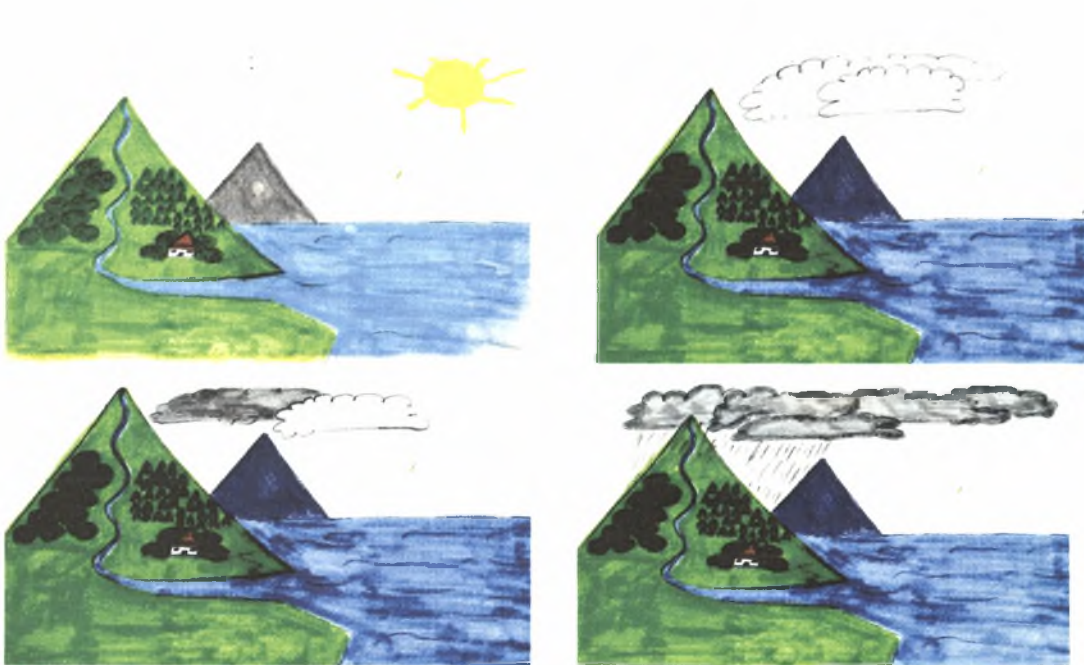


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΒΟΛΟΣ 2003

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ

Σχεδιασμός και υλοποίηση πειραματικής διδασκαλίας για τον κύκλο του νερού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ  
Πέρπερα Αθηνά  
Α.Μ. 0298057

ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
Χρηστίδου Βασιλεία  
Κακανά Δόμνα



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 2205/1  
Ημερ. Εισ.: 16-02-2004  
Δωρεά:  
Ταξινόητικός Κωδικός: ΠΤ ΠΓΠΕ  
2003  
ΠΕΡ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



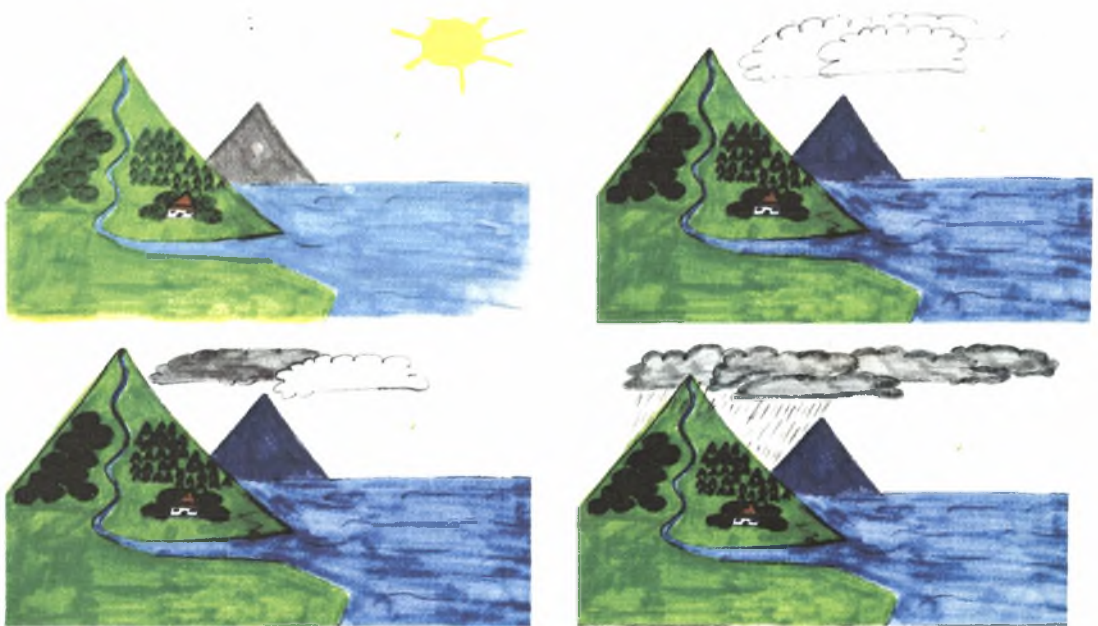
004000070764

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΒΟΛΟΣ 2003

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ

Σχεδιασμός και υλοποίηση πειραματικής διδασκαλίας για τον κύκλο  
του νερού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ  
Πέρπερα Αθηνά  
Α.Μ. 0298057

ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
Χρηστίδου Βασιλεία  
Κακανά Δόμνα

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Ευχαριστίες

### Πρόλογος

|  |        |
|--|--------|
| Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> : <i>Γιατί έχει νόημα να ερευνούμε τις αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με τις φυσικές επιστήμες</i> | σελ.1  |
| 1. Εισαγωγή  | σελ.1  |
| 2. Η διαδικασία της μάθησης των παιδιών και η εννοιολογική αλλαγή  | σελ.4  |
| 3. Νοητικά μοντέλα. Η συμβολή τους κατά τη διαδικασία της μάθησης  | σελ.6  |
| 4. Τα εννοιολογικά εμπόδια και στόχοι-εμπόδια στη διδακτική των φυσικών επιστημών  | σελ.7  |
| 5. Η διδασκαλία κατά την παραδοσιακή θεώρηση   | σελ.8  |
| 6. Το εποικοδομητικό μοντέλο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στην προσχολική ηλικία                                  | σελ.9  |
| 7. Παραδείγματα διδακτικών παρεμβάσεων για τον κύκλο του νερού   | σελ.11 |
| <br>   |        |
| Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> : <i>Τι γνωρίζουν τα παιδιά για τον κύκλο του νερού, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία</i>                | σελ.14 |
| 1. Εισαγωγή  | σελ.14 |
| 2. Απόψεις των παιδιών για τη διαδικασία βρασμού του νερού   | σελ.15 |
| 3. Απόψεις των παιδιών για τη διαδικασία της εξάτμισης του νερού   | σελ.15 |
| 4. Απόψεις των παιδιών για τα σύννεφα και τη βροχή   | σελ.17 |
| 5. Τύποι εξηγήσεων των παιδιών για τον κύκλο του νερού   | σελ.22 |

|   |        |
|---|--------|
| Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> : <i>Με ποιους τρόπους ερευνούμε τις αντιλήψεις των παιδιών στην προσχολική ηλικία</i>                  | σελ.25 |
| 1. Εισαγωγή   | σελ.25 |
| 2. Συνέντευξη   | σελ.26 |
| 2.1 Τα είδη των συνεντεύξεων. Η ημιδομημένη ως καταλληλότερη μέθοδος διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας | σελ.26 |
| 2.2 Οι λόγοι επιλογής συνέντευξης έναντι των ερωτηματολογίων  | σελ.28 |
| 2.3 Η δομή της συνέντευξης  | σελ.30 |
| 3. Παιδικό σχέδιο   | σελ.33 |
| 3.1 Προσφορά και χρησιμότητα του παιδικού σχεδίου σύμφωνα με ορισμένους μελετητές   | σελ.33 |
| 3.2 Το παιδικό σχέδιο ως μέσο διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας  | σελ.34 |
| <br>  |        |
| Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> : <i>Μέθοδος</i>  | σελ.38 |
| 1. Εισαγωγή   | σελ.38 |
| 2. Πειραματική διδασκαλία   | σελ.39 |
| 3. Μεταέλεγχος  | σελ.47 |
| <br>  |        |
| Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> : <i>Αποτελέσματα</i>   | σελ.48 |
| 1. Εννοιολογικό περιεχόμενο - Συνεντεύξεις πειραματικής ομάδας  | σελ.48 |
| 1.1 Βροχή – Π.Ο.  | σελ.49 |
| 1.2. Εξηγήσεις της πειραματικής ομάδας για το φαινόμενο της βροχής  | σελ.50 |

|   |        |
|---|--------|
| 2. Εννοιολογικό περιεχόμενο – Συνεντεύξεις ομάδας ελέγχου         | σελ.54 |
| 2.1 Βροχή – Ο.Ε.  | σελ.54 |
| 2.2 Εξηγήσεις της ομάδας ελέγχου για το φαινόμενο της βροχής      | σελ.55 |
| 3. Σύγκριση αποτελεσμάτων πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου  | σελ.57 |
| 4. Σχέδια – Ανάλυση   | σελ.60 |
| 4.1 Σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής από την πειραματική ομάδα | σελ.61 |
| 4.2 Σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής από την ομάδα ελέγχου     | σελ.65 |
| 5. Σύγκριση εννοιολογικού/σχεδιαστικού περιεχομένου               | σελ.67 |
| 5.1 Πειραματική ομάδα   | σελ.68 |
| 5.2 Ομάδα ελέγχου   | σελ.69 |
| <br>  |        |
| Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> : Συμπεράσματα – Συζήτηση                 | σελ.72 |
| 1. Εννοιολογικό περιεχόμενο                                       | σελ.72 |
| 1.1 Πειραματική ομάδα   | σελ.74 |
| 1.2 Ομάδα ελέγχου   | σελ.75 |
| 2. Σχεδιαστικό περιεχόμενο  | σελ.76 |
| 2.1 Πειραματική ομάδα   | σελ.77 |
| 2.2 Ομάδα ελέγχου   | σελ.77 |
| 3. Σύγκριση εννοιολογικού/σχεδιαστικού περιεχομένου               | σελ.77 |
| 4. Γενικά Συμπεράσματα – Προτάσεις                                | σελ.79 |

|                     |         |
|---------------------|---------|
| <b>Βιβλιογραφία</b> | σελ.83  |
| <b>Παράρτημα Α</b>  | σελ.86  |
| <b>Παράρτημα Β</b>  | σελ.88  |
| <b>Παράρτημα Γ</b>  | σελ.90  |
| <b>Παράρτημα Δ</b>  | σελ.92  |
| <b>Παράρτημα Ε</b>  | σελ.95  |
| <b>Παράρτημα ΣΤ</b> | σελ.97  |
| <b>Παράρτημα Ζ</b>  | σελ.100 |

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας συνέβαλαν αρκετά άτομα, τα οποία οφείλω να ευχαριστήσω ιδιαίτεως. Η διεξαγωγή της έρευνας, η οποία έλαβε χώρα σε δύο νηπιαγωγεία του Βόλου πραγματοποιήθηκε χάρη στις υπεύθυνες των τμημάτων κα Κουτσοβαγγέλη Νίκη, κα Παπαδιανέλλου Άρτεμις, κα Ξαφανά Συραγώ και κα Παυλοπούλου Ευαγγελία του 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> νηπιαγωγείου καθώς και την κα Μπουγά Βάσω του 20<sup>ου</sup> νηπιαγωγείου, οι οποίες παραχώρησαν τα τμήματά τους και τις ευχαριστώ ιδιαίτεως. Βέβαια, δεν μπορώ να παραλείψω και τα παιδιά των δύο νηπιαγωγείων, τα οποία έδειξαν ιδιαίτερη προθυμία και κατανόηση, ιδιαίτερα μάλιστα η πειραματική ομάδα που υπέστη τη διδασκαλία και για την πολύτιμη προσφορά τους κατά τη διαδικασία των συνεντεύξεων. Επίσης, τη συμφοιτήριά μου Δημούδη Αγλαΐα, η οποία συνεισέφερε αρκετά κατά την προετοιμασία και τη διδασκαλία του πειράματος.

Ασφαλώς, σημαντική υπήρξε η βοήθεια και η συνεργασία των δύο υπεύθυνων καθηγητριών για την επίβλεψη της εν λόγω εργασίας. Νοιώθω την ανάγκη λοιπόν να ευχαριστήσω θερμά την κα Χρηστίδου Βασιλεία, Επ. Καθηγήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την καθοδήγηση στο πρόσωπό μου αλλά και κυρίως και για την ουσιαστική συνεργασία.

Επίσης, το ίδιο θα ήθελα να ευχαριστήσω και την κα Κακανά Δόμνα, Αν. Καθηγήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την εξίσου σημαντική βοήθειά της. Η τελική μορφή αυτής της εργασίας αποδίδεται στις παρατηρήσεις τους, οι οποίες πράγματι υπήρξαν πολύτιμες.

Τέλος, θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω την Βιβή Τ., τη Ντία Χ., τη Χριστίνα Λ. και την Αθηνά Π. που στάθηκαν στο πλευρό μου, προσφέροντας ηθική υποστήριξη και ανυπολόγιστη βοήθεια, για την έγκαιρη εκπόνηση αυτής της εργασίας.



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα παιδιά από τα πρώτα κιόλας χρόνια της ζωής τους, δέχονται ερεθίσματα από το περιβάλλον στο οποίο ζουν και αναπτύσσονται και όχι μόνο αποκτούν εμπειρίες και μ' αυτά τα εφόδια προσπαθούν να ερμηνεύσουν τον κόσμο. Πριν ακόμη εισέλθουν στις διδακτικές διαδικασίες έχουν ήδη διαμορφώσει τις δικές τους προσωπικές απόψεις για οτιδήποτε τα περιβάλλει, που συνήθως δε συμπίπτουν με τις επιστημονικά αποδεκτές. Επομένως, κατά την είσοδό τους στο χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης, οι παιδαγωγοί δεν παραλαμβάνουν παιδιά που είναι έτοιμα να δεχθούν παθητικά τη νέα γνώση, αλλά έρχονται αντιμέτωποι με τις πρότερες ιδέες τους, που ασφαλώς δεν αποτελούν γνώση, είναι όμως βαθιά ριζωμένες μέσα τους.

Εύκολα γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι ο εκάστοτε παιδαγωγός οφείλει να λαμβάνει σοβαρά υπόψη του τις πρότερες αυτές ιδέες των παιδιών, οι οποίες ενέχουν αρκετές παρανοήσεις, και να τις αξιοποιήσει καταλλήλως για το σχεδιασμό διδακτικών δραστηριοτήτων προσαρμοσμένων στο επίπεδο γνωστικής και νοητικής ανάπτυξης των παιδιών ώστε να επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Ένας τομέας των φυσικών επιστημών που προσεγγίζει ιδιαίτερα το ενδιαφέρον και την προσοχή των παιδιών προσχολικής ηλικίας, είναι τα φυσικά φαινόμενα, αφού τα στοιχεία αυτών όπως για παράδειγμα ο κύκλος του νερού, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής. Αν και πρόκειται για ένα φαινόμενο ευρέως διαδεδομένο, γνωστό και οικείο στα παιδιά από τα πρώτα χρόνια της ζωής τους, εντούτοις περιλαμβάνει δύσκολες και πολύπλοκες έννοιες αλλά και επιστημονική ορολογία. Αναπόφευκτα λοιπόν, το συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο εμφανίζει δυσκολίες ως προς την κατανόησή του από παιδιά προσχολικής ηλικίας, εφόσον δυσχεραίνονται εκ των πραγμάτων να τα αφομοιώσουν. Παρόλα αυτά αυτό επιλέχθηκε για την παρούσα εργασία, θεωρώντας ότι είναι δυνατόν να προσπελαστούν τα εμπόδια που ενδέχεται να παρουσιαστούν με την εφαρμογή κατάλληλης διδασκαλίας.

Η εν λόγω εργασία λοιπόν επιχειρεί το σχεδιασμό και την υλοποίηση πειραματικής διδασκαλίας για τον κύκλο του νερού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, στοχεύοντας να κάνει πιο προσιτό σ' αυτά το πεδίο των φυσικών επιστημών. Άλλωστε η στάση που τηρούν οι μαθητές απέναντι στις φυσικές επιστήμες μπορεί να διαμορφωθεί ήδη από την προσχολική εκπαίδευση και είθισται τις περισσότερες φορές να είναι αρνητική. Οργανώνοντας όμως κατάλληλες πειραματικές διδασκαλίες που λαμβάνουν υπόψη τους τα νοητικά μοντέλα των παιδιών και διαμορφώνονται με βάση

αυτά, προσελκύεται το ενδιαφέρον τους και η παρέμβαση επιδρά θετικά, καθώς τα παιδιά αντιλαμβάνονται το αντικείμενο που τους διδάσκεται.

Η εργασία αυτή απαρτίζεται από έξι κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο καταδεικνύεται η αξία της διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τις φυσικές επιστήμες καθώς και η διαδικασία πρόσκτησης της γνώσης, όταν παρεμβάλλονται οι αναπαραστάσεις των παιδιών. Ιδιαίτερη έμφαση αποδίδεται στα νοητικά μοντέλα βάσει των οποίων οικοδομείται η καταλληλότερη μέθοδος διδασκαλίας και αντιπαρατίθεται με την παραδοσιακή θεώρηση. Ακόμη, προτείνονται ενδεικτικά δραστηριότητες διδακτικών παρεμβάσεων για τον κύκλο του νερού, οι οποίες δέχονται κατόπιν μια κριτική προσέγγιση.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, καταγράφονται αντιλήψεις παιδιών για τον κύκλο του νερού, έτσι όπως προέκυψαν από διεθνείς έρευνες που έλαβαν χώρα σε διάφορες χρονικές περιόδους, συνδράμοντας στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης εικόνας των αναπαραστάσεων των παιδιών.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται λόγος για τα εργαλεία έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διεξαγωγή της ερευνητικής φάσης. Αιτιολογείται η επιλογή του κάθε μεθοδολογικού εργαλείου ενώ συγχρόνως παρεμβάλλονται και άλλα, που εν συνεχεία απορρίπτονται προβάλλοντας την ανάλογη επιχειρηματολογία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε. Συγκεκριμένα, εκθέτεται αναλυτικά η πειραματική διδασκαλία που εφαρμόστηκε, το δείγμα που επιλέχθηκε και ο τρόπος συλλογής των δεδομένων που συντελέστηκε κατά τον μεταέλεγχο.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, παραθέτονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη διερευνητική διαδικασία για τις αντιλήψεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τον κύκλο του νερού, τόσο για την πειραματική ομάδα όσο και για την ομάδα ελέγχου. Καταγράφονται οι σχεδιαστικές και εννοιολογικές αναπαραστάσεις των παιδιών και των δύο ομάδων και ακολουθεί η σύγκρισή τους.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων και από την σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων. Επίσης, προτείνονται και ορισμένες βελτιώσεις που είναι δυνατόν να δεχθεί η πειραματική διδασκαλία που υλοποιήσαμε, προκειμένου να καταστεί αποτελεσματικότερη.

## Κεφάλαιο 1°

### Γιατί έχει νόημα να ερευνούμε τις αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με τις φυσικές επιστήμες.

#### 1. Εισαγωγή

Η σημασία των ιδεών των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα αναγνωρίζεται από τα μέσα της δεκαετίας του '70 και έπειτα, όπου και παρατηρείται έντονη ερευνητική δραστηριότητα στο χώρο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. Παρακινούμενοι λοιπόν από τις απόψεις των Piaget, Bruner και άλλων οι οποίοι υπογραμμίζουν τον κυρίαρχο ρόλο που διαδραματίζουν στον τομέα της μάθησης οι αντιλήψεις των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα, πριν ακόμη τα διδαχθούν στο σχολείο, οι ερευνητές επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους στις λεγόμενες εναλλακτικές ιδέες ή νοητικά μοντέλα. (Κόκκοτας, 1998).

Τα παιδιά από πολύ νωρίς, πριν ακόμη εισέλθουν στις διδακτικές διαδικασίες, έχουν διαμορφώσει άποψη για τα φυσικά φαινόμενα και έχουν δώσει τη δική τους ερμηνεία γι' αυτά. Στην προσπάθειά τους λοιπόν, ν' αναλύσουν και ν' ανιχνεύσουν τον κόσμο, επιστρατεύουν δικά τους μέσα, οικοδομούν δηλαδή μια σειρά μηχανισμών σκέψης – γνωστικά εργαλεία – με βάση τα οποία είναι σε θέση ν' αντιλαμβάνονται, να κατανοούν το φυσικό κόσμο και τα τεχνολογικά επιτεύγματα. Εν ολίγοις, εσωτερικεύουν τις εμπειρίες τους, οι οποίες προέρχονται, τόσο από τις αλληλεπιδράσεις τους με το περιβάλλον στο οποίο ζουν και αναπτύσσονται, όσο και από την κοινωνική επαφή, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τη γλώσσα και αργότερα το σχολείο. Κατασκευάζουν δικά τους νοήματα για το πώς λειτουργεί ο κόσμος και κατόπιν συγκροτούν ερμηνευτικά πρότυπα, τα οποία καταγράφονται ως εναλλακτικές ιδέες των παιδιών ή παρανοήσεις, αυθόρμητες αντιλήψεις, αναπαραστάσεις, νοητικά μοντέλα κ.α. Ουσιαστικά πρόκειται για δίκτυα σημασιών που λειτουργούν με ορισμένους κανόνες και ερμηνευτικά πρότυπα, μέσω των οποίων «μεταφράζονται» οι εμπειρίες και αφομοιώνονται οι προσλαμβανόμενες πληροφορίες. (Ραβάνης, 1999).

Εντούτοις, αυτές οι εναλλακτικές ιδέες που υιοθετούν τα παιδιά προκειμένου να δώσουν νόημα στον κόσμο στον οποίο ζουν, για τα ίδια είναι επαρκείς, δεν είναι όμως συνήθως συμβατές με τα μοντέλα των φυσικών επιστημών. Μάλιστα μερικές από

αυτές είναι τόσο καλά εδραιωμένες, ώστε να μην αλλάζουν ούτε με τη διδασκαλία. Δεν πρόκειται ωστόσο για απλές παρανοήσεις που οφείλονται σε κακή πληροφόρηση, αλλά δημιουργούνται από τους μηχανισμούς που αυτά διαθέτουν και με του οποίους ανταλλάσσονται ότι συμβαίνει γύρω τους. (Κόκκοτας, 1998). Όπως παρατηρεί και η A. Weil – Barais: «Αν και προσωπικές κατασκευές, έχουν συχνά θέση συλλογικών αληθειών και τα παιδιά δεν τις εγκαταλείπουν εύκολα. Ακόμα και σε περιπτώσεις όπου τα παιδιά δέχονται τις εξηγήσεις του ενηλίκου, αυτό συμβαίνει για μικρό χρονικό διάστημα, πριν τις ξεχάσουν και επιστρέψουν στα δικά τους μοντέλα». (Ραβάνης, 1999).

Σύμφωνα βέβαια με μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε διάφορες χώρες διαπιστώθηκε η ύπαρξη κοινών χαρακτηριστικών στις ιδέες των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα, δηλαδή είναι δυνατόν να γίνεται λόγος για παγκοσμιότητα αυτών των ιδεών. Την άποψη αυτή ενστερνίζεται και η A. Weil – Barais (1985), η οποία επισημαίνει: «οι αναπαραστάσεις των παιδιών ίδιου περιβάλλοντος και ηλικίας μοιάζουν καταπληκτικά». (Ραβάνης, 1999). Επίσης, οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών μπορούν να ομαδοποιηθούν, έχον γενικότητα και διαχρονική ισχύ αν και μερικές απ' αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του παιδιού ή την επίδραση της διδασκαλίας. (Driver, 2000).

Αναμφίβολα, όταν τα μικρά παιδιά μεταβαίνουν από την οικογένειά τους σε οργανωμένους θεσμούς της προσχολικής εκπαίδευσης συντελείται μία σημαντική τομή στην πορεία της ανάπτυξής τους, καθώς από τη γενική και αδιαφοροποίητη επίδραση του περιβάλλοντός τους περνούν στα πλαίσια μιας συστηματικής παιδαγωγικής διαδικασίας. (Κιτσαράς, 1997, Ραβάνης, 1999). Πολλά παιδιά λοιπόν όταν εισέρχονται στους κόλπους της διδακτικής διαδικασίας, έχουν ήδη διαμορφώσει κάποιες ιδέες και ερμηνείες που αφορούν τα φυσικά φαινόμενα. Μάλιστα, οι πεπειραμένοι παιδαγωγοί έχουν τη δυνατότητα ν' αντιλαμβάνονται την ύπαρξη αυτών των ιδεών για τα φαινόμενα που ενώ μπορεί να φαίνονται χωρίς συνοχή, συχνά μένουν αμετάβλητες, ακόμα και όταν δεν είναι σύμφωνες με τα πειραματικά αποτελέσματα ή με την εξήγηση του παιδαγωγού. Αυτό άλλωστε αποδεικνύεται, όταν κατά την παρουσίαση ενός πειράματος στην σχολική τάξη, τα παιδιά γράφουν γι' αυτό και δίνουν διαφορετικές εξηγήσεις, καθώς το καθένα «βλέπει» και ερμηνεύει το πείραμα με το δικό του τρόπο. (Driver, 1993).

Βέβαια, οι εξηγήσεις που δίνουν τα παιδιά είναι πολλές φορές αντιφατικές για τον παιδαγωγό, χωρίς τα ίδια πάντα να τ' αναγνωρίζουν. Το ίδιο παιδί μπορεί κάλλιστα να έχει διαφορετικές αντιλήψεις για ένα φαινόμενο και να χρησιμοποιεί

διαφορετικά επιχειρήματα, που το οδηγούν σε αντίθετες προβλέψεις για καταστάσεις ισοδύναμες κατά την αντίληψη ενός επιστήμονα και ακόμη να μεταπηδά από ένα είδος εξήγησης σ' ένα άλλο για το ίδιο φαινόμενο. Ο μαθητής λοιπόν δεν κατέχει ένα ενιαίο μοντέλο που να ενοποιεί μία κατηγορία φαινομένων, τα οποία θεωρούνται από τον επιστήμονα ως ισοδύναμα. Επομένως, τα παιδιά εσωτερικεύουν την εμπειρία τους και κατασκευάζουν τα δικά τους νοήματα μ' αποτέλεσμα, οι προσωπικές ιδέες τους να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο προσλαμβάνονται οι πληροφορίες. (Driver, 1993).

Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι ύστερα από ένα χρονικό διάστημα διδασκαλίας οι μαθητές εμμένουν στις πρότερες ιδέες τους, δεν τις τροποποιούν παρόλες τις προσπάθειες των διδασκόντων που πολλές φορές τους προτείνουν αντιπαραδείγματα. Συνεπώς, ο μαθητής, γενικότερα το άτομο κατασκευάζει τη δική του προσωπική γνώση, σύμφωνα με την εποικοδομητική υπόθεση ερμηνεύει με το δικό του τρόπο την πραγματικότητα που εξαρτάται από τις δικές του ιδέες και τις νοητικές του δομές. Η γνώση εποικοδομείται ενεργά από τα υποκείμενα, δεν μεταβιβάζεται αλλά ούτε γίνεται αποδεκτή παθητικά. (Driver, 1989, Wheatley, 1999). Κατά την Driver λοιπόν, η διαδικασία εποικοδόμησης της γνώσης από το υποκείμενο είναι «αυτοαναφερόμενη διαδικασία», όπου γνωστικά σχήματα φέρονται στο προσκήνιο και διευθετούνται σε σχέση με το πόσο ταιριάζουν στην εμπειρία του ατόμου. (Driver, 2000).

Εν κατακλείδι, η σημαντικότητα της διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών γίνεται κατανοητή τόσο από τα παραπάνω όσο και από την αποφθεγματική δήλωση του Ausubel ο οποίος υπογραμμίζει ότι: «Ο πιο σπουδαίος απλός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτό που ο μαθητής ήδη γνωρίζει εξακριβωσέ το και δίδαξέ τον σύμφωνα μ' αυτό. (Ausubel 1968)

Απ' όσα έχουν προαναφερθεί γίνεται αντιληπτό ότι τα μυαλά των παιδιών δεν είναι «λευκά χαρτιά» που δέχονται τη διδασκαλία με ουδέτερο τρόπο. Αντίθετα, τα παιδιά προσεγγίζουν τις εμπειρίες που παρουσιάζονται κατά τη διδασκαλία των φυσικών φαινομένων με διάφορους τρόπους, συσχετίζοντας τις προαποκτηθείσες ιδέες με ό,τι μαθαίνουν από τις νέες εμπειρίες. (Driver, 2000). Στο σημείο αυτό, εύκολα προκύπτει ιδιαίτερη αξία που κατέχουν οι πρότερες ιδέες των παιδιών στην μετέπειτα μαθησιακή τους πορεία, εφόσον έχουν ήδη διαμορφώσει κάποια σχήματα σκέψης – νοητικά μοντέλα – τα οποία είναι ικανά να εξηγούν τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου, τις ιδιότητες των υλικών και των αντικειμένων, τις έννοιες των φυσικών επιστημών και γενικότερα ό,τι υποπίπτει στην αντίληψή τους. Η σημασία τους ενισχύεται περισσότερο εάν ληφθεί σοβαρά υπόψη ότι οι πρώτες βιωματικές νοητικές παραστάσεις των παιδιών, διαμορφώνονται από τη βρεφική και την προνηπιακή τους

ηλικία. Το ίδιο υποστηρίζουν και ορισμένοι ψυχολόγοι, ότι δηλαδή το ανθρώπινο βρέφος είναι βιολογικά προετοιμασμένο να οργανώνει τις παρατηρήσεις του σε αφελείς θεωρίες για το φυσικό και κοινωνικό του περίγυρο, οι οποίες διαφοροποιούνται και αναδιοργανώνονται κατά την πορεία της ανάπτυξης και με την απόκτηση εξειδικευμένων γνώσεων. (Βοσνιάδου, 1998). Επομένως, κρίνεται απαραίτητο ν' αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο τα παιδιά προσχολικής ηλικίας προσλαμβάνουν νέες εμπειρίες, κατακτούν τη γνώση, το πώς μαθαίνουν, ενώ έχουν ήδη σχηματίσει τα δικά τους νοητικά μοντέλα, συμβάλλοντας συγχρόνως στη δημιουργία ενός εποικοδομητικού μοντέλου διδασκαλίας.

## **2. Η διαδικασία της μάθησης των παιδιών και η εννοιολογική αλλαγή**

Η ικανότητα των παιδιών να μαθαίνουν είναι μια σύνθετη διαδικασία στην οποία συνδράμουν ποικίλοι παράγοντες όπως νοητικά μοντέλα και εξωτερικό περιβάλλον. Η πρόσληψη νέων γνώσεων από τα παιδιά, είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των πληροφοριών που ήδη υπάρχουν στη βάση των γνώσεων και των καινούργιων που πρόκειται ν' αποκτηθούν. Σύμφωνα μάλιστα με τον J. F. Herbart: «Οι νοητικές καταστάσεις – ενεργητική δομή του νου – συνδέονται για να παράγουν την εμπειρία. Έτσι, οι νέες ιδέες μαθαίνονται, όταν συσχετιστούν μ' αυτό που ήδη ενυπάρχει ως προσληπτική μάζα». (Ραβάνης, 1999).

Ο νους λοιπόν είναι ένα σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών, περιορισμένων ικανοτήτων, που ερμηνεύει τις εισερχόμενες από το εξωτερικό περιβάλλον πληροφορίες, στηρίζεται στις πληροφορίες που βρίσκονται αποθηκευμένες στη μνήμη μακράς διάρκειας και τις επεξεργάζεται με διάφορους τρόπους. (Βοσνιάδου, 1998).

Κατά τη διαδικασία της μάθησης τα νοητικά μοντέλα καταλαμβάνουν σημαντική θέση, επειδή αποτελούν το σημείο όπου οι καινούργιες πληροφορίες ενσωματώνονται στο γνωσιακό σύστημα και αντιπροσωπεύουν μια μεγάλη πηγή γνωσιακής αλλαγής στις υπάρχουσες δομές γνώσεων. Τα νοητικά μοντέλα μπορούν ν' αλλάζουν με διάφορους τρόπους ως αποτέλεσμα της μάθησης. Ορισμένοι ερευνητές θεωρούν ότι οι γνώσεις των παιδιών (νοητικά μοντέλα) είναι αποσπασματικές και μη συστηματικές, βλέπουν τη διαδικασία απόκτησης γνώσεων ως μια διαδικασία συλλογής και ενοποίησης αυτών των αποσπασμάτων σε συνεπή σύνολα, ενώ, κάποιιοι άλλοι πιστεύουν ότι τα παιδιά αρχίζουν τη διαδικασία της μάθησης με λίγες

εννοιολογικές δομές, που εκλαμβάνονται ως θεωρίες (αφελείς θεωρίες), οι οποίες διαφοροποιούνται κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους σε άλλες. (Βοσνιάδου, 1998).

Ωστόσο, ο τρόπος απόκτησης νέων γνώσεων από τα παιδιά επιτυγχάνεται διάμεσο της εννοιολογικής αλλαγής στις υπάρχουσες οντολογικές δομές, οι οποίες συνεχώς μεταβάλλονται, καθώς αυτά μαθαίνουν. Η εννοιολογική ανάπτυξη των παιδιών ξεκινά όταν διαμορφώνουν απλές έννοιες που στη συνέχεια συνδέονται μεταξύ τους για να δημιουργήσουν σύνθετες γνωστικές δομές. Σχετικά όμως με τον τρόπο που οργανώνονται οι έννοιες έχουν επικρατήσει δύο, απόψεις. Κατά τον Thagard, οι έννοιες οργανώνονται σε ιεραρχικές δομές, όπου κάποιες από αυτές είναι υπερκείμενες, ενώ άλλες υποκείμενες. Η δεύτερη άποψη παρουσιάζει τις έννοιες να οργανώνονται σε δομές που ονομάζονται σχήματα, σενάρια και πλάνα. Αβίαστα λοιπόν, συνάγεται συμπέρασμα, ότι οι υπάρχουσες εννοιολογικές δομές δεν είναι στατικές, αλλά συνεχώς αλλάζουν, καθώς αποκτάται η νέα γνώση. (Βοσνιάδου, 1998).

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εννοιολογική αλλαγή απαιτείται η συνδρομή κάποιων μηχανισμών. Παρόλο που τις μέρες μας λίγα είναι γνωστά σχετικά με τους μηχανισμούς που την προκαλούν, έχουν επικρατήσει κάποιες απόψεις σχετικά με τον τρόπο που αυτή διαδραματίζεται έτσι, ένα είδος εννοιολογικής αλλαγής είναι γνωστό ως εμπλουτισμός.

Κατά τη διαδικασία του εμπλουτισμού νέες έννοιες προστίθενται σε μια υπάρχουσα εννοιολογική δομή. Συνεπώς, ένα μεγάλο μέρος των γνώσεων που αποκτούνται κατά τη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου εμπλουτίζει την ήδη υπάρχουσα γνώση. Τ' άλλα είδη της εννοιολογικής αλλαγής σχετίζονται με τη διαφοροποίηση, τη συνένωση και την αύξηση της ιεραρχικής οργάνωσης των εννοιολογικών δομών που ήδη υπάρχουν. (Βοσνιάδου, 1998).

Σύμφωνα με τη θεωρία σχημάτων, αναπόσπαστο κομμάτι της εννοιολογικής αλλαγής αποτελεί η αναδιοργάνωση, η οποία συνίσταται στη δημιουργία νέων εννοιολογικών δομών που σχηματίζονται είτε για να ερμηνευθούν οι παλιές πληροφορίες είτε για να εξηγηθούν οι νέες. Εντοπίζονται δύο είδη αναδιοργάνωσης, η μερική και η καθολική. Η μερική διαιρείται στην ασθενή και στη ριζοσπαστική. Κατά την ασθενή, αναδιοργανώνεται η εσωτερική δομή μιας έννοιας ή μιας ομάδας εννοιών. Η ριζοσπαστική όμως εκλαμβάνεται ως αλλαγή θεωρίας όταν αποκτάται μια καινούργια θεωρία που είναι διαφορετική από την παλιά. Η καθολική αναδιοργάνωση είναι γνωστή μέσα από τις προσπάθειες του Piaget να χαρακτηρίσει τις αλλαγές στις γνωσιακές δομές του παιδιού κατά την ανάπτυξη. Ο Piaget υποστηρίζει ότι η

ανάπτυξη του παιδιού χαρακτηρίζεται από καθολικές αναδιοργανώσεις, γνωστές ως στάδια κατά την καθολική αναδιοργάνωση λουπόν τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας ενεργούν με συγκεκριμένες, εικονιστικές δομές που στηρίζονται στην ομοιότητα, που δεν αντιστρέφονται και δεν μεταβάλλονται. (Βοσνιάδου, 1998).

### 3. Νοητικά μοντέλα – Η συμβολή τους κατά τη διαδικασία της μάθησης

Άξιο αναφοράς αποτελεί και το γεγονός ότι η διαδικασία απόκτησης γνώσεων που αναφέρονται στο φυσικό κόσμο, παρεμποδίζεται από κάποιους παράγοντες και αυτό ασφαλώς οφείλεται στο ότι οι τρέχουσες, πολιτισμικά αποδεκτές, επιστημονικές εξηγήσεις των φαινομένων είναι πολύ διαφορετικές από τις αρχικές ερμηνείες που επινοούν τα παιδιά άμεσα επηρεασμένα από τις καθημερινές τους παρατηρήσεις. Στο ανθρώπινο σύστημα λουπόν ενυπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί που ονομάζονται εδραιωμένες προϋποθέσεις, αναθεωρούνται δύσκολα κι ασκούν περιορισμούς στη θεωρία ου συντίθεται για το φυσικό κόσμο. Αυτές οι προϋποθέσεις είτε είναι έμφυτες είτε αποκτώνται εμπειρικά και ενισχύονται από τις καθημερινές εμπειρίες μέσα στο φυσικό κόσμο, έχουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών και είναι λανθάνουσες. Εκτός βέβαια, από τις προϋποθέσεις, ενεργούν περιοριστικά κατά τη μάθηση και οι απόψεις και τα νοητικά μοντέλα. (Βοσνιάδου, 1998).

Στο σημείο αυτό καθίσταται αναγκαία η επισήμανση των κατηγοριών των νοητικών μοντέλων προκειμένου να κατανοήσει περισσότερο την παρεμβολή τους στην πρόσκτηση της νέας γνώσης. Μελέτες έχουν αποδείξει την ύπαρξη τριών κατηγοριών νοητικών μοντέλων, που οικοδομούν τα παιδιά κατά τη μάθηση των φυσικών φαινομένων: αρχικά, συνθετικά και επιστημονικά.

Τ' αρχικά μοντέλα διακρίνονται για τη συμφωνία με τις παρατηρήσεις των παιδιών που στηρίζονται στις καθημερινές τους εμπειρίες. Τα συνθετικά από τις προσπάθειες των παιδιών να συμβιβάσουν μία πολιτισμικά αποδεκτή εξήγηση ενός φαινομένου με τις ήδη υπάρχουσες προσωπικές παρατηρήσεις τους. Τέλος, τα επιστημονικά μοντέλα διακατέχονται από την πλήρη ομοφωνία με τις επιστημονικές καταρτισμένες επεξηγήσεις. (Βοσνιάδου, 1998).

Επιπλέον, αναγνωρίζεται ότι τα τρία είδη νοητικών μοντέλων διέπονται από εμπειρική ακρίβεια, λογική συνέπεια και απλότητα. Τα νοητικά μοντέλα είναι εμπειρικά ακριβή με την έννοια ότι συμπίπτουν με τις εμπειρικές παρατηρήσεις των παιδιών. Η εμπειρική ακρίβεια χαρακτηρίζει ακόμη και τα συνθετικά, παρόλο που



αυτά αποτελούν σημαντικές παρερμηνείες των επιστημονικών μοντέλων. Τα παιδιά λοιπόν έχουν τη δυνατότητα να σχηματίζουν καλά καθορισμένα και λογικά συνεπή νοητικά μοντέλα που απευθύνονται τόσο σε χωριστές έννοιες όσο και σε σύνθετα φαινόμενα, τα οποία επενεργούν το ένα πάνω στο άλλο. (Βοσνιάδου, 1998).

Συνακόλουθα η διαδικασία αλλαγής από ένα αρχικό νοητικό μοντέλο σ' ένα επιστημονικά αποδεκτό είναι αρχή και σταδιακή. Μεσολαβεί κάποιος χρόνος για α δημιουργηθούν ενδιάμεσα συνθετικά μοντέλα. Εύκολα λοιπόν συνάγεται το συμπέρασμα τους για να σχηματιστούν τα πολιτισμικά αποδεκτά, επιστημονικά μοντέλα, τα παιδιά οφείλουν να αναδιαμορφώσουν τις δικές τους προϋποθέσεις μέσα σ' ένα διαφορετικό επεξηγηματικό πλαίσιο. Κοινώς, πρέπει ν' αναθεωρήσουν τις δικές τους παρανοήσεις ούτως ώστε ν' αποκτήσουν την πολυπόθητη επιστημονικά αποδεκτή γνώση. (Βοσνιάδου, 1998).

#### **4. Τα εννοιολογικά εμπόδια και οι στόχοι – εμπόδια στη διδακτική των φυσικών επιστημών.**

Στο σημείο αυτό κρίνεται αναγκαίο να προσδιοριστούν με σαφήνεια τα εννοιολογικά εμπόδια που πρέπει ν' ανιχνεύονται πριν από κάθε απόπειρα διδακτικής παρέμβασης και τα οποία ανακύπτουν κυρίως από τις βιωματικές νοητικές παραστάσεις των παιδιών. Ασφαλώς είναι πιθανόν αυτά να οφείλονται και σ' ένα ευρύ φάσμα περιοριστικών παραγόντων όπως η απουσία δεξιοτήτων που δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί, η αδυναμία πρόσβασης σε ορισμένα γνωστικά περιεχόμενα, οι γλωσσικές και επικοινωνιακές λειτουργίες, οι αρνητικές στάσεις και προδιαθέσεις καθώς και το επίπεδο πρόσβασης σε κοινωνικές εμπειρίες και πρακτικές (Ραβάνης, 1999).

Ο εκπαιδευτικός λοιπόν αφού επιλέξει το διδακτικό αντικείμενο της δραστηριότητας που πρόκειται να πραγματοποιήσει, οφείλει να εντοπίσει τα αρχικά μαθησιακά εμπόδια των παιδιών, προκειμένου να καταστεί δυνατός ο προσδιορισμός των σημείων εκείνων, τα οποία φαίνονται αποφασιστικής σημασίας για την ανάπτυξη και το μετασχηματισμό της παιδικής σκέψης.

Στη συνέχεια, ακολουθεί το πόσο είναι σε θέση να καθορίσει τους στόχους – εμπόδια, αυτά δεν αποτελούν τίποτε άλλο παρά προβλήματα της σκέψης των παιδιών όπου η πρόοδος δεν μπορεί να συντελεστεί αυθόρμητα, ενώ είναι ιδιαίτερα αποφασιστική σε κάποια δεδομένη στιγμή της μαθησιακής διαδικασίας. Εν ολίγοις, θέτοντας τους στόχους εμπόδια καταβάλλεται απ' τον εκπαιδευτικό μία προσπάθεια

μετατροπής του επιστημονικού αντικειμένου σε διδακτικό και προσαρμογής του στο επίπεδο των μαθησιακών εμποδίων των παιδιών. Προοδευτικά αντιλαμβάνεται κανείς ότι σε κάθε διδακτική παρέμβαση απαιτείται ο προσδιορισμός των στόχων εμποδίων, ιδιαίτερα μάλιστα κατά τη διδακτική των φυσικών επιστημών όπου το περιεχόμενό της φαντάζει δυσνόητο στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, προκειμένου αυτή να επιφέρει τα επιθυμητά δυνατά αποτελέσματα. (Ραβάνης, 1999).

## **5. Η διδασκαλία κατά την παραδοσιακή θεώρηση.**

Όπως προκύπτει απ' όλα τα παραπάνω αντιλαμβάνεται κανείς τη σπουδαιότητα που κατέχει η διερεύνηση των ιδεών των παιδιών σχετικά με τις φυσικές επιστήμες στο χώρο της αγωγής και της μάθησης, ώστε να επιτευχθεί μία αποτελεσματικότερη διδακτική παρέμβαση. Το να λαμβάνει ο παιδαγωγός υπ' όψη του τις πρότερες ιδέες των μαθητών αποτελεί μία από τις διδακτικές στρατηγικές, αν και όχι βέβαια τη μοναδική, που δίνει τη δυνατότητα να είναι καλύτερα προσαρμοσμένη η διδασκαλία στους μαθητές. (Driver, 1999). Ως αντίποδας αυτής της στρατηγικής εμφανίζεται η παραδοσιακή θεώρηση, η οποία κάθε άλλο παρά ασχολείται η ενδεχομένως αναγνωρίζει τις προσωπικές ιδέες των μαθητών.

Κατά την παραδοσιακή θεώρηση το κέντρο της διδασκαλίας είναι ο δάσκαλος και η διδακτέα ύλη. Οι προτιμήσεις, τα ενδιαφέροντα, οι κλίσεις καθώς και οι πρότερες ιδέες των μαθητών κατά κανόνα παραβλέπονται. Ο εκπαιδευτικός καταναλώνει ένα σημαντικό μέρος της διδακτικής ώρας στην εξέταση. Ο ρόλος του περιορίζεται στο να διατυπώνει ερωτήσεις και να θέτει προβληματισμούς. Συντονίζει τις δραστηριότητες, παρεμβαίνει και κατευθύνει τη συζήτηση αλλά και τη σκέψη των μαθητών. Ενδιαφέρεται αποκλειστικά για το πώς θα τελειώσει μία ορισμένη ποσότητα ύλης, προσκολλημένος αυστηρά στο υπάρχον αναλυτικό πρόγραμμα. (Κόκοτας, 1989). Άλλες φορές πάλι αναγκάζεται να παραμερίσει τα σχολικά εγχειρίδια και τα επίσημα κείμενα θέτοντας δικούς του στόχους για την εξέλιξη της διδασκαλίας του, που στηρίζονται, ωστόσο σε κάποια προκαθορισμένη ταξινόμια διδακτικών στόχων. Αν και θεωρητικά φαίνεται ισχυρά εξοπλισμένος, αποπλίζεται καθώς δε διαθέτει κριτήρια επιλογής και προτεραιοτήτων. (Ραβάνης, 1999).

Απ' την άλλη πλευρά, ο μαθητής οφείλει ν' ακολουθεί τις οδηγίες του διδάσκοντος, τον οποίο θεωρεί «αντίπαλο» επειδή υπόκειται σε συνεχή εξέταση. Δεν έχει τη δυνατότητα να εκφράζει τις απορίες του, δεν μένει αυτόνομος, ούτε

ενθαρρύνεται στην προσωπική αναζήτηση ούτε διαμορφώνει συνήθειες, στάσεις και αξίες. Τέλος, η διδασκαλία χαρακτηρίζεται από την έλλειψη εποικοδομητικού διαλόγου και η γνώση που αποκτάται είναι πληροφοριακή και λεπτομερειακή, ξεχνιέται εύκολα και δεν ασκεί ευεργετική επίδραση στη διαμόρφωση της προσωπικότητας του μαθητή. (Κόκκοτας, 1989).

## **6. Το εποικοδομητικό μοντέλο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση.**

Όπωςδήποτε εύκολα καθίσταται αντιληπτό πως ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας δεν αρμόζει στο εποικοδομητικό αναλυτικό πρόγραμμα - που αποτελεί προοπτική του ερχόμενου αιώνα – όπου κυρίαρχο στοιχείο του αποτελούν οι ιδέες των μαθητών για τον κόσμο. (Driver, 2000). Για ν' αποφευχθεί λοιπόν η μετατροπή του νηπιαγωγείου σε κακέκτυπη μικρογραφία των παραδοσιακών σχολικών τάξεων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης απαιτείται ν' αποδοθεί ιδιαίτερο βάρος στις ανάγκες έκφρασης κοινωνικοποίησης, πρωτοβουλίας και αυθόρμητης ανάπτυξης των νηπίων, στη δημιουργία ανοικτού περιβάλλοντος με έμφαση στις ελεύθερες δραστηριότητες, στον προσανατολισμό των εκπαιδευτικών σε ρόλους εμπνευστή των ενεργειών των παιδιών. (Ραβάνης, 1999).

Ασφαλώς, το μάθημα των φυσικών επιστημών εμφανίζει μια ιδιαίτερη δυσκολία ως προς την κατανόησή του, τουλάχιστον όπως ισχυρίζεται και η Carey (1985). Ο βαθμός δυσκολίας εντείνεται περισσότερο στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, καθώς αδυνατούν να κατανοήσουν τους δύσκολους εκ των πραγμάτων επιστημονικούς όρους της φυσικής. Βέβαια, ο σχεδιασμός για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων από τις φυσικές επιστήμες στην προσχολική ηλικία είναι ένα λεπτό εγχείρημα με πολλές διαστάσεις και παραμέτρους αφού οι φυσικές επιστήμες ως διδακτικά αντικείμενα παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες. Στην προσχολική ηλικία δεν είναι δυνατόν να τεθούν και να ικανοποιηθούν όλοι οι γενικοί σκοποί της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών παρά μόνον κάποιοι απ' αυτούς και υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Τα νήπια με δεδομένους νοητικούς και γνωστικούς περιορισμούς καθώς και με ισχυρό έλλειμμα εμπειριών δε βρίσκονται σε κατάλληλη κατάσταση για να εμπλακούν σε παραδοσιακό

χαρακτήρα μαθήματα φυσικών επιστημών, παρόλο που έχουν επαφή με το φυσικό κόσμο και τα τεχνολογικά επιτεύγματα. (Ραβάνης, 1999).

Είναι λοιπόν φανερό ότι προτού επιχειρηθεί οποιαδήποτε διδακτική παρέμβαση (απαραίτητη προϋπόθεση είναι να επιλεχθεί το διδακτικό αντικείμενο που πρόκειται να διδαχθεί αντιπροσωπευτικό για παιδιά προσχολικής ηλικίας) κρίνεται άκρως αναγκαία η ανίχνευση των ιδεών των παιδιών, για να εντοπιστούν τα σημεία εκείνα που ενδεχομένως αργότερα να δυσχεραίνουν τη διαδικασία της μάθησης. Γ' αυτό το λόγο λοιπόν οφείλουν οι παιδαγωγοί να καταφύγουν είτε σε σχετική βιβλιογραφία που τους παρέχει πληροφορίες σχετικές με τα μαθησιακά εμπόδια των παιδιών – αν και είναι περιορισμένη σε έκταση – είτε στην καλύτερη περίπτωση στην διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών με τη μέθοδο της συνέντευξης. (Ραβάνης, 1999). Λαμβάνοντας άλλωστε σοβαρά υπόψη τις αντιλήψεις των παιδιών, τους παρέχεται η δυνατότητα να προσπελάσουν τις τυχόν δυσκολίες που προκύπτουν απ' τα νοητικά μοντέλα που έχουν κατακτήσει, δυσχεραίνοντας κατά συνέπεια την πρόοδό τους.

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι ανιχνεύοντας τις ιδέες των παιδιών, μπορούμε οι παιδαγωγοί να απλοποιήσουμε με τρόπο συστηματικό και αποτελεσματικό τη διδακτική διαδικασία και κατόπιν να την τροποποιήσουμε προς όφελος των μαθητών. Έτσι, προωθώντας την αλλαγή στην διδασκαλία, υποκινούμενη βέβαια πάντα από το γνωστικό υπόβαθρο των παιδιών – σωματικές νοητικές παραστάσεις – οδηγούνται στον προγραμματισμό ενός νέου αναλυτικού προγράμματος, επικεντρώνοντας κυρίως στον ανασχηματισμό των μαθημάτων των φυσικών επιστημών. Σ' αυτήν την περίπτωση, πρωταρχικό έργο του διδάσκοντος είναι να παρέχει στους μαθητευόμενους τις εμπειρίες εκείνες που ενθαρρύνουν την εννοιολογική αλλαγή. Στην νέα αυτή προσέγγιση, οι αντιλήψεις των παιδιών αποτελούν τη βάση οικοδόμησης των προγραμμάτων των φυσικών επιστημών, σ' αντίθεση με την τακτική που ακολουθείται στην παραδοσιακή θεώρηση (η οποία έχει αναλυθεί προηγούμενα) έως και σήμερα, θα υποστήριζε κανείς, η οποία περιορίζεται στη στυγνή μετάδοση γνώσεων, αγνοώντας παντελώς τις ιδέες των παιδιών. (Κόκκοτας, 1998).

Λαμβάνοντας υπόψη εξάλλου, ότι ακόμη και οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών αποτελούν «γνώση», αφού λειτουργούν ως ερμηνευτικά εργαλεία που τους βοηθούν ν' αντιλαμβάνονται, όσα συμβαίνουν γύρω τους, απώτερος σκοπός του διδάσκοντος είναι να διερευνήσει αυτές τις άτυπες ιδέες, στοχεύοντας συγχρόνως να δώσει περισσότερο επεξηγηματική δύναμη στους μαθητές, ώστε οι ιδέες τους να γίνουν χρήσιμες. Φυσικά αρκετά χρήσιμο είναι να καταγράφουν τις αρχικές ιδέες των παιδιών για να έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν την πρόοδό τους.

Άλλωστε, δεν μπορεί ν' αγνοηθεί το γεγονός ότι οι αντιλήψεις αυτές των παιδιών είναι τόσο βαθιά ριζωμένες που είναι δυνατόν να μην αλλάξουν ούτε με τη διδασκαλία. Η διδασκαλία είναι δυνατόν να ενισχύσει τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών όχι όμως σ' όλες τις περιπτώσεις. Δεν μπορούν λοιπόν ν' αφήνουν στο περιθώριο τους μαθητές, οι οποίοι επηρεάζονται τόσο πολύ από τις προσωπικές τους ιδέες, μ' αποτέλεσμα να μην μπορούν να τις διαχωρίσουν από την επιστημονική γνώση και έτσι να τις συγχέουν και να τις χρησιμοποιούν αδιάκριτα, χωρίς συνέπεια. Καταλήγοντας, αποδεχόμενοι την άποψη ότι οι ιδέες των μαθητών επηρεάζουν τη διαδικασία απόκτησης νέων γνώσεων, γιατί ενεργούν ως δομή υποδοχής. Αντιστέκονται σε αλλαγές που επιθυμούν οι παιδαγωγοί να επιφέρουν με τη διδασκαλία και αν τις αγνοήσουν παραμένουν αμετάβλητες. (Κόκκοτας, 1998).

Η γνώση των ιδεών των παιδιών εκτός από την ώθηση που προσφέρει για την αναθεώρηση ορισμένων σημείων της διδασκαλίας και προοδευτικά τον ανασχεδιασμό των αναλυτικών προγραμμάτων, είναι ακόμη σημαντική για το σχεδιασμό ειδικών μαθητικών εργασιών. Γνωρίζοντας τις αντιλήψεις των παιδιών μας δίνεται η δυνατότητα να προτείνουν και να εκτελέσουν δραστηριότητες κατάλληλες οι οποίες θα μπορούν ν' αμφισβητήσουν τις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών, βοηθώντας τους μ' αυτόν τον τρόπο να κατακτήσουν την επιστημονική γνώση. Συνακόλουθα, μπορούν οι παιδαγωγοί ν' αξιοποιήσουν αυτές τις νοητικές παραστάσεις, με σκοπό τη μετάβαση σε περισσότερο επεξεργασμένες νοητικές οντότητες, των οποίων τα χαρακτηριστικά των επιστημονικών μοντέλων θα μπορούσαν δηλαδή να επιδιώξουν τη συγκρότηση βιωματικών νοητικών παραστάσεων, οι οποίες να μετασχηματίζουν την πραγματικότητα με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνονται κατανοητές από τα παιδιά της εκάστοτε ηλικίας, επαρκή ως προς κάποια στοιχεία των μοντέλων των φυσικών επιστημών, δεδομένου ότι είναι γνωστό πως η ανάπτυξη της γνώσης και στις ίδιες τις φυσικές επιστήμες γίνεται διαμέσου διαδικασιών κατασκευής μοντέλων, με βάση τα οποία σχηματοποιείται και προσλαμβάνεται ο πραγματικός κόσμος. (Ραβάνης, