

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Νίκη Δεληκανάκη
Διδάκτωρ
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Abstract

Space which surrounds us consists one of the important fields for the development of most concepts, as the person to function within needs to perceive the relations that exist and have their representations. Two great categories of spatial concepts a) shapes and b) spatial relations are approached. The present study consists part of a wider study that has been carried out in Crete for 410 Kindergarten children 4-6 years old, during standardization of the *Scale of Logico-Mathematical Thinking (LOGMATH)*. The present subscale evaluates the performances of spatial ability. Performances were collected during interview and questionnaires were administered to parents and preschool teachers researching for related factors.

Λέξεις κλειδιά

Χωρική ικανότητα, ψυχομετρική αξιολόγηση, προσχολική ηλικία.

1. Θεωρητική προσέγγιση

1.1. Οι θεωρίες

Ο χώρος που μας περιβάλλει αποτελεί μια από τις κυριότερες πηγές ανάπτυξης των περισσότερων εννοιών, όπου για να λειτουργήσει το άτομο χρειάζεται να διακρίνει τις σχέσεις που συναντά και να τις αναπαραστήσει (Τζεκάκη, 1996). Από την πιαζετιανή θεωρία γνωστικής ανάπτυξης έως τις σύγχρονες θεωρίες των μνημονικών μοντέλων η συγκρότηση των δομών του χώρου και η λειτουργία τους ως χωρική ικανότητα στο άτομο εμφανίζει διαφορετικές θεωρητικές προσεγγίσεις.

Σύμφωνα με τον Piaget η συγκρότηση της έννοιας του χώρου γίνεται με μια αδιάκοπη πορεία δόμησης και ποιοτικής αναδόμησης των χωρικών σχημάτων (*spatial schemata*), στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης ατόμου-περιβάλλοντος, σύμφωνα με μια εξελικτική σειρά σταδίων ανάπτυξης. Έτσι, ενώ τα σχήματα αυτά στην αρχή είναι συνδεδεμένα με την προσωπική δραστηριότητα του παιδιού, με αποτέλεσμα να αντιλαμβάνεται το χώρο αποσπασματικά (ως πολλούς χώρους) και εγωκεντρικά, κατορθώνει τελικά το άτομο να αντιλαμβάνεται το χώρο ως το πλαίσιο εντός του οποίου τοποθετούνται όλα τα αντικείμενα και οι μετακινήσεις αυτών, άρα έναν κόσμο σε τάξη, όπου τοποθετεί τον εαυτό του, ως ένα στοιχείο του. Η δόμηση του χώρου ακολουθεί μια παράλληλη πορεία με την οικοδόμηση της έννοιας του αντικειμένου, το οποίο στην αρχή των πρώτων μηνών γίνεται αντιληπτό ως συνδεδεμένο με την προσωπική δράση του παιδιού, ενώ σιγά-σιγά και με τη βοήθεια της αναπαραστατικής λειτουργίας αποκτά τη μονιμότητα, δηλ. την οντότητά του ανεξάρτητα από τη δραστηριότητα του παιδιού (Piaget, 1967).

Αντίθετα με την πιαζετιανή προσέγγιση, που ακολουθεί μια πορεία σχεδόν νομοτελειακή, όπου όλες οι αλλαγές συμβαίνουν ενδογενώς και σε εξελικτική σειρά, η σύγχρονη άποψη θεωρεί ότι η σκέψη – άρα και οι χωρικές έννοιες – μπορεί να διαμορφώνεται ως δεξιότητα με τις κατάλληλες επεμβάσεις του κοινωνικού περιβάλλοντος. Σε αρκετές μάλιστα θεωρίες, χωρίς να αμφισβητείται η ενιαία δομή της διανοητικής ανάπτυξης, δίνεται έμφαση στις ειδικές δομές της ή εξειδικευμένες ικανότητες, οι οποίες συνθέτουν την ενιαία αλλά και την πολύπλευρη δομή της, ενώ διαμέσου αυτών αιτιολογούνται κατά ένα μεγάλο μέρος οι ατομικές διαφορές. Ως μια από αυτές τις εξειδικευμένες ικανότητες αναφέρεται από πολλούς η χωρική ικανότητα, ενώ μετά το 1980 εμπλουτίζεται με έννοιες από τη θεωρία επεξεργασίας των πληροφοριών.

Έτσι, κατά τον Thurstone (1938), ο οποίος ξεκίνησε την παράδοση των πολλαπλών παραγόντων στη νοημοσύνη, ανιχνεύεται μεταξύ εννέα εξ αυτών, ο παράγοντας χώρος, ενώ κατά τον Gardner (1983), μεταξύ οκτώ δομών, η *χωρική δομή* της νοημοσύνης. Κατά τους Horn και Cattell (1966, 1978) η γενική ικανότητα (νοημοσύνη) προσδιορίζεται από δυο κυρίαρχους παράγοντες, τη ρέουσα και την αποκρυσταλλωμένη νοημοσύνη, καθώς και από μερικούς ακόμα παράγοντες, μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνεται η *γενική εικονική ικανότητα*. Αυτή συνίσταται από ικανότητες όπως η εικονική, ο προσανατολισμός στο χώρο και η συμπλήρωση μορφών (στο Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 1997).

Σύμφωνα με τον Case, μια από τις κεντρικές εννοιολογικές δομές (ή τομείς), από τις οποίες ορίζει ότι συγκροτείται η σκέψη, είναι ο *χώρος*. Ο τομέας αυτός περιλαμβάνει τις ειδικές έννοιες και εννοιολογικές σχέσεις, όμως διέπεται από τη γενική ικανότητα της εργαζόμενης μνήμης, της οποίας η χωρητικότητα προσδιορίζει τη γνωστική ανάπτυξη αναλόγως της ηλικίας (Case, 1987).

Κατά τον Siegler, σύμφωνα με τον οποίο το ανθρώπινο σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών περιλαμβάνει *αναπαραστάσεις εννοιών* και *στρατηγικές*, που επενεργούν στις προηγούμενες για να παραχθεί νέα γνώση, οι έννοιες που συγκροτούν την εννοιολογική ενότητα του χώρου είναι μεταξύ των σπουδαιότερων, ενώ σε συνθήκες κανονικής ανάπτυξης, οικοδομούνται πολύ νωρίς στη ζωή (Siegler, 1986).

Κατά τους Olson & Bialystok, ερευνητών που επεξεργάστηκαν περαιτέρω τη θεωρία των σχημάτων των προκατόχων τους Bartlett (1932), Piaget (1952), Nelson (1974), Neisser (1976), έχοντας βαθιά επιρροή από τη θεωρία των υπολογιστών, η χωρική ικανότητα αναπτύσσεται διαμέσου του συστήματος αντίστοιχης εξειδικευμένης επεξεργασίας του ανθρώπινου νου, ως κάτωθι:

- Οι απαρχές των εννοιών του χώρου βρίσκονται στις *δομικές περιγραφές (structural descriptions)*, που κατασκευάζει το άτομο ως νοητικές αναπαραστάσεις για αντικείμενα ή γεγονότα. Το γνωστικό σύστημα κατασκευάζει και αποθηκεύει στη μνήμη διάφορες τέτοιες δομικές περιγραφές από απλές, όπως ένα σημείο, έως σύνθετες, όπως σκηνές.
- Οι έννοιες του χώρου αφορούν χαρακτηριστικά, ιδιότητες, κατηγορίες και σχέσεις, συνιστούν μέρος των σιωπηρών δομικών περιγραφών και ως τέτοιες γίνονται αντιληπτές αρχικά.
- Στην καθημερινή ζωή, η προοδευτική εξαγωγή αφαιρετικά των χωρικών αυτών πληροφοριών διαμέσου της αντίληψης και της επεξεργασίας (μέσω της εκπαίδευσης, των τεχνών, της γλώσσας κλπ.) τις καθιστά από σιωπηρές φανερές και οδηγεί σε δυο δομημένες κατηγορίες: α) *τα σχήματα (shapes)* και β) *τις σχέσεις*, ως προς τη θέση, την κατεύθυνση, την εκτίμηση οπτικά των διαστάσεων, αποστάσεων κλπ.

