

# Μαθηματικά και Υπολογιστές: Μια μελέτη περίπτωσης με παιδιά προσχολικής ηλικίας για την έννοια της ταξινόμησης<sup>1</sup>

Α.Φιλίππιδη, Μ. Παρίση, Α. Τζαβάρα, Κ. Ζαχάρος

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Πατρών

{afilippidi, parisima, tzavara, zacharos}@upatras.gr

## Περίληψη

Στην εργασία αυτή μελετώνται τα κριτήρια που χρησιμοποιούν τα παιδιά προσχολικής ηλικίας για να πραγματοποιήσουν μια δραστηριότητα ταξινόμησης, η οποία είναι οργανωμένη με χρήση υπολογιστή, καθώς και με συμβατικούς τρόπους. Πρόκειται για μελέτη περίπτωσης στην οποία συμμετέχουν δώδεκα παιδιά ενός νηπιαγωγείου, τα οποία ήταν εξοικειωμένα με διαδικασίες ταξινόμησης. Για τη συλλογή των δεδομένων εφαρμόστηκε το πρωτόκολλο των «ομιλούντων υποκειμένων». Ως εννοιολογικό πλαίσιο ανάλυσης των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το θεωρητικό μοντέλο των Van Heiles σχετικά με τα επίπεδα κατανόησης των γεωμετρικών σχημάτων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν πως τα νήπια συνηθίζουν να ταξινομούν τα σχήματα κυρίως με βάση ένα φυσικό χαρακτηριστικό τους, όπως το χρώμα.

Λέξεις- κλειδιά: γεωμετρικό σχήμα, ταξινόμηση, δραστηριότητα με ή χωρίς υπολογιστή

## 1.Εισαγωγή

Τα μαθηματικά στην προσχολική εκπαίδευση θέτουν κυρίαρχο στόχο την σταδιακή κατανόηση και υιοθέτηση εκ μέρους του παιδιού ενός τρόπου σκέψης που χαρακτηρίζει τη μαθηματική επιστήμη. Για να καταστεί αυτό εφικτό απαραίτητη

---

<sup>1</sup> Φιλίππιδη, Α., Παρίση, Μ., Τζαβάρα, Α. & Ζαχάρος, Κ. (2009). Μαθηματικά και Υπολογιστές: Μια μελέτη περίπτωσης με παιδιά προσχολικής ηλικίας για την έννοια της ταξινόμησης. *1<sup>ο</sup> Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ενταξη και χρήση των Τεχνολογικών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, 24-26 Απριλίου, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Βόλος, σελ. 175-181 Πρακτικών του Συνεδρίου.

προϋπόθεση αποτελεί ο πειραματισμός, η αυτενέργεια, η παρατήρηση και η διερεύνηση από τον μαθητή ενός καλά οργανωμένου μαθησιακού περιβάλλοντος. Σε αυτό το στάδιο της γνωστικής τους ανάπτυξης τα παιδιά προσπαθούν να ερμηνεύσουν αυτό που προσλαμβάνουν μέσα από τις αισθήσεις τους για αυτό και η προσωπική ενασχόληση τους με τα υλικά που τα περιβάλλουν είναι και το μέσο για την κατάκτηση όλο και πιο σύνθετων δομών σκέψης (Οδηγός Νηπιαγωγού, 2006). Ειδικότερα, για την εκμάθηση των γεωμετρικών σχημάτων στην προσχολική εκπαίδευση, ενότητα η οποία συνδέεται με την αντίληψη του χώρου, αναφέρεται πως ‘...καθώς τα παιδιά εξοικειώνονται με τα σχήματα, αναπτύσσουν την ικανότητα να μοντελοποιούν, δηλαδή να αναπαριστούν φυσικά αντικείμενα και καταστάσεις με όλο και πιο αφηρημένες φόρμες, ικανότητα που ενισχύεται από την ανάπτυξη της αφηρημένης σκέψης, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει σε αυτήν την ανάπτυξη...’.

Ο Piaget και οι συνεργάτες του (1956 & 1960) προτείνουν μια θεωρία για την ανάπτυξη των εννοιών του χώρου στο παιδί. Στο θεωρητικό τους πλαίσιο εισάγεται η διάκριση μεταξύ της αντίληψης, που ορίζεται ως η γνώση των αντικειμένων σαν αποτέλεσμα της άμεσης επαφής μαζί τους, και της αναπαράστασης που είναι η ικανότητα της νοητικής ανάκλασης και αναπαράστασης των αντικειμένων που είναι απόντα. Ο Piaget και οι συνεργάτες του διατείνονται ότι η οικοδόμηση των προηγούμενων νοητικών λειτουργιών είναι μια αναγκαία προϋπόθεση για την κατανόηση από τα παιδιά των γεωμετρικών σχημάτων. Τα αποτελέσματα από τα πειράματα τους δείχνουν ότι η πλειονότητα των παιδιών μπορεί να αναγνωρίσει τα σχήματα ήδη από την ηλικία των 3,5 ετών. Ο κύκλος είναι το ευκολότερο σχήμα στην αναγνώριση, ακολουθεί το τετράγωνο, το τρίγωνο και τέλος ο ρόμβος. Επιπροσθέτως, σύμφωνα με έρευνα του Clements, τα παιδιά δεν μπορούν να μάθουν τα σχήματα μέσω απλής παρατήρησης διαφόρων εικόνων – προτύπων αλλά μόνο μέσα από λεπτομερή προσωπική ενασχόληση (Clements, 1997).

Σε άλλες όμως προσεγγίσεις (π.χ. Dickson et al., 1984, Donaldson, 1991), η αντίληψη και η νοητική αναπαράσταση αντιμετωπίζονται ως μια ενιαία και σύνθετη νοητική διαδικασία. Συμπληρωματικά, σε ότι αφορά το πειραματικό επίπεδο της διαδικασίας τα σχήματα με τα οποία θα ασχολούνται κάθε φορά τα παιδιά θα πρέπει να έχουν τέτοιο μέγεθος ώστε να μπορούν αυτά να τα πιάσουν και να πειραματιστούν με αυτά. Επίσης θα πρέπει αυτά να έχουν νοηματοδοτηθεί ώστε να έχουν ενδιαφέρον για τα παιδιά και δεσμευτούν πραγματικά ώστε να διεκπεραιώσουν τις δραστηριότητες που θα σχετίζονται με αυτά.

Επιπλέον, ερευνητικά δεδομένα, που βασίζονται σε διαφορετική μεθοδολογική προσέγγιση απ’ αυτή των πιαζετιανών πειραμάτων, οδηγούν σε περισσότερο αισιόδοξα για τη διδασκαλία αποτελέσματα. Πράγματι, διαπιστώθηκε ότι η μορφή του πειραματικού υλικού και η νοηματοδότησή του, συνεισφέρουν ουσιαστικά στη βελτίωση των επιδόσεων των παιδιών.

## **2.Ερευνητικό Πλαίσιο**

### **2.1 Το Μοντέλο van Hiele**

Βασιζόμενοι στο πιαζετιανό πλαίσιο ερμηνείας, οι ερευνητές της μαθηματικής εκπαίδευσης van Hiele διακρίνουν τα επίπεδα κατανόησης των γεωμετρικών εννοιών τα οποία περιγράφονται παρακάτω. Το μοντέλο περιέχει πέντε επίπεδα κατανόησης των γεωμετρικών εννοιών, εκ των οποίων τα δύο πρώτα μπορεί να απαντηθούν στην προσχολική εκπαίδευση, με την οποία ασχολείται η έρευνά μας (Ζαχάρος, 2007)

Επίπεδο 1 (βασικό επίπεδο): Της αναγνώρισης (visualization) Τα παιδιά αναγνωρίζουν ένα σχήμα από τη συνολική του μορφή, σαν μια ολότητα και να τα ονοματίζουν.

Επίπεδο 2: Της ανάλυσης (analysis) Εδώ εντοπίζονται ιδιότητες και χαρακτηριστικά των σχημάτων. Για παράδειγμα, γίνεται αντιληπτό πως οι απέναντι πλευρές και οι διαγώνιες του ορθογωνίου είναι ίσες.

### **2.2 Η έννοια της ταξινόμησης**

Μια παράλληλη πλευρά της λογικομαθηματικής γνώσης, όπως αυτή προσδιορίζεται στο θεωρητικό μοντέλο του Piaget και είναι εισαγωγική στις αριθμητικές έννοιες, είναι η ικανότητα των παιδιών στην ταξινόμηση αντικειμένων. Στην περίπτωση αυτή, αντικείμενα φυσικά ή νοητά αντιμετωπίζονται σαν μια ολότητα και μπορεί να διακριθούν με βάση τα φυσικά χαρακτηριστικά τους ή τις ιδιότητες τους.

Ειδικότερα, αναφερόμαστε σε μια σειρά ποιοτικών συγκρίσεων που κάνουν τα παιδιά με στόχο την ανάπτυξη ικανοτήτων επεξεργασίας και απόδοσης νοήματος στις πληροφορίες που παίρνουν με τις αισθήσεις από το περιβάλλον ώστε να είναι σε θέση να σχηματίζουν νοερές εικόνες για αυτές και να τις αποδίδουν λεκτικά. Συνεπώς, για να μπορέσουν τα παιδιά να περάσουν σε μια πρώτη μορφή επεξεργασίας και απόδοσης νοήματος, χρειάζονται διαδικασίες όπως η ταξινόμηση.

Ακόμη, αναφορικά με τη μαθηματική σημασία, ταξινόμηση είναι η διαδικασία διαχωρισμού των στοιχείων ενός συνόλου σε υποσύνολα με την εισαγωγή ενός προεπιλεγμένου κριτηρίου. Ταξινομούμε, για παράδειγμα τα γεωμετρικά σχήματα μιας συλλογής αντικειμένων με κριτήριο το χρώμα τους (φυσικό χαρακτηριστικό). Στην ταξινόμηση αυτή μπορεί να δημιουργηθούν υποσύνολα με σχήματα. Επίσης, στην προηγούμενη ταξινόμηση μπορούμε να εισαγάγουμε ένα πρόσθετο κριτήριο, δημιουργώντας μια δευτερογενή ταξινόμηση. Μια επιτυχής ταξινόμηση προϋποθέτει τη συνεπή χρήση του επιλεγμένου κάθε φορά κριτηρίου, καθ' όλη τη διάρκεια της ταξινόμησης. Επιπροσθέτως, τα κριτήρια ταξινόμησης ποικίλουν, διαφοροποιώντας το βαθμό δυσκολίας κάθε ταξινόμησης (Ζαχάρος, 2007).

### **2.3 Ο Υπολογιστής στην εκπαιδευτική διαδικασία**

Τα τελευταία χρόνια η ένταξη του ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι διάχυτη σε ολόκληρο το αναλυτικό πρόγραμμα της Προσχολικής Αγωγής. Συγκεκριμένα η ένταξη των νέων τεχνολογιών μέσα σε όλα τα μαθήματα ως έκφραση μιας ολιστικής και διαθεματικής προσέγγισης της μάθησης (ολοκληρωμένη προσέγγιση), η οποία εμφανίστηκε σχετικά πρόσφατα, χαρακτηρίζεται από το ότι η διδασκαλία της χρήσης των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών και η χρήση τους ενσωματώνεται στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα του προγράμματος σπουδών.

Οι υποστηρικτές αυτής της προσέγγισης, πιστεύουν ότι η διασπορά της διδασκαλίας και της χρήσης της πληροφορικής σε όλο το φάσμα του προγράμματος σπουδών και όχι η ένταξή του σε ένα ιδιαίτερο αντικείμενο, μπορεί να βοηθήσει την ουσιαστική και από κοινού δημιουργική συμμετοχή εκπαιδευτικών και μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Κόμης, 2004).

## **3. Μεθοδολογικό πλαίσιο έρευνας**

### **3.1 Πρόβλημα**

Η παρούσα έρευνα εξετάζει τις ιδέες των παιδιών προσχολικής ηλικίας για την ταξινόμηση διαφόρων γεωμετρικών σχημάτων διαφορετικών χρωμάτων. Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης (case study), και συγκεκριμένα μια συμμετοχική παρατήρηση όπου ο παρατηρητής εμπλέκεται στη δραστηριότητα προκειμένου να συμβάλει στην ολοκλήρωση της διαδικασίας. Στόχος της έρευνά μας είναι να διερευνήσει τα εξής:

- πως τα νήπια ταξινομούν διαφορετικά σχήματα, διαφορετικών χρωμάτων, βάση συγκεκριμένων κριτηρίων που έχουμε θέσει: τα κριτήρια είναι: α) του χρώματος και β) του αριθμού των πλευρών των σχημάτων
- αν και πόσο μπορεί μια δραστηριότητα αυτού του είδους να ευνοήσει τη συνεργασία μεταξύ των παιδιών αυτής της ηλικίας και
- να αποφανθούμε για το αν η διαμεσολάβηση του υπολογιστικού εργαλείου μπορεί να ευνοήσει την διαδικασία, συγκρίνοντας δυο διδακτικές μεθόδους, με χρήση υπολογιστή στη μια περίπτωση και χωρίς στην άλλη.

### **3.2 Μέθοδος**

Η ερευνητική μέθοδος ανάλυσης των δεδομένων ήταν η 'Think aloud'. Οι συμμετέχοντες στη μέθοδο αυτή, σκέφτονται δυνατά καθώς εκτελούν μια σειρά από συγκεκριμένες δραστηριότητες.

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα μέθοδο, στην έρευνα που πραγματοποιήσαμε ζητήθηκε από την κάθε ομάδα να εξηγήει το λόγο που πραγματοποιεί κάθε κίνηση.

Όλες οι δραστηριότητες των ομάδων βιντεοσκοπήθηκαν και η διάρκεια τους ήταν 10-15 λεπτά.

### **3.3 Δείγμα**

Στην έρευνα μας συμμετείχαν 12 παιδιά προσχολικής ηλικίας, 6 αγόρια και 6 κορίτσια, ηλικίας 4 με 5 ετών, ενός δημόσιου νηπιαγωγείου. Τα παιδιά δούλεψαν σε δυάδες, ο σχηματισμός των οποίων υπήρξε τυχαίος. Και τα 12 παιδιά ήταν εξοικειωμένα με διαδικασίες ταξινόμησης, σύμφωνα με τη νηπιαγωγό.

### **3.4 Υλικά**

Κατά τη διαδικασία, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης kidspiration, το πρόγραμμα Camtasia για τη σύλληψη της οθόνης εργασίας του υπολογιστή, χαρτόνια διαφόρων χρωμάτων, τρία στεφάνια, μια βιντεοκάμερα και μια web camera.

### **3.5 Σενάριο επίλυσης προβλήματος**

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία επίλυσης προβλήματος, όπως αυτή αναφέρεται στο ΔΕΠΠΣ (2003) και συγκεκριμένα, επίλυση βασισμένη σε σενάριο, αφηγηθήκαμε στα παιδιά μια μικρή φανταστική ιστορία στην οποία διαφορά σχήματα μπερδεύτηκαν μεταξύ τους και τα παιδιά πρέπει να τα βοηθήσουν να ταξινομηθούν ώστε να μοιάζουν:

«Σήμερα το πρωί, τα σχήματα δεχτήκαν μια πρόσκληση για να πάνε στον ετήσιο διαγωνισμό χορού, που συμμετέχουν κάθε χρόνο, για να χορέψουνε. Οι προσκλήσεις έλεγαν ότι τα σχήματα για να μπορέσουν να συμμετάσχουν θα πρέπει να πάνε όσα μοιάζουν μεταξύ τους, στην ίδια αίθουσα χορού. Οι αίθουσες χορού ήταν τρεις. Έτσι λοιπόν, εκείνο το βραδύ στο δρόμο για το χορό καθώς τα σχήματα από τη χαρά και τον ενθουσιασμό τους χοροπηδούσαν και έκαναν πρόβα μπερδεύτηκαν και χάθηκαν. Έτσι λοιπόν, δεν ήξεραν σε ποια αίθουσα χορού έπρεπε να πάνε. Τι θα κάνουμε τώρα, άρχισαν αναρωτιούνται τα σχήματα...» Στη συνέχεια η ερευνήτρια απευθύνεται στα παιδιά: «Παιδιά πως θα θυμηθούν τα σχήματα το δρόμο; Να τα βοηθήσουμε;».

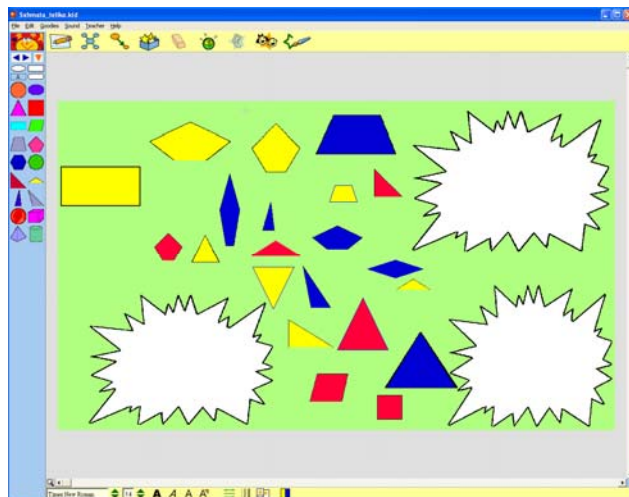
Σκοπός μας σε αυτή τη δραστηριότητα ήταν να διερευνήσουμε τα κριτήρια που επιλέγουν τα παιδιά για να ταξινομήσουν τα σχήματα.

### **3.6 Η επιλογή του λογισμικού**

Για να μπορέσουμε να αναπτύξουμε και να οργανώσουμε τη δραστηριότητα μας στον υπολογιστή, επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε ένα πρόγραμμα εννοιολογικής χαρτογράφησης, το Kidspiration. Πρόκειται για ένα υπολογιστικό περιβάλλον

ανοιχτού τύπου, το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα ευελιξίας στην οργάνωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Στο ακόλουθο Σχήμα 1, παρουσιάζεται η επιφάνεια εργασίας του λογισμικού με την οποία εργάστηκαν τα νήπια κατά την εμπλοκή τους στη δραστηριότητα ταξινόμησης με χρήση υπολογιστή.



*Σχήμα 1: επιφάνεια εργασίας Kidspiration*

### **3.7 Περιγραφή της διαδικασίας**

Η ερευνητική διαδικασία απαρτίζεται από δυο μέρη. Αφού χωρίσαμε τα παιδιά σε έξι δυάδες στη συνέχεια πραγματοποιήσαμε τη πειραματική διαδικασία που περιγράψαμε παραπάνω σε δυο φάσεις:

- Στην πρώτη, οι τρεις ομάδες των παιδιών πραγματοποίησαν τη δραστηριότητα στον υπολογιστή.
- Στη δεύτερη φάση οι υπόλοιπες τρεις ομάδες ενεπλάκησαν στην διεξαγωγή της δραστηριότητας με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας.

Κάθε ομάδα παρατηρήθηκε χωριστά κατά την εμπλοκή της στη δραστηριότητα είτε με τον υπολογιστή, είτε στη δραστηριότητα που ήταν οργανωμένη με το παραδοσιακό τρόπο.

Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας επεμβαίναμε μόνο σε σημεία που κρίναμε απαραίτητο για την εξέλιξη και την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

## **4. Αποτελέσματα**

### **4.1 Αποτελέσματα διεξαγωγής της δραστηριότητας με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου**

Ομάδα πρώτη: Φάνηκε από την παρατήρηση του 1ου βίντεο, ότι τα παιδιά πρώτα ταξινόμησαν τα σχήματα με βάση το κριτήριο του χρώματος. Μετέφεραν δηλαδή σταδιακά όλα τα κίτρινα σχήματα στο ένα πλαίσιο ταξινόμησης και συνέχισαν με τα υπόλοιπα χρώματα. Στη συνέχεια θέλοντας να διαπιστώσουμε αν τα παιδιά μπορούν να ταξινομήσουν τα σχήματα με κριτήριο τον αριθμό των πλευρών τους, τους κάναμε την εξής ερώτηση: «πώς αλλιώς μπορούμε να βάλουμε τα σχήματα για να μοιάζουν μεταξύ τους;». Έτσι, τοποθέτησαν στην αρχή όλα τα τρίγωνα ανεξαρτήτως χρώματος μαζί. Στο σημείο αυτό επεμβήκαμε ώστε να μας εξηγήσουν το λόγο για τον οποίο ταξινόμησαν τα σχήματα με αυτό τον τρόπο. Τα παιδιά μας απάντησαν δείχνοντας τις πλευρές τους: «επειδή μοιάζουν με τα υπόλοιπα».

Συμπερασματικά, σε ότι αφορά πρώτον τη συνεργασία μεταξύ των παιδιών παρόλο που δεν φάνηκε να αλληλεπιδρούν με λεκτικές ανταλλαγές, φάνηκε ότι ανέπτυξαν συνεργατικό κλίμα μεταξύ τους, αφού χειρίστηκαν το ποντίκι εναλλάξ. Παράλληλα φαίνεται πως ανέπτυξαν τα κριτήρια της ταξινόμησης των γεωμετρικών σχημάτων που είχαμε θέσει εμείς από την αρχή σε δυο φάσεις. Πρώτα με βάση το χρώμα και ύστερα με βάση τον αριθμό των πλευρών.

Αναφορικά με τα επίπεδα κατανόησης των γεωμετρικών σχημάτων με βάση το μοντέλο των Van Heiles, διαπιστώσαμε ότι εφόσον τα παιδιά επικαλέστηκαν τον αριθμό των πλευρών βρίσκονται στο δεύτερο επίπεδο, αυτό της ανάλυσης.

Ομάδα δεύτερη: Η δεύτερη ομάδα αφού άκουσε το σενάριο του προβλήματος άρχισε να μετακινεί τα διάφορα σχήματα. Και αυτή, όπως η πρώτη, ταξινόμησε αρχικά τα σχήματα ανάλογα με το χρώμα. Αυτή τη φορά όμως, τα παιδιά δεν ταξινόμησαν τα σχήματα εναλλάξ αλλά το κάθε παιδί δίνει το ποντίκι στο άλλο αφού πρώτα ολοκληρώσει την ταξινόμηση μιας ομάδας σχημάτων. Σε αντιπαράθεση όμως με την πρώτη ομάδα όταν προσπαθήσαμε να βοηθήσουμε τα παιδιά να αναπτύξουν και το δεύτερο κριτήριο της ταξινόμησης τα παιδιά αυτής της ομάδας δεν τα κατάφεραν. Ειδικότερα μόνο το ένα από τα δυο παιδιά φάνηκε να προσπαθεί να ταξινομήσει τα σχήματα με βάση την συνολική τους μορφή, ενώ το άλλο εξακολουθεί και στις δυο φάσεις της δραστηριότητας να χρησιμοποιεί το χρώμα ως κριτήριο. Τέλος, επειδή η εν λόγω ομάδα είχε αναπτύξει αρκετά τη λεκτική αλληλεπίδραση και τη συνεργασία, το παιδί που χρησιμοποίησε το κριτήριο του χρώματος αποθάρρυνε το άλλο που εργαζόταν με βάση το κριτήριο των πλευρών, με αποτέλεσμα να το εγκαταλείψουν στο τέλος της δραστηριότητας σαν κριτήριο ταξινόμησης.

Από την δραστηριότητα συνεπώς της δεύτερης ομάδας παρατηρήσαμε ότι τα δυο νήπια συνεργάστηκαν και αλληλεπίδρασαν μεταξύ τους λεκτικά, το ένα

συμβουλευτήκε το άλλο σε αρκετές στιγμές της διαδικασίας προκειμένου να την ολοκληρώσουν. Σε ότι αφορά τα επίπεδα κατανόησης των γεωμετρικών σχημάτων με βάση το μοντέλο των Van Heiles, διαπιστώνουμε ότι μόνο το ένα από τα δυο παιδιά βρίσκεται στο πρώτο επίπεδο, της αναγνώρισης με βάση τη συνολική μορφή του σχήματος, στρατηγική όμως που δεν υποστηρίζεται μέχρι το τέλος αφού το παιδί μπερδεύτηκε και την εγκατέλειψε.

Ομάδα τρίτη: Στη δραστηριότητα της τρίτης ομάδας τα δυο παιδιά δεν έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Φάνηκε ότι το ένα αποσπούσε την προσοχή του άλλου κάνοντας διάφορες τυχαίες κινήσεις. Δεν κατάφεραν να συγκεντρωθούν παρά τις συνεχείς προσπάθειες μας, και για αυτό το λόγο η δραστηριότητα δεν ολοκληρώθηκε.

#### **4.2 Αποτελέσματα διεξαγωγής της δραστηριότητας με παραδοσιακό τρόπο**

Ομάδα πρώτη: Κατά την παρατήρηση του βίντεο διαπιστώσαμε ότι η ομάδα προσπαθεί αρχικά να ταξινομήσει τα σχήματα με βάση το χρώμα. Όμως, στην πορεία εξέλιξης της διαδικασίας, τα παιδιά αρχίζουν να εργάζονται ανεξάρτητα και το ένα ταξινομεί με βάση το σχήμα, ενώ το άλλο με βάση το χρώμα. Τέλος κατά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας παρατηρήσαμε ότι το παιδί που ταξινομούσε με βάση το σχήμα παρασύρθηκε από τις επιλογές του άλλου μέλους της ομάδας και αναθεώρησε τις επιλογές του ταξινομώντας από την αρχή τα σχήματα με βάση το χρώμα τους.

Σε ότι αφορά τη συνεργασία μεταξύ των δυο νηπίων, φάνηκε ότι δεν συνεργάστηκαν καθόλου προκειμένου να επιτύχουν το στόχο της δραστηριότητας, εκτός από το σημείο που το ένα παιδί παρασύρθηκε από το άλλο, ενώ δεν υπήρξε καμία λεκτική ανταλλαγή μεταξύ τους. Σε ότι αφορά τα κριτήρια ταξινόμησης που θέσαμε, η στρατηγική που φάνηκε να αναπτύσσουν τα δυο νήπια, είναι αυτή της ταξινόμησης με βάση το χρώμα. Σε ένα μόνο σημείο διαπιστώσαμε διαφοροποίηση στη συμπεριφορά του ενός νηπίου, το οποίο άρχισε να αναπτύσσει μια στρατηγική ταξινόμησης των γεωμετρικών σχημάτων με βάση τη συνολική τους μορφή, επίπεδο 1 των Van Heiles.

Ομάδα δεύτερη: Παρατηρώντας το βίντεο της δεύτερης ομάδας είδαμε ότι τα δυο μέλη της ομάδας αυτής εργάστηκαν από την αρχή της δραστηριότητας ανεξάρτητα. Ειδικότερα διαπιστώσαμε ότι, το ένα από τα δυο παιδιά και τις δυο φορές που υλοποιήθηκε η δραστηριότητα ταξινομούσε τα σχήματα χρησιμοποιώντας και τα δυο κριτήρια παράλληλα, ενώ το άλλο τα ταξινομούσε χρησιμοποιώντας το κριτήριο του χρώματος. Επίσης διαπιστώσαμε ότι το παιδί που αναπτύσσει και τα δυο κριτήρια παράλληλα συγκρίνει και τα σχήματα μεταξύ τους καθώς βάζει το ένα πάνω στο άλλο.

Συμπερασματικά, τα δυο νήπια δε φάνηκε να συνεργάζονται κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας. Όσον αφορά στα κριτήρια ταξινόμησης, οι στρατηγικές που ανέπτυξαν τα παιδιά, είναι αυτή της ταξινόμησης με βάση τον αριθμό των πλευρών



και το χρώμα. Αναλυτικότερα, το ένα παιδί και τις δυο φορές φάνηκε να αναπτύσσει τη στρατηγική ταξινόμησης που βασίζεται στα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των σχημάτων. Το συγκεκριμένο υποκείμενο πιάνει τα σχήματα, πειραματίζεται με αυτά, τα συγκρίνει και τα ταξινομεί, αφού μετρήσει τις πλευρές τους (επίπεδο 1 και 2 των Van Heiles).

Ομάδα τρίτη: Από την παρατήρηση της τρίτης ομάδας διαπιστώσαμε ότι το ένα νήπιο δε συμμετείχε καθόλου στη δραστηριότητα. Αντίθετα, το άλλο νήπιο χρησιμοποίησε και τα δυο κριτήρια της ταξινόμησης, εναλλακτικά.

Ειδικότερα, σχετικά με τις στρατηγικές που ανέπτυξε το παιδί που συμμετείχε στη δραστηριότητα, διακρίναμε ότι αρχικά ταξινόμησε τα σχήματα με βάση το κριτήριο του χρώματος, ενώ στη συνέχεια ταξινομεί με βάση τις γεωμετρικές ιδιότητες των σχημάτων, γεγονός που παραπέμπει στα επίπεδα 1 και 2 των Van Heiles.

## **5. Συμπεράσματα**

Ολοκληρώνοντας, τη διαδικασία, που περιγράψαμε παραπάνω, σε μια προσπάθεια αναστοχασμού των έργων μας, καταλήγουμε στα εξής:

Η πλειοψηφία των παιδιών που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη διαδικασία, σε ότι αφορά την ανάπτυξη στρατηγικών για την ταξινόμηση γεωμετρικών σχημάτων, είναι σε θέση να ταξινομούν τα σχήματα με διαφορετικά κριτήρια. Στην έρευνά μας χρησιμοποιήθηκε τόσο το κριτήριο του χρώματος όσο και το κριτήριο που σχετίζεται με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των σχημάτων. Αναλυτικότερα, διαπιστώθηκε ότι τα υποκείμενα του δείγματός μας χρησιμοποιούν ως πρώτο κριτήριο ταξινόμησης το χρώμα. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει ότι η εστίαση στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των σχημάτων, που αποτελεί ζητούμενο της μαθηματικής εκπαίδευσης, δεν είναι ένα αυθόρμητο αποτέλεσμα της ανάπτυξης του νηπίου, αλλά επιβάλλεται μια συστηματική και εμπρόθετη διδακτική παρέμβαση. Μερικά από αυτά τα παιδιά μπορούν να αναγνωρίσουν και να διακρίνουν τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των σχημάτων και να τα ταξινομήσουν με βάση αυτά, επίπεδο 1 και 2 (Van Heiles).

Σχετικά με το ρόλο του υπολογιστικού εργαλείου, διαπιστώθηκε ότι αυτό λειτούργησε θετικά στην ταξινόμηση των σχημάτων κυρίως με βάση το κριτήριο του χρώματος. Αντίθετα, η επιλογή των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των σχημάτων, είναι περιορισμένη στη δραστηριότητά μας. Ενδεχομένως το γεγονός αυτό να οφείλεται στη σχεδιαστική πολυχρωμία της επιφάνειας εργασίας, που εκλύει το ενδιαφέρον των παιδιών. Το ζήτημα αυτό, που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης, είναι σημαντικό για το σχεδιασμό λογισμικών κατάλληλων για τη διδασκαλία γεωμετρικών εννοιών.

Επίσης, φάνηκε πως η χρήση του υπολογιστή συνέβαλλε σημαντικά στην ανάπτυξη ενός αυθεντικά συνεργατικού κλίματος μεταξύ των παιδιών, γεγονός που απουσίαζε εντελώς κατά τη διεξαγωγή της δραστηριότητας χωρίς τη χρήση του εργαλείου.

Στοιχείο που έρχεται να επιβεβαιώσει τις νέες τάσεις για το ρόλο του υπολογιστή στις διαδικασίες της διδασκαλίας και της μάθησης, (Κόμης, 2004).

Συνοψίζοντας, θα θέλαμε να σημειώσουμε ότι η διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών στην Προσχολική Εκπαίδευση, παρά το γεγονός ότι προσφεύγει στις καθημερινές εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών, εν τούτοις είναι μια αρκετά πολύπλοκη και σύνθετη διαδικασία που επιβάλλει μια εμπρόθετη προσπάθεια με κατάλληλα οργανωμένα κάθε φορά μαθησιακά και διδακτικά περιβάλλοντα.

## **6. Βιβλιογραφία**

- Clements, D. (1997). Effective use of computer with young children, *Opinion Papers*, National Science Foundation, Arlington, VA.
- Dickson, L., Brown, M., & Gibson, O. (1984). *Children Learning Mathematics. A Teacher's Guide to Recent Research*. Cassell Educational Ltd.
- Donaldson, M. (1991). *Η σκέψη των παιδιών*. Gutenberg, Αθήνα
- Piaget, J. & Inhelder, B. & Szeminska, A. (1960). *The child's conception of geometry*, Routledge and Kegan Paul, London.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*, Routledge and Kegan Paul, London.
- Ζαχάρος, Κ. (2007). *Οι μαθηματικές έννοιες στην προσχολική εκπαίδευση και η διδασκαλία τους*, εκδόσεις Μεταίχμιο, Αθήνα
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.
- Υ.Π.Ε.Π.Θ, (2003) Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο ( <http://www.pi-schools.gr>)
- Υ.Π.Ε.Π.Θ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2006), Οδηγός Νηπιαγωγού: Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί- Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης, Αθήνα