



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΦΛΩΡΙΝΑΣ  
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ**

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Δραστηριότητες μέτρησης μήκους στο Νηπιαγωγείο»

«Activities of measurement in pre-school education»

**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΚΟΥΤΣΟΥΚΟΥ ANNA**

**A.E.M.: 3150**

**ΕΠΟΠΤΗΣ : ΧΡΗΣΤΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**Β' ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΗΣ: ΖΟΥΠΙΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ, ΕΙΔΙΚΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ  
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

**ΦΛΩΡΙΝΑ, ΜΑΙΟΣ 2019**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Τα μαθηματικά στο Νηπιαγωγείο.....	6
1.2. Στόχοι του Αναλυτικού Προγράμματος του Νηπιαγωγείου στα Μαθηματικά.....	9
1.3. Δυσκολίες των μαθητών στην προσέγγιση μαθηματικών εννοιών στο Νηπιαγωγείο.....	11
1.4. Ενδεικτικοί τρόποι διδασκαλίας των μαθηματικών στο Νηπιαγωγείο.....	12
1.5. Οι στόχοι του Αναλυτικού Προγράμματος και η σημασία της μέτρησης....	15
1.6. Έννοια της Μέτρησης-ορισμός.....	15
1.7. Τα είδη της μέτρησης.....	19
1.8. Τυπικές και άτυπες μονάδες μέτρησης.....	20
1.9. Η διάσταση του μήκους.....	22
1.10. Τρόποι διδασκαλίας και κατανόησης από τους μαθητές του Νηπιαγωγείου.....	25
1.11. Τροχιές μάθησης και διδασκαλίας.....	26
1.12. Η θεωρία της δραστηριότητας.....	29
1.13. Ο ρόλος της Νηπιαγωγού.....	32
<b>2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....</b>	<b>34</b>
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....</b>	<b>35</b>

Γενική μεθοδολογική προσέγγιση.....	35
3.1. Εισαγωγικά.....	35
3.2. Η δομή της έρευνας.....	35
3.3. Το δείγμα της έρευνας.....	36
3.4. Η διαδικασία συλλογής των ερευνητικών δεδομένων.....	36
3.5. Τα στάδια της έρευνας.....	36
3.6. Υλικά.....	37
3.6.1. Προ-έλεγχος.....	37
3.6.2. Διδασκαλία-Διδακτική παρέμβαση.....	41
3.6.3. Μετα-έλεγχος.....	49
<b>4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>55</b>
4.1. Φύλλο ανίχνευσης των αρχικών ιδεών των μαθητών.....	55
4.2. Διδασκαλία-Διδακτική Παρέμβαση.....	59
4.3. Μετα-έλεγχος.....	79
<b>5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ.....</b>	<b>85</b>
<b>6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>88</b>
<b>7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ.....</b>	<b>97</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έρχονται αντιμέτωπα με καταστάσεις μέτρησης στην καθημερινότητά τους αλλά και κατά τη διάρκεια των οργανωμένων δραστηριοτήτων. Αντιμετωπίζουν όμως σημαντικές δυσκολίες στην κατανόηση της μέτρησης, όπως στη μέτρηση του μήκους. Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να εντοπίσει και να αναδείξει αυτές τις δυσκολίες καθώς και να εξετάσει αν είναι δυνατόν να ξεπεραστούν μέσα από μια διδακτική παρέμβαση με εφαρμογή ειδικά σχεδιασμένων δραστηριοτήτων για τη μάθηση της μέτρησης μήκους. Εννέα παιδιά ηλικία 4-6 ετών συμμετείχαν σε δραστηριότητες μέτρησης του μήκους και οι απαντήσεις τους ηχογραφήθηκαν για την καλύτερη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων. Η δραστηριότητα διεξήχθη σε τρεις φάσεις: ανίχνευση αρχικών ιδεών των μαθητών για την άμεση και έμμεση σύγκριση, διδακτική παρέμβαση και αξιολόγηση της συμβολής της διδακτικής παρέμβασης στην ανάπτυξη ικανοτήτων μέτρησης μήκους. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν δυσκολίες κατά τη διαδικασία εφαρμογής της μέτρησης αλλά παρατηρήθηκε ότι η επίλυση πραγματικών προβλημάτων μέτρησης μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν και να οικοδομήσουν ικανότητες μέτρησης του μήκους. Έγινε έτσι φανερό ότι οι δεξιότητες μέτρησης του μήκους μπορούν να διδαχθούν στο νηπιαγωγείο με την ανάπτυξη κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Περιορισμοί και επεκτάσεις της μελέτης επίσης συζητούνται.

**Λέξεις-κλειδιά:** Προσχολική Αγωγή, Μαθηματικά, Μέτρηση μήκους

## SUMMARY

Children of a pre-school age come face to face with situations involving measurements in their daily lives as well as during organised activities. However, they encounter significant difficulties in understanding measurement, such as the measurement of length. The present work is intended to pinpoint and highlight these difficulties as well as to examine whether it is possible for them to be overcome using teaching through the use of specially designed activities which teach how to measure length. Nine children aged 4 to 6 years old took part in length-measuring activities and their responses were recorded for the best collection and analysis of the data. The activity was conducted in three stages: identifying the initial ideas of the pupils for direct and indirect comparison, the teaching process, and evaluation of the contribution of this teaching in the development of skills at measuring length. The results of the research showed difficulties during the process of applying measurement but it was also observed that the resolution of real problems in

measuring can help children to develop and build abilities at measuring length. Thus it became evident that length-measurement skills can be taught in nursery school with the development of suitable educational activities. Limitations and extensions of the study are also discussed.

**Key-words:** Pre-school education, Mathematics, Length measurement

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εργασία μας θα διαπραγματευτούμε την έννοια της μέτρησης και τον τρόπο κατανόησης της από παιδιά προσχολικής αγωγής.

Αρχικά, θα διερευνηθεί ο ρόλος των μαθηματικών στην προσχολική αγωγή και την κατανόηση τους από τα παιδιά. Η κατανόηση πρέπει να είναι πρωταρχικός στόχος κατά τη διδασκαλία των μαθηματικών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο 2011). Το Νηπιαγωγείο καθίσταται υπεύθυνο να βοηθήσει το παιδί στην ανάπτυξη των λογικών και νοητικών του διεργασιών στις οποίες στηρίζονται οι μαθηματικές έννοιες. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από τη διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών στο Νηπιαγωγείο το παιδί προετοιμάζεται για τη μετέπειτα αντιμετώπιση και εκμάθηση των «πραγματικών» μαθηματικών εννοιών (Τζεκάκη, 1988).

Στην εργασία αξιοποιήθηκαν οι προτάσεις του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής για ένα νέο Πρόγραμμα Σπουδών. Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) δεν σημαίνει πάντα ότι ακυρώνεται η φιλοσοφία του προηγούμενου ή ότι προτείνονται δραματικές αλλαγές στους στόχους, στα περιεχόμενα και στην οργάνωση της μάθησης και της διδασκαλίας (Ι.Ε.Π. 2014). Η λογική πορεία των προγραμμάτων σπουδών είναι η αναθεώρηση και η επικαιροποίηση, σε τακτά χρονικά διαστήματα, σύμφωνα με τις αλλαγές και τις εξελίξεις που συμβαίνουν σε διάφορα πεδία, σε εθνικό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο. Οι αλλαγές που συμβαίνουν στη σύγχρονη εποχή είναι τόσο έντονες και συχνές που απαιτούν προσαρμογή των προγραμμάτων σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στις ανάγκες του πολίτη του 21ου αιώνα (Φιλίππου & Χρίστου, 2002).

## 1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 1.1. Τα μαθηματικά στο Νηπιαγωγείο

Η διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών στο Νηπιαγωγείο αντιμετωπίζεται συχνά ως προετοιμασία για να μπορέσει το παιδί να κατανοήσει τις πραγματικές μαθηματικές έννοιες. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται και ο όρος προ-μαθηματικές έννοιες (Φιλίππου & Χρίστου, 2002). Σύμφωνα με τη Μ. Τζεκάκη ο παραπάνω προσανατολισμός θεωρείται λανθασμένος και επιζήμιος για την ανάπτυξη του παιδιού (Τζεκάκη, 1988). Σύμφωνα με την ίδια οι σκοποί της προσχολικής εκπαίδευσης αφορούν στην κοινωνική, συναισθηματική ένταξη και την εξοικείωση του παιδιού με τη διαδικασία γενίκευσης της εμπειρίας του. Μια διαδικασία που επιτυγχάνεται με την παρατήρηση, την αναγνώριση και την έκφραση όλων όσων συμβαίνουν στο περιβάλλον. Η προσχολική αγωγή αποτελεί μια αυτόνομη βαθμίδα που επιδιώκει την ολόπλευρη ανάπτυξη των στοιχείων που ανταποκρίνονται στην ηλικία του παιδιού και καλύπτουν τις ανάγκες του (Nunes, & Bryant 2007). Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και η διδασκαλία των μαθηματικών. Τα χαρακτηριστικά των μαθηματικών εννοιών καθορίζουν τα κριτήρια για το επίπεδο κατάκτησης τους από τα παιδιά (Αρμενάκου, Χριστογέρου & Ανδριώτη, 2008). Τα χαρακτηριστικά κάθε παιδιού (π.χ. ιδιαιτερότητες, συνθήκες ανάπτυξης κ.ά.) περιορίζουν την έκταση και την εμβάθυνση πάνω στην μάθηση μιας μαθηματικής έννοιας (Τζεκάκη, 2007). Συνεπώς, το νηπιαγωγείο είναι η βαθμίδα που θα βοηθήσει τα παιδιά με βιωματικό τρόπο να εμπλουτίσουν τις μαθηματικές τους γνώσεις, να επεξεργάζονται νέα δεδομένα, να κάνουν συγκρίσεις, συσχετισμούς και ποικίλους μετασχηματισμούς μέσω της δοκιμής και του ελέγχου. Επίσης, τα παιδιά στο νηπιαγωγείο θα βρεθούν αντιμέτωπα με την ομαδική ή ατομική επίλυση προβλημάτων και την αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας (Καφούση, & Σκουμπουρδή, 2008).

Ένα στοιχείο που είναι αποδεκτό από τους περισσότερους μελετητές αυτής της ηλικίας, είναι το γεγονός ότι το παιδί αποτελεί μια αυτόνομη οντότητα, η οποία χαρακτηρίζεται από ένα ιδιαίτερο τρόπο σκέψης και τη δική του λογική (Τζεκάκη, 1988, Τζεκάκη, 2002, Sarana, Clements, Barret, Dine & McDonel, 2011). Πιο συγκεκριμένα η λειτουργία του παιδιού μέσα στον κόσμο, το οδηγεί στην ανάπτυξη διαδικασιών και εννοιών πολύ πριν έρθει σε εκπαιδευτική επαφή μαζί τους. Στο

Νηπιαγωγείο καλούμαστε να συστηματοποιήσουμε αυτές τις πρότερες εμπειρίες και να ασκήσουμε το παιδί σε γενικεύσεις και αφαιρέσεις (Λεμονίδης, 2013).

Κατά τη διδασκαλία των μαθηματικών, η προσοχή μας θα πρέπει να στρέφεται όχι μόνο στο τι διδάσκεται στα μαθηματικά, αλλά στο πώς διδάσκονται τα μαθηματικά. Πιο συγκεκριμένα το Εθνικό Συμβούλιο Διδασκόντων Μαθηματικών (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM, 2000) θεωρεί ως διαδραστικά κριτήρια τα εξής: α) την επίλυση προβλημάτων, β) τη συλλογιστική σκέψη και την απόδειξη, γ) την αναπαράσταση δ) την επικοινωνία και ε) τις συνδέσεις. Μέσα από αυτά τα κριτήρια τα παιδιά με τρόπο οργανωτικό θα είναι σε θέση να ασχοληθούν σε βάθος με το μαθηματικό περιεχόμενο και να προβούν στην εννοιολογική κατανόηση (Χασάπης, 2000, Nunes & Bryant, 2007) )

Προκειμένου να βοηθήσουμε τα παιδιά να κατανοήσουν ένα μάθημα μαθηματικών θα πρέπει να έχουμε λάβει υπόψη μας τις εξής παραμέτρους:

- Οι ιδέες των παιδιών. Οι μαθηματικές ιδέες που εκφέρονται από τα παιδιά είναι πολύ σημαντικές και μπορούν να αποτελέσουν κίνητρο για την εξέλιξη του μαθήματος. Τα παιδιά μαθαίνουν μαθηματικά, όταν έχουν κατανοήσει τις ιδέες της μαθηματικής κοινότητας (Λεμονίδης, 2013).
- Οι ευκαιρίες που δίνονται στα παιδιά να μιλήσουν για τα μαθηματικά. Ο διάλογος μεταξύ των μαθητών συμβάλλει ώστε τα παιδιά να θεωρούν τον εαυτό τους ικανό στην κατανόηση των μαθηματικών. Υπάρχει πιθανότητα τα παιδιά να αμφισβητούν τις μεταξύ τους ιδέες και όχι της εκπαιδευτικού.
- Η χρήση πολλαπλών μεθόδων. Τα παιδιά θα πρέπει να κατανοήσουν ότι υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι για να καταλήξει κάποιος στη λύση. Είναι σημαντικό να ενθαρρύνεται ο διάλογος και τα παιδιά να δείχνουν σεβασμό στις ιδέες των άλλων, διαμορφώνοντας κλίμα αποδοχής και αληθινής συζήτησης (Τζεκάκη, 1998, Χασάπης, 2000).
- Τα λάθη είναι ευκαιρία για πρόοδο. Οι μαθητές θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι τα λάθη είναι ευκαιρίες για πρόοδο καθώς ανακαλύπτονται, διορθώνονται και εξηγούνται. Επιβάλλεται να νιώσουν ότι επικρατεί ένα κλίμα ασφάλειας και εμπιστοσύνης προκειμένου να απελευθερωθούν και να εκφράσουν τις ιδέες τους (Van de Walle, 2005).

- Τα μαθηματικά έχουν νόημα. Τα παιδιά θα πρέπει να αντιληφθούν το νόημα και την τεράστια σημασία των μαθηματικών. Ως εκπαιδευτικοί, καλό θα ήταν να αποφεύγουμε, ως επί το πλείστον, την αξιολόγηση και το χαρακτηρισμό των απαντήσεων των παιδιών («Σωστό/Λάθος») καθώς έτσι τα παιδιά δεν προσπαθούν να αντιληφθούν το νόημα των ιδεών που εκφράζονται και κατ' επέκταση εμποδίζεται η εξέλιξη του μαθήματος (Τζεκάκη, 2002).

Η γνώση των αποτελεσμάτων των ερευνών της διδακτικής των μαθηματικών, για τα μαθηματικά που γνωρίζουν άτυπα ή μπορούν να μάθουν τα παιδιά κάθε ηλικίας, είναι απαραίτητο κριτήριο για το σχεδιασμό διδακτικών-μαθησιακών δραστηριοτήτων στην προσχολική αγωγή.

Βασικός σκοπός στο πλαίσιο της προσχολικής Αγωγής είναι τα παιδιά να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με τους φυσικούς αριθμούς και με τις πράξεις τους, με τη γεωμετρία και με τη μέτρηση (Μπαλάσογλου, 2010).

Η οικοδόμηση των πρώτων αριθμητικών εννοιών έχει απασχολήσει αρκετούς ερευνητές. Ένα κεντρικό ζήτημα μεταξύ των ερευνητών είναι η σχέση της αρίθμησης με την ανάπτυξη των πρώτων αριθμητικών εννοιών (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008). Εκτός από την απόκτηση αριθμητικών γνώσεων, τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας μπορούν να ασχοληθούν με θέματα γεωμετρίας και μέτρησης (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008). Ο γεωμετρικός και χωρικός συλλογισμός θεωρείται πολύ σημαντικός για τα παιδιά αυτής της ηλικίας, γιατί περιλαμβάνει τη σύλληψη και κατανόηση του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο ζουν, αναπνέουν και κινούνται, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί τη βάση για τη μάθηση πολλών μαθηματικών εννοιών αλλά και άλλων γνωστικών αντικειμένων (Clements 2004, ό.α. στο Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008).

Καθώς τα παιδιά μαθαίνουν πώς να καταμετρούν (να αντιστοιχίζουν αριθμολέξεις με αντικείμενα) θα πρέπει σταδιακά να κατακτήσουν την αντίληψη πως ο τελευταίος αριθμός δείχνει το μέγεθος του συνόλου ή το πλήθος των μονάδων. Όταν κάνουν αυτή τη σύνδεση λέμε πως κατέχουν την αρχή της πληθικότητας, η οποία είναι μια μετεξέλιξη των αρχικών τους ιδεών σχετικά με την ποσότητα (Van de Walle, 2005). Τα περισσότερα παιδιά, αν όχι όλα, έχουν κάνει αυτή τη σύνδεση έως την ηλικία των 4,5 χρόνων (Fuson & Hull, 1983, ό.α. στο Van de Walle, 2005).



Το περιεχόμενο της πρώτης αρίθμησης προσανατολίζεται σε αυτό που αποκαλείται «αίσθηση του αριθμού» «number sense» και δεν παραμένει απλά στη στεία μάθηση αριθμών και πράξεων αλλά περιλαμβάνει διαφορετικές μορφές γνώσεων, ικανοτήτων και τρόπων σκέψης (κατανόηση αριθμών και τρόποι αναπαράστασής τους, αντίληψη μαθηματικών σχέσεων, επίλυση προβλημάτων, νοερούς υπολογισμούς, εκτιμήσεις) (Τζεκάκη, 1988).

Επιπλέον, η σταδιακή ανάπτυξη της ικανότητας των παιδιών αυτής της ηλικίας για άμεση εκτίμηση ποσοτήτων θεωρείται συμπληρωματική της ικανότητας τους για αρίθμηση και σημαντική για το χτίσιμο της γνώσης των πρώτων αριθμητικών εννοιών (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008). Επίσης, στόχος είναι η ενασχόληση των νηπίων με την αναγνώριση και τη γραφή των συμβόλων, των αριθμών και τις τέσσερις βασικές πράξεις.

## **1.2. Στόχοι του Αναλυτικού Προγράμματος του Νηπιαγωγείου στα Μαθηματικά**

Κυρίαρχες στοχεύσεις του Προγράμματος Σπουδών για τα Μαθηματικά είναι η ικανότητα του ατόμου να αναλύει, να ερμηνεύει και να επεμβαίνει στο κοινωνικό του περιβάλλον, χρησιμοποιώντας ως εργαλείο τα μαθηματικά. Η ανάλυση και ερμηνεία του τρόπου που χρησιμοποιούνται τα μαθηματικά για τη λήψη αποφάσεων στο κοινωνικό περιβάλλον, δηλαδή αξιοποιήσιμα μαθηματικά, που βοηθούν τον μαθητευόμενο να κατανοήσει και να οργανώσει αποτελεσματικά τόσο την πραγματικότητά του όσο και τα ίδια τα μαθηματικά (Ι.Ε.Π., 2011). Σύμφωνα με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο, σκοπός του προγράμματος σπουδών είναι να υποβοηθήσει τα παιδιά μέσα από βιωματικές καταστάσεις να επεκτείνουν τις πρώτες μαθηματικές τους γνώσεις και να εφαρμόσουν οικείες μαθηματικές δομές σε νέες καταστάσεις (Κασσάνδρα, 2012). Να επεξεργάζονται και να αξιοποιούν νέα δεδομένα, να συγκρίνουν και να μετασχηματίζουν απλές σχέσεις και διαδικασίες με τη δοκιμή και των έλεγχο. Να ενδιαφέρονται, να επινοούν και να επιλύουν προβλήματα και να αξιοποιούν τη

σύγχρονη τεχνολογία. Κατά τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, ομαδικά και ατομικά, τα παιδιά αναπτύσσουν ειδικές ικανότητες, όπως να συγκρίνουν και να συσχετίζουν αντικείμενα, να αντιλαμβάνονται κάποιες ιδιότητες, σχέσεις και συνδυασμούς και τέλος να μετρούν και να αναγνωρίζουν απλά σχήματα στο περιβάλλον (ΥΠΕΠΘ, 2002).

Το πρόγραμμα του νηπιαγωγείου περιλαμβάνει περιεχόμενα από διάφορες γνωστικές περιοχές. Τα προγράμματα αυτά – Πρόγραμμα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Γλώσσας, Μαθηματικών, Μελέτης Περιβάλλοντος, Έκφρασης και Δημιουργίας. Πληροφορικής, δεν νοούνται ως διακριτά διδακτικά αντικείμενα και δεν προτείνονται για αυτοτελή διδασκαλία, αλλά προτείνονται ως πλαίσιο για την εκπαιδευτικό, για τον προγραμματισμό και την υλοποίηση δραστηριοτήτων που έχουν νόημα και σκοπό για τα ίδια τα παιδιά (ΥΠΕΠΘ, 2002). Παράλληλα με τη γνώση επιβάλλεται και η καλλιέργεια δεξιοτήτων και στάσεων που απαιτούν οι σύγχρονες κοινωνίες της γνώσης. Στο ΔΕΠΠΣ αποτυπώνονται «δεξιότητες διαθεματικές», οι οποίες διατρέχουν όλα τα Αναλυτικά Προγράμματα όπως: (Γκλιάου, 2005).

- Δεξιότητα επικοινωνίας (ομιλία, ακρόαση, ανάγνωση, γραφή κ.α.).
- Δεξιότητα αποτελεσματικής χρήσης των αριθμών και των μαθηματικών εννοιών και αξιοποίησή τους στην καθημερινή ζωή
- Δεξιότητα συνεργασίας με άλλα άτομα (ομαδικές εργασίες).
- Δεξιότητα χρήσης ποικίλων πηγών και εργαλείων πληροφόρησης και επικοινωνίας (Ι.Ε.Π., 2011).
- Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων μέσα από την καλλιέργεια των απαραίτητων δεξιοτήτων και στρατηγικών σχεδιασμού, ελέγχου, ανατροφοδότησης κ.ά. (Ι.Ε.Π., 2011).

Το ΑΠΣ για το νηπιαγωγείο φιλοδοξεί να είναι ένα πρόγραμμα ανοιχτό, βιωματικό, ευέλικτο το οποίο χωρίς να παραγνωρίζει τη σπουδαιότητα των γνώσεων δίνει έμφαση στις διαδικασίες και τοποθετεί το παιδί στο κέντρο των εξελίξεων (Γκλιάου, 2005). Στο ίδιο θεωρητικό πλαίσιο στηρίχθηκε και η συγγραφή του βιβλίου «Οδηγός Νηπιαγωγού». Όπως έχει γίνει γνωστό από πολλούς ερευνητές και υποστηρίζεται στο βιβλίο, η κατάκτηση της γνώσης είναι μια ενεργητική διαδικασία κατά την οποία τα παιδιά οικοδομούν τη γνώση, όταν εμπλέκονται ενεργά, μέσα δηλαδή από τη δική τους δραστηριότητα (Piaget, όπως αναφ. στο Δαφέρμου,

Κουλούρη & Μπασαγιάννη 2006). Παράλληλα, όμως, πρόκειται και για μια συμμετοχική διαδικασία, όπου τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από την αλληλεπίδραση τόσο με το φυσικό, όσο και με το κοινωνικό περιβάλλον (Vygotsky, 1997). Κατά συνέπεια ευνοείται και ενθαρρύνεται η ανάπτυξη αλληλεπιδράσεων των παιδιών μεταξύ τους, με τους ενήλικες, με το χώρο και με τα υλικά. Καινοτόμες παιδαγωγικές και διδακτικές προσεγγίσεις που εφαρμόστηκαν στο εξωτερικό (όπως οι αναπτυξιακά κατάλληλες πρακτικές στις ΗΠΑ, και τα νηπιαγωγεία του Reggio Emilia στην Ιταλία), συνηγορούν υπέρ της συγκρότησης ενός αναπτυξιακού-μαθησιακού περιβάλλοντος, το οποίο εστιάζει το ενδιαφέρον του στη συνολική ανάπτυξη του παιδιού (φυσική, συναισθηματική, κοινωνική, γνωστική), δίνοντας έμφαση περισσότερο στην προσπάθεια κατάκτησης της γνώσης και στην προώθηση θετικών στάσεων και λιγότερο στις ακαδημαϊκές γνώσεις, το περιεχόμενο δηλαδή των προγραμμάτων (Γκλιάου, 2005).

Η έμφαση στην αξιοποίηση των ιδεών των παιδιών στη διαδικασία της μάθησης και στις αλληλεπιδράσεις με το ευρύτερο μαθησιακό περιβάλλον, στην ανάδειξη του ρόλου του εκπαιδευτικού στη μαθησιακή διαδικασία, στην αξιοποίηση διαφορετικών πηγών πληροφόρησης (Συμπληρωματικές προδιαγραφές εκπαιδευτικού υλικού, 2003) είναι στοιχεία τα οποία μαζί με τον εμπλουτισμό του προγράμματος με έννοιες και περιεχόμενα Κοινωνικής και Πολιτικής Αγωγής, Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αγωγή Υγείας, Αγωγή Καταναλωτή, αρχές της Ειδικής Αγωγής, Διαπολιτισμικότητας κ.α., διαφοροποιούν το ΔΕΠΠΣ από το προηγούμενο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου. (ΥΠΕΠΘ, 2002).

### **1.3. Δυσκολίες των μαθητών στην μάθηση και τη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών στο Νηπιαγωγείο**

Οι μαθηματικές ικανότητες στηρίζονται σε διαφορετικά γνωστικά και νευροψυχολογικά συστήματα, όπως είναι η γλώσσα, το οπτικοχωρικό σύστημα, η διατήρηση της προσοχής και η επιλογή των σημαντικών και ασήμαντων στοιχείων (Geary, 2004). Οι δυσκολίες στα μαθηματικά μπορούν να σχετίζονται με καθένα από αυτά τα γνωστικά συστήματα ή με αλληλεπιδράσεις αυτών και να οδηγούν σε διαφορετικά πρότυπα ελλειμμάτων στα μαθηματικά (Geary, 2004 & 2005). Τα παραπάνω, αν και προέρχονται από ερευνητικά δεδομένα, δεν θεωρούνται επαρκή

(Fuchs et al., 2006). Μεγάλο μέρος της έρευνας προσανατολίστηκε στα παιδιά με δυσκολίες στα μαθηματικά, τις οποίες ταυτίζει με τις δυσκολίες στους αριθμητικούς υπολογισμούς. Εξάλλου, στη βιβλιογραφία των νευροεπιστημών, δυσαριθμησία θεωρείται η αδυναμία αριθμητικών υπολογισμών νοερά ή με χαρτί και μολύβι (Τζιβινίκου, 2015). Ωστόσο, η μαθηματική ικανότητα δεν είναι μόνο οι αριθμητικοί υπολογισμοί, είναι η ίδια η διαδικασία της μάθησης, η ανάκληση και η εφαρμογή των νέων γνώσεων, η επίλυση λεκτικών προβλημάτων στα οποία υπεισέρχονται τόσο δεξιότητες υπολογισμού όσο και γλωσσικές δεξιότητες αλλά και οπτικο-χωρικές δεξιότητες (Geary, 1993), η αργή ταχύτητα επεξεργασίας (Fawcett & Nicolson, 1994), προβλήματα στην εργαζόμενη μνήμη (Swanson & Sachse-Lee, 2001) και η χαμηλή φωνολογική ενημερότητα (Hecht, et al., 2001). Η σχέση μεταξύ μαθησιακών και αναγνωστικών δυσκολιών, δυσλεξίας και προβλημάτων στο νοητικό δυναμικό, έχει απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα και την έρευνα.

#### **1.4. Ενδεικτικοί τρόποι διδασκαλίας των μαθηματικών στο Νηπιαγωγείο**

Η αρχική παραδοχή στην οποία στηρίζουμε τη δουλειά μας είναι ότι για μια συγκεκριμένη έννοια χρειαζόμαστε ειδικές διδακτικές καταστάσεις, δηλαδή δραστηριότητες και υλικό που φέρνουν το παιδί αντιμέτωπο με προβλήματα, ερωτήματα, επιλογές, αποφάσεις σχετικές με την έννοια που θέλουμε να αναπτύξουμε, διδακτικές καταστάσεις (Τζεκάκη, 1988, Nunes & Bryant., 2007).

Τα βασικά εργαλεία διδασκαλίας και μάθησης που υποστηρίζει το ΠΣ είναι η χρήση, από τους ίδιους τους μαθητές στην τάξη, δραστηριοτήτων, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην εισαγωγή μαθηματικών εννοιών, στην αναγνώριση μαθηματικών ιδιοτήτων και δομών, στη μοντελοποίηση καταστάσεων με την αξιοποίηση μαθηματικών εργαλείων και γενικότερα στη μαθηματική διερεύνηση (Τζεκάκη, 1988). Το πέρασμα από τη δραστηριότητα στο μαθηματικό αντικείμενο είναι ένα δύσκολο σημείο που χρειάζεται να διαχειριστεί ο εκπαιδευτικός, ώστε να μπορέσει ο μαθητής να κάνει τις ανάλογες συνδέσεις ανάμεσα στο πλαίσιο που θέτει η δραστηριότητα και στο μαθηματικό περιεχόμενο. Η διαρκής αναφορά του μαθητή στο πλαίσιο της δραστηριότητας, που έχει να λύσει, σε όλη την πορεία επίλυσής της βοηθά στο πέρασμα αυτό. Συχνά, η παρουσίαση του μαθηματικού μοντέλου

απευθείας από τον εκπαιδευτικό καταστρατηγεί την αρχή της ανακάλυψής του από τους μαθητές και μετατρέπει τη μαθηματική δραστηριότητα των μαθητών σε τετριμμένη. Η συνεργασία των μαθητών στην τάξη, η συζήτηση τόσο στο πλαίσιο μικρών ομάδων όσο και σε ολόκληρη την τάξη επιτρέπει στους μαθητές να διατυπώσουν, να επεξηγήσουν και να τεκμηριώσουν τις σκέψεις τους. Επίσης, ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να υποστηρίξει τη νοηματοδότηση των μαθηματικών εννοιών που αναδεικνύονται στη δραστηριότητα και να μην περιορίζεται στη συνεχή εξάσκηση (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008).

### *Χειραπτικά εργαλεία*

Συχνά, η μαθηματική διερεύνηση γίνεται μέσα από τη χρήση χειραπτικών και ψηφιακών εργαλείων. Το ΠΣ και ο οδηγός προτείνουν την αξιοποίηση τέτοιων εργαλείων και δίνουν κάποια παραδείγματα αξιοποίησής τους στη διδασκαλία. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν στους μαθητές να πειραματιστούν, να κάνουν εικασίες, να ανακαλύψουν μαθηματικές έννοιες και ιδιότητες και συχνά να εντοπίσουν ακόμα και βασικές ιδέες που θα τους οδηγήσουν στην τεκμηρίωση των εικασιών τους με μαθηματικά εργαλεία. Το πέρασμα από τον εμπειρικό-διαισθητικό τρόπο σκέψης, που επιτρέπουν τα εργαλεία, στον τυπικό, δεν γίνεται αυτόματα και απαιτεί οι μαθητές να έχουν την ευκαιρία, μέσα από συζήτηση, να κάνουν αυτές τις συνδέσεις (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011). Τα χειραπτικά εργαλεία που αξιοποιούνται στο ΠΣ είναι δομημένα (π.χ. Dienesblocks για τη διδασκαλία του θεσιακού συστήματος), ημι-δομημένα (π.χ. τα *algebratiles* για τις πράξεις των ακεραίων) ή μη δομημένα (π.χ. γεωπίνακες για την κατασκευή και σύγκριση γεωμετρικών σχημάτων). Ακόμα και η χρήση τους μπορεί να διαφέρει ως προς τη μαθηματική δράση που υποστηρίζουν. Για παράδειγμα, το χειραπτικό υλικό μπορεί να είναι ένα μοντέλο αναπαράστασης μιας διαδικασίας (π.χ. το μοντέλο της ζυγαριάς ή τα *algebratiles*), ένα μέσο διερεύνησης μιας σχέσης (π.χ. τα *geostrips* για τη διερεύνηση της σχέσης εμβαδόν – περίμετρος) ή ακόμα πιο παραδοσιακής μορφής εργαλεία (διαβήτη, όργανα μέτρησης) που χρησιμοποιούνται στη γεωμετρία για σχεδιασμό, κατασκευή, σύγκριση γεωμετρικών αντικειμένων. Επίσης, η κατάλληλη χρήση του υπολογιστή τσέπης επιτρέπει τη μαθηματική διερεύνηση και τον πειραματισμό (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011). Τέλος, μια σειρά από αναπαραστασιακά εργαλεία (π.χ. διάφορες μορφές αριθμογραμμής [κενή, διπλή κ.λπ.], μήκη, γεωμετρικά σχήματα) μπορούν να

βοηθήσουν τους μαθητές να αποδώσουν νόημα σε έννοιες και διαδικασίες-καταστάσεις (Τζεκάκη, 1988; Nunes & Bryant., 2007).

### ***Ψηφιακά εργαλεία***

Η αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών υποστηρίζει την έμφαση που δίνεται στο ΠΣ στην εμπλοκή των μαθητών σε μαθηματικές δραστηριότητες, στη διερεύνηση μαθηματικών ιδεών και στην επίλυση προβλήματος μέσα από τη χρήση εξειδικευμένων λογισμικών για μαθηματική διερεύνηση και εργαλείων κοινωνικού λογισμικού για συλλογική διαπραγμάτευση και συνεργασία. Τα ψηφιακά εργαλεία που προτείνονται στο ΠΣ χρησιμοποιούνται ως εργαλεία έκφρασης και οργανώνονται σε πέντε κατηγορίες, ανάλογα με το είδος της μαθηματικής δραστηριότητας και τον τρόπο χρήσης της υφιστάμενης τεχνολογίας (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Αυτές είναι: η μαθηματική έκφραση μέσω προγραμματισμού, ο δυναμικός χειρισμός γεωμετρικών αντικειμένων και σχέσεων, η αλγεβρική διερεύνηση με αντίστοιχα συστήματα, η διερεύνηση και επεξεργασία δεδομένων για στατιστική και πιθανότητες και ο πειραματισμός με ψηφιακά μοντέλα. Τα εργαλεία αυτά αξιοποιούνται με συνδυασμό μεικτής και διακριτής παρέμβασης σε δύο επίπεδα: (α) επιλεκτικά με τη μορφή *μικροπειραμάτων* που ενσωματώνονται σε διαφορετικά σημεία της ύλης και μπορεί να συνδέονται είτε με ορισμούς και μαθηματικές ιδιότητες είτε με δραστηριότητες και ασκήσεις των σχολικών βιβλίων, (β) ως βασικό υλικό αναφοράς σε *συνθετικές εργασίες* για τον σχεδιασμό και την προετοιμασία μαθηματικών δραστηριοτήτων, αλλά και για μαθηματική διερεύνηση (ΥΠΕΠΘ, 2002).

### ***Συνθετικές εργασίες***

Στο Πρόγραμμα Σπουδών προτείνεται η διαχείριση 10 ωρών διδασκαλίας από τον προβλεπόμενο ανά σχολικό έτος χρόνο για να εργαστούν οι μαθητές σε συνθετικές εργασίες. Η συνθετική εργασία δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να ασχοληθούν με μια πιο εκτεταμένη δραστηριότητα που συνδέεται με άλλα μαθησιακά διδακτικά αντικείμενα, καθώς και με καταστάσεις της πραγματικής ζωής (Ι.Ε.Π.,2014). Στην περίπτωση των συνθετικών εργασιών με αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων η έμφαση δίνεται στη δυνατότητα που παρέχουν στους μαθητές να εμπλακούν βαθύτερα σε μαθηματικές δραστηριότητες, να κατασκευάσουν και να

επεξεργαστούν ψηφιακά μαθηματικά αντικείμενα, συμπεριφορές και σχέσεις μέσα από τον χειρισμό αλληλοσυνδεόμενων αναπαραστάσεων για ένα σύνολο διδακτικών ωρών. Στο επίκεντρο κάθε συνθετικής εργασίας βρίσκεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών (συντά σε ομάδες) για τη διερεύνηση ενός θέματος ή για τη λύση ενός προβλήματος στο οποίο εμπλέκονται τα μαθηματικά και αναδεικνύονται ως εργαλείο που ευνοεί τη διερεύνηση καθαυτή, τη διαπραγμάτευση και την ερμηνεία (Ι.Ε.Π.,2014).

### **1.5. Οι στόχοι του αναλυτικού προγράμματος και η διαδικασία της μέτρησης.**

Η ικανότητα της μέτρησης αποτελεί μια από τις βασικότερες δεξιότητες που οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν και να εξασκήσουν στην προσχολική και τη πρώτη σχολική ηλικία τους. Στο Νηπιαγωγείο οι μαθητές έρχονται σε επαφή με την έννοια της μέτρησης, καθώς εμπλέκονται σε δραστηριότητες σχετικές με το χειρισμό συνεχών μεγεθών, όπως είναι το μήκος, το εμβαδόν, η χωρητικότητα, εισάγονται στη διαδικασία της σύγκρισης και επιχειρούν κάποιες πρώτες μετρήσεις (Ζαχάρος, 2007). Ο όρος «μετρώ» στο νηπιαγωγείο σημαίνει γεμίζω, καλύπτω και αντιστοιχώ το χαρακτηριστικό που μετρώ με μία μονάδα μέτρησης που έχει το ίδιο χαρακτηριστικό (Ζαχάρος, 1997· Λεμονίδης, 2003).

### **1.6. Έννοια της μέτρησης- Ορισμός**

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί διάφοροι ορισμοί για την έννοια της μέτρησης, ο βασικότερος από τους οποίους είναι αυτός του Jean Piaget. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Piaget, «μέτρηση» είναι η διαδικασία απόσπασης από την ολότητα ενός στοιχείου που λαμβάνεται ως μονάδα και η μεταφορά της μονάδας αυτής πάνω στο μέρος της ολότητας που απομένει (Piaget et al., 1960, ό.α. στο Ζαχάρος, 1997). Προκειμένου να κατορθώσουν οι μαθητές να κατανοήσουν την έννοια της μέτρησης και να εκτελούν επιτυχώς συγκρίσεις κρίνεται σημαντικό να έχουν αναπτύξει τη δυνατότητα λογικών συλλογισμών σε σχέση με τα μεγέθη. Στη πρώτη επαφή τους με την έννοια της μέτρησης οι μαθητές συγκρίνουν αποστάσεις και μήκη διαισθητικά (διαισθητική αντίληψη). Για τη βελτίωση του γνωστικού τους

επιπέδου και την ανάπτυξη πιο σύνθετων δεξιοτήτων, κρίνεται απαραίτητη η απόκτηση ειδικών εκπαιδευτικών εμπειριών, που θα τους επιτρέπουν να ευθυγραμμίζουν τα άκρα, να τοποθετούν τις μονάδες μέτρησης κατά μήκος του μετρούμενου αντικειμένου, να κατανοούν την ανάγκη για ίσου μήκους μονάδες, να χρησιμοποιούν τα εργαλεία μέτρησης με ακρίβεια και να διατυπώνουν συμπεράσματα για το μέγεθος των αντικειμένων (Sarama, Clements, Barret, Dine & McDonel, 2011).

Ο Piaget διατύπωσε κάποιες αρχές που επηρεάζουν τη μέτρηση και επιδρούν στην ανάπτυξη (Λεμονίδης 2013, Φιλίππου & Χρίστου, 2002)

- *Διατήρηση*: Η *διατήρηση* αφορά την ικανότητα του παιδιού να κατανοεί ότι οι φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων (π.χ. όγκος, βάρος, μάζα), παραμένουν σταθερές παρά τις αλλαγές που συμβαίνουν στην εξωτερική τους εμφάνιση.
- *Αποκέντρωση*: Η *αποκέντρωση* αφορά την ικανότητα του παιδιού για ταυτόχρονη αντίληψη περισσότερων του ενός χαρακτηριστικών ενός αντικειμένου.
- *Αντιστρεψιμότητα*: Η *αντιστρεψιμότητα* αφορά μια εσωτερικευμένη νοητική πράξη, η οποία μπορεί να αντιστραφεί (Λεμονίδης, 2013).

Η ικανότητα για τη μέτρηση προϋποθέτει: α) την ικανότητα λογικών (μεταβατικών) συμπερασμών, οι οποίοι είναι οικουμενικοί (Αν  $A=B$  και  $B=\Gamma$  τότε  $A=\Gamma$ , αν  $A>B$  και  $B>\Gamma$  τότε  $A>\Gamma$ ) και β) τη κατανόηση της μονάδας μέτρησης ως μέρος του όλου ( $A=A1+A1+A1\dots$ ). Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά από πολύ μικρά, έχουν την ικανότητα να κάνουν μεταβατικούς συμπερασμούς. Δηλαδή μπορούν να συγκρίνουν μεγέθη, χρησιμοποιώντας ένα τρίτο και οδηγούνται στην εξαγωγή συμπερασμάτων για το μεγαλύτερο και το μικρότερο (Sarama & Clements, 2009).

Τα επόμενα χρόνια διατυπώθηκε ένας απλούστερος ορισμός για τη μέτρηση σύμφωνα με τον οποίο ως «μέτρηση» ορίζεται η σύγκριση της ποσότητας κάποιου φυσικού μεγέθους με ένα πρότυπο, που θα χρησιμοποιηθεί ως μονάδα μέτρησης και η έκφραση ενός συμπεράσματος που γίνεται στη βάση ενός λογικού συμπεράσματος (π.χ. είναι τόσο μεγαλύτερο από... κ.λ.π.).

Όσον αφορά τη διεξαγωγή της μέτρησης οι Λεμονίδης και Τζεκάκη (Λεμονίδης, 2013, Τζεκάκη 1998) αποκαλύπτουν ότι αυτή περιλαμβάνει δύο βασικές ενέργειες:



- 1<sup>η</sup> ενέργεια: α) Τον προσδιορισμό της μονάδας μέτρησης και β) την υποδιαίρεση του αντικειμένου με βάση αυτή τη μονάδα.
- 2<sup>η</sup> ενέργεια: Την χρήση αυτής της μονάδας επαναληπτικά από το αρχικό μέχρι το τελικό σημείο του αντικειμένου.

Εκτός από τους Sarama & Clements, 2009, ο Van de Walle υποστηρίζει πως κατά τη διαδικασία της μέτρησης ακολουθούμε τρία βήματα (Van de Walle, 2005):

1<sup>ο</sup> βήμα: Αποφασίσουμε ποιο χαρακτηριστικό μετράμε.

2<sup>ο</sup> βήμα: Επιλέγουμε τη μονάδα μέτρησης που αντιστοιχεί το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.

3<sup>ο</sup> βήμα: Συγκρίνουμε τις μονάδες μέτρησης με το χαρακτηριστικό του αντικειμένου που μετράμε, καλύπτοντάς το ή συνταιριάζοντας τις μονάδες. Ο αριθμός των μονάδων που χρειάζονται για να ταιριάξουν με το αντικείμενο είναι η τιμή της μέτρησης.

Όταν μετρούμε, ασχολούμαστε με πραγματικές ποσότητες καθώς επίσης και με απλές σχέσεις όπως «μεγαλύτερο» και «μικρότερο». Ο πιο βασικός και σημαντικός κανόνας στις μονάδες μέτρησης είναι ότι για να επιτρέπουν μεταβατικούς συμπερασμούς, πρέπει να αποτελούν μια σταθερή ποσότητα (Nunes & Bryant, 2007). Είναι εύκολο να διαπιστώσουμε ότι οι μεταβατικοί συμπερασμοί πρέπει να είναι η οικουμενική βάση της μέτρησης: καμιά προσπάθεια να μετρήσουμε δεν είναι επιτυχής, παρά μόνο αν ακολουθεί τους κανόνες του μεταβατικού συμπερασμού. Οι μονάδες είναι ένα άλλο μάλλον περισσότερο πολύπλοκο ζήτημα. Το πραγματικό μέγεθος της μονάδας αποτελεί αυθαίρετη ανθρώπινη κατασκευή και ποικίλει ανάμεσα στους πολιτισμούς. «Εμείς μετρούμε την απόσταση σε μίλια, άλλοι σε χιλιόμετρα, και οι πρόγονοί μας τη μετρούσαν σε πήχεις», είπαν οι Nunes & Bryant. Η δημιουργία των σταθμισμένων μέτρων και η μεγάλη φροντίδα και προσοχή που τους δόθηκε ανά τους αιώνες, είναι ένα μεγάλο ανθρώπινο επίτευγμα και έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της γεωργίας, της βιομηχανίας, του εμπορίου (Nunes & Bryant, 2007).

Η έννοια της μέτρησης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών του Νηπιαγωγείου. Πιο συγκεκριμένα, η διδασκαλία της μέτρησης θα βοηθήσει τα παιδιά να εστιάσουν στα ποσοτικά χαρακτηριστικά των

αντικειμένων και των καταστάσεων και στη δυνατότητα ποσοτικοποίησης τους (Κορνηλάκη, 2003). Σημαντικό ρόλο στην κατανόηση της έννοιας της μέτρησης από τους μαθητές διαδραματίζει και ο ίδιος ο δάσκαλος. Ειδικότερα, ο εκπαιδευτικός κρίνεται σημαντικό να καλλιεργεί στα παιδιά τα κατάλληλα κίνητρα, ώστε να μπορούν να προβούν σε εκτιμήσεις, όπως είναι η συγκριτική εκτίμηση αντί της μέτρησης καθώς και οι προτεινόμενες μετρήσεις. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να ανακαλύψουν ποια εκτίμηση βρίσκεται πιο κοντά στο πραγματικό μέγεθος (Κολέζα, 2006).

Οι μαθητές τόσο στην καθημερινή τους ζωή όσο και μέσα στο περιβάλλον του Νηπιαγωγείου έρχονται αντιμέτωποι με ερωτήματα άμεσης σύγκρισης του τύπου: «Ποιο είναι το μακρύτερο/ποιο είναι το βαρύτερο; κ.λ.π.». Από την άλλη πλευρά ως έμμεση σύγκριση ορίζεται η σύγκριση που γίνεται με τη χρήση ενός ενδιαμέσου αντικειμένου π.χ. με το χάρακα κ.λ.π. (Αρμενάκου, Χριστογέρου & Ανδριώτη, 2008). Όπως στις άμεσες, έτσι και στις έμμεσες συγκρίσεις οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήματα του τύπου: « Πόσο μακρύτερο είναι;/ Πόσο ελαφρύτερο είναι;/ Πόσες φορές μεγαλύτερο είναι;». Πρόκειται για ερωτήματα που απαιτούν λογικούς συλλογισμούς στηριζόμενους στις αριθμητικές πράξεις.

Η συμβολή των άμεσων και έμμεσων συγκρίσεων είναι πολύ σημαντική. Αρχικά, τα παιδιά αξιοποιούν συγκρίσεις που αποτελούν μέρος της καθημερινότητας τους (π.χ. «Ποιος πήδηξε πιο ψηλά;»). Οι συγκρίσεις αυτές παρουσιάζουν στα παιδιά προβληματικές καταστάσεις, όπου τα παιδιά οδηγούνται χωρίς δυσκολία στη μεταφορά ενός μεγέθους σε άλλο μέσο (Ζαχάρος, 2007).

Σύμφωνα με τον Van de Walle η εκτίμηση αποτελεί σημαντικό συστατικό στοιχείο στις δραστηριότητες μέτρησης (Van de Walle, 2005) καθώς:

α) Βοηθά τα παιδιά να εστιάσουν την προσοχή τους στο χαρακτηριστικό που μετράται και στην διαδικασία της μέτρησης.

β) Παρέχει εσωτερικά κίνητρα για τις δραστηριότητες μέτρησης.

γ) Κατά τη χρήση εκάστοτε μονάδων, η εκτίμηση βοηθά στην εξοικείωση με την εκάστοτε μονάδα.

Θεωρείται αξιοσημείωτο να τονιστεί ότι έρευνες αποδεικνύουν ότι τα παιδιά πριν το νηπιαγωγείο παρουσιάζουν ελλείψεις στην κατανόηση των διαδικασιών μέτρησης, όπως τη στοίχιση των αρχικών και τελικών σημείων κατά την σύγκριση των μηκών δύο αντικειμένων. Πιο συγκεκριμένα, παιδιά ηλικίας 2,5 έως 4,5 ετών δεν κατανοούν ότι οι μονάδες, που χρησιμοποιούν, πρέπει να είναι ίδιου μεγέθους (Sophian, 2004). Επίσης, τα παιδιά ηλικίας 4 έως 6 ετών, που είναι λιγότερο εξαρτημένα από τα διαισθητικά τους κριτήρια, σημειώνουν πρόοδο ως προς την αντίληψη μέτρησης ποσοτήτων (Van den Heuvel-Panhuizen & Elia, 2011). Ενώ παιδιά ηλικίας 5 και 7 ετών χρησιμοποιούν την έννοια της μονάδας για να εξάγουν συμπεράσματα αναφορικά με το σχετικό μέγεθος των αντικειμένων (Nunes & Bryant, 1996). Μάλιστα, τα παιδιά φαίνεται να παρουσιάζουν δυσκολίες και στη χρήση της επαναληπτικής μονάδας είτε αφήνοντας κενά μεταξύ των επαναλήψεων είτε επικαλύπτοντας παρακείμενες μονάδες (Zacharos, 2006). Κατά τις απόψεις άλλων ερευνητών τα παιδιά δεν μπορούν να κατανοήσουν την μέτρηση ως διαδικασία κάλυψης του χώρου.

Συνεπώς, η διδασκαλία της μέτρησης θα συμβάλλει ώστε να εστιάσουν τα παιδιά στα ποσοτικά χαρακτηριστικά των καταστάσεων και των αντικειμένων καθώς και στη δυνατότητα ποσοτικοποίησης τους. Με αυτόν τον τρόπο θα αποκτήσουν την ικανότητα μετάβασης από γενικές περιγραφές και συγκρίσεις (π.χ. περισσότερο-λιγότερο, πολύ-λίγο) σε πιο τυπικές περιγραφές και συγκρίσεις (π.χ. τόσο πολύ-τόσο λίγο, τόσο λιγότερο-τόσο περισσότερο) και σταδιακά σε πιο εκλεπτυσμένες (π.χ. σχεδόν, ακριβώς, περίπου κλπ.). Επίσης, η διδασκαλία της μέτρησης στο νηπιαγωγείο βοηθάει τα παιδιά να εστιάσουν στις διαφορετικές διαστάσεις των χώρων και των αντικειμένων (Zacharos, 2006).

### **1.7. Τα είδη της μέτρησης**

Η διαδικασία μέτρησης στηρίζεται σε κάποιους κανόνες και συμβάσεις, όπως είναι η διάκριση του μετρούμενου μεγέθους (π.χ. του μήκους) ως ιδιαίτερου χαρακτηριστικού του εξεταζόμενου αντικειμένου που παραμένει αμετάβλητο αν δεν ελαττωθεί ή αυξηθεί. Από τη στιγμή που ορίσουμε το μετρούμενο μήκος, ακολουθεί η διαδικασία της μέτρησης που μπορεί να πάρει δύο μορφές και ο βαθμός δυσκολίας ποικίλει κατά περίπτωση. Τα παιδιά προσεγγίζουν την έννοια του μήκους αρχικά

άμεσα κι στη συνέχεια έμμεσα με τη σύγκριση αντικειμένων. Πιο συγκεκριμένα τα παιδιά τοποθετούν δύο αντικείμενα το ένα δίπλα στο άλλο και έτσι φαίνεται αν έχουν το ίδιο μήκος (προβολική προσέγγιση) αντικείμενα (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008).

Η πρώτη μορφή μέτρησης, που είναι κυρίως εισαγωγική, απαιτεί την άμεση σύγκριση των μετρούμενων μεγεθών και μπορεί να προκύψει με ερωτήσεις του τύπου: «Ποιο είναι πιο μακρύ (πιο κοντό, κτλ)». Πρόκειται για ένα είδος ποιοτικής σύγκρισης που απαντάται συχνά στην καθημερινότητα των παιδιών αυτής της ηλικίας (Ζαχάρος, 2007). Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας, όντας στα αρχικά στάδια της απόκτησης δεξιοτήτων μέτρησης, συχνά προβαίνουν σε συγκρίσεις με βάση αισθητηριακά-οπτικά κριτήρια και συγκρίνοντας συνήθως τα άκρα των μετρούμενων μηκών. Η πρακτική αυτή, όπως είναι φυσικό, οδηγεί σε λάθος εκτιμήσεις, όταν πρόκειται για περιπτώσεις όπου τα μήκη περιέχουν καμπύλες ή τεθλασμένες γραμμές (Κασσάρα 2012). Για το λόγο αυτό οι παιδαγωγικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την απόκτηση τέτοιων δεξιοτήτων θα πρέπει να οργανώνονται σε ένα παιδαγωγικό πλαίσιο, όπου θα αποσταθεροποιούνται τέτοιες μέθοδοι και θα επιδιώκεται μια άμεση σύγκριση των μηκών, με την επικάλυψη.

Η δεύτερη μορφή μέτρησης που απαιτεί πιο σύνθετες νοητικές λειτουργίες και τη χρήση μεταβατικών συλλογισμών είναι η έμμεση σύγκριση των μετρούμενων μεγεθών. Για την πραγματοποίηση μιας έμμεσης σύγκρισης απαιτείται η μεσολάβηση των κατάλληλων μονάδων ή εργαλείων μέτρησης. Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας χρησιμοποιούν, κυρίως, αυθαίρετες, μη συμβατικές μονάδες μέτρησης όπως παλάμες, πατούσες, κτλ. Το αριθμητικό αποτέλεσμα της μέτρησης προκύπτει από το πόσες φορές χωράει η μονάδα μέτρησης στο μετρούμενο μέγεθος (Ζαχάρος, 2007).

### **1.8. Τυπικές και άτυπες μονάδες μέτρησης**

Ως Μονάδα Μέτρησης ορίζεται ένα μέγεθος το οποίο έχουμε σαν πρότυπο και με αυτό συγκρίνουμε και μετράμε όλα τα όμοια μεγέθη (Nunes & Bryant, 2007). Οι Μονάδες Μέτρησης διακρίνονται σε δύο ειδών: τις τυπικές και τις μη τυπικές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τυπικών μονάδων μέτρησης αποτελούν το μέτρο, ο χάρακας και μη τυπικών το μολύβι, η πατούσα, η κορδέλα. Μάλιστα, οι μη τυπικές

μονάδες μέτρησης χαρακτηρίζονται για τη δυσκολία της μετατροπής της μιας μονάδας σε μια άλλη.

Σε πρώτο στάδιο, στην προσχολική ηλικία, θα πρέπει να ενθαρρύνουμε τα παιδιά να χρησιμοποιούν δικές τους μονάδες μέτρησης που έχουν νόημα για τα ίδια, ενώ η επιλογή τους γίνεται με αυθαίρετο τρόπο. Στόχος μας ως εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να είναι τα παιδιά να κατανοήσουν την αναγκαιότητα της χρήσης μονάδων μέτρησης και μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων την αναγκαιότητα της σύμβασης για τη χρήση ίδιων μονάδων (π.χ. για το μήκος: χρήση μελών του σώματος -χέρια, δάκτυλα-).

Σύμφωνα με τους Nunes & Bryant, 2007, η χρήση άτυπων μονάδων μέτρησης είναι σημαντική γιατί:

- Η ποικιλία των μονάδων βοηθά στην εστίαση στο μέγεθος που μας ενδιαφέρει π.χ. Μέτρηση επιφάνειας με τετράγωνα και με τρίγωνα.
- Η κατάλληλη επιλογή μονάδας κρατά το αριθμητικό αποτέλεσμα στο πεδίο των αριθμών που δουλεύουμε στο Νηπιαγωγείο.
- Μπορούν να δημιουργήσουν ένα πλαίσιο στο οποίο καθίσταται ορατή η ανάγκη εισαγωγής τυπικών μονάδων. Θυμηθείτε τη σημασία του να αντιληφθούν τα παιδιά την αναγκαιότητα των συμβάσεων στα Μαθηματικά.
- Η εκμάθηση των τυπικών μονάδων μέτρησης και του τρόπου με τον οποίο «δουλεύουν» τα καθιερωμένα όργανα μέτρησης είναι ένας επιπλέον (και όχι τετριμμένος) στόχος.

Έρευνες που διεξήχθησαν σε παιδιά ηλικίας 5-7 ετών, αποδεικνύουν ότι τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν ότι μέσω της χρήσης διαφορετικών μονάδων προκύπτουν και διαφορετικά αποτελέσματα και ότι για να ευσταθεί μια σύγκριση η ενδιάμεση μονάδα, που , θα πρέπει να είναι ίδια (σταθερότητα της μονάδας (ΙΕΠ, 2014, Λεμονίδης, 2013, Τζεκάκη, 2007)). Η ικανότητα των παιδιών να κάνουν τα παραπάνω δεν εξασφαλίζει στα παιδιά και την ικανότητα μετατροπής της μιας μονάδας σε μία άλλη.

Συμπερασματικά, μέσα από την εμπλοκή τους σε διαδικασίες μέτρησης:

α) Τα παιδιά αναπτύσσουν ικανότητες σχετικά με τη κατασκευή εργαλείων μέτρησης,

β) και στη χρήση τους σε διαφορετικές περιπτώσεις μετρήσεων (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008).

Η παρούσα εργασία αφορά την έννοια της μέτρησης του μήκους από παιδιά προσχολικής ηλικίας και την εισαγωγή τους στη χρήση μονάδων μέτρησης (κυρίως αυθαίρετων) για την επίλυση προβλημάτων.

### **1.9. Η διάσταση του μήκους**

Αν υποθέσουμε ότι επιθυμούμε να μετρήσουμε το μήκος κάποιων αντικειμένων, θα πρέπει να σκεφθούμε ότι το μήκος είναι ένα ποσοτικό χαρακτηριστικό ενός αντικειμένου. Για να μπορέσουν τα παιδιά να το ξεχωρίσουν ως ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του αντικειμένου, πρέπει να καταλάβουν τι αφορά. Είναι εύκολο να το μπερδέψουν με άλλες τοποθετήσεις στο χώρο: κοντά-μακριά. Συνεπώς καλό θα ήταν να ξεκινήσουμε από την έννοια του ύψους που αφορά στο ίδιο το σώμα του παιδιού, γιατί η έννοια αυτή είναι πιο οικεία. Η μέτρηση του ύψους του και η μεταφορά του σε ένα κορδόνι, το οποίο αποδίδει αυτό το χαρακτηριστικό, είναι η πρώτη απομάκρυνση από την επικεντρωμένη στο σώμα του γνώση. Το ύψος από κατακόρυφο, μπορεί να απλωθεί στο πάτωμα και να γίνει με αυτό τον τρόπο μήκος (Van de Walle, 2005).

Με τον ίδιο τρόπο μπορούν τα παιδιά να μεταφέρουν σ' ένα κορδόνι, μια μεζούρα, ένα μέτρο, το μήκος ενός άλλου σώματος ή ακόμη και την απόσταση δύο σημείων. Μπορούν να συγκρίνουν με τη βοήθεια του κορδονιού, δύο αντίστοιχα μεγέθη, να μετρήσουν διαδρομές, ύψη επίπλων, πλάτη αντικειμένων κ.λ.π. (Τζεκάκη, 1988, Nunes & Bryant., 2007).

Το μήκος αποτελεί το πρώτο χαρακτηριστικό που μαθαίνουν τα παιδιά ως μαθητές και μαθήτριες. Όταν μιλάμε για μήκος, εννοούμε το χαρακτηριστικό κάποιου αντικειμένου που το εντοπίζουμε θεωρώντας δύο σημεία ως τα άκρα και ελέγχοντας πόσο απέχει το ένα σημείο από το άλλο.

Το μήκος θεωρείται μια θεμελιώδης ιδιότητα πολύ σημαντική, γιατί αποτελεί τη βάση άλλων μετρήσεων, όπως της περιμέτρου, του εμβαδού κλπ., είναι η απλούστερη μορφή μέτρησης (συνεχούς ποσότητας) άρα αντιληπτή ακόμα και από τα μικρά παιδιά, αλλά και συνδέει τα μαθηματικά με την καθημερινή ζωή (Tan-Sisman & Aksu, 2012).

Οι μικροί μαθητές συνήθως δεν κατανοούν αμέσως τη μέτρηση του μήκους. Τα παιδιά πρέπει να κατανοήσουν ότι για να μετρήσουμε το μήκος, επιλέγουμε μία μονάδα μέτρησης και την αντιστοιχίζουμε κατ' επανάληψη στο αντικείμενο που μας ενδιαφέρει. Παρ' όλα αυτά, τα νήπια είναι ικανά να διεξάγουν άμεσες συγκρίσεις και διατάξεις αντικειμένων ως προς το μήκος τους, αλλά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν μονάδες για να συμπεράνουν για το μήκος ενός αντικειμένου (Barrett, Jones, Thornton & Dickson, 2003, Clark, Cheeseman, Mc Donoug & Clarke, 2003). Αντιλαμβάνονται με διαισθητικό τρόπο το μήκος, αλλά δυσκολεύονται ως προς τον ορισμό και τη κατανόηση του με ακρίβεια (Clements & Sarama, 2007).

Έρευνες παρουσιάζουν ορισμένες από τις συνηθέστερες παρανοήσεις στη μέτρηση του μήκους από παιδιά προσχολικής ηλικίας:

- 1) Μεταξύ των μονάδων αφήνουν κενά ή γίνεται επικάλυψη των μονάδων.
- 2) Οι μονάδες μέτρησης, που χρησιμοποιούν, ενώ είναι διαφορετικού μεγέθους, τις θεωρούν ίδιες.
- 3) Όταν κάνουν σύγκριση του μήκους δύο αντικειμένων, συγκρίνουν μόνο τη μια άκρη τους (Clements & Sarama, 2009; Curry, Mitchelmore, & Outhred, 2006).

Οι περισσότεροι μαθητές όταν φτάνουν στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού κατέχουν την έννοια του μήκους. Υπάρχουν όμως πολλοί που δε διατηρούν την έννοια του μήκους (ως διατήρηση ορίζεται ότι το μήκος ενός φαινομένου δεν αλλάζει από τις διαφορετικές τοποθετήσεις του στο χώρο) ή έχουν παρανοήσεις με βασικά στοιχεία της έννοιας. Έτσι, για παράδειγμα υπάρχουν μαθητές, που πιστεύουν ότι το μήκος ενός κομματιού σπάγκου, είναι μεγαλύτερο, όταν παριστά μια ευθεία γραμμή, παρά όταν αυτό σχηματίζει ένα κυκλικό σχήμα. Οι μαθητές αυτοί δεν μπορούν να αντιληφτούν την έννοια του μήκους με βάση τις δραστηριότητες του νηπιαγωγείου (Φιλίππου & Χρίστου, 2002).

Το μήκος ευθύγραμμου τμήματος είναι αναγκαίο να κατανοηθεί από διάφορες σκοπιές: ως μήκος ή πλάτος σχήματος ή ύψος στερεού, ως απόσταση δύο σημείων που έχουν διανυθεί, ως κίνηση από το ένα σημείο στο άλλο.

Από την Α' Δημοτικού και μετά οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να συγκρίνουν το μήκος δύο αντικειμένων όχι μόνο άμεσα, αλλά και έμμεσα με τη

χρήση για παράδειγμα σπάγκου, ως βοηθητικού μέσου (τοπολογική προσέγγιση). Επίσης μπορούν να χρησιμοποιούν τις δοσμένες κάθε φορά μονάδες για να υπολογίσουν το μήκος διαφορετικών αντικειμένων, καθώς και να συνδέσουν τις μεγαλύτερες μετρήσεις με τα πιο μεγάλα σε μήκος αντικείμενα (ευκλείδεια προσέγγιση). Ωστόσο αυτή η φαινομενική άνεση στον υπολογισμό δεν εμπεριέχει την κατανόηση της μέτρησης του μήκους, ως απόστασης. Έτσι συχνά στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου οι μαθητές δεν κατανοούν την ανάγκη χρήσης των ίδιων μονάδων για τη μέτρηση του μήκους, αλλά υπολογίζουν όλες τις διαφορετικές μονάδες (π.χ. εκατοστά, χιλιοστά) μαζί για τη μέτρηση. (Ζαχάρος, 2007)

Η μέτρηση του μήκους ευθύγραμμου τμήματος απαιτεί τα εξής στάδια:

-Το χωρισμό σε τμήματα, δηλαδή τη διανοητική δραστηριότητα της διαμέτρησης ενός αντικειμένου σε μονάδες ίσου μεγέθους.

-Τη συνεχή επανάληψη της μονάδας, δηλαδή την ικανότητα θεώρησης του μήκους ενός μικρού κομματιού (μονάδα) ως τμήματος του μήκους του προς μέτρηση αντικειμένου, με τέτοιο τρόπο ώστε η αρχή κάθε μονάδας να συμπίπτει με το τέλος της προηγούμενης.

- Τη μεταβατικότητα, δηλαδή ότι την κατανόηση ότι αν το μήκος του ενός αντικειμένου είναι ίσο (μεγαλύτερο ή μικρότερο) με το μήκος ενός άλλου αντικειμένου και το δεύτερο αντικείμενο έχει το ίδιο μήκος (μεγαλύτερο ή μικρότερο) με κάποιο τρίτο αντικείμενο, τότε το πρώτο αντικείμενο έχει το ίδιο μήκος (μεγαλύτερο ή μικρότερο) με το τρίτο αντικείμενο. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι ο χάρακας δεν μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο στα χέρια του παιδιού αν δεν έχει κατανοήσει τη μεταβατικότητα (Καφούση & Σκουμπουρδή, 2008, Τζεκάκη, 1998, Λεμονίδης 2013).

-Τη διατήρηση, που αφορά στην κατανόηση ότι το μήκος ενός φαινομένου δεν αλλάζει από τις διαφορετικές τοποθετήσεις του στο χώρο. Για παράδειγμα αν τα παιδιά δουν δύο βέργες, ίσου μήκους, τη μία δίπλα στην άλλη, λένε ότι έχουν το ίδιο μήκος. Αν όμως μετακινηθεί η μια βέργα πιο μπροστά από τη άλλη, τότε τα παιδιά 4,5 -6 ετών λένε ότι η βέργα που εξέρχει είναι η πιο μακριά (Τζεκάκη, 1988).

Ο Piaget υποστηρίζει ότι οι μαθητές που δεν έχουν κατανοήσει την έννοια της διατήρησης του μήκους δεν μπορούν να κατανοήσουν και την έννοια της



μεταβατικότητα, γιατί κάθε φορά που μετακινούν τη μονάδα είναι πιθανό να θεωρούν ότι αλλάζει και το μήκος της μονάδας.

-Τη συσσώρευση της απόστασης, δηλαδή την κατανόηση ότι καθώς επανατοποθετείται η μονάδα κατά μήκος του αντικειμένου και μετριέται ο αριθμός των τοποθετήσεων, η αριθμολέξη δηλώνει το χώρο που έχει καλυφθεί από όλες τις μονάδες που έχουν μετρηθεί μέχρι αυτό το σημείο.

-Τη συσχέτιση του αριθμού με τη μέτρηση. Για παράδειγμα όταν δείχνουμε στα παιδιά δύο σειρές ίδιου μήκους που η μια αποτελείται από 5 και η άλλη από 6 σπίρτα και τα παιδιά αναφέρουν ότι η μία σειρά είναι πιο μεγάλη, γιατί έχει περισσότερα σπίρτα, σημαίνει ότι τα παιδιά στη μέτρηση συνεχών μονάδων επηρεάζονται από τη μέτρηση αντικειμένων.

### **1.10. Τρόποι διδασκαλίας και κατανόησης από τους μαθητές του Νηπιαγωγείου**

Μετρικές έννοιες όπως ψηλό-χαμηλό, πλατύ-στενό, κοντά-μακριά παρεμβάλλονται στην καθημερινή ζωή. Έτσι το άτομο μπορεί να συγκρίνει αντικείμενα ή αποστάσεις και να αποφασίζει τον τρόπο αντιμετώπισής τους. Τα μετρικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων γίνονται γνωστά στο παιδί πριν την εισαγωγή του στον αριθμό. Με τον όρο μετρικές έννοιες στη μαθηματική εκπαίδευση αποδίδονται οι ιδιότητες ή οι σχέσεις ανάμεσα σε αντικείμενα ή καταστάσεις του χώρου που σχετίζονται με τα μαθηματικά μεγέθη μήκος, επιφάνεια, όγκος (Τζεκάκη, 2007). Κάνοντας μια σύντομη ιστορική αναδρομή θα διαπιστώσουμε ότι οι άνθρωποι δημιούργησαν και χρησιμοποίησαν στο παρελθόν διαφορετικά συστήματα μονάδων μέτρησης, που αρχικά αφορούσαν την μέτρηση ποσοτήτων (π.χ. μάζα, όγκος) για την εξυπηρέτηση των εμπορικών αναγκών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων συστημάτων αποτελούν το βαβυλωνιακό, το αιγυπτιακό, το κινέζικο, το ελληνικό, το ρωμαϊκό, το βρετανικό και άλλα συστήματα. Από το 1960 καθιερώθηκε και ισχύει παγκοσμίως το σύστημα S.I. (System Internationale) το οποίο περιλαμβάνει επτά θεμελιώδεις μονάδες. Η καθιέρωση αυτού του συστήματος αφορούσε την από κοινού αποδοχή αυτού του συστήματος παγκοσμίως, για την αποφυγή σύγχυσης μεταξύ των διαφορετικών συστημάτων που είχαν δημιουργηθεί στο παρελθόν (ΙΕΠ, 2014).

Αν και η διαδικασία της μέτρησης είναι φαινομενικά απλή, στηρίζεται σε κάποιους κανόνες και συμβάσεις, χωρίς την κατανόηση των οποίων η μέτρηση παραμένει μια τυπική διαδικασία χωρίς νόημα. Έτσι η εισαγωγή των παιδιών στη διαδικασία της μέτρησης προϋποθέτει αρχικά τη διάκριση του μετρούμενου μεγέθους (π.χ. του μήκους) ως ιδιαίτερου χαρακτηριστικού του εξεταζόμενου αντικειμένου που παραμένει αμετάβλητη αν δεν ελαττωθεί ή αυξηθεί ( Σκουμπουρδή, 2014).

Επιπροσθέτως, ως αναγκαία κρίνεται από μέρους των παιδιών η κατασκευή και η ύπαρξη μιας νοητικής μονάδας κατά την διαδικασία εκτίμησης της μέτρησης. Η μονάδα μέτρησης αποτελεί ένα «εργαλείο» που εξυπηρετεί και διευκολύνει την μέτρηση. Κατά τον Vygotsky το «εργαλείο» δίνει στον άνθρωπο την δυνατότητα να επιδρά πάνω στα αντικείμενα και είναι το μέσο με το οποίο επιδιώκει την διαχείριση και τον έλεγχο των καταστάσεων που αντιμετωπίζει.

Στη μέτρηση τα παιδιά φαίνεται να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν ένα «εργαλείο» π.χ. χάρακα, ζυγούς κλπ., χωρίς να αντιλαμβάνονται σε βάθος την έννοια της μονάδας μέτρησης και τη σημασία της (Nunes, & Bryant, 2007).

Η Μονάδα Μέτρησης έχει πολύ σημαντικό ρόλο καθώς μας δίνει τη δυνατότητα να εκφράσουμε «πόσο μεγαλύτερο, βαρύτερο κλπ.» είναι κάτι. Μάλιστα, μας βοηθά να αποφανθούμε για παράδειγμα πόσες φορές η ποσότητα Α είναι μεγαλύτερη από την ποσότητα Γ. Αποτελεί αποτέλεσμα κοινωνικών συμβάσεων, στο οποίο οφείλεται και η διαφοροποίηση της (π.χ. χιλιόμετρα, μίλια, γιάρδες κ.ά.). Η Μονάδα Μέτρησης θα πρέπει να είναι σταθερή, για να γίνουν μεταβατικά συμπεράσματα. Λόγω της σταθερότητας της κάθε Μονάδας, υπάρχει σταθερότητα και στις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών μονάδων. Αυτό εξυπηρετεί και την ασφαλή μετατροπή των μονάδων μέτρησης (ΙΕΠ, 2014).

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μέσα από μια σειρά δραστηριοτήτων μέτρησης να αντιληφθούν τη διαδικασία της μέτρησης και να εξοικειωθούν με την χρήση αυθαίρετων ή συμβατικών μονάδων μέτρησης.

## **1.11. Τροχιές μάθησης και διδασκαλίας**

Μια από τις βασικές θεωρητικές έννοιες στη Διδακτική των μαθηματικών που χρησιμοποιούνται για να συνδεθεί η θεωρία με την πράξη είναι αυτή των τροχιών μάθησης (learning trajectories) ή των Τροχιών Μάθησης Διδασκαλίας (ΤΜΔ).

Μια Τροχιά Μάθησης και Διδασκαλίας (ΤΜΔ) στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τα Μαθηματικά στο Νηπιαγωγείο, ορίζεται ως η αποτύπωση μιας συνολικής θέασης της μαθησιακής εμπειρίας των μαθητών σε μία συγκεκριμένη θεματική του και αποσκοπεί στη διαφάνεια και στην προσβασιμότητα στην αντίστοιχη εκπαιδευτική τους πορεία (Heuvel-Panhuizen, 2001). Αναλυτικότερα, στις τροχιές μάθησης, γίνεται από τη μια πλευρά περιγραφή μιας υποθετικής πορείας ανάπτυξης της κατανόησης και της μάθησης του παιδιού σε επιμέρους μαθηματικούς στόχους - επίπεδα σκέψης- και από την άλλη προτείνονται διδακτικά έργα που αναπτύχθηκαν για να προκαλέσουν αυτή την ανάπτυξη. Επομένως, τα παιδιά, μέσω προβλεπόμενων διαδρομών σε επίπεδα, προϊόντων εμπειρικής έρευνας και κατάλληλων δραστηριοτήτων για κάθε επίπεδο της σκέψης, διανύουν μια εξελικτική πορεία μάθησης και οικοδόμησης μαθηματικών εννοιών. Κατανοώντας οι εκπαιδευτικοί αυτή τη πορεία, οδηγούνται στο σχεδιασμό περιβαλλόντων μάθησης της μαθηματικής γνώσης που μπορούν να υποστηρίξουν την εκμάθηση των μαθηματικών από το μαθητή (Clements & Sarama, 2009). Ταυτόχρονα, απαντώνται και σοβαρά διδακτικά ερωτήματα.

Μία ΤΜΔ διακρίνεται σε τρία μέρη (ΥΠΕΠΘ, 2002):

- Έναν μαθηματικό στόχο (οι θεμελιώδεις ιδέες). Οι ιδέες αυτές αποτελούν μια ομάδα βασικών εννοιών και δεξιοτήτων των μαθηματικών, συνδέονται μεταξύ τους, αντιστοιχούν στο επίπεδο σκέψης των παιδιών και προωθούν τη μελλοντική μάθηση.
- Μια διαδρομή με διαρκώς προοδευτικά και αναπτυσσόμενα επίπεδα σκέψης, που οδηγούν στην πραγμάτωση ενός στόχου.
- Ένα σύνολο από διδακτικές δραστηριότητες προσαρμοσμένες σε κάθε επίπεδο σκέψης αυτής της διαδρομής, παρέχοντας στα παιδιά τα κατάλληλα εφόδια για τη μετάβαση προς όλο και υψηλότερα επίπεδα σκέψης.

Συγκεκριμένα μια τέτοια τροχιά: (ΙΕΠ, 2014)

- Προσφέρει μια βάση για την άσκηση της διδακτικής πράξης.

- Ορίζει σημαντικούς σταθμούς μάθησης (ενδιαμέσους και τελικούς) αλλά δε συνιστά μια προ-αποφασισμένη πορεία μάθησης.
- Καθιστά φανερές τις διαφορές μάθησης μεταξύ μαθητών αλλά δεν περιγράφει μια ατομική πορεία μάθησης (Ζαχάρος, 2007).
- Συνιστά μια πηγή έμπνευσης για διδακτική δράση αλλά όχι έναν διδακτικό οδηγό.
- Μπορεί να αποβεί εκπαιδευτικά ωφέλιμη αλλά δεν αποτελεί το μοναδικό τρόπο αναβάθμισης της ποιότητας της διδασκαλίας.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονισθεί, σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών, ότι μια ΤΜΔ δεν ακολουθεί μια γραμμική πορεία και μια αυστηρά συγκεκριμένη διαδρομή, όπου κάθε βήμα συνδέεται αναγκαία με το επόμενο, καθώς λαμβάνονται υπόψη αρκετές παράμετροι όπως: οι ατομικές μαθησιακές πορείες, οι ασυνέχειες στη μαθησιακή διαδικασία (άλματα, οριοθετήσεις, υποτροπιάσεις), το γεγονός ότι πολλαπλές δεξιότητες και έννοιες αναπτύσσονται ταυτόχρονα στο πλαίσιο του ίδιου αντικειμένου μάθησης αλλά και εκτός αυτού και οι διαφορές μεταξύ της άτυπης και της τυπικής μάθησης (Κασσάνδρα, 2012).

Σε μια ΤΜΔ, αυτό που μαθαίνεται σε μια φάση ολοκληρώνεται στο επόμενο ανώτερο επίπεδο της μαθησιακής διαδικασίας. Κάθε επίπεδο προσφέρει δυνατότητες οργάνωσης και ρύθμισης της διδασκαλίας, με στόχο τη μετάβαση σε ανώτερο επίπεδο μάθησης, αποκτώντας συνοχή οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι ικανότητες που αναπτύσσει ο μαθητής. Θα πρέπει, ωστόσο, να διευκρινιστεί ότι τα επίπεδα δεν έχουν γενική ισχύ (επιτρέπουν την ανάδειξη των ιδιαιτεροτήτων στις μορφές μάθησης), ενώ δεν υπάρχει άμεση σύνδεση μεταξύ επιπέδων και των σταδίων νοητικής ανάπτυξης του μαθητή (Μπλάσογλου, 2010).

Τέλος, είναι σημαντικό να επισημανθούν ορισμένοι περιορισμοί και δυσκολίες στην οργάνωση της διδασκαλίας με βάση τις ΤΜΔ. Καταρχήν, είναι σαφές ότι δεν είναι πάντοτε εύκολο να οριστούν με σαφήνεια και να οργανωθούν με αποτελεσματικό τρόπο οι ΤΜΔ η μια σε σχέση με την άλλη.

Η θεματική ενότητα των Μετρήσεων αναπτύσσεται σε τέσσερις τροχιές: μέτρηση γωνίας, μήκους, επιφάνειας και όγκου.

Τη δεύτερη τροχιά μάθησης, τη μέτρηση του μήκους, πραγματεύεται αυτή η εργασία. Η τροχιά αυτή σχετίζεται με τη σύγκριση μηκών, την ανάλυση και τη

σύνθεσή τους, τις επικαλύψεις με τη χρήση τυπικών και μη τυπικών μονάδων και έπειτα τη μέτρηση και επίλυση προβλημάτων που περιλαμβάνουν μετρήσεις μηκών και εκτιμήσεις (Κυπρίτου, 2014).

Για την κάθε βασική θεματική περιοχή και για κάθε ηλικιακό κύκλο (Α' κύκλος – νηπιαγωγείο, Α' και Β' δημοτικού, Β' κύκλος - Γ', Δ', Ε' και ΣΤ' Δημοτικού, Γ' κύκλος – Γυμνάσιο) είναι καθορισμένα τα βασικά χαρακτηριστικά των τροχιών μάθησης.

Στον πρώτο κύκλο της μέτρησης μήκους, όπου εντάσσεται και το νηπιαγωγείο, οι μαθητές σε πρώτη φάση διεξάγουν άμεσες και έμμεσες συγκρίσεις, διατάξεις, σύνθεση και ανάλυση μηκών. Έπειτα, κάνουν επικαλύψεις με επαναλήψεις με τη χρήση άτυπων και τυπικών μονάδων μέτρησης. Μέσα από τον κύκλο αυτό πραγματοποιούν μετρήσεις με τη χρήση του χάρακα, δίνουν λύση σε προβλήματα μέτρησης και συγκρίνουν κατ' εκτίμηση μήκη (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

### **1.12. Η θεωρία της Δραστηριότητας**

Η δραστηριότητα αποτελεί μια διαδικασία προσαρμογής στη τοπική κατάσταση με αλληλεπίδραση ανάμεσα στο υποκείμενο και το αντικείμενο. Είναι ένα σύστημα, όπου το υποκείμενο «ενεργεί» πάνω σε ένα αντικείμενο με κάποιο επιθυμητό στόχο (Leontiev, 1979).

Η έννοια του κινήτρου είναι αυτή που επηρεάζει το περιεχόμενο της δραστηριότητας και το συναισθηματικό κόσμο του κάθε παιδιού, που συμμετέχει, αλλά το αντικείμενο διαφοροποιεί τις δραστηριότητες μεταξύ τους.

Ο Vygotsky, ως πρόδρομος της θεωρίας της Δραστηριότητας, είχε τονίσει ότι η ανάπτυξη υψηλών νοητικών λειτουργιών προκαλείται με την αλληλεπίδραση του υποκειμένου με το περιβάλλον στο οποίο γίνεται η δραστηριότητα (Bottino et al., 1999).

Ως θεμελιώδης αρχή της θεωρίας της δραστηριότητας είναι ότι η ανθρώπινη δράση θεωρείται συλλογική και διαμεσολαβείται από πολιτισμικά σύμβολα, λέξεις και εργαλεία, τα οποία ασκούν επίδραση στις δραστηριότητες του παιδιού.

Βασικές ιδέες της θεωρίας αυτής είναι: α) Το ανθρώπινο πνεύμα αναδύεται, υπάρχει και μπορεί να κατανοηθεί μέσα στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με το περιβάλλον. β) Αυτή η αλληλεπίδραση που προκαλείται χάρη στη δραστηριότητα μπορεί να προσδιοριστεί κοινωνικό-πολιτισμικά (Τζεκάκη, 1998).

Για τη διδασκαλία μιας συγκεκριμένης έννοιας χρειαζόμαστε ειδικές διδακτικές καταστάσεις, δηλαδή δραστηριότητες που φέρνουν το παιδί αντιμέτωπο με προβλήματα, επιλογές, αποφάσεις σχετικές με τις έννοιες που θέλουμε να αναπτύξουμε (Τζεκάκη, 1998).

Για τη λύση ή για την απάντηση τους το παιδί θα αναγκαστεί να διευρύνει ή να μετασχηματίσει τις προϋπάρχουσες γνώσεις. Συνεπώς, ο εκπαιδευτικός καλείται να δημιουργήσει ένα περιβάλλον μάθησης, ένα σύνολο δηλαδή νοητικών και υλικών καταστάσεων, οι οποίες δημιουργούν τις απαραίτητες συνθήκες για την ανάπτυξη των εννοιών που επιθυμούμε να διδάξουμε (Χρίστου, 2016).

Το περιβάλλον μάθησης περιλαμβάνει δραστηριότητες, ασκήσεις, ερωτήματα, παιδαγωγικό υλικό μελετημένο για την έννοια που επιδιώκουμε να διδάξουμε.

Όλα τα παραπάνω στηρίζονται στην υπόθεση ότι οι γνώσεις αποκτούνται με πολύμορφες και πολλαπλές εμπειρίες που προκύπτουν από κατάλληλα διαμορφωμένες συνθήκες (Χρίστου, 2016).

Για το σκοπό αυτό απαιτούνται δραστηριότητες στις οποίες τα παιδιά δρουν αρχικά μέσα στον υλικό χώρο συμμετέχοντας με όλο τους το σώμα (βιωματικές καταστάσεις), στη συνέχεια μεταφέρουν τη δράση αυτή στα αντικείμενα αξιοποιώντας τα χέρια, τα δάκτυλα, (εμπράγματα καταστάσεις) και τέλος γενικεύουν την εμπειρία τους με εικόνες, σύμβολα, σχήματα (αναπαραστατικές καταστάσεις (Κολέζα, 2000).

Όπως ορίζει και το Πρόγραμμα Σπουδών, η χρήση, από μέρους των μαθητών, εντός της τάξης δραστηριοτήτων, μπορεί να συμβάλλει στην εισαγωγή μαθηματικών εννοιών, στην αναγνώριση μαθηματικών ιδιοτήτων και δομών, στη μοντελοποίηση καταστάσεων με τη χρήση μαθηματικών εργαλείων και γενικά στη μαθηματική διερεύνηση. Η μαθηματική διερεύνηση μπορεί να διεξαχθεί μέσα από τη χρήση χειραπτικών (εικόνες, διαγράμματα, πίνακες, σύμβολα) και ψηφιακών εργαλείων. Τέτοιου είδους εργαλεία κινητοποιούν τους μαθητές να πειραματιστούν, να κάνουν

εικασίες, να προβούν στην ανακάλυψη ποικίλων μαθηματικών εννοιών και ιδιοτήτων και να εντοπίσουν βασικές ιδέες που ενδεχομένως τους οδηγήσουν στην αιτιολόγηση των εικασιών τους με μαθηματικά εργαλεία (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Κατά κανόνα, ως εργαλεία ορίζονται τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση του αντικειμένου καθώς και οι νοητικές διαδικασίες. Το εργαλείο αποτελεί μία οντότητα που μεσολαβεί ανάμεσα στο υποκείμενο και το αντικείμενο της δραστηριότητάς του.

Πιο συγκεκριμένα, μέσα από τις δραστηριότητες που σχετίζονται με μαθηματικές έννοιες το παιδί μεταβαίνει από την αντίληψη του χώρου και του χρόνου στον οποίο ζει και ενεργεί καθώς και των στοιχείων που τον αποτελεί, σε συγκρίσεις και ομαδοποιήσεις αυτών των στοιχείων. Στόχος είναι η επεξεργασία και αξιοποίηση αρχικά των ποιοτικών και ύστερα των ποσοτικών συγκρίσεων και σχέσεων. Οι δραστηριότητες θα πρέπει να έχουν συγκεκριμένο περιεχόμενο που να είναι κατανοητό στα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Χωρίς να αναιρούμε τα παραπάνω, από μια μαθηματική δραστηριότητα δεν θα πρέπει να λείπει και ο παιγνιώδης χαρακτήρας (Ζαχάρος, 2007, Κολέζα, 2000).

Μπορούμε να ισχυριστούμε (ΙΕΠ, 2014, ΥΠΕΠΘ, 2002) ότι κάνουμε μαθηματικά στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία σημαίνει ότι αναπτύσσουμε μια διαλεκτική σχέση ανάμεσα στις έννοιες και στις διαδικασίες που το παιδί έχει ανάγκη για να γνωρίσει, να αντιμετωπίσει, να ερμηνεύσει, να κατανοήσει και να ελέγξει, με αποτελεσματικό τρόπο, τον κόσμο που το περιβάλλει. Επίσης το οδηγεί και ένα πολιτισμικό αποτέλεσμα που αποτελεί η επιστημονική γνώση γενικότερα και τα Μαθηματικά, πιο ειδικά. Στον παραπάνω προσανατολισμό, ένα πρόγραμμα δραστηριοτήτων για τις ηλικίες 4-6 χρόνων κινείται αρχικά στους τρεις άξονες, οι οποίοι αποτελούν το θεμέλιο κάθε μαθηματικής γνώσης αλλά και συνδέονται στενά με τις πρώτες εμπειρίες και τις ανάγκες των παιδιών: Αριθμοί και πράξεις, Χωρικές και Γεωμετρικές Έννοιες, Μετρήσεις, Εισαγωγή στα πρότυπα και τα σύμβολα, πρώτη επεξεργασία δεδομένων και προσέγγιση της έννοιας της πιθανότητας (Τζεκάκη, 2007).

### 1.13. Ο ρόλος του/της Νηπιαγωγού

Η καθημερινή ζωή στους χώρους του νηπιαγωγείου δίνει τη δυνατότητα στην παιδαγωγό να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν διάφορων τύπων δεξιότητες. Τις ευκαιρίες αυτές πρέπει να εκμεταλλεύεται ο/η παιδαγωγός για να διδάξει στα παιδιά τις δεξιότητες με τρόπο φυσικό μέσα στα πλαίσια της καθημερινής ζωής. Το γεγονός αυτό αποδίδει στις/ους νηπιαγωγούς πολύ ενεργό και κρίσιμο ρόλο, εφόσον η μαθησιακή πορεία των μικρών παιδιών ξεκινάει τυπικά από το νηπιαγωγείο (Κολέζα, 2006, ΙΕΠ, 2014).

Σχετικά με τις μαθηματικές δεξιότητες οι νηπιαγωγοί είναι οι πρώτοι που δημιουργούν το τυπικό πλαίσιο για τη διδασκαλία των μαθηματικών μέσω του σχεδιασμού δημιουργικών και κριτικών περιβαλλόντων μάθησης, αφού το παιδί πρέπει να αναπτύξει τις λογικές προϋποθέσεις και τις νοητικές διεργασίες επάνω στις οποίες στηρίζονται οι μαθηματικές έννοιες.

Ο εκπαιδευτικός οφείλει να δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες ώστε μέσα σε ένα ελκυστικό, ασφαλές, φιλικό και πλούσιο σε ερεθίσματα περιβάλλον να εξασφαλίζονται κίνητρα και προϋποθέσεις μάθησης για όλα τα παιδιά. Θα πρέπει να σχεδιάζει τις μαθηματικές δραστηριότητες, έχοντας αναγνωρίσει τα βασικά στοιχεία της σκέψης του παιδιού και φέρνοντας το σε επαφή με το κατάλληλο διδακτικό υλικό, προκειμένου να διαπιστώσει το παιδί με τρόπο άμεσο τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των αντικειμένων. Ακόμη και τα υλικά που θα επιλέξουν για τη διδασκαλία, καθώς και ο τρόπος χρήσης τους σε περιπτώσεις που οι μαθητές δυσκολεύονται να τα χρησιμοποιήσουν είναι ουσιαστικής σημασίας για την έκβαση της διδασκαλίας (Ζαχάρος, 2007, ΥΠΕΠΘ, 2002).

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι σε θέση να οργανώνει εποικοδομητικές μαθηματικές δραστηριότητες, επιδιώκοντας τη συμμετοχή όλων των παιδιών, παρακινώντας τα να χρησιμοποιούν ποικιλία εργαλείων αλλά και το κατάλληλο λεξιλόγιο για τη μέτρηση του μήκους, που αφορά και τη συγκεκριμένη εργασία (Γκλιάου, 2005).

Επομένως, οι προτεινόμενες δραστηριότητες δε θα πρέπει να είναι τυποποιημένες αλλά με πρωτοτυπία και προβληματισμό που θα εντοπίζουν και θα



αναδεικνύουν τις δυσκολίες των παιδιών στην αντίληψη του μήκους και στη μέτρησή του.

Έτσι, λοιπόν, σε ένα τέτοιο υποστηρικτικό, ενθαρρυντικό, εποικοδομητικό και με πνεύμα συνεργασίας περιβάλλον, δίνεται η ευκαιρία σε όλους τους μαθητές να διατυπώσουν, να εξηγήσουν και να αιτιολογήσουν τις σκέψεις και τις απόψεις τους και με την ενεργή συμμετοχή τους στις διάφορες δραστηριότητες να οικοδομήσουν τις βασικές μαθηματικές έννοιες και στη συγκεκριμένη περίπτωση τη μέτρηση του μήκους (Nunes & Bryant, 2007).

Εξάλλου, όπως υποστηρίζουν και οι Clements & Sarama (2009), οι μαθητές ακολουθούν μια εξελικτική πορεία μάθησης και ανάπτυξης των μαθηματικών νοημάτων και, όταν οι εκπαιδευτικοί κατανοούν αυτήν την πορεία και τους βασικούς σταθμούς της και οργανώνουν τη δραστηριοποίηση των παιδιών με αναφορά σε αυτήν, είναι αυτονόητο ότι οικοδομούν περιβάλλοντα μάθησης της μαθηματικής γνώσης, που μπορούν να στηρίξουν αποτελεσματικά την επιτυχή μαθητεία του μαθητή στα μαθηματικά.

Επιπλέον κάθε θεσμική πρόταση, που αφορά στην αλλαγή του προγράμματος σπουδών στο νηπιαγωγείο, οφείλει να προσμετρά τον πρωταγωνιστικό ρόλο του/της εκπαιδευτικού. Κάθε νέο διδακτικό εγχείρημα είναι αναγκαίο να ανταποκρίνεται σε νέες διδακτικές ανάγκες, ώστε να αναμένεται η νομιμοποίηση του από τον κόσμο των εκπαιδευτικών για να προσδοκάται η τροποποίηση των παιδαγωγικών ιδεών και των επαγγελματικών πρακτικών (Streefland, 2000)

Πιο συγκεκριμένα παρά το γεγονός ότι τα αναλυτικά προγράμματα των μαθηματικών του 1989 και πρόσφατα του Δ.Ε.Π.Π.Σ. συμβαδίζουν με τις κυρίαρχες διεθνείς διδακτικές πρακτικές, αναγνωρίζουν τη σημασία της διδασκαλίας των μαθηματικών εννοιών από την προσχολική ηλικία, η πρακτική υλοποίησης συχνά δε συμβαδίζει με τους διακηρυγμένους στόχους. Οι εκπαιδευτικοί σπάνια ενημερώνονται με τρόπο συστηματικό για τις προθέσεις και τις αντιλήψεις των συντακτών των αναλυτικών προγραμμάτων, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η διδασκαλία των μαθηματικών στο νηπιαγωγείο και οι μέθοδοι διδασκαλίας να στερούνται τον ποιοτικό προσανατολισμό που είναι απαραίτητος σ' αυτή τη βαθμίδα (ΥΠΕΠΘ, 2002)

Οφείλουμε, συνεπώς, να υπογραμμίσουμε με έμφαση το ρόλο του/της νηπιαγωγού στη διαμόρφωση και υλοποίηση του αναλυτικού προγράμματος, γιατί οι νηπιαγωγοί που θα διερευνήσουν τις συνέπειες των προτεινόμενων κάθε φορά αλλαγών, θα ανακαλύψουν και τους τρόπους των απαραίτητων προσαρμογών στις καθημερινές εκπαιδευτικές πρακτικές (Ζαχάρος, 2007, Τζεκάκη, 1998).

## **2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Τα παιδιά του νηπιαγωγείου σε καθημερινή βάση έρχονται αντιμέτωπα με καταστάσεις μέτρησης τόσο εντός του σχολικού περιβάλλοντος όσο και κατά τη διάρκεια του ελεύθερου παιχνιδιού. Απώτερος σκοπός μας, λοιπόν, μέσω της παρούσας έρευνας είναι να συνδράμουμε στη διερεύνηση των στρατηγικών που χρησιμοποιούν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας για την εκτέλεση μέτρησης μήκους. Πιο συγκεκριμένα τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας:

1. Θα έρθουν σε επαφή με άμεσες και έμμεσες συγκρίσεις μηκών.
2. Θα κληθούν να επινοήσουν και να χρησιμοποιήσουν αυθαίρετες, μη συμβατικές μονάδες μέτρησης.
3. Θα μετρήσουν με επαναληπτική χρήση της μονάδας.

Συνεπώς τα ερευνητικά ερωτήματα συνοψίζονται ως εξής:

- Μπορούν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας να εκτελέσουν άμεσες και έμμεσες συγκρίσεις μηκών;
- Είναι εφικτό, μέσω κατάλληλα οργανωμένων μαθηματικών δραστηριοτήτων, τα παιδιά να αναπτύξουν ικανότητες σύγκρισης και μέτρησης μήκους με χρήση μονάδων μέτρησης;

### **3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

#### **Γενική μεθοδολογική προσέγγιση**

##### **3.1. Εισαγωγικά**

Η έρευνα διεξήχθη σε ένα Νηπιαγωγείο της Φλώρινας.

Για την υλοποίηση της έρευνας συνεργάστηκαν και συμμετείχαν ο επιβλέπων καθηγητής, η φοιτήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών και η νηπιαγωγός της τάξης.

Η ερευνήτρια ανέλαβε, σε συνεργασία με τον επιβλέποντα καθηγητή, τον σχεδιασμό αλλά και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων, ενώ η νηπιαγωγός της τάξης συνεργάστηκε και βοήθησε τη φοιτήτρια.

##### **3.2. Η διαδικασία της έρευνας**

Για την υλοποίησή της έρευνας ακολουθήθηκε μια συγκεκριμένη διαδικασία. Αρχικά, περιελάμβανε ένα εισαγωγικό φύλλο εργασίας για την ανίχνευση των αρχικών ιδεών των μαθητών, που εστίαζε στην άμεση και έμμεση σύγκριση μηκών, την κύρια διδασκαλία με μία σειρά δραστηριοτήτων σχεδιασμένων έτσι, ώστε να ανταποκρίνονται στο ενδιαφέρον των μικρών μαθητών και το τελικό φύλλο αξιολόγησης (Μετα-έλεγχος), που εστίαζε και σε άλλα είδη μέτρησης.

Πριν την υλοποίηση της δραστηριότητας, συζητήθηκε με τη νηπιαγωγό της τάξης η καταλληλότητα αυτών των δραστηριοτήτων και η πραγματοποίησή τους στη συγκεκριμένη τάξη του νηπιαγωγείου. Με αυτόν τον τρόπο, ελέγχτηκε αν τα παιδιά θα ήταν σε θέση να ανταποκριθούν και να μάθουν μέσα από αυτές. Αυτή η συζήτηση ήταν αναγκαία για την καλύτερη οργάνωση και διεξαγωγή των δραστηριοτήτων. Η ενημέρωση για το χώρο, το χρόνο και για τα παιδιά, θα μας βοηθήσει να αντιληφθούμε αν κάποιες δραστηριότητες μπορούσαν να υλοποιηθούν στο συγκεκριμένο χώρο, το βαθμό δυσκολίας τους για τα παιδιά αλλά και την παρέμβαση της ερευνήτριας, αν ήταν αναγκαία σε κάποια σημεία των δραστηριοτήτων.

### **3.3. Το δείγμα της έρευνας**

Στην έρευνα συμμετείχαν 9 παιδιά, ηλικίας 4,5-6 ετών, τα οποία κατά το σχολικό έτος 2018-2019 φοιτούσαν σε Δημόσιο Νηπιαγωγείο της Φλώρινας. Από τα παιδιά αυτά-3 κορίτσια και 6 αγόρια- τα 5 ήταν νήπια και τα 4 προνήπια.

### **3.4. Η διαδικασία συλλογής των ερευνητικών δεδομένων**

Η καταγραφή των απαντήσεων, των απόψεων και των διαλόγων των παιδιών έγινε με τη χρήση μαγνητοφώνου και φωτογραφικής μηχανής. Στο υλικό, που συλλέξαμε, περιέχονται και τα σχόλια της νηπιαγωγού της τάξης, οι γραπτές απαντήσεις των παιδιών στο διαγνωστικό τεστ και στο μετά-τεστ, καθώς επίσης και οι ζωγραφιές αναστοχασμού κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

### **3.5. Τα στάδια της έρευνας**

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η διαδικασία της δραστηριότητας είχε τρία στάδια: το εισαγωγικό φύλλο εργασίας για την ανίχνευση των αρχικών ιδεών των μαθητών, την κύρια διδασκαλία (δραστηριότητες) και το τελικό φύλλο αξιολόγησης (μετα-τεστ).

Στην εισαγωγική και τελική αξιολόγηση μοιράστηκαν φύλλα εργασίας, που συμπληρώθηκαν στην τάξη ατομικά από όλα τα παιδιά, με τη βοήθεια της ερευνήτριας, όπου με τη μορφή των ατομικών συνεντεύξεων από την ερευνήτρια σε μία άλλη αίθουσα, καταγράφηκαν οι απαντήσεις τους και η αιτιολόγησή τους.

Η διδακτική παρέμβαση έγινε με την υλοποίηση ορισμένων δραστηριοτήτων που αφορούσαν την άμεση σύγκριση, την έμμεση σύγκριση και την επαναληπτική χρήση της μονάδας. Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας και να έχουν αποτελέσματα. Η όλη έρευνα περιελάμβανε μαθηματικές δραστηριότητες που αφορούσαν την μέτρηση του μήκους.

## **3.6. Υλικά**

### **3.6.1. Προ-έλεγχος**

Το τεστ αυτό διεξάγεται με τη μέθοδο της ατομικής συνέντευξης. Σε μια έρευνα, η μέθοδος των ατομικών συνεντεύξεων κρίνεται αναγκαία, εφόσον μέσω αυτής τα παιδιά δίνουν απαντήσεις με βάση τη δική τους βούληση και κριτική σκέψη χωρίς να επηρεάζονται από τους συμμαθητές τους.

Σκοπός του συγκεκριμένου τεστ είναι να αναδείξουμε τις αρχικές ιδέες των παιδιών σχετικά με την έννοια του μήκους, πριν τη διεξαγωγή της διδακτικής παρέμβασης –δραστηριότητες-. Με τη διεξαγωγή του μπορούμε να εντοπίσουμε τις δυσκολίες των μαθητών που αφορούν την άμεση και έμμεση εκτίμηση ως προς την έννοια της μέτρηση του μήκους. Μάλιστα, δίνεται η δυνατότητα να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα με αυτά του μετα-ελέγχου για να ελέγξουμε αν η διδασκαλία μας είχε αποτελέσματα και αν ήταν επιτυχής. Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, τα παιδιά λειτουργούν αυτόβουλα χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά που τους παρέχονται, ενώ η ερευνήτρια παράλληλα καταγράφει τα αποτελέσματα.

Για τη διεξαγωγή του τεστ μοιράζεται στα παιδιά ένα ατομικό φύλλο εργασίας με μία άσκηση, στην οποία υπάρχουν εικόνες για να κάνουν τα παιδιά άμεση σύγκριση των αντικειμένων, δύο για έμμεση και μια τέταρτη, όπου δίνονται κάποια ερωτήματα κρίσεως, στα οποία οι μαθητές πρέπει να απαντήσουν και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.

Αναλυτικότερα, τα παιδιά πρέπει να απαντήσουν στα ερωτήματα:

- α) ποιο από τα μολύβια είναι πιο μακρύ και β) ποιο είναι πιο κοντό και πιο λεπτό από αυτά που παρουσιάζονται στις εικόνες αντίστοιχα (Άσκηση 1):

### Άσκηση 1:

Ποιο από τα μολύβια είναι:

(α) πιο μακρύ από αυτό στην εικόνα



(β) πιο κοντό και πιο λεπτό από αυτό στην εικόνα



- ποια κορδέλα είναι πιο μακριά (Άσκηση 2):

**Άσκηση 2:** Ποια κορδέλα είναι πιο μακριά; Κυκλώστε την σωστή.

A)



B)



- να ζωγραφίσουν μία πιο κοντή και μία πιο μακριά κορδέλα από αυτή που αναπαρίσταται στις εικόνες (Άσκηση 3):

**Άσκηση 3:**

Να ζωγραφίσεις μια κορδέλα:

<b>Πιο κοντή:</b>	<b>Πιο μακριά:</b>





### 3.6.2. Διδασκαλία-Διδακτική παρέμβαση

Η διδασκαλία είναι το δεύτερο μέρος της έρευνας που αφορά μία σειρά δραστηριοτήτων, που έχουν σχεδιαστεί, οργανωθεί και αναπτυχθεί από την ερευνήτρια με βάση το γνωστικό επίπεδο των παιδιών. Μέσω της διδακτικής παρέμβασης τα παιδιά συνεργάζονται μεταξύ τους, διαφωνούν, ανταλλάσσουν απόψεις, ενώ ταυτόχρονα λειτουργούν ομαδικά για την επίλυση διαφόρων προβλημάτων. Οι δραστηριότητες είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε τα παιδιά να είναι ενεργοί συμμετέχοντες σε όλη τη διαδικασία, διατηρώντας αμείωτο το ενδιαφέρον τους. Η επιτυχής διεξαγωγή της έρευνας εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τη συμμετοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών του δείγματος.

Η νηπιαγωγός δεν ακολουθεί τη δασκαλοκεντρική μέθοδο αλλά τη μαθητοκεντρική, καθώς η ίδια επεμβαίνει μόνο όταν βλέπει ότι τα παιδιά χρειάζονται βοήθεια. Σκοπός είναι τα παιδιά να δρουν αυτόβουλα και όχι μηχανικά. Εναλλακτικά, η νηπιαγωγός θέτει κατάλληλες ερωτήσεις στα παιδιά για να τα βοηθήσει στα σημεία, όπου αντιμετωπίζουν δυσκολίες, και για να σκεφτούν και να προτείνουν έναν ευκολότερο τρόπο για την πραγματοποίηση της μέτρησης.

Μόνο σε περίπτωση που τα παιδιά δεν μπορούν να καταλήξουν σε μία αποτελεσματική απάντηση, η νηπιαγωγός παρεμβαίνει υποδεικνύοντας στα παιδιά κάποιους εναλλακτικούς τρόπους μέτρησης του μήκους μέσω των δραστηριοτήτων δίνοντάς τους έτσι το κίνητρο να τους αξιοποιήσουν σωστά για την επίλυση προβλημάτων.

Η όλη διαδικασία διακρίνεται σε τρεις φάσεις: Η πρώτη φάση αφορά την άμεση σύγκριση των μηκών με διαισθητικό τρόπο –οπτικά-. Η δεύτερη φάση για την έμμεση σύγκριση μηκών γίνεται με τη χρήση μη συμβατικών μονάδων μέτρησης που προτείνουν τα παιδιά. Στην τρίτη φάση περιλαμβάνονται δραστηριότητες μέτρησης του μήκους με τη χρήση επαναληπτικής μονάδας και η τέταρτη φάση αφορά την αναγκαιότητα χρήσης συμβατικών μονάδων μέτρησης για την πραγματοποίηση συγκρίσεων.

Παρακάτω παρουσιάζεται διεξοδικά ο τρόπος διεξαγωγής των δραστηριοτήτων, που έχουμε σχεδιάσει και οργανώσει, για να εφαρμοστούν κατά τη διδακτική παρέμβαση, καθώς επίσης και οι στόχοι και τα αντίστοιχα υλικά που απαιτούνται.

Η διδακτική παρέμβαση ήταν προγραμματισμένη να διαρκέσει πέντε μέρες.

• **1η μέρα**

Πριν την έναρξη της δραστηριότητας, η ερευνήτρια προετοίμασε το χώρο της τάξης. Τοποθέτησε ένα στεφάνι (ως κύκλο) μπροστά από τη σειρά, που θα σχημάτιζαν τα παιδιά, και δίπλα ένα κουτί που περιείχε πλαστελίνη και τα σημαία με τα ονόματα των παιδιών.

□ **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 09:15-09:30**

Υλικά: Εικονογραφικό υλικό, μαγνητόφωνο

Στόχοι:

1. Να εκφράσουν οι μαθητές τις απόψεις τους για τους Ολυμπιακούς αγώνες και τα αθλήματα.

2. Να αναγνωρίσουν και να περιγράψουν τα αθλήματα που βλέπουν στο εικονογραφικό υλικό.

Περιγραφή: Αφού η ερευνήτρια συγκεντρώσει τα παιδιά στην παρεούλα, τους λέει «Σήμερα παιδιά θα παίξουμε κάποια αθλήματα για να θυμηθούμε τους Ολυμπιακούς αγώνες».

Πριν ξεκινήσει η συζήτηση, η ερευνήτρια λέει στα παιδιά ότι θα τους περιγράψει ένα άθλημα και αυτά θα πρέπει να βρουν ποιο είναι. Κάποια ενδεικτικά παραδείγματα μπορεί να είναι:

- Οι αθλητές στο κολυμβητήριο ξεκινάμε μαζί και κολυμπάνε γρήγορα μέχρι το τέλος. Ποιο άθλημα είναι;

- Ο αθλητής κρατάει ένα τόξο και προσπαθεί να πετύχει ένα στόχο. Ποιο άθλημα είναι;

- Οι αθλητές κρατάνε ένα κοντάρι και χάρη σε αυτό πηδάνε πολύ ψηλά για να περάσουν ένα πολύ ψηλό εμπόδιο. Ποιο άθλημα είναι;

- Οι αθλητές τρέχουν και πηδάνε εμπόδια. Ποιο άθλημα είναι;

- Οι αθλητές κρατάνε μια βαριά μπάλα και την πετάνε μακριά. Ποιο άθλημα είναι;
- Το άθλημα αυτό γίνεται μέσα στο νερό, παίζεται με μία μπάλα και οι αθλητές είναι χωρισμένοι σε ομάδες. Ποιο άθλημα είναι;
- Το άθλημα αυτό γίνεται στον πάγο και ο αθλητής φοράει παγοπέδιλα. Ποιο άθλημα είναι;

Αφότου ολοκληρωθεί το κουίζ, η ερευνήτρια μοιράζει εικονογραφικό υλικό ,που περιλαμβάνει κάποια αθλήματα, και θέτει ενδεικτικά ερωτήματα, για να συνεχιστεί η συζήτηση για το θέμα. Οι ερωτήσεις που θέτει είναι οι εξής:

- Έχετε ακούσει για τους Ολυμπιακούς αγώνες που έγιναν στη χώρα μας το 2004;
- Έχετε παρακολουθήσει στην τηλεόραση κάποια αθλήματα από τους Ολυμπιακούς αγώνες;
- Εσείς ποια αθλήματα γνωρίζετε;
- Ποιο άθλημα σας αρέσει πιο πολύ;

«Τώρα θα γίνουμε και εμείς αθλητές και θα οργανώσουμε τους δικούς μας Ολυμπιακούς αγώνες».

□ **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 09:30-10:10**

### **Α' Φάση:**

Υλικά: Μπάλα, στεφάνι, σφυρίχτρα, καλαμάκια και χαρτόνια (για τα σημαιάκια), μαγνητόφωνο

### **Στόχοι:**

1. Να τηρούν τους κανόνες του αθλήματος της σφαιροβολίας.
2. Να μπορούν να εφαρμόσουν σωστά την τεχνική εκτέλεσης του αθλήματος.

Περιγραφή: Αφού επιστρέψουμε στην τάξη, η ερευνήτρια λέει στα παιδιά «Τώρα ήρθε η ώρα να γίνουμε και εμείς αθλητές Ολυμπιακών Αγώνων. Το πρώτο άθλημα με το οποίο θα ασχοληθούμε είναι η σφαιροβολία».

Η ερευνήτρια, επειδή θέλει εκτός από την ενεργή συμμετοχή όλων των παιδιών και την ομαδική συνεργασία, χωρίζει τους μαθητές σε τέσσερις ομάδες των τριών ατόμων. Το μέλος της κάθε ομάδας θα εκτελεί μία ρίψη. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια εξηγεί στους μαθητές τη θέση που πρέπει να παίρνουν για τη ρίψη και τον τρόπο ρίψης της σφαίρας. Ο μαθητής θα πρέπει να στέκεται μέσα στον κύκλο-στεφάνι, να τοποθετεί τη σφαίρα δίπλα στο λαιμό του και να την πετάει. Στο σημείο, όπου προσγειώνεται η σφαίρα, θα τοποθετείται ένα σημαϊάκι με το όνομα του μαθητή.

Η ερευνήτρια αναπαριστά τον τρόπο ρίψης της σφαίρας.

### **B' Φάση:**

Υλικά: Μπάλα, στεφάνι, σφυρίχτρα, καλαμάκια και χαρτόνια (για τα σημαϊάκια), πλαστελίνη, μαγνητόφωνο,

#### Στόχοι:

1. Να κάνουν άμεση σύγκριση, δηλαδή να μπορούν να πουν ότι, όταν ρίχνουμε από την ίδια θέση, τότε η πιο μεγάλη ρίψη είναι αυτή που έφτασε πιο μακριά.

Περιγραφή: Με τη σειρά του κάθε παιδί παίρνει θέση και με τη σήμανση της σφυρίχτρας από την ερευνήτρια ρίχνει τη σφαίρα. Στο σημείο, όπου προσγειώνεται η σφαίρα, η ερευνήτρια τοποθετεί ένα σημαϊάκι με το όνομα του μαθητή στηριγμένο σε ένα κομμάτι πλαστελίνης. Αφού ρίξουν τη σφαίρα όλα τα μέλη της κάθε ομάδας, η νηπιαγωγός λέει στα παιδιά να τα παρατηρήσουν, να σκεφτούν και να πουν ποιο παιδί από την ομάδα τους πέταξε πιο μακριά τη σφαίρα. Έτσι στο δάπεδο μένουν μόνο τα τέσσερα σημαϊάκια των νικητών. Όλες οι απόψεις των μαθητών καταγράφονται.

□ **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 10:30-11:15**

### **A' Φάση:**

Υλικά: Μπάλα, σφυρίχτρα, καλαμάκια και χαρτόνια (για τα σημαϊάκια), πλαστελίνη, μαγνητόφωνο.

Περιγραφή: Η ερευνήτρια ζητά από τους τέσσερις νικητές, να πετάξουν ξανά τη σφαίρα από το σημείο που τοποθετήθηκε το σημαϊάκι την προηγούμενη ώρα. Αυτή τη φορά, όμως, οι μαθητές θα πετάξουν τη σφαίρα προς όποια κατεύθυνση επιθυμούν. Στο σημείο, όπου πέφτει η σφαίρα, η ερευνήτρια τοποθετεί ένα δεύτερο σημαϊάκι με το όνομα του παιδιού.

### **Β' Φάση:**

Υλικά: κορδέλα, κολλητική ταινία, μαγνητόφωνο.

Στόχοι: 1. Να μπορούν να πουν ότι, αν δεν ρίχνουμε από την ίδια θέση, τότε δεν μπορούμε εύκολα να καταλάβουμε ποιος έριξε τη μεγαλύτερη βολή.

2. Να χρησιμοποιήσουν διαφορετικά εργαλεία για να κάνουν έμμεση σύγκριση.

3. Να μπορούν να πουν ότι για να μετρήσουμε, όταν δεν έχουμε κοινή αρχή, θα πρέπει να βρούμε ένα άλλο μέτρο που θα αναπαραστήσει τις βολές και το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί έτσι που να έχουν όλες κοινή αρχή.

Περιγραφή: Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, η ερευνήτρια ζητά από τα παιδιά να παρατηρήσουν τα σημαϊάκια τους. Μετά από λίγο θέτει τις εξής ερωτήσεις:

- Μπορούμε να βρούμε ποιος μαθητής έριξε πιο μακριά τη σφαίρα;
- Γιατί την προηγούμενη φορά, που έριξαν όλοι από την ίδια γραμμή, μπορούσαμε να το βρούμε;
- Τι πρέπει να κάνουμε για να είναι σαν την προηγούμενη φορά;

Οι μαθητές από κάθε ομάδα προτείνουν διάφορα εργαλεία για να μετρήσουν την απόσταση της ρίψης τους. Αφού τα παιδιά πειραματιστούν με διάφορα εργαλεία, η ερευνήτρια προτρέπει όλες τις ομάδες να χρησιμοποιήσουν κορδέλες για να βρουν την απόσταση ανάμεσα στα δύο σημαϊάκια. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, η ερευνήτρια χαράζει στο δάπεδο μια ευθεία γραμμή με κολλητική ταινία και ζητά από τα παιδιά να τοποθετήσουν τις κορδέλες τη μία δίπλα στην άλλη και κάθετα στην ευθεία γραμμή.

Τα παιδιά παρατηρούν τις κορδέλες, τις συγκρίνουν, συζητούν και ανακηρύσσουν το νικητή. Μόνο η κορδέλα του μένει στο δάπεδο.

□ **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 11:15-11:50**

Υλικά: χαρτιά A4, μαρκαδόροι

Στόχοι: Αναστοχασμός

Περιγραφή:

Αφού επιστρέψουμε στην τάξη και καθίσουν τα παιδιά στα τραπεζάκια, η ερευνήτρια τους μοιράζει χαρτιά A4 και μαρκαδόρους και ζητά να ζωγραφίσουν κάτι από τη σημερινή δραστηριότητα ή τους ζητά να ζωγραφίσουν τον τρόπο με τον οποίο βρήκαμε τον νικητή.

• **2η μέρα:**

□ **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 9:15-10:00**

Υλικά: Κορδέλα, μαγνητόφωνο

Στόχοι: 1. Να μπορούν να χρησιμοποιήσουν σωστά μη συμβατικές μονάδες μέτρησης.

2. Να κάνουν οι μαθητές μετρήσεις με την επαναληπτική χρήση μιας μονάδας μέτρησης.

Περιγραφή:

Η ερευνήτρια λέει στα παιδιά, ενώ είμαστε συγκεντρωμένοι στην παρεούλα, «Παιδιά αυτό το άθλημα που παίξαμε μαζί, το είχαμε παίξει και σε ένα άλλο σχολείο που ήμουν, σε ένα σχολείο της Φλώρινας. Εμείς, λοιπόν, τώρα θα πρέπει να γράψουμε ένα γράμμα, να το πάω στο σχολείο αυτό, για να τους πούμε πόσο μακριά ήταν η μεγαλύτερη ρίψη της τάξης μας. Αυτό θα το κάνουμε για να μας πουν και εκείνοι πόσο μακριά ήταν η μεγαλύτερη τους ρίψη και να τις συγκρίνουμε. Πρώτα, όμως, θα πρέπει να δούμε πόσο μεγάλη είναι η δική μας ρίψη».

Πώς θα το κάνουμε αυτό; Τι λέτε;»

Αρχικά, τα παιδιά προτείνουν μονάδες μέτρησης και η ερευνήτρια τις καταγράφει. Έπειτα, τους ζητά να συζητήσουν και να καταλήξουν σε μια μονάδα μέτρησης που θα μπορεί να χωρέσει σε ένα μικρό φάκελο. Αφού τα παιδιά προτείνουν τη μονάδα μέτρησης, όλοι συγκεντρωνόμαστε γύρω από την κορδέλα του νικητή και ξεκινάμε χρησιμοποιώντας ένα κομμάτι κόκκινης κορδέλας για να υπολογίσουμε πόσο μακριά είναι.

Υλικά: Φάκελος, χαρτί A4, κόκκινη κορδέλα, στιλό

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία, η ερευνήτρια με τα παιδιά ετοιμάζουν το γράμμα το οποίο θα έχει την εξής μορφή:

Καλησπέρα!

Είμαστε από το 5ο Νηπιαγωγείο Φλώρινας. Πριν από καιρό με την κυρία Άννα είχατε παίξει το άθλημα της σφαιροβολίας. Παίξαμε και εμείς αυτό το άθλημα και η μεγαλύτερη ρίψη μας ήταν 3 κόκκινες κορδέλες μεγάλες, όπως αυτή που σας στέλνουμε. Η δική σας μεγαλύτερη ρίψη, πόσο μακριά ήταν;

Φιλικά,

5ο Νηπιαγωγείο Φλώρινας

Στη συνέχεια, προετοιμάζουμε το φάκελό μας και βάζουμε μέσα το γράμμα και την κορδέλα (μονάδα μέτρησης) που χρησιμοποιήσαμε, για να καταλάβουν και τα παιδιά του άλλου σχολείου τι πρέπει να κάνουν.

□ **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 10:20-11:05**

Υλικά: Μαρκαδόροι, Χαρτιά A4, ξυλομπογιές, κηρομπογιές

Στόχοι: Αναστοχασμός

Περιγραφή: Επιστρέφουμε στην τάξη και η ερευνήτρια λέει στα παιδιά «Παιδιά, ας σκεφτεί ο καθένας πώς βρήκαμε πόσο μεγάλη είναι η απόσταση που θα στείλουμε στο άλλο σχολείο και ας προσπαθήσει να το ζωγραφίσει».

- **3η μέρα:**

- **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 9:15-10:00**

Υλικά: γράμμα, κίτρινη κορδέλα, μαγνητόφωνο

Στόχοι:

1. Να μπορούν να πουν ότι για να κάνουν σύγκριση θα πρέπει να χρησιμοποιούν την ίδια μονάδα μέτρησης.

Περιγραφή:

Την επόμενη μέρα παραλαμβάνουμε ένα γράμμα από το 5ο Νηπιαγωγείο της Φλώρινας. Το γράμμα λέει:

Καλησπέρα!

Η δική μας μεγαλύτερη ρίψη ήταν 4 κίτρινες κορδέλες μεγάλη. Νομίζουμε ότι έχουμε πετάξει πιο μακριά τη σφαίρα, γιατί εμείς την πετάξαμε 4 κίτρινες κορδέλες σαν αυτή που σας στέλνουμε, ενώ εσείς πετάξατε μόνο 3 κορδέλες μακριά.

Φιλικότατα,

5ο Νηπιαγωγείο Φλώρινας

Αφού διαβάσουμε το γράμμα, η ερευνήτρια ρωτάει τα παιδιά:

- Άρα ποιο σχολείο είχε τη μεγαλύτερη ρίψη; Το δικό μας ή το άλλο νηπιαγωγείο της Φλώρινας;

- Γιατί;

- Πώς το κατάλαβες;

Αφού τα παιδιά απαντήσουν, χρησιμοποιούμε την κορδέλα του άλλου σχολείου για να μετρήσουμε τη δική μας ρίψη. Τότε διαπιστώνουμε ότι βρήκαμε διαφορετικό αποτέλεσμα από την πρώτη μας μέτρηση. Έτσι, δημιουργείται προβληματισμός και αρχίζει συζήτηση, με την ερευνήτρια να θέτει τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Γιατί, όταν χρησιμοποιήσαμε την κορδέλα του άλλου σχολείου για να μετρήσουμε τη δική μας ρίψη, βρήκαμε άλλο αποτέλεσμα;



Έπειτα οι μαθητές χρησιμοποιούν την κορδέλα του άλλου σχολείου για να αναπαραστήσουν την ρίψη του. Τοποθετούμε την αναπαράσταση του άλλου σχολείου δίπλα σε αυτή του σχολείου μας, για να διαπιστώσουν οι μαθητές ποια είναι η πιο μακριά.

Η ερευνήτρια θέτει τις εξής ερωτήσεις στα παιδιά:

- Άρα ποιο σχολείο είχε τη μεγαλύτερη ρίψη;
- Το δικό μας ή το άλλο σχολείο της Φλώρινας;
- Γιατί;
- Πώς το κατάλαβες;
- Γιατί, ενώ η δική μας απόσταση ήταν 3 κόκκινες κορδέλες, ήταν πιο μακριά από την απόσταση του άλλου σχολείου που ήταν 4 κίτρινες κορδέλες;

□ **Διδακτική ώρα/Διάρκεια: 10:20-11:05**

Υλικά: Μαρκαδόροι, Χαρτιά A4, ξυλομπογιές, κηρομπογιές

Στόχοι: Αναστοχασμός

Περιγραφή: Η ερευνήτρια συζητά με τους μαθητές τον τρόπο με τον οποίο βρήκαν την πιο μεγάλη ρίψη και τους προτρέπει να ζωγραφίσουν την εικόνα με τις δύο κορδέλες χρησιμοποιώντας και τα κατάλληλα χρώματα.

### **3.6.3. Μετα-έλεγχος**

Ο Μετα-έλεγχος είναι το τελευταίο μέρος της έρευνας που έχει ρόλο αξιολογητικό ως προς τη διδακτική παρέμβαση. Αναλυτικότερα, ο Μετα-έλεγχος περιλαμβάνει πέντε ασκήσεις αξιολόγησης, εκ των οποίων οι τέσσερις πρώτες αφορούν τα είδη μέτρησης, που γνωρίσαμε, ενώ η πέμπτη περιλαμβάνει κάποιες ερωτήσεις κρίσεως. Μέσα από αυτές τις ασκήσεις προσπαθούμε να ελέγξουμε την αποτελεσματικότητα και την επιτυχία των δραστηριοτήτων της διδακτικής παρέμβασης.

Με τον Μετα-έλεγχο θα αναδεικνύονται οι δυσκολίες και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα παιδιά ως προς τη μέτρηση και που δεν αντιμετωπίστηκαν με τη συγκεκριμένη παρέμβαση και δίνουν τη δυνατότητα να αναστοχαστούμε και να προβούμε σε αλλαγές στις δραστηριότητες που σχεδιάσαμε.

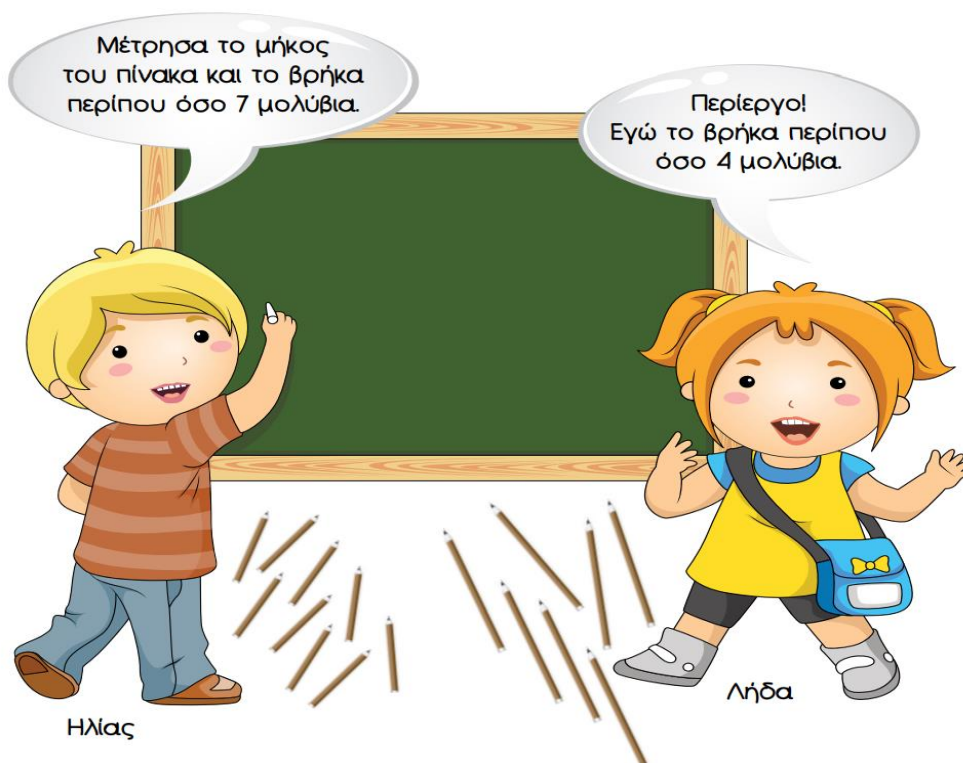
Ανακεφαλαιώνοντας, ο Μετα-έλεγχος αποτελεί την τελική αξιολόγηση όσων διεξήχθησαν στη διδακτική παρέμβαση και μας δίνει τη δυνατότητα να βελτιώσουμε τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται οι τελικές αξιολογητικές ασκήσεις του Μετα-ελέγχου.

Αναλυτικότερα, τα παιδιά έπρεπε να απαντήσουν στα ερωτήματα:

- Να διαλέξουν ένα από τα δύο παιδιά, απαντώντας στο ερώτημα αν πιστεύουν ότι κάποιο από τα δύο παιδιά έκανε λάθος (Άσκηση 1):

### Άσκηση 1:



Τι νομίζεις;  
Έκανε κάποιο από τα παιδιά λάθος;

- να χρησιμοποιήσουν τους συνδετήρες και να πουν πόσο μακρύ είναι το κάθε στυλό (Άσκηση 2):

### Άσκηση 2:

Να χρησιμοποιήσετε τους συνδετήρες και να πείτε πόσο μακρύ είναι το κάθε στυλό.







- να μετρήσουν το μήκος του μολυβιού α) χρησιμοποιώντας α) συνδετήρες, β) τουβλάκια και γ) να πουν αν χρησιμοποίησαν περισσότερους συνδετήρες ή τουβλάκια (Άσκηση 3):

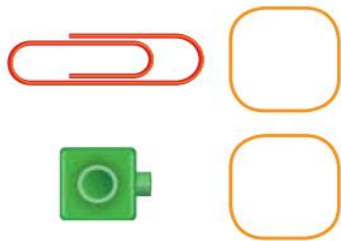
**Άσκηση 3:** Να μετρήσεις το μήκος του μολυβιού.



Το μολύβι είναι περίπου \_\_\_\_\_  μακρύ.

Το μολύβι είναι περίπου \_\_\_\_\_  μακρύ.

 Χρησιμοποίησες περισσότερα  ή  ;




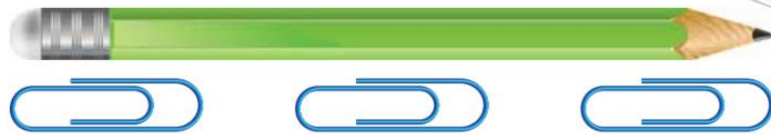
- να κυκλώσουν το παιδάκι που έδωσε τη σωστή απάντηση (Άσκηση 4):

**Άσκηση 4:** Κυκλώστε το παιδάκι που έδωσε τη σωστή απάντηση




## ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Μέτρησα το πιο κάτω  
μολύβι και βρήκα ότι είναι περίπου  
3  μακρύ.




Ηλίας

Μέτρησα το πιο κάτω  
μολύβι και βρήκα ότι είναι περίπου  
4  μακρύ.



Σίμος



Εγώ βρήκα ότι είναι  
5  μακρύ.



Κώστας

Με ποιο από τα τρία παιδιά συμφωνείς και γιατί;

- να κυκλώσουν στην τελευταία άσκηση τη σωστή απάντηση με βάση τη δική τους κρίση (Άσκηση 5):

**Άσκηση 5:** Απαντήστε προσεκτικά στις παρακάτω ερωτήσεις:

1<sup>η</sup>) Σήμερα, ο Πέτρος ήπια έναν χυμό πορτοκάλι και η Σούλα ένα χυμό ανανά. Ποιος ήπια περισσότερο χυμό;

- A) Πέτρος                      B) Σούλα

2<sup>η</sup>) Ο Θανάσης την προηγούμενη μέρα κοιμήθηκε στη γιαγιά του και όταν γύρισε στο σπίτι και τον ρώτησε η μαμά του τι έφαγε εκείνος απάντησε ότι έφαγε μία πίτσα και η Άννα που είχε κοιμηθεί σε μία φίλη της όταν τη ρώτησε η μαμά της τι έφαγες εκείνη απάντησε ότι έφαγε μία πίτσα.

Ο Θανάσης και η Άννα έφαγαν το ίδιο ή κάποιος έφαγε περισσότερο; Ποιος;

- A) Θανάσης                      B) Άννα

3<sup>η</sup>) Η Μαρία έφαγε ένα παγωτό από το κυλικείο του σχολείου και ο Μάκης έφαγε ένα παγωτό από το παγωταζίδικο της γειτονιάς. Ποιος έφαγε πιο πολύ παγωτό;

- A) Μαρία                              B) Μάκης

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:** Οι ασκήσεις 1,2,3 και 4 προέρχονται από το βιβλίο των Μαθηματικών (βιβλίο του μαθητή) της Α' τάξης του Δημοτικού της Κύπρου. (Δεληγιάννη Ε., Καραμάνου Μ., Παναούρα Μ.- Γ., Παντζιαρά Μ., Παπαριστοδήμου Έ., Σιακαλλή Μ., 2014).

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στο συγκεκριμένο παράρτημα επιδιώκουμε την ανάλυση των ευρημάτων της έρευνας που αφορούν τους τρεις τρόπους μέτρησης, άμεση εκτίμηση, έμμεση εκτίμηση και χρήση μονάδας μέτρησης, μέσα από μία σειρά δραστηριοτήτων. Θα αναλύσουμε το βαθμό ανταπόκρισης των παιδιών σε αυτές τις δραστηριότητες, τις μεθόδους που ακολούθησαν για την επίλυση προβλημάτων μέτρησης του μήκους και το βαθμό κατανόησης των εννοιών της μέτρησης μέσω της διδασκαλίας αυτής. Επίσης, θα ελέγξουμε την αποτελεσματικότητα των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων καθώς και το βαθμό βελτίωσης των μαθητών μέσα από την υλοποίησή τους.

##### 4.1. Προ-έλεγχος

Στο παράρτημα αυτό καταγράφονται οι απαντήσεις των μαθητών στον προ-έλεγχο. Στους πίνακες 2 και 4 αναφέρονται οι στρατηγικές που ακολούθησαν στο συγκεκριμένο φύλλο εργασίας.

##### **Προ-έλεγχος- Άμεση εκτίμηση**

Η άσκηση 1 που διακρίνεται σε Υποερώτημα Α' και Υποερώτημα Β' (Πίνακας 1) αφορά την άμεση σύγκριση μήκους, ενώ ο πίνακας 2 στις στρατηγικές των μαθητών. Μ1-Μ9 είναι οι συμμετέχοντες/μαθητές στη παρέμβαση.

Η ερώτηση 1/Α' Υποερώτημα, ζητούσε «Ποιο από τα μολύβια είναι πιο μακρύ από αυτό στην εικόνα;». Με βάση τις απαντήσεις η ερώτηση 1 είχε ως στόχο την ανίχνευση των αρχικών ιδεών των παιδιών για την άμεση εκτίμηση. Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα όλα τα παιδιά απάντησαν σωστά (9 παιδιά στα 9). Οι απαντήσεις τους δόθηκαν με βάση τα οπτικά τους κριτήρια (Πίνακας 2). Οι αιτιολογήσεις των απαντήσεων τους ήταν του ίδιου τύπου περίπου, όπως «Γιατί είναι πιο μεγάλο», «Γιατί έτσι φαίνεται», «Γιατί έτσι το βλέπω», «Γιατί είναι το πιο μικρούλικο του κόσμου», «Γιατί είναι πιο μακρύ». Οι απαντήσεις έδειξαν ότι τα παιδιά μπορούν να κάνουν σύγκριση με οπτικά κριτήρια.

Στον Πίνακα 1 καταγράφονται οι απαντήσεις των μαθητών στο δεύτερο Υποερώτημα της ερώτησης 1, «Ποιο μολύβι είναι πιο κοντό και πιο λεπτό από αυτό στην εικόνα;». Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, η πλειοψηφία των παιδιών απάντησε λανθασμένα (5 στα 9 παιδιά απάντησαν λάθος, ενώ 4 στα 9 σωστά.). Οι απαντήσεις

τους δόθηκαν με βάση τα οπτικά κριτήρια (Πίνακας 2). Αξίζει να σημειώσουμε ότι οι αιτιολογήσεις των παιδιών, που απάντησαν σωστά, ήταν παρόμοιες με του πρώτου Υποερωτήματος: «Γιατί είναι πιο κοντό», «Γιατί είναι πιο μικρούλικο», «Επειδή είναι πιο μικρό». Το μικρότερο ποσοστό επιτυχών απαντήσεων σε σχέση με αυτό του Α' Υποερωτήματος ενδεχομένως οφείλεται στο ότι τα παιδιά έπρεπε να λάβουν υπόψη τους δύο χαρακτηριστικά του αντικειμένου (μήκος, πλάτος) για να απαντήσουν. Αυτό φαίνεται κυρίως στην αιτιολόγηση των απαντήσεών τους, όπου εστιάζουν μόνο στο μήκος και δεν αναφέρονται καθόλου στο δεύτερο χαρακτηριστικό («πιο λεπτό»).

• <u>Ερώτηση 1</u> B' Υποερώτημα:		
<b>Τρόποι μέτρησης</b>	<b>Σωστές απαντήσεις</b>	<b>Λάθος απαντήσεις</b>
Άμεση σύγκριση	Σ1,Σ4,Σ7,Σ9	Σ2,Σ3,Σ5,Σ6,Σ8

**Πίνακας 1.** Απαντήσεις μαθητών στην Ερώτηση 1/B' Υποερώτημα του Προ-ελέγχου.

#### Ερώτηση 4:

Η ερώτηση 4 περιελάμβανε κάποια ερωτήματα για τη σύγκριση ποσοτήτων.

Πιο συγκεκριμένα ζητούσε «Απαντήστε προσεκτικά στις παρακάτω ερωτήσεις:

1<sup>η</sup>) Σήμερα, ο Πέτρος ήπια τρία ποτήρια νερό και η Άννα πέντε ποτήρια.

Ποιος ήπια περισσότερα; α) Άννα, β) Πέτρος

2<sup>η</sup>) Ο Θανάσης ήπια ένα ποτήρι νερό και η Άννα ήπια ένα ποτήρι νερό. Ποιος ήπια περισσότερα; α) Θανάσης, β) Άννα

3<sup>η</sup>) Η Μαρία έφαγε ένα παγωτό από το κυλικείο του σχολείου και ο Μάκης έφαγε ένα παγωτό από το παγωτατζίδικο της γειτονιάς. Ποιος έφαγε πιο πολύ παγωτό; α) Μαρία, β) Μάκης».

Σκοπός της άσκησης αυτής ήταν να αναρωτηθούν τα παιδιά πρώτα για το μέγεθος των μονάδων μέτρησης και έπειτα να προχωρήσουν στη σύγκριση ώστε να αντιληφθούν ότι η χρήση διαφορετικών μονάδων μέτρησης οδηγούν σε διαφορετικά αποτελέσματα. Όλα τα παιδιά απάντησαν λάθος (9 παιδιά από τα 9), καθώς όλα επέλεξαν ένα από τα δύο πρόσωπα της εκφώνησης χωρίς όμως να αιτιολογήσουν



σωστά την απάντησή τους. Μόνο ένα παιδί δεν αιτιολόγησε τις απαντήσεις του (Πίνακας 2). Πιθανόν οι δυσκολίες στη σκέψη των παιδιών για τις έννοιες της συγκεκριμένης ερώτησης να οφείλονται στην έλλειψη ετοιμότητας τους να ανταποκριθούν σε τέτοιου είδους ερωτήματα.

Στρατηγικές	Μαθητές	Σύνολο
Αισθητηριακά-οπτικά κριτήρια	M1, M2, M4,M5,M6,M7,M8,M9	0
Χρήση χεριών ή άλλων αντικειμένων για μέτρηση	-	0
Χωρίς αιτιολόγηση	M3	1
<b>Σύνολο</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

**Πίνακας 2.** Στρατηγικές μέτρησης που ακολούθησαν οι μαθητές στον προ-έλεγχο.

### Προ-έλεγχος- Έμμεση σύγκριση

Οι ερωτήσεις 2 και 3 αφορούν την έμμεση σύγκριση μηκών. Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται οι στρατηγικές που ακολούθησαν οι μαθητές.

Η ερώτηση 2 ζητούσε «Ποια κορδέλα είναι πιο μακριά; Κυκλώστε τη σωστή». Στόχος του ερωτήματος ήταν οι μαθητές να σκεφτούν και να χρησιμοποιήσουν μέσα ή υλικά ως μονάδες μέτρησης για να βρουν τη μακρύτερη κορδέλα. Στη συγκεκριμένη ερώτηση όλα τα παιδιά απάντησαν σωστά (9 στα 9 παιδιά) βασιζόμενα όμως σε οπτικά κριτήρια και όχι στη χρήση μη συμβατικών μονάδων μέτρησης. Μόνο ένα νήπιο χρησιμοποίησε ένα μολύβι (M5) για να μετρήσει τις δύο κορδέλες. Μάλλον και τα δεδομένα του ερωτήματος δε βοήθησαν τα παιδιά να οδηγηθούν στον επιδιωκόμενο στόχο –χρήση μονάδων μέτρησης-, αφού οι κορδέλες είχαν μεν διαφορετική κατεύθυνση αλλά ήταν εμφανής η μεταξύ τους διαφορά μήκους. Ένα νήπιο δεν αιτιολόγησε καμία απάντησή του (M3) (Πίνακας 4).

Στην ερώτηση 3 ζητούνταν από τα παιδιά «Να ζωγραφίσεις μια κορδέλα: -Πιο μακριά/ - Πιο κοντή από αυτή που δίνεται στις αντίστοιχες εικόνες». Στόχος ήταν η ανίχνευση των αρχικών ιδεών των παιδιών για την έμμεση σύγκριση δημιουργώντας δύο νέες κορδέλες. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 3, η πλειοψηφία των παιδιών δεν μπόρεσε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του ερωτήματος (7 από τα 9 παιδιά απάντησαν λάθος και μόνο 2 παιδιά στα 9 σχεδίασαν σωστά τις κορδέλες). Τα στοιχεία του πίνακα παρουσιάζουν ενδιαφέρον, γιατί τα παιδιά, ενώ με τις απαντήσεις τους στα προηγούμενα ερωτήματα έδειξαν ότι κατανοούν τους όρους «πιο μακρύ», «πιο κοντό», δεν κατάφεραν να αναπαραστήσουν σωστά τις κορδέλες. Πιθανόν οι μαθητές δεν επεξεργάστηκαν τα δεδομένα και απάντησαν χωρίς να σκεφτούν πολύ καλά. Μόνο δύο παιδιά (M1,M4) σχεδίασαν τις κορδέλες με κοινή αρχή και ένα (M3) δεν αιτιολόγησε την απάντησή του (Πίνακας 4).

• <u>Ερώτηση 3:</u>		
<b>Τρόποι μέτρησης</b>	<b>Σωστές απαντήσεις</b>	<b>Λάθος απαντήσεις</b>
Έμμεση εκτίμηση	M1,M4	M2,M3,M5,M6,M7,M8,M9

**Πίνακας 3.** Απαντήσεις μαθητών στην Ερώτηση 3 του προ-ελέγχου.

<b>Στρατηγικές</b>	<b>Μαθητές</b>	<b>Σύνολο</b>
Οπτικά κριτήρια	M1, M2, M4,M6,M7,M8,M9	7
Χρήση χεριών ή άλλων αντικειμένων για μέτρηση	M5	1
Χωρίς αιτιολόγηση	M3	1
<b>Σύνολο</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

**Πίνακας 4.** Στρατηγικές μέτρησης που ακολούθησαν οι μαθητές του προ-ελέγχου.

Σε γενικές γραμμές οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν ιδιαίτερες δυσκολίες σχετικά με τις δραστηριότητες της άμεσης σύγκρισης, αν και αξιολογούν το μήκος μόνο με οπτικά κριτήρια. Φαίνεται, να μην έχουν ακόμη εδραιώσει πρακτικές

αντιστοίχισης 1 προς 1 για τη σύγκριση μηκών. Μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες οι μαθητές μπορούν να εξασκηθούν και να ενθαρρυνθούν στη χρήση και άλλων μεθόδων άμεσης σύγκρισης. Στις ερωτήσεις έμμεσης σύγκρισης δεν κατάφεραν να ανταποκριθούν.

#### **4.2. Διδασκαλία-Διδακτική παρέμβαση**

Με αφορμή τα αποτελέσματα στον προ-έλεγχο και τον εντοπισμό των αδυναμιών των μαθητών θα επιδιώχθηκε με τη διδακτική παρέμβαση μέσω οργανωμένων δραστηριοτήτων να κατανοήσουν οι μαθητές τους τρόπους μέτρησης του μήκους. Με την ενεργή συμμετοχή των παιδιών, την ομαδική συνεργασία, την ανταλλαγή ιδεών και το βοηθητικό ρόλο της νηπιαγωγού τα παιδιά θα οικοδομήσουν σταδιακά έννοιες της μέτρησης του μήκους που θα τα βοηθήσουν και στην επίλυση λεκτικών προβλημάτων.

#### **1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ: ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΜΕΣΗΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ**

- **1<sup>η</sup> μέρα:**

- 1<sup>η</sup> δραστηριότητα**

- 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:**

Πριν ξεκινήσει η δραστηριότητα, η νηπιαγωγός έχει αναλάβει τη διαρρύθμιση του χώρου της τάξης, έτσι ώστε να εξυπηρετεί στη διεξαγωγή της δραστηριότητας. Έχει τοποθετήσει ένα στεφάνι (ως κύκλο) μπροστά από τη σειρά, που θα σχηματίσουν τα παιδιά, και δίπλα είναι τοποθετημένο ένα κουτί με πλαστελίνες και τα σημαϊάκια με τα ονόματα των παιδιών.

Το θέμα των δραστηριοτήτων μέτρησης που θα υλοποιήσουμε είναι οι Ολυμπιακοί Αγώνες. Έτσι αποφασίσαμε να ξεκινήσουμε τη δραστηριότητα με μια συζήτηση στην παρεούλα σχετικά με τους Ολυμπιακούς Αγώνες. Στόχοι της συζήτησης ήταν: α) Να εκφράσουν οι μαθητές τις απόψεις τους για τα αθλήματα και

τους Ολυμπιακούς Αγώνες. β) Να αναγνωρίσουν και να περιγράψουν τα αθλήματα που παρουσιάζονται στο εικονογραφικό υλικό που τους δίνεται.

Αρχικά, η ερευνήτρια κάθεται με τα παιδιά στην παρεούλα και τους λέει «Σήμερα θα παίξουμε κάποια αθλήματα για να θυμηθούμε τους Ολυμπιακούς Αγώνες». Πριν προχωρήσει όμως, ρωτάει τα παιδιά αν γνωρίζουν τι είναι οι Ολυμπιακοί Αγώνες (βλ. εικόνα 1).

#### **Α' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Τι είναι οι Ολυμπιακοί Αγώνες;

*M1:* Είναι ότι όποιος κερδίζει, νικάει.

*Ερευνήτρια:* Συμφωνείτε όλοι;

*M2:* Όχι. Είναι όταν κάνουν αγώνες τα αγόρια, τότε πρέπει να πάει ο ένας μπροστά από τον άλλον και ο άλλος από πίσω για να κερδίσουν.

*Ερευνήτρια:* Μήπως σας θυμίζει κάποιο άθλημα, αυτό που μας περιέγραψε τώρα ο συμμαθητής σας;

*Μαθητές:* Όχι.

Η ερευνήτρια εξηγεί στα παιδιά ότι οι Ολυμπιακοί Αγώνες είναι μία αθλητική εκδήλωση με τη διεξαγωγή διαφόρων αγώνων και γίνονται κάθε τέσσερα χρόνια σε διαφορετική χώρα κάθε φορά με τη συμμετοχή αθλητών από όλα τα μέρη του κόσμου.

Πριν την έναρξη της συζήτησης, η ερευνήτρια λέει στα παιδιά πως πρώτα θα παίξουν ένα παιχνίδι-κουίζ, όπου η ίδια θα τους περιγράψει ένα άθλημα και τα παιδιά θα πρέπει να βρουν ποιο είναι. Πριν ξεκινήσει το κουίζ, η ερευνήτρια εξηγεί τι είναι και πως παίζεται.

#### **Β' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Οι αθλητές στο κολυμβητήριο ξεκινούν μαζί και κολυμπάνε γρήγορα μέχρι το τέλος. Ποιο άθλημα είναι;

*M6:* Κολύμβηση.

Αφού ολοκληρωθεί το κουίζ, η ερευνήτρια μοιράζει το εικονογραφικό υλικό με τα αθλήματα και παράλληλα θέτει κάποια ερωτήματα για να συνεχιστεί ο διάλογος. Τα παιδιά ενθουσιάστηκαν, όταν είδαν το εικονογραφικό υλικό.

### **Γ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Έχετε ακούσει για τους Ολυμπιακούς Αγώνες που έγιναν στη χώρα μας το 2004;

*Μαθητές:* Όχι.

*Ερευνήτρια:* Λοιπόν παιδιά, στη χώρα μας το 2004 έγιναν οι Ολυμπιακοί Αγώνες στην Αθήνα και συμμετείχαν αθλητές από όλες τις χώρες του κόσμου.

*Ερευνήτρια:* Έχετε παρακολουθήσει στην τηλεόραση κάποια αθλήματα από τους Ολυμπιακούς Αγώνες;

*M3:* Ναι, στο ΣΚΑΙ.

Έπειτα η ερευνήτρια ζητάει από τα παιδιά να παρατηρήσουν το εικονογραφικό υλικό που έχει τοποθετήσει στο δάπεδο.

### **Δ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Σας αρέσει κάποιο άθλημα;

*M9:* Το ποδόσφαιρο.

*Ερευνήτρια:* Γνωρίζετε κάποιο από αυτά τα αθλήματα;

*M1:* Αα, η κολύμβηση.

*M8:* Τι κάνει σε αυτό (το άθλημα);

Τα παιδιά αναγνώρισαν από το εικονογραφικό υλικό των αθλημάτων μόνο το άθλημα της κολύμβησης και το τρέξιμο (αγώνες δρόμου). Ακολουθεί συζήτηση για τα εικονιζόμενα αθλήματα, την ονομασία τους και τον τρόπο διεξαγωγής τους.



**Εικόνα 1.** Η ερευνήτρια με τα παιδιά στη παρעούλα συζητώντας για τους Ολυμπιακούς αγώνες.

Αφού ολοκληρωθεί η συζήτηση, η ερευνήτρια αποκαλύπτει στα παιδιά ότι «Τώρα θα γίνουμε και εμείς αθλητές και θα οργανώσουμε τους δικούς μας Ολυμπιακούς Αγώνες».

## **2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:**

Με την επιστροφή στην τάξη, η ερευνήτρια λέει στα παιδιά «Τώρα ήρθε η ώρα να ξεκινήσουμε τους δικούς μας Ολυμπιακούς Αγώνες. Το πρώτο άθλημα με το οποίο θα ασχοληθούμε είναι η σφαιροβολία». Πριν ξεκινήσει το παιχνίδι, οι μαθητές ενημερώνονται για το άθλημα της σφαιροβολίας.

Η ερευνήτρια, επειδή θέλει εκτός από την ενεργή συμμετοχή όλων των παιδιών και την ομαδική συνεργασία, χωρίζει τους μαθητές σε τρεις ομάδες των τριών ατόμων. Το κάθε μέλος της ομάδας θα εκτελεί μία ρίψη. Στη συνέχεια η ερευνήτρια εξηγεί στους μαθητές τη θέση που πρέπει να παίρνουν για τη ρίψη και τον τρόπο ρίψης της σφαίρας. Ο μαθητής θα πρέπει να στέκεται μέσα στον κύκλο-στεφάνι, να τοποθετεί τη σφαίρα δίπλα στο λαιμό του και να την πετάει. Στο σημείο, όπου προσγειώνεται η σφαίρα, θα τοποθετείται ένα σημαϊάκι με το όνομα του μαθητή.

Η ερευνήτρια αναπαριστά τον τρόπο ρίψης της σφαίρας.

Τα παιδιά της κάθε ομάδας παίρνουν θέση και με τη σειρά με τη σήμανση της σφυρίχτρας από την ερευνήτρια πετούν τη σφαίρα. Όλα τα παιδιά της κάθε ομάδας εκτελούν μια ρίψη και στο σημείο προσγείωσης της σφαίρας τοποθετείται ένα σημαιάκι με το όνομα του μαθητή. Αφού όλα τα μέλη της κάθε ομάδας εκτελέσουν μια ρίψη (βλ. Εικόνα 2 και Εικόνα 3), η νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να παρατηρήσουν τα σημαιάκια και να πουν ποιος από την ομάδα τους πέταξε πιο μακριά τη σφαίρα (βλ. Εικόνα 4). Στο τέλος μένουν στο δάπεδο μόνο τα τρία σημαιάκια των νικητών.

### **Ε' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Ποιο παιδάκι πιστεύετε ότι πέταξε πιο μακριά τη σφαίρα;

*M2:* Εγώ!

*M5:* Του M2, γιατί το δικό μου είναι εκεί και το δικό του είναι εκεί.

*M1:* Του M2, γιατί είναι πιο μακριά.

*Ερευνήτρια:* Μπράβο παιδιά! Τα πήγατε πολύ καλά. Άρα στο δάπεδο θα μείνει μόνο το σημαιάκι του M2. Οι υπόλοιποι ας πάρουν τα σημαιάκια τους.

Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται και για τη δεύτερη και την τρίτη ομάδα.



**Εικόνα 2.** Τα μέλη της κάθε ομάδας εκτελούν την ρίψη της σφαίρας.



**Εικόνα 3.** Ρίψη της σφαίρας από ένα νήπιο.



**Εικόνα 4.** Τα παιδιά αποκαλύπτουν ποιο παιδί πέταξε πιο μακριά την σφαίρα από την ομάδα τους.

## **2<sup>η</sup> ΦΑΣΗ: ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΜΜΕΣΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ**

### **3<sup>η</sup> διδακτική ώρα:**

Η ερευνήτρια ζητάει από τους τέσσερις νικητές να πετάξουν ξανά την σφαίρα από το σημείο που τοποθετήθηκε το σημαιάκι τους την προηγούμενη ώρα. Αυτή τη φορά όμως, η ερευνήτρια λέει στα παιδιά πως μπορούν να πετάξουν την σφαίρα προς όποια κατεύθυνση θέλουν (βλ. Εικόνα 5). Όπως και στην πρώτη ρίψη, έτσι και στη δεύτερη τοποθετείται ένα δεύτερο σημαιάκι με το όνομα του παιδιού στο σημείο που πέφτει η σφαίρα (βλ. Εικόνα 6). Αφού τα παιδιά κατανοήσουν τι πρέπει να κάνουν, ξεκινά η διαδικασία.



**Εικόνα 5.** Οι νικητές παίρνουν θέση από την αρχική τους ρίψη και πετούν τη σφαίρα για δεύτερη φορά και ξεκινάει η δραστηριότητα. Οι τέσσερις νικητές ξαναπετούν τη σφαίρα.



**Εικόνα 6.** Στην δεύτερη ρίψη τοποθετείται ένα δεύτερο σημαϊάκι με το όνομα του παιδιού.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, η ερευνήτρια ζητά από όλα τα παιδιά να παρατηρήσουν τα σημαϊάκια των τριών νικητών και να απαντήσουν στις εξής ερωτήσεις:

- Μπορούμε να βρούμε ποιος μαθητής έριξε πιο μακριά την σφαίρα;
- Γιατί την προηγούμενη φορά, που έριξαν όλοι απ' την ίδια γραμμή, μπορούσαμε να το βρούμε;

- Τι πρέπει να κάνουμε για να είναι σαν την προηγούμενη φορά;

Η νηπιαγωγός προτρέπει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν διάφορα εργαλεία για να υπολογίσουν την απόσταση της κάθε ρίψης. Τα παιδιά χρησιμοποίησαν ξυλάκια (βλ. Εικόνα 7 και Εικόνα 8) και τουβλάκια (βλ. Εικόνα 9 και Εικόνα 10).

### ΣΤ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:

*Ερευνήτρια:* Με τι μπορούμε να μετρήσουμε αυτή την απόσταση;

*M5:* Με μέτρο.

*M4:* Με ξυλάκια.

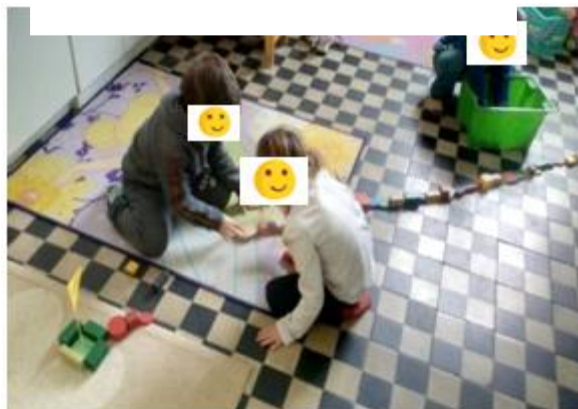
*M7:* Με τουβλάκια.



**Εικόνα 7.** Τα παιδιά χρησιμοποιούν ξυλάκια για να μετρήσουν τις αποστάσεις.



**Εικόνα 8.** Αποτέλεσμα της μέτρησης της απόστασης των ρίψεων με ξυλάκια.



**Εικόνα 9.** Τα παιδιά συνεργάζονται και χρησιμοποιούν τουβλάκια για να μετρήσουν τις αποστάσεις.



**Εικόνα 10.** Το αποτέλεσμα της μέτρησης της απόστασης των ρίψεων με τουβλάκια.

Έπειτα η ερευνήτρια τους λέει πως για να μπορέσουν να πουν ποια είναι η μεγαλύτερη ρίψη θα πρέπει να τις τοποθετήσουν τη μία δίπλα στην άλλη. Τα τουβλάκια όμως δεν μπορούν να μετακινηθούν, γιατί θα διαλυθεί γραμμή. Πρότεινε λοιπόν στα παιδιά να χρησιμοποιήσουν την κορδέλα για να μετρήσουν την απόσταση (βλ. Εικόνα 11).



**Εικόνα 11.**  
Χρησιμοποιούμε την κορδέλα για να μετρήσουμε την απόσταση των ρίψεων.

## **Z' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Έτσι όπως είναι τοποθετημένες οι κορδέλες μπορούμε να βρούμε ποιος πέταξε πιο μακριά τη σφαίρα;

*M2:* Ο M4, γιατί πέταξε προς τα εκεί.

*M6:* Όχι, ο M2 είναι.

Αφού όλα τα παιδιά εξέφρασαν την άποψη τους και διαπίστωσαν ότι δεν συμφωνούν μεταξύ τους, η ερευνήτρια είπε:

*Ερευνήτρια:* Αα, εδώ τώρα υπάρχει πρόβλημα. Άλλοι λένε το M4 και άλλοι το M2. Πώς μπορούμε να μετρήσουμε τις κορδέλες για να δούμε τελικά ποιος πέταξε πιο μακριά τη σφαίρα;

*M1:* Με σημαίες.

*M7:* Με ξυλάκια.

Αφού εφαρμόσαμε τις τρόπους που πρότειναν τα παιδιά, η ερευνήτρια πρότεινε να τις τοποθετήσουν την μία δίπλα στην άλλη κάθετα στην ευθεία γραμμή που είχε σχεδιάσει με μία μονωτική ταινία στο δάπεδο.

Αφού τοποθετήσουμε τη μία κορδέλα δίπλα στην άλλη τα παιδιά παρατηρούν συγκρίνουν τις κορδέλες και ανακηρύσσουν το νικητή.

*Ερευνήτρια:* Πως καταλάβαμε ότι της M2 είναι η πιο μεγάλη κορδέλα;

*M9:* Τοποθετήσαμε τη μία δίπλα στην άλλη.

*Ερευνήτρια:* Και ξεκινούσαν όλες από το ίδιο ή από διαφορετικό σημείο.

*M5:* Από το ίδιο.

*M9:* Είναι στο ίδιο ύψος.

*Ερευνήτρια:* Αυτή η κορδέλα (δείχνει την κορδέλα του M4), ξεκινάει πιο πάνω από αυτή (δείχνει τη κορδέλα της M2);

*M6:* Όχι, από το ίδιο σημείο ξεκινάνε.

Μόνο η κορδέλα του νικητή μένει στο δάπεδο. Ενώ καθόμαστε λοιπόν στην παρεούλα, η ερευνήτρια ρωτάει τα παιδιά:

*Ερευνήτρια:* Άρα παιδιά για να συγκρίνουμε τις κορδέλες τι πρέπει να κάνουμε;

*M6:* Να τις βάλουμε έτσι (δείχνει την μία δίπλα στην άλλη).

Η ερευνήτρια λέει τότε στα παιδιά ότι για να μπορούμε να συγκρίνουμε δύο κορδέλες όχι μόνο θα πρέπει να τις τοποθετήσουμε τη μία δίπλα στην άλλη αλλά και

να ξεκινάνε και από το ίδιο σημείο. Η ερευνήτρια επαναλάμβανε συνέχεια αυτή την ερώτηση ώστε όλα τα παιδιά να κατανοήσουν την έννοια και την ανάγκη της κοινής αρχής για την διεξαγωγή συγκρίσεων.

Στο τέλος κάθισαν όλα τα παιδιά στα τραπεζάκια και η ερευνήτρια τους ζήτησε να ζωγραφίσουν κάτι που τους άρεσε από τη σημερινή δραστηριότητα ή τον τρόπο με το οποίο βρήκαμε το νικητή. Όλα τα παιδιά συμμετείχαν στη ζωγραφική. Στόχος ήταν να ξαναθυμηθούν τα εργαλεία μέτρησης που χρησιμοποιήσαμε αλλά και να ελέγξουμε τον τρόπο σχεδίασης των τριών κορδέλων -αν είναι τοποθετημένες η μία δίπλα στην άλλη έχοντας και κοινή αρχή-.

## . 2η μέρα:

### **2<sup>η</sup> δραστηριότητα:**

#### **1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:**

Αφού η ερευνήτρια συγκεντρώσει όλα τα παιδιά στην παρεούλα, τους λέει «Παιδιά, αυτό το άθλημα που παίζαμε μαζί το είχα παίξει και σε ένα άλλο σχολείο που ήμουν, σε ένα σχολείο της Φλώρινας. Εμείς λοιπόν, τώρα θα πρέπει να γράψουμε ένα γράμμα, να το πάω στο σχολείο αυτό, για να τους πούμε πόσο μακριά ήταν η μεγαλύτερη ρίψη της τάξης μας. Αυτό θα το κάνουμε για να μας πουν και εκείνοι πόσο μακριά ήταν η μεγαλύτερη τους ρίψη και να τις συγκρίνουμε. Πρώτα όμως, θα πρέπει να δούμε πόσο μεγάλη είναι η δική μας ρίψη. Πώς θα το κάνουμε αυτό; Τι λέτε;».

Τα παιδιά προτείνουν μονάδες μέτρησης και η ερευνήτρια τις καταγράφει σε ένα χαρτί A4. Οι μονάδες μέτρησης που πρότειναν τα παιδιά ήταν η κορδέλα, τα ξυλάκια, τα μολύβια, οι μαρκαδόροι, οι ξυλομπογιές, οι στιλοί και το χαρτί.

Έπειτα η ερευνήτρια προτείνει να χρησιμοποιήσουμε κάποιες από αυτές για να μετρήσουμε την κορδέλα του νικητή.

### **Η' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Ο M5 που πρότεινε τους μαρκαδόρους ας έρθει να μετρήσει τη κορδέλα.

*M5:* Μπορώ μόνος μου.

*Ερευνήτρια:* Πολύ ωραία M5. Ποιος θέλει να έρθει να μετρήσει τους μαρκαδόρους (βλ. Εικόνα 12);

*M3:* Εγώ! Ένα, δύο, τρία, τέσσερα, πέντε, έξι, επτά, οχτώ, εννέα, δέκα, έντεκα, δώδεκα, δεκατρία, δεκατέσσερα.

*Ερευνήτρια:* M3, εσύ που πρότεινες τα ξυλάκια, έλα να μετρήσεις την κορδέλα (βλ. Εικόνα 13).

*Ερευνήτρια:* Μπράβο σου M3. Ας έρθει ο M9 να μετρήσει πόσα ξυλάκια μακριά είναι η κορδέλα μας;

*M9:* Ένα, δύο, τρία, τέσσερα, πέντε, έξι, επτά, οχτώ.

*Ερευνήτρια:* Η επόμενη μονάδα μέτρησης είναι τα μολύβια. Ποιος πρότεινε τα μολύβια;

*M8:* Εγώ, εγώ τα είπα.

*Ερευνήτρια:* Ωραία M8, έλα να μετρήσεις.

*Ερευνήτρια:* Ο M8 τα τοποθέτησε πολύ σωστά. M2, θέλεις να έρθεις να μετρήσεις εσύ;

*M2:* Ναι! Ένα, δύο, τρία, τέσσερα, πέντε.

*Ερευνήτρια:* Μμ, είσαι σίγουρη; Για να ξαναμετρήσουμε μαζί.

*Ερευνήτρια και M2:* Ένα, δύο, τρία, τέσσερα, πέντε, έξι.



**Εικόνα 12.** Τα παιδιά χρησιμοποιούν μαρκαδόρους για να μετρήσουν την κορδέλα.



**Εικόνα 13.** Τα παιδιά χρησιμοποιούν ξυλάκια για να μετρήσουν την κορδέλα.

Έπειτα, η ερευνήτρια τους ζητά να συζητήσουν και να καταλήξουν σε μια μονάδα μέτρησης που θα μπορεί να χωρέσει σε ένα μικρό φάκελο. Αφού τα παιδιά προτείνουν τη μονάδα μέτρησης, όλοι συγκεντρωνόμαστε γύρω από την κορδέλα του νικητή και ξεκινάμε χρησιμοποιώντας ένα κομμάτι κόκκινης κορδέλας για να υπολογίσουμε πόσο μακριά είναι.

## **Θ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Σε αυτόν το φάκελο, χωράνε τα μολύβια;

*Μαθητές:* Όχι!

*Ερευνήτρια:* Τα ξυλάκια ή οι μαρκαδόροι;

*Μαθητές:* Όχι.

*Ερευνήτρια:* Η κορδέλα;

*Μαθητές:* Ναι!

*Ερευνήτρια:* Ποιος θέλει να έρθει να μετρήσει με την κορδέλα;

*M1:* Εγώ, θέλω.

*Ερευνήτρια:* Άρα M1, πόσες κορδέλες βάλουμε;

*M1:* Μία, δύο, τρεις.

*Ερευνήτρια:* Πολύ ωραία! Αφού όλα είναι έτοιμα το μόνο που μένει είναι να γράψουμε το γράμμα. Τι λέτε;

*Μαθητές:* Ναι!

*M6:* Πρώτα πρέπει να πούμε σε ποιο σχολείο θα το στείλουμε.

Το γράμμα προετοιμάστηκε και είχε την εξής μορφή:

*Καλησπέρα!*

*Είμαστε από το Νηπιαγωγείο των Κάτω Κλεινών Φλώρινας. Πριν από καιρό με την κυρία Άννα είχατε παίξει το άθλημα της σφαιροβολίας. Παίξαμε και εμείς αυτό το άθλημα και η μεγαλύτερη ρίψη μας ήταν 3 κόκκινες κορδέλες μεγάλη, όπως αυτή που σας στέλνουμε. Η δική σας μεγαλύτερη ρίψη, πόσο μακριά ήταν;*

*Φιλικά,*

*Νηπιαγωγείο Κάτω Κλεινών Φλώρινας*



Στη συνέχεια, προετοιμάζουμε το φάκελό μας και βάζουμε μέσα το γράμμα και τη μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιήσαμε, για να καταλάβουν και τα παιδιά του άλλου σχολείου τι πρέπει να κάνουν.

### **2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:**

Με την επιστροφή στην τάξη η ερευνήτρια μοιράζει κόλλες Α4 και μαρκαδόρους και λέει στα παιδιά «Παιδιά, ας σκεφτεί ο καθένας πώς βρήκαμε πόσο μεγάλη είναι η απόσταση που θα στείλουμε στο άλλο σχολείο και ας προσπαθήσει να το ζωγραφίσει». Όλα τα παιδιά συμμετείχαν στη ζωγραφική. Στόχος ήταν να ανακαλέσουν στην μνήμη τους τα εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε για να βρούμε πόσο μεγάλη είναι η κορδέλα του νικητή της τάξης μας.

### **3<sup>η</sup> μέρα:**

#### **3<sup>η</sup> δραστηριότητα:**

#### **1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:**

Την επόμενη μέρα, αφού μαζευτούμε στην παρεούλα, η ερευνήτρια λέει στα παιδιά «Παιδιά, σήμερα με το που ήρθα στο σχολείο η κυρία Μαρία με ενημέρωσε ότι μας ήρθε η απάντηση από το 5<sup>ο</sup> Νηπιαγωγείο της Φλώρινας. Ας διαβάσουμε το γράμμα».

Το γράμμα λέει:

Καλησπέρα!

Η δική μας μεγαλύτερη ρίψη ήταν 4 κίτρινες κορδέλες μεγάλη. Νομίζουμε ότι έχουμε πετάξει πιο μακριά τη σφαίρα, γιατί εμείς την πετάξαμε 4 κίτρινες κορδέλες σαν αυτή που σας στέλνουμε, ενώ εσείς πετάξατε μόνο 3 κορδέλες μακριά.

Φιλικότατα,

5ο Νηπιαγωγείο Φλώρινας

Αφού διαβάσουμε το γράμμα, η ερευνήτρια θέτει τις εξής ερωτήσεις:

- Άρα ποιο σχολείο είχε τη μεγαλύτερη ρίψη; Το δικό μας ή το άλλο νηπιαγωγείο της Φλώρινας;

-Γιατί;

-Πώς το κατάλαβες;

### **Γ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ** □

*Ερευνήτρια:* Άρα ποιο σχολείο είχε τη μεγαλύτερη ρίψη; Το δικό μας ή το άλλο Νηπιαγωγείο της Φλώρινας;

*Μαθητές:* Το άλλο.

*Ερευνήτρια:* Είστε σίγουροι;

(Διστάζουν να απαντήσουν.)

Αφού τα παιδιά απαντήσουν, χρησιμοποιούμε την κορδέλα του άλλου σχολείου για να μετρήσουμε τη δική μας ρίψη (βλ. Εικόνα 14). Τότε διαπιστώνουμε ότι βρήκαμε διαφορετικό αποτέλεσμα από την πρώτη μας μέτρηση.

### **Κ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Επειδή βλέπω ότι δεν είστε σίγουροι, έχω μια ιδέα. Έλα Μ6, πάρε την κορδέλα του άλλου σχολείου για να μετρήσουμε τη δική μας ρίψη. Πώς θα πρέπει να την τοποθετήσεις;

Επειδή ο Μ6 φάνηκε να δυσκολεύεται, η ερευνήτρια επενέβη λέγοντας:

*Ερευνήτρια:* Μ1 θέλεις να έρθεις να τον βοηθήσεις.

*Μ1:* Ναι.

*Ερευνήτρια:* Τοποθετούμε την κορδέλα και μετράμε μαζί.

*Μ6 και Μ1:* Μία, δύο, τρεις, τέσσερις, πέντε κορδέλες.



**Εικόνα 14.** Χρησιμοποιούμε την κορδέλα του άλλου σχολείου για να μετρήσουμε την δική μας ρίψη.

Έτσι, δημιουργείται προβληματισμός και αρχίζει συζήτηση, με την ερευνήτρια να θέτει τις ακόλουθες ερωτήσεις:

*Ερευνήτρια:* Αα εδώ παιδιά έχουμε πρόβλημα. Όταν μετρήσαμε με το δικό μας κομμάτι κορδέλας, βρήκαμε ότι η κορδέλα μας είναι τρεις κόκκινες. Όταν όμως μετρήσαμε με το κομμάτι κορδέλας του άλλου σχολείου, βρήκαμε ότι είναι πέντε κορδέλες. Πώς γίνεται αυτό;

Η ερευνήτρια δείχνει παράλληλα στα παιδιά τα δύο κομμάτια κορδέλας, που χρησιμοποιήθηκαν ως μονάδες μέτρησης, για να υπενθυμίσει στα παιδιά τις δύο κορδέλες και για να τα διευκολύνει.

*Ερευνήτρια:* Γιατί, όταν χρησιμοποιήσαμε την κορδέλα του άλλου σχολείου για να μετρήσουμε τη δική μας ρίψη, βρήκαμε άλλο αποτέλεσμα;

*M9:* Αυτή είναι πιο μεγάλη (δείχνει τη δική μας κορδέλα).

*Ερευνήτρια:* Πολύ σωστή η παρατήρησή σου. Άρα τη μεγαλύτερη κορδέλα θα τη χρησιμοποιήσουμε λιγότερες φορές. Ενώ την πιο μικρή κορδέλα θα τη χρησιμοποιήσουμε περισσότερες φορές.

*Ερευνήτρια:* Όταν χρησιμοποιήσαμε αυτή την κορδέλα (δείχνω την κόκκινη), βρήκαμε ότι είναι 3 κόκκινες κορδέλες, ενώ όταν χρησιμοποιήσαμε αυτή τη κορδέλα (δείχνω τη κίτρινη), βρήκαμε ότι είναι...

*M1:* Πέντε!

Έπειτα οι μαθητές χρησιμοποιούν την κορδέλα του άλλου σχολείου για να αναπαραστήσουν την ρίψη του. Τοποθετούμε την αναπαράσταση του άλλου σχολείου δίπλα σε αυτή του σχολείου μας, για να διαπιστώσουν οι μαθητές ποια είναι η πιο μακριά.

#### **Λ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Εμείς όμως, πρέπει τελικά να βρούμε ποιο σχολείο είχε τη μεγαλύτερη ρίψη. Ακούστε τι θα κάνουμε τώρα. Εμείς μετρήσαμε τη δική μας ρίψη με το κίτρινο κομμάτι κορδέλας του άλλου σχολείου και βρήκαμε ότι είναι πέντε κίτρινες κορδέλες. Τώρα όμως θα πρέπει να δούμε πόσες κίτρινες κορδέλες ήταν η δική τους, να την αναπαραστήσουμε και να τις τοποθετήσουμε την μία δίπλα στην άλλη για να τις συγκρίνουμε. Στο γράμμα λέει ότι η δική τους βολή είναι τέσσερις κίτρινες κορδέλες. Ας έρθει κάποιος να την αναπαραστήσει.

*M2:* Εγώ.

*Ερευνήτρια:* Δύο άλλα παιδάκια θα κρατάνε μία μεγάλη κορδέλα που θα τους δώσω για να την κόψουν ανάλογα με το πόσο μακριά είναι η κορδέλα του άλλου σχολείου.

*M9:* Εδώ ξεκινάει.

*M2:* Ένα, δύο, τρία, τέσσερα.

*M8:* Εδώ τελειώνει (δείχνει με το δάχτυλό του).

Καθόμαστε όλοι στα παγκάκια της παρεούλας και παρατηρούμε τις δύο κορδέλες που είναι στο δάπεδο.

Η ερευνήτρια θέτει τις εξής ερωτήσεις στα παιδιά ρωτώντας τα ένα-ένα:

- Άρα ποιο σχολείο είχε τη μεγαλύτερη ρίψη;
- Το δικό μας ή το άλλο σχολείο της Φλώρινας;

- Γιατί;

- Πώς το κατάλαβες;

- Γιατί, ενώ η δική μας απόσταση ήταν 3 κόκκινες κορδέλες, ήταν πιο μακριά από την απόσταση του άλλου σχολείου που ήταν 4 κίτρινες κορδέλες;

#### **Μ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Ποια κορδέλα είναι μεγαλύτερη η μπλε - η δική μας- ή η κίτρινη -του άλλου σχολείου-;

*M5:* Η μπλε.

*M8:* Η μπλε.

*M9:* Η μπλε.

Όλοι οι μαθητές είχαν την ίδια άποψη.

*Ερευνήτρια:* Γιατί είπατε όλοι η μπλε; Πώς το καταλάβατε;

*M5:* Γιατί είναι η πιο μεγάλη.

*M9:* Γιατί είναι λίγο πιο μακριά.

*M1:* Είναι πιο μακριά.

*M2:* Είναι η μπλε, γιατί είναι μεγαλύτερη από την κίτρινη.

Στο τέλος κάναμε μια ανακεφαλαίωση όσων μάθαμε.

#### **Μ' ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΔΙΑΛΟΓΟΥ:**

*Ερευνήτρια:* Για να μετρήσουμε δύο κορδέλες, τι πρέπει να κάνουμε; Πώς πρέπει να τις τοποθετήσουμε;

*M9:* Να ξεκινάνε από το ίδιο σημείο.

*Ερευνήτρια:* Ποια υλικά χρησιμοποιήσαμε για να μετρήσουμε;

*M1:* Ξυλάκια.

M9: Κορδέλα.

M2: Μαρκαδόρους.

M6: Μολύβια.

*Ερευνήτρια:* Τώρα θέλω να σκεφτείτε και να μου πείτε. Γιατί, ενώ η δική μας απόσταση ήταν 3 κόκκινες κορδέλες, ήταν πιο μακριά από την απόσταση του άλλου σχολείου που ήταν 4 κίτρινες κορδέλες;

Επειδή τα παιδιά φάνηκαν να δυσκολεύονται τους ξαναέδειξα τα δύο κομμάτια κορδέλες που χρησιμοποιήσαμε εμείς και το άλλο σχολείο.

*Ερευνήτρια:* Ποια είπαμε ότι είναι πιο μεγάλη από τις δύο;

M6: Αυτή (δείχνει τη δική μας).

*Ερευνήτρια:* Άρα μετρήσαμε με την ίδια κορδέλα ή με διαφορετική.

M1: Με διαφορετική.

*Ερευνήτρια:* Άρα για να μετρήσουμε και τις δύο κορδέλες πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ίδια κορδέλα για να τις συγκρίνουμε. Άρα για να συγκρίνουμε τις δύο κορδέλες τι πρέπει να χρησιμοποιήσουμε;

M5: Την ίδια κορδέλα.

M1: Την ίδια.

## **2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:**

Αφού καθίσουμε στα τραπεζάκια, η ερευνήτρια μοιράζει χαρτιά A4 και μαρκαδόρους. Αρχικά, συζητά με τους μαθητές τον τρόπο με τον οποίο βρήκαν την πιο μεγάλη ρίψη και τους προτρέπει να ζωγραφίσουν την εικόνα με τις δύο κορδέλες χρησιμοποιώντας και τα κατάλληλα χρώματα.

### 4.3. Μετα-έλεγχος

Σε αυτό το παράρτημα καταγράφονται όλες οι απαντήσεις των μαθητών στο τελικό φύλλο αξιολόγησης που αφορούν την άμεση και έμμεση σύγκριση (πίνακες 7 και 8). Στους πίνακες που ακολουθούν επιδιώκεται η ανάλυση των απαντήσεων των παιδιών.

#### Τελική αξιολόγηση- Έμμεση σύγκριση

Στην ερώτηση 1 του μετα-ελέγχου, όπου δύο παιδιά μέτρησαν με ξυλάκια τον πίνακα αλλά βρήκαν διαφορετικό αποτέλεσμα, τίθεται το ερώτημα: «Τι νομίζεις; Έκανε κάποιο από τα παιδιά λάθος;». Ο στόχος ήταν να πουν τα παιδιά ότι χρησιμοποίησαν διαφορετικού μεγέθους ξυλάκια και γι' αυτό βρήκαν διαφορετικό αποτέλεσμα. Στην ερώτηση 1 όλα τα παιδιά απάντησαν λάθος (9 παιδιά από τα 9). Κάποιες από τις αιτιολογήσεις που έδωσαν είναι «Γιατί είναι πιο μακρύ», «Γιατί έχει χρησιμοποιήσει (ο Ηλίας) τα πιο μικρά», «Γιατί τα μέτρησε λάθος», «Γιατί χρησιμοποίησε (η Λήδα) τα μεγάλα μολύβια, ενώ ο Ηλίας τα μικρά», «Έκανε λάθος η Λήδα, γιατί (ο Ηλίας) χρησιμοποίησε τον σωστό τύπο μολυβιών». Από τις απαντήσεις των παιδιών φάνηκε να κατάλαβαν ότι στη μέτρηση έπαιξε ρόλο το μέγεθος που είχαν τα ξυλάκια αλλά δεν μπόρεσαν να δώσουν μια ολοκληρωμένη απάντηση.

Η ερώτηση 2 του μετα-ελέγχου είχε ως στόχο τον έλεγχο της κατανόησης της έμμεσης σύγκρισης του μήκους από τα παιδιά μετά τη διδακτική παρέμβαση. Το ερώτημα ήταν: «Να χρησιμοποιήσετε τους συνδετήρες και να πείτε πόσο μακρύ είναι το κάθε στυλό.» Για να θεωρηθεί επιτυχής η μέτρηση έπρεπε οι συνδετήρες να τοποθετηθούν με σωστό τρόπο έχοντας κοινή αρχή με το μολύβι, χωρίς κενά και επικαλύψεις. Στην ερώτηση 2 /Α' υποερώτημα όλα τα παιδιά απάντησαν σωστά (9 παιδιά από τα 9). Από τις απαντήσεις τους φάνηκε ότι κατανόησαν τη έμμεση σύγκριση μέτρησης μιας και εφάρμοσαν με επιτυχία της αρχές της (χρήση μονάδας μέτρησης, κοινή αρχή), τοποθετώντας σωστά τους συνδετήρες (βλ. και Εικόνα 15 και 16).

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 5 στο Β' υποερώτημα της ερώτησης 2, η πλειοψηφία των παιδιών απάντησε σωστά (6 παιδιά από τα 9 απάντησαν σωστά, ενώ 3 παιδιά στα 9 απάντησαν λάθος). Τα παιδιά που έκαναν λάθος, δεν εφάρμοσαν σωστά τις αρχές της έμμεσης σύγκρισης (χρήση μονάδας μέτρησης, κοινή αρχή). Ίσως τα παιδιά που απάντησαν λάθος, δυσκολεύτηκαν με το μικρό μέγεθος του στυλού και δεν μπορούσαν να εφαρμόσουν ακριβώς το συνδετήρα.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ερώτηση 2</u> <u>Β' Υποερώτημα:</u></li> </ul>		
<b>Τρόποι μέτρησης</b>	<b>Σωστές απαντήσεις</b>	<b>Λάθος απαντήσεις</b>
Έμμεση σύγκριση	M2,M3,M4,M5,M8,M9	M1,M6,M7

**Πίνακας 5.** Απαντήσεις των μαθητών στην Ερώτηση 2/Β' υποερώτημα του Μετα-ελέγχου.

Στο Γ' υποερώτημα της Ερώτησης 2, ισχύει ό,τι και στο Α' Υποερώτημα της ερώτησης 2.

Η Ερώτηση 3/Α'Υποερώτημα του μετα-ελέγχου ζητούσε «Να μετρήσεις το μήκος του μολυβιού με συνδετήρες». Ο στόχος ήταν να πραγματοποιήσουν τα παιδιά τη μέτρηση κάνοντας επαναληπτική χρήση της μονάδας. Όλοι οι μαθητές ανταποκρίθηκαν με επιτυχία και έκαναν σωστή χρήση της επαναλαμβανόμενης μονάδας μέτρησης (9 παιδιά από τα 9). Κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας υπήρξε πρόβλημα, επειδή η θέση του μολυβιού δεν ήταν σταθερή, όταν ο μαθητής τοποθετούσε το συνδετήρα και σημείωνε με το δάχτυλό του το τέλος του. Το πρόβλημα λύθηκε με τη βοήθεια της νηπιαγωγού. Αν και παρουσιάστηκαν κάποιες δυσκολίες, οι μαθητές έδειξαν ότι κατάλαβαν τη διαδικασία για την επαναλαμβανόμενη χρήση της μονάδας (βλ. πίνακας 8).

Στο Β' υποερώτημα της ερώτησης 3 ισχύει ό,τι και στο Α' Υποερώτημα.



Στον πίνακα 6 καταγράφονται οι απαντήσεις των παιδιών στο Γ' υποερώτημα της ερώτησης 3: «Χρησιμοποίησες περισσότερους συνδετήρες ή τουβλάκια;». Ο στόχος ήταν να πουν οι μαθητές πόσες φορές χρησιμοποίησε ο καθένας το συνδετήρα ή το τουβλάκι. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 6, η πλειοψηφία των παιδιών δεν απάντησε σωστά (6 παιδιά από τα 9 απάντησαν λανθασμένα, ενώ μόνο 3 παιδιά από τα 9 σωστά). Αυτό αποδίδεται στο ότι τα παιδιά έκριναν με βάση το μέγεθος της εικόνας του τουβλακίου και του συνδετήρα.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ερώτηση 3</u></li> </ul> <p><u>Γ' Υποερώτημα:</u></p>		
<b>Τρόποι μέτρησης</b>	<b>Σωστές απαντήσεις</b>	<b>Λάθος απαντήσεις</b>
Χρησιμοποίησες περισσότερες φορές συνδετήρες ή τουβλάκια;	M6, M8, M9	M1, M2, M3, M4, M5, M7

**Πίνακας 6.** Απαντήσεις των μαθητών στην Ερώτηση 3/Γ' υποερώτημα του Μετα-ελέγχου.

Στον Πίνακα 7 φαίνονται οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση 4 του μετα-ελέγχου όπου τρία παιδιά χρησιμοποίησαν συνδετήρες για να μετρήσουν το μήκος ενός μολυβιού αλλά το καθένα βρήκε διαφορετικό αποτέλεσμα. Το ερώτημα είναι: «Κυκλώστε το παιδάκι που έδωσε τη σωστή απάντηση. Με ποιο από τα τρία παιδιά συμφωνείς και γιατί;». Ο στόχος ήταν οι μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και να επιλέξουν το παιδί που τοποθέτησε σωστά τους συνδετήρες. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 7, η πλειοψηφία των παιδιών απάντησε σωστά (8 παιδιά από τα 9 απάντησαν σωστά και μόνο 1 παιδί λάθος) και εφάρμοσε σωστά τις αρχές τις έμμεσης σύγκρισης. Ένα νήπιο (M1), χρησιμοποίησε τους συνδετήρες για να μετρήσει το μολύβι (βλ. Εικόνα 17) και να επιλέξει την σωστή απάντηση («Γιατί τα έβαλε ίδια σαν εμένα»). Ορισμένες από τις αιτιολογήσεις που έδωσαν τα υπόλοιπα παιδιά για τις απαντήσεις τους στην συγκεκριμένη άσκηση ήταν: «Γιατί αυτός (ο Σίμος) τα έχει βάλει κοντά, ενώ ο Ηλίας μακριά», «Γιατί είναι στη σειρά», «Γιατί τα έβαλε σωστά», «Έτσι φαίνεται από τους συνδετήρες». Είναι φανερό ότι τα παιδιά κατανόησαν τη μέθοδο της επικάλυψης. Ο M4, ενώ χρησιμοποίησε τους συνδετήρες για να ελέγξει ποιο από τα παιδιά της άσκησης τους τοποθετούσε σωστά, άφησε

διαστήματα ανάμεσα στους συνδετήρες, με αποτέλεσμα να επιλέξει τη λάθος απάντηση.

• <u>Ερώτηση 4:</u>		
<b>Τρόποι μέτρησης</b>	<b>Σωστές απαντήσεις</b>	<b>Λάθος απαντήσεις</b>
Έμμεση σύγκριση	M1,M2,M3,M5,M6,M7,M8,M9	M4

**Πίνακας 7.** Απαντήσεις των μαθητών στην Ερώτηση 4 του Μετα-ελέγχου.

• Ερώτηση 5:

Η ερώτηση 5 περιελάμβανε κάποιες ερωτήσεις κρίσεως για την εκτίμηση ποσοτήτων. Πιο συγκεκριμένα ζητούσε «Απαντήστε προσεκτικά στις παρακάτω ερωτήσεις:

1<sup>η</sup>) Σήμερα, ο Πέτρος ήπια ένα χυμό πορτοκάλι και η Σούλα ένα χυμό ανανά. Ποιος ήπια περισσότερα; α) Πέτρος, β) Σούλα

2<sup>η</sup>) Ο Θανάσης την προηγούμενη μέρα κοιμήθηκε στην γιαγιά του και όταν γύρισε σπίτι και ρώτησε η μαμά του τι έφαγε εκείνος απάντησε ότι έφαγε μία πίτσα και η Άννα που είχε κοιμηθεί σε μία φίλη της όταν τη ρώτησε η μαμά της τι έφαγες εκείνη απάντησε ότι έφαγε μία πίτσα. Ο Θανάσης και η Άννα έφαγαν το ίδιο ή κάποιος έφαγε περισσότερο; Ποιος; α) Θανάσης, β) Άννα

3<sup>η</sup>) Η Μαρία έφαγε ένα παγωτό από το κυλικείο του σχολείου και ο Μάκης έφαγε ένα παγωτό από το παγωταζίδικο της γειτονιάς. Ποιος έφαγε πιο πολύ παγωτό; α) Μαρία, β) Μάκης».

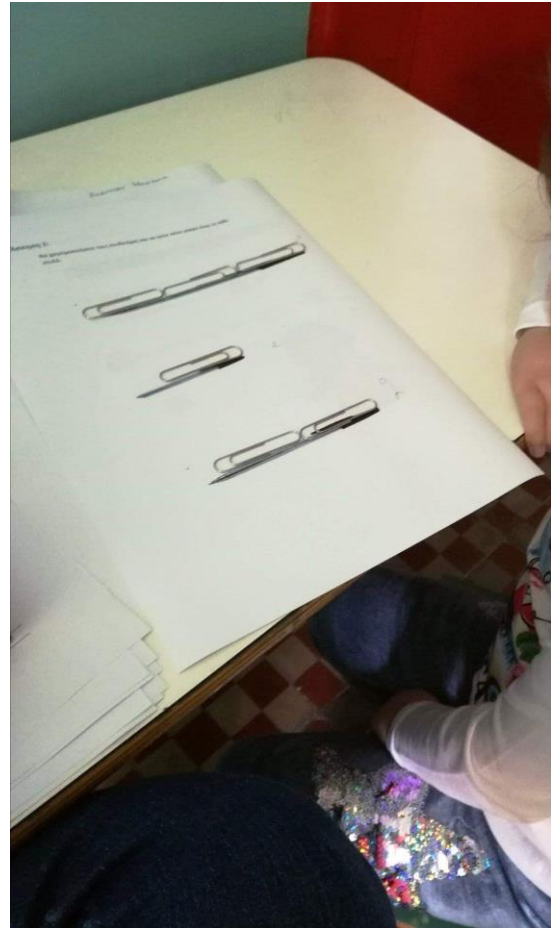
Όπως στον Προ- έλεγχο, έτσι και στον Μετα-έλεγχο φάνηκε ότι ο βαθμός δυσκολίας των συγκεκριμένων ερωτήσεων ήταν πολύ μεγάλος για τους μαθητές της προσχολικής ηλικίας με αποτέλεσμα να μην μπορέσουν να κατανοήσουν το περιεχόμενό τους και να δώσουν ολοκληρωμένες και σωστά αιτιολογημένες απαντήσεις. Ο M3 δεν αιτιολόγησε τις απαντήσεις του (Πίνακας 8).

<b>Στρατηγικές</b>	<b>Μαθητές</b>	<b>Σύνολο</b>
Οπτικά κριτήρια	-	0
Χρήση χεριών ή άλλων αντικειμένων για μέτρηση	M1,M2, M4,M5,M6,M7,M8,M9	8
Χωρίς αιτιολόγηση	M3	1
<b>Σύνολο</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

**Πίνακας 8.** Στρατηγικές μέτρησης που ακολούθησαν οι μαθητές κατά το τελικό φύλλο αξιολόγησης.



**Εικόνα 15.** Ο μαθητής χρησιμοποιεί τους συνδετήρες για να μετρήσει το στίλο.



**Εικόνα 16.** Ο μαθητής χρησιμοποιεί τους συνδετήρες για να μετοήσει το στίλο.



**Εικόνα 17.** Ο μαθητής χρησιμοποιεί τους συνδετήρες για να καταλάβει ποιο από τα τρία παιδιά της Άσκησης τοποθέτησε σωστά τους συνδετήρες.

## 5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑ

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων, δίνουν αρκετές και σημαντικές απαντήσεις στα ερωτήματα της έρευνας. Βέβαια, τα αποτελέσματα αυτής της ερευνητικής εργασίας δεν μπορούν να γενικευθούν, επειδή ο αριθμός των συμμετεχόντων μαθητών ήταν μικρός και το δείγμα δε θεωρείται αντιπροσωπευτικό.

Στο παράρτημα αυτό επιδιώκεται μία ερμηνεία των αποτελεσμάτων και συμπεριφορών των παιδιών για κάθε πτυχή της έρευνας που αφορά τις δεξιότητες των μαθητών του νηπιαγωγείου στη μέτρηση του μήκους.

Αρχικά, αξίζει να αναφέρουμε ότι ο τρόπος προσέγγισης των παιδιών (σενάριο) είχε επιτυχία. Πιο συγκεκριμένα, για το σχεδιασμό της δραστηριότητας λάβαμε υπόψη και τα κριτήρια του Εθνικού Συμβουλίου Διδασκόντων Μαθηματικών (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM, 2000), για το πώς πρέπει να διδάσκονται τα μαθηματικά στο νηπιαγωγείο. Η δραστηριότητά μας περιελάμβανε την επίλυση προβλήματος, τη συλλογιστική σκέψη και απόδειξη, την αναπαράσταση, την επικοινωνία και τις συνδέσεις. Αναλυτικότερα, η δραστηριότητα στηριζόταν σε ένα πρόβλημα προς λύση (α) «Ποιος μαθητής της τάξης έριξε πιο μακριά τη σφαίρα;», β) «Ποιο σχολείο είχε την πιο μακριά ρίψη;». Μάλιστα απαιτούσε συλλογιστική σκέψη και απόδειξη, καθώς τα παιδιά καλούνταν να αιτιολογήσουν και να αξιολογήσουν τις μαθηματικές απόψεις και λύσεις που πρότειναν. Τα παιδιά επικοινωνούσαν και συνεργάζονταν και κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αλλά και στη συγκέντρωση στην παρεούλα. Τέλος, στη δραστηριότητα μας επιδιώξαμε τη σύνδεση των μαθηματικών με έναν άλλο κλάδο, του αθλητισμού, για να κινήσουμε περισσότερο το ενδιαφέρον των παιδιών. Αυτή η επιλογή φαίνεται ότι είχε θετικά αποτελέσματα.

Το άθλημα της σφαιροβολίας ήταν κάτι καινούργιο για τα παιδιά, ενώ ταυτόχρονα ο παιγνιώδης χαρακτήρας και η ανατροπή (οι νικητές ξαναρίχνουν προς όποια κατεύθυνση επιθυμούν) ενέτεινε το ενδιαφέρον τους. Τα παιδιά καθ'όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας ενεπλάκησαν ενεργά στην οικοδόμηση της μαθηματικής γνώσης. Φάνηκε να ανέπτυξαν μαθηματικές έννοιες, όπως την έννοια της κοινής αρχής, της επαναλαμβανόμενης χρήσης της μονάδας και την ανάγκη

συμβατικότητας των μονάδων μέτρησης. Παράλληλα, έμαθαν να χρησιμοποιούν σωστά διάφορα εργαλεία μέτρησης και κατανόησαν τη σημασία τους.

Αναλυτικότερα, μέσα από τις δραστηριότητες που προτάθηκαν, οι μαθητές φαίνεται να παρουσίασαν βελτίωση και να ανταποκρίθηκαν στις δραστηριότητες μέτρησης μήκους. Ήρθαν σε επαφή με ερωτήματα άμεσης εκτίμησης («ποιο είναι μακρύτερο ή κοντύτερο από αυτό που βλέπεις στην εικόνα;») και με έμμεσης εκτίμησης («πόσο πιο μακριά είναι η κορδέλα της τάξης μας;»). Με βάση τις απαντήσεις στο τεστ ανίχνευσης των αρχικών ιδεών των μαθητών, επιβεβαιώνεται η άποψη ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, όταν βρίσκονται στα αρχικά στάδια απόκτησης δεξιοτήτων μέτρησης, συγκρίνουν με βάση τα αισθητηριακά-οπτικά κριτήρια τα άκρα των μετρούμενων μεγεθών. Κάτι τέτοιο όμως δε φάνηκε αποτελεσματικό, καθώς τα παιδιά, όταν έπρεπε να συγκρίνουν τις κορδέλες που δεν ήταν τοποθετημένες παράλληλα, προέβαιναν σε λάθος εκτιμήσεις.

Τα παιδιά ανέπτυξαν ποικίλες στρατηγικές για την διεξαγωγή μετρήσεων. Μια από τις στρατηγικές ήταν η επινόηση και η χρήση αυθαίρετων, μη συμβατικών μονάδων μέτρησης για να εκτελέσουν την έμμεση εκτίμηση (ξυλάκια, μολύβια, τουβλάκια κλπ.). Το αποτέλεσμα της μέτρησης προέκυπτε από το πόσες φορές χωρούσε η συγκεκριμένα μονάδα μέτρησης στο μετρούμενο μέγεθος (Ζαχάρος, 2007). Αυτή (η μονάδα μέτρησης) αποτελούσε το εργαλείο που συνέβαλε στη διευκόλυνση της μέτρησης. Με τη χρήση της λοιπόν τα παιδιά μπορούσαν να συγκρίνουν τα μεγέθη και να εξάγουν συμπεράσματα για το ποιο είναι μεγαλύτερο και ποιο μικρότερο.

Τα αποτελέσματα του Μετα-ελέγχου έρχονται σε αντίθεση με την άποψη (Zacharos, 2006) ότι τα παιδιά κάνουν επαναληπτική χρήση της μονάδας είτε αφήνοντας κενά μεταξύ των επαναλήψεων είτε επικαλύπτοντας παρακείμενες μονάδες. Στην προκειμένη περίπτωση μόνο ένα παιδί επικάλυπτε τις παρακείμενες μονάδες. Δεν επιβεβαιώθηκε όμως η έρευνα (ΙΕΠ, 2014, Λεμονίδης, 2013, Τζεκάκη, 2007) ότι τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν ότι με τη χρήση διαφορετικών μονάδων μέτρησης προκύπτουν και διαφορετικά αποτελέσματα. Αυτό προκύπτει από τις απαντήσεις τους στην άσκηση 1 του Μετα-ελέγχου (βλ. παράρτημα Β), όπου όλα τα παιδιά απάντησαν λανθασμένα. Τα παιδιά δεν κατανόησαν ότι το μέγεθος της

μονάδας μέτρησης (στη συγκεκριμένη άσκηση το μέγεθος του μολυβιού) επιφέρει διαφορετικά αριθμητικά αποτελέσματα.

Αν και τα παιδιά αντιμετώπισαν κάποιες δυσκολίες στη μέτρηση του μήκους, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο σχεδιασμός κατάλληλων δραστηριοτήτων που ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα των μαθητών του νηπιαγωγείου και έχουν σαφείς στόχους, η περαιτέρω ενασχόληση των μαθητών και ο βοηθητικός ρόλος των εκπαιδευτικών μπορούν να οδηγήσουν τους μικρούς μαθητές στην οικοδόμηση βασικών μαθηματικών εννοιών.

## 6. Παραρτήματα

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

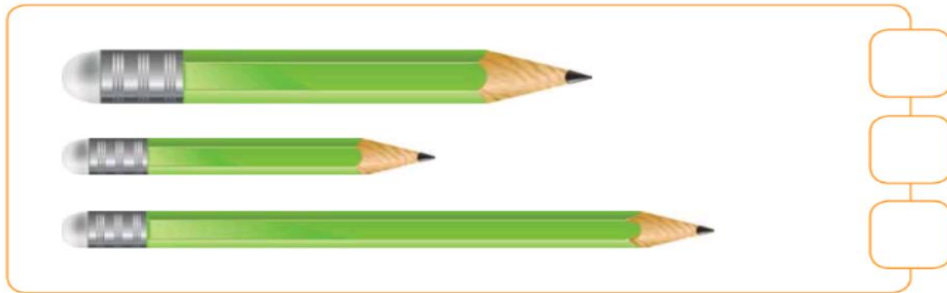
### Άσκηση 1:

Ποιο από τα μολύβια είναι:

(α) πιο μακρύ από αυτό στην εικόνα



(β) πιο κοντό και πιο λεπτό από αυτό στην εικόνα





---

**Άσκηση 2:** Ποια κορδέλα είναι πιο μακριά; Κυκλώστε την σωστή.

A)



B)



*Άσκηση 3:*

Να ζωγραφίσεις μια κορδέλα:

Πιο κοντή:	Πιο μακριά:
	

**Άσκηση 4:** Απαντήστε προσεκτικά στις παρακάτω ερωτήσεις:

1<sup>η</sup>) Σήμερα, ο Πέτρος ήπια τρία ποτήρια νερό και η Άννα πέντε ποτήρια. Ποιος ήπια περισσότερα;

- α) Άννα                          Β) Πέτρος

2<sup>η</sup>) Ο Θανάσης ήπια ένα ποτήρι νερό και η Άννα ήπια ένα ποτήρι νερό. Ποιος ήπια περισσότερο;

- α) Θανάσης                      Β) Άννα

3<sup>η</sup>) Η Μαρία έφαγε ένα παγωτό από το κυλικείο του σχολείου και ο Μάκης έφαγε ένα παγωτό από το παγωτατζίδικο της γειτονιάς. Ποιος έφαγε πιο πολύ παγωτό;

- α) Μαρία                          Β) Μάκης

---

# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

---

## Άσκηση 1:



Τι νομίζεις;  
Έκανε κάποιο από τα παιδιά λάθος;

## Άσκηση 2:


Να χρησιμοποιήσετε τους συνδετήρες και να πείτε πόσο μακρύ είναι το κάθε στυλό.






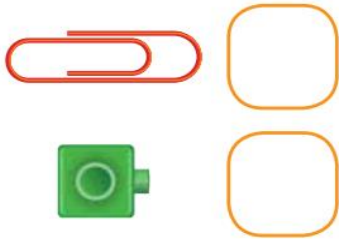
**Άσκηση 3:** Να μετρήσεις το μήκος του μολυβιού.



Το μολύβι είναι περίπου \_\_\_\_\_  μακρύ.

Το μολύβι είναι περίπου \_\_\_\_\_  μακρύ.


 Χρησιμοποίησες περισσότερα  ή  ;




Άσκηση 4: Κυκλώστε το παιδάκι που έδωσε τη σωστή απάντηση.




## ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Μέτρησα το πιο κάτω  
μολύβι και βρήκα ότι είναι περίπου  
3  μακρύ.



Μέτρησα το πιο κάτω  
μολύβι και βρήκα ότι είναι περίπου  
4  μακρύ.



Εγώ βρήκα ότι είναι  
5  μακρύ.



Με ποιο από τα τρία παιδιά συμφωνείς και γιατί;

**Άσκηση 5:** Απαντήστε προσεκτικά στις παρακάτω ερωτήσεις:

1<sup>η</sup>) Σήμερα, ο Πέτρος ήπιε έναν χυμό πορτοκάλι και η Σούλα ένα χυμό ανανά. Ποιος ήπιε περισσότερο χυμό;

- A) Πέτρος                      B) Σούλα

2<sup>η</sup>) Ο Θανάσης την προηγούμενη μέρα κοιμήθηκε στη γιαγιά του και όταν γύρισε στο σπίτι και τον ρώτησε η μαμά του τι έφαγε εκείνος απάντησε ότι έφαγε μία πίτσα και η Άννα που είχε κοιμηθεί σε μία φίλη της όταν τη ρώτησε η μαμά της τι έφαγες εκείνη απάντησε ότι έφαγε μία πίτσα.

Ο Θανάσης και η Άννα έφαγαν το ίδιο ή κάποιος έφαγε περισσότερο; Ποιος;

- A) Θανάσης                      B) Άννα

3<sup>η</sup>) Η Μαρία έφαγε ένα παγωτό από το κυλικείο του σχολείου και ο Μάκης έφαγε ένα παγωτό από το παγωταζίδικο της γειτονιάς. Ποιος έφαγε πιο πολύ παγωτό;

- A) Μαρία                              B) Μάκης



## 7. Βιβλιογραφία:

- Αρμενάκου, Κ., Χριστογέρου, Κ. & Ανδριώτη Κ. (2008). *Τα Μαθηματικά στο Νηπιαγωγείο*. Αθήνα : Κέδρος.
- Γκλιάου, Ν. (2005). *ΔΕΠΠΣ για το νηπιαγωγείο. Παιδαγωγικά χαρακτηριστικά και εκπαιδευτική πράξη*, στο Επιμόρφωση Σχολικών Συμβούλων και εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και προσχολικής εκπαίδευσης στο ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ. Αθήνα:Π.Ι.
- Δεληγιάννη Ε., Καραμάνου Μ., Παναούρα Μ.- Γ., Παντζιαρά Μ., Παπαριστοδήμου Έ., Σιακαλλή Μ. (2014). Ενότητα 4: Μέτρηση-Μη συμβατικές μονάδες. Στα *Μαθηματικά Α' Δημοτικού, Τεύχος 2*, (7-32). Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων.
- Ζαχάρος, Κ. (2007). *Οι μαθηματικές έννοιες στη προσχολική εκπαίδευση και η διδασκαλία τους*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Ι.Ε.Π. (2014). *Μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Δημοτικό), Οδηγός για τον εκπαιδευτικό Εργαλεία Διδακτικών Προσεγγίσεων*.
- Kazuko-Kamii, C. & De Clark, G.(1985). *Τα παιδιά ξαναεφευρίσκουν την Αριθμητική*. Αθήνα: Πατάκης.
- Nunes, T., Bryant, P. (2007). *Τα παιδιά κάνουν μαθηματικά*, Μετάφραση: Λειβαδοπούλου, Σ. & Σαρηγιαννίδου, Γ. Gutenberg: Αθήνα.
- Κορηλάκη, Α. Ν. (2003). Η επίλυση αριθμητικών προβλημάτων από παιδιά προσχολικής ηλικίας. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 35, 131-147.
- Καρούση, Σ. & Σκουμπουρδή, Χ. (2008). *Τα μαθηματικά των παιδιών 4-6 ετών. Αριθμοί και χώρος*. Αθήνα: Πατάκης.
- Κολέζα, Ε. (2006). *Μαθηματικά και σχολικά Μαθηματικά*. , Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Κολέζα, Ε. (2000). *Γνωσιολογική και διδακτική προσέγγιση των στοιχειωδών μαθηματικών εννοιών*. Αθήνα: Leader Books.
- Λεμονίδης, Χ. (2000). *Στοιχεία αριθμητικής και θεωρίας αριθμών για το δάσκαλο*. Αθήνα: Πατάκης.

- Λεμονίδης, Χ. (2013). *Μια Νέα Πρόταση Διδασκαλίας των Μαθηματικών στις Πρώτες Τάξεις του Δημοτικού Σχολείου*. Αθήνα: Πατάκης.
- Streefland, L. (2000). *Ρεαλιστικά Μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Leader Books.
- Τζεκάκη, Μ. (1998). *Μαθηματικές Δραστηριότητες για την Προσχολική Ηλικία*. Αθήνα: Gutenberg.
- Τζεκάκη, Μ. (2007). *Μικρά παιδιά, μεγάλα μαθηματικά νοήματα*. Αθήνα: Gutenberg.
- ΥΠΕΠΘ (2002) Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο. Προγράμματα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης..
- Φιλίππου, Γ. & Χρήστου, Κ. (2002). *Διδακτική των Μαθηματικών*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γ. Δαρδανός.
- Χασάπης, Δ. (2000). *Διδακτική βασικών μαθηματικών εννοιών. Αριθμοί και αριθμητικές πράξεις*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Χριστοφίδη-Ενρίκες, Α. (1998). *Παίζω και καταλαβαίνω.*, Μετάφραση: Ηλιοπούλου, Μ. Αθήνα: Εκκρεμές.
- Sarama, J., & Clements, D.H. (2009). *Early childhood mathematics education research. Learning trajectories for young children*. London, New York: Routledge.
- Sophian, C. (2004). Mathematics for the future: Developing a Head Start curriculum to support mathematics learning. *Journal of Early Childhood Research*, 19, 59-81.
- Van de Walle J. (2005). *Μαθηματικά για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο. Μια εξελικτική διαδικασία*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.
- Van de Walle, J. (2007). *Διδάσκοντας μαθηματικά*. Θεσ/νίκη: Επίκεντρο.
- Van de Walle J., Louann Lovin H., Karen Karp S., Jennifer Bay-Williams M. (2017). *Μαθηματικά από το Νηπιαγωγείο ως το Γυμνάσιο. Διδασκαλία με επίκεντρο το παιδί και την ανάπτυξή του*. Αθήνα: Gutenberg.
- Vygotsky, L. (1997), *Νους στην κοινωνία. Η ανάπτυξη των ανώτερων Ψυχολογικών διαδικασιών* (μτφ. Μπίμπου, Α. & Βοσνιάδου, Σ.). Αθήνα: Gutenberg.

Zacharos, K. (2006). Prevailing educational practices for area measurement and students' failure in measuring areas. *Journal of Mathematical Behavior*, 25, 224-239.

### Πηγές:

Κασσάνδρα Γ. (2012). *Ανάπτυξη δραστηριοτήτων μέτρησης του μήκους στη προσχολική εκπαίδευση*. Ερευνητική διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο στο [http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5786/3/Nimertis\\_Kassara%28eeap%20i%29.pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5786/3/Nimertis_Kassara%28eeap%20i%29.pdf) (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Κυμπρίτου Φ. (2014). *Διερευνώντας τις στρατηγικές παιδιών νηπιαγωγείου στη μέτρηση του μήκους*. Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο στο <http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/8944/1/KYMPRITOU%20FANI.pdf> (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Μπαλάσογλου Α. (2010). *Δραστηριότητες μέτρησης της χωρητικότητας στην προσχολική ηλικία*. Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών. Διαθέσιμο στο [http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/4634/3/Nimertis\\_Mpalasoglou%208n%29.pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/4634/3/Nimertis_Mpalasoglou%208n%29.pdf) (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τα Μαθηματικά στο Νηπιαγωγείο*. Διαθέσιμο στο <http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%A0%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%B7%20%CE%A3%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AF%CE%B1/%CE%A0%CF%81%CF%8C%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1%20%CE%A3%CF%80%CE%BF%CF%85%CE%B4%CF%8E%CE%BD%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%84%CE%B1%20%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC.pdf> (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών του Νηπιαγωγείου*. Διαθέσιμο στο

<http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%20%CE%A0%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%B7%20%CE%A3%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AF%CE%B1%1%CE%BF%20%CE%9C%CE%AD%CF%81%CE%BF%CF%82.pdf> (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Μαθηματικά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Δημοτικό), Οδηγός για τον Εκπαιδευτικό, Εργαλεία Διδακτικών Προσεγγίσεων*. Διαθέσιμο στο

<http://ebooks.edu.gr/info/newps/%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC/%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC%20%E2%80%94%20%CE%9F%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CF%8C%CF%82%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D.pdf> (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Σκουμπορδή, Χ. (2014). Η μέτρηση μήκους για τις νηπιαγωγούς. *31ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας (ΕΜΕ): Προκλήσεις και Προοπτικές της Μαθηματικής Εκπαίδευσης & Έρευνας στη Διεθνοποιημένη Δικτυακή Εποχή*. Διαθέσιμο στο

[https://www.researchgate.net/publication/271207722\\_Skoumpourde\\_CH\\_2014\\_E\\_me\\_trese\\_mekous\\_gia\\_tis\\_nepiagogous\\_31o\\_Panellenio\\_Synedrio\\_Mathematikes\\_Paidei\\_as\\_EME\\_Proklesis\\_kai\\_Prooptikes\\_tes\\_Mathematikes\\_Ekpaideuses\\_Ereunas\\_ste\\_Diethnopoimene\\_Diktyake\\_E](https://www.researchgate.net/publication/271207722_Skoumpourde_CH_2014_E_me_trese_mekous_gia_tis_nepiagogous_31o_Panellenio_Synedrio_Mathematikes_Paidei_as_EME_Proklesis_kai_Prooptikes_tes_Mathematikes_Ekpaideuses_Ereunas_ste_Diethnopoimene_Diktyake_E) (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Sarama, J., Clements, D. H., Barrett, J., Dine, D. W., & McDonel, J. S. (2011).

Evaluation of a learning trajectory for length in the early years. *International Journal on Mathematics Education*, 43, 667-680. Διαθέσιμο στο

<https://pdfs.semanticscholar.org/4dae/97822f3c58f753e624b7abbc392d7f0ab9fa.pdf> (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).

Σμυρναίου, Ζ. *Η θεωρία της δραστηριότητας (activity theory) (Vygotsky, Leontiev, Luria, Nardi, Cole and Engestrom) & Artefacts*. Διαθέσιμο στο e-class

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP240/%CE%97%20%CE%B8%CE%B5%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B1%20%CF%84%CE%B7%CF%82%20%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82.ppt> (τελευταία ανάκτηση: 02/02/2019).