

ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΠΑΙΔΙΩΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΙΚΟ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ

Πετρίδου Ανδρούλλα, Ηλία Ιλιάδα, Γαγάτσης Αθανάσιος

Τμήμα Επιστημών της Αγωγής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

apetri02@ucy.ac.cy; elia.iliada@ucy.ac.cy; gagatsis@ucy.ac.cy

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα ποιοτική έρευνα, έχει ως σκοπό να εντοπίσει τις ικανότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας, διαφορετικών μαθηματικών επιδόσεων (ΜΕ), στον χωρικό προσανατολισμό. Έξι παιδιά ηλικίας 4 με 5 χρονών κλήθηκαν να εκτελέσουν και να παράγουν οδηγίες προσανατολισμού. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν σημαντικές διαφορές στις στρατηγικές προσανατολισμού σε κάθε επίπεδο ΜΕ. Συγκεκριμένα, τα παιδιά με πιο χαμηλό βαθμό ΜΕ δυσκολεύονται στη διεκπεραίωση των έργων. Τα παιδιά αυτά παράγουν εκτεταμένη χρήση δεικτικών χειρονομιών και προτιμούν να «πράττουν» παρά να «πουν». Αντιθέτως, τα παιδιά με υψηλό δείκτη ΜΕ χρησιμοποιούν δεικτικές και εικονικές χειρονομίες, με ευχέρεια στο λόγο.

1.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1.1 Χωρική Ικανότητα και Χωρικός Προσανατολισμός

Η αντίληψη του χώρου είναι δύσκολη έννοια. Πολλές φορές οι άνθρωποι χάνουν τον προσανατολισμό τους ή δίνουν οδηγίες τις οποίες είναι δύσκολο να ακολουθήσει κανείς ή εμπεριέχουν λάθη (Newcombe & Frick, 2010). Πολύ λίγες είναι οι έρευνες (π.χ. Clements, Sarama & DiBiase, 2004) συσχετισμού του χωρικού προσανατολισμού με τις ΜΕ των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Οι έρευνες γύρω από το θέμα έγιναν σε πιο μεγάλες ηλικιακές ομάδες, όπου φαίνεται να υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ των δύο παραμέτρων (Geary, Sauls, Liu, & Hoard, 2000). Για το λόγο αυτό, η παρούσα μελέτη επιχειρεί να συσχετίζει τη χωρική ικανότητα με τη γενική ΜΕ των παιδιών νηπιοσχολικής ηλικίας.

Η χωρική αίσθηση είναι η ικανότητα «αντίληψης του εξωτερικού κόσμου» (Freudenthal, NCTM, 1989). Μια πλειάδα ερευνών υποστηρίζουν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ της χωρικής ικανότητας και της ΜΕ (π.χ. Guay & McDaniel, 1977). Σύμφωνα και με το NCTM (2000), η ικανότητα των παιδιών προσχολικής ηλικίας να αντιλαμβάνονται χωρικές δομές είναι πολύ σημαντική για την ανάπτυξη των γενικών μαθηματικών ικανοτήτων.

Η έννοια της χωρικής ικανότητας ορίζεται από τους Clements κ. ά. (2004), ως η γνώση του πού βρίσκεται το άτομο και πώς να περιηγηθεί στο κόσμο, το οποίο αφορά την κατανόηση και την διαχείριση των σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ διαφορετικών θέσεων στο χώρο. Οι Hegarty και Waller (2004), αναφέρουν ότι ο όρος αυτός αφορά την ικανότητα αλλαγής του εγωκεντρικού προσανατολισμού του ατόμου ανάλογα με το χώρο, κρατώντας σταθερές τις σχέσεις του χώρου και του αντικειμένου. Οι προσανατολιστικές οδηγίες χώρου στηρίζονται στην επεξεργασία των σχέσεων μεταξύ διαφορετικών θέσεων στο χώρο, σε σχέση με τη θέση του ατόμου στο χώρο αυτό (Clements, 2004).

Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, όπως αναφέρει το TAL (teaching/learning trajectory for geometry), πρέπει να έρθουν σε επαφή με την έννοια του προσανατολισμού (Van den Heuvel-Panhuizen & Buys, 2008) από πολύ νωρίς. Με τον προσανατολισμό τα παιδιά μαθηματοποιούν τις εμπειρίες τους. Χρησιμοποιούν και δημιουργούν απλούς χάρτες πλοήγησης και αρχίζουν να σχηματίζουν νοερές αναπαραστάσεις του χωρικού περιβάλλοντος τους (Clements κ.ά., 2004). Όσο πιο μικρά είναι τα παιδιά τόσο πιο αόριστες είναι αυτές οι αναπαραστάσεις τους, οι οποίες είναι περισσότερο χωρικά προσανατολισμένες παρά οπτικά. Παρόλα αυτά, οι δυσκολίες των παιδιών στις έννοιες αυτές ποικίλουν και πηγάζουν από την πλειάδα των χωρικών λέξεων (Rieser, Garing, & Young, 2004), από την εγωκεντρική τους τάση να συσχετίζουν αντικείμενα με τη δική τους προοπτική (Newcombe & Huttenlocher, 1992) και τέλος, από τις στατικές νοερές εικόνες που φτιάχνουν στο μυαλό τους, οι οποίες έχουν συγκεκριμένη προοπτική του χώρου και δεν επιδέχονται τροποποίηση (Clements et al., 2004). Οι Clements κ.ά. (2004), αναφέρουν ότι μέσα από τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων και ρομπότ τα παιδιά μπορούν να ενισχυθούν στην αντίληψη, ανάπτυξη εννοιών χώρου και στην εκτέλεση οδηγιών, αλλά και στην παραγωγή δυναμικών εικόνων.

1.2 Χειρονομίες και Χωρική Ικανότητα

Συχνά, οι έννοιες του χώρου παρουσιάζονται από τους ανθρώπους εκτός από τη γλώσσα, και με χειρονομίες (Ehrlich, Levine, & Goldin-Meadow, 2006). Οι χειρονομίες ορίζονται ως οι αυθόρμητες κινήσεις των χεριών και των μπράτσων που συγχρονίζονται με τη ροή της ομιλίας (McNeill, 1992). Ο McNeill (1992) καταλήγει σε τέσσερις κατηγορίες χειρονομιών: τις δεικτικές, τις εικονικές, τις μεταφορικές και τις επαναλαμβανόμενες. Ειδικότερα, οι δεικτικές χειρονομίες, αφορούν πραγματικά αντικείμενα και ενέργειες στο χώρο και καθορισμός της θέσης τους, ενώ οι εικονικές χειρονομίες είναι στενά συνδεδεμένες με το σημασιολογικό περιεχόμενο της ομιλίας, αφού αναπαριστούν οπτικά το περιεχόμενο πραγματικών οντοτήτων και ενεργειών.

Πληθώρα ερευνητών, όπως ο Alibali (2005), τονίζουν ότι οι χειρονομίες αποτελούν μέσο μεταφοράς χωρικών μηνυμάτων, οι οποίες βοηθούν στην ενεργοποίηση νοερών εικόνων και στο χειρισμό τους στην εργαζόμενη μνήμη. Όμοια και οι Newcombe και Frick (2010), προσθέτουν ότι οι κινήσεις των χεριών βοηθούν τα παιδιά να

προσομοιώνουν τους μετασχηματισμούς στο χώρο. Τέλος, οι Elia, Gagatsis, Michael, Georgiou και Van den Heuvel-Panhuizen (2011), ανέδειξαν τη θετική συσχέτιση ανάμεσα στη χωρική σκέψη και στις χειρονομίες στην προσχολική ηλικία.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των συμπεριφορών παιδιών προσχολικής ηλικίας, με διαφορετικές μαθηματικές επιδόσεις (ΜΕ), στο χωρικό προσανατολισμό. Ειδικότερα, η έρευνα εστιάζει σε παιδιά ηλικίας 4-5 χρονών και θέτει τα εξής ερευνητικά ερωτήματα: (1) Ποια είναι η συμπεριφορά των παιδιών διαφορετικής ΜΕ κατά την εκτέλεση προφορικών οδηγιών για προσανατολισμό στο χώρο, με ίδιο ή διαφορετικό σημείο αναφοράς; (2) Ποιες στρατηγικές χρησιμοποιούν τα παιδιά με διαφορετική ΜΕ σε έργα παραγωγής προφορικών οδηγιών για τον προσανατολισμό στο χώρο, με ίδιο ή διαφορετικό σημείο αναφοράς;

Το χρονικό πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας ήταν οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος 2013. Το δείγμα της έρευνας αποτελούν 6 παιδιά προσχολικής ηλικίας διαφορετικών ΜΕ (βλ. πίνακα 1).

Πίνακας 1: Δημογραφικά Στοιχεία Υποκειμένων.

Ψευδώνυμο	Βάλια	Νικόλας	Νεφέλη	Ζωή	Αντρέας	Κυριάκος
Φύλο	Κορίτσι	Αγόρι	Κορίτσι	Κορίτσι	Αγόρι	Αγόρι
Ηλικία	4 χρ.	4 $\frac{11}{12}$ χρ.	4 $\frac{1}{2}$ χρ.	4 $\frac{10}{12}$ χρ.	4 $\frac{2}{12}$ χρ.	5 χρ.
Μαθηματική Επίδοση	87	82	108	109	127	113

2.1 Εργαλεία Συλλογή Δεδομένων

Τα εργαλεία συλλογή δεδομένων ήταν τέσσερις δραστηριότητες χωρικού προσανατολισμού και το τεστ μαθηματικών ικανοτήτων ΤΕΜΑ – 3. Τα προαναφερθέντα έγιναν εξατομικευμένα στο κάθε παιδί.

Πραγματοποιήθηκαν τέσσερις δραστηριότητες ιεραρχικά διαβαθμισμένες, με τη βοήθεια της «Bee Bot» (Focus Educational Software Ltd), ένα μικρό ρομπότ σε σχήμα μέλισσας, που προγραμματίζεται για να εκτελέσει κάποια βήματα στο χώρο. Οι δραστηριότητες στηρίχθηκαν στα εξελικτικά στάδια των δράσεων της Τζεκάκη (2010) και των Clements κ.ά. (2004). Ειδικότερα, ασχολείται με δύο από τις τέσσερις δράσεις της Τζεκάκη (2010), τη δράση «ψάχνω να βρω» και την «κάνω μια διαδρομή». Δινόταν ένα σενάριο κρυμμένου θησαυρού με πρωταγωνιστές το παιδί και μία μέλισσα (Bee Bot). Η 1^η και η 4^η δραστηριότητα αφορούσε την εκτέλεση οδηγιών από τα παιδιά έχοντας παιδί και ερευνητής τη μία ίδιο («ψάχνω να βρω»,

π.χ. Στρίψε στα δεξιά σου) και την άλλη διαφορετικό («κάνω μια διαδρομή», π.χ. Στρίψε στα δεξιά μου) προσανατολισμό, αντίστοιχα. Συγκεκριμένα, η ερευνήτρια έκρυβε το μέλι και το παιδί έπρεπε να ακολουθήσει τις οδηγίες της για να το βρει. Η 2^η και η 3^η δραστηριότητα ασχολείτο με την παραγωγή οδηγιών από το παιδί προς τη μέλισσα έχοντας παιδί και μέλισσα τη μία ίδιο και την άλλη διαφορετικό προσανατολισμό, αντίστοιχα. Ειδικότερα, το παιδί έκρυβε το μέλι και έδινε οδηγίες στο ρομπότ -μέλισσα- να το βρει. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των δραστηριοτήτων, τα παιδιά βιντεοσκοπούνταν και για την ανάλυση των δεδομένων τα συγκεκριμένα βίντεο τους απομαγνητοφωνήθηκαν.

Το σταθμισμένο τεστ μαθηματικών ικανοτήτων ΤΕΜΑ - 3 (Test of Early Mathematics Ability – Third Edition) με προέλευση τις ΗΠΑ εφαρμόζεται σε παιδιά 3-8 χρονών. Η συγγραφική ομάδα του τεστ είναι Ginsburg και Baroody (2003). Ο μέσος όρος επίδοση στο τεστ είναι 90 – 110.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Συμπεριφορά κατά την Εκτέλεση Προφορικών Οδηγιών

Η απομαγνητοφώνηση και η ανάλυση των δεδομένων της 1^{ης} και 3^{ης} δραστηριότητας οδήγησε σε επίπεδα και στρατηγικές εκτέλεσης προφορικών οδηγιών των παιδιών. Τα επίπεδα εκτέλεσης προφορικών οδηγιών είναι: (1)Μη ακριβής εκτέλεση οδηγιών με λανθασμένο προσανατολισμό, (2)Ακριβής εκτέλεση οδηγιών με λανθασμένο προσανατολισμό, (3)Μη ακριβής εκτέλεση οδηγιών με σωστό προσανατολισμό, (4)Ακριβής εκτέλεση οδηγιών με σωστό προσανατολισμό. Με την έννοια «ακριβής» εννοούμε το παιδί να είναι ικανό να εκτελεί το σωστό αριθμό βημάτων, να σταματάει όταν ολοκληρώσει τα βήματα και να μη στρίβει το κορμί του σε μοίρες περισσότερες από τις 90°.

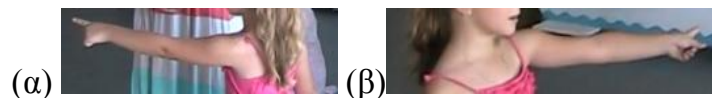
Οι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από τα παιδιά είναι η καταμέτρηση των βημάτων που εκτελούν, η χρήση λεκτικών εκφράσεων και η παραγωγή δεικτικών και εικονικών χειρονομιών. Παρατίθενται, πιο κάτω, οι συμπεριφορές, ανά επίπεδο ΜΕ, των παιδιών αρχίζοντας από την πιο χαμηλή επίδοση στο ΤΕΜΑ.

Η Βάλια και ο Νικόλας είναι παιδιά με ΜΕ κάτω από το μέσο όρο. Οι συμπεριφορές τους παρουσιάζουν κοινά στοιχεία του 1^{ου} επιπέδου. Κατά την εκτέλεση οδηγιών με τον ίδιο ή διαφορετικό προσανατολισμό τα παιδιά δεν παρήγαγαν χειρονομίες και δε μετρούσαν τα βήματα τους. Τα παιδιά δεν ανταποκρίνονται στους όρους «στρίψε» ή «ευθεία», αφού εκτελούν στροφές με μεγαλύτερο από το αναμενόμενο αριθμό μοιρών ή έκαναν αυθαίρετα βήματα προς κατευθύνσεις που δε συνάδουν με τις οδηγίες. Συγκεκριμένα, ο Νικόλας όταν καλέστηκε να στρίψει δεξιά έκανε στροφή

180° και περπάτησε 3 βήματα, ενώ η Βάλια γύρισε 45° αριστερά και έκανε 2 βήματα. Οι συμπεριφορές των παιδιών διαφοροποιούνται κατά την εκτέλεση οδηγιών με διαφορετικό προσανατολισμό. Το κορίτσι παρατηρείται να έχει βελτιωμένη αντίληψη της αρίθμησης των βημάτων του, εφόσον εκτελεί τις οδηγίες πιο καλά από προηγουμένως και εύλογα μπορεί να χαρακτηριστεί ότι ικανοποιεί τα χαρακτηριστικά του 2^{ου} επίπεδο. Παρόλα αυτά, δε στρίβει το κορμί της όταν η οδηγία το απαιτεί, αλλά κάνει πλάγια βήματα. Ο Νικόλας, από την άλλη, δε βελτιώνει τις στρατηγικές που χρησιμοποιεί, αλλά εξακολουθεί να κάνει περισσότερα βήματα προς αυθαίρετες εγωκεντρικές κατευθύνσεις (δηλαδή κατευθύνσεις που ο ίδιος επιθυμεί από ένστικτο), παραμένοντας στο 1^ο επίπεδο.

Η Νεφέλη και η Ζωή έχουν δείκτη ΜΕ στο μέσο όρο. Η Νεφέλη, αρχικά, εκτελεί οδηγίες στο σωστό προσανατολισμό, αλλά πραγματοποιεί περισσότερα βήματα από όσα ζητούνται, χρησιμοποιεί 6 δεικτικές χειρονομίες και εκφράζεται λεκτικά μόνο 2 φορές. Τα λεγόμενα της κάποιες φορές ταυτίζονται με τις πράξεις τις (βλ. εικόνα 1α, δηλ. λέει δεξιά και δείχνει δεξιά) και κάποιες όχι (βλ. εικόνα 1β, δηλ. λέει δεξιά και δείχνει αριστερά). Στην 3^η δραστηριότητα το κορίτσι μετρά τα βήματα της και εκτελεί με επιτυχία τις οδηγίες με διαφορετικό προσανατολισμό. Κάνει χρήση 2 δεικτικών χειρονομιών. Συνεπώς, θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι πληρεί περισσότερο χαρακτηριστικά του 4^{ου} επιπέδου.

Εικόνα 1: Δεικτικές χειρονομίες Νεφέλης (α) δεξιά (β) δεξιά.



Από την άλλη, η Ζωή δυσκολεύεται να εκτελέσει σωστά τις λεκτικές οδηγίες της ερευνήτριας. Κάνει περισσότερα βήματα και χρησιμοποιεί 2 δεικτικές χειρονομίες. Όταν καλείται να στρίψει «δεξιά» αυτή στρίβει «αριστερά» και κάνει στροφή με περισσότερες μοίρες (180°). Το κορίτσι έχει χαρακτηριστικά του 3^{ου} επιπέδου. Στη 3^η δραστηριότητα, το κορίτσι εκτελεί τις οδηγίες με μεγαλύτερη ακρίβεια και μετράει τα βήματα της. Δε χρησιμοποίησε λεκτική έκφραση, ούτε χειρονομίες και εκτελεί με επιτυχία τις οδηγίες με διαφορετικό προσανατολισμό, περνώντας στο 4^ο επίπεδο.

Ο Αντρέας και ο Κυριάκος έχουν ΜΕ πάνω από το μέσο όρο. Ο Αντρέας, αρχικά, έκανε πλάγια βήματα προς την κατεύθυνση που του ζητείτο, αλλά αργότερα εκτέλεσε τις οδηγίες με ακρίβεια. Βρήκε γρήγορα το θησαυρό, χωρίς χειρονομίες ή λεκτικές εκφράσεις. Στη 3^η δραστηριότητα, μετράει τα βήματα που κάνει και κάνει μία δεικτική χειρονομία στα αριστερά του, που ταυτίζεται με την οδηγία της ερευνήτριας «Στρίψε στα δεξιά μου». Έτσι, παρουσιάζει στοιχεία από το 4^ο επίπεδο. Ο Κυριάκος, από την άλλη, ακολουθεί τις οδηγίες που του δίνονται με άνεση. Στο σημείο που δυσκολεύεται παράγει μία δεικτική χειρονομία προς τα δεξιά, που συνάδει με τη λεκτική οδηγία. Δεν εκφράζεται λεκτικά. Μερικές φορές, κατά την εκτέλεση οδηγιών από διαφορετικό προσανατολισμό το αγόρι δε στρίβει το κορμί

του και πηγαίνει ευθεία προς την σωστή κατεύθυνση. Τα στοιχεία αυτά τον οδηγούν στο 4^ο επίπεδο εκτέλεσης προφορικών οδηγιών.

3.2 Στρατηγικές Παραγωγής Προφορικών Οδηγιών

Στη 2^η και 4^η δραστηριότητα διαφάνηκαν επίπεδα και στρατηγικές των παιδιών κατά την προσέγγιση της έννοια αυτή. Τα επίπεδα παραγωγής προφορικών οδηγιών είναι: (1) «Πράττουν» αντί να «πουν»: Μετακίνηση από τη θέση του παιδιού στη θέση που βρίσκεται το μέλι, (2) Δεικτικές Χειρονομίες, (3) Εικονικές Χειρονομίες διαδρομής, (4) Μη ακριβής Λεκτική Παραγωγή Οδηγιών, (5) Ακριβής Λεκτική Παραγωγή Οδηγιών. Με την έκφραση «ακριβής» εννοούμε την έκφραση του αριθμού των βημάτων που έπρεπε να κάνει η μέλισσα και προς ποιο προσανατολισμό.

Ειδικότερα, η Βάλια κατά την παραγωγή οδηγιών χρησιμοποιεί 8 δεικτικές χειρονομίες και δεν εκφράζεται λεκτικά. Χαρακτηριστικό είναι ο διάλογος που ακολουθεί, όπου η Βάλια επιλέγει να «πράξει» παρά να πει με λόγια τις οδηγίες. Σχηματίζει νοητικά το μονοπάτι που πρέπει να ακολουθήσει η μέλισσα παράγοντας έτσι 2 εικονικές χειρονομίες (π.χ. βλ. εικόνα 2α).

«Όχι, έτσι έτσι [παράγει εικονικές χειρονομίες] και μετά στρίφκει ... να πάει [σηκώνεται και περπατάει στο χώρο δείχνοντας τη διαδρομή που θα πρέπει να κάνει η μέλισσα για να βρει το μέλι της] έτσι έτσι και εν να το βρει το μέλι.»

Εικόνα 2: Εικονική χειρονομία (α) Βάλιας και (β) Ζωής.



Το κορίτσι δίνει νύξη για τον προσανατολισμό που πρέπει να ακολουθήσει το ρομπότ, αλλά δεν μπορεί να τη ρυθμίσει, δεξιότητα 3^{ου} επιπέδου. Νιώθοντας αδύναμη να συνεχίσει τη δραστηριότητα το κορίτσι κάλεσε την ερευνήτρια να πάρει τη θέση της μέλισσας και να την κατευθύνει για να βρει το μέλι. Λόγω δυσκολίας έκφρασης το κορίτσι πήρε την ερευνήτρια από το χέρι και την οδήγησε στο μέλι (επίπεδο 1). Το ίδιο μοτίβο ακολουθήθηκε και στην 4^η δραστηριότητα, όπου το κορίτσι δυσκολεύτηκε πάρα πολύ. Στη δραστηριότητα αυτή χρησιμοποίησε 4 δεικτικές χειρονομίες. Το κορίτσι παίρνει στοιχεία από το 1^ο και 3^ο επίπεδο.

Ο Νικόλας ακολουθεί το ίδιο μοτίβο με τη Βάλια στην παραγωγή οδηγιών. Το παιδί δίνει οδηγίες που δε συνάδουν με τις 8 δεικτικές του χειρονομίες π.χ. κάνει δεικτική χειρονομία προς τα αριστερά και λέει ότι είναι το δεξιά. Επιλέγει να «πράττει» παρά να πει με λόγια τις οδηγίες, γι' αυτό μετακινεί τη μέλισσα με το χέρι του ή απομακρύνει αντικείμενα που της κλείνουν το δρόμο. Κατά την παραγωγή οδηγιών με διαφορετικό προσανατολισμό, ερχόταν συνεχώς κοντά στη μέλισσα, έδινε οδηγίες με ίδιο προσανατολισμό με αυτή και παρήγαγε άλλες 8 δεικτικές χειρονομίες που δεν ταυτίζονται με τα λεγόμενα του, π.χ. λέει δεξιά και δείχνει στα αριστερά της μέλισσας. Ο ίδιος παρουσιάζει στοιχεία από το 1^ο, 2^ο και 4^ο επίπεδο.

Η Νεφέλη μετράει τα βήματα που βάζει στη μέλισσα και δεν παράγει δεικτικές χειρονομίες, αλλά μόνο λεκτικές εκφράσεις π.χ. «Τέσσερα βήματα.. δεξιά», γεγονός που μαρτυρεί ότι το κορίτσι βρίσκεται στο 4^ο επίπεδο. Στην παραγωγή οδηγιών από διαφορετικό προσανατολισμό το κορίτσι χρησιμοποιεί 4 δεικτικές χειρονομίες, που συμφωνούν με τα λεγόμενα της π.χ. «Να στρίψει δεξιά της» και κάνει δεικτική χειρονομία προς τα δεξιά της μέλισσας, τα οποία είναι τα αριστερά του κοριτσιού. Επομένως, το κορίτσι μπορεί να χαρακτηριστεί ως 5^ο επιπέδου, αφού κατονομάζει με ακρίβεια τα βήματα και την κατεύθυνση που θα πρέπει να ρυθμιστεί η μέλισσα.

Η Ζωή απαριθμεί τα βήματα της για να ρυθμίσει τη μέλισσα. Χρησιμοποίησε 8 δεικτικές χειρονομίες στην 1^η δραστηριότητα και 4 στην 3^η, που δε συνοδεύονται με λεκτικές εκφράσεις της, αφού λέει δεξιά και δείχνει αριστερά της. Παρήγαγε 2 εικονικές χειρονομίες της διαδρομής που έπρεπε να ακολουθήσει η μέλισσα, λέγοντας τις εξής οδηγίες στη μέλισσα: «Πάεις τζαμέ (Πας εκεί) μπροστά, στρίφκεις (στρίβεις) [βλ. εικόνα 2β] δεξιά και μετά θα δεις ένα κόκκινο που θα είναι το μέλι σου». Εντυπωσιακό ήταν ότι όταν η μέλισσα βρήκε εμπόδιο στο δρόμο της, το μετακίνησε αντί να τη ρυθμίσει να περάσει από δίπλα του. Η Ζωή έχει στοιχεία από το 2^ο, 3^ο και 4^ο επίπεδο.

Ο Αντρέας για να καθοδηγήσει τη μέλισσα παρήγαγε 4 δεικτικές χειρονομίες που συμφωνούν με τις λεκτικές του εκφράσεις (π.χ. δείχνει αριστερά και λέει αριστερά) στην 1^η και στη 3^η δραστηριότητα, αντίστοιχα. Ο Αντρέας χρησιμοποιεί και 3 εικονικές χειρονομίες, δύο εκ των οποίων ήταν στη 3^η δραστηριότητα. Παρουσιάζει χαρακτηριστικά από το 2^ο, 3^ο και 5^ο. Ο Κυριάκος, στην αρχή, παράγει 6 δεικτικές χειρονομίες που ταυτίζονται με τα λεγόμενα του π.χ. δείχνει δεξιά και λέει δεξιά. Ο Κυριάκος βρίσκεται στο 4^ο επίπεδο με στοιχεία από το 2^ο και στη 3^η δραστηριότητα μεταπηδάει στο 5^ο επίπεδο, αφού εκφράζεται πλέον με ακρίβεια, όπου χρησιμοποιεί και 2 δεικτικές χειρονομίες (π.χ. δείχνει και ονομάζει αριστερά της μέλισσας).

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα επίπεδα που καθορίστηκαν για την κάθε πτυχή του φαινομένου φαίνεται να δείχνουν ξεκάθαρα τη διαφοροποίηση που υπάρχει μεταξύ παιδιών διαφορετικών ΜΕ. Τα παιδιά με υψηλή ΜΕ αντιδρούσαν καλύτερα στα χωρικά έργα, γεγονός που συνάδει και με τα λεγόμενα πλειάδας ερευνητών (π.χ. Guay & McDaniel, 1977). Γενικά, παρατηρήθηκε ότι οι λέξεις «δεξιά» και «αριστερά» μπερδεύουν τα παιδιά (Sarama & Clements, 2009). Η συνεχής μετακίνηση των παιδιών στο χώρο φάνηκε να βοηθάει στην ανάπτυξη του χωρικού προσανατολισμού και της επίδοσης τους σε έργα χωρικής αντίληψης (Frick & Wang, 2010), αφού εξελικτικά τα παιδιά κατονόμαζαν τις θέσεις των αντικειμένων στο χώρο με μεγαλύτερη ακρίβεια. Τα παιδιά όντως αρχίζουν σταδιακά να κάνουν δυναμικές τροποποιήσεις των νοερών τους εικόνων (Clements κ.ά., 2004).

Κατά την εκτέλεση προφορικών οδηγιών τα παιδιά δε συμπεριφέρονται το ίδιο όταν αλλάζει ο προσανατολισμός τους. Ειδικότερα τα παιδιά χαμηλών ΜΕ φαίνεται να δυσκολεύονται πολύ να ακολουθήσουν βασικές οδηγίες και οι αλλαγές στην συμπεριφορά τους αφορούν κυρίως την καταμέτρηση των βημάτων που εκτελούν. Φαίνεται να έχουν τις δικές τους πεποιθήσεις για το πού είναι το μέλι και να εμμένουν σε αυτές, με αποτέλεσμα να μην εκτελούν σωστά τις οδηγίες που τους δίνονται. Τα προαναφερθέντα είναι σημάδια ανωριμότητας και εγωκεντρισμού της ηλικίας τους (π.χ. Newcombe & Frick, 2010). Τα παιδιά με βαθμολογία ΜΕ στο μέσο όρο χρησιμοποιούν λίγες δεικτικές χειρονομίες, οι οποίες αρχικά δε συμπίπτουν με τις λεκτικές τους εκφράσεις και έπειτα με την αλλαγή του προσανατολισμού ταυτίζονται. Το γεγονός αυτό ταυτίζεται με το ότι οι χειρονομίες προωθούν τη βελτίωση των χωρικών ικανοτήτων (π.χ. Elia κ.ά., 2011). Αντιθέτως, τα παιδιά με ΜΕ πάνω από το μέσο όρο δεν εκφράζονται λεκτικά και εκτελούν τις οδηγίες στην αρχή με λιγότερη άνεση και αργότερα με μεγαλύτερη ακρίβεια, μετρώντας τα βήματα τους. Στην εξέλιξη των δραστηριοτήτων κάνουν χρήση δεικτικών χειρονομιών που ταυτίζονται με την ομιλία τους. Αυτό συνάδει με την άποψη των ερευνητών Alibali, Kita, & Young (2000), ότι η αντιστοιχία γλώσσας και χειρονομιών σημαίνει μετάβαση σε ανώτερα επίπεδα γνωστικής ανάπτυξης ή ανώτερα επίπεδα εκτέλεσης ενός έργου.

Κατά την παραγωγή οδηγιών τόσο τα παιδιά με ΜΕ κάτω από το μέσο όρο, όσο και τα παιδιά στο μέσο όρο παράγουν πολλές δεικτικές χειρονομίες, χωρίς να εκφράζονται ιδιαίτερα λεκτικά. Χρησιμοποιούσαν τις χειρονομίες πολλές φορές ως μέσο επικοινωνίας, λόγω του ότι η γλώσσα είναι εμπόδιο στα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας (Ehrlich κ.ά., 2006). Τα παιδιά με ΜΕ πάνω από το μέσο όρο ταυτίζουν τις δεικτικές χειρονομίες τους με την ομιλία τους. Τα παιδιά ανεξαρτήτου ΜΕ επιλέγουν κυρίως να «πράξουν» παρά να μιλήσουν (Rieser, Garing, & Young, 1994), και δυσκολεύονται να δώσουν οδηγίες διατηρώντας διαφορετικό προσανατολισμό.

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μέρος μιας πιο ευρείας κλίμακας έρευνας. Θα ήταν καλό να γίνει μία εστιασμένη μελέτη στο κάθε επίπεδο ΜΕ για την αποσαφήνιση των στρατηγικών που χρησιμοποιούν τα παιδιά στην προσπάθεια τους να προσανατολιστούν στο χώρο και πώς οι στρατηγικές αυτές αλλάζουν μέσω παρεμβατικής ενισχυτικής διδασκαλίας.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Alibali, M. W. (2005). Gesture in spatial cognition: Expressing, communicating, and thinking about spatial information. *Spatial Cognition and Computation*, 5(4), 307-331.

- Alibali, M. W., Kita, S., and Young, A. (2000). Gesture and the process of speech production: We think, therefore we gesture. *Language and cognitive processes*, 15: 593- 613.
- Clements, D. H. (2004). Major themes and recommendations. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, 7-72. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A. M. (Eds.). (2004). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Routledge.
- Ehrlich, S. B., Levine, S. C., & Goldin-Meadow, S. (2006). The importance of gesture in children's spatial reasoning. *Developmental psychology*, 42(6), 1259.
- Elia, I., Gagatsis, A., Michael, P., Georgiou, A., & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2011). Kindergartners' use of gestures in the generation and communication of spatial thinking. *The 7th Conference of the European Society for Research in Mathematics Education: Working Group 13:1842-1851*. Rzeszów, Poland: ERME.
- Frick, A., & Wang, S. (2010). Round and round she goes: Effects of hands-on training on mental rotation in 13-to 16-month-olds. In *Poster presented at the XVIIth Biennial International Conference on Infant Studies, Baltimore*.
- Geary, D. C., Saults, S. J., Liu, F., & Hoard, M. K. (2000). Sex Differences in Spatial Cognition, Computational Fluency, and Arithmetical Reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 337-353.
- Ginsburg H. P., & Baroody A. J., (2003). *Test of Early Mathematics Ability – Third Edition (TEMA - 3)*. Austin: PRO-ED, Inc.
- Guay, R. B., & McDaniel, E. D. (1977). The relationship between mathematics achievement and spatial abilities among elementary school children. *Journal for Research in Mathematics Education*, 211-215.
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). *A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities*. *Intelligence*, 32, 175–191.
- McNeill, D. (1992). *Hand and mind: What gestures reveal about thought*. Chicago: The University of Chicago Press.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989/ 2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Newcombe, N. S., & Frick, A. (2010). Early education for spatial intelligence: Why, what, and how. *Mind, Brain, and Education*, 4(3), 102-111.

- Rieser, J. J., Garing, A. E., & Young, M. F. (1994). Imagery, action, and young children's spatial orientation: It's not being there that counts, it's what one has in mind. *Child Development*, 65(5), 1262-1278.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early Childhood Mathematics Education Research. Learning Trajectories for Young Children*. Routledge, New York.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. & Buys, K. (Eds.) (2008). *Young children learn measurement and geometry. A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for the lower grades in primary school*. Rotterdam /Tapei: Sense Publishers.
- Τζεκάκη, Μ., (2010). *Μαθηματική Εκπαίδευση για την προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία: Αλλάζοντας την τάξη των Μαθηματικών*. Θεσσαλονίκη: Ζυγός.