολικό (απεικονιστικό) (το παιδί έπρεπε να δώσει απάντηση βασιζόμενο σε οπτικό υλικό, το οποίο ήταν ανάμεσα στην εικόνα και το σύμβολο π.χ. «κυκλάκια» αντί της παράστασης κάποιου συνόλου αντικειμένων)
- συμβολικό (το παιδί έπρεπε να δώσει απάντηση βασιζόμενο στη χρησιμοποίηση συμβόλων είτε οπτικών αριθμητικών (π.χ. από αυτούς τους 2 αριθμούς ποιος είναι ο μεγαλύτερος) είτε λεκτικών (π.χ. ποιος αριθμός είναι πιο μεγάλος; Το 5 ή το 8;).

Θεωρήσαμε ότι κατά αυτό τον τρόπο θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε ποιες αριθμητικές δεξιότητες έχουν κατακτηθεί από τα παιδιά, αλλά και ποιες είναι αυτές που αναδύονται και υπάρχουν έστω σε πιο πρωτόγονες «μορφές», δηλαδή σε επίπεδο βιωματικό - πραξιακό.

Η 2<sup>η</sup> ενότητα του κριτηρίου αφορά τις πράξεις. Συγκεκριμένα, συμπεριλαμβάνει τις 4 πράξεις:

- ✎ Πρόσθεση
- ✎ Αφαίρεση
- ✎ Πολλαπλασιασμός
- ✎ Διαίρεση

Σε αυτή την ενότητα οι δοκιμασίες πάλι ήταν δομημένες σε επίπεδα τα οποία ήταν τα εξής:

- πραξιακό (εκτέλεση πράξης με αντικείμενα)
- ικανότητα προσέγγισης αποτελέσματος πράξης - εκτίμηση αποτελέσματος
- συμβολικό (χρησιμοποίηση του αλγόριθμου για την εκτέλεση της πράξης)

Οι πράξεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πολύ απλές, δηλαδή πρόσθεση και αφαίρεση χωρίς μεταφορά μονάδων. Συγκεκριμένα, εξετάσαμε τους εξής αλγόριθμους:

Στην πρόσθεση  $n+1$ , &  $\mu + \nu$  (όπου  $\mu + \nu < 19$ )

Στην αφαίρεση :  $n-1$  &  $\nu - \mu$  (όπου  $18 > \nu > \mu$ )

Στον πολλαπλασιασμό εξετάστηκαν στο συμβολικό επίπεδο των πράξεων γινόμενα από τον πίνακα της προπαίδειας. Για την πράξη της διαίρεσης στο συμβολικό επίπεδο δόθηκαν διαιρέσεις τέλειες ( $\Delta = \delta \times \pi$ ).

Στην 3<sup>η</sup> ενότητα του κριτηρίου δόθηκαν απλά προβλήματα πράξεων με αριθμούς κάτω του 20, ώστε να διασφαλίζουμε ότι τα άτομα θα μπορούσαν να τα χειριστούν. Συγκεκριμένα στα αντίστοιχα προβλήματα πράξεων συμπεριλάβαμε τις εξής κατηγορίες:

- ✎ Προβλήματα πρόσθεσης (αλλαγής, σύγκρισης, συνδυασμού, εξομοίωσης)
- ✎ Προβλήματα αφαίρεσης (αλλαγής, σύγκρισης, συνδυασμού, εξομοίωσης)
- ✎ Προβλήματα πολλαπλασιασμού (υπολογισμού, σύγκρισης, μετατροπής)
- ✎ Προβλήματα διαίρεσης (μερισμού, μέτρησης)

Οι συγκεκριμένες κατηγορίες αφορούν τον εννοιολογικό χωρισμό των προβλημάτων βάση των σημασιολογικών σχημάτων (Κολέζα, 2000).

Στην ενότητα των προβλημάτων δεν δώσαμε επίπεδα (πραξιακό, εικονιστικό) παρά μόνο το συμβολικό - λεκτικό. Το πρόβλημα το διαβάζαμε στα παιδιά, γιατί όλα τα παιδιά δεν έχουν κατακτήσει το μηχανισμό της ανάγνωσης.

Στην 4<sup>η</sup> ενότητα του κριτηρίου συμπεριλάβαμε τις λειτουργικές εφαρμογές των αριθμητικών δεξιοτήτων στην καθημερινότητα. Οι υπο-ενότητες που εξετάστηκαν σε αυτή την ενότητα ήταν οι εξής:

- ✎ Ικανότητα χειρισμού χρημάτων
- ✎ Έννοιες χρόνου - ώρα
- ✎ Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες
- ✎ Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα (αριθμοί σε συσκευές, αριθμοί στο δρόμο, στα λεωφορεία κ.ο.κ.)

Στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων δίνονται κάποιες από τις ερωτήσεις - δοκιμασίες που περιελάμβανε το κριτήριο. Στο παράρτημα της παρούσης εργασίας παρατίθεται το κριτήριο με όλες δοκιμασίες που χρησιμοποιήσαμε καθώς και δείγμα πρωτοκόλλου καταγραφής, όπως χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα (Παράρτημα Α).

### 2.2.3 Περιγραφή του δείγματος της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 20 άτομα με σύνδρομο Down, 11 αγόρια & 9 κορίτσια, τα οποία χωρίσθηκαν σε 4 ομάδες ανάλογα με την ηλικία τους. Οι ηλικιακές ομάδες όπως διαμορφώθηκαν έχουν ως εξής:

Α ομάδα: από 6 - 9 ετών (σύνολο 5 άτομα : 3 αγόρια + 2 κορίτσια) (Μ.Ο. : 7ε. 4μ.)

Β ομάδα: από 11 - 14 ετών (σύνολο 5 άτομα: 3 αγόρια + 2 κορίτσια) (Μ.Ο.: 12ε. 5μ.)

Γ ομάδα: από 16 - 19 ετών (σύνολο 5 άτομα: 3 αγόρια + 2 κορίτσια) (Μ.Ο.: 17ε. 9μ.)

Δ ομάδα: από 21 -24 ετών (σύνολο 5 άτομα: 2 αγόρια + 3 κορίτσια) (Μ.Ο.: 22 ε. 7μ.)

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν μέλη του Συλλόγου Συνδρόμου Down Ελλάδος. Το διάστημα στο οποίο διεξάχθηκε η έρευνα ήταν από τον Απρίλιο έως τον Ιούνιο του 2007.

Τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά των οικογενειών των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν τα εξής: ζούσαν όλες σε αστικό περιβάλλον (πόλη της Θεσσαλονίκης) και προέρχονταν από τα μικρο - μεσαία κοινωνικά στρώματα. Το μορφωτικό επίπεδο των γονιών ήταν δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Στον παρακάτω πίνακα παραθέτουμε τα στοιχεία (ηλικία, φύλο, μορφωτικό επίπεδο γονιών, εκπαιδευτικό πλαίσιο που παρακολουθούν τα άτομα με σύνδρομο Down) (πίνακας 2)

α/α	φύλο	Ηλικία	Μορφωτικό επίπεδο πατέρα	Μορφωτικό επίπεδο μητέρας	Εκπαιδευτικό πλαίσιο
A1	Κορίτσι	6 ε. 1 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Νηπιαγωγείο, Τμήμα Ένταξης
A2	Αγόρι	6 ε. 1 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Νηπιαγωγείο, Τμήμα Ένταξης
A3	Αγόρι	7 ε. 9 μ.	ΔΕ	ΠΕ	Νηπιαγωγείο, Τμήμα Ένταξης
A4	Αγόρι	7 ε. 10μ	ΠΕ	ΠΕ	Νηπιαγωγείο, Τμήμα Ένταξης
A5	Κορίτσι	8 ε. 10μ	ΔΕ	ΔΕ	Ειδικό Δημοτικό Σχολείο
B1	Κορίτσι	11 ε 4 μ.	ΠΕ	ΠΕ	Ειδικό Δημοτικό Σχολείο
B2	Αγόρι	11 ε. 5 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Δημοτικό Σχολείο Τμήμα ένταξης
B3	Αγόρι	12 ε 8 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Δημοτικό Σχολείο Τμήμα ένταξης
B4	Αγόρι	13 ε. 3 μ.	ΠΕ	ΔΕ	Δημοτικό Σχολείο Τμήμα ένταξης
B5	Κορίτσι	13 ε. 5 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Δημοτικό Σχολείο Τμήμα ένταξης
Γ1	Αγόρι	16 ε. 10 μ	ΔΕ	ΠΕ	ΕΕΕΕΚ
Γ2	Αγόρι	16 ε 9 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Εργαστήριο Προεπαγγελματικής Κατάρτισης (ΚΕΑ)
Γ3	Κορίτσι	17 ε. 10 μ.	ΔΕ	ΔΕ	ΕΕΕΕΚ
Γ4	Αγόρι	18 ε. 6 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Εργαστήριο Προεπαγγελματικής Κατάρτισης (Σύλλογος)
Γ5	Κορίτσι	18 ε. 10 μ.	ΔΕ	ΔΕ	ΕΕΕΕΚ
Δ1	Κορίτσι	21 ε. 6 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Εργαστήριο Προεπαγγελματικής Κατάρτισης (ΠΒΜ Λακκιάς)
Δ2	Αγόρι	22 ε. 1 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Εργαστήριο Προεπαγγελματικής Κατάρτισης (Σύλλογος)
Δ3	Κορίτσι	22 ε. 4 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Εργαστήριο Προεπαγγελματικής Κατάρτισης (Σύλλογος)
Δ4	Κορίτσι	23 ε. 3 μ.	ΠΕ	ΠΕ	Εργαστήριο Προεπαγγελματικής Κατάρτισης (Σύλλογος)
Δ5	Αγόρι	24 ε. 2 μ.	ΔΕ	ΔΕ	Εργαστήριο Προεπαγγελματικής Κατάρτισης (ΚΕΑ)

Πίνακας 2: Στοιχεία παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down που έλαβαν μέρος στην έρευνα

#### 2.2.4 Διαδικασία υλοποίησης της έρευνας

Η υλοποίηση της έρευνας έγινε με τη βοήθεια του συλλόγου συνδρόμου Down Ελλάδος. Η πορεία που ακολουθήθηκε για τη διασφάλιση της συμμετοχής των ατόμων στην έρευνα ήταν η ακόλουθη:

Ενημερώθηκαν τα μέλη του συλλόγου (γονείς) σε μια ανοιχτή συνάντηση για τους σκοπούς και το περιεχόμενο της έρευνας και στη συνέχεια τους ζητήθηκε η συμμετοχή τους. Επίσης, τους τονίστηκε ότι όποιο από τα άτομα κατά τη διάρκεια της έρευνας δεν ήθελε να συνεργαστεί θα γινόταν απόλυτα σεβαστό.

Η χορήγηση του κριτηρίου έγινε σε ατομική βάση. Η συνεργασία με τα άτομα του δείγματος έγινε σε αίθουσα του συλλόγου. Ο χρόνος της ατομικής χορήγησης του κριτηρίου κυμάνθηκε ανάλογα με τις πόσες δοκιμασίες ολοκλήρωνε το άτομο. Κρίθηκε απαραίτητο η διακοπή της χορήγησης του κριτηρίου όταν υπερβαίναμε ένα όριο 30 λεπτών, και συνεχίζονταν σε επόμενη συνεδρία. Όταν δεν υπήρχε ανταπόκριση σε κάποιες δοκιμασίες δεν χορηγούνταν οι υπόλοιπες από το συγκεκριμένο τομέα. Η διεξαγωγή της έρευνας έγινε από τον Απρίλιο έως τον Ιούνιο του 2007

## Γ. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

### 3.1. ΟΜΑΔΑ Α

#### Γενικές παρατηρήσεις

Η ομάδα Α αποτελείται από 5 παιδιά με σύνδρομο Down, 2 κορίτσια και 3 αγόρια, ηλικίας από 6 έως 9 ετών (Μ.Ο. ηλικίας 7 ε. 4μ.). Συγκεκριμένα, οι ηλικίες τους είναι 6 ε, 1 μ. (2 ), 7 ε 9μ., 7 ε 10 μ., 8 ε 10μ. Τα 4 από τα 5 παιδιά παρακολουθούσαν τμήμα ένταξης σε νηπιαγωγείο, και το πέμπτο παιδί ήταν ενταγμένο σε ειδικό δημοτικό σχολείο.

Τα παιδιά παρουσίαζαν διαφοροποιημένα προφίλ ικανοτήτων, ιδιαίτερα ως προς το λόγο. Τα 4 από τα 5 παιδιά παρουσίαζαν δυσκολίες στον προφορικό λόγο. Μοναδική εξαίρεση σε αυτή την ομάδα αποτελούσε το παιδί Α1, κορίτσι, το οποίο είχε πολύ καλά συγκροτημένο και ανεπτυγμένο λόγο. Τα παιδιά Α2, Α3, Α4 και Α5 είχαν ανεπτυγμένο λόγο. Το επίπεδο όμως οργάνωσης του εκφερόμενου λόγου τους ήταν σχετικά φτωχό. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούσαν προτάσεις καθυπόταξη ή ασύνδετο σχήμα στη ροή του λόγου. Επίσης, όσον αφορά το φωνολογικό κομμάτι του λόγου παρουσίαζαν αρκετές αρθρωτικές δυσκολίες.

Το ένα παιδί από τα πέντε της ομάδας, διαφοροποιήθηκε στην επίδοση του κατά πολύ (ιδιαίτερα στην απαρίθμηση). Το συγκεκριμένο παιδί ήταν αυτό που παρουσίαζε την μεγαλύτερη ευχέρεια και συγκρότηση στο λόγο, και υπερείχε των άλλων κατά πολύ.

Αναλυτικά για την συγκεκριμένη ομάδα μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις σε σχέση με τις αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών:

#### Α. Έννοια του αριθμού

##### - Συγκρίσεις ποσοτήτων

	Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα περισσότερα;				Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα λιγότερα;			
	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο
Σ %	5 100%	5 100%	5 100%	2 40%	5 100%	4 80%	3 60%	1 20%

Από ότι φαίνεται η έννοια περισσότερα γίνεται κατανοητή από όλα τα παιδιά και σε όλα τα επίπεδα, ενώ για την έννοια «λιγότερα» γίνεται κατανοητή σε πραξιακό επίπεδο από όλα τα παιδιά, λιγότερο στο εικονιστικό και απεικονιστικό και σχεδόν καθόλου στο συμβολικό.



Μία παρατήρηση για τις δοκιμασίες A.1.α.ii και A.1.β.ii, είναι ότι 4 στα 5 παιδιά εμφάνισαν έναν ιδιαίτερο τύπου λάθους, το οποίο ήταν το εξής: στις προαναφερόμενες δοκιμασίες έπρεπε σε ένα χαρτί A4 όπου υπήρχαν λουλούδια και πεταλούδες να δείξουν ποια είναι τα περισσότερα ή τα λιγότερα αντίστοιχα. Συνήθως, τα παιδιά έδιναν λανθασμένη απάντηση όταν τα σύνολα που έπρεπε να συγκριθούν ήταν σε οριζόντια παραβολή, και όχι όταν ήταν σε κάθετη. Το συγκεκριμένο λάθος το έκαναν 4 στα 5 παιδιά.

**- Ισότητα (αντιστοιχία 1 προς 1) - Ισότητα συνόλων - Έννοια του μηδενός**

Ισότητα (1 προς 1) «Έχουμε τόσα...όσα...;»			Ισότητα συνόλων (σύγκριση 2 συνόλων προς ένα σύνολο) «Εγώ έχω ...ποιο καλάθι έχει όσα και εγώ;»			Μηδέν «Ποιο καλάθι έχει «0» ... ;		
Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό ή επίπεδο	Συμβολικό ή – Λεκτικό επίπεδο
Σ 2	2	1	3	3	1	5	3	2
% 40%	40%	20%	60%	60%	20%	100%	60%	40%

Στην εξέταση του ερωτήματος εάν τα αντικείμενα είναι τόσα όσα και σε ένα άλλο σύνολο (αντιστοιχισιση ένα προς ένα), τα παιδιά της συγκεκριμένη ηλικιακής ομάδας δεν ανταποκρίθηκαν εκτός από ένα (A1), το οποίο όπως ειπώθηκε παρουσίασε γενικότερα διαφοροποιημένη επίδοση. Στην ισότητα συνόλων τα πήγαν κάπως καλύτερα. Όμως φαίνεται ότι δεν έχουν κατακτήσει την έννοια της ισότητας, αν και σε πραξιακό και εικονιστικό επίπεδο παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις.

Όσον αφορά την έννοια του «μηδενός» τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας φαίνεται ότι σε πραξιακό επίπεδο μπορούν και την κατανοούν, αλλά δεν έχει εμπεδωθεί στα επόμενα επίπεδα.

Μία παρατήρηση που θα πρέπει να κάνουμε που αφορά την κατανόηση της έννοιας του «0» είναι ότι η δοκιμασία στο λεκτικό συμβολικό επίπεδο, ίσως να παρουσιάζοταν με ασάφεια στο «φραστικό» μέρος. Συγκεκριμένα η δοκιμασία έθετε το εξής ερώτημα:

«εάν εγώ έχω μηδέν (0) αυτοκινητάκια. και εσύ έχεις πέντε (5) αυτοκινητάκια, ποιος έχει τα περισσότερα;». Πάντως δύο από τα 5 παιδιά σημείωσαν επιτυχία στη συγκεκριμένη δοκιμασία και στο συμβολικό επίπεδο.

### Απαρίθμηση

Στη συγκεκριμένη δοκιμασία αξιοσημείωτη επίδοση εμφάνισε 1 παιδί (A1) το

Απαρίθμηση (μέτρησε μέχρι τον μεγαλύτερο αριθμό -μέχρι το 50-)		
	Με αντικείμενα	Χωρίς αντικείμενα
A1	73	89
A2	4	4
A3	3	3
A4	5	5
A5	5	5

οποίο μέτρησε όλα τα τουβλάκια (73) και στη συνέχεια μέτρησε χωρίς αντικείμενα ως το 89, στη συνέχεια ξαναξεκινούσε από το 80. Όταν της γινόταν υπόδειξη «89, μετά 90» μπορούσε και συνέχιζε σωστά έως το

100. Τα υπόλοιπα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας μπορούσαν να αριθμήσουν αυτόνομα από το 1 έως το 3- 5

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η αριθμογραμμή όπως την παρήγαγαν τα παιδιά από μόνα τους και για αυτό το λόγο την αναφέρουμε:

#### A. Απαρίθμηση με αντικείμενα:

**Παιδί A1:** 1 - 73: μετρούσε ένα - ένα χωρίς επαναλήψεις αντικειμένων, σταμάτησε στο 73 γιατί τελείωσαν τα τουβλάκια.

**Παιδί A2:** 1, 2, 3, 4, 6, 10! Μετρούσε ένα - ένα τα αντικείμενα.

**Παιδί A3:** 1,2,3,5,10! Παρουσίαζε μεγάλη δυσκολία στην εκφορά του λόγου, μέχρι το 3 μετρούσε ένα - ένα τα αντικείμενα, μετά απλώς «άρπαζε» κάποια και ονόμαζε «5», κ.ο.κ

**Παιδί A4:** 1,2,3,4,5, πολλά!!! Μέχρι το 5 μετρούσε ένα ένα τα αντικείμενα. Στον χαρακτηρισμό «πολλά» έδειξε το καλάθι με τα υπόλοιπα τουβλάκια.

**Παιδί A5:** 1,2,3,4,5,5,5,6,7,8,9 Στις επαναλήψεις των αριθμών αντιστοιχίζει πάλι ένα - ένα τα αντικείμενα.

#### B. Απαρίθμηση χωρίς αντικείμενα

**Παιδί A1:** 1 - 89 ( μετά ξαναμετρούσε 80, 81, κ.ο.κ.) στην υπόδειξη 89, 90, συνέχιζε σωστά φτάνοντας στο 100

**Παιδί A2:** 1,2,3,4,6,5,4,5,10

**Παιδί A3:** 1,2,3,5,..10(μεγάλη δυσκολία στην εκφορά του λόγου)

**Παιδί A4:** 1,2,3,4,5,4,1,2,..αυτά!

Παιδί A5: 1,2,3,4,5.

### Ευχέρεια

Ευχέρεια (μετρώντας αντίστροφα π.χ. από το 10⇒1)		
	Χρησιμοποιώντας την αριθμογραμμή	Χωρίς την χρησιμοποίηση της αριθμογραμμής
Σ %	1 20%	1 20%

Στις συγκεκριμένες δοκιμασίες τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας δε σημείωσαν επιτυχία, εκτός από ένα παιδί το A1, το οποίο και σε αυτή τη δεξιότητα υπερέιχε των άλλων. Σημειώνουμε για τα

υπόλοιπα 4 παιδιά, ότι και όταν χρησιμοποιούσαν την αριθμογραμμή δεν μπορούσαν να μετρήσουν αντίστροφα αυτόνομα. Όταν τους δινόταν υπόδειξη τότε μπορούσαν να επαναλάβουν αντίστροφα τη μέτρηση, αλλά πάλι έκαναν λάθη τύπου: επανάληψης αριθμών, ή παράλειψης αριθμών, π.χ. : 5, 5, 4, 2, κ.ο.κ.

### Πληθυκότητα

Πληθυκότητα (δώσε μου «χ» αντικείμενα)				
	Αριθμοί από το 1-5	Αριθμοί από το 6-10	Αριθμοί από το 11-20	«0», μηδέν
Σ %	1 20%	1 20%	1 20%	4 80%

Στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα φαίνεται ότι δεν υπάρχει εδραιωμένη πληθυκότητα.

Ένα μόνο παιδί είχε αυτή την δεξιότητα, τα υπόλοιπα παιδιά μπορούσαν να δώσουν 2 τουβλάκια, αλλά όταν τους ζητούσαμε 4 ή 5 ή έδιναν λάθος αριθμό, ή έπιαναν έναν τυχαίο αριθμό από αντικείμενα (grasping) και απλώς έλεγαν «5». Σημειώνουμε ότι την έννοια της πληθυκότητας του «0» φάνηκε από τις δοκιμασίες ότι την κατείχαν. Τα ερωτήματα που θέτονταν είχαν την εξής μορφή: «ποιο καλάθι έχει μηδέν τουβλάκια, δώσε μου «μηδέν» τουβλάκια».

### Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων

Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων (δείξε μου το «Χ»)		
	Αριθμοί από 1-10	Αριθμοί από 11 – 20
Σ	1	1
%	20%	20%

Στις συγκεκριμένες δοκιμασίες η πλειονότητα των παιδιών αυτής της ηλικιακής ομάδας (εκτός από το Α1) φαίνεται να μην αναγνωρίζουν οπτικά τα αριθμητικά σύμβολα μετά τον αριθμό 5, κάτι

που ίσως να είναι και αναμενόμενο μιας και η «αριθμογραμμή» που μπορούν να παράγουν είναι περίπου ως το 5. Τα λάθη που εμφάνιζαν ήταν τυχαία δηλαδή όταν τους ζητούνταν π.χ. το 7, έπαιρναν τυχαία μία καρτέλα, δεν εμφάνιζαν κάποια επαναλαμβανόμενα μοτίβα στα λάθη τους.

### Συγκρίσεις αριθμών (θεσιακή αξία)

Συγκρίσεις αριθμών - θεσιακή αξία Ποιος αριθμός είναι μεγαλύτερος, (οι αριθμοί παρουσιάζονταν οπτικά και ταυτόχρονα λεκτικά)			
	Σύγκριση μονοψήφιων	Σύγκριση μονοψήφιων - διψήφιων	Σύγκριση διψήφιων (έως το 50)
Σ	1	1	1
%	20%	20%	20%

Στις συγκεκριμένες δοκιμασίες η πλειονότητα των παιδιών αυτής της ηλικιακής ομάδας δεν μπορούσε να κάνει συγκρίσεις (το ερώτημα που τους θέτοταν ήταν ποιος αριθμός ήταν ο μεγαλύτερος). Κάποιες

απαντήσεις προέκυπταν σωστές, όμως οι απαντήσεις ίσως ήταν τυχαίες και υπήρξαν παιδιά τα οποία απάντησαν «δεν ξέρω».

### Σύνθεση αριθμών

Σύνθεση αριθμών (έχω 2, πόσα να βάλω ακόμη για να γίνουν 4;)			
	Πραξιακό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό Επίπεδο
Σ	0	0	0
%	0%	0%	0%

Στις δοκιμασίες σύνθεσης αριθμών κανένα παιδί αυτής της ηλικιακής ομάδας δεν τα κατάφερε κάτι το οποίο είναι ίσως και αναμενόμενο. Επίσης, σε αυτή τη

δοκιμασία δε σημείωσε επιτυχία ούτε και το παιδί (Α1) που παρουσίαζε διαφοροποιημένη επίδοση από την υπόλοιπη ομάδα. Τα 3 από τα 5 παιδιά αυτής της ηλικίας είτε απαντούσαν «δεν ξέρω», είτε δεν απαντούσαν καθόλου. Τα 2 παιδιά (Α1,

A5) έδωσαν μία τυχαία απάντηση (π.χ. 5, 3, κ.α.) και όταν τους ρωτήθηκε «γιατί;» απάντησαν «έτσι!».

### B. Πράξεις

Στο δεύτερο μέρος δόθηκαν δοκιμασίες που αφορούσαν τις 4 πράξεις. Σε ηλικιακό επίπεδο για τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης αρχίζει η συστηματική διδασκαλία των πράξεων μετά τα έξι τους χρόνια και μετά τα 8 εισάγονται στους πίνακες του πολλαπλασιασμού, και στη διαίρεση (Λεμονίδης, 2002). Ήταν αναμενόμενο τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας να μην εμφανίζουν επαρκώς ανεπτυγμένες δεξιότητες σε αυτό το επίπεδο. Χορηγήθηκαν ωστόσο οι δοκιμασίες της πρόσθεσης και της αφαίρεσης και ενδεικτικά οι πρώτες δοκιμασίες από τον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση.

Εκτός από ένα παιδί (A1) που σημείωσε επιτυχία σε πραξιακό επίπεδο στην πρόσθεση με τη μορφή  $v + 1$  καθώς και στις προσεγγίσεις, εκτίμηση αποτελέσματος, κανένα άλλο παιδί δεν ανταποκρίθηκε με επιτυχία. Μία σημαντική παρατήρηση για το υποκείμενο A1 είναι ότι στην αφαίρεση δεν ανταποκρίθηκε στη μορφή  $(v-1)$  ούτε σε πραξιακό επίπεδο. Τα υπόλοιπα παιδιά όταν τους ζητούνταν είτε σε πραξιακό επίπεδο να κάνουν απλές πράξεις, είτε να κάνουν εκτίμηση αποτελέσματος δεν απαντούσαν καθόλου ή έδιναν «τυχαίες» απαντήσεις, δηλαδή τυχαίους αριθμούς ή χαρακτηρισμούς όπως πολλά, πιο πολλά κ.α.

#### Πρόσθεση

Πρόσθεση δοκιμασίες						
	Πραξιακό ( $v + 1$ )	Πραξιακό ( $\mu + v$ )	Εκτιμήσεις ( $v+1$ )	Εκτιμήσεις ( $\mu + v$ )	Συμβολικό ( $v+1$ )	Συμβολικό ( $\mu + 1$ )
$\Sigma$	1	0	1	1	0	0
%	20%	0%	20%	20%	0%	0%

#### Αφαίρεση

Αφαίρεση δοκιμασίες						
A	Πραξιακό ( $v-1$ )	Πραξιακό ( $\mu-v$ )	Εκτιμήσεις ( $v-1$ )	Εκτιμήσεις ( $v-\mu$ )	Συμβολικό ( $v-1$ )	Συμβολικό ( $\mu-v$ )
$\Sigma$	0	0	0	0	0	0
%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

## Γ. Προβλήματα πρόσθεσης - αφαίρεσης - πολλαπλασιασμού - διαίρεσης

Στο τρίτο τμήμα του κριτηρίου χορηγήθηκαν στα παιδιά προβλήματα πρόσθεσης και αφαίρεσης. Τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας αντέδρασαν είτε με το μη δίνουν απάντηση είτε έλεγαν «δεν ξέρω», ή σήκωναν τους ώμους (δεν ξέρω).

Τα προβλήματα πολλαπλασιασμού και διαίρεσης δεν χορηγήθηκαν με τη λογική ότι εφόσον τα παιδιά δεν γνώριζαν το μηχανισμό της πράξης, δηλαδή δεν είχαν την απαιτούμενη βάση γνώσεων, δεν θα ανταποκρίνονταν.

## Δ. Λειτουργικές εφαρμογές των μαθηματικών

### Ικανότητα χειρισμού χρημάτων

Ικανότητα Χειρισμού Χρημάτων					Τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας φαίνεται να έχουν κάποιες δεξιότητες
Ομάδα Α	Αναγνώριση - σύγκριση χαρτονομισμάτων (5€, 10€, 20€, 50€)	Αναγνώριση - σύγκριση νομισμάτων (κέρματα) (1€, 2€, 50¢, 20¢, 10¢)	Χειρισμός νομισμάτων (Δώσε μου 1,50 €, 2,20 € κ.ο.κ)	Ικανότητα εκτίμησης – προσέγγισης αγοραστικής αξίας χρηματικών ποσών	
Σ %	3 60%	4 80%	0 0%	1 20%	

στο χειρισμό χρημάτων, δηλαδή αναγνωρίζουν κάποια χαρτονομίσματα και νομίσματα και ξέρουν ποιο είναι το μεγαλύτερο, όμως μόνο ένα παιδί (το υποκείμενο Α1) μπορούσε να προσεγγίσει τι θα μπορούσε να αγοράσει με συγκεκριμένα ποσά χρημάτων. Κανένα παιδί της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας δεν μπορεί να δώσει κάποιο συγκεκριμένο ποσό με κέρματα. Επίσης μία σημαντική παρατήρηση είναι ότι κάποια από τα παιδιά, ενώ δεν είχαν ίσως την απαραίτητη «αριθμητική» γνώση (συγκρίσεις αριθμών, αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων κ.α.) ωστόσο επέδειξαν μια «επαρκή» γνώση των χρημάτων βέβαια σε επίπεδο αναγνώρισης και ίσως είναι μία γνώση που προκύπτει από την καθημερινότητά τους (π.χ. σε επίπεδο σχολείου, γειτονιάς, όπου 1 € κάνει ο χυμός, με 2€ αγοράζω τυρόπιτα και χυμό).

### Έννοιες χρόνου - ώρα

Έννοιες χρόνου – ώρα					
Ομάδα Α	Κατανόηση εννοιών πρωί, μεσημέρι κ.ο.κ	Κατανόηση εννοιών μια ώρα, μισή, τέταρτο κ.ο.κ	Μπορεί να πει την ώρα σε ψηφιακό ρολόι	Μπορεί να πει την ώρα σε αναλογικό ρολόι	Μπορεί τι ώρα θα είναι μετά από 1 ώρα, 2 ώρες
Σ %	5 100%	1 20%	1 20%	0 0%	0 0%

Στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα φαίνεται ότι υπάρχει κατανόηση για

τις γενικές χρονικές έννοιες πρωί, μεσημέρι, απόγευμα, βράδυ, όμως μόνο ένα παιδί μπορεί να «πει» την ώρα σε ψηφιακό ρολόι (το Α1). Πάντως μία κοινή παρατήρηση ήταν ότι οι γονείς των παιδιών σχολίασαν ότι δεν έχουν ασχοληθεί καθόλου με αυτή την παράμετρο σε επίπεδο μάθησης.

### Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες

Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες				
ΗΜΕΡΕΣ Πες μου ημέρες της βδομάδας	ΜΗΝΕΣ (Πες μου τους μήνες)	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (μπορείς να μου πεις τι ημερομηνία έχουμε σήμερα ημ/μηνια/χρονολογία)	Υπολογισμός χρονικού διαστήματος που πρέπει να μεσολαβήσει (σε πόσο καιρό θα κλείσουν τα σχολεία για...;)	Ικανότητα χρονικού προγραμματισμού (τι θα κάνεις σε ένα μήνα, κ.ο.κ.;
4 80%	1 20%	1 20%	0 0%	0 0%

Η πλειονότητα των παιδιών γνώριζε τη σειρά των ημερών της

βδομάδας, αλλά μόνο ένα παιδί (Α1) μπορούσε να πει τους μήνες με τη σειρά, και την ημερομηνία. Σε επίπεδο χρονικού προγραμματισμού δεν μπορούσε κανένα παιδί να αναφερθεί σε χρονικό προγραμματισμό, εκτός από κάποιες απλές αναφορές για το τι θα έκαναν «αύριο».

### Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα

Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα						Η
Ομάδα Α	Αναγνώριση αριθμών σε οδούς	Αναγνώριση αριθμών σε λεωφορεία	Τηλέφωνο σπιτιού ή οικείου προσώπου	Διαχείριση μικρού χρηματικού ποσού	Αναγνώριση αριθμών σε τηλεχειριστήριο, πληκτρολόγιο τηλεφώνου	συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα παιδιών,
Σ %	<b>3</b> <b>60%</b>	<b>1</b> <b>20%</b>	<b>1</b> <b>20%</b>	<b>1</b> <b>20%</b>	<b>1</b> <b>20%</b>	

εκτός από ένα παιδί (Α1), εμφάνιζαν ελάχιστες ως καθόλου δεξιότητες χρήσης των αριθμών στην καθημερινότητά τους, (αναγνώριση αριθμών σε οδούς, σε λεωφορεία, να γνωρίζουν το τηλέφωνό τους κ.α.) Αυτό βέβαια που μπορούμε να παρατηρήσουμε είναι το παιδί (Α1) που είχε τις περισσότερες γνώσεις για τους αριθμούς, αυτό το παιδί μπορούσε να τις εφαρμόσει και στην καθημερινότητα του.

Κλείνοντας θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι κάποιες από τις παραμέτρους στο τέταρτο τμήμα που είχαν σχέση με τη λειτουργική εφαρμογή των αριθμών, σίγουρα δεν αποτελούν εκπαιδευτικούς στόχους του πλαισίου το οποίο παρακολουθούσαν τα παιδιά, π.χ. η χρήση των χρημάτων, η ώρα σε ψηφιακό ή αναλογικό ρολόι δεν ανήκουν στη στοχοθεσία του νηπιαγωγείου (τα τέσσερα από τα πέντε παιδιά, παρακολουθούσαν νηπιαγωγείο με τμήμα ένταξης).



## 3.2 ΟΜΑΔΑ Β

### Γενικές παρατηρήσεις

Η ομάδα Β αποτελείται από 5 παιδιά με σύνδρομο Down, 2 κορίτσια και 3 αγόρια, ηλικίας από 11 έως 14 ετών. Συγκεκριμένα, οι ηλικίες τους είναι 11 ε, 4 μ., 11 ε 5 μ., 12ε 8μ., 13ε 3μ, 13 ε. και 5μ. Ο μέσος όρος ηλικίας σε αυτή την ομάδα ήταν 12 ε 5μ. Τα 4 από τα 5 παιδιά παρακολουθούσαν τμήμα ένταξης σε δημοτικό σχολείο, και ένα παιδί παρακολουθεί ειδικό δημοτικό σχολείο. Επίσης, ένα από αυτά τα παιδιά είναι δίγλωσσο, (μιλάει ελληνικά και ρουμάνικα), όμως η κύρια γλώσσα του είναι η ελληνική (δηλαδή η γλώσσα που χρησιμοποιείται στο σπίτι - σχολείο).

Τα παιδιά παρουσίαζαν διαφοροποιημένα προφίλ ικανοτήτων, ιδιαίτερα ως προς το λόγο. Τα 2 από τα 5 παιδιά (Β1, Β4) είχαν δυσκολίες στον προφορικό λόγο κυρίως αρθρωτικού τύπου (δυσαρθρία). Ένα από τα παιδιά Β5 παρουσίαζε επίσης μερική δυσκολία στην άρθρωση, και έντονη ένρινη χροιά φωνής. Τα παιδιά που παρουσίαζαν δυσκολία στην άρθρωση εμφάνιζαν και χαμηλό επίπεδο οργάνωσης προφορικού λόγου. Τα 2 παιδιά από αυτή την ομάδα Β2 & Β3 ως προς το επίπεδο λόγου παρουσίαζαν πολύ καλό επίπεδο χωρίς εμφανείς δυσκολίες, και αρκετά ικανοποιητικό σε επίπεδο οργάνωσης (δηλαδή χρησιμοποίησης σύνθετων συντακτικών δομών).

Στη συγκεκριμένη ομάδα, δεν παρουσιάστηκαν έντονες διαφοροποιήσεις όσον αφορά την επίδοση των ατόμων, οι επιδόσεις τους κυμάνθηκαν από μέτριες έως χαμηλές.

Αναλυτικά για την συγκεκριμένη ομάδα μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις σε σχέση με τις αριθμητικές δεξιότητες αυτών των παιδιών:

## A. Έννοια του αριθμού

### - Συγκρίσεις ποσοτήτων

B' ομάδα	Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα περισσότερα;				Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα λιγότερα;			
	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο
Σ %	5 100%	3 60%	4 80%	5 100%	5 100%	5 100%	5 100%	3 60%

Στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα έχουμε να παρατηρήσουμε ότι η έννοια «λιγότερα» εμφανίζεται πως γίνεται περισσότερο κατανοητή από ότι η έννοια «περισσότερα». Και σε αυτή την ηλικιακή ομάδα παρατηρείται καλύτερη επίδοση στο πραξιακό και εικονιστικό επίπεδο.

Αξίζει ίσως να αναφέρουμε ότι δύο από τα παιδιά (B1, B3) στο εικονιστικό επίπεδο όταν τους ζητούνταν να αποφασίσουν ποιο σύνολο είχε τα περισσότερα αντικείμενα έδειχναν συστηματικά τα σύνολα με τα λιγότερα αντικείμενα.

### - Ισότητα (τόσα - όσα) - Ισότητα συνόλων - Η έννοια του μηδέν

Ισότητα (1 προς 1) «Έχουμε τόσα...όσα...;»			Ισότητα συνόλων (σύγκριση 2 συνόλων προς ένα σύνολο) «Εγώ έχω ...ποιο καλάθι έχει όσα και εγώ;»			Μηδέν «Ποιο καλάθι έχει «0» ... ;»			
B	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό Επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο
Σ %	5 100%	5 100%	3 60%	5 100%	5 100%	3 60%	5 100%	5 100%	5 100%

Στην κατανόηση της έννοιας της ισότητας, χρησιμοποιώντας τον όρο τόσα - όσα, παρατηρείται ότι στο συμβολικό - λεκτικό επίπεδο δεν γίνεται κατανοητή από όλα τα παιδιά (3 από τα 5 παιδιά το κατανοούν). Το ίδιο παρατηρείται και στις γενικότερες συγκρίσεις, όπου ζητήθηκε από τα παιδιά να αναγνωρίσουν ποια σύνολα είναι «ίσα» ότι σε συμβολικό - λεκτικό επίπεδο μόνο 3 από τα 5 παιδιά απαντούν σωστά.

Όσον αφορά την έννοια του «μηδέν» φαίνεται πως γίνεται κατανοητή από όλα τα παιδιά και μάλιστα σε όλα τα επίπεδα.

## Απαρίθμηση

Απαρίθμηση (μέτρησε μέχρι τον μεγαλύτερο αριθμό -μέχρι το 50-)		
<b>B</b>	Με αντικείμενα	Χωρίς αντικείμενα
B1	4	6
B2	6	5
B3	5	5
B4	30	39
B5	20	20

Σε αυτή την ηλικιακή παρατηρήθηκε χαμηλή ικανότητα των παιδιών σε σχέση με το μήκος της αριθμογραμμής που μπορούσαν να παράγουν αυτόνομα. Και σε αυτή την ομάδα παρατηρήθηκαν λάθη του τύπου παράλειψης, ή επανάληψης κάποιων αριθμών

αλλά και της αναφοράς αριθμών από μεγαλύτερες κλάσεις αριθμών.

Παραθέτουμε την αριθμογραμμή όπως την παρήγαγαν τα παιδιά και στις δύο ζητούμενες περιπτώσεις.

### A. Με αντικείμενα:

**Παιδί B1:** 1,2,3,4,6,9,13,15,20,4,5,1, κι άλλα (μέχρι το 4 μετρούσε ένα - ένα στη συνέχεια απλώς «άρπαζε» ένα τυχαίο σύνολο αντικειμένων και τα ονόμαζε π.χ. «εννιά», κ.ο.κ

**Παιδί B2:** 1,2,3,4,5,6,8,7,9,11,12,13,14,15,16,17,19,20,11,80 (ένα - ένα τα αντικείμενα)

**Παιδί B3:** 1,2,3,4,5,8,9,10,12,13,36 (ένα - ένα τα αντικείμενα)

**Παιδί B4:** 1, - 30, «δε θέλω άλλο» (υπήρχαν και άλλα αντικείμενα για να μετρήσει, μετρούσε ένα - ένα τα αντικείμενα)

**Παιδί B5:** 1-20, «τέλος» (μετρούσε ένα - ένα τα αντικείμενα)

### B. Χωρίς αντικείμενα:

**Παιδί B1:** 1,2,3,4,5,6,9,10, 11,12,17,16,10.

**Παιδί B2:** 1,2,3,4,5

**Παιδί B3:** 1,2,3,4,5,7,8,9,10

**Παιδί B4:** 1-39, 50 (τέλειωσα!)

**Παιδί B5:** 1-20 (στην ερώτηση και μετά το 20; Η απάντηση ήταν ότι δεν έχει μετά!!!)

## Ευχέρεια

Στη συγκεκριμένη δοκιμασία η συγκεκριμένη ομάδα παρουσίασε σχετικά χαμηλή

<b>Ευχέρεια (μετρώντας αντίστροφα)</b>		
	Χρησιμοποιώντας την αριθμογραμμή	Χωρίς την αριθμογραμμή
Σ %	4 80%	1 20%

επίδοση. Μόνο 4 από τα 5 παιδιά μπορούσαν να μετρήσουν αντίστροφα, χρησιμοποιώντας την αριθμογραμμή, και μόνο 1 παιδί (B4) μπορούσε να μετρήσει αντίστροφα από το 10 έως το 1 αυτόνομα. Ένα λάθος που έκανε η πλειοψηφία των παιδιών (3

από τα 4) ήταν ότι όταν τους ζητούνταν να μετρήσουν αντίστροφα, τα παιδιά μετρούσαν κανονικά δηλαδή (10 , 2, 3, κ.ο.κ). Ένα από τα παιδιά σχολίασε «ότι δεν μπορώ έτσι» (B3).

### Πληθυκότητα

<b>Πληθυκότητα (δώσε μου «χ» αντικείμενα)</b>				
	Αριθμοί από το 1-5	Αριθμοί από το 6-10	Αριθμοί από το 11-20	«0», μηδέν
Σ %	5 100%	1 20%	1 20%	4 80%

Στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα φαίνεται πως τα παιδιά αυτής της ηλικίας έχουν εμπεδώσει την πληθυκότητα των αριθμών έως

το 5, καθώς και την πληθυκότητα του «μηδενός». Αξιοσημείωτο είναι ότι μόνο ένα παιδί μπορούσε να δώσει σωστά πληθυκότητες αριθμών ως το 20. Όταν ζητούνταν από τα περισσότερα παιδιά να δώσουν ένα «συγκεκριμένο αριθμό αντικειμένων» από 11 - 18, τα περισσότερα «άδραταν» έναν τυχαίο αριθμό αντικειμένων και έλεγαν ότι είναι η ζητούμενη ποσότητα.

### Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων

<b>Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων (δείξε μου το «Χ»)</b>		
	Αριθμοί από 1-10	Αριθμοί από 11 – 20
Σ %	5 100%	3 60%

Στις συγκεκριμένες δοκιμασίες πάλι εντοπίζεται ότι η συγκεκριμένη ομάδα παρουσιάζει ικανότητες αναγνώρισης συμβόλων κυρίως από για αριθμούς έως το 10. Μόνο 3 από τα παιδιά μπορούσαν να αναγνωρίσουν σωστά αριθμούς

από το 11-20.

### Συγκρίσεις αριθμών (θεσιακή αξία)

	Συγκρίσεις αριθμών - θεσιακή αξία Ποιος αριθμός είναι μεγαλύτερος, (οι αριθμοί παρουσιάζονταν οπτικά και ταυτόχρονα λεκτικά)		
B	Σύγκριση μονοψήφιων	Σύγκριση μονοψήφιων - διψήφιων	Σύγκριση διψήφιων (έως το 50)
Σ %	5 100%	4 80%	3 60%

Στις συγκεκριμένες δοκιμασίες τα άτομα αυτής της ομάδας αποδίδουν σχετικά σε υψηλά ποσοστά, ειδικά στη σύγκριση διψήφιων αριθμών οι οποίοι φτάνουν έως το 50, 3 από τα 5 παιδιά αποκρίνονται με επιτυχία. Η

συγκεκριμένη επίδοση όμως φαίνεται να είναι ανακόλουθη με τις επιδόσεις αυτών των παιδιών σε προηγούμενες δοκιμασίες (απαρίθμηση, πληθυκότητα,) όπου φαίνεται ότι δυσκολεύονται με τη χρήση αριθμών πάνω από το 20.

### Σύνθεση αριθμών

	Σύνθεση αριθμών (έχω 2, πόσα να βάλω ακόμη για να γίνουν 4;)		
B	Πραξιακό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό Επίπεδο
Σ %	0 0%	0 0%	0 0%

Στις δοκιμασίες σύνθεσης αριθμών κανένα παιδί δεν τα κατάφερε και αυτό που σχολίαζαν ήταν «δεν ξέρω».

## B. Πράξεις

Σε επίπεδο πράξεων η συγκεκριμένη ομάδα παρουσίασε σχετικά χαμηλές επιδόσεις όσον αφορά την πρόσθεση. Ωστόσο ένα από τα παιδιά (B4) παρουσίασε καλύτερη επίδοση

	Πρόσθεση δοκιμασίες					
	Πραξιακό (v + 1)	Πραξιακό (μ + v)	Εκτιμήσεις (v+1)	Εκτιμήσεις (μ + v)	Συμβολικό (v+1)	Συμβολικό (μ + 1)
Σ %	1 20%	1 20%	2 40%	2 40%	1 20%	0 0%

και τα κατάφερε σε πράξεις προσθέσεις

του τύπου (v+1) χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο σωστά κάτι όμως που δεν το κατόρθωσε σε προσθέσεις του τύπου (v+μ), όπου παρουσίαζε προβλήματα στην εκτέλεση του μηχανισμού της πράξης. (βλέπε φύλλο με πράξεις εικ.1)

Αφαίρεση δοκιμασίες						
B	Πραξιακό (v-1)	Πραξιακό (μ-v)	Εκτιμήσεις (v-1)	Εκτιμήσεις (v-μ)	Συμβολικό (v-1)	Συμβολικό (μ-v)
Σ	2	2	2	2	1	0
%	40%	40%	40%	40%	20%	0%

Γενικά, η συγκεκριμένη ομάδα

εμφάνισε μία σχετικά καλύτερη επίδοση στην αφαίρεση από ότι στην πρόσθεση. Δύο παιδιά μπορούσαν να κάνουν απλές αφαιρέσεις σε επίπεδο πραξιακό και εκτιμήσεων, και μόνο ένα παιδί (B4) μπορούσε να κάνει απλές αφαιρέσεις χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο της αφαίρεσης (v-1).

Πολλαπλασιασμός			
B	Έλεγχος κατανόησης σε πραξιακό επίπεδο	Εκτίμηση γινομένων	Γινόμενα από τον πίνακα πολλαπλασιασμού (συμβολικό επίπεδο)
Σ	1	0	0
%	20%	0%	0%

Όσον αφορά τις πράξεις του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης μόνο ένα παιδί (B4) κατανοούσε τον πολ/σμό σε επίπεδο πραξιακό και γνώριζε κάποια απλά γινόμενα

από τον πίνακα της προπαίδειας. Το ίδιο παιδί είχε εν μέρει κατεκτημένο τον μηχανισμό της

διαίρεσης παρόλο που σε πρακτικό επίπεδο δεν μπορούσε να «μοιράσει» ένα σύνολο αντικειμένων σε δύο ή τρία υποσύνολα, προσπαθούσε να κάνει απλές διαιρέσεις όμως επειδή δεν είχε εμπεδώσει τον αλγόριθμο της διαίρεσης

Διαίρεση			
B	Έλεγχος κατανόησης της πράξης της διαίρεσης (πραξιακό επίπεδο)	Διαιρέσεις με πιθανές απαντήσεις εκτιμήσεις	Πράξεις διαιρέσεις (συμβολικό επίπεδο)
Σ	0	0	0
%	0%	0%	0%

οι προσπάθειές του δεν ήταν επιτυχείς.

## Γ. Προβλήματα πρόσθεσης - αφαίρεσης - πολλαπλασιασμού - διαίρεσης

Στο τρίτο τμήμα του κριτηρίου χορηγήθηκαν στα παιδιά προβλήματα. Τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας αντέδρασαν είτε με το μη δίνουν απάντηση είτε έλεγαν «δεν ξέρω», ή σήκωναν τους ώμους ή δεν έδιναν καμιά απάντηση. Μόνο ένα από τα παιδιά (B4), προσπαθούσε να προσεγγίσει την απάντηση του προβλήματος δίνοντας κάποιες

προσεγγίσεις. Αυτό έγινε στα προβλήματα πρόσθεσης & αφαίρεσης, όμως στα προβλήματα πολλαπλασιασμού και διαίρεσης το ίδιο παιδί απαντούσε «δεν ξέρω».

## Δ. Λειτουργικές εφαρμογές των μαθηματικών

### Ικανότητα χειρισμού χρημάτων

Ικανότητα Χειρισμού Χρημάτων				
<b>Ομάδα Β</b>	Αναγνώριση - σύγκριση χαρτονομισμάτων (5€, 10€, 20€, 50€)	Αναγνώριση -σύγκριση νομισμάτων (κέρματα) (1€, 2€, 50´€, 20´€,10€´)	Χειρισμός νομισμάτων (Δώσε μου 1,50 €, 2,20 € κ.ο.κ)	Ικανότητα εκτίμησης – προσέγγισης αγοραστικής αξίας χρηματικών ποσών
Σ %	5 100%	5 100%	3 60%	1 20%

Τα παιδιά αυτής της ομάδας μπορούσαν να αναγνωρίσουν και να συγκρίνουν κάποια χαρτονομίσματα και να χειριστούν μικρά

ποσά. Όμως μόνο ένα παιδί (Β4) μπορούσε αν προσεγγίσει την αγοραστική αξία κάποιου χρηματικού ποσού.

### Έννοιες χρόνου - ώρα

Έννοιες χρόνου - ώρα					
<b>Ομάδα Β</b>	Κατανόηση εννοιών πρωί, μεσημέρι κ.ο.κ	Κατανόηση εννοιών μια ώρα, μισή, τέταρτο κ.ο.κ	Μπορεί να πει την ώρα σε ψηφιακό ρολόι	Μπορεί να πει την ώρα σε αναλογικό ρολόι	Μπορεί τι ώρα θα είναι μετά από 1 ώρα, 2 ώρες
Σ %	5 100%	1 20%	0 0%	0 0%	0 0%

Τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας κατανοούσαν μόνο γενικούς χρονικούς προσδιορισμούς, ένα

μόνο παιδί (Β4) κατανοούσε τις έννοιες μια ώρα, μισή ώρα κ.ο.κ. Κανένα παιδί δεν γνώριζε την ώρα, ούτε σε αναλογικό ούτε σε ψηφιακό ρολόι.

### Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες

Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες					
Ομάδα Β	ΗΜΕΡΕΣ Πες μου ημέρες της βδομάδας	ΜΗΝΕΣ (Πες μου τους μήνες)	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (μπορείς να μου πεις τι ημερομηνία έχουμε σήμερα ημ/μηνια/χρονολογία)	Υπολογισμός χρονικού διαστήματος που πρέπει να μεσολαβήσει (σε πόσο καιρό θα κλείσουν τα σχολεία για...:)	Ικανότητα χρονικού προγραμματισμού (τι θα κάνεις σε ένα μήνα, κ.ο.κ.;
Σ %	5 100%	0 0%	1 20%	0 0%	2 40%

Όλα τα παιδιά στη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα γνώριζαν την ακολουθία των ημερών της βδομάδας όχι όμως τους μήνες, και μόνο ένα παιδί μπορούσε να πει την ημερομηνία, ενώ μόνο 2 παιδιά μπορούσαν να αναφερθούν σε κάποιο χρονικό προγραμματισμό.

### Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα

Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα					
Ομάδα Β	Αναγνώριση αριθμών σε οδούς	Αναγνώριση αριθμών σε λεωφορεία	Τηλέφωνο σπιτιού ή οικείου προσώπου	Διαχείριση μικρού χρηματικού ποσού	Αναγνώριση αριθμών σε τηλεχειριστήριο, πληκτρολόγιο τηλεφώνου
Σ %	4 80%	3 60%	1 20%	2 40%	5 100%

Στη συγκεκριμένη ομάδα τα παιδιά μπορούσαν να χρησιμοποιούσαν ως ένα βαθμό αριθμητικές

δεξιότητες στην καθημερινότητά τους. Σημειώνουμε όμως ότι μόνο ένα παιδί (Β4) γνώριζε το τηλέφωνο του σπιτιού του (και μάλιστα με το πρόθεμα της τηλεφωνίας που ήταν συνδρομητές), του πατέρα του κ.ο.κ. Τέλος, μόνο 2 παιδιά μπορούσαν να διαχειριστούν κάποιο μικρό χρηματικό ποσό.

Στη συγκεκριμένη ομάδα έχουμε επίσης να παρατηρήσουμε ότι ένα παιδί (Β4) διαφοροποιήθηκε αρκετά ως προς την επίδοση του σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά.



### 3.3 ΟΜΑΔΑ Γ

#### Γενικές παρατηρήσεις

Η ομάδα Γ αποτελείται από 5 εφήβους με σύνδρομο Down, 2 κορίτσια και 3 αγόρια, ηλικίας από 16 έως 19 ετών. Συγκεκριμένα, οι ηλικίες τους είναι 16 ε., 10 μ., 16 ε 9μ., 17ε 10μ., 18ε 6μ, 18 ε. και 10μ. Ο μέσος όρος ηλικίας σε αυτή την ομάδα ήταν 17 ε 9μ. Και τα 5 άτομα παρακολουθούν πλαίσια ειδικής αγωγής και επαγγελματικής κατάρτισης. Τα τρία από αυτά τα άτομα παρακολουθούσαν ΕΕΕΕΚ (μονάδες ειδικής αγωγής σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) και τα υπόλοιπα δύο βρίσκονταν σε πλαίσια προστατευόμενων παραγωγικών εργαστηρίων.

Τα παιδιά παρουσίαζαν διαφοροποιημένα προφίλ ικανοτήτων, τόσο σε μαθησιακό αλλά και σε κοινωνικό προφίλ. Όσον αφορά το λόγο τα 3 από τα 5 παιδιά (Γ2, Γ3, Γ5) είχαν δυσκολίες στον προφορικό λόγο κυρίως αρθρωτικού τύπου, παρόλα όμως αυτά τα προβλήματα ο λόγος τους ήταν αρκετά σύνθετος στην προφορική τους έκφραση. Ένα από τα παιδιά (Γ4) είχε πολύ φτωχό λόγο με αρκετά προβλήματα στην έκφραση κυρίως αρθρωτικού τύπου. Ο προφορικός λόγος του συγκεκριμένου εφήβου μπορεί να χαρακτηριστεί τηλεγραφικός, με πολύ φτωχό λεξιλόγιο, αλλά αρκετά καλή κατανόηση. Ένας από τους εφήβους (Γ1) είχε πάρα πολύ καλά δομημένο λόγο, με πλούσιο λεξιλόγιο, και κανένα πρόβλημα αρθρωτικού τύπου.

Στη συγκεκριμένη ομάδα, παρουσιάστηκαν έντονες διαφοροποιήσεις όσον αφορά την επίδοση των ατόμων, οι επιδόσεις τους κυμάνθηκαν από πολύ χαμηλές, μέτριες έως αρκετά ικανοποιητικές.

Αναλυτικά για την συγκεκριμένη ομάδα μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις σε σχέση με τις αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών:

## A. Έννοια του αριθμού

	Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα περισσότερα;				Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα λιγότερα;			
Γ	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – λεκτικό επίπεδο
Σ %	5 100%	5 100%	5 100%	4 80%	5 100%	5 100%	4 80%	4 80%

### - Συγκρίσεις ποσοτήτων

Όσον αφορά την ικανότητα συγκρίσεων ποσοτήτων τα άτομα της συγκεκριμένης ομάδας τα καταφέρνουν πολύ καλά και στο συμβολικό επίπεδο (αριθμοί). Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι τρία άτομα (Γ2, Γ3, Γ4) στο εικονιστικό επίπεδο (οπτικές συγκρίσεις) παρουσίασαν τον ίδιο τύπο λάθους όπως και κάποια από τα άτομα της Α ομάδας, δηλαδή μπερδεύονταν όταν η σύγκριση ήταν σε οριζόντια παραβολή και όχι σε κάθετη.

### - Ισότητα (τόσα - όσα) - ισότητα συνόλων - η έννοια του μηδέν

Ισότητα (1 προς 1) «Έχουμε τόσα...όσα...;»				Ισότητα συνόλων (σύγκριση 2 συνόλων προς ένα σύνολο) «Εγώ έχω ...ποιο καλάθι έχει όσα και εγώ;»			Μηδέν «Ποιο καλάθι έχει «0»...;»		
Γ	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο
Σ %	5 100%	5 100%	4 80%	5 100%	5 100%	5 100%	5 100%	5 100%	5 100%

Ως προς την ικανότητα κατανόησης της έννοιας της ισότητας (σε επίπεδο σύγκρισης ένα προς ένα, καθώς και σε επίπεδο συνόλου) καθώς και την έννοια του κενού συνόλου (δηλαδή το μηδέν) φαίνεται πως είναι δομημένη και ανταποκρίθηκαν σε όλες τις δοκιμασίες και σε όλα τα επίπεδα.

### Απαρίθμηση

Απαρίθμηση (μέτρησε μέχρι τον μεγαλύτερο αριθμό -μέχρι το 50-)		
Γ	Με αντικείμενα	Χωρίς αντικείμενα
Γ1	52	50

Γ2	10	10
Γ3	11	19
Γ4	5	7
Γ5	24	25

Τα άτομα αυτής της ομάδας παρουσίασαν μεγαλύτερο μήκος αριθμογραμμής από τα άτομα των άλλων ομάδων Α & Β.

Συγκεκριμένα, η αριθμογραμμή έτσι όπως την παρήγαγαν τα άτομα της συγκεκριμένης ομάδας έχει ως εξής:

**A. Απαρίθμηση με αντικείμενα:**

**Άτομο Γ1:** 1-52, 74, 77, 78, 80, 82, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, τέλος! (τελείωσαν τα τουβλάκια και στην όλη διαδικασία αντιστοιχούσε κάθε τουβλάκι σε έναν αριθμό!)

**Άτομο Γ2:** 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 (δεν ξέρω)

**Άτομο Γ3:** 1-11, 16, 17, 18, 19, 18, 17, 19, 20, 17,18 (για κάθε αριθμό που έλεγε τον αντιστοιχούσε σε ένα τουβλάκι)

**Άτομο Γ4:** 1,2,3,4,5,7,9,10,15,20 (έως το 10 αντιστοιχίζει τουβλάκι και ονομασία αριθμού)

**Άτομο Γ5:** 1-24, δεν ξέρω άλλο!

**B. Απαρίθμηση χωρίς αντικείμενα**

Γ1: 1-50, 59, 80, 81, 87, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 50!!!

Γ2: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 12,50

Γ3 : 1-19,18, 17 και μετά το 20, 21, 28, 26, 29, 30, 31, 32, 34, 35 ...

Γ4: 1,2,3,4,5,6,7, 9, 10,12, 13, 20

Γ5: 1-25 (δεν ξέρω μετά !)

**Ευχέρεια**

	<b>Ευχέρεια (μετρώντας αντίστροφα)</b>	
	Χρησιμοποιώντας την αριθμογραμμή	χωρίς την αριθμογραμμή
<b>Σ</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>%</b>	<b>60%</b>	<b>20%</b>

Ως προς την ευχέρεια τα άτομα δεν παρουσίασαν ιδιαίτερες επιδόσεις στη συγκεκριμένη δοκιμασία. Ένα συχνό λάθος που παρουσίασαν τα παιδιά ήταν η λανθασμένη σειρά π.χ. 10,5,5,6,...

### Πληθυκότητα

Πληθυκότητα (δώσε μου «χ» αντικείμενα)				
	Αριθμοί από το 1-5	Αριθμοί από το 6-10	Αριθμοί από το 11-20	«0», μηδέν
Σ %	5 100%	2 40%	2 40%	4 80%

Τα άτομα αυτής της ομάδας φαίνεται ότι έχουν εμπεδώσει τις πληθυκότητες των αριθμών

έως το 5 καθώς και του «0». Όμως μόνο δύο άτομα (Γ1, Γ2) μπορούσαν να δώσουν πληθυκότητες ως το 20.

### Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων

Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων (δείξε μου το «X»)		
	Αριθμοί από 1-10	Αριθμοί από 11-20
Σ %	5 100%	4 80%

Όσον αφορά την αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων όλα τα άτομα γνωρίζουν τους αριθμούς ως το 20, μόνο ένα άτομο φαίνεται να μην τους γνωρίζει.

### Συγκρίσεις αριθμών (θεσιακή αξία)

Συγκρίσεις αριθμών - θεσιακή αξία Ποιος αριθμός είναι μεγαλύτερος, (οι αριθμοί παρουσιάζονταν οπτικά και ταυτόχρονα λεκτικά)			
	Σύγκριση μονοψήφιων	Σύγκριση μονοψήφιων-διψήφιων	Σύγκριση διψήφιων
Σ %	5 100%	4 80%	3 60%

Στις συγκεκριμένες δοκιμασίες σε αυτή την ομάδα όλα τα παιδιά μπορούσαν να συγκρίνουν σωστά μονοψήφιους (>10) και μονοψήφιους με διψήφιους, αλλά στη σύγκριση διψήφιων, όπου ουσιαστικά

ελέγχεται και η κατανόηση της ικανότητας της θεσιακής αξίας των αριθμών, μόνο 3 από τα 5 άτομα μπορούσαν να το καταφέρουν.

### Σύνθεση αριθμών

Στις δοκιμασίες σύνθεσης αριθμών κανένας από τους εφήβους της ομάδας δεν μπόρεσε να ανταποκριθεί, ούτε σε επίπεδο πραξιακό.

## B. Πράξεις

Πρόσθεση δοκιμασίες						
	Πραξιακό ( $v+1$ )	Πραξιακό ( $\mu+v$ )	Εκτιμήσεις ( $v+1$ )	Εκτιμήσεις ( $\mu+v$ )	Συμβολικό ( $v+1$ )	Συμβολικό ( $\mu+v$ )
Σ	2	2	3	3	0	0
%	40%	40%	60%	60%	0%	0%

Σε

επίπεδο  
πράξεων τα  
άτομα της Γ

ομάδας κατάφεραν περισσότερα από τις ομάδες A & B, όμως σε επίπεδο πραξιακό και εκτιμήσεων. Κανένα από τα άτομα όμως δεν μπορούσε να κάνει απλές πράξεις χρησιμοποιώντας το μηχανισμό της πρόσθεσης (κάθετη πρόσθεση). Ένα πολύ χαρακτηριστικό λάθος που έκαναν ήταν στην πράξη 5+1 (συμβολικό επίπεδο) η απάντηση ήταν 15, 9+1 ---19! Τέτοιου είδους απαντήσεις έδωσαν 4 από τα 5 άτομα, και μάλιστα κάποιο τα άτομα (Γ5) απάντησε αυθόρμητα «51, όχι όχι 15».

### Αφαίρεση

Αφαίρεση δοκιμασίες						
	Πραξιακό ( $v-1$ )	Πραξιακό ( $\mu-v$ )	Εκτιμήσεις ( $v-1$ )	Εκτιμήσεις ( $v-\mu$ )	Συμβολικό ( $v-1$ )	Συμβολικό ( $\mu-v$ )
Σ	3	3	2	2	0	0
%	60%	60%	40%	40%	0%	0%

Για την  
πράξη της  
αφαίρεσης  
φαίνεται

ότι περισσότερα παιδιά ανταποκρίθηκαν σε πραξιακό επίπεδο (σε σύγκριση με την επιδοσή τους στην πρόσθεση), αλλά λιγότερα παιδιά ανταποκρίθηκαν στις δοκιμασίες όπου ζητούνταν εκτιμήσεις.

Πολλαπλασιασμός			
	Έλεγχος κατανόησης σε πραξιακό επίπεδο	Εκτίμηση γινομένων με πιθανές απαντήσεις	Γινόμενα από τον πίνακα πολλαπλασιασμού (συμβολικό επίπεδο)
Σ	2	0	0
%	40%	0%	0%

Όσον αφορά την πράξη του πολλαπλασιασμού μόνο 2 από τα 5 άτομα ανταποκρίθηκαν στη δοκιμασία του ελέγχου της κατανόησης του πολ/σμού σε

πραξιακό επίπεδο και από αυτά τα άτομα κανένα δεν ανταποκρίθηκε σε δοκιμασίες όπου αιτούνταν εκτιμήσεις γινομένων ή μερική γνώση του πίνακα γινομένων (προπαίδεια).

Διαίρεση			
	Έλεγχος κατανόησης της πράξης της διαίρεσης (πραξιακό επίπεδο)	Διαιρέσεις με πιθανές απαντήσεις εκτιμήσεις (εκτίμηση)	Πράξεις διαιρέσεις (συμβολικό επίπεδο)
Σ	1	0	0
%	20%	0%	0%

Σε ότι αφορά την πράξη της διαίρεσης μόνο ένα άτομο από τα 5 παρουσίασε κατανόηση της πράξης της διαίρεσης και αυτό σε πραξιακό επίπεδο.

### Γ. Προβλήματα πρόσθεσης - αφαίρεσης - πολλαπλασιασμού - διαίρεσης

Προβλήματα πρόσθεσης				
	Πρόβλημα αλλαγής	Πρόβλημα Σύγκρισης	Πρόβλημα συνδυασμού	Πρόβλημα εξομοίωσης
Σ	1	0	1	0
%	20%	0%	20%	0%

Στο τρίτο τμήμα του τμήμα του κριτηρίου χορηγήθηκαν στα παιδιά προβλήματα πρόσθεσης και

αφαίρεσης. Τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας αντέδρασαν είτε με το μη

δίνουν απάντηση είτε έλεγαν «δεν ξέρω», ή με κάποια κίνηση. Μόνο 2 από τα 5 άτομα προσπάθησαν να «λύσουν» κάποια

Προβλήματα αφαίρεσης				
	Πρόβλημα αλλαγής	Πρόβλημα Σύγκρισης	Πρόβλημα συνδυασμού	Πρόβλημα εξομοίωσης
Σ	0	0	0	0
%	0%	0%	0%	0%

προβλήματα πρόσθεσης, αλλά μόνο ένα άτομο (Γ1) κατόρθωσε να επιλύσει κάποια πολύ απλά προβλήματα πρόσθεσης. Για τα προβλήματα των υπολοίπων πράξεων δεν έγιναν καν προσπάθειες επίλυσης ή έστω προσέγγισης της απάντησης με τυχαίους αριθμούς.

## Δ. Λειτουργικές εφαρμογές των μαθηματικών

### Ικανότητα χειρισμού χρημάτων

Ικανότητα Χειρισμού Χρημάτων					Όλα τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας μπορούσαν να αναγνωρίσουν επιτυχώς
	Αναγνώριση - σύγκριση χαρτονομισμάτων (5€, 10€, 20€, 50€)	Αναγνώριση - σύγκριση νομισμάτων (κέρματα) (1€, 2€, 50¢, 20¢, 10¢)	Χειρισμός νομισμάτων (Δώσε μου 1,50 €, 2,20 € κ.ο.κ)	Ικανότητα εκτίμησης – προσέγγισης αγοραστικής αξίας χρηματικών ποσών	
Σ %	5 100%	5 100%	2 40%	2 40%	

χαρτονομίσματα των 5 €, 10 €, 20 €, 50 € και νομισμάτων αλλά μόνο 2 άτομα μπορούσαν να δώσουν κάποιο ποσό κερμάτων και να «εκτιμήσουν» κατά προσέγγιση την αγοραστική αξία των χρημάτων.

### Έννοιες χρόνου - ώρα

Έννοιες χρόνου - ώρα					Ως προς τις έννοιες χρόνου, ενώ όλα τα άτομα αυτής της ηλικιακής ομάδας
	Κατανόηση εννοιών πρωί, μεσημέρι κ.ο.κ	Κατανόηση εννοιών μια ώρα, μισή, τέταρτο κ.ο.κ	Μπορεί να πει την ώρα σε ψηφιακό ρολόι	Μπορεί να πει την ώρα σε αναλογικό ρολόι	
Σ %	5 100%	0 0%	0 0%	0 0%	1 0%

γνώριζαν τις γενικές κατηγορίες χρόνου, πρωί, μεσημέρι κ.ο.κ., κανένα από αυτά τα άτομα δεν «ήξερε» να πει την ώρα ούτε σε ψηφιακό ούτε σε αναλογικό ρολόι.

### Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες

Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες					
	ΗΜΕΡΕΣ Πες μου ημέρες της βδομάδας	ΜΗΝΕΣ (Πες μου τους μήνες)	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (μπορείς να μου πεις τι ημερομηνία έχουμε σήμερα ημ/μηνια/χρονολογία)	Υπολογισμός χρονικού διαστήματος που πρέπει να μεσολαβήσει (σε πόσο καιρό θα κλείσουν τα σχολεία για...;)	Ικανότητα χρονικού προγραμματισμού (τι θα κάνεις σε ένα μήνα, κ.ο.κ.;
Σ	4	1	2	0	3
%	80%	20%	40%	0%	60%

Όσον αφορά τις χρονικές έννοιες που αφορούν τις ημερομηνίες, παρατηρούμε ότι στη συγκεκριμένη

ηλικιακή ομάδα 4 από τα 5 παιδιά γνωρίζουν σωστά την ακολουθία των ημερών της εβδομάδας, αλλά μόλις ένα άτομο μπορεί να πει σωστά την ακολουθία των μηνών, και μόνο 2 άτομα μπορούν να πουν την σωστά την ημερομηνία (π.χ. Τρίτη 5 Μαΐου 2007). Ως προς την ικανότητα του χρονικού προγραμματισμού εμφανίζεται σε τρία άτομα αλλά μάλλον σε περιορισμένη χρονική κλίμακα.

### Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα

Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα					
	Αναγνώριση αριθμών σε οδούς	Αναγνώριση αριθμών σε λεωφορεία	Τηλέφωνο σπιτιού ή οικείου προσώπου	Διαχείριση μικρού χρηματικού ποσού	Αναγνώριση αριθμών σε τηλεχειριστήριο, πληκτρολόγιο τηλεφώνου
Σ:	3	3	3	4	4
%	60%	60%	60%	80%	80%

Τα άτομα αυτής της ομάδας εμφανίζουν κάποιες ικανότητες ως προς τη χρήση των αριθμών όμως όχι σε

ικανοποιητικό βαθμό. Ένα σημαντικό παράδειγμα είναι ότι μόνο 3 άτομα μπορούσαν να επαναλάβουν σωστά το τηλέφωνο του σπιτιού τους ή κάποιου οικείου προσώπου!



## 3.4 ΟΜΑΔΑ Δ

### Γενικές παρατηρήσεις

Η ομάδα Δ αποτελείται από 5 ενήλικα άτομα με σύνδρομο Down, 3 κορίτσια και 2 αγόρια, ηλικίας από 21 έως 24 ετών. Συγκεκριμένα, οι ηλικίες τους είναι 21 ε, 6 μ., 22 ε 1μ., 22ε 4μ., 23ε 3μ, 24 ε. και 2μ. Ο μέσος όρος ηλικίας σε αυτή την ομάδα ήταν 22 ε 7μ. Και τα 5 άτομα παρακολουθούν πλαίσια προ-επαγγελματικής κατάρτισης ή σε προστατευόμενα εργαστήρια. Τα τρία από αυτά τα άτομα παρακολουθούσαν το τμήμα προ-επαγγελματικής κατάρτισης που λειτουργεί στο Σύλλογο Συνδρόμου Down και τα υπόλοιπα δύο (Δ1, Δ2) βρίσκονταν σε πλαίσια προστατευόμενων παραγωγικών εργαστηρίων (Πρότυπη Βιοτεχνική Μονάδα Λακκιά ΟΑΕΔ, Κέντρο Ειδικής Αγωγής Καλαμαριά).

Τα παιδιά παρουσίαζαν διαφοροποιημένα προφίλ ικανοτήτων, τόσο σε μαθησιακό όσο και σε κοινωνικό προφίλ. Όσον αφορά το λόγο τα 2 από τα 5 άτομα (Δ1, Δ5) είχαν δυσκολίες στον προφορικό λόγο κυρίως αρθρωτικού τύπου δυσarthρία, τραυλισμό. Ιδιαίτερα, το ένα από τα άτομα (Δ5) είχε πολύ φτωχό λόγο συγκρινόμενα με τις συντακτικές δομές που χρησιμοποιούσαν τα υπόλοιπα άτομα. Στον προφορικό λόγο του το συγκεκριμένο άτομο χρησιμοποιούσε κυρίως ασύνδετο σχήμα ή κατά παράταξη, η κατανόηση του ήταν σχετικά καλή. Ένα από επίσης από τα άτομα (Δ2) αν και δεν είχε παρουσίαζε ιδιαίτερα προβλήματα στον προφορικό λόγο ωστόσο μιλούσε πολύ σιγά και σε άτομα που δεν είναι εξοικειωμένο δεν απαντά .

Και στη συγκεκριμένη ομάδα, παρουσιάστηκαν διαφοροποιήσεις όσον αφορά την επίδοση των ατόμων, οι επιδόσεις τους κυμάνθηκαν από μέτριες έως αρκετά ικανοποιητικές.

Αναλυτικά για την συγκεκριμένη ομάδα μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις σε σχέση με τις αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών:

## A. Έννοια του αριθμού

### Συγκρίσεις ποσοτήτων

Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα περισσότερα;				Συγκρίσεις Ποσοτήτων – Ποια είναι τα λιγότερα;				
	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό – Λεκτικό επίπεδο
Σ	5	4	5	5	4	5	5	3
%	100%	80%	100%	100%	80%	100%	100%	60%

Όσον αφορά τη σύγκριση ποσοτήτων ως προς την έννοια «περισσότερα» τα άτομα της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας φαίνεται ότι την έχουν κατακτήσει και σε συμβολικό επίπεδο. Ενδιαφέρον όμως παρουσιάζει ότι την έννοια «λιγότερα» δεν φαίνεται να την έχουν εμπεδώσει όλα τα άτομα της ομάδας στο συμβολικό επίπεδο.

### - Ισότητα (τόσα - όσα) & ισότητα συνόλων & η έννοια του μηδέν

Ισότητα (1 προς 1) «Έχουμε τόσα...όσα...;»			Ισότητα συνόλων (σύγκριση 2 συνόλων προς ένα σύνολο) «Εγώ έχω ...ποιο καλάθι έχει όσα και εγώ;»			Μηδέν «Ποιο καλάθι έχει «0» ... ;»		
	Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο		Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο		Πραξιακό επίπεδο	Εικονιστικό επίπεδο
Σ	5	5	5	5	5	5	5	5
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Ως προς τις έννοιες της ισότητας συνόλων υπό σύγκριση καθώς και την έννοια του μηδέν τα άτομα αυτής της ηλικιακής ομάδας εμφανίζουν ότι τις έχουν κατακτήσει και ότι είναι εμπεδωμένες και στο συμβολικό επίπεδο

### Απαρίθμηση

Απαρίθμηση (μέτρησε μέχρι τον μεγαλύτερο αριθμό -μέχρι το 50-)		
	Με αντικείμενα	Με αντικείμενα
Δ1	19	18
Δ2	13	15
Δ3	50	100
Δ4	79	80
Δ5	11	12

Όσον αφορά την ικανότητα απαρίθμησης έχουμε να παρατηρήσουμε ότι μόνο δύο άτομα αυτής της ομάδας παρουσίασαν ευχέρεια να μετράνε σωστά πάνω από το 50, ενώ για τα υπόλοιπα άτομα της συγκεκριμένης ομάδας το μήκος της

αριθμογραμμής που μπορούσαν να αναπαράγουν σωστά ήταν σχετικά μικρό και κυμαίνεται σε αριθμούς κάτω από το 20! Μία παρατήρηση που πρέπει να γίνει ως

προς τον τρόπο που έκαναν την απαρίθμηση των αντικειμένων είναι ότι όλα τα άτομα της συγκεκριμένης ομάδας με τον όποιο αριθμό έλεγαν ονομάτιζαν κάθε αντικείμενο, έστω και αν αυτός δεν ήταν ο «σωστός» !

Παραθέτουμε τις αριθμογραμμές όπως τις παρήγαγαν:

*A. Με αντικείμενα:*

Δ1: 1 - 19 , 14,16,17,28,20

Δ2: 1-13, 15, 17,18, 20

Δ3: 1 - 50 (τελείωσαν τα αντικείμενα!)

Δ4: 1 - 79, 90 - 99, 80, 81 - 89, 100!

Δ5: 1-10, 11, 14, 16, 17, (άλλο δεν ξέρω)

*B. Χωρίς αντικείμενα*

Δ1: 1-18, 30, 16, 17, 28, 16, 21, 22,13, 19, 20

Δ2: 1 - 15, 18, 20.!

Δ3: 1 - 100

Δ4: 1-80, 81-89, 100!

Δ5: 1-12, 14, 17, 21, 24...δεν ξέρω

### Ευχέρεια

	Ευχέρεια (μετρώντας αντίστροφα)	
	Χρησιμοποιώντας την αριθμογραμμή	Χωρίς την αριθμογραμμή
Σ	4	1
%	80%	20%

Ως προς την ικανότητα της ευχέρειας της χρήσης των αριθμών έχουμε να παρατηρήσουμε ότι τα συγκεκριμένα άτομα παρουσίαζαν αυτή τη δεξιότητα αλλά έχοντας ως οπτικό βοήθημα την αριθμογραμμή, όταν έπρεπε να επαναλάβουν τις

ίδιες δοκιμασίες χωρίς το οπτικό βοήθημα της αριθμογραμμής μόνο ένα άτομο μπόρεσε να επιδείξει τη συγκεκριμένη δεξιότητα .

	Πληθυσκότητα (δώσε μου «χ» αντικείμενα)			
	Αριθμοί από το 1-5	Αριθμοί από το 1-5	Αριθμοί από το 1-5	Αριθμοί από το 1-5
Σ	5	4	2	5
%	100%	80%	40%	100%

### Πληθυσκότητα

Τα άτομα αυτής της ηλικιακής ομάδας

παρουσίασαν ότι έχουν κατακτήσει την πληθυκότητα αριθμών έως το 10, όμως μόνο 2 άτομα μπορούσαν να δώσουν σωστά την πληθυκότητα αριθμών ως το 20. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε που εμφάνιζαν αυτή τη δεξιότητα ήταν τα άτομα (Δ3, Δ4) τα οποία μπορούσαν να απαριθμήσουν σωστά έως το 50 και παραπάνω.

### Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων

Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων (δείξε μου το «Χ»)		
	Αριθμοί από 1-10	Αριθμοί από 11-20
Σ	5	5
%	100%	100%

Όλα τα άτομα της συγκεκριμένης ομάδας μπορούσαν να αναγνωρίσουν οπτικά τους αριθμούς ως το 20 (σύμβολα). Σημειώνουμε ότι αν και

όλα τα άτομα δεν μπορούσαν να αναφερθούν σωστά στην αριθμογραμμή μέχρι το 20, ωστόσο τα σύμβολα τα αναγνώριζαν.

### Συγκρίσεις αριθμών (θεσιακή αξία)

Συγκρίσεις αριθμών - θεσιακή αξία Ποιος αριθμός είναι μεγαλύτερος, (οι αριθμοί παρουσιάζονταν οπτικά και ταυτόχρονα λεκτικά)			
	Σύγκριση μονοψήφιων	Σύγκριση μονοψήφιων - διψήφιων	Σύγκριση διψήφιων (έως το 50)
Σ	5	3	3
%	100%	60%	60%

Στις συγκεκριμένες δοκιμασίες όλα τα άτομα μπορούσαν να κάνουν σύγκριση μεταξύ μονοψηφίων αλλά μόνο 3 άτομα μπορούσαν να κάνουν σύγκριση μεταξύ διψήφιων - μονοψηφίων άρα θεωρούμε ότι ως

ένα σημείο μπορούσαν να κατανοήσουν τη θεσιακή αξία των αριθμών στο δεκαδικό σύστημα.

### Σύνθεση αριθμών

Σύνθεση αριθμών (έχω 2, πόσα να βάλω ακόμη για να γίνουν 4;)			
	Πραξιακό επίπεδο	Απεικονιστικό επίπεδο	Συμβολικό επίπεδο
Σ	2	0	0
%	40%	0%	0%

Στις δοκιμασίες σύνθεσης αριθμών δύο άτομα ανταποκρίθηκαν στις δοκιμασίες σύνθεσης αριθμών και μόνο σε πραξιακό επίπεδο δηλαδή με ενέργεια σε

συγκεκριμένα αντικείμενα.

### B. Πράξεις

#### Πρόσθεση

Πρόσθεση δοκιμασίες						
	Πραξιακό (v+1)	Πραξιακό (μ+v)	Εκτιμήσεις (v+1)	Εκτιμήσεις (μ+v)	Συμβολικό (v+1)	Συμβολικό (μ+v)
Σ	3	3	5	3	0	0
%	60%	60%	100%	60%	0%	0%

Τα άτομα της συγκεκριμένης

ομάδας αν και είναι ενήλικα άτομα δεν μπορούσαν να κάνουν απλές πράξεις πρόσθεσης σε συμβολικό επίπεδο παρότι κάποια άτομα απαντούσαν σε πραξιακό επίπεδο καθώς, μία σημαντική παρατήρηση είναι ότι σε επίπεδο εκτιμήσεων (ειδικά για τον αλγόριθμο v+1) όλοι τους απαντούσαν σωστά.

#### Αφαίρεση

Αφαίρεση						
	B.2.α.i Πραξιακό (v-1)	B.2.α.ii Πραξιακό (μ-v)	B.2.α.iii Εκτιμήσεις (v-1)	B.2.α.iv Εκτιμήσεις (v-μ)	B.2.α.v Συμβολικό (v-1)	B.2.α.vi Συμβολικό (μ-v)
Σ	5	3	4	2	0	0
%	100%	60%	80%	40%	0%	0%

Στην αφαίρεση ισχυσα

ν παρόμοιες επιδόσεις της ομάδας όπως και στην πρόσθεση. Μία σημαντική παρατήρηση για την επίδοση των ατόμων ήταν ότι σε πραξιακό επίπεδο όλοι απάντησαν σωστά σε πραξιακό επίπεδο για αφαιρέσεις του τύπου v-1. Σε επίπεδο όμως συμβολικό κανένα από τα άτομα δεν ανταποκρίθηκε.

### Πολλαπλασιασμός

Πολλαπλασιασμός			
	B.3.α.i Έλεγχος κατανόησης σε πραξιακό επίπεδο	B.3.α.ii Εκτίμηση γινομένων	B.3.α.iii Γινόμενα από τον πίνακα πολλαπλασιασμού (συμβολικό επίπεδο)
Σ	2	1	0
%	40%	20%	0%

Όσον αφορά την πράξη του πολλαπλασιασμού δύο άτομα επέδειξαν κατανόηση της πράξης του πολ/σμού, και μόνο ένα άτομο μπορούσε να κάνει εκτίμηση γινομένων αλλά στο

συμβολικό επίπεδο κανένα άτομο δεν γνώριζε τον πίνακα του πολ/σμού (προπαίδεια)

Διαίρεση			
	B.4.α.i Έλεγχος κατανόησης της πράξης της διαίρεσης (πραξιακό επίπεδο)	B.4.α.ii Διαιρέσεις με πιθανές απαντήσεις εκτιμήσεις	B.4.α.iii Πράξεις διαιρέσεις (συμβολικό επίπεδο)
Σ	0	0	0
%	0%	0%	0%

Όσον αφορά την πράξη της διαίρεσης κανένα άτομο δεν ανταποκρίθηκε σε καμία από τις δοκιμασίες, ούτε και στο πραξιακό επίπεδο.

### Γ. Προβλήματα πρόσθεσης - αφαιρέσης - πολλαπλασιασμού - διαίρεσης

Προβλήματα πρόσθεσης				
	Γ.2.α.i Πρόβλημα αλλαγής	Γ.2.α.ii Πρόβλημα Σύγκρισης	Γ.2.α.iii Πρόβλημα συνδυασμού	Γ.2.α.iv Πρόβλημα εξομοίωσης
Σ	0	0	0	0
%	0%	0%	0%	0%

Στα άτομα αυτής της ομάδας χορηγήθηκαν επίσης τα ίδια προβλήματα απλών πράξεων. Μόνο 2

από τα άτομα της ομάδας απάντησαν σε κάποια προβλήματα πρόσθεσης, ενώ τα συγκεκριμένα άτομα έκαναν κάποιες προσπάθειες (ανεπιτυχείς όμως) στο να δώσουν κάποιες απαντήσεις στα υπόλοιπα (πρόσθεση & αφαίρεση). Στα προβλήματα πολ/σμού και διαίρεσης δεν προσπάθησαν, λέγοντας «δεν ξέρω», «δεν είμαι καλή στα προβλήματα». Τα υπόλοιπα 3 άτομα στη συγκεκριμένη ομάδα δεν έκαναν καμία προσπάθεια προσέγγισης ή δήλωναν εξ αρχής ότι δεν γνωρίζουν ή δεν απαντούσαν καθόλου.

## Δ. Λειτουργικές εφαρμογές των μαθηματικών Ικανότητα χειρισμού χρημάτων

Ικανότητα Χειρισμού Χρημάτων				
	Αναγνώριση - σύγκριση χαρτονομισμάτων (5€, 10€, 20€, 50€)	Αναγνώριση - σύγκριση νομισμάτων (κέρματα) (1€, 2€, 50¢, 20¢, 10¢)	Χειρισμός νομισμάτων (Δώσε μου 1,50 €, 2,20 € κ.ο.κ)	Ικανότητα εκτίμησης – προσέγγισης αγοραστικής αξίας χρηματικών ποσών
Σ %	5 100%	5 100%	3 60%	4 80%

Τα άτομα της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας παρουσιάζουν αρκετά ικανοποιητικές δεξιότητες

χειρισμού χρημάτων, όμως δεν μπορούν να χειριστούν μεγάλα ποσά παρά μόνο κέρματα και αυτή τη δεξιότητα την έχουν κατεκτημένη μόνο τα 3 από τα 5 άτομα.. Τα 4 από τα 5 άτομα εμφανίζεται να έχουν την ικανότητα της προσέγγισης εκτίμησης της αγοραστικής αξίας κάποιων συγκεκριμένων χρηματικών ποσών. Ίσως εδώ θα πρέπει να αναφέρουμε ένα από τα σχόλια ενός από τα άτομα (Δ3) στο ερώτημα με 100 € μπορούμε να αγοράσουμε ένα σπίτι, ένα κινητό, ή ένα αυτοκίνητο, σχολίασε «κινητό! Αλλά από τον ΓΕΡΜΑΝΟ μπορείς να το πάρεις μόνο με 60 €!»

### Έννοιες χρόνου - ώρα

Έννοιες χρόνου – ώρα					
	Δ.2.α.i Κατανόηση εννοιών πρωί, μεσημέρι κ.ο.κ	Δ.2.α.ii Κατανόηση εννοιών μια ώρα, μισή, τέταρτο κ.ο.κ	Δ.2.α.iii Μπορεί να πει την ώρα σε ψηφιακό ρολόι	Δ.2.α.iv Μπορεί να πει την ώρα σε αναλογικό ρολόι	Δ.2.α.v Μπορεί τι ώρα θα είναι μετά από 1 ώρα, 2 ώρες
Σ %	5 100%	1 20%	1 20%	1 20%	0 0%

Ως προς τις χρονικές έννοιες και συγκεκριμένα ότι αφορά την ώρα μόνο ένα άτομο μπορούσε να πει

την ώρα τα υπόλοιπα άτομα αν και γενικά οι γενικές έννοιες πρωί κ.ο.κ. ήταν κατανοητές από όλους, ωστόσο κανένα άλλο άτομο δεν γνώριζε να «διαβάζει» το ρολόι είτε αναλογικό είτε ψηφιακό.

## Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες

Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες					
	ΗΜΕΡΕΣ Πες μου ημέρες της εβδομάδας	ΜΗΝΕΣ (Πες μου τους μήνες)	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ (μπορείς να μου πεις τι ημερομηνία έχουμε σήμερα ημ/μηνια/χρονολογία)	Υπολογισμός χρονικού διαστήματος που πρέπει να μεσολαβήσει (σε πόσο καιρό θα κλείσουν τα σχολεία για...;)	Ικανότητα χρονικού προγραμματισμού (τι θα κάνεις σε ένα μήνα, κ.ο.κ.;
Σ %	5 100%	2 40%	2 40%	1 20%	4 80%

Ως προς την έννοια της ημερομηνίας τα άτομα της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας γνώριζαν τις μέρες της εβδομάδας αλλά μόνο 2 άτομα τους μήνες και αυτά τα άτομα τα συγκεκριμένα άτομα μπορούσαν να στοιχειοθετήσουν σωστά και την τρέχουσα ημερομηνία. Τέλος 4 από τα 5 άτομα μπορούσαν να κάνουν χρονικό προγραμματισμό, κυρίως βασιζόμενα σε σταθερά σημεία αναφοράς όπως : πρόγραμμα τηλεόρασης, σταθερές εκδηλώσεις που συμμετείχαν, κ.α. Αξίζει όμως να σημειώσουμε ότι μόνο ένα άτομο μπορούσε να υπολογίσει πόσο χρονικό διάστημα πρέπει να μεσολαβήσει για ένα συγκεκριμένο γεγονός, π.χ. πόσο καιρό χρειάζεται για να πάτε κατασκήνωση;

## Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα

Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα					
	Αναγνώριση αριθμών σε οδούς	Αναγνώριση αριθμών σε λεωφορεία	Τηλέφωνο σπιτιού ή οικείου προσώπου	Διαχείριση μικρού χρηματικού ποσού	Αναγνώριση αριθμών σε τηλεχειριστήριο, πληκτρολόγιο τηλεφώνου
Σ %	5 100%	5 100%	3 60%	3 60%	5 100%

Σε γενικές τα  
άτομα αυτής  
της ομάδας  
είχαν αρκετά  
ανεπτυγμένες

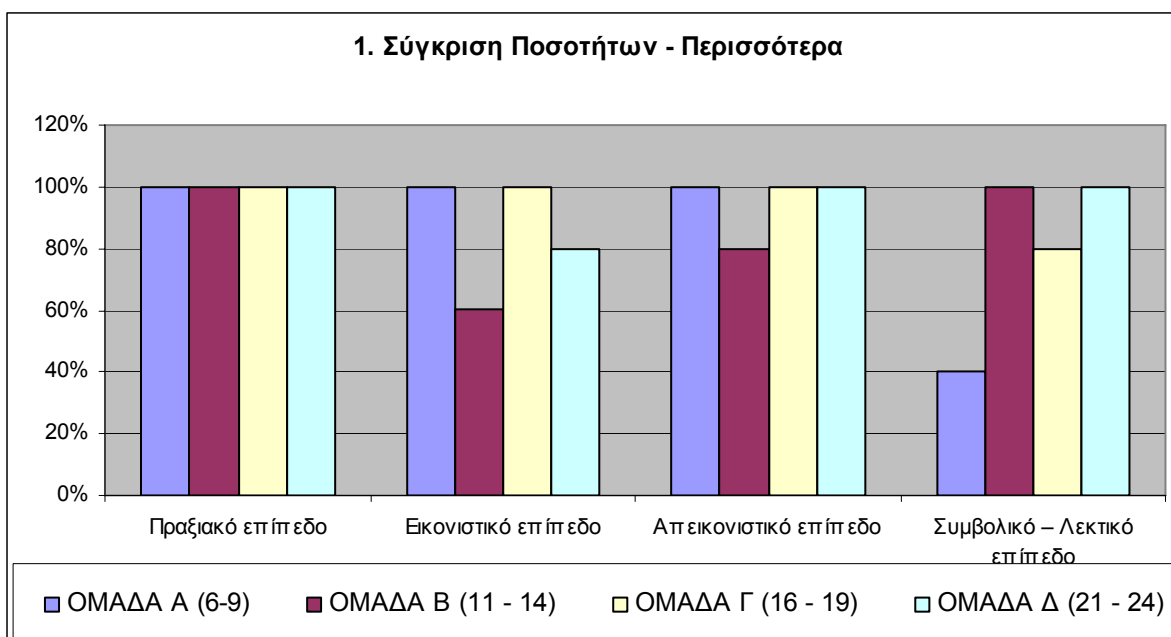
δεξιότητες για την χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα τους. Όμως και εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι μόνο 3 από τα 5 ενήλικα άτομα μπορούσαν αυτόνομα να διαχειριστούν ένα μικρό χρηματικό ποσό (5 - 10 €) και γνώριζαν «απέξω» το τηλέφωνο του σπιτιού τους ή κάποιου οικείου προσώπου τους.



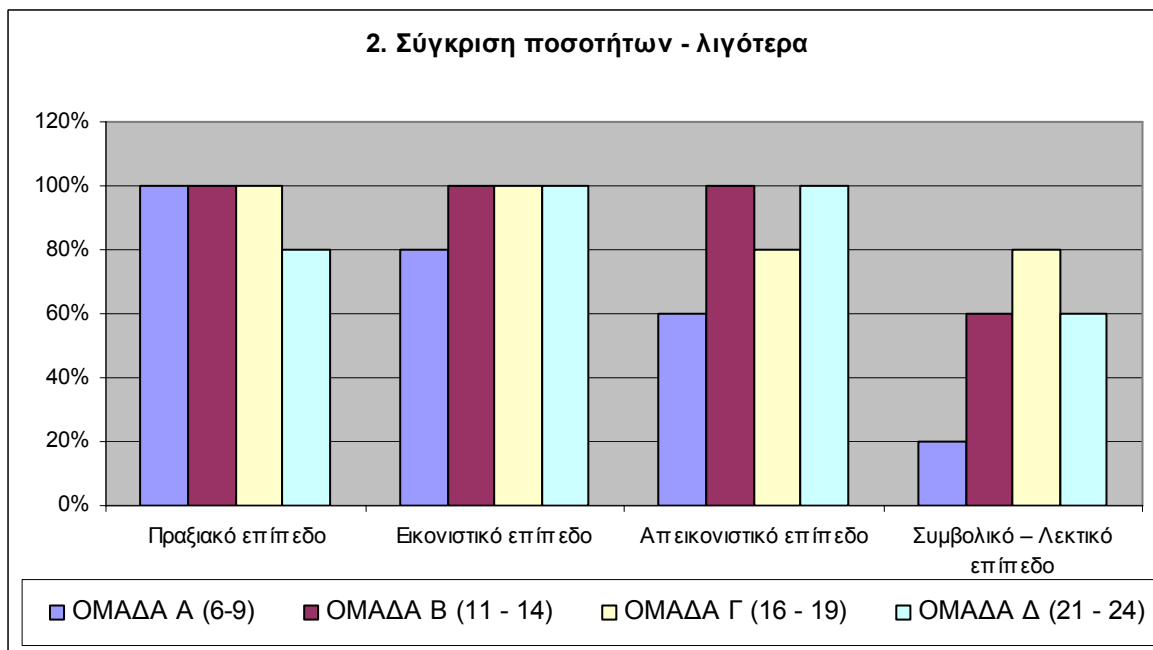
### 3.5 Συγκριτική παρουσίαση αποτελεσμάτων

Σε μία προσπάθεια να παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα πιο συνολικά προχωρήσαμε στη δημιουργία συγκριτικών γραφημάτων ως προς την επίδοση των ομάδων ανά δοκιμασία

#### A. Έννοια του αριθμού Συγκρίσεις ποσοτήτων

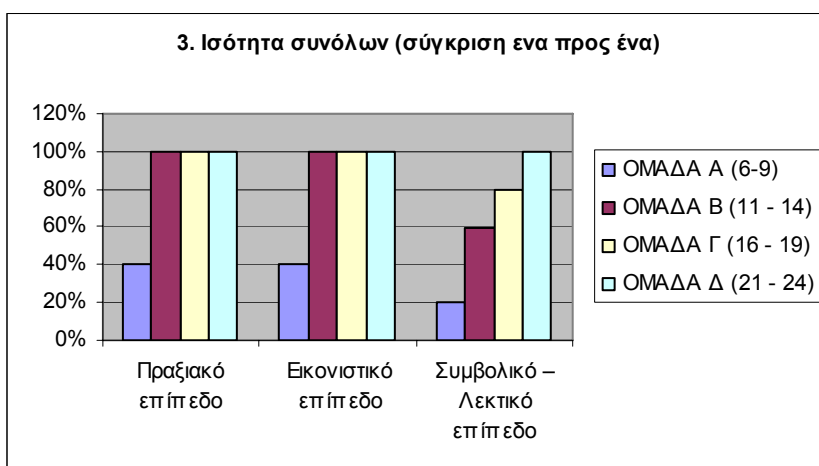


Στη συγκεκριμένη δοκιμασία παρατηρούμε ότι στο πραξιακό επίπεδο όλα τα άτομα μπορούσαν να εκτιμήσουν σωστά τη μεγαλύτερη ποσότητα. Περίπου την ίδια εικόνα παρουσίαζαν όλα τα άτομα και στο εικονιστικό επίπεδο. Στο συμβολικό όμως επίπεδο παρατηρούμε μία διαφοροποίηση ανάμεσα στην επίδοση της Α' ομάδας (6-9 ετών) σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες. Στη συγκεκριμένη ομάδα η συγκεκριμένη δεξιότητα φαίνεται ότι δεν έχει κατακτηθεί.



Στη δοκιμασία σύγκριση ποσοτήτων - δίνοντας εκτίμηση για το ποια ποσότητα είναι «λιγότερη», παρατηρήθηκε ότι στο πραξιακό, εικονιστικό και απεικονιστικό επίπεδα όλες οι ομάδες παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις από ότι στο συμβολικό λεκτικό. Ιδιαίτερα επισημαίνουμε την επίδοση των παιδιών της Α' ομάδας (6-9 ετών) τα οποία παρουσίασαν την χαμηλότερη επίδοση στο συμβολικό - λεκτικό επίπεδο.

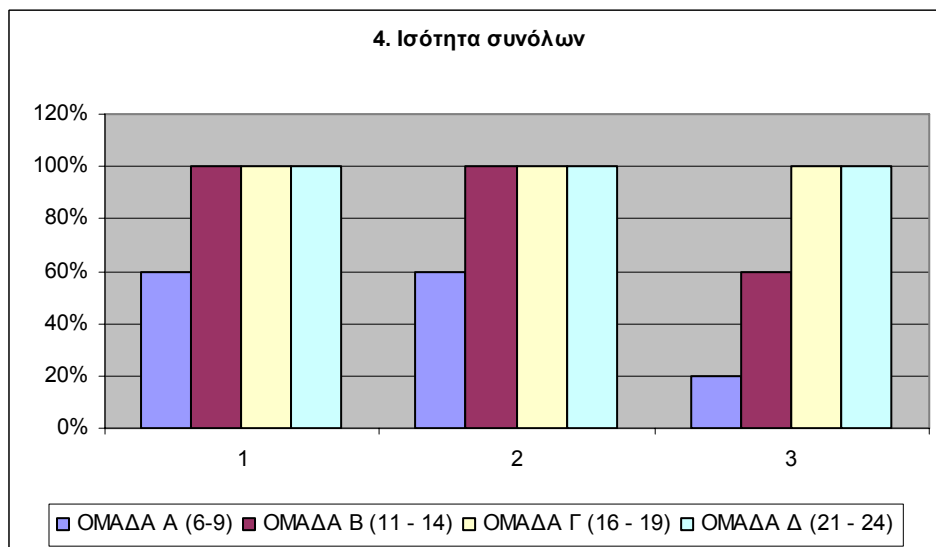
- **Ισότητα (τόσα - όσα)**



- Στη συγκεκριμένη δοκιμασία οι ομάδες Β, Γ' & Δ' παρουσίασαν παρόμοιες επιδόσεις στο πραξιακό & εικονιστικό επίπεδο όμως διαφοροποιούνται στο συμβολικό, όπου εμφανίζεται μία κλιμάκωση της

συγκεκριμένης δεξιάτητας ηλικιακά. Η επίδοση της ομάδας Α' σε όλα τα επίπεδα είναι πιο χαμηλή σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες.

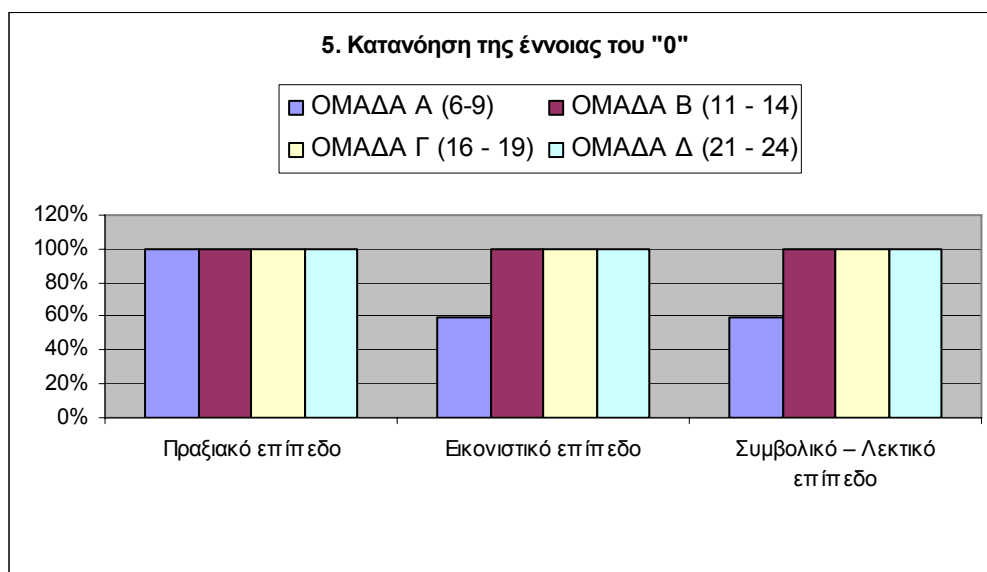
- Ισότητα συνόλων



Στη συγκεκριμένη δοκιμασία οι ομάδες Β', Γ' & Δ' παρουσίασαν ότι έχουν κατακτήσει τη συγκεκριμένη δεξιότητα, εξαιρούμενης της Β' ομάδας στο συμβολικό επίπεδο. Η ομάδα Α' και πάλι διαφοροποιείται σε

αυτή τη δεξιότητα και φαίνεται ότι δεν την έχει κατακτήσει πλήρως.

- η έννοια του μηδέν



Στη δοκιμασία για την έννοια του μηδέν φαίνεται ότι είναι όλα τα άτομα σε πραξιακό επίπεδο την έχουν κατακτήσει. Στο εικονιστικό αλλά και στο συμβολικό-

λεκτικό έχει εμπεδωθεί από τα άτομα των τριών μεγαλύτερων ομάδων όχι όμως και στα άτομα της Α' ομάδας.

## Απαρίθμηση

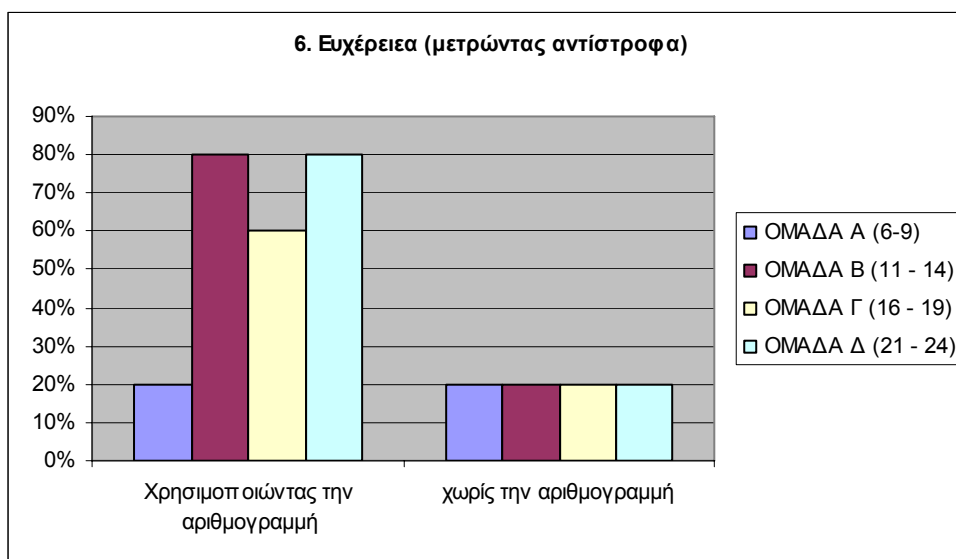
<u>Ηλικιακές ομάδες</u>	<u>Απαρίθμηση με αντικείμενα</u>		<u>Απαρίθμηση χωρίς αντικείμενα</u>	
	<u>Χαμηλότερο όριο</u>	<u>Ανώτερο όριο</u>	<u>Χαμηλότερο όριο</u>	<u>Ανώτερο όριο</u>
<u>A' (6 - 9ετών)</u>	3	73	3	89
<u>B' (11-14 ετών)</u>	4	20	5	39
<u>Γ' (16-19 ετών)</u>	5	52	7	50
<u>Δ' (21-24 ετών)</u>	11	79	12	100

Η συγκεκριμένη δοκιμασία μας δίνει πολύ σημαντικές πληροφορίες γιατί ουσιαστικά εξετάζεται το μήκος της μέγιστης σωστά παραγόμενης αριθμογραμμής από τα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down. Οι επιδόσεις που σημείωσαν τα άτομα σε όλες τις ομάδες παρουσίασαν έντονη διαφοροποίηση. Συγκεκριμένα, στην Α' ομάδα τα 4 άτομα μπορούσαν να παράγουν σωστά την αριθμογραμμή από το 3 ως το 5, ένα όμως άτομο μπορούσε να μετρήσει αυτόνομα πάνω από το 70. Τρία παιδιά της Β' ομάδας μπορούσαν να μετρήσουν από το 5, και μόνο τα 2 μπορούσαν να μετρήσουν ως το 20. Στην τρίτη ηλικιακή ομάδα 1 άτομο μπορούσε να μετρήσει έως το 50, τα 3 άτομα μπορούσαν να μετρήσουν από το 10 - 20, και 1 άτομο μετρούσε ως το 5. Στην Δ' ομάδα όπου ουσιαστικά είναι και τα ενήλικα άτομα μόνο 2 άτομα μπορούσαν να μετρήσουν πάνω από το 50 έως το 100, και τα 3 άτομα μπορούσαν να μετρούσαν από το 11 - 20 (+).

Αξιζεί ίσως να σημειώσουμε ότι όσον αφορά τη δεξιότητα της απαρίθμησης (αριθμογραμμή) εμφανίζεται μία τάση στα κορίτσια του δείγματος να εμφανίζουν μεγαλύτερες σε μήκος αριθμογραμμές, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

	Αριθμογραμμή από 3 έως 6	Αριθμογραμμή από 10 - 20	Αριθμογραμμή 21 - 50	Αριθμογραμμή 51 - 100
Αγόρια (n=11)	54,54 %	36,36%	9,09%	0%
Κορίτσια (n= 9)	22,22%	33,33%	11,11%	33,33%

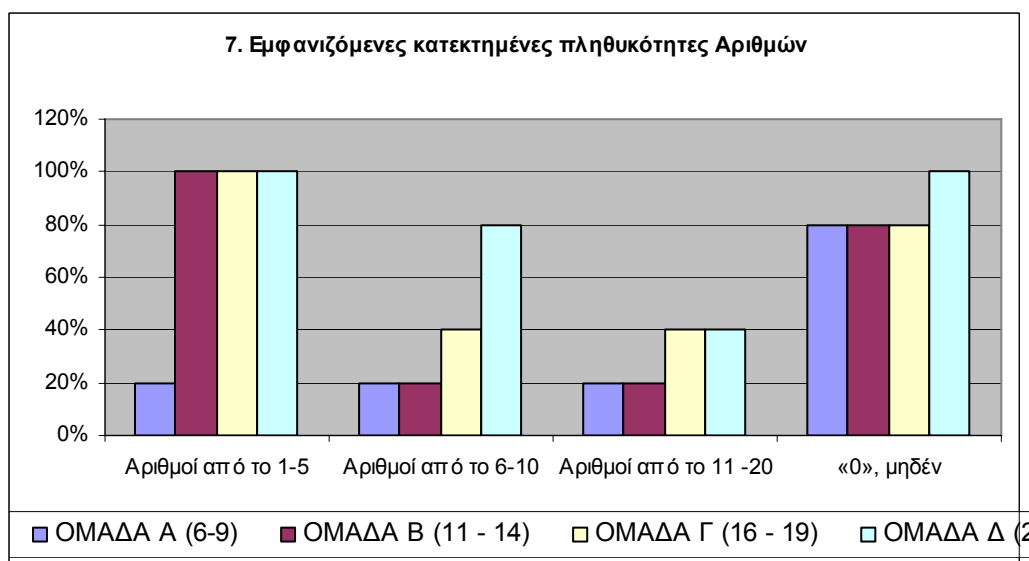
- Ευχέρεια



- Στη συγκεκριμένη δοκιμασία τα παιδιά των Β', Γ' & Δ' ομάδων παρουσίασαν παρόμοια επίδοση στο

ένα σκέλος της δοκιμασίας, μόνο η Α' ομάδα διαφοροποιήθηκε παρουσιάζοντας χαμηλότερη επίδοση. Στο δεύτερο σκέλος της δοκιμασίας, όπου εξετάζεται κυρίως το εάν εμφανίζεται αυτόνομα η συγκεκριμένη δεξιότητα, παρατηρείται μία ομοιόμορφη επίδοση από όλες τις ομάδες. Το γεγονός ότι από κάθε παιδί ένα παιδί - άτομο μπορούσε να μετρήσει αντίστροφα χωρίς τη χρησιμοποίηση της αριθμογραμμής είναι μία αξιοσημείωτη παρατήρηση με την οποία θα ασχοληθούμε στο κεφάλαιο της συζήτησης.

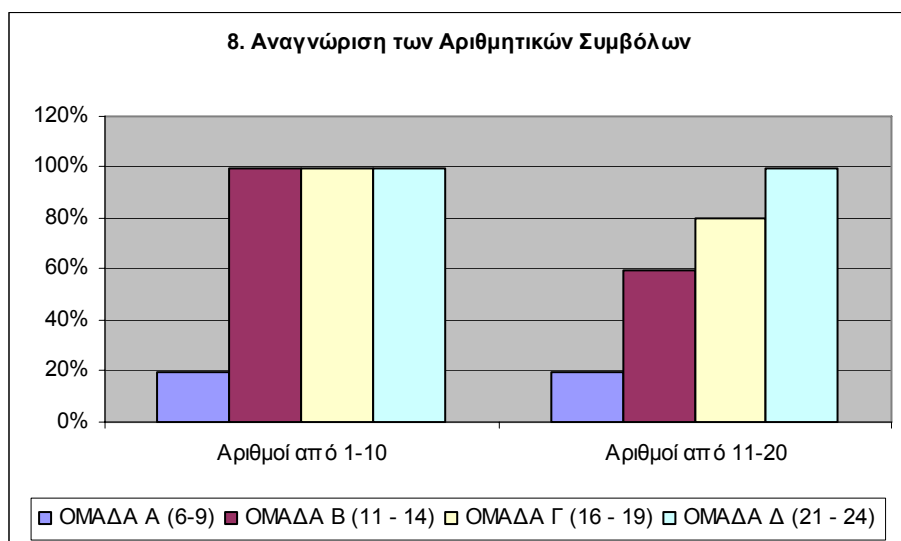
- Πληθυκότητα



Στη συγκεκριμένη δοκιμασία τα 15 από τα 20 παιδιά - άτομα είχαν κατακτήσει τις πληθυκότητες αριθμών από

το 1 έως το 5, εκτός από τα παιδιά της α΄ ηλικιακής ομάδας. Επίσης από ότι φάνηκε στη συγκεκριμένη δοκιμασία γινόταν κατανοητό από την πλειονότητα των παιδιών ότι η πληθυκότητα του μηδέν είναι το κενό σύνολο. Η συγκεκριμένη επίδοση επιβεβαιώνεται και από την επίδοση των παιδιών στη δοκιμασία όπου εξετάζαμε την κατανόηση της έννοιας του μηδέν. Φαίνεται επίσης ότι η πλειονότητα των παιδιών δεν μπορεί να αποδώσει σωστά τις πληθυκότητες των αριθμών από 6 έως το 10, και ακόμη λιγότερο πληθυκότητες αριθμών από το 11 έως το 20. Η επίδοση της Δ΄ ομάδας διαφοροποιείται αρκετά από τις υπόλοιπες ομάδες.

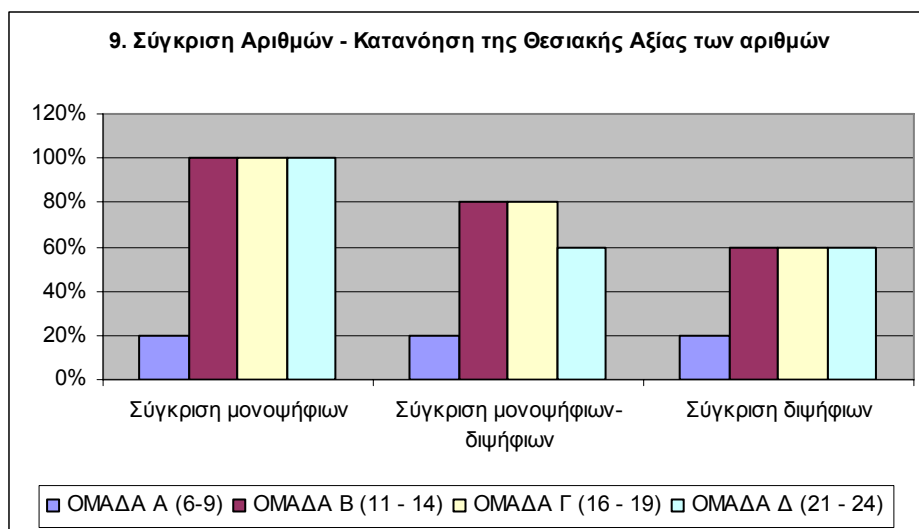
### Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων



Η αναγνώριση συμβόλων από το 1 - 10 φαίνεται πως έχει κατακτηθεί για τα άτομα των ομάδων Β΄, Γ΄ & Δ΄, ενώ τα παιδιά ηλικίας 6 - 9 ετών δεν το καταφέρνουν. Όσον αφορά τους αριθμούς από το 11 - 20 παρουσιάζεται

μια ηλικιακή διαφοροποίηση, κάτι το οποίο γίνεται εμφανές και στο γράφημα.

## Συγκρίσεις αριθμών (Θεσιακή αξία)



Η συγκεκριμένη δοκιμασία είχε ως στόχο να διαπιστώσει εάν μπορούν τα άτομα να συγκρίνουν αριθμούς βασιζόμενοι στη Θεσιακή αξία των αριθμών (αυτό γίνεται ιδιαίτερα με την 3<sup>η</sup> υποδοκιμασία). Αν

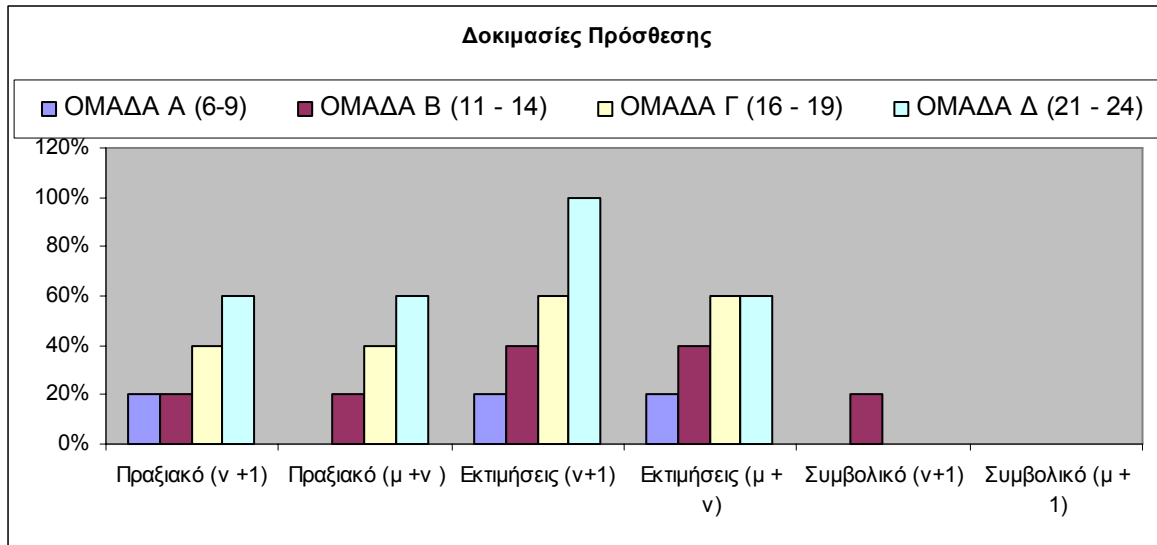
και στη προηγούμενη δοκιμασία τα παιδιά παρουσίασαν σχετικά χαμηλή ικανότητα οπτικής αναγνώρισης αριθμών (από το 11 - 20) ωστόσο εμφανίζουν σχετικά καλή επίδοση στη σύγκριση των μεταξύ διψήφιων αριθμών (έως το 99). Τα παιδιά της Α' ομάδας εμφανίζουν σαφώς διαφοροποιημένη επίδοση, συγκεκριμένα τη χαμηλότερη από τις υπόλοιπες ομάδες.

## Σύνθεση αριθμών

Στη δοκιμασία που εξετάζονταν η δεξιότητα σύνθεσης αριθμού μόνο 2 άτομα από τη Δ' ομάδα (Δ3, Δ4) την επέδειξαν και μόνο σε πραξιακό επίπεδο. Η συγκεκριμένη είναι ίσως μία από τις σύνθετες δεξιότητες, διότι απαιτεί όλες τις προαναφερόμενες δεξιότητες και μάλιστα είναι σύνθεση αυτών: δηλαδή απαιτεί από το άτομο να κατανοεί την έννοια της πληθυκότητας, να κινείται με ευχέρεια στην αριθμογραμμή. Επομένως το άτομο στο ερώτημα «έχω 3 πόσα πρέπει να βάλω για να γίνουν 7;» για να μπορέσει να παράγει την απάντηση θα πρέπει να εμφανίζει τις προαναφερόμενες. Παρ' όλο τον αυξημένο βαθμό δυσκολίας της συγκεκριμένης δοκιμασίας υπήρξαν δύο άτομα που σε πραξιακό επίπεδο το κατόρθωσαν.

## B. Πράξεις

### Πρόσθεση



Όσο αφορά τις δεξιότητες των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down έχουμε να παρατηρήσουμε ότι εμφανίζουν δεξιότητες πρόσθεσης αλλά μόνο σε επίπεδο πραξιακό και εκτιμήσεων. Στο συμβολικό επίπεδο μόνο ένα άτομο από την Γ' ομάδα μπορούσε να εκτελέσει σωστά την πράξη της πρόσθεσης με τον αλγόριθμο « $v+1$ ». Επίσης μία σημαντική παρατήρηση είναι ότι τα άτομα της ομάδας Δ' (τα μεγαλύτερα σε ηλικία άτομα του δείγματος) εμφάνιζαν όλα την ικανότητα εκτίμησης του αποτελέσματος μία πρόσθεσης ( $v+1$ ) αλλά όταν σε περνούσαν στο συμβολικό επίπεδο δεν μετέφεραν αυτή τη δεξιότητα.

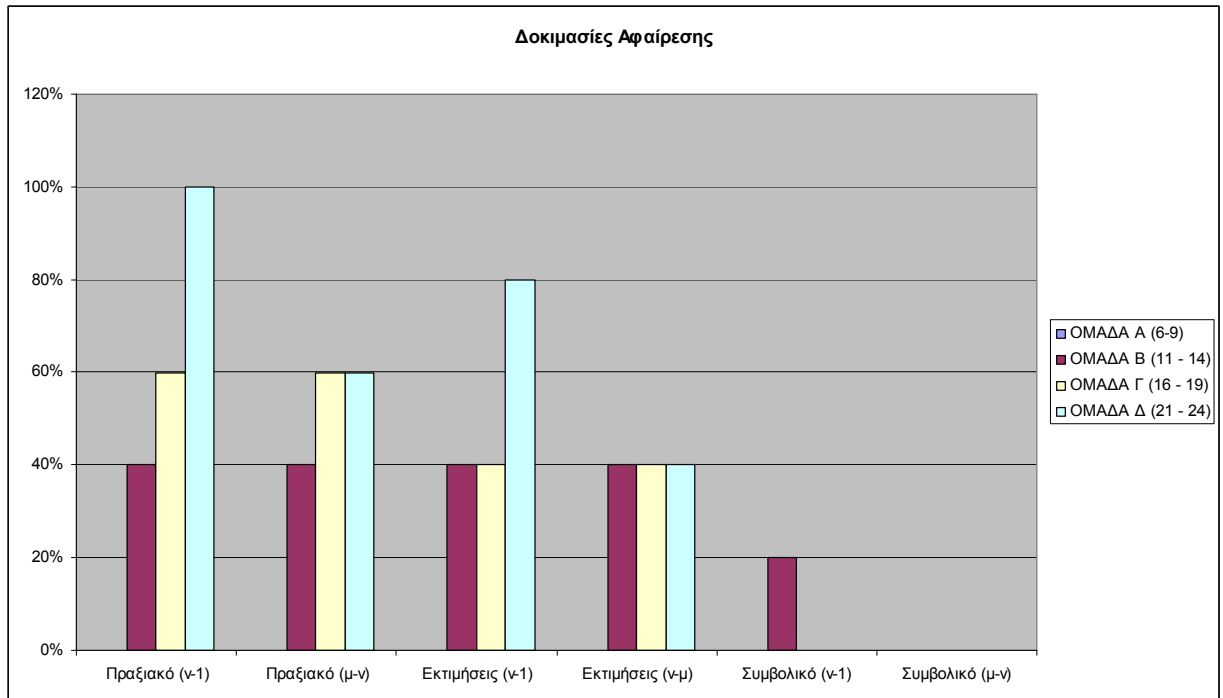
Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονίσουμε δύο σημεία:

A) ότι οι συγκεκριμένες πράξεις της πρόσθεσης (όπως και της αφαίρεσης) δόθηκαν σε κάθετη διάταξη, όπως κυρίως παρουσιάζονται και στα σχολικά βιβλία. Αυτό ίσως είναι να λειτούργησε ως ένας περιορισμός γιατί δεν υπήρχε πρόβλεψη να δοθούν και σε οριζόντια διάταξη.

B) ένας από τα συχνότερα λάθη που εμφάνιζαν τα παιδιά στις πράξεις του τύπου  $v+1$ , είναι ότι «συνέθεταν» οπτικά το αποτέλεσμα π.χ.  $5+1= 15$ ,  $9+1=19$  κ.ο.κ



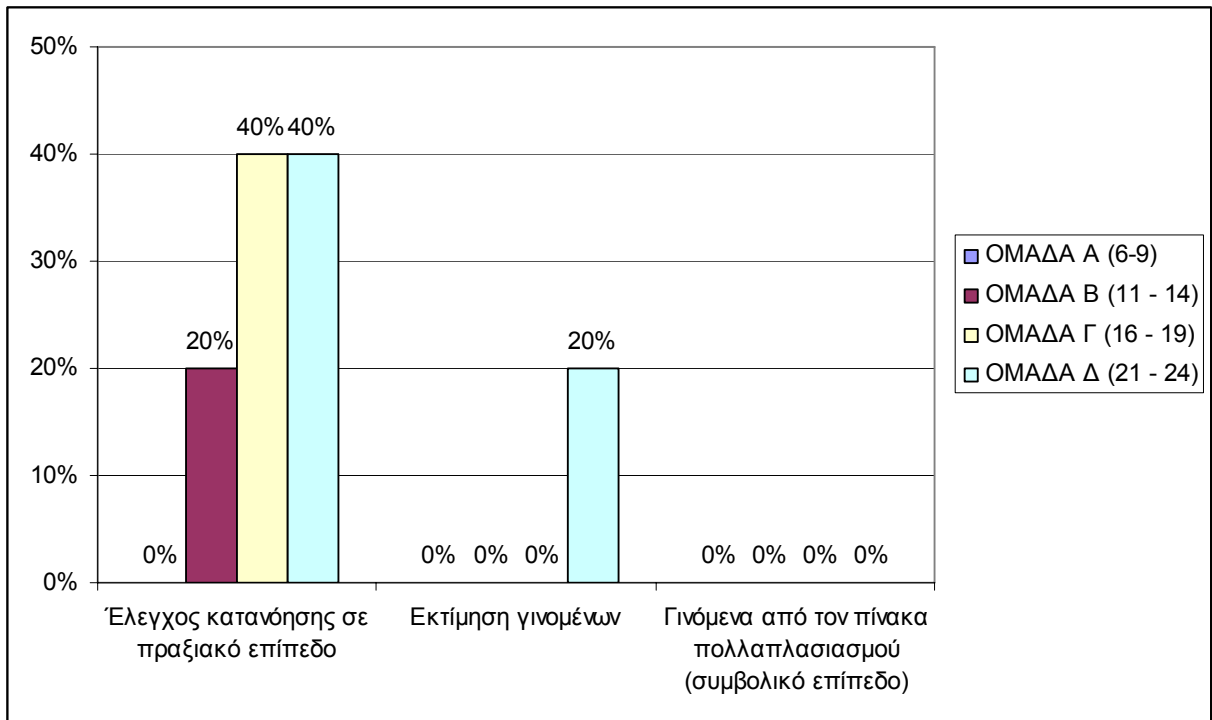
## Αφαίρεση



Όσον αφορά τις δεξιότητες των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down σε σχέση με την αφαίρεση έχουμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- Α) η ομάδα Α' δεν εμφανίζει καμία δεξιότητα στην πράξη της αφαίρεσης
- Β) τα άτομα των υπόλοιπων ομάδων εμφανίζουν μία σχετική επίδοση αλλά και πάλι σε επίπεδο πραξιακό και εκτιμήσεων αποτελέσματος,
- Γ) μόνο ένα άτομο (το ίδιο που μπορούσε να κάνει και πρόσθεση του τύπου  $v+1$ ) μπορούσε να κάνει αφαίρεση (v-1) σε συμβολικό επίπεδο
- Δ) σημειώνουμε ότι τα όλα τα άτομα της ομάδας Δ' μπορούσαν σε πραξιακό επίπεδο να κάνουν αφαιρέσεις του τύπου v-1, ενώ στην αντίστοιχη δοκιμασία στην πρόσθεση δεν μπορούσαν όλα τα άτομα.

## Πολλαπλασιασμός

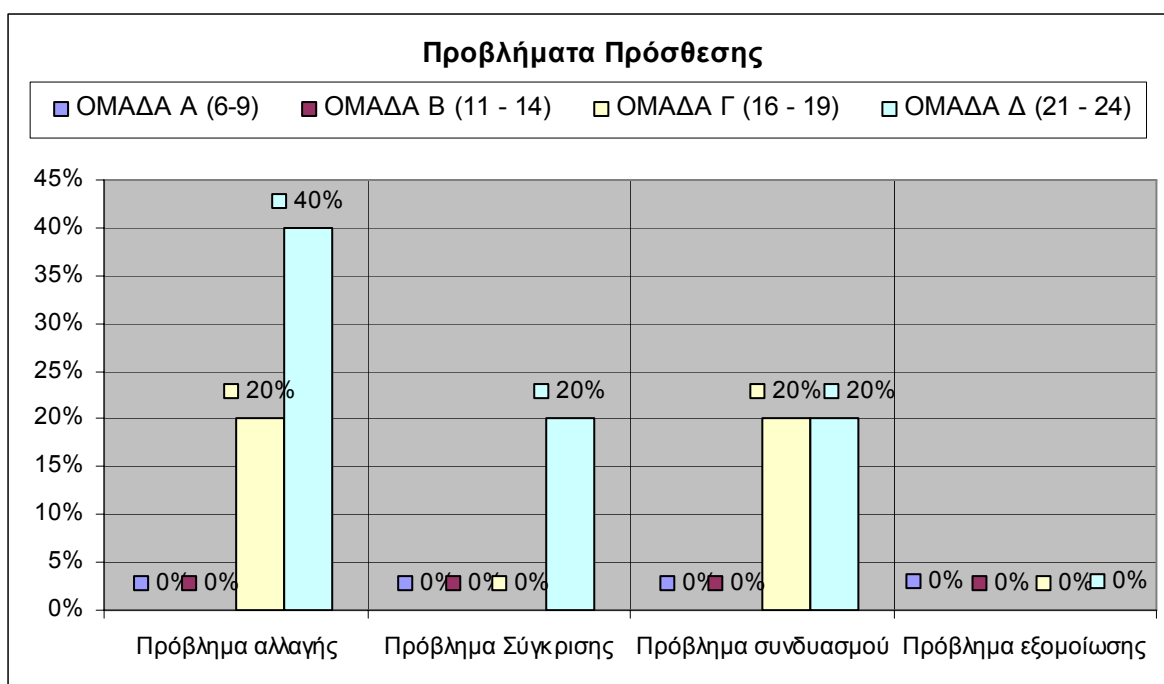


Όσον αφορά την πράξη του πολλαπλασιασμού σε επίπεδο κατανόησης (πραξιακό) ελάχιστα παιδιά μπορούσαν να επιδείξουν τέτοιου είδους κατανόηση συγκεκριμένα 1 παιδί από τη Β' ομάδα, 2 έφηβοι της Γ' ομάδας και 2 άτομα της Δ' ομάδας. Στη εκτίμηση (προσέγγιση) αποτελέσματος γινομένου μόνο ένα άτομο μπορούσε να επιδείξει αυτή την ικανότητα από την Δ' ομάδα (δηλαδή τα ενήλικα άτομα) και κανένα άτομο δεν ανταποκρίθηκε στη δοκιμασία του να δώσουν σωστή απάντηση σε γινόμενα από τον πίνακα της προπαίδειας.

## Διαίρεση

Στις δοκιμασίες για την πράξη της διαίρεσης μόνο ένα παιδί επέδειξε ικανότητα κατανόησης της πράξης της διαίρεσης σε πραξιακό επίπεδο, δηλαδή μπορούσε να «μοιράσει» ένα σύνολο σε δύο, ή σε τρία υποσύνολα.

## Γ. Προβλήματα πρόσθεσης - αφαίρεσης - πολλαπλασιασμού - διαίρεσης



Στα προβλήματα πρόσθεσης που δόθηκαν με απλούς αριθμούς, (οι προσθετέοι ήταν μικρότεροι από το 10), ανταποκρίθηκαν ελάχιστα παιδιά. Συγκεκριμένα, ένα παιδί από τη Γ' ομάδα (16 - 19 ετών) και δύο άτομα από την Δ' ομάδα (21 - 24 ετών). Τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν ήταν αλλαγής, σύγκρισης, συνδυασμού και εξομοίωσης. Στα προβλήματα αλλαγής ανταποκρίθηκαν τα περισσότερα παιδιά. Στο πρόβλημα σύγκρισης μόνο ένα παιδί ανταποκρίθηκε, σε προβλήματα συνδυασμού 2 άτομα και στο πρόβλημα εξομοίωσης κανένας. Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι ο τρόπος που χρησιμοποίησαν τα παιδιά για να απαντήσουν ήταν:

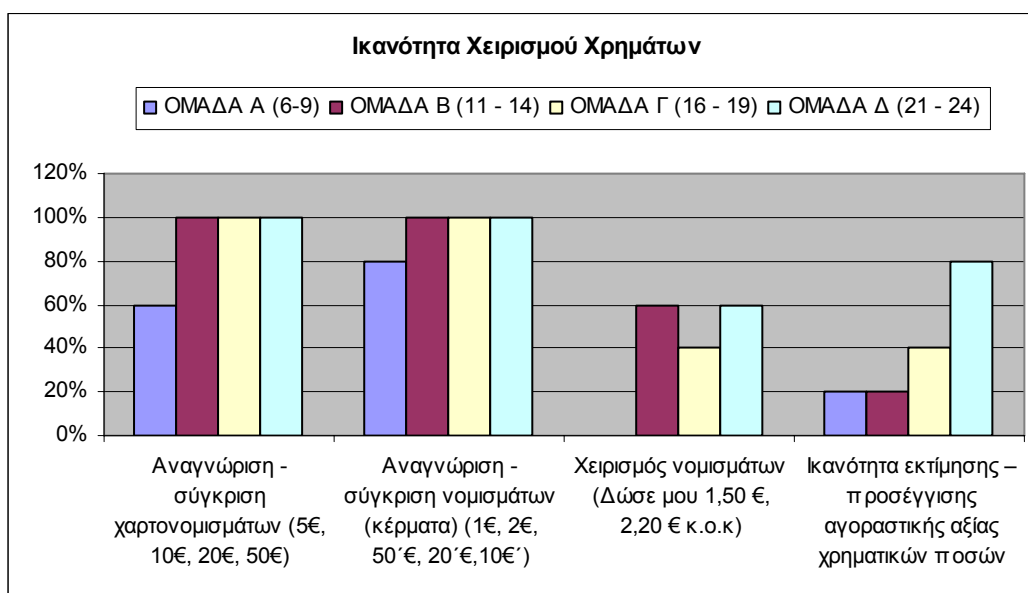
- α) μέτρηση με δάχτυλα ή
- β) μέτρηση αντικειμένων από το μεγαλύτερο αριθμό και μετά (χρησιμοποιήθηκε από δύο παιδιά).

Όσον αφορά τα προβλήματα αφαίρεσης, πολλαπλασιασμού & διαίρεσης κανένα από τα άτομα δεν απάντησαν και μάλιστα δεν έκαναν καν προσπάθεια για να προσεγγίσουν κατά ένα τρόπο κάποια απάντηση. Το σχόλιο που χρησιμοποίησαν τα περισσότερα παιδιά «αυτά δεν τα ξέρω».

## Δ. Λειτουργικές εφαρμογές των μαθηματικών Ικανότητα χειρισμού χρημάτων

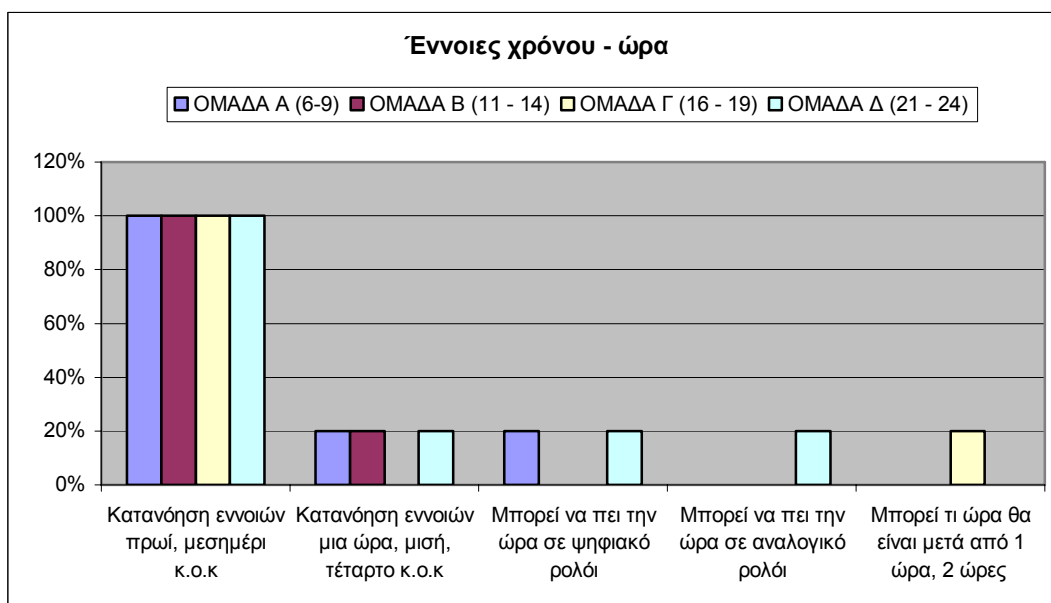
Στο τελευταίο μέρος του κριτηρίου συμπεριλήφθηκαν κάποιες δοκιμασίες, οι οποίες αφορούσαν τις εφαρμογές «αριθμητικών δεξιοτήτων» στην καθημερινότητα.

### Χειρισμός χρημάτων



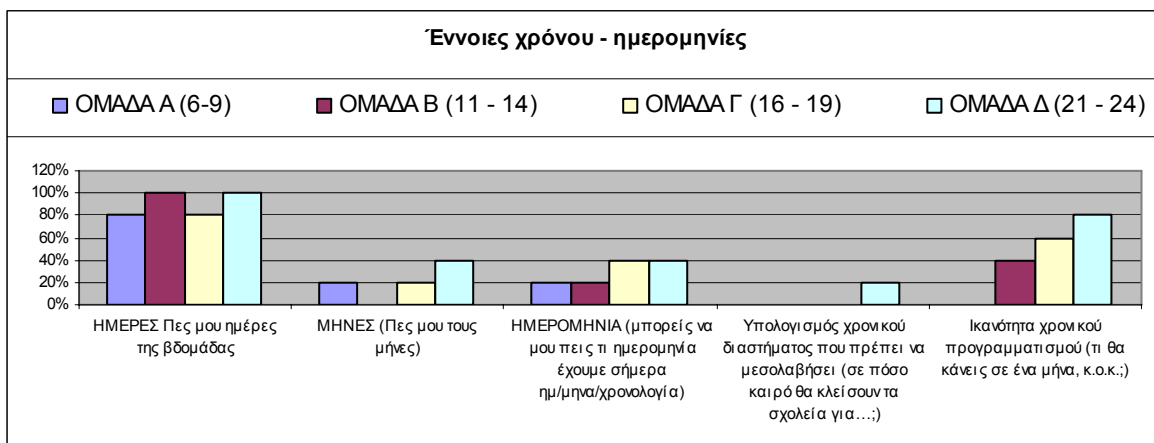
Όσον αφορά την ικανότητα χειρισμού χρημάτων διαπιστώνουμε ότι σε επίπεδο αναγνώρισης και σύγκρισης αξιών νομισμάτων - χαρτονομισμάτων η πλειονότητα του δείγματος ανταποκρίθηκε, εκτός από τα παιδιά της Α' ομάδας τα οποία όμως σημείωσαν αρκετή ποσοστό επιτυχίας. Ως προς τον χειρισμό όμως των χρημάτων λιγότερα παιδιά ήταν ικανά να δώσουν σωστά συγκεκριμένα ποσά χρημάτων. Τέλος στη δοκιμασία που αφορούσε την ικανότητα εκτίμησης αγοραστικής αξίας, τα άτομα της Δ' ομάδας παρουσίασαν σε αρκετά μεγάλο βαθμό αυτήν την ικανότητα και επίσης ένα παιδί από την Α' ομάδα (6 ετών).

### Έννοιες χρόνου - ώρα



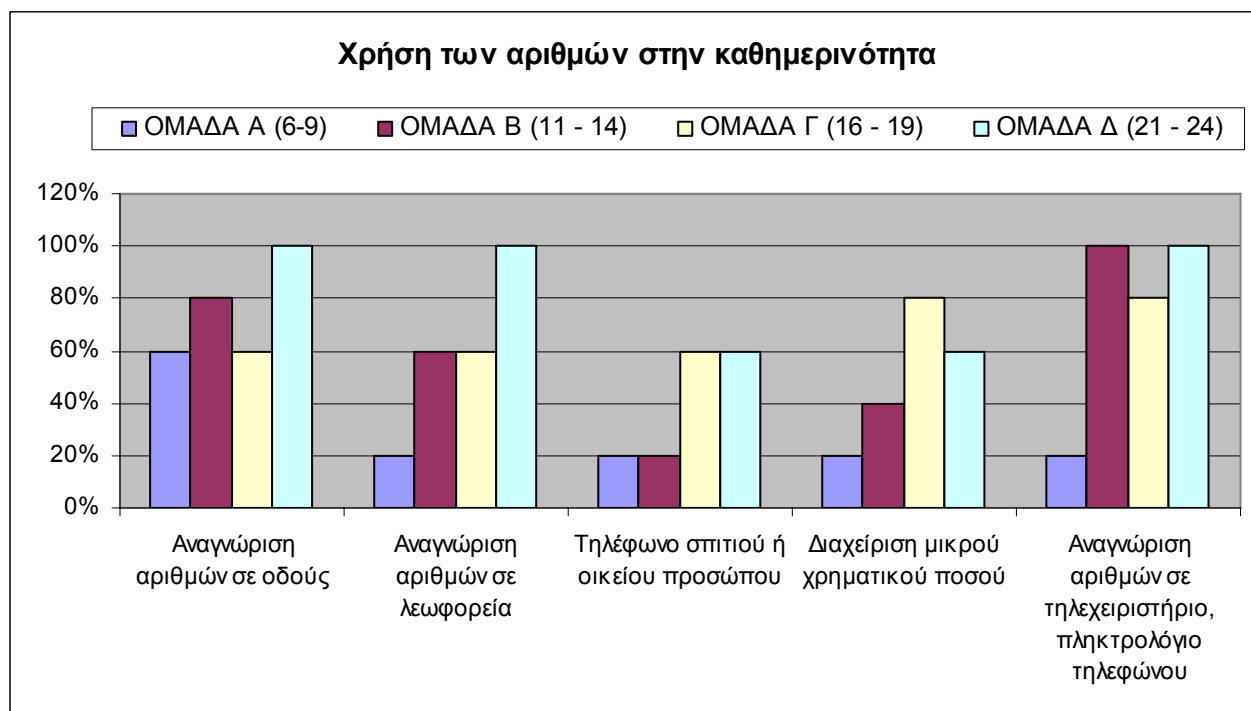
Η επίδοση του συγκεκριμένου δείγματος ως προς την έννοια χρόνου - ώρας ήταν αρκετά μειωμένη, μόνο 2 άτομα μπορούσαν να πούνε την ώρα σε ψηφιακό ρολόι και μόνο ένα σε αναλογικό (ενήλικο άτομο). Ωστόσο, όλα τα άτομα κατανοούσαν τις χρονικές έννοιες πρωί, μεσημέρι κ.ο.κ.

### Έννοιες χρόνου - ημερομηνίες



Όσον αφορά τις χρονικές έννοιες που αφορούσαν ακολουθίας ημερών, μηνών παρατηρήθηκε ότι όλα τα άτομα γνώρισαν τις μέρες της βδομάδας, ελάχιστα όμως γνώριζαν την ακολουθία των μηνών. Επίσης, λίγα άτομα μπορούσαν να πουν σωστά την ημερομηνία. Μόνο ένα άτομο (ενήλικο) μπορούσε να υπολογίσει πόσο χρονικό διάστημα μπορεί να μεσολαβήσει ανάμεσα σε δύο γεγονότα. Τέλος, ως προς την ικανότητα χρονικού προγραμματισμού αρκετά άτομα εμφάνισαν αυτή την ικανότητα εμφανίζοντας κλιμακωτή διαφοροποίηση μεταξύ των ηλικιακών ομάδων.

## Χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα



Ως τελευταίο τμήμα του κριτηρίου καταγραφής συμπεριλήφθηκαν μία σειρά δοκιμασιών που αφορούσαν κυρίως την αναγνώριση και χρησιμοποίηση των αριθμητικών συμβόλων στην καθημερινότητα, αλλά αποσυνδεδεμένα από όποια ποσοτική συσχέτιση. Σε αυτού του τύπου τις δοκιμασίες τα άτομα εμφάνισαν διαφοροποιημένες επιδόσεις. Τα άτομα της Δ' ομάδας σημείωσαν τις υψηλότερες επιδόσεις. Μία παρατήρηση που μπορεί να γίνει σχετικά με τις δοκιμασίες που είχαν σχέση μόνο με την αναγνώριση αριθμών είναι ότι εμφανίστηκαν καλύτερες επιδόσεις. Όμως στην δοκιμασία που ζητούνταν από τα παιδιά να «πούνε» το τηλέφωνο του σπιτιού ή κάποιου οικείου προσώπου διαπιστώθηκε ότι μόνο τα μισά άτομα μπορούσαν να το πουν σωστά, όπως και στη δοκιμασία για το χειρισμό μικρού χρηματικού ποσού πάλι τα μισά περίπου παιδιά μπορούσαν να ανταποκριθούν.

### 3.6 Παρατηρήσεις

Κλείνοντας την παρουσίαση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να κάνουμε τις εξής παρατηρήσεις, οι οποίες αφορούν την επίδοση των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down ως προς την παράμετρο της ηλικίας και του φύλου.

#### A. Αριθμητικές δεξιότητες και ηλικία

Βλέποντας τις επιδόσεις ανά ηλικιακή ομάδα των ατόμων με σύνδρομο Down θα είχαμε να παρατηρήσουμε (λαμβάνοντας πάντα υπόψη τους περιορισμούς της παρούσης έρευνας) ότι με την αύξηση της χρονολογικής ηλικίας υπάρχει μία βελτίωση των επιδόσεων στις αριθμητικές δεξιότητες. Στον παρακάτω πίνακα παραθέτουμε τους μέσους όρους των δοκιμασιών στις οποίες ανταποκρίθηκαν με επιτυχία και τις τυπικές αποκλίσεις ανά ηλικιακή ομάδα :

Ηλικιακές ομάδες	Μ.Ο. των επιτυχών απαντήσεων στις δοκιμασίες <b>σύνολο</b> δοκιμασιών-81	Τ.Α . των επιτυχών απαντήσεων στις δοκιμασίες <b>σύνολο</b> δοκιμασιών-81
A' (6 - 9 ετών)	19,4	15,9
B' (11 - 14 ετών)	34,6	8,9
Γ' (16 - 19 ετών)	38,2	14,7
Δ' (21 - 24 ετών)	42	10,04

Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι αποτελούν ένδειξη ότι με την πάροδο της ηλικίας υπάρχει μία ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων στα άτομα με σύνδρομο Down.

#### B. Διαφοροποίηση των αριθμητικών δεξιοτήτων βάση του φύλου

##### (αγόρια vs κορίτσια)

Αν και στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δεν γίνεται πουθενά αναφορά στη διαφοροποίηση της επίδοσης ανάμεσα σε αγόρια και κορίτσια στις αριθμητικές δεξιότητες, στην παρούσα έρευνα παρατηρήθηκε μία διαφοροποίηση ανάμεσα στην

συνολική επίδοση αγοριών - κοριτσιών, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μπορούμε να εξάγουμε κάποιο συμπέρασμα.

	<b>Μ.Ο.</b> των επιτυχών απαντήσεων στις δοκιμασίες <b>σύνολο δοκιμασιών-81</b>	<b>Τ.Α</b> των επιτυχών απαντήσεων στις δοκιμασίες <b>σύνολο δοκιμασιών-81</b>
Αγόρια ( σύνολο: 11)	28,1	12,9
Κορίτσια (σύνολο: 9)	40,2	10,1

Στην παρούσα έρευνα το δείγμα ήταν περιορισμένο, και σαφώς δεν μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η καλύτερη επίδοση των κοριτσιών με σύνδρομο Down αντιπροσωπεύει μία γενικότερη τάση στο συγκεκριμένο πληθυσμό. Αυτό όμως που θα είχε αξία ίσως να σημειώσουμε είναι ότι στο συγκεκριμένο δείγμα ίσως η αυξημένη επίδοση των κοριτσιών στις αριθμητικές δεξιότητες είχε να κάνει με το καλύτερο προφίλ γλωσσικών δεξιοτήτων που παρουσίαζαν, άλλωστε η συσχέτιση της ικανότητας *μεταξύ γλωσσικών και αριθμητικών δεξιοτήτων, εντοπίστηκε και έχει αναφερθεί σε έρευνες (Nye, Gibbens, Bird, 1995, Porter, 1999). Τονίζουμε όμως και πάλι ότι η συγκεκριμένη επίδοση ίσως να ήταν εντελώς τυχαία.*



## 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο

### 4.1 Σύνοψη - συζήτηση αποτελεσμάτων

Σκοπός της παρούσας έρευνας υπήρξε η διερεύνηση και καταγραφή των αριθμητικών δεξιοτήτων των ατόμων με σύνδρομο Down. Σε διεθνές επίπεδο (μέσω της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας) η συγκεκριμένη περιοχή έχει διερευνηθεί αλλά όχι σε διεξοδικό βαθμό. Στον ελληνικό χώρο η συγκεκριμένη περιοχή δεν έχει διερευνηθεί καθόλου. Η παρούσα προσπάθεια αποτελεί μία πρώτη βασική έρευνα όπου ο κύριος στόχος είναι η συλλογή περισσότερων δυνατών πληροφοριών για τις δεξιότητες αυτών των παιδιών - ατόμων.

Στη συγκεκριμένη έρευνα τέθηκαν τα εξής διερευνητικά ερωτήματα

- A. Ποιο είναι το γενικό προφίλ των αριθμητικών - μαθηματικών δεξιοτήτων παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down
- B. Οι αριθμητικές δεξιότητές τους αναπτύσσονται με την πάροδο της ηλικίας;
- Γ. Επιβεβαιώνονται τα ευρήματα των ερευνών σε σχέση με τις αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down;
- Δ. Ποια η πορεία της ανάπτυξης των αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά με σύνδρομο Down;
- Ε. Ποιοι είναι οι τύποι λαθών που εμφανίζουν τα παιδιά με σύνδρομο Down;

Βάση των αποτελεσμάτων όπως παρουσιάστηκαν θα απαντήσουμε και θα σχολιάσουμε έχοντας ως άξονα τα ερωτήματα αυτά.

### 4.2. Προφίλ μαθηματικών δεξιοτήτων ανά ηλικιακή ομάδα παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down.

Συνοπτικά αν θα θέλαμε να παρουσιάσουμε και να σχολιάσουμε τα αποτελέσματα ανά ηλικιακή ομάδα θα είχαμε να αναφέρουμε τα εξής για τις ηλικιακές που εξετάστηκαν στην παρούσα έρευνα:

#### Παιδιά με σύνδρομο Down 6 - 9 ετών ( Α' ομάδα )

Σε όλες τις δοκιμασίες τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας παρουσίασαν δυσκολία στις δοκιμασίες στο συμβολικό επίπεδο. Στις δοκιμασίες σύγκρισης ποσοτήτων καθώς και εκτίμησης ισότητας συνόλων παρουσίασαν ικανοποιητική απόδοση. Η αριθμογραμμή που μπορούσαν να παράγουν αυτόνομα ήταν πολύ μικρή (έως το 3 με 4), η έννοια της πληθυκότητας δεν είναι αναπτυγμένη ούτε για αριθμούς έως το πέντε (5). Δεν εμφάνισαν αναπτυγμένες αριθμητικές δεξιότητες, όπως η ευχέρεια (αντίστροφη μέτρηση), σύνθεση αριθμών. Στις αριθμητικές πράξεις τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας δεν ανταποκρίθηκαν καθόλου, ούτε στο πραξιακό επίπεδο. Το ίδιο συνέβη και στις δοκιμασίες με τα προβλήματα, κάτι το οποίο ίσως ήταν και αναμενόμενο. Ως προς τις λειτουργικές εφαρμογές των αριθμών έχουμε να παρατηρήσουμε ότι παρόλο τις χαμηλές τους αριθμητικές δεξιότητες παρουσίασαν καλύτερες επιδόσεις από ό,τι θα αναμέναμε, π.χ. αναγνώριζαν χαρτονομίσματα και κέρματα. Δεν μπορούσαν να σχηματίσουν σωστά χρηματικά ποσά που τους ζητούνταν, όμως γνώριζαν τι θα μπορούσαν να αγοράσουν με μικροποσά (1€ ή 2 €). Ως προς τις έννοιες του χρόνου γνωρίζουν γενικούς χρονικούς προσδιορισμούς, τις μέρες της βδομάδας, όχι όμως τους μήνες (επομένως δεν ήταν και σε θέση να πουν και την ημερομηνία). Σε γενικότερα πλαίσια αναγνωρίζουν αριθμούς (σε δρόμους, σε τηλεχειριστήρια κ.ο.κ) όπως ίσως θα αναγνώριζαν και κάποιο σύμβολο ή λογότυπο. Στη συγκεκριμένη ομάδα ένα από τα παιδιά παρουσίασε εντελώς διαφοροποιημένη επίδοση, (π.χ. εμφάνισε το μεγαλύτερο αριθμογραμμής - έως το 89-, μπορούσε να «πει» την ώρα σε ψηφιακό ρολόι, γνώριζε το τηλέφωνο σπιτιού και ήταν το μόνο άτομο από τη συγκεκριμένη ομάδα που προσέγγισε την πράξη της πρόσθεσης σε πραξιακό επίπεδο καθώς και σε επίπεδο εκτίμησης αποτελέσματος (μόνο στον αλγόριθμο  $n+1$ )

### **Παιδιά με σύνδρομο Down 11 - 13 ετών ( Β' ομάδα )**

Τα παιδιά της συγκεκριμένης ομάδας παρουσίασαν δεξιότητες σύγκρισης ποσοτήτων, και κατανόησης της ισότητας στο πραξιακό και στο απεικονιστικό

επίπεδο . Σε επίπεδο αυτόνομης παραγωγής της αριθμογραμμής εμφάνισαν χαμηλές επιδόσεις όμως κυμάνθηκαν σε υψηλότερες τιμές από τα παιδιά της Α' ομάδας (από το 5 έως το 39). Παρουσίασαν χαμηλή δεξιότητα ευχέρειας, δηλαδή να μετρούν αντίστροφα (χρησιμοποιώντας την αριθμογραμμή). Τα συγκεκριμένα παιδιά εμφάνισαν δομημένη πληθυκότητα των αριθμών έως το 5. Μία διαφοροποίηση επίσης που παρουσίασαν σε σχέση με την Α' ομάδα ήταν ότι μπορούσαν σταθερά να αναγνωρίσουν αριθμητικά σύμβολα έως το 10 και παρουσίασαν καλύτερες επιδόσεις στις συγκρίσεις αριθμών. Κανένα παιδί δεν επέτυχε στη δοκιμασία της σύνθεσης αριθμών.

Όσον αφορά τις επιδόσεις τους σε πράξεις παρουσίασαν μεγάλη δυσκολία στις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης. Από τη συγκεκριμένη ομάδα μόνο 2 παιδιά κατάφεραν σε πραξιακό επίπεδο να εκτελέσουν απλές πράξεις, καθώς και να κάνουν επιτυχείς εκτιμήσεις αθροισμάτων και διαφορών, και μόνο ένα παιδί μπόρεσε να εκτελέσει σε συμβολικό επίπεδο απλές προσθέσεις και αφαιρέσεις (μόνο με τον αλγόριθμο  $n+1$ ). Όσον αφορά την πράξη του πολλαπλασιασμού, μόνο 1 παιδί ολοκλήρωσε επιτυχώς τη δοκιμασία ελέγχου κατανόησης της συγκεκριμένης πράξης, ενώ για την πράξη της διαίρεσης κανένα παιδί δεν ανταποκρίθηκε. Επίσης στα προβλήματα κανένα από τα παιδιά δεν ανταποκρίθηκε.

Ως προς την χρήση των αριθμητικών δεξιοτήτων στην καθημερινότητα έχουμε να παρατηρήσουμε τα εξής για τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας: οι ικανότητες παρουσίαζαν διαφοροποίηση σε σχέση με τα παιδιά μικρότερης ηλικίας, αλλά όχι σε πολύ μεγάλο βαθμό. Συγκεκριμένα ως προς την αναγνώριση των χρημάτων όλα τα παιδιά μπορούσαν να αναγνωρίσουν και να συγκρίνουν τα χρήματα, όμως δεν μπορούσαν όλοι να χειριστούν μικροποσά, μόνο 3 από τα 5 παιδιά. Σε ό,τι αφορά στις έννοιες χρόνου κατανοούσαν γενικές έννοιες, όμως μόνο ένα παιδί μπορούσε να πει σωστά την ημερομηνία και κανένα από τα παιδιά της συγκεκριμένης ομάδας δεν γνώριζε την ώρα. Σε γενικές χρήσεις αναγνώριζαν αριθμούς σε δρόμους, σε συσκευές, αλλά μόνο ένα παιδί αυτής της ηλικιακής ομάδας μπορούσε να πει σωστά τηλεφωνικό αριθμό του σπιτιού του.

### Έφηβοι με σύνδρομο Down ( 16 - 19 ετών) (γ' ομάδα)

Η ομάδα των εφήβων διαφοροποιήθηκε σε αρκετά σημεία από τις προηγούμενες ομάδες με την έννοια ότι εμφάνισε καλύτερες επιδόσεις σε αρκετές επιδόσεις. Στις δοκιμασίες σύγκρισης ποσοτήτων και κατανόησης ισότητας συνόλων σημείωσαν επιτυχία σε όλα τα επίπεδα και στο συμβολικό. Η αριθμογραμμή που μπορούσαν να παράγουν αυτόνομα ήταν μεγαλύτερη (τιμές από το 10 - 52) Αναγνώριζαν σταθερά τα αριθμητικά σύμβολα έως το 20, παρουσίαζαν μεγαλύτερη ευχέρεια στη χρησιμοποίηση της αριθμογραμμής. Όλα τα άτομα είχαν εδραιωμένη την πληθυκότητα αριθμών ως το 5, αλλά υπήρχαν και άτομα που επεδείκνυαν επίγνωση πληθυκότητας αριθμών έως το 20 Όμως, κανένα από τα άτομα αυτής της ομάδας δεν σημείωσε επιτυχία στη σύνθεση αριθμών. Όσον αφορά τις πράξεις της πρόσθεσης και της αφαίρεσης ανταποκρίνονταν σε πραξιακό επίπεδο καθώς και σε επίπεδο εκτίμησης αποτελεσμάτων, αλλά κανένα παιδί δεν ανταποκρίθηκε στο συμβολικό επίπεδο. Σε αυτό το σημείο αξίζει να γίνει αναφορά σε ένα συχνό τύπο λαθών που εμφάνιζαν τα παιδιά όπου στην πράξη  $5 + 1 =$  (σε κάθετη μορφή) απαντούσαν ή έγραφαν 15 ( $9 + 1 = 16$ ). Σε αντίστοιχη δοκιμασία της αφαίρεσης έδιναν τυχαίες απαντήσεις. Ως προς τις πράξεις του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης στη δοκιμασία ελέγχου κατανόησης, μόνο δύο από τα άτομα κατανοούσαν τον πολλαπλασιασμό σε πραξιακό επίπεδο, και μόνο ένα άτομο την διαίρεση.

Ως προς τα απλά προβλήματα, ένα μόνο άτομο ανταποκρίθηκε σε προβλήματα πρόσθεσης, τα οποία τα έλυσε με πραξιακό τρόπο (δηλαδή δεν έκανε την πράξη «με χαρτί και μολύβι» ζήτησε να μετρήσει τουβλάκια) και έδωσε την απάντηση προφορικά.

Σε σχέση με τη λειτουργική χρήση των μαθηματικών, έχουμε να παρατηρήσουμε ότι όλα τα άτομα μπορούσαν να αναγνωρίσουν και να συγκρίνουν χαρτονομίσματα και κέρματα. Όμως, ως προς τον χειρισμό χρημάτων μόνο δύο άτομα μπορούσαν να δώσουν συγκεκριμένα χρηματικά ποσά που τους ζητούνταν. Αξίζει να σημειωθεί ότι κανένα άτομο από τη συγκεκριμένη ομάδα δεν γνώριζε την ώρα, ενώ όλα τα άτομα σε γενικές γραμμές κατανοούσαν τις χρονικές έννοιες και κάποια

μάλιστα μπορούσαν να κάνουν έναν απλό χρονικό προγραμματισμό. Σημειώνουμε ότι κανένα άτομο δεν ήξερε τη σωστή ακολουθία των μηνών και μόνο 2 από τα 5 άτομα μπορούσαν να πουν σωστά την ημερομηνία. Αναφέρουμε επίσης ότι μόνο 3 άτομα γνώριζαν το τηλέφωνο του σπιτιού τους ή οικείου προσώπου. Στη διαχείριση μικροποσών καθώς και στην αναγνώριση αριθμών σημείωσαν επιτυχία τα περισσότερα άτομα από αυτή την ηλικιακή ομάδα. Σημειώνουμε ότι στην αναγνώριση αριθμών συμπεριλαμβάνονταν και αριθμοί που δεν «ανήκαν» στην αριθμογραμμή που μπορούσαν να αναπαράγουν αυτόνομα αλλά ωστόσο τους αναγνώριζαν π.χ. 31, 30, 100 κ.α.

### **Ενήλικα άτομα με σύνδρομο Down (δ' ομάδα)**

Η συγκεκριμένη ομάδα όπως και ήταν αναμενόμενο παρουσίασε την καλύτερη επίδοση από όλες τις υπόλοιπες ομάδες. Συγκεκριμένα, η ομάδα αυτή εμφανίζει να έχει κατεκτημένες τις δεξιότητες σύγκρισης ποσοτήτων και την ικανότητα κατανόησης της ισότητας. Στην απαρίθμηση εμφάνισαν το μεγαλύτερο μήκος αριθμογραμμών. Επίσης, όλα τα άτομα εμφάνισαν μεγαλύτερη δεξιότητα ευχέρειας στην αντίστροφη μέτρηση. Όλα τα άτομα είχαν εδραιώσει την πληθυκότητα των αριθμών έως το 10, αναγνώριζαν τα αριθμητικά σύμβολα έως το 20. Η ικανότητα σύγκρισης αριθμών επίσης ήταν από τις υψηλότερες. Σε αυτό που διαφοροποιήθηκαν 2 άτομα της δ' ομάδας, σε σχέση με τους συνομηλικούς τους αλλά και όλα τα άτομα του συγκεκριμένου δείγματος, ήταν η εμφάνιση της δεξιότητας σύνθεσης αριθμών σε πραξιακό επίπεδο. Σε επίπεδο πράξεων η επίδοσή τους ήταν μόνο σε επίπεδο πραξιακό και εκτιμήσεων αποτελέσματος, σε συμβολικό επίπεδο κανένα άτομο της ομάδας δεν μπορούσε να εκτελέσει κάποια πράξη. Όσον αφορά τον πολλαπλασιασμό 2 άτομα επέδειξαν κατανόηση της πράξης του πολλαπλασιασμού, και 1 άτομο μπορούσε να κάνει εκτίμηση γινομένων, αλλά κανένα από τα άτομα δεν γνώριζε έστω κάποια από τα γινόμενα του πίνακα της προπαίδειας. Για την πράξη της διαίρεσης κανένα από τα άτομα δεν επέδειξε ικανότητα ούτε σε επίπεδο κατανόησης. Στις δοκιμασίες των προβλημάτων ανταποκρίθηκαν 2 άτομα σε απλά προβλήματα πρόσθεσης, τα οποία και

τα έλυσαν με προφορικό τρόπο χρησιμοποιώντας κάποιες στρατηγικές (όπως το να μετρήσουν από το μεγαλύτερο αριθμό, είτε χρησιμοποιώντας τα δάχτυλα για να μετρήσουν κ.α.). Στα προβλήματα αφαίρεσης τα 2 άτομα που είχαν επιτυχώς απαντήσει στα προβλήματα πρόσθεσης δεν τα προσέγγισαν απαντώντας «δεν ξέρω».

Ως προς τις λειτουργικές χρήσεις των μαθηματικών όλα τα άτομα μπορούσαν να αναγνωρίσουν και να χειριστούν μικροποσά (π.χ. δώσε μου 2€ & 10 λεπτά) όμως την αγοραστική αξία κατά εκτίμηση μόνο 2 άτομα ανταποκρίθηκαν. Όσον αφορά τις χρονικές έννοιες, όλα τα άτομα κατανοούσαν τις γενικές χρονικές έννοιες και γνώριζαν τις μέρες της εβδομάδας, όμως μόνο 2 παιδιά γνώριζαν τους μήνες, και μπορούσαν να πουν σωστά την τρέχουσα ημερομηνία. Μόνο ένα άτομο γνώριζε το μηχανισμό της ώρας και σε ψηφιακό ρολόι και σε αναλογικό. Ως προς τη χρήση των αριθμών στην καθημερινότητα οι επιδόσεις τους ήταν ικανοποιητικές, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι όλα τα άτομα μπορούσαν να ανταποκριθούν σε όλες τις δοκιμασίες.

#### **4.3 Οι αριθμητικές δεξιότητες στα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down αναπτύσσονται με την πάροδο της ηλικίας:**

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι αποτελούν ένδειξη για το ότι με την πάροδο της ηλικίας υπάρχει μία ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων στα άτομα με σύνδρομο Down. Μία παρατήρηση που μπορεί να γίνει όσον αφορά τον ρυθμό ανάπτυξης των αριθμητικών δεξιοτήτων είναι ότι μειώνεται με την πάροδο της ηλικίας, όμως δεν εξαλείφεται

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down ακολουθούν μία παρόμοια αναπτυξιακή πορεία που οδηγεί στο σχηματισμό της έννοιας των αριθμών (Lister, Leach & Riley, 1989). Το κατά πόσο όμως αναπτύσσονται οι αριθμητικές δεξιότητες με την πάροδο της ηλικίας είναι κάτι το οποίο επακριβώς δεν έχει διερευνηθεί.

#### 4.4. Επιβεβαίωση ευρημάτων άλλων ερευνών

Η επίδοση των παιδιών και ατόμων με σύνδρομο στις αριθμητικές δεξιότητες παρουσίασε έντονες διαφοροποιήσεις τόσο μεταξύ των ατόμων της ομάδας αλλά και μεταξύ των ομάδων. Σε γενικές γραμμές καταγράφηκε μειωμένη απόδοση των ατόμων στις αριθμητικές δεξιότητες κάτι το οποίο έχουν εντοπίσει και άλλοι ερευνητές (Buckley and Sacks, 1987 - Carr, 1988 - Irwin, 1991). Παρά τη γενική παρατήρηση για ότι τα παιδιά και άτομα με σύνδρομο Down εμφανίζουν χαμηλές επιδόσεις, αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρξαν άτομα στο δείγμα τα οποία διαφοροποιήθηκαν κατά πολύ. Αυτού του είδους η ενδοατομική διαφοροποίηση είχε εντοπιστεί και στην έρευνα των Gelman and Cohen (1988) καθώς και στην έρευνα του Baroody (1986). Άλλωστε αυτού του είδους οι διαφοροποιήσεις συμφωνούν με τη γενικότερη άποψη των ερευνητών οι οποίοι τονίζουν τις έντονες ενδοατομικές διαφορές των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down στο ρυθμό της γλωσσικής και της γνωστικής ανάπτυξης (Charman, 1995, , Roizen, 2001).

#### 4.5 Μαθηματικές δεξιότητες: πως αναπτύσσονται

Το προφίλ των μαθηματικών δεξιοτήτων των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down παρουσιάζει αρκετούς περιορισμούς, μπορούμε όμως να υποστηρίξουμε ότι ενέχει κάποιες ιδιαιτερότητες βασιζόμενοι τουλάχιστον στα αποτελέσματα της παρούσας περιγραφικής έρευνας.

Οι αριθμητικές δεξιότητες εμφανίζονται ότι αναπτύσσονται με μία ακολουθία όπως και στα παιδιά της τυπικής ανάπτυξης (Lister, Leach & Riley, 1987). Για παράδειγμα η έννοια του «περισσότερα» εμφανίζεται να προϋπάρχει ενώ η έννοια του λιγότερα αρχίζει να «εδραιώνεται». Το εύρος της αριθμογραμμής φαίνεται να αναπτύσσεται με την πάροδο της ηλικίας. Η πράξη της πρόσθεσης εμφανίζεται εδραιωμένη σε πραξιακό επίπεδο και σε επίπεδο εκτίμησης αποτελέσματος ενώ η αφαίρεση δεν εμφανίζεται εδραιωμένη στον ίδιο βαθμό. Η κατανόηση της πληθυκότητας επίσης ακολουθεί μία αναπτυξιακή πορεία, δηλαδή οι έφηβοι και τα ενήλικα άτομα αρχίζουν να εμφανίζουν ότι κατέχουν την πληθυκότητα αριθμών έως το 10 και μέχρι το 20. Επίσης, αυτό που φαίνεται να βελτιώνεται είναι η ικανότητα σύγκρισης αριθμών, καθώς και η ευχέρεια (αντίστροφη

μέτρηση). Αξίζει να σημειώσουμε ότι στα ενήλικα άτομα άρχισε να αναδύεται (σε πραξιακό επίπεδο) η ικανότητα σύνθεσης αριθμών (για αριθμούς έως το 10).

Όλα τα άτομα της έρευνας υπερτερούσαν στο πραξιακό επίπεδο σε σύγκριση με την επίδοσή τους στα υπόλοιπα επίπεδα. Το συμβολικό επίπεδο ιδιαίτερα σε επίπεδο πράξεων και επίλυσης απλών προβλημάτων εμφανίστηκε ιδιαίτερα δυσλειτουργικό. Τα είδη των λαθών που έκαναν τα άτομα αλλά και οι προσεγγίσεις που χρησιμοποίησαν έδιναν την εντύπωση του ατόμου που προσπαθεί να «μαντέψει» το αποτέλεσμα και όχι να δράσει σε αυτό ποσοτικά, όπως τουλάχιστον υποδηλώνονταν από τη χρήση των συμβόλων. Οι πράξεις του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης από τα περισσότερα άτομα δεν προσεγγίστηκαν, τα περισσότερα άτομα απέτυχαν στη δοκιμασία ελέγχου της κατανόησης των συγκεκριμένων πράξεων.

Ένα σημείο το οποίο θα πρέπει να κάνουμε ιδιαίτερη αναφορά είναι ότι σε επίπεδο συγκρίσεων αριθμών (μονοψήφιων & διψήφιων) αλλά και εκτιμήσεων αποτελέσματος πράξης τα άτομα σημείωσαν επιτυχία σε υψηλό ποσοστό. Αξίζει να τονίσουμε ότι σε αυτές τις δοκιμασίες σημείωσαν επιτυχία άτομα ανεξάρτητα με το μέγεθος της αριθμογραμμής που μπορούσαν να παράγουν σωστά.

Παραθέτουμε στους παρακάτω πίνακες (α) και (β) συνοπτικά το πως εμφανίστηκαν να εξελίσσονται οι μαθηματικές δεξιότητες που εξετάστηκαν:

Πίνακας α

Έννοια του αριθμού	
Δεξιότητα σύγκρισης ποσοτήτων Έννοια του περισσότερα	Προηγείται από το «λιγότερα»
Δεξιότητα σύγκρισης ποσοτήτων Έννοια «λιγότερα»	Γίνεται λιγότερο κατανοητή ειδικά σε συμβολικό επίπεδο
Έννοια της ισότητας	Εξελίσσεται ηλικιακά
Έννοια του μηδενός	Από τις πρωτο-εμφανιζόμενες δεξιότητες εδραιώνεται με την πάροδο της ηλικίας



Αριθμογραμμή	Εξελίσσεται ηλικιακά
Ευχέρεια χειρισμού	Αργεί να εμφανιστεί ως δεξιότητα αυτόνομη, εξελίσσεται ηλικιακά
Πληθυστικότητα	Εξελίσσεται ηλικιακά
Αναγνώριση αριθμητικών συμβόλων	Εξελίσσεται ηλικιακά
Σύγκριση αριθμών	Εξελίσσεται ηλικιακά
Σύνθεση αριθμών	Εμφανίστηκε σε κάποια ενήλικα άτομα σε πραξιακό επίπεδο

### Πίνακας β

ΠΡΑΞΕΙΣ	
Πρόσθεση (+)	πράξη της πρόσθεσης εμφανίζεται εδραιωμένη σε πραξιακό επίπεδο και σε επίπεδο εκτίμησης αποτελέσματος (1 άτομο σε συμβολικό επίπεδο) τύποι λαθών (5+1= 15!!!)
Αφαίρεση (-)	πράξη της αφαίρεσης εμφανίζεται εδραιωμένη σε πραξιακό επίπεδο και σε επίπεδο εκτίμησης αποτελέσματος σε μικρότερο βαθμό από την πρόσθεση (v-1)
Πολλαπλασιασμός ( χ )	Η πράξη του πολλαπλασιασμού προσεγγίστηκε σε επίπεδο κατανόησης από 5 άτομα και εκτίμησης γινομένων από 2 άτομα
Διαίρεση ( : )	Η πράξη της διαίρεσης προσεγγίστηκε σε επίπεδο κατανόησης από 1 άτομο
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	
Πρόσθεσης	3 άτομα έλυσαν προβλήματα πρόσθεσης με πραξιακό τρόπο (προβλήματα αλλαγής, σύγκρισης, συνδυασμού όχι

	εξομοίωσης)
Αφαίρεσης	Δεν προσεγγίστηκαν
Πολ/σμού	Δεν προσεγγίστηκαν
Διαίρεσης	Δεν προσεγγίστηκαν

Ως προς τη λειτουργική εφαρμογή των αριθμητικών δεξιοτήτων έχουμε να παρατηρήσουμε ότι αν και με μειωμένες αριθμητικές δεξιότητες ωστόσο κατάφερναν αρκετά στο χειρισμό χρημάτων. Ακόμη τα παιδιά της α' ηλικιακής ομάδας παρόλο που μπορεί να αναγνώριζαν οπτικά αριθμούς έως το 20 ωστόσο αναγνώριζαν τα νομίσματα και χαρτονομίσματα και μπορούσαν να πουν ποιο είναι μεγαλύτερο σε αξία. Γενικά όλα τα άτομα εμφάνισαν κάποια σχετικά καλή λειτουργικότητα σε σχέση με τα χρήματα, κάτι το οποίο παρατηρήθηκε και στη γενική χρήση των αριθμών σε καθημερινά πλαίσια (αριθμοί οδών, λεωφορείων, αριθμοί σε συσκευές) Αυτή τη διαφοροποίηση ίσως μπορούμε να την αποδώσουμε στην «κοινωνική έννοια» του αριθμού, δηλαδή ότι οι αριθμοί αποτελούν ένα από τα «γνωστικά και επικοινωνιακά εργαλεία του πολιτισμού» και ότι εξελίσσονται ως μία κοινή κοινωνική δραστηριότητα όπου τα παιδιά μαθαίνουν την αριθμητική γλωσσική ορολογία του πολιτισμικού τους πλαισίου (Tharp & Gallimore, 1991). Πραγματικά, ένα βασικό κομμάτι της καθημερινής συναλλαγής των παιδιών είναι η χρηματική συναλλαγή (άμεσα ή έμμεσα) και οι αριθμοί όπως αυτοί εμφανίζονται στο περιβάλλον (αριθμοί στους δρόμους, σε οικιακές συσκευές, κ.ο.κ.)

Μία επίσης παράμετρος που εξετάστηκε στα πλαίσια των λειτουργικών εφαρμογών των αριθμητικών δεξιοτήτων ήταν η κατανόηση χρονικών εννοιών και η μέτρηση του χρόνου (ρολόι). Σε αυτή την παράμετρο οι επιδόσεις ήταν πολύ φτωχές. Αν και οι γενικοί χρονικοί προσδιορισμοί γίνονταν κατανοητοί, μόνο 3 άτομα μπορούσαν να πουν την τρέχουσα ημερομηνία (με τη μορφή ημέρα / μήνας / χρονολογία). Αν και η πλειονότητα των ατόμων του δείγματος γνώριζε την ακολουθία των ημερών της εβδομάδας, μόνο 3 άτομα γνώριζαν την ακολουθία των μηνών. Η εικόνα της επίδοσης της συγκεκριμένης

ομάδας παιδιών - ατόμων ήταν η επίδοση όσον αφορά την «ώρα» μόνο 1 ενήλικο άτομα μπορούσε να «πει» την ώρα σε ψηφιακό και αναλογικό ρολόι και 1 παιδί της α΄ ομάδας μπορούσε να «πει» την ώρα σε ψηφιακό ρολόι. Μία επίσης παρατήρηση είναι ότι μόνο 8 άτομα από τα 20 μπορούσαν να πουν το τηλέφωνο του σπιτιού τους ή οικείου προσώπου.

Η χαμηλή επίδοση των ατόμων με σύνδρομο Down σε κάποιους τομείς των λειτουργικών εφαρμογών έως ένα σημείο μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ένα κομμάτι το οποίο χρειάζονται ιδιαίτερη εκπαίδευση και ίσως δεν του δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην εκπαίδευση.

#### **4.6 Τύποι Λαθών**

Κατά την εφαρμογή του κριτηρίου συλλέχθηκαν και οι λανθασμένες απαντήσεις που έδιναν τα παιδιά - άτομα. Τονίζουμε ότι κύριο μέλημα της έρευνας δεν ήταν η ανάλυση των λαθών αλλά κυρίως μία ενδεικτική καταγραφή.

##### Ως προς τα είδη των λαθών έχουμε να σχολιάσουμε τα εξής:

i) ως προς την απαρίθμηση «από στήθος» τα άτομα παρήγαν μία σωστή σειρά αριθμών και στη συνέχεια είτε επαναλάμβαναν τους ίδιους αριθμούς, είτε έβαζαν και άλλους αριθμούς σε τυχαία σειρά. Κάποια άτομα όταν δεν γνώριζαν τη συνέχεια της αριθμογραμμής σχολίαζαν : «μετά δεν έχει» , «τέλος», «δεν ξέρω». Όσον αφορά το μέγεθος της αριθμογραμμής το οποίο ήταν σχετικά μικρό καθώς και τη δυσκολία που εμφάνιζαν τα άτομα τόσο και στην αναπαραγωγή αλλά και στην αντίστροφη αρίθμηση (δοκιμασία της ευχέριας) έχει εντοπιστεί και σε άλλες έρευνες (Porter, 1999). Η συγκεκριμένη δυσκολία για τη δυσκολία της εκμάθησης της σειράς των αριθμών ίσως να οφείλεται στη διαπιστωμένη δυσκολία που εμφανίζουν τα άτομα με σύνδρομο Down στην αποκωδικοποίηση και στην αποθήκευση πληροφοριών όταν βασίζονται μόνο στην ακουστική δίοδο (Hulme & Mackenzie, 1992, Marcel & Weeks, 1988).

ii) ως προς την αρίθμηση με αντικείμενα, τα περισσότερα άτομα εμφάνιζαν την τακτική της ονοματοδοσίας ένα - προς - ένα (ένας αριθμός - ένα αντικείμενο) ακόμη και όταν η αριθμογραμμή που παρήγαγαν δεν ήταν σωστή. Κάποια άτομα (κυρίως σε μικρότερες

ηλικίες εμφάνιζαν και την τακτική να αδράττουν αντικείμενα και να τα ονοματίζουν με ένα αριθμό (π.χ. 5). Παρόμοιες «ανώριμες» τακτικές αναφέρθηκαν και στην έρευνα των Gelman & Cohen, (1988).

iii) στη δοκιμασία για τον έλεγχο της κατανόησης της πληθυκότητας, εμφανιζόταν η τακτική του να αδράττουν μία ποσότητα αντικειμένων και να τη ονομάζουν με το συγκεκριμένο αριθμό

iv) στη σύγκριση ποσοτήτων στη δοκιμασία όπου χρησιμοποιούνταν εικόνες υπήρχαν συλλογές αντικειμένων για σύγκριση σε κάθετη και οριζόντια αντιπαραβολή. Στην δοκιμασία όπου οι συλλογές των αντικειμένων δίνονταν σε οριζόντια αντιπαραβολή αρκετά άτομα σημείωσαν λάθος επιλογή (και στις μεγαλύτερες ηλικίες)

v) στο επίπεδο των πράξεων ειδικά της πρόσθεσης, ειδικά στο συμβολικό επίπεδο όπου δίνονταν οι πράξεις  $5+1=$  σε κάθετη μορφή η συνηθέστερη απάντηση ήταν 15 , ενώ στο πραξιακό επίπεδο τα άτομα έδιναν τη σωστή απάντηση. Αυτό το μοτίβο λάθους επαναλήφθηκε και στο  $6+1$ ,  $9+1$ . Μάλιστα 2 άτομα (από τη γ' ομάδα και από τη δ' ομάδα) απάντησαν 51 και αμέσως διόρθωσαν «όχι, όχι» 15! Μία πρώτη θεώρηση αυτού του τύπου λάθους θα ήταν να τη χαρακτηρίσουμε ως μία προσπάθεια «σύνθεσης των οπτικών αριθμητικών συμβόλων» χωρίς αυτό να συνδέεται με την έννοια της ίδιας της πράξης. Πάντως θα πρέπει να σημειώσουμε ως ένα από τα μειονεκτήματα της έρευνας ήταν ότι δεν εστιάσαμε περισσότερο στη διερεύνηση της κατανόησης των συμβόλων των πράξεων.

vi) Στην επίλυση των προβλημάτων κάποια άτομα τα έλυσαν χωρίς όμως να κάνουν την πράξη που απαιτούνταν (πρόσθεση στην προκειμένη περίπτωση) αλλά με κάποιες στρατηγικές που περιείχαν πραξιακό χαρακτήρα. Αξίζει να σημειώσουμε ότι αυτά τα άτομα δεν μπορούσαν να κάνουν την πράξη χρησιμοποιώντας τα σύμβολα (π.χ. να γράψουν  $3 + 4 = \_$ )

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε συνοπτικά τα είδη των λαθών που εμφάνισαν τα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down στις διάφορες αριθμητικές δεξιότητες που εξετάστηκαν.

ΤΥΠΟΙ ΛΑΘΩΝ	
απαρίθμηση «από στήθους»	επανάληψη αριθμών, αναφορά τυχαίων αριθμών, κ.α
απαρίθμηση με αντικείμενα	τακτική της ονοματοδοσίας ένα - προς - ένα (ένας αριθμός - ένα αντικείμενο) ακόμη και όταν η αριθμογραμμή που παράγαγαν δεν ήταν σωστή.
κατανόησης της πληθυκότητας	τακτική του να αδράττουν μία ποσότητα αντικειμένων και να τη ονομάζουν με το συγκεκριμένο αριθμό
σύγκριση ποσοτήτων (εικονιστικό επίπεδο)	τα παιδιά έδιναν λανθασμένη απάντηση όταν τα σύνολα που έπρεπε να συγκριθούν ήταν σε οριζόντια παραβολή, και όχι σε κάθετη
επίπεδο των πράξεων ειδικά της πρόσθεσης	στο συμβολικό επίπεδο όπου δίνονταν οι πράξεις $5+1=$ σε κάθετη μορφή η συνηθέστερη απάντηση ήταν <b>15</b> , ενώ στο πραξιακό επίπεδο τα ίδια άτομα έδιναν τη σωστή απάντηση.
επίλυση των προβλημάτων	τα έλυσαν χωρίς όμως να κάνουν την πράξη που απαιτούνταν (πρόσθεση στην προκειμένη περίπτωση) αλλά με κάποιες στρατηγικές που περιείχαν πραξιακό χαρακτήρα.

#### 4.7 Επισημάνσεις και προτάσεις:

##### επιπτώσεις στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό για την ανάπτυξη αριθμητικών δεξιοτήτων σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down

Ολοκληρώνοντας την παρουσίαση και σχολιασμό των ευρημάτων της συγκεκριμένης έρευνας θα πρέπει να τονίσουμε κάποια σημεία που προκύπτουν και τα οποία έχουν σημασία για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Συγκεκριμένα, οι επισημάνσεις που έχουμε να κάνουμε είναι οι εξής:

A ) Η εξέλιξη και η ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων σε παιδιά άτομα με σύνδρομο Down δεν είναι ομοιόμορφη.

B) Η ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων αναπτύσσεται με το πέρασμα της ηλικίας.

Γ) Η ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων αν και σε γενικές γραμμές εμφανίζει μία γραμμική εξέλιξη, ωστόσο κάποιοι τομείς φαίνεται να εξελίσσονται πρωθύστερα.

Δ) Τα παιδιά & άτομα με σύνδρομο Down υπερτερούν στο πραξιακό επίπεδο των αριθμητικών δεξιοτήτων.

Ε) Στη συγκεκριμένη έρευνα έγινε ιδιαίτερα εμφανή ότι η λειτουργική χρήση των μαθηματικών στα παιδιά-άτομα με σύνδρομο Down παρουσιάζεται να είναι ανεπτυγμένη.

Βάση των προαναφερθέντων επισημάνσεων μπορούμε να προχωρήσουμε στις εξής προτάσεις που αφορούν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό:

- Ανάγκη της εξατομίκευσης στη διδασκαλία αυτών των παιδιών.
- Η διδασκαλία των μαθηματικών - αριθμητικών δεξιοτήτων δεν έχει κάποιο χρονικό «πέρας» στην εκπαίδευση των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down.
- χρήση βιωματικών - πραξιακών εφαρμογών στην καθημερινή πρακτική της διδασκαλίας αριθμητικών - μαθηματικών δεξιοτήτων,
- η χρησιμοποίηση της «κοινωνικής» γνώσης των αριθμών ως «θεμέλια» για να «χτίσουμε» πιο στέρεα τις αριθμητικές δεξιότητες σε αυτά τα παιδιά
- Αλλαγή στη στοχοθεσία των αριθμητικών & μαθηματικών δεξιοτήτων στα προτεινόμενα ΔΕΠΠΣ για τα άτομα με νοητική καθυστέρηση

### Περιορισμοί της έρευνας - Ερωτήματα για περαιτέρω έρευνα

Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι ενδιαφέροντα, ιδιαίτερα με την έννοια ότι είναι μία πρώτη καταγραφή των αριθμητικών δεξιοτήτων των παιδιών - ατόμων με σύνδρομο Down στον ελλαδικό χώρο όμως υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη για την οποιαδήποτε μελλοντική αξιολόγηση και χρησιμοποίηση τους.

Ένας από τους κύριους περιορισμούς είναι ο αριθμός του δείγματος που λήφθηκε (20 άτομα, 5 σε κάθε ηλικιακή ομάδα), ο οποίος επηρεάζει την αξιοπιστία όποιος επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης.

Ένας ακόμη περιορισμός της έρευνας, είναι η εφαρμογή ενός κριτηρίου το οποίο κατασκευάστηκε λαμβάνοντας υπόψη ένα σύνολο παραγόντων, ίσως όμως όχι όλων. Κατά την εφαρμογή του όμως διαπιστώθηκαν κάποιες ελλείψεις (όπως αυτή της ανίχνευσης της κατανόησης των μαθηματικών συμβόλων, ή της παρουσίασης των προβλημάτων και με απεικονιστικό τρόπο, που ίσως μας έδινε περισσότερες πληροφορίες για τις διαδικασίες που χρησιμοποιούν αυτά τα παιδιά-άτομα με σύνδρομο Down για την επίλυσή τους) οι οποίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από όποιον θα μπορούσε να το χρησιμοποιήσει στο μέλλον.

Παρ' όλους όμως τους περιορισμούς της η παρούσα περιγραφική έρευνα έχει να προσφέρει αρκετά ερωτήματα τα οποία χρήζουν διερεύνησης. Μερικά από αυτά είναι τα εξής:

- Ποια θα πρέπει να είναι η στοχοθεσία του εκπαιδευτικού πλαισίου (με την έννοια του αναλυτικού προγράμματος) για την ανάπτυξη των αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down; η βελτίωση της ακαδημαϊκής τους επίδοσης ή η έμφαση στη λειτουργική εφαρμογή τους;
- Ποιος θα ήταν ο «βέλτιστος» τρόπος διδασκαλίας των αριθμητικών δεξιοτήτων στα παιδιά με σύνδρομο Down που να βοηθά στον υπερκερασμό των εμφανιζόμενων τους δυσκολιών ;

- Η ενίσχυση των λειτουργικών αριθμητικών δεξιοτήτων θα οδηγούσε στη βελτίωση ακαδημαϊκών αριθμητικών δεξιοτήτων;
- Ποια η σχέση ανάμεσα στο γλωσσικό επίπεδο κατανόησης και ανάπτυξης αριθμητικών δεξιοτήτων, εάν υπάρχει;

Τα ερωτήματα τα οποία που προκύπτουν και παραθέτουμε είναι μόνο μερικά και ενδεικτικά. Το πεδίο της έρευνας και της ανάπτυξης εφαρμογών (μεθοδολογία εφαρμοσμένης διδασκαλίας) είναι ευρύ και αναμένει όλους όσους βρισκόμαστε σε συνάφεια με το συγκεκριμένο αντικείμενο, δηλαδή την Ειδική Αγωγή. Προσκαλούμαστε σε αυτή την κατεύθυνση για να δώσουμε απαντήσεις και εφαρμογές που θα προάγουν την αντιμετώπιση των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών των παιδιών-ατόμων με σύνδρομο Down, στοχεύοντας στο να δημιουργήσουμε ένα καλύτερο μέλλον για αυτά τα παιδιά.

---



## Βιβλιογραφία

**AAMR, (2002).** American Association on Mental Retardation

<http://www.aamr.org>

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

**Antell, S.E., & Keating, D.P. (1983).** Perception of numerical invariance in  
neonates. *Child Development*, 54, 695-701

**Baroody A., J. (1986).** Counting Ability of moderately and mildly  
handicapped children. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 21,  
289-300

**Baroody, A. J. (1996).** Self-invented addition strategies by children  
classified as mentally handicapped. *American Journal on Mental Retardation*,  
101, 72-89.

**Baroody A. J. & Ginsburg H. P., (1986).** The relationship between initial  
meaningful and mechanical knowledge of arithmetic" In J. Herbert (Ed.)  
*Conceptual and Procedural Knowledge: the case of mathematics* (pp 75-112),  
Hillsdale, NJ: Erlbaum.

**Bertella L, Girelli G, Grungi S, Marchi E, Molinari E Semenza C, (2005).**  
Mathematical skills in Prader - Willi Syndrome. *Journal of Intellectual  
Disability Research*, vol 49, part 2, pp 159-169, Febr 2005

**Bird G. & Buckley S., (1994).** Meeting the educational needs of Children  
with Down's Syndrome. Portsmouth: University of Portsmouth

**Bryant B. R. - Rivera D. P., (1997).** Educational Assessment, of  
Mathematics Skills and Abilities, *Learning Disabilities*, 30 (1), 57 - 68.

**Buckley, S., & Sacks, B., (1987).** The Adolescent with Down's Syndrome:  
Life for the teenager and for the family. Portsmouth: Sarah Duffen Center,  
Portsmouth Polytechnic.

**Buckley S, Emslie M., Haslegrave G., LePrevost P. (1993).** The  
development of Language And Reading Skills in Children with Down  
Syndrome., page ref: <http://down-syndrome.info/library/books.dev-lang/>

**Buckley S, (1999).** Promoting the cognitive development of children with  
Down Syndrome: the practical implications of recent psychological research,  
in *Down Syndrome : a review of current knowledge*, eds J Rondal, J. Perera, L  
Nadel, pub Whurr.

- Burr R, & Rohr A (1978).** Patterns of psycholinguistic development in the severely retarded, a hypothesis. *Social Biology*, 25 (1), 15-22
- 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*, vol 39, num 1, pp 20-31, Feb 2001
- Carr, J., (1988).** Six weeks to 21 Years: A Longitudinal study of children with Down's syndrome and their families. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 29, 407-431
- Case, R., & Okamoto, Y., (Eds) (1996).** The role of central conceptual structures in the development of children's thought. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61 (1-2), Serial No. 246., (1-26)
- Case R., (1996),** "Reconceptualizing the nature of children's conceptual structures and their development in middle childhood". In R. Case & Y. Okamoto (Eds) The role of central conceptual structures in the development of children's thought, *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61 (1-2), Serial No. 246.
- Casey, W., Jones D., Kugler, B., & Watkins B., (1988).** Integration of Down's Syndrome Children in the primary school: a longitudinal study of cognitive development and academic attainments. *British Journal of Educational Psychology*, 58, 279-286
- Caycho L, Gunn P, Siegel M., (1991).** Counting by children with Down Syndrome. *Journal of Mental Retardation*, 5: vol 95, pp 575-583, Mar 1991
- Caycho, L., Gunn, P., & Siegal, M. (1990).** Counting by children with Down's Syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 95 (5), 575-583
- Chapman R. S. (1999).** Language development in children and adolescents with Down Syndrome", in J F Miller, M. Leddy & L A Leavitt (Eds), Improving the communication of persons with Down Syndrome, (pp 41-60) Baltimore, MD:Brookes
- Chapman, R. S. (1995).** Language development in children and adolescents with Down syndrome. In P. Fletcher, & B. MacWhinney (Eds.), The Handbook of Child Language (pp. 641-663). Cambridge, MA: Blackwell.
- Chapman R S, (2006).** Language learning in Down Syndrome: The speech and Language profile compared to adolescents with cognitive impairment of unknown origin. *Down Syndrome: Research and Practice*, vol 10, (2), pp 61-66, July 2006
- Chapman R S, Hesketh L. J., Kistler D.J., (2002).** Predicting Longitudinal Change in Language Production and Comprehension in Individuals with Down

Syndrome: Hierarchical Linear Modeling. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 45, no5 902-915

**Conners F, Rosenquist C, Atwell J, Grofer-Klinger L., (2000).** Cognitive Strengths and Weaknesses Associated with Prader-Willi Syndrome. *Education and Training in mental retardation and developmental disabilities*, 35, no4, pp 441-8, Dec 2000

**Cornwell, AC, (1974).** Development of Language, Abstraction, and Numerical Concept Formation in Down's Syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 2:79, pp 179 - 190, 1974

**Dehaene, S., (1992).** Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42

**Dehaene, S., (1997)** "The number sense", London: Macmillan

**Dihoff R, Brosvic G, Epstein M, Cook M., (2005).** Adjunctive Role for Immediate feedback in the Acquisition and Retention of mathematical Fact Series by Elementary School Students classified with mild mental retardation. *The Psychological Record*, 55, no1, pp 39 -66, winter 2005

**Dykens E M , Hodapp R M, Evans D W,(1994).** Profiles and Development of Adaptive Behavior in Children with Down Syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 98, 580-587

**Faragher, R, Brown R., (2005).** Numeracy for adults with Down Syndrome: it's a matter of quality of life. *Journal of Intellectual Disability Research*, issue 10, vol 49, pp 761-5, Oct 2005

**Fenson, L., Dale, J., Resnick, S., Thal, D., Bates, E., Hartung, J. P., Pethick, S., & Reilly, J. S. (1993).** *MacArthur Communicative Development Inventories: User's Guide and Technical Manual*. San Diego, CA: Singular Publishing Group, Inc

**Fluck, M., & Henderson, L., (1996).** Counting and Cardinality in English nursery pupils. *The British Journal of Educational Psychology*, 66, 501-517

**Gallisteil R. & Gelman R. (1990).** The what and how of counting. *Cognition*, 44, 43-74

**Gelman, R., & Gallistel R., (1978).** *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press

**Gelman, R., & Cohen M. (1988),** Qualitative differences in the way Down Syndrome and normal children solve a novel counting problem. In L. Nadel (ed.) *The psychobiology of Down's Syndrome* Cambridge, MA:MIT Press

**Gersten R., Jordan N. C., Flojo J. R, (2005).** Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties, *Journal of*

*Learning Disabilities* 38 no4 293-304 JI/Ag 2005

**Griffin S., & Case R., (1998).** Re-thinking the primary school curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education*, 4, 1-51.

**Griffin, S., (2003),** The development of math Competence in the preschool and early school years. In J. M. Royer (Ed.) *Mathematical Cognition* (pp 1-32). Greenwich, CN: Information age publishing.

**Hammill, D. D., & Bryant, B. R. (1991).** Standardized assessment and academic intervention. In H. L. Swanson (Ed.), *Handbook on the assessment of learning disabilities: Theory, research, and practice* (pp. 373-406). Austin, TX: PRO-ED.

**Horowitz et al., (1990).** Cerebral metabolic pattern in young adults Down's Syndrome subjects: altered intercorrelations between regional rates and glucose utilization. *Journal of Mental Deficiency Research*, 34, 237-52

**Hourcade J., (2002),** "Mental Retardation: Update 2002" in ERIC EC Digest #E528, <http://ericec.org>

**Huffman L, Fletcher K, Bray N, Grupe L., (2004).** Similarities and Differences in Addition Strategies of children with and without Mental Retardation. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 39, no4, pp 317-25, Dec 2004

**Hulme C., & Mackenzie S., (1992).** Working memory and severe learning difficulties, Hove: Lawrence Erlbaum Associates

**Irwin K., (1991).** Teaching children with Down Syndrome to Add by Counting-On. *Education and Treatment of Children*, 2 : vol 14, pp 128 -141. May 1991

**Kalchman, M., Moss, J., & Case, R. (2001).** Psychological models for the development of mathematical understanding: Rational numbers and functions. In S. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction* (pp. 1-38). Mahwah, NJ: Erlbaum.

**Klein, P., Arieli M., (1997).** Mediated Learning and its application to the Enhancement of mathematical Abilities in children with Down Syndrome. *Journal of Developmental and Learning Disorders*, issue 2, vol 1, pp 299-319, 1997

**Lister C, Leach C, Riley E., (1989).** The development of understanding of Quantity in Children with Down's Syndrome. *Early Child Development and Care*, vol 49, pp 57-66, 1989

**Lister, C., Lee S., ( 1992).** Process of Development in Understanding of Length in Individuals with Down Syndrome. *Early Child Development and Care*,

vol 81, pp 1-13, 1992

**Lorenz S., (1999)**, Thinking in figures. *The official journal of the National Association for Special Education Needs*, pp 30 - 32, spring, 1999

**Marcel, M. M. & Weeks S.L., (1988)**. Short-term memory difficulties in Down's Syndrome. *Journal of Mental Deficiency Research*, 32, 153-162

**Marcell, M.M., Harvey, C.F., & Cothran, L.P. (1988)**. An attempt to improve auditory short-term memory in Down's syndrome individuals through reducing distractions. *Research in Developmental Disabilities*, 9, 405-417.

**McDade, H.L. & Adler, S. (1980)**. Down Syndrome and short-term memory impairment: A storage or retrieval deficit? *American Journal of Mental Deficiency*, 84, 561-56

**Monari-Martinez E., (1998)**. Teenagers with Down Syndrome study Algebra in High School. *Down Syndrome Research and Practice*, Vol 5., No1, pp 34 - 38

**Monari Martinez, E. (1999, October)**. Learning and mathematics at school and .... later on. Paper presented at *The Joy of Living: International Down Syndrome Conference*, Jerusalem, Israel.

**Nadel, L., (1996)**. Learning, memory and neural functioning in Down's Syndrome" in J.A. Rondal, J. Perera, L. Nadel, Comblain (Eds) *Down's Syndrome Psychological, Psycho-biological and Socio-Educational Perspectives*, London: Whurr Publishers

**Nye J, Clibbens J, Bird G., (1995)**, Numerical ability, general ability and language in children with Down Syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, issue 3, vol 3, pp 92-102, Oct 1995

**Nye J., Bird G., (1996)**. Developing Number and Math Skills. *DownsEd News*, 6 (2) pp 1-7, March 1996

**Nye, J., Fluck M., Buckley S., (2001)**. Counting and cardinal understanding in children with Down syndrome and typically developing children. *Down syndrome Research and Practice*, issue 2, vol 7, pp68-78, 2001

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

**Paterson, S. J. (2001)**. Language and number in Down syndrome: The complex trajectory from infancy to adulthood. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(2), 83-90

**Paterson, S.J., Brown, J.H., Gsodle, M.K., Johnson, M.H., & Karmiloff-Smith, A., (1999)**. Cognitive modularity and genetic disorders.

*Science, 286, 2355-2358*

**Patton J. R., Smith T.E.C., Clark M.C. Polloway E.A. , Edgar E., & Lee S., (1996).** Individuals with mild mental retardation: Post-secondary outcomes and implications for educational policy. *Education and Training in Mental Retardation, 27, 200-206*

**Pipper M. C., (1987).** Language Deficit and hearing loss on Down Syndrome. *Child: Care and Development. 13, 137-139*

**Pirjo, A., (2006).** Number sense in young children - (inter) national group differences and an intervention program for children with low and average performance, Academic Dissertation in Faculty of Behavioural Sciences, University of Helsinki.

**Porter, J., (1999).** Learning to count: a difficult task. Down syndrome Research and Practice, issue 2, vol 6, pp 85 - 94

Rogoff, B., (1990). Apprenticeship in thinking. New York: Oxford University Press.

**Roizen, N. J., (2001).** Down Syndrome: Progress in Research. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, 7, 38-44*

**Rondal JA, (1999).** Language in Down Syndrome: current perspectives in *Down Syndrome : a review of current knowledge*, eds J Rondal, J. Perera, L Nadel, Pub: Whurr

**Rynders, J., (1999).** Promoting the educational competence of students with Down's Syndrome", in J. Rondal, J. Perera, L. Nadel (Eds) *Down Syndrome: a review of current knowledge*, London: Whurr Publisher

**Schloss, P, Kobza S, Alper S., (1997).** The use of peer tutoring for the acquisition of Functional Math Skills among students with Moderate Retardation. *Education and Treatment of Children, vol 20, pp 189 -208 May 1997*

**Shepperdson B., (1994).** Attainments in Reading and Number of Teenagers and young adults with Down Syndrome, *Down Syndrome Research and Practice, 3:2, pp 597 - 701, Oct 1994*

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

**Sloper, P., Cunningham, C. C., Turner, S., & Knussen, C. (1990).** Factors related to the academic attainments of children with Down Syndrome. *British Journal of Educational Psychology, 60, 284-298*

**Starkey, P., Spelke E. S., & Gelman, R., (1990).** Numerical abstraction

by human infants. *Cognition*, 36, 97-127.

**Stith, L, Fishbein H., (1996).** Basic Money - Counting Skills of children with Mental Retardation. *Research in Developmental Disabilities*, 3:17, pp 185-201, 1996

**Tharp, R., & Gallimore, R. (1991).** A theory of teaching as assisted performance. in P. Light, S. Sheldon & M. Woodhead (Eds.), *Learning to Think*. London: Routledge & The Open University.

**Thorley BJ, Woods VM, (1979).** Early Number Experiences for Preschool Down's Syndrome Children. *Australian Journal of Child Health*, 1 : 4, pp 15 - 20, March 1979

**U.S. Department of Education, (2000).** Twenty-second annual report to Congress on the implementation of the individuals with Disabilities Education Act. Washington, DC: Government Printing Office.

**Van Luit J, Schopman E., (2000).** Improving Early numeracy of Young Children with Special Educational Needs. *Remedial and Special Education*, 21 no 1, p 27-40, Jan/Feb 2000

**Vygotsky, L.S. (1978),** Mind in Society. Cambridge, MIT Press

**Wisnieswky et al. (1996).** Consequences of genetic abnormalities in Down's Syndrome on brain structure and function. in J A Rondal, J Perera, L. Nadel, (Eds)*Down's Syndrome Psychological, Psychobiological and Socio-educational Perspectives*, (pp 3-39), London: Whurr Publishers

**Yarmish R.,(1988).** Numerical equivalence and the developmentally impaired. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, v10 n4, pp31-50

**Κολέζα Ε., (2000),** «Γνωσιολογική και Διδακτική προσέγγιση των Στοιχειωδών Μαθηματικών εννοιών», εκδ. Leader Books

**Λεμονίδης Χ., (2001),** «Περίπατος στη Μάθηση της Στοιχειώδους Αριθμητικής», εκδ. Αδελφών Κυριακίδη

**Παρασκευόπουλος Ι., (1993),** Μεθοδολογία Επιστημονικής Έρευνας, Τόμος Α', Αθήνα.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α



## Δομή του κριτηρίου ελέγχου μαθηματικών δεξιοτήτων σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down

το κριτήριο αποτελείται από 4 τμήματα τα οποία εξετάζουν διαφορετικές περιοχές μαθηματικών δεξιοτήτων που είναι οι εξής:

- Α. έννοια του αριθμού
- Β. πράξεις
- Γ. προβλήματα
- Δ. λειτουργικά μαθηματικά (εφαρμογές)

## **A. Έννοια του αριθμού**

### **A.1. Συγκρίσεις ποσοτήτων (περισσότερα - λιγότερα - ίδια )**

#### **A.1.a Περισσότερα**

**A.1.a.i.** Σύγκριση συνόλων αντικειμένων ως προς το πλήθος τους. (πραξιακό - τουβλάκια)

1. 2.....4

2. 7.....5

3. 3.....8

**A.1.a.ii.** Σύγκριση μέσω εικόνων δύο συνόλων αντικειμένων ως προς το πλήθος τους (εικόνες)

1. 3.....5

2. 7.....4

3. 2.....6

**A.1.a.iii.** Σύγκριση δύο συνόλων αντικειμένων ως προς το πλήθος τους.(απεικονιστικό επίπεδο-π.χ. «κυκλάκια» )

1. 2.....7

2. 6.....5

3. 4.....8

**A.1.a.iv.** Σύγκριση αριθμών, δείχνουμε ζεύγη αριθμών (3 ζεύγη) τους ονομάζουμε (είναι το 5 και το 8)

1. 2.....9

2. 5.....3

3. 7.....8

## **A.1.β Λιγότερα**

**A.1.β.i** Σύγκριση δύο συνόλων αντικειμένων. Ποιο έχει τα λιγότερα;(πραξιακό επίπεδο)

1. 1 .....4

2. 8 ..... 3

3. 6 .....9

**A.1.β.ii** Σύγκριση μέσω εικόνων δύο συνόλων αντικειμένων. Ποιο έχει τα λιγότερα;.(εικόνες)

1. 2.....3

2. 7 ..... 4

3. 5 .....9

**A.1.β.iii** Σύγκριση δύο συνόλων αντικειμένων. Ποιο έχει τα λιγότερα; (απεικονιστικό επίπεδο)

1. 6 .....4

2. 5 ..... 2

3. 7 .....9

**A.1.β.iv.** Σύγκριση αριθμών, δείχνουμε ζεύγη αριθμών (3 ζεύγη) τους ονομάζουμε. Ποιος είναι ο μικρότερος (συμβολικό επίπεδο)

1. 6 .....5

2. 8 ..... 3

3. 2 .....9

**A.1.γ. Ίδια (ισότητα συνόλων)**

**A.1.γ.ι. Τόσα - όσα (αντιστοίχιση ένα προς ένα)**

(με αντικείμενα) Έχουμε τόσα καλαμάκια όσα και ποτήρια;

- 1) 3
- 2) 7
- 3) 5

(με εικόνα) Είναι τόσα τα γλυκά όσα και τα παιδιά;

- 1) 3
- 2) 7
- 3) 5

(λεκτικό - συμβολικό) Έχω 5 γλειφιτζούρια και είναι 5 παιδιά. Θα φτάσουν τα γλειφιτζούρια για όλα τα παιδιά;

- 1) 3
- 2) 7
- 3) 5

### **A.1.γ.ii Ισότητα συνόλων**

(με αντικείμενα) Δίνουμε στο παιδί ένα πλήθος αντικειμένων (π.χ. 4), και έχουμε σε δύο καλάθια δύο σύνολα ( πληθυσμότητας π.χ. 4 και 8 ) ίδιων αντικειμένων. Ζητάμε από το παιδί να βρει ποιο καλάθι έχει το ίδιο σύνολο με αυτό που έχει το παιδί.

1) 4 --- 6

2) 2 --- 5

3) 3 --- 8

(Με εικόνες) Η ίδια δοκιμασία αλλά χρησιμοποιώντας εικόνες

1) 3 --- 5

2) 2 --- 6

3) 5 --- 7

(σε λεκτικό επίπεδο) Αν έχω 5 αυτοκινητάκια, αν έχεις και εσύ 5 αυτοκινητάκια θα έχουμε τα ίδια;

1) 5 --- 6

2) 2 --- 4

3) 4 --- 8

### **A.1.γ.iii «0»**

την έννοια του μηδέν μπορούμε να την εξετάσουμε ως εξής: αφού μετρήσουμε διάφορα σύνολα, του δείχνουμε ένα άδειο καλάθι και ρωτάμε πόσα «τουβλάκια» έχει αυτό το καλάθι; Αποδεκτές απαντήσεις κανένα, τίποτα, άδειο, μηδέν (με αντικείμενα)

1) 0 --- 5

2) 0 --- 9

3) 0 --- 7

(Με εικόνες) Η ίδια δοκιμασία αλλά χρησιμοποιώντας εικόνες

1) 0 --- 5

2) 0 --- 9

3) 0 --- 7

(σε λεκτικό επίπεδο) Αν έχω 5 αυτοκινητάκια, και εσύ δεν έχεις αυτοκινητάκια ποιος θα έχει τα περισσότερα;

1) 0 --- 5

2) 0 --- 9

3) 0 --- 7

## **A.2. Απαρίθμηση**

### **A. 2.α. i.**

Μέτρησε όσο πιο πολλά «τουβλάκια» μπορείς ( από το 1 - 50)

### **A. 2. α. ii.**

Μέτρησε ως το μεγαλύτερο αριθμό που μπορείς. (χωρίς αντικείμενα)

## **A. 3. Ευχέρεια**

**A.3. α.** Ι Μετρώντας αντίστροφα

**A.** (α., β. 10 - 1 , γ. 20 - 10) χρησιμοποιώντας τη γραμμή των αριθμών

1. 5 - 1

2. 10 - 1

3. 20 - 10

**B.** (α., β. 10 - 1 , γ. 20 - 10) χωρίς τη γραμμή των αριθμών

1. 5 - 1

2. 10 - 1

3. 20 - 10



## **A. 4. Πληθυκότητα**

A. 4. α. ι. Δώσε μου χ τουβλάκια. (πληθυκότητα)

**α.1 – 5**

1. 2

2. 4

3. 5

**β.6 – 10**

1. 6

2. 8

3. 10

**γ.11- 20**

1. 13

2. 15

3. 18

**δ. 0**

1. 0

**A.5.α. Αναγνώριση – χρησιμοποίηση αριθμητικών συμβόλων στη σύγκριση αριθμών**

**A. 5. α. i.**

**Δείξε μου τον αριθμό  $x$  (1 - 20) (αναγνώριση συμβόλων)**

1. 5

2. 7

3. 9

4. 11

5. 15

6. 17

**A. 5.α.ii. (θεσιακή αξία)**

**Ποιος αριθμός είναι ο μεγαλύτερος:**

**A. Σύγκριση μονοψήφιων**

1. 1 - 5
2. 6 - 2
3. 7 - 9
4. 5 - 3
5. 8 - 4

**B. Σύγκριση μονοψήφιων - διψήφιων**

1. 9 - 19
2. 13 - 3
3. 17 - 7
4. 28 - 8
5. 6 - 61

**Γ. Σύγκριση διψήφιων (έως το 50)**

1. 11 - 21
2. 23 - 33
3. 43 - 13
4. 17 - 37
5. 25 - 35

## **A.6.α Σύνθεση και ανάλυση αριθμών**

### **A. 6. α. i.**

έχω 5 , πόσα να βάλω ακόμη για να γίνουν 7 ; (α. 1-10, β. 11 - 20)

#### **με αντικείμενα**

1. έχω 2 πόσα να βάλω για να γίνουν 4;
2. έχω 5 πόσα να βάλω για να γίνουν 7
3. έχω 10 πόσα να βάλω για να γίνουν 16

#### **με εικόνες**

1. έχω 2 πόσα να βάλω για να γίνουν 4;
2. έχω 5 πόσα να βάλω για να γίνουν 7
3. έχω 10 πόσα να βάλω για να γίνουν 16

#### **σε λεκτικό επίπεδο**

1. έχω 2 πόσα να βάλω για να γίνουν 4;
2. έχω 5 πόσα να βάλω για να γίνουν 7
3. έχω 10 πόσα να βάλω για να γίνουν 16

## B. Πράξεις

### B.1.α Πρόσθεση ( $v+1$ , $v+\mu$ )

#### B.1.α.i ( $v+1$ )

Πρόσθεση με αντικείμενα ( μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι)

1.  $6 + 1$

2.  $10 + 1$

3.  $17 + 1$

#### B.1.α.ii ( $\mu+v$ )

Πρόσθεση με αντικείμενα (μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι, διψήφιοι + διψήφιοι)

1.  $5 + 2$

3.  $7 + 12$

5.  $13 + 14$

#### B.1.α.iii ( $v+1$ )

Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων ( $7+1$ ,  $2 + 1$ , μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι) δίνουμε εκτιμήσεις

1.  $6 + 1 \rightsquigarrow 8$  ή  $7$

2.  $9 + 1 \rightsquigarrow 10$  ή  $19$

3.  $15 + 1 \rightsquigarrow 19$  ή  $16$

**B.1.α.iv (μ+ν)** Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων ( μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι) δίνουμε εκτιμήσεις

1.  $3 + 4$
2.  $7 + 11$
3.  $11 + 14$

**B.1.α.v (ν+1)** Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων (μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι, )

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. 5      | 2. 9      | 3. 17     |
| <u>+1</u> | <u>+1</u> | <u>+1</u> |

**B.1.α.vi (μ+ν)** Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων (μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι, διψήφιοι + διψήφιοι)

1.  $5 + 2$
2.  $12 + 3$
3.  $11 + 14$

**(κάθετες προσθέσεις, χωρίς «μετατροπές στη μονάδα»**

## **B.2. Αφαίρεση**

(ν-1, ν-μ)

**B.2.α.i.** (ν-1) Αφαίρεση με αντικείμενα ( μονοψήφιοι,διψήφιοι)

1. 6 - 1

3. 7 - 1

5. 18 - 1

**B.2.α.ii.** (μ-ν) Αφαίρεση με αντικείμενα (μονοψήφιοι, διψήφιοι - μονοψήφιοι, διψήφιοι - διψήφιοι)

1. 5 - 2

2. 10 - 5

3. 15 - 13

**B.2.α.iii.** (ν-1) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων ( μονοψήφιοι, διψήφιοι - μονοψήφιοι, διψήφιοι) δίνουμε πιθανές επιλογές - εκτιμήσεις

1. 6 - 1 ⇔ 5 ή 7

2. 10 - 1 ⇔ 9 ή 13

3. 15 - 1 ⇔ 14 ή 16

**B.2.α.iv.** (μ-ν) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων ( μονοψήφιοι, διψήφιοι - μονοψήφιοι, διψήφιοι) - εκτιμήσεις

1.  $9 - 4$       5 ή 8
2.  $12 - 3$      1 ή 9
3.  $15 - 14$     10 ή 1

**B.2.α.v.** (ν-1) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων ( 7-1, 6 - 3 , μονοψήφιοι, διψήφιοι - μονοψήφιοι, διψήφιοι)

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. 5      | 3. 9      | 4. 14     |
| <u>-1</u> | <u>-1</u> | <u>-1</u> |

**B.2.α.vi.** (μ-ν) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων ( 7-1, 6 - 3 , μονοψήφιοι, διψήφιοι - μονοψήφιοι, διψήφιοι)

1.  $8 - 4$
2.  $15 - 3$
3.  $18 - 14$

**(κάθετες αφαιρέσεις, χωρίς «μετατροπές στη μονάδα»)**



## **B.3. Πολλαπλασιασμός**

**B.3.α.ι.** έλεγχος της κατανόησης του πολλαπλασιασμού με αντικείμενα (πραξιακό επίπεδο)

1. πάρε 2 φορές από 2
2. πάρε 2 φορές από 5
3. πάρε 3 φορές από 3

**B.3.α.ii.** γινόμενα από τον πίνακα πολλαπλασιασμού με πιθανές απαντήσεις (εκτιμήσεις)

π.χ.

- |                    |    |    |    |
|--------------------|----|----|----|
| 1. $2 \times 3 =$  | 9  | 18 | 6  |
| 2. $6 \times 7 =$  | 54 | 13 | 42 |
| 3. $8 \times 10 =$ | 80 | 40 | 25 |

**B.3.α.iii** γινόμενα από τον πίνακα πολλαπλασιασμού προς συμπλήρωση

$$\begin{array}{l} 3 \times 2 = \\ 4 \times 2 = \\ 5 \times 2 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \times 3 = \\ 4 \times 3 = \\ 5 \times 3 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \times 4 = \\ 4 \times 4 = \\ 5 \times 4 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5 \times 5 = \\ 6 \times 5 = \\ 7 \times 5 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \times 6 = \\ 4 \times 6 = \\ 5 \times 6 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \times 7 = \\ 4 \times 7 = \\ 5 \times 7 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \times 8 = \\ 5 \times 8 = \\ 6 \times 8 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \times 9 = \\ 4 \times 9 = \\ 5 \times 9 = \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \times 10 = \\ 6 \times 10 = \\ 9 \times 10 = \end{array}$$

## **B.4. Διαίρεση**

**B.4.α.ι.** έλεγχος κατανόησης της πράξης της διαίρεσης με αντικείμενα (φύλλο εργασίας)

1. μοιράζω 8 σε 2
2. μοιράζω 10 σε 2
3. μοιράζω 15 σε 3

**B.4.α.ιι.** Διαιρέσεις με πιθανές απαντήσεις -εκτιμήσεις

- |               |       |      |       |
|---------------|-------|------|-------|
| 1. $4 : 2 =$  | α. 1  | β. 2 | γ. 10 |
| 2. $18 : 6 =$ | α. 10 | β. 2 | γ. 3  |
| 3. $25 : 5 =$ | α. 1  | β. 7 | γ. 5  |

**B.4.α.ιιι.** Διαιρέσεις (από πίνακα πολλαπλασιασμού ) (τέλειες διαιρέσεις διψήφιων με μονοψήφιων)

1.  $8 : 2 =$
2.  $18 : 3 =$
3.  $24 : 2 =$

## **Γ. Προβλήματα**

### **Γ. 1. Προβλήματα πρόσθεσης**

#### **Γ.1. α.i. (Αλλαγής)**

1. Ο Χρήστος είχε 7 καραμέλες και ο Γιώργος του έδωσε 2. Πόσες έχει τώρα ο Χρήστος;

#### **Γ.1.α.ii. (Σύγκρισης)**

1. Ο Χρήστος έχει 6 αυτοκινητάκια. Ο Γιώργος έχει δύο περισσότερα. Πόσα έχει ο Γιώργος;

#### **Γ.1.α.iii. (Συνδυασμού)**

1. Ο Χρήστος έχει 2 μολύβια και ο Γιώργος έχει 3. Πόσα έχουν και οι δύο μαζί;

#### **Γ.1.α.iv. (Εξομοίωσης)**

1. Ο Χρήστος έχει 6 και ο Γιώργος 4. Πόσα να δώσουμε στον Γιώργο για να έχει όσα και ο Χρήστος;

## Γ.2. Προβλήματα αφαίρεσης

### Γ.2.α.i. (Αλλαγής)

1. Ο Χρήστος είχε 4 βόλους. Ο Γιώργος του πήρε τους 3 βόλους. Πόσους έχει τώρα ο Χρήστος;

### Γ.2.α.ii. (σύγκρισης)

1. Ο Χρήστος έχει 7 αυτοκινητάκια . Ο Γιώργος έχει 2 λιγότερα από τον Χρήστο. Πόσα έχει ο Γιώργος;

### Γ.2.α.iii. (Συνδυασμού)

1. Ο Χρήστος έχει 7 τριαντάφυλλα, άσπρα και κόκκινα. Τα άσπρα τριαντάφυλλα είναι 4, πόσα είναι τα κόκκινα;

### Γ.2.α.iv. (εξομοίωση)

1. Ο Χρήστος έχει 7 αυτοκινητάκια. Ο Γιώργος έχει 9. Πόσα πρέπει να πάρω από τον Γιώργο για να έχει όσα και ο Χρήστος;

### **Γ.3 Προβλήματα πολλαπλασιασμού**

#### **Γ.3.α.ι. Προβλήματα υπολογισμού :**

1. Θέλω να αγοράσω 3 κιλά ντομάτες. Το ένα κιλό ντομάτες κοστίζει 3 €.

Πόσα θα πληρώσω;

#### **Γ.3.α.ιι. Προβλήματα σύγκρισης:**

1. Έχω 5 βόλους. Ο Χρήστος έχει 3 φορές περισσότερους βόλους από μένα.

Πόσους βόλους έχει ο Χρήστος;

#### **Γ.3.α.ιιι. Προβλήματα μετατροπής:**

1. Με το ταξί κάναμε 5 χιλιόμετρα. Για κάθε χιλιόμετρο που πηγαίνουμε με το ταξί πληρώνουμε 2 ευρώ. Πόσα θα πληρώσουμε στον ταξιτζή;

## Γ.4 Προβλήματα Διαίρεσης

### Γ.4.α.ι. Προβλήματα μερισμού:

1. Θα μοιράσω σε 3 παιδάκια 15 καραμέλες. Πόσες καραμέλες θα πάρει το καθένα;

Γ.4.α.ii. Προβλήματα μέτρησης: Ο Μάριος έχει 10 € και θέλει να αγοράσει σοκολάτες που η κάθε μία κάνει 2 €. Πόσες σοκολάτες μπορεί να αγοράσει;

## **Δ. Εφαρμογές μαθηματικών δεξιοτήτων στην καθημερινή ζωή, i.e.: “Λειτουργικά μαθηματικά”.**

### **Δ. 1. Ικανότητα χειρισμού χρημάτων:**

**Δ.1.α.i.** Αναγνωρίζει χαρτονομίσματα των 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 €

1. χαρτονομίσματα των 5, 10, 20 (ποιο είναι το μεγαλύτερο σε αξία;)

2. χαρτονομίσματα των 50, 100, 200 (ποιο είναι το μεγαλύτερο αξία;)

**Δ.1.α.ii.** Αναγνωρίζει κέρματα των 0,10, 20, 50 λεπτών και του 1 & 2 €

1. κέρματα των 0,10 0,20, 0,50 (ποιο είναι το μεγαλύτερο σε αξία;)

2. κέρματα των 1€ & 2€ (ποιο είναι το μεγαλύτερο σε αξία;)

**Δ.1.α.iii.** Μπορεί να δώσει συγκεκριμένο ποσό π.χ. 1,20 €

1. 1,50      4. 2,10

2. 1,20      5. 3,40

3. 1,30      6. 4, 20

**Δ.1.α.iv.** Μπορεί κατά προσέγγιση να βρει τι μπορεί να αγοράσει με ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό

1. με 2 €    α. ένα παγωτό    β. μία αυτοκίνητο    γ. ένα μπουφάν

2. με 50 €    α. μία μπλούζα    β. μία βιντεοκάμερα    γ. ένα αυτοκίνητο

3. με 100 €    α. ένα κινητό τηλέφωνο    β. ένα μηχανάκι    γ. ένα σπίτι



## **Δ.2. Έννοιες χρόνου**

### **Δ.2.α. ώρα**

**Δ.2.α.i** Κατανοεί τις έννοιες πρωί, μεσημέρι, απόγευμα, βράδυ

1. τι κάνεις το πρωί;
2. τι κάνεις το μεσημέρι
3. τι κάνεις το απόγευμα
4. τι κάνεις το βράδυ;

**Δ.2.α.ii** Κατανοεί τις έννοιες ώρα, μισή ώρα, τέταρτο, λεπτό

1. τι «κρατάει» πιο πολύ ένα λεπτό ή μια ώρα;
- 2, τι «κρατάει» πιο πολύ μία ώρα ή ένα τέταρτο;
3. τι «κρατάει» πιο πολύ η μισή ώρα ή το ένα τέταρτο;

**Δ.2.α.iii** Μπορεί να «πει» την ώρα σε ψηφιακό ρολόι

1. 10:30
2. 6: 15
3. 7: 45

**Δ.2.α.iv** Μπορεί να πει την ώρα σε αναλογικό ρολόι

1. 10:30
2. 6: 15
3. 7: 45

**Δ.2.α.v.** Μπορεί να πει τι ώρα θα είναι μετά από μία ώρα . δύο ώρες, κ.ο.κ.

1. η ώρα είναι ... τι ώρα θα είναι μετά από μία ώρα;
- 2 η ώρα είναι ...τι ώρα θα είναι μετά από 2 ώρες;

### Δ.2.β. ημερομηνίες

Δ2.β.i. Μπορεί να πει με τη σειρά τις μέρες,

Δ2.β.ii. Μπορεί να πει με τη σειρά τους μήνες

Δ2.β.iii. Μπορεί να πει σωστά την ημερομηνία (μέρα, μήνα, χρονολογία)

Δ2.β.iv. Μπορεί να υπολογίσει πόσο διάστημα πρέπει να μεσολαβήσει για κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία;

1. Πόσους μήνες είναι μέχρι το καλοκαίρι;

Δ.2.β.v Μπορεί να κάνει ένα χρονικό προγραμματισμό

### **Δ.3. Χρήση αριθμών στην καθημερινότητα**

Δ.3.α.i Μπορεί να αναγνωρίσει αριθμούς σε οδούς.

(διάφοροι αριθμοί , μένεις στην .....στον αριθμό .....Μπορείς να μου δείξεις το αριθμό;)

Δ.3.α.ii Μπορεί να αναγνωρίσει αριθμούς σε λεωφορεία

(διάφοροι αριθμοί λεωφορειακών γραμμών, .12, 14, 30, Ποιον αριθμό λεωφορείου θα πάρεις για Κ.

Τούμπα; Δείξε μου

Δ.3.α.iii Μπορεί να πει το τηλέφωνο του σπιτιού (10ψήφιο νούμερο)

Δ.3.α.iv Μπορεί να διαχειριστεί ένα μικρό χρηματικό ποσό (5 €)

Δ.3.α.iv Μπορεί να αναγνωρίσει αριθμούς σε τηλεχειριστήριο τηλεόρασης;

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

**ΦΟΡΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ**  
**Κριτηρίου ελέγχου μαθηματικών δεξιοτήτων**  
**σε παιδιά με σύνδρομο Down**

Όνοματεπώνυμο: \_\_\_\_\_ Ημερομηνία Αξιολόγησης: \_\_\_\_\_

Φύλο: Α Θ Ημερομηνία Γέννησης: \_\_\_\_\_

Φορέας/ Σχολείο: \_\_\_\_\_ Τάξη: \_\_\_\_\_ Ηλικία : \_\_\_\_\_

Τόπος Διαμονής: \_\_\_\_\_

*Πληροφορίες για το εκπαιδευτικό πλαίσιο*

Εκπαιδευτικό πλαίσιο προσχολικής αγωγής:

\_\_\_\_\_

Εκπαιδευτικό πλαίσιο Α βάρθμιας Εκπαίδευσης :

\_\_\_\_\_

Εκπαιδευτικό πλαίσιο το οποίο παρακολουθεί το παιδί - άτομο:

\_\_\_\_\_

Είδος υποστηρικτικών υπηρεσιών :

\_\_\_\_\_

Συνθήκες που μπορεί να επιδρούν στην απόδοση του μαθητή:  
(σημειώστε αυτές που ισχύουν και περιγράψτε σύντομα)

- Προβλήματα λόγου
- Αυτισμός
- Συναισθηματικές διαταραχές  
ή σοβαρά προβλήματα  
συμπεριφοράς
- Προβλήματα όρασης
- Προβλήματα ακοής
- Κινητικές δυσκολίες

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## A. Έννοια του αριθμού

### A.1. Συγκρίσεις ποσοτήτων (περισσότερα - λιγότερα - ίδια )

#### A.1.α Περισσότερα

A.1.α.i. Σύγκριση συνόλων αντικειμένων ως προς το πλήθος τους. (πραξιακό - τουβλάκια)

1.  2.  3.

A.1.α.ii. Σύγκριση μέσω εικόνων δύο συνόλων αντικειμένων ως προς το πλήθος τους (εικόνες)

1.  2.  3.

A.1.α.iii. Σύγκριση δύο συνόλων αντικειμένων ως προς το πλήθος τους.(απεικονιστικό επίπεδο)

1.  2.  3.

A.1.α.iv. Σύγκριση αριθμών, δείχνουμε ζεύγη αριθμών (3 ζεύγη) τους ονομάζουμε (είναι το 5 και το 8)

1.  2.  3.

#### A.1.β Λιγότερα

A.1.β.i Σύγκριση δύο συνόλων αντικειμένων.:(πραξιακό επίπεδο)

1.  2.  3.

A.1.β.ii Σύγκριση μέσω εικόνων δύο συνόλων αντικειμένων.(εικόνες)

1.  2.  3.

A.1.β.iii Σύγκριση δύο συνόλων αντικειμένων. (απεικονιστικό επίπεδο)

1.  2.  3.

A.1.β.iv. Σύγκριση αριθμών, δείχνουμε ζεύγη αριθμών (συμβολικό επίπεδο)

1.  2.  3.

#### A.1.γ. Ίδια (ισότητα συνόλων)

A.1.γ.i. Τόσα - όσα (αντιστοίχιση ένα προς ένα)

α. (με αντικείμενα)

1.  2.  3.

β. (με εικόνα)

1.  2.  3.

## Μαθηματικές δεξιότητες σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down

γ. (Λεκτικό - συμβολικό)

1.  2.  3.

### A.1.γ.ii Ισότητα συνόλων

A. (με αντικείμενα)

1.  2.  3.

B. (Με εικόνες)

1.  2.  3.

Γ. (σε λεκτικό επίπεδο)

1.  2.  3.

### A.1.γ.iii «0»

την έννοια του μηδέν μπορούμε να την εξετάσουμε ως εξής: αφού μετρήσουμε διάφορα σύνολα, του δείχνουμε ένα άδειο καλάθι και ρωτάμε πόσα «τουβλάκια» έχει αυτό το καλάθι; Αποδεκτές απαντήσεις κανένα, τίποτα, άδειο, μηδέν

α. (με αντικείμενα)

1.  2.  3.

B. (Με εικόνες)

1.  2.  3.

Γ. (σε λεκτικό επίπεδο)

1.  2.  3.

## A.2. Απαρίθμηση

### A. 2.α. i.

Μέτρησε όσο πιο πολλά «τουβλάκια» μπορείς ( από το 1 - 50)

1.  2.  3.

### A. 2. α. ii.

Μέτρησε ως το μεγαλύτερο αριθμό που μπορείς. (χωρίς αντικείμενα)

1.  2.  3.

## A. 3. Ευχέρεια

A.3. α. i Μετρώντας αντίστροφα

A. (α., β. 10 - 1 , γ. 20 - 10) χρησιμοποιώντας τη γραμμή των αριθμών

## Μαθηματικές δεξιότητες σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down

1.  $5 - 1$

2.  $10 - 1$

3.  $20 - 10$

**B. (α., β.  $10 - 1$  , γ.  $20 - 10$ ) χωρίς τη γραμμή των αριθμών**

1.  $5 - 1$

2.  $10 - 1$

3.  $20 - 10$

### **A. 4. Πληθυκότητα**

A. 4. α. ι. Δώσε μου χ τουβλάκια. (πληθυκότητα)

**α.1 - 5 (2,4,5)**

1.  2.  3.

**β.6 - 10 (6,8,10)**

1.  2.  3.

**γ.11- 20 (13, 15, 18)**

1.  2.  3.

**δ. 0**

1.  2.  3.

**A.5.α. Αναγνώριση – χρησιμοποίηση αριθμητικών συμβόλων στη σύγκριση αριθμών**

**A. 5. α. ι.**

Δείξε μου τον αριθμό χ (1 - 20) (αναγνώριση συμβόλων)

1. 5

2. 7

3. 9

4. 11

5. 15

6. 17

**A. 5.α.ii.**

Ποιος αριθμός είναι ο μεγαλύτερος;

**A. Σύγκριση μονοψήφιων**

1.  $1 - 5$

2.  $6 - 2$

3.  $7 - 9$

4.  $5 - 3$

5.  $8 - 4$

**B. Σύγκριση μονοψήφιων - διψήφιων (θεσιακή αξία)**

1.  $9 - 19$

2.  $13 - 3$

3.  $17 - 7$

4.  $28 - 8$

5.  $6 - 61$

**Γ. Σύγκριση διψήφιων (έως το 50)**

1.  $11 - 21$

2.  $23 - 33$

3.  $43 - 13$

4.  $17 - 37$

5.  $25 - 35$

**A.6.α Σύνθεση και ανάλυση αριθμών**

**A. 6. α. i.**

Π.χ.: , πόσα να βάλω ακόμη για να γίνουν 7 ; (α. 1-10, β. 11 - 20)

**A. με αντικείμενα**

1.  2.  3.

**B. με εικόνες**

1.  2.  3.

**Γ. σε λεκτικό επίπεδο**

1.  2.  3.



## B. Πράξεις

### B.1.α Πρόσθεση ( $v+1$ , $v+\mu$ )

#### B.1.α.i ( $v+1$ )

Πρόσθεση με αντικείμενα ( μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι)

1.  2.  3.

#### B.1.α.ii ( $\mu+v$ )

Πρόσθεση με αντικείμενα (μονοψήφιοι, μονοψήφιοι + διψήφιοι, διψήφιοι + διψήφιοι)

1.  2.  3.

#### B.1.α.iii ( $v+1$ )

Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων δίνουμε εκτιμήσεις

1.  2.  3.

#### B.1.α.iv ( $\mu+v$ ) Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων δίνουμε εκτιμήσεις

1.  2.  3.

#### B.1.α.v ( $v+1$ ) Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων

1.  2.  3.

#### B.1.α.vi ( $\mu+v$ ) Πρόσθεση με χρησιμοποίηση συμβόλων

1.  2.  3.

## B.2. Αφαίρεση ( $v-1$ , $v-\mu$ )

### B.2.α.i. ( $v-1$ ) Αφαίρεση με αντικείμενα ( μονοψήφιοι,διψήφιοι)

1.  2.  3.

### B.2.α.ii. ( $\mu-v$ ) Αφαίρεση με αντικείμενα

1.  2.  3.

### B.2.α.iii. ( $v-1$ ) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων δίνουμε εκτιμήσεις

1.  2.  3.

### B.2.α.iv. ( $\mu-v$ ) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων δίνουμε εκτιμήσεις

1.  2.  3.

### B.2.α.v. ( $v-1$ ) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων

1.  2.  3.

**B.2.α.vi.** (μ-ν) Αφαίρεση με χρησιμοποίηση συμβόλων

1.  2.  3.

### B.3. Πολλαπλασιασμός

**B.3.α.i.** έλεγχος της κατανόησης του πολλαπλασιασμού με αντικείμενα (πραξιακό επίπεδο)

1.  2.  3.

**B.3.α.ii.** γινόμενα από τον πίνακα πολλαπλασιασμού με πιθανές απαντήσεις (εκτιμήσεις)

1.  2.  3.

**B.3.α.iii** γινόμενα από τον πίνακα πολλαπλασιασμού προς συμπλήρωση

$3 \times 2 =$	$3 \times 3 =$	$3 \times 4 =$	$5 \times 5 =$	$3 \times 6 =$
$4 \times 2 =$	$4 \times 3 =$	$4 \times 4 =$	$6 \times 5 =$	$4 \times 6 =$
$5 \times 2 =$	$5 \times 3 =$	$5 \times 4 =$	$7 \times 5 =$	$5 \times 6 =$

$3 \times 7 =$	$3 \times 8 =$	$3 \times 9 =$	$3 \times 10 =$
$4 \times 7 =$	$5 \times 8 =$	$4 \times 9 =$	$6 \times 10 =$
$5 \times 7 =$	$6 \times 8 =$	$5 \times 9 =$	$9 \times 10 =$

### B.4. Διαίρεση

**B.4.α.i.** έλεγχος κατανόησης της πράξης της διαίρεσης με αντικείμενα (φύλλο εργασίας)

1. μοιράζω 8 σε 2

2. μοιράζω 10 σε 2

3. μοιράζω 15 σε 3

**B.4.α.ii.** Διαιρέσεις με πιθανές απαντήσεις -εκτιμήσεις

1.  $4 : 2 =$       α. 1      β. 2      γ. 10

2.  $18 : 6 =$       α. 10      β. 2      γ. 3

3.  $25 : 5 =$       α. 1      β. 7      γ. 5

**B.4.a.iii.** Διαιρέσεις (τέλειες διαιρέσεις διψήφιων με μονοψήφιων)  $8/2, 18/3, 24/2$

1.  2.  3.

## **Γ. Προβλήματα**

### **Γ.1. Προβλήματα πρόσθεσης**

**Γ.1. α.i. (Αλλαγής)**

1. Ο Χρήστος είχε 7 καραμέλες και ο Γιώργος του έδωσε 2. Πόσες έχει τώρα ο Χρήστος;

**Γ.1. α.ii. (Σύγκρισης)**

1. Ο Χρήστος έχει 6 αυτοκινητάκια. Ο Γιώργος έχει δύο περισσότερα. Πόσα έχει ο Γιώργος;

**Γ.1. α.iii. (Συνδυασμού)**

1. Ο Χρήστος έχει 2 μολύβια και ο Γιώργος έχει 3. Πόσα έχουν και οι δύο μαζί;

**Γ.1. α.iv. (Εξομοίωσης)**

1. Ο Χρήστος έχει 6 και ο Γιώργος 4. Πόσα να δώσουμε στον Γιώργο για να έχει όσα και ο Χρήστος;

### **Γ.2. Προβλήματα αφαίρεσης**

**Γ.2. α.i. (Αλλαγής)**

1. Ο Χρήστος είχε 4 βόλους. Ο Γιώργος του πήρε τους 3 βόλους. Πόσους έχει τώρα ο Χρήστος;

**Γ.2. α.ii. (σύγκρισης)**

1. Ο Χρήστος έχει 7 αυτοκινητάκια. Ο Γιώργος έχει 2 λιγότερα από τον Χρήστο. Πόσα έχει ο Γιώργος;

**Γ.2. α.iii. (Συνδυασμού)**

1. Ο Χρήστος έχει 7 τριαντάφυλλα, άσπρα και κόκκινα. Τα άσπρα τριαντάφυλλα είναι 4, πόσα είναι τα κόκκινα;

**Γ.2. α.iv. (εξομοίωση)**

1. Ο Χρήστος έχει 7 αυτοκινητάκια. Ο Γιώργος έχει 9. Πόσα πρέπει να πάρω από τον Γιώργο για να έχει όσα και ο Χρήστος;

### **Γ.3 Προβλήματα πολλαπλασιασμού**

**Γ.3. α.i. Προβλήματα υπολογισμού :**

## Μαθηματικές δεξιότητες σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down

1. Θέλω να αγοράσω 3 κιλά ντομάτες. Το ένα κιλό ντομάτες κοστίζει 3 €. Πόσα θα πληρώσω;

### Γ.3.α.ii. Προβλήματα σύγκρισης:

1. Έχω 5 βόλους. Ο Χρήστος έχει 3 φορές περισσότερους βόλους από μένα. Πόσους βόλους έχει ο Χρήστος;

### Γ.3.α.iii. Προβλήματα μετατροπής:

1. Με το ταξί κάναμε 5 χιλιόμετρα. Για κάθε χιλιόμετρο που πηγαίνουμε με το ταξί πληρώνουμε 2 ευρώ. Πόσα θα πληρώσουμε στον ταξιτζή;

## Γ.4 Προβλήματα Διαίρεσης

### Γ.4.α.i. Προβλήματα μερισμού:

1. Θα μοιράσω σε 3 παιδάκια 15 καραμέλες. Πόσες καραμέλες θα πάρει το καθένα;

### Γ.4.α.ii. Προβλήματα μέτρησης:

Ο Μάριος έχει 10 € και θέλει να αγοράσει σοκολάτες που η κάθε μία κάνει 2 €. Πόσες σοκολάτες μπορεί να αγοράσει;

## Δ. Εφαρμογές μαθηματικών δεξιοτήτων στην καθημερινή ζωή, i.e.:

### “Λειτουργικά μαθηματικά”.

#### Δ. 1. Ικανότητα χειρισμού χρημάτων:

Δ.1.α.i. Αναγνωρίζει χαρτονομίσματα των 5, 10, 20, 50, 100

1. χαρτονομίσματα των 5, 10, 20 (ποιο είναι το μεγαλύτερο σε αξία;)

2. χαρτονομίσματα των 20, 50, 100, (ποιο είναι το μεγαλύτερο αξία;)

Δ.1.α.ii. Αναγνωρίζει κέρματα των 0,10, 20, 50 λεπτών και του 1 & 2 €

1. κέρματα των 0,10 0,20, 0,50 (ποιο είναι το μεγαλύτερο σε αξία;)

2. κέρματα των 1€ & 2€ (ποιο είναι το μεγαλύτερο σε αξία;)

Δ.1.α.iii. Μπορεί να δώσει συγκεκριμένο ποσό π.χ. 1,20 €

1. 1,50  4. 2,10

2. 1,20  5. 3,40

## Μαθηματικές δεξιότητες σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down

3. 1,30  6. 4, 20

**Δ.1.α.ιv.** Μπορεί κατά προσέγγιση να βρει τι μπορεί να αγοράσει με ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό

1. με 2 € α. ένα παγωτό β. μία αυτοκίνητο γ. ένα μπουφάν

2. με 50 € α. μία μπλούζα β. μία βιντεοκάμερα γ. ένα αυτοκίνητο

3. με 100 € α. ένα κινητό τηλέφωνο β. ένα μηχανάκι γ. ένα σπίτι

### Δ.2. Έννοιες χρόνου

#### Δ.2.α. ώρα

**Δ.2.α.i** Κατανοεί τις έννοιες πρωί, μεσημέρι, απόγευμα, βράδυ

1. τι κάνεις το πρωί;

2. τι κάνεις το μεσημέρι

3. τι κάνεις το απόγευμα

4. τι κάνεις το βράδυ;

**Δ.2.α.ii** Κατανοεί τις έννοιες ώρα, μισή ώρα, τέταρτο, λεπτό

1. τι «κρατάει» πιο πολύ ένα λεπτό ή μια ώρα;

2. τι «κρατάει» πιο πολύ μία ώρα ή ένα τέταρτο;

3. τι «κρατάει» πιο πολύ η μισή ώρα ή το ένα τέταρτο;

**Δ.2.α.iii** Μπορεί να «πει» την ώρα σε ψηφιακό ρολόι

1. 10:30

2. 6: 15

3. 7: 45

**Δ.2.α.iv** Μπορεί να πει την ώρα σε αναλογικό ρολόι

1. 10:30

2. 6: 15

3. 7: 45

**Δ.2.α.v.** Μπορεί να πει τι ώρα θα είναι μετά από μία ώρα . δύο ώρες, κ.ο.κ.

1. η ώρα είναι ... τι ώρα θα είναι μετά από μία ώρα;

2 η ώρα είναι ...τι ώρα θα είναι μετά από 2 ώρες;

## Μαθηματικές δεξιότητες σε παιδιά - άτομα με σύνδρομο Down

3 η ώρα είναι ...τι ώρα θα είναι μετά από μισή ώρα;

### Δ.2.β. ημερομηνίες

Δ2.β.i. Μπορεί να πει με τη σειρά τις μέρες,

Δ2.β.ii. Μπορεί να πει με τη σειρά τους μήνες

Δ2.β.iii. Μπορεί να πει σωστά την ημερομηνία (μέρα, μήνα, χρονολογία)

Δ2.β.iv. Μπορεί να υπολογίσει πόσο διάστημα πρέπει να μεσολαβήσει για κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία;

Δ.2.β.v Μπορεί να κάνει ένα χρονικό προγραμματισμό ;

### Δ.3. Χρήση αριθμών στην καθημερινότητα

Δ.3.α.i Μπορεί να αναγνωρίσει αριθμούς σε οδούς.

(διάφοροι αριθμοί , μένεις στην .....στον αριθμό .....Μπορείς να μου δείξεις το αριθμό;)

#### Δ.3.α.ii

Μπορεί να αναγνωρίσει αριθμούς σε λεωφορεία

(διάφοροι αριθμοί λεωφορειακών γραμμών , .12, 14, 30, Δείξε μου το 14; )

#### Δ.3.α.iii

Μπορεί να πει το τηλέφωνο του σπιτιού (10ψήφιο νούμερο)

#### Δ.3.α.iv

Μπορεί να διαχειριστεί ένα μικρό χρηματικό ποσό (5 €)

#### Δ.3.α.iv

Μπορεί να αναγνωρίσει αριθμούς σε τηλεχειριστήριο τηλεόρασης;

#### Τρόπος καταγραφής:

• Εάν το παιδί ολοκληρώνει το συγκεκριμένο έργο σημειώνουμε

• Εάν το παιδί δεν ολοκληρώνει το αιτούμενο έργο σημειώνουμε

• Εάν το παιδί ολοκληρώνει το αιτούμενο έργο με βοήθεια σημειώνουμε –

• Σε κάποια συγκεκριμένα έργα σημειώνουμε το αποτέλεσμα π.χ. μέτρησε ως το 5 κ.ο.κ