- Όταν κατά την αντίληψη και αναπαράσταση αυτών των πληροφοριών ένα νόημα ιδιαίτερο ή σημασία μπορεί να αποδίδεται σε αυτές, τότε επιτυγχάνεται η γνωστική συγκρότηση εννοιών χώρου (spatial cognition). Έτσι, η κάθε χωρική έννοια (spatial concept) αποτελείται από τη δομική περιγραφή συν το νόημα αυτής.
- Διαμέσου της γλώσσας, που είναι ένα από τα κυρίαρχα συμβολικά συστήματα αναπαράστασης των χωρικών πληροφοριών, καθίστανται φανερά τα σιωπηρά χαρακτηριστικά των αντικειμένων και οι σχέσεις τους στο χώρο και συντίθεται το ιδιαίτερο νόημα.
- Τα δυο συστήματα, οι δομικές περιγραφές και το νόημα, εξελίσσονται μαζί, παρόμοια με τις πιαζετιανές έννοιες της αφομοίωσης και της συμμόρφωσης στην προσαρμογή: η διαμόρφωση της δομικής περιγραφής οδηγεί στην αναζήτηση νοήματος και η διαμόρφωση του νοήματος οδηγεί στην προσπάθεια συγκρότησης κατάλληλης δομικής περιγραφής. Το άτομο μπορεί να αναγνωρίζει αντικείμενα από το σχήμα και το παρουσιαζόμενο πλαίσιο, αφού ανακαλεί ως χωρική εικόνα (spatial imagery) τις αναπαραστάσεις των αντικειμένων ή γεγονότων με το αντίστοιχο νόημα, ενώ κατασκευάζει και νέες για τα άγνωστα. Οι χωρικές εικόνες αφορούν ενεργοποίηση της σιωπηρής δομικής περιγραφής των αντικειμένων και γεγονότων, μπορούν να ανακαλούνται από τη μνήμη, για διάφορους λόγους επεξεργασίας, για να περιγραφούν, να μετασχηματιστούν νοερά κλπ. Η διαφορά της δομικής περιγραφής από τη χωρική εικόνα είναι ότι η πρώτη αποτελεί ό,τι με στοιχεία κατασκευάζει και μαζί με το ανάλογο νόημα αποθηκεύει το άτομο, ενώ η δεύτερη αποτελεί αυτό που ανακαλεί μέσω της μνήμης για κάποιο λόγο.
- Οι δομικές περιγραφές δεν συγκροτούνται εξαρχής με την πρώτη έκθεση στο αντιληπτικό ερέθισμα, αλλά εξελίσσονται προοδευτικά κατά την ανάπτυξη, ενώ επηρεάζονται ακόμα από την προηγούμενη γνώση του ατόμου, τις προσδοκίες του, το σκοπό του, τις ατομικές νοητικές διαδικασίες κωδικοποίησης και επεξεργασίας.
- Τα σχήματα που έχουν με αφαίρεση εξαχθεί από τα αντικείμενα μπορούν να κωδικοποιηθούν αυτόνομα σε ένα νέο επίπεδο και να αποκτήσουν το δικό τους νόημα και τη δική τους σιωπηρή δομική περιγραφή με όλα τα σχετικά χαρακτηριστικά, ενώ μπορούν να αναπαρίστανται ή να μετασχηματίζονται περαιτέρω μέσω των διαφόρων συμβολικών συστημάτων, όπως της γλώσσας, της γεωμετρίας, των χαρτών, του σχεδίου, των εικαστικών τεχνών (Olson & Bialystok, 1983).

Στη θεωρία του εμπειρικού-βιωματικού δομισμού των Δημητρίου και Ευκλείδη ένα από τα εξειδικευμένα συστήματα ή ικανότητες είναι το εξειδικευμένο σύστημα χωρικής σκέψης, το οποίο εμπεριέχει τις δομές, δηλ. τα ιδιαίτερα γνωστικά συστατικά, δεξιότητες ή διαδικασίες, με τις οποίες το άτομο κωδικοποιεί, αναπαριστά, επεξεργάζεται και λύνει προβλήματα του χώρου. Συστατικές υποϊκανότητες αυτού είναι η πρόσθεση και αφαίρεση χαρακτηριστικών στις νοερές εικόνες, η ολοκλήρωση επιμέρους στοιχείων σε μια εικόνα, ο ανασχηματισμός ή μετασχηματισμός εικόνων, η περιστροφή και ο συντονισμός σημείων αναφοράς στο χώρο. Αυτές απευθύνονται στις πλευρές της πραγματικότητας, που μπορούν και πρέπει να διατηρηθούν ως νοερές χωρικές εικόνες. Επίσης, φαίνεται ότι οι νοερές εικόνες διατηρούν τη διάσταση του χρόνου, ως συμπεριλαμβανόμενη ιδιότητα τη στιγμή της αναπαράστασης τους (Demetriou & Efklides, 1988, 1993)

Σύμφωνα με το μοντέλο επεξεργασίας πληροφοριών της εργαζόμενης μνήμης των Baddeley & Hitch που πρωτοδημοσιεύτηκε το 1974, ως ένα τριμερές σύστημα αυτή περιλαμβάνει το κεντρικό εκτελεστικό σύστημα ή επεξεργαστή, το οποίο λειτουργεί ως κεντρικό

σύστημα επεξεργασίας των προσλαμβανόμενων πληροφοριών, καθώς και βοηθητικά συστήματα, με τα οποία υποστηρίζεται στις επιμέρους λειτουργίες του. Από αυτά το ένα είναι το οπτικο-χωρικό σημειωματάριο (*visuo-spatial sketchpad*), που επεξεργάζεται τα οπτικο-χωρικά στοιχεία των πληροφοριών, όπως σχήμα, μέγεθος, χρώμα, κ.ά. Επίσης, εδώ επεξεργάζονται οι λεκτικές πληροφορίες που κωδικοποιούνται ως νοητικές οπτικές εικόνες και ως τέτοιες μπορούν να ανασύρονται. Τα τελευταία χρόνια από τον Baddeley υποστηρίζεται η υποδιαίρεση αυτού του μέρους σε δυο υποσυστήματα, από τα οποία το ένα, ως οπτικό, διαχειρίζεται πληροφορίες σε σχέση με ορατά χαρακτηριστικά όπως σχήμα, χρώμα, υφή, ενώ το άλλο, ως χωρικό, διαχειρίζεται τη θέση και τις κινήσεις στο χώρο, άποψη που ενισχύεται και από νευροψυχολογικά δεδομένα (Baddeley, 1986, 1996).

1.2. Τα σχήματα στο χώρο

Δυο μεγάλες κατηγορίες συνήθως συνοψίζονται από τις έννοιες του χώρου, οι οποίες αφορούν τις εννοιολογικές ενότητες α) των *σχημάτων* (*shapes*) και β) των *σχέσεων* στο χώρο, αναφορικά με τη θέση (*location*), την κατεύθυνση (*direction*), την εκτίμηση των αποστάσεων (ή διαστάσεων) οπτικά, την αντίληψη συντεταγμένων κλπ. Οι εννοιολογικές αυτές κατηγορίες αναλόγως της ποιοτικής συγκρότησης τους συναρτώνται στην κατασκευή των χωρικών εικόνων (*spatial imagery* ή *spatial visualization*) των ατόμων, ενώ καταγράφονται ατομικές διαφορές. Οι έννοιες των χωρικών σχέσεων διαπλέκονται στη συγκρότηση της χωρικής ικανότητας, η οποία δεν πρέπει να συγχέεται με την οπτική αντίληψη, διότι αποτελεί σύνθετη γνωστική ικανότητα.

Η αντίληψη των σχημάτων ακολουθεί τις παραπάνω θεωρητικές προσεγγίσεις. Έτσι, σύμφωνα με την πιαζετιανή άποψη, η αφαιρετική εξαγωγή των σχημάτων από τα αντικείμενα συμβαίνει ως αναπαράσταση διαμέσου της δραστηριότητας του παιδιού στον πραγματικό χώρο, ενώ ακολουθεί μια εξελικτική πορεία σε σειρά σταδίων. Οι ικανότητες επεξεργασίας των ιδιοτήτων των σχημάτων από το παιδί εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά της σκέψης του κάθε σταδίου. Σύμφωνα όμως με τις κοινωνικογνωστικές θεωρίες, η αφαιρετική εξαγωγή των σχημάτων από τα αντικείμενα και η αντίληψη των σχέσεων στο χώρο είναι επιδεκτική επίσπευσης διαμέσου της συνεισφοράς των συμβολικών συστημάτων του πολιτισμού, όπως της γλώσσας, της γεωμετρίας, της εικαστικής τέχνης, ενώ επηρεάζεται από τις κοινωνικές αξίες του ατόμου. Ακόμα, σύμφωνα με τις θεωρίες της επεξεργασίας πληροφοριών και θεωρίες γνωστικής εξειδίκευσης, καθίσταται δυνατή διαμέσου του συστήματος αντίστοιχης εξειδικευμένης επεξεργασίας του ανθρώπινου νου. Επίσης, από την ψυχαναλυτική προσέγγιση τονίζεται ότι η αντίληψη των σχημάτων υπόκειται στην επίδραση της συναισθηματικής κατάστασης.

Οπωσδήποτε, η αναγνώριση αφαιρετικά των μορφών από το φυσικό περιβάλλον είναι σημαντική για τη λειτουργία του παιδιού μέσα στο χώρο. Η ικανότητα αυτή προηγείται της αναγνώρισης των μετρικών σχέσεων, διότι το παιδί χρειάζεται πρώτα να ξεχωρίσει τις μορφές των αντικειμένων, ως προς την εξωτερική τους όψη, ώστε να μπορέσει στη συνέχεια να τις αναπαραστήσει και να τις συγκρίνει ως προς τις διαστάσεις τους ή να τις επεξεργαστεί ποικιλοτρόπως σε μια ποικιλία σχέσεων (Τζεκάκη, 1996).

Σε έρευνες των Clements & Sarama (1999) αναφέρονται ως ευκολότερα να αναγνωριστούν από παιδιά 3-6 ετών πρώτα οι κύκλοι, μετά τα τετράγωνα, ακολούθως τα τρίγωνα, και τα ορθογώνια, ενώ γύρω στα 5 έτη μπορούν να τα ονομάζουν με ακρίβεια. Την ικανότητα αναγνώρισης φάνηκε να επηρεάζουν χαρακτηριστικά, όπως η λοξότητα των γραμμών,

η αναλογία πλευρών, η έλλειψη συμμετρίας και ο προσανατολισμός, με αυτόν τον τελευταίο να δυσκολεύει το λιγότερο, ενώ η λοξότητα, η έλλειψη συμμετρίας και η αναλογία πλευρών φάνηκε να είναι πιο σημαντικά, π.χ. απέρριπταν τρίγωνα όταν δεν ήταν ισοσκελή ή ισόπλευρα ή σχήματα πολύ «μυτερά» ή πολύ «πλατιά». Η έρευνα αυτή επιβεβαίωσε επίσης προηγούμενες διαπιστώσεις τους για τα στερεότυπα με τα οποία η πολιτισμική παράμετρος μπορεί να επηρεάζει την αντίληψη των σχημάτων, π.χ. στερεότυπος εξοπλισμός σχολικής τάξης για τη διδασκαλία των σχημάτων με τρίγωνα ισοσκελή ή ισόπλευρα, παραλληλόγραμμα ιδανικών αναλογιών πλευρών σε οριζόντιο προσανατολισμό κ.λπ. Ακόμα, τα μικρά παιδιά φαίνονται ικανά για αρκετούς μετασχηματισμούς, όπως περιστροφή, αναλόγως του βαθμού αυτής, ενώ δείχνουν να έχουν μια διαισθητική αντίληψη στις συμμετρίες από νωρίς. Δείχνουν προτίμηση στα συμμετρικά σχήματα, ενώ τα επεξεργάζονται ταχύτερα (Clements & Sarama, 2004).

1.3. Οι σχέσεις στο χώρο

Η έννοια του προσανατολισμού στο χώρο είναι πολύ σημαντική για τη ζωή, αφού αφορά την κατανόηση των σχέσεων μεταξύ διαφορετικών σημείων στο χώρο, ειδικότερα ως προς την θέση του παρατηρητή. Σε αυτήν συμπεριλαμβάνονται εκτιμήσεις για τη θέση και την κατεύθυνση.

Σύμφωνα με την προγενέστερη πιαζετιανή άποψη, η αντίληψη των σχέσεων στο χώρο ακολουθεί νομοτελειακά μια εξελικτική πορεία σε σειρά σταδίων διαμέσου της δραστηριότητας του παιδιού. Έτσι, οι σχέσεις που διακρίνει το παιδί αφορούν καταρχήν προσανατολισμούς στο χώρο βασισμένους στο δικό του σύστημα αναφοράς, δηλ. στο σώμα του, στη συνέχεια αφορούν τις συσχετίσεις των αντικειμένων μεταξύ τους, ενώ προχωρώντας αναπτύσσει μια αντικειμενική αντίληψη του χώρου, όπου συμπεριλαμβάνεται και ο εαυτός του ως ένα στοιχείο αυτού. Στις σχέσεις που αντιλαμβάνεται το παιδί προηγούνται οι λεγόμενες *τοπολογικές*. Ακολουθούν οι *προβολικές* σχέσεις, δηλ. σχέσεις προοπτικής, τομής, περιστροφής και αναπτύγματος, που θεωρούνται πολύ δύσκολες για το παιδί κάτω των 7-8 ετών. Ένα χαρακτηριστικό πείραμα προβολικών σχέσεων του Piaget είναι αυτό των τριών βουνών, στο οποίο τόνισε την αδυναμία του παιδιού να τις αντιληφθεί, αφού η οπτική του θέαση είναι εγωκεντρική. Αργότερα, ακολουθούν ακόμα οι ευκλείδειες μετρικές σχέσεις (Τζεκάκη, 1996). Σε αυτές τις τελευταίες μετρικές σχέσεις φτάνει αργότερα ηλικιακά και μετά από μια εξελικτική πορεία: στην αρχή συγκροτεί από τα αισθησιοκινητικά σχήματα των ιδίων του των μετακινήσεων την πρώτη ομάδα σχέσεων, στη συνέχεια συντονίζει στον αδιαφοροποίητο αρχικά χώρο τα σημεία εκκίνησης με τα σημεία άφιξης, συγκρίνει αποστάσεις με ποιοτικό τρόπο, σαν μια διαδρομή ή μετακίνηση οπτική (με το μάτι), αποκτά σιγά-σιγά με την αποκέντρωση της σκέψης του τη διατήρηση των αποστάσεων (ή μηκών), των επιφανειών και του όγκου (περιεχόμενο), στη συνέχεια μπορεί να προβαίνει σε απλές μετρικές πράξεις μιας ή περισσότερων διαστάσεων, μέχρι να φτάσει στο στάδιο της τυπικής λογικής σκέψης στην μέτρηση των γωνιών, των επιφανειών, του όγκου με μαθηματικούς υπολογισμούς (Piaget, Inhelder & Szeminska, 1973).

Ξεκινώντας από πιαζετιανή αφετηρία ο Siegler αξιοποίησε έννοιες από τη θεωρία επεξεργασίας των πληροφοριών για να εξηγήσει τις ατομικές διαφορές, τις οποίες διακρίνει στην επιλογή στρατηγικών από το παιδί. Έτσι, αναφέρει ότι μπορούμε να έχουμε αναπαραστάσεις των χωρικών σχέσεων που αφορούν θέση και αποστάσεις, τουλάχιστον ως προς τρεις τρόπους: Οι *εγωκεντρικές* (*egocentric*) αναπαραστάσεις αφορούν θέση αντικει-

μένων σε σχέση με τον εαυτό μας. Οι *μεταξύ τοποθεσιών (landmark-based) αναπαραστάσεις* αφορούν θέση αντικειμένων ως προς άλλα αντικείμενα στο περιβάλλον. Οι *αλλοκεντρικές (allocentric) αναπαραστάσεις* αφορούν θέση σε σχέση με ένα αφηρημένο πλαίσιο, όπως στο χάρτη ή σε σύστημα συντεταγμένων, ενώ η ονομασία αυτή σημαίνει ότι κάθε δυνατή θέση μπορεί να χρησιμεύσει ως σημείο ή το κέντρο αναφοράς για τον περιβάλλοντα χώρο. Επισημαίνει όμως, ότι τα άτομα μπορεί να χρησιμοποιούν διαφορετικές στρατηγικές για να καταχωρήσουν στη μνήμη – κι έτσι να μπορούν να τις ανακαλέσουν – πληροφορίες για τη θέση αντικειμένων στο χώρο, ανάλογα με τις ανάγκες της καθημερινής και άρα κοινωνικής ζωής τους, όπως σε σχετική έρευνα για τη χωρική μνημονική ικανότητα, σε παιδιά αυτοχθόνων αυστραλιανής ερήμου συγκρινόμενα με άλλα αστικού κέντρου (Siegler, 1986).

Όμως, μεταγενέστεροι του Piaget ερευνητές, επαναλαμβάνοντας το παραπάνω ή παρόμοια πειράματα αλλά τροποποιώντας το εξεταστικό πλαίσιο, βρήκαν καλύτερα αποτελέσματα για την ικανότητα αυτή. Ο Hughes, διεξάγοντας με παιγνιώδη τρόπο έργο αντίστοιχο των τριών βουνών του Piaget, βρήκε ικανότητα στα παιδιά της προσχολικής ηλικίας να λαμβάνουν υπόψη και την οπτική σκοπιά του άλλου (Hughes, 1981). Η Borke, επίσης με παιδιά 3 και 4 ετών σε παρόμοιο πείραμα τριών τρισδιάστατων εικόνων σε περιστρεφόμενη βάση, σημείωσε επιτυχία (Borke, 1975). Σε έργα προσανατολισμού και οπτικοχωρικής εκτίμησης φαίνεται να είναι ικανά και πολύ μικρά παιδιά. Πιθανολογείται ότι μπορεί να υφίσταται από πολύ νωρίς, περίπου από 8 μηνών (πειράματα «οπτικού γκερεμού» και σχέσεις στήριξης των αντικειμένων), την περίοδο που το βρέφος ψάχνει για το κρυμμένο αντικείμενο χρησιμοποιώντας πληροφορίες απόστασης για να αναπαράσχη τη θέση του. Σε σχετική έρευνα, παιδιά 16 - 24 μηνών φάνηκαν να διαθέτουν τους μηχανισμούς για να κωδικοποιούν πληροφορίες που αφορούσαν θέση αντικειμένων στο χώρο και για να εκτιμούν αποστάσεις οπτικά δια της χωρικής ικανότητας, καταδεικνύοντας ότι σημειώνεται σημαντική αναπτυξιακή αλλαγή στα πρώτα χρόνια (Huttenlocher, Newcombe & Sandberg, 1994). Ακόμα, άλλες έρευνες για την οπτικοχωρική εκτίμηση σε παιδιά προσχολικής ηλικίας επιβεβαιώνουν την ικανότητα αυτή (Miller & Baillargeon, 1990, Pears & Bryant, 1990, Fabricius & Wellman, 1993), που φτάνει έως και την οπτικοχωρική εκτίμηση αναλογιών (Sophian, 2000).

Στα σημερινά σύγχρονα μνημονικά μοντέλα επικρατεί η άποψη ότι οι πληροφορίες που αφορούν σχέσεις στο χώρο κωδικοποιούνται εξειδικευμένα στη μνήμη. Στο μοντέλο εργαζόμενης μνήμης του Baddeley το χωρικό υποσύστημα, συστατικό του *οπτικο-χωρικού σημειωματάριου*, διαχειρίζεται τη θέση και τις κινήσεις στο χώρο (Baddeley, 1986, 1996). Ήδη όμως από τον Tolman το 1948 είχε παρουσιαστεί για πρώτη φορά η ιδέα του *γνωστικού χάρτη*, που είναι μια ιδιαίτερη μορφή κωδικοποίησης των χωρικών πληροφοριών στη μνήμη. Έτσι, ένας γνωστικός χάρτης είναι μια νοερή εικόνα, η οποία μας επιτρέπει να αποθηκεύσουμε, να οργανώσουμε και να χρησιμοποιήσουμε πληροφορίες σε σχέση με μετακινήσεις στο περιβάλλον. Ακόμα, από τον Thorndyke είχε κατά το 1981 επισημανθεί ότι οι άνθρωποι εφαρμόζουν τρεις τύπους γνώσης, όταν συγκροτούν γνωστικούς χάρτες: α) γνώση διακριτών σημείων, που αφορά τα χαρακτηριστικά του χώρου, β) γνώση πορείας-δρόμου, που περιλαμβάνει διαδικαστική και δηλωτική γνώση για τη μετακίνηση από έναν τόπο σε άλλον και γ) γνώση επισκόπησης, που περιλαμβάνει εκτιμήσεις αποστάσεων ανάμεσα σε διακριτά σημεία. Ακόμα, σε σύγχρονες έρευνες αναφέρεται ότι γνωστικούς χάρτες μπορεί να συγκροτούν τα άτομα όχι μόνο με φυσική αλληλεπίδραση στο χώρο αλλά και με ακρόαση λεκτικών περιγραφών (στο Κολιάδης, 2002). Γνωστικοί χάρτες είναι οι χωρικές εικόνες - που αναφέρονται παραπάνω στη θεωρία των Olson & Bialystok - με τις οποίες

προσπαθούμε να φέρουμε στο νου μας το χώρο και τη θέση των αντικειμένων, τις αποστάσεις μεταξύ τους και τις μετακινήσεις μας εντός αυτού ως προς την κατεύθυνση.

Παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να κατασκευάζουν απλά μοντέλα χώρου π.χ. ενός δωματίου, μιας διαδρομής, γιατί συγκροτούν την αντίστοιχη νοητική αναπαράσταση, ακόμα μπορούν να κατανοούν ή να σχεδιάζουν απλούς χάρτες. Ακόμα, σε πειραματικές έρευνες πλοήγησης με τη χελώνα Logo φάνηκε ότι μπορούν να προσανατολίζονται αρκετά καλά (Clements & Sarama, 2004).

1.4. Οι σχέσεις προσανατολισμού κατά την αντιγραφή σχημάτων

Η θέση, η κατεύθυνση και γενικά ο προσανατολισμός στη γραπτή αναπαράσταση προσδιορίζουν την ικανότητα ολοκλήρωσης και αντιγραφής προτύπων σχεδίων (patterns), ενώ το επίπεδο επιτυχίας σε σχέση με την ηλικία τις καθιστά ιδιαίτερα έγκυρες ως αναπτυξιακές δοκιμασίες.

Σε μια σειρά ερευνητικών πειραμάτων με παιδιά προσχολικής ηλικίας οι Stiles & Tada κατέγραψαν αναλυτικά την αναπτυξιακή πορεία ολοκλήρωσης και αντιγραφής προτύπων σχεδίων, τις σχέσεις δηλ. μεταξύ των μερών και της ενιαίας δομής, που με την πάροδο του χρόνου μπορούν να αντιλαμβάνονται και να αναπαριστούν. Η επιτυχής ολοκλήρωση της αντιγραφής ή του ανασχηματισμού φαίνεται ότι ακολουθεί μια αναπτυξιακή πορεία, η οποία επηρεάζεται από παράγοντες, χωρίς να τοποθετείται μονομερώς με τη μια ή την άλλη πλευρά στη διαμάχη μεταξύ της αντίληψης των μορφών ως όλων (θεωρία Gestalt) ή της αντίληψης αναλυτικά των μερών που απαρτίζουν μια μορφή. Οι ερευνητές θεωρούν ότι η πορεία αυτή ξεκινά με αντίληψη και αναπαράσταση των μερών αναλυτικά –αποσπασματικά θα λέγαμε– τα οποία πιθανόν αποθηκεύονται ως πρωτογενή τμήματα-μονάδες οπτικής αντίληψης και συνεχίζεται ωριμότερα με ολοκλήρωση των μερών σε ενιαίες δομές, αφού εκείνα υψίστανται επεξεργασία, ιδιαίτερα κατά την περίοδο της προσχολικής ηλικίας. Έτσι π.χ. ένα πρότυπο σχέδιο «σταυρού» το απεικονίζουν αρχικά ως τέσσερα ξεχωριστά τμήματα., στη συνέχεια μπορεί να σχεδιάζουν μια κάθετο και δυο οριζόντια τμήματα (αριστερά και δεξιά), μέχρι να φτάσουν σε ωριμότερη στρατηγική αντιγραφής της κατευθείαν αναπαραγωγής ζεύγους διασταυρούμενων γραμμών, μιας κάθετου και μιας οριζόντιας. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία αντιγραφής βρέθηκαν ότι αποτελούν το είδος του προσανατολισμού των τμημάτων (γραμμών) του σχεδίου και η πολυπλοκότητα του, ενώ προηγούνται στην αντιγραφή τα ανοιχτά σχέδια έναντι των κλειστών (π.χ. βέλος έναντι του τριγώνου). Επίσης, σχέδια που περιέχουν πλάγια προσανατολισμένες γραμμές είναι δυσκολότερα στην αντιγραφή από άλλα που περιλαμβάνουν κάθετες και οριζόντιες (Stiles & Tada, 1996). Σε άλλη επίσης έρευνα επιβεβαιώθηκαν τα παραπάνω, παιδιά 4 ετών σε απλές συνθήκες μόλις άρχιζαν να αποκτούν την ικανότητα ολοκλήρωσης των μερών σε όλο, ενώ 6χρονα δεν αντιμετώπιζαν τη δυσκολία αυτή (Dukette & Stiles, 1996).

Η λοξότητα των γραμμών έχει ερευνηθεί και από άλλους ερευνητές. Έχει βρεθεί μάλιστα ότι κατώτερα σπονδυλωτά δεν μπορούν να διακρίνουν πλάγιες γραμμές ενώ το μπορούν για κάθετες και οριζόντιες. Τα μικρά παιδιά δυσκολεύονται να αντιγράψουν ή να συνθέσουν πλάγια προσανατολισμένες γραμμές και σχέδια. Οι κάθετες και οριζόντιες σχέσεις προηγούνται των πλάγια προσανατολισμένων. Έτσι, κύκλοι αντιγράφονται στην ηλικία των 4 ετών, σταυροί στην ηλικία των 4 και 5 ετών, τετράγωνα στην ηλικία των 5 και 6 ετών, αλλά ρόμβοι στην ηλικία περίπου των 7 ετών (Olson & Bialystok 1983, Allen & Marotz 1989, Bender στο Μέλλον 1998).

1.5. Άλλες διαστάσεις της χωρικής ικανότητας

Από πολλούς ερευνητές αναφέρεται σημαντική συσχέτιση της χωρικής ικανότητας σε σχέση με την επίδοση στα μαθηματικά. Τη θεωρούν ως συστατικό της μαθηματικής ικανότητας και της επίλυσης προβλημάτων (Johnson, 1984, Sophian, 2000, Clements & Sarama, 2004). Από την πλευρά της γνωστικής νευροψυχολογίας, οι έρευνες τη συνδέουν με την ομαλή συγκρότηση των αριθμητικών δεξιοτήτων, ενώ όταν είναι διαταραγμένη, όπως σε βλάβες του δεξιού ημισφαιρίου, παρουσιάζονται μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά (Temple, 1997, Geary, 2004).

As σημειωθεί ακόμα, ότι η απουσία της αίσθησης της όρασης στα τυφλά παιδιά δεν αποκλείει την εγκατάσταση των εσωτερικών χωρικών αναπαραστάσεων των αντικειμένων, τα παιδιά αυτά μπορούν να αναγνωρίζουν νέα αντικείμενα, να διακρίνουν μεταξύ σχημάτων, να επιτυγχάνουν σε νοερή περιστροφή αναγνώρισης αντικειμένων. Όμως, το σύστημα της χωρικής αναπαράστασης που εγκαθίσταται στην εκ γενετής τύφλωση μπορεί να είναι λιγότερο ανθεκτικό από το κανονικό και λιγότερο συγχωνευμένο με σημασιολογικές και εννοιολογικές δομές (Temple, 1997).

1.6. Παράγοντες διαφοροποίησης και δημιουργίας δυσκολιών ή περιορισμών της χωρικής ικανότητας

Αναπτυξιακοί: η ωρίμανση έχει προφανώς σημασία, γιατί όσο μεγαλύτερα είναι τα παιδιά τόσο αυξάνεται η ικανότητα επεξεργασίας και οι εμπειρίες αναπαράστασης του χώρου, ενώ μπορούν να αποθηκεύουν περισσότερες πληροφορίες στη μνήμη και να θυμούνται (Clements & Sarama, 2004).

Περιβαλλοντικοί: ο χώρος ως σύνθετη υλική πραγματικότητα είναι επενδυμένος με ψυχολογικές, κοινωνικές, ιδιαίτερα πολιτισμικές παραμέτρους σε μια ορισμένη χρονική περίοδο (Γερμανός, 1993). Τη χωρική ικανότητα μπορούν να επηρεάζουν το κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο των οικογενειών, καθώς και οι στάσεις ή οι κοινωνικές αξίες του ατόμου, που διαμορφώνονται σε ένα κοινωνικο-πολιτισμικό περιβάλλον. Σε έρευνα στην Ελλάδα του Καραντζίνη για το βαθμό κατανόησης της αξονικής συμμετρίας σε 287 παιδιά νηπιαγωγείου και Α' Δημοτικού, βρέθηκε ότι ήταν μεγαλύτερος στα ανώτερα κοινωνικά στρώματα από τα χαμηλότερα (Καραντζίνης, 2003).

Ατομικοί και νευροψυχολογικοί: σύμφωνα με τις νευροψυχολογικές απόψεις για την εγκεφαλική ασυμμετρία, μερικές χωρικές πληροφορίες, ιδιαίτερα οι οπτικοχωρικές, φαίνεται να επεξεργάζονται καλύτερα στο δεξί ημισφαίριο. Κατ' άλλους, οι λειτουργικές διαφορές μεταξύ των δύο ημισφαιρίων είναι πολλές, αλλά σχετικές κι όχι απόλυτες. Αν και ο τρόπος επίλυσης προβλημάτων δείχνει ότι ορισμένα άτομα είναι επιδεξία σε χωροταξικά-συνθετικά έργα κι άλλα σε γλωσσικά-αναλυτικά, πιστεύουν ότι θα ήταν υπεραπλούστευση να χαρακτηρίζαμε ένα άτομο είτε ως τύπου δεξιού ημισφαιρίου με ολιστική-δαισθητική σκέψη είτε ως αριστερού τύπου με αναλυτική-σειριακή προσέγγιση (Σαββάκη, 1997).

Η εργαζόμενη μνήμη, ειδικότερα αναφορικά με το βοηθητικό σύστημα του οπτικοχωρικού σημειωματάρου, που επεξεργάζεται τις αντίστοιχες πληροφορίες, μπορεί να αποτελεί έναν παράγοντα ατομικών διαφορών (Baddeley, 1986, 1996).

Ακόμα, τη χωρική ικανότητα μπορούν να επηρεάζουν ατομικοί παράγοντες, όπως τα κίνητρα, οι επιθυμίες, η συναισθηματική κατάσταση του ατόμου, έτσι ώστε να διαφοροποιούν το αποδιδόμενο νόημα ή σημασία στις χωρικές αναπαραστάσεις.

Γενετικοί: Σε σχέση με το φύλο, από πολλές έρευνες αναφέρεται υπεροχή στη χωρική ικανότητα και ιδιαίτερα σε έργα γεωμετρίας του ανδρικού φύλου κατά την ενήλικη ζωή, για τη χρονική περίοδο πρώτης εμφάνισης της οποίας διχάζονται οι γνώμες, καθώς και για το είδος και το μέγεθος των διαφορών στις διάφορες πλευρές της ικανότητας αυτής. Κάποιες διαφορές μπορεί να ανάγονται στη διαφορετική ασυμμετρία των ημισφαιρίων μεταξύ αγοριών και κοριτσιών, ενώ ακόμα αναφέρεται μια κάποια διαφοροποίηση εξαιτίας της δράσης των διαφορετικών ορμονών. Η επικράτηση του ενός ημισφαιρίου είναι εμφανέστερη σε δεξιόχειρες ενήλικες άνδρες, ενώ η τάση συμμετρίας εκδηλώνεται συχνότερα στις γυναίκες. Έχει προταθεί ακόμα ότι οι διαφορές μεταξύ των δύο φύλων, που αφορούν λεκτικές και χωροταξικές ικανότητες, οφείλονται σε διαφορές του ρυθμού με τον οποίο ωριμάζει ο οργανισμός. Τα κορίτσια που ωριμάζουν νωρίτερα από τα αγόρια σε όλες τις φάσεις της παιδικής και σχολικής ηλικίας φαίνεται να τείνουν σε χαμηλότερη εξειδίκευση των ημισφαιρίων και μεγαλύτερη ανάπτυξη του λόγου (πιο γρήγορη ωρίμανση του αριστερού ημισφαιρίου). Τα αγόρια, που καθυστερούν στην ωρίμανση έναντι των κοριτσιών, τείνουν να επιδεικνύουν ισχυρότερη πлагίωση, μεγαλύτερη ανάπτυξη οπτικοχωρικών ικανοτήτων και δημιουργικής σκέψης τύπου δεξιού ημισφαιρίου και μεγαλύτερη παθολογία όσον αφορά δυσλειτουργίες λεκτικών ικανοτήτων (δυσλεξία, τραύλισμα) (Σαββάκη, 1997, Μιχελογιάννης & Τζενάκη, 1998).

Σε ερευνητική μετα-ανάλυση που πραγματοποίησαν οι Linn και Petersen για πληθώρα ερευνών διαφόρων πλευρών της χωρικής ικανότητας από το 1974 έως το 1982, οργάνωσαν τα συμπεράσματα ως προς τρεις κατηγορίες της χωρικής ικανότητας: α) της χωρικής αντίληψης, β) της νοερής περιστροφής, γ) της ικανότητας συγκρότησης χωρικών εικόνων (*spatial visualization*), η οποία μπορεί να εμπεριέχει και στοιχεία από τις δυο παραπάνω. Έτσι, αναγνωρίστηκαν διαφορές φύλου στις δυο πρώτες κατηγορίες μέτρησης για τη χωρική αντίληψη και σημαντικές για τη νοερή περιστροφή. Οι δυο ερευνητές πιθανολογούν ότι οι διαφορές εξηγούνται από το είδος των στρατηγικών χωρικής ικανότητας που επιλέγει το κάθε φύλο, οι οποίες φαίνεται να είναι λιγότερο επαρκείς και ακριβείς για τα κορίτσια ως έλλειψη της απαιτούμενης εξειδίκευσης στρατηγικών ή έλλειψη ευκαιριών και προσδοκιών στο περιβάλλον για να αποκτήσουν τέτοιου είδους στρατηγικές. Ως προς την τρίτη κατηγορία, διαπιστώθηκε ότι παρουσιάζει περίπου ίση δυσκολία και για τα δυο φύλα. Αυτό πιθανόν συμβαίνει, επειδή τα άτομα χρησιμοποιούν ως προς αυτήν την ικανότητα ποικιλία μετα-στρατηγικών, οι οποίες χαρακτηρίζουν τη γενική ικανότητα νοημοσύνης, στην οποία και δεν ανιχνεύονται διαφορές φύλου. Ως προς το χρόνο εμφάνισης των διαφορών, αυτός προσδιορίζεται από τις περισσότερες έρευνες που επισκοπήθηκαν περίπου στην ηλικία των 8 ετών για την κατηγορία της χωρικής αντίληψης. Για την κατηγορία της νοερής περιστροφής οι διαφορές ανιχνεύονται οποτεδήποτε η μέτρηση είναι δυνατή. Οι διαφορές αυτές μπορεί να παραμένουν σε όλη την ενήλικη ζωή (Linn & Petersen, 1985).

Σε άλλη μεγάλη έρευνα στις ΗΠΑ σε δείγμα 1.800 μαθητών ηλικίας 6-18 ετών, από νηπιαγωγείο έως τη 12^η τάξη, στο οποίο επιδόθηκε συστοιχία 7 τεστ χωρικών ικανοτήτων αντιστοιχών ηλικιακών επιπέδων, βρέθηκε να πρωτοεμφανίζεται υπεροχή των αγοριών στην ηλικία των 10 ετών (τετάρτη τάξη) και να παραμένει σταθερή μέχρι την ηλικία των 18 ετών. Δεν βρέθηκε διαφοροποίηση φύλου για τα παιδιά του νηπιαγωγείου, ενώ κατά τη διάρκεια των χρόνων στο δημοτικό σχολείο οι ερευνητές θεωρούν πιθανό οι καλύτερες επιδόσεις των γλωσσικών δεξιοτήτων, που επιδεικνύουν τα κορίτσια έναντι των αγοριών κατά τις πρώτες τάξεις, να καλύπτουν, ώστε να μη γίνεται φανερή, μια υπεροχή των αγοριών στη χωρική ικανότητα (Jonson & Meade, 1987).

Στην Ελλάδα, σε έρευνα του Καραντζίνη με παιδιά νηπιαγωγείου και Α' Δημοτικού σε δοκιμασίες για το βαθμό κατανόησης της αξονικής συμμετρίας δεν βρέθηκε διαφοροποίηση ως προς το φύλο (Καραντζίνης, 2003).

2. Η έρευνα μας

2.1. Εισαγωγικά

Η παρούσα έρευνα μας αποτελεί τμήμα ευρύτερης πειραματικής έρευνας που υλοποιήθηκε στους τέσσερις νομούς της Κρήτης, σε δείγμα 410 παιδιών που φοιτούσαν στο νηπιαγωγείο, με σκοπό τη στάθμιση ψυχομετρικού εργαλείου, της *Κλίμακας Λογικομαθηματικής Σκέψης* για παιδιά 4-6 ετών. Στόχος της παρούσας υποκλίμακας είναι η αξιολόγηση της αντίληψης και αναπαράστασης του χώρου, δηλ. της ικανότητας χωρικής σκέψης, με συστατικές υποϊκανότητες, κατά Δημητρίου και Ευκλείδη, την πρόσθεση και την αφαίρεση λεπτομερειών στις νοερές εικόνες, την ολοκλήρωση επιμέρους στοιχείων σε μια εικόνα, τον ανασχηματισμό ή μετασχηματισμό εικόνων, τη νοερή περιστροφή και συντονισμό σημείων αναφοράς στο χώρο (προσανατολισμός).

2.2. Η μέθοδος και το δείγμα

Η συλλογή δεδομένων της ερευνητικής διαδικασίας στάθμισης πραγματοποιήθηκε δια μέσου συνέντευξης στα υποκείμενα του δείγματος από τις αρχές Φεβρουαρίου έως τα μέσα Απριλίου 2002, ενώ προηγήθηκαν δυο προ-ερευνητικές φάσεις, με σκοπό τον καλύτερο δυνατό έλεγχο των ερευνητικών δεδομένων, τις απαραίτητες διορθώσεις και αναθεωρήσεις δοκιμασιών. Επίσης, ερευνητικά στοιχεία συγκεντρώθηκαν από ερωτηματολόγια που είχαν δοθεί στις νηπιαγωγούς και τους γονείς για τη διερεύνηση διαφόρων παραγόντων.

Το δείγμα της κυρίως έρευνας μας κατά την περίοδο της στάθμισης απετέλεσαν 410 υποκείμενα, 205 αγόρια και 205 κορίτσια ηλικίας 4,2-6,0 ετών.

2.3. Οι δοκιμασίες

Η μορφή των δοκιμασιών είναι εικονογραφική, προφορικής απάντησης και εκτέλεσης γνωστικού έργου (task). Χρησιμοποιήσαμε υλικό ειδικά σχεδιασμένο, αφού λάβαμε υπόψη μας τη διεθνή βιβλιογραφία και άλλες σχετικές συστοιχίες ψυχοπαιδαγωγικών δοκιμασιών. Οι τελικές δοκιμασίες που διατηρήθηκαν είναι οι κάτωθι:

- X1: Αξιολογείται η βασική ικανότητα αντίληψης γεωμετρικών σχημάτων αφαιρετικά από τις μορφές του περιβάλλοντος.
- X2: Αξιολογείται η ικανότητα αναγνώρισης μορφών (γεωμετρικών σχημάτων) που έχουν υποστεί περιστροφή.
- X3, X4, X5: Αξιολογείται η σύνθετη ικανότητα αντίληψης και αναπαράστασης του χώρου (προσανατολισμός), δια μέσου του ανασχηματισμού προτύπων πρωτόγνωρων εικόνων με πλακίδια, σε τρία επίπεδα δυσκολίας.
- X6: Αξιολογείται η σύνθετη ικανότητα αντίληψης και αναπαράστασης του χώρου (προσανατολισμός), δια μέσου αντιγραφής προτύπων συνθέσεων γεωμετρικών σχημάτων.

2.4. Συμπεράσματα ως προς την επίδοση σε έργα Χωρικής Ικανότητας

- 1. Με την παραγοντική ανάλυση έγινε εξαγωγή δυο παραγόντων με ρίζα μεγαλύτερη από 1.00 και έτσι επιβεβαιώθηκε ότι οι δοκιμασίες μας εντός της υποκλίμακας *Χωρική Ικανό-*

τητα αντιστοιχούν σε δυο παράγοντες δηλ. στις δυο μεγάλες βασικές συστατικές κατηγορίες της χωρικής ικανότητας: α) των σχημάτων (shapes) και β) των σχέσεων στο χώρο (θέση, κατεύθυνση). Ο πρώτος παράγοντας είναι υπεύθυνος για το 33,4% της διακύμανσης και ο δεύτερος για το 28,3%, συνολικά 61,7%.

2. Όσον αφορά την αντίληψη απλών σχημάτων φαίνεται ότι υπάρχει αρκετή ευκολία, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας επιτυγχάνουν κατά 97,6% σε δοκιμασία αναγνώρισης ταυτόσημων απλών σχημάτων, κι ακόμα επιτυγχάνουν κατά 95,4% σε δοκιμασία αντίληψης απλών σχημάτων αφαιρετικά από τις μορφές του περιβάλλοντος. Σημαντική δυσκολία παρουσιάζεται όταν τα σχήματα έχουν υποστεί περιστροφή και πρέπει να γίνουν αντιληπτά υπό το πρίσμα της νοερής περιστροφής αυτών, ενώ ο βαθμός δυσκολίας σχετίζεται με το είδος του σχήματος και το είδος της δοκιμασίας. Τα περισσότερα λάθη σε δοκιμασία αναγνώρισης περιστρεφμένων σχημάτων διαπιστώσαμε να αφορούν το ρόμβο (28,3% αποτυχία), ενώ τα κυκλικά σχήματα έχουν τις μικρότερες αποτυχίες, ως ευκολότερη επιλογή, π.χ. το ημικύκλιο (6,8% αποτυχία).
3. Η ικανότητα προσανατολισμού στο χώρο φαίνεται ότι παρουσιάζει μεγάλη ανομοιογένεια για τα άτομα, ενώ η ύπαρξη συμμετρίας φαίνεται να διευκολύνει την αναπαράστασή. Ακόμα, φαίνεται ότι εξαρτάται αρκετά από ατομικές διαφορές καθώς και από την ηλικία.
4. Η αντιγραφή σχημάτων, σύμφωνα με την παραγοντική ανάλυση, φορτίζεται στον παράγοντα των σχέσεων στο χώρο, ενώ φαίνεται να είναι ιδιαίτερα αναπτυξιακή δοκιμασία, εμφανίζοντας υψηλή συσχέτιση με την ηλικία. Τα σχήματα ακολουθούν μια νομοτελειακή σειρά επιτυχίας αντιγραφής, έτσι ώστε να προηγούνται κυκλικά σχήματα και σταυρός, κατόπιν το τετράγωνο και μετά το τρίγωνο, αφού οι πλάγια προσανατολισμένες γραμμές του δημιουργούν δυσκολία.
5. Σε σχέση με το φύλο, στις ηλικίες που ερευνήσαμε δεν βρήκαμε στατιστικά σημαντικές διαφορές στις δοκιμασίες της *Χωρικής Ικανότητας* εκτός από μια, στην αντιγραφή σχημάτων, στην οποία ο μέσος όρος των κοριτσιών παρουσιάζεται να υπερτερεί ελαφρώς έναντι των αγοριών και η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική [εύρος 1-5, μ.ο. (αγοριών)=2,9 και μ.ο. (κοριτσιών)=3,3].
6. Η κατανομή τιμών της *Χωρικής Ικανότητας*, με διακύμανση τιμών από 1 έως 13, δείχνει ότι υπάρχουν σημαντικές ατομικές διαφορές στη συγκρότηση αυτής. Ποσοστό 9,2% βρέθηκε κάτω από μια τυπική απόκλιση του μ.ο., ενώ ακόμα ποσοστό 7,1% (20 αγόρια, 9 κορίτσια) φαίνεται να παρουσιάζει σοβαρή αδυναμία ευρισκόμενο σχεδόν δύο τυπικές αποκλίσεις κάτω του μέσου όρου ($z: -1,85$), σε ένα σύνολο δοκιμασιών που χαρακτηρίζονται εύκολες έως μέτριας δυσκολίας για τη μεγάλη πλειοψηφία, με μέσο όρο επιτυχίας - κανονικοποιημένο για σύγκριση- σε ποσοστό 71,8%. Ειδικότερα στο μέρος του δείγματος μας $N (5-6ετών)=211$ και σε σχέση με την έννοια της σχολικής ετοιμότητας, επειδή πρόκειται να προχωρήσουν σε επόμενη βαθμίδα εκπαίδευσης, καθώς και με την πιθανή εμφάνιση αντίστοιχων μαθησιακών δυσκολιών λόγω ανεπαρκούς συγκρότησης της χωρικής ικανότητας, βρήκαμε 14,2% κάτω της μιας και 5,2% (7 αγόρια & 4 κορίτσια) κάτω των δυο τυπικών αποκλίσεων του μ.ο.
7. Η παλινδρομική ανάλυση έδειξε ότι οι υψηλότερες επιτυχίες στις δοκιμασίες *Χωρικής Ικανότητας* σχετίζονται με την ηλικία κατά πρώτον και με την ταχύτητα απόκρισης και επεξεργασίας των πληροφοριών κατά δεύτερον, ατομικό χαρακτηριστικό που εξετάζεται

από το πεδίο των νευροεπιστημών. Αντίθετα, το ποσοστό επίδρασης των μεταβλητών κοινωνικού στρώματος είναι χαμηλό.

8. Η ανάπτυξη της χωρικής ικανότητας, ως βασικής ικανότητας για την επιβίωση και λειτουργία του ατόμου στο περιβάλλον, φαίνεται να προχωρά με ρυθμό ταχύτερο κατά τα πρώτα έτη, γι' αυτό και υπάρχουν ατομικές διαφορές επίδοσης στατιστικά σημαντικές από το πρώτο εξάμηνο ηλικίας στο δεύτερο του δείγματος μας, όμως δεν αλλάζει ιδιαίτερα μέσα στον επόμενο χρόνο, αφού δεν βρήκαμε διαφορά μεταξύ τρίτου και τέταρτου εξαμήνου.
9. Η χωρική ικανότητα φαίνεται να σχετίζεται κατά πολύ με την αριθμητική ικανότητα (.70**), με την ικανότητα σειροθέτησης (.65**), την αντίληψη χρονικής διαδοχής (.60**), με την ταξινόμηση (.50**), με την αντίληψη ακολουθιών (.39**), (συνάφειες Pearson r με δοκιμασίες άλλων υποκλιμάκων της κλίμακας μας).
10. Από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται να σχετίζεται η χωρική ικανότητα με τη γενική συγκρότηση του γνωστικού επιπέδου .58**, με τις επιδόσεις σε έργα γραφοκινητικής ικανότητας και λεπτής κινητικότητας (γραφή ονόματος .61**, αντιγραφή λέξεων .60**, επιτυχές σχέδιο ανθρωπάκου .55**, επίδοση σε δραστηριότητες λεπτής κινητικότητας .55**), με την επίδοση σε δραστηριότητες λογικομαθηματικών εννοιών του σχολικού προγράμματος (αναγνώριση και εκμάθηση σχημάτων .50**, αριθμητική ικανότητα .55**, αντίληψη εννοιών χρόνου .49**). Ακόμα, μας επιβεβαίωσαν οι νηπιαγωγοί ότι όσοι χαρακτηρίζονται από αργοπορία έχουν χαμηλότερη επίδοση στη χωρική ικανότητα (-.43**), δηλ. οι καλύτεροι είναι και οι πιο γρήγοροι.
11. Σε σχέση με την αριστεροχειρία δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιδόσεις.
12. Σύμφωνα με τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων μας, συνολικά η κλίμακα Λογικομαθηματικής Σκέψης παρουσιάζει καλή εγκυρότητα εννοιολογικής κατασκευής και περιεχομένου, καθώς και καλή εγκυρότητα κριτηρίου, ενώ η αξιοπιστία εσωτερικής συνοχής για το δείκτη Cronbach's alpha είναι .93. Η αξιοπιστία εσωτερικής συνοχής εντός της υποκλίμακας Χωρική Ικανότητα για το δείκτη Cronbach's alpha είναι .74.

Πίνακας 1

Συνάφειες r μεταξύ δοκιμασιών υποκλίμακας χωρική ικανότητα

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Συν. επίδοση χωρ. ικαν.
X1	1						
X2	.40**	1					
X3	.40**	.26**	1				
X4	.20**	.19**	.36**	1			
X5	.17**	.26**	.26**	.40**	1		
X6	.30**	.33**	.40**	.49**	.51**	1	
Συν. επίδοσ. χωρ. ικαν.	.38**	.48**	.50**	.72**	.75**	.88**	1

**Συσχέτιση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο .01 (έλεγχος διπλής κατεύθυνσης)

Πίνακας 2Συνάφειες r μεταξύ υποκλιμάκων της Κλίμακας Λογικομαθηματικής Σκέψης

	Χωρική ικανότητα	Χρόνος	Σειροθε- τήσεις & ακολουθ.	Ταξινό- μηση	Αριθμός	Συνολική επίδοση κλίμακας
Χωρική ικανότητα	1					
Χρόνος	.60**	1				
Σειρ. & ακολ.	.65**	.63**	1			
Ταξινόμηση	.50**	.52**	.54**	1		
Αριθμός	.70**	.61**	.70**	.53**	1	
Σύν. επιδ. κλ.	.84**	.78**	.87**	.70**	.90**	1

**Συσχέτιση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο .01 (έλεγχος διπλής κατεύθυνσης)

Πίνακας 3

Μήτρα παραγόντων με περιστροφή (όπου -: τιμή < .15)

	Παράγοντας	
	1	2
X4 (μοντέλο προσαν.β)	.78	-
X5 (μοντέλο προσαν. γ)	.78	-
X6 (αντιγρ. σχημάτων)	.76	.31
X1 (ομοιότ. σχήματα)	-	.85
X2 (περιστροφή σχημ.)	-	.73
X3 (μοντέλο προσαν. α)	.40	.56

Μέθοδος εξαγωγής: Ανάλυση βασικών συστατικών. Ο πρώτος παράγοντας φαίνεται να αφορά τις σχέσεις στο χώρο και ο δεύτερος την αντίληψη των σχημάτων (σχήματα). Η δοκιμασία X3 φορτίζεται περίπου εξίσου και στους δυο, γιατί εκτός των σχέσεων προσανατολισμού που έχει, γίνεται επίσης αντιληπτή ως ενιαίο σχήμα, λόγω εμπιερχόμενης συμμετρίας.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Βάμβουκας, Μ. (1998) *Εισαγωγή στην Ψυχοπαιδαγωγική Έρευνα και Μεθοδολογία*. Αθήνα, Γρηγόρης.
- Borke, H. (1975) Μια επαναθεώρηση των βουνών του Piaget: Αλλαγές στο εγωκεντρικό τοπίο. Στο: Βοσνιάδου, Σ (επιμ.), Β' τόμ., *Κείμενα εξελικτικής ψυχολογίας*. Αθήνα, Gutenberg.

- Γερμανός, Δ. (1993) *Χώρος και διαδικασίες αγωγής*. Αθήνα, Gutenberg.
- Δημητρίου, Α. & Ευκλείδη, Α. (1988) Εμπειρικός-βιωματικός δομισμός: δεδομένα, αρχές και υποθέσεις μιας νεοπιαζετιανής θεωρίας. *Νέα Παιδεία*, 51, 36-47 & 52, 30-39.
- Hughes, M. (1999) *Τα παιδιά και η έννοια των αριθμών*. Αθήνα, Gutenberg.
- Καραντζίνης, Θ. (2003) *Η εξέλιξη των Μαθηματικών Εννοιών στα παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας*. Αθήνα, Ατραπός.
- Κολιάδης, Εμ. (2002) *Γνωστική Ψυχολογία, Γνωστική Νευροεπιστήμη και Εκπαιδευτική Πράξη*. Αθήνα, έκδ. συγγρ.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (1997) *Ψυχολογία της Σκέψης*. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.
- Μέλλον, Ρ. (1998) *Ψυχοδιαγνωστικές μέθοδοι*. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.
- Μιχελογιάννης, Ι. & Τζενάκη, Μ. (1998) *Μαθησιακές δυσκολίες*. Αθήνα, Γρηγόρης.
- Σαββάκη, Ε. (1997) *Οι παράλληλοι εαυτοί μας*. Ηράκλειο, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Σταύρου, Λ. (2002) *Διδακτική Μεθοδολογία στην Ειδική Αγωγή, Λογικομαθηματικές έννοιες και νοητική υστέρηση*. Αθήνα, Άνθρωπος.
- Σταύρου, Λ. (2002) Ανάλυση περιεχομένου δυσλεξικών κειμένων μαθητών ειδικών τάξεων. Προσπάθεια προσέγγισης και οριοθέτησης του συνδρόμου της δυσλεξικής συμπεριφοράς. Στο: Σταύρου, Λ. (επιμ.), *Εικόνα του Σώματος και Σωματικό Σχήμα*, Αθήνα, Άνθρωπος.
- Τζεκάκη, Μ. (1996) *Μαθηματικές δραστηριότητες για την προσχολική ηλικία*. Αθήνα, Gutenberg.

Ξενογλώσση

- Allen, K. & Marotz, L. (1989) *Development Profiles*. Albany, Delmar.
- Baddeley, A. (1986) *Working Memory*. Oxford, Oxford Univ. Press.
- Baddeley A. (1996) The fractionation of working memory, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 93, 13468-13472.
- Case, R. (1988) The structure and process of intellectual development. Στο: A. Demetriou (Ed.), *The Neo-Piagetian Theories of Cognitive Development: an Integration*, North Holland, reprinted from the *International Journal of Psychology*, 22, 5/6.
- Clements, D. (2004) Geometric and spatial thinking in early childhood education. Στο: Clements, D. & Sarama, J. (eds), *Engaging Young Children in Mathematics*. N.J., London, Lawrence Erlbaum.
- Demetriou, A., Efklides, A. (1988) Experiential structuralism and neo-Piagetian theories: toward an integrated model. Στο: Demetriou A. (Ed.), *The Neo-Piagetian Theories of Cognitive Development: an Integration*, Univ. of Thessaloniki, Greece, North Holland, reprinted from the *International Journal of Psychology*, 22.
- Demetriou, A., Efklides, A., Platsidou, M. (1993) The Architecture and Dynamics of Developing Mind. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 234, 58, 5-6.
- Dukette, D. & Stiles, J. (1996) Children's analysis of hierarchical patterns: Evidence from a similarity judgement task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 63, 103-140.
- Fabricius, W. & Wellman, H. (1993) Two roads diverged: young children's ability to judge

- distance. *Child Development*, 64, 399-414.
- Geary, D. (2004) Mathematics and Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, numb.1, 4-15.
- Germanos, D., Ikonomoy, A., Tzekaki, M. (1997) A spatio-pedagogical approach to the learning process in early childhood: an application on Space-Mathematical Concepts. *European Early Childhood Education Research Journal*, 5(1).
- Huttenlocher, J., Newcombe, N., Sandberg, E. (1994) The coding of spatial location in young children. *Cognitive Psychology*, 27, 115-147.
- Johnson, E. (1984) Sex differences in problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 76.
- Johnson, E., Meade, A. (1987) Developmental Patterns of spatial ability: An early sex difference. *Child Development*, 58, 725-740.
- Linn, M. & Petersen, A. (1985) Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Miller, K. F. & Baillargeon, R. (1990) Length and distance: Do preschoolers think that occlusion brings things together? *Developmental Psychology*, 26, 103-114.
- Olson, D. & Bialystok, E. (1983) *Spatial cognition*. N.J., London, Lawrence Erlbaum.
- Pears, R. & Bryant, P. (1990) Transitive inferences by young children about spatial position, *British Journal of Psychology*, 81, 497-510.
- Piaget, J. (1967) *La construction du réle chez l' enfant*. Paris, Delachaux et Niestle.
- Piaget, J., Inhelder B. & Szeminska, A. (1973) *La géométrie spontanée de l' enfant*. Paris, P.U.F.
- Siegler, R. (1986, 1998) *Children's Thinking*. New Jersey, Prentice-Hall.
- Sophian, C. (2000) Perception of proportionality in young children: matching spatial ratios. *Cognition*, 75, 145-170.
- Stiles, J. & Tada, W. (1996) Developmental Change in children's analysis of spatial patterns. *Developmental Psychology*, 32, 951-970.
- Temple, C. (1997) *Developmental Cognitive Neuropsychology*. Univ. of Essex, Psychology Press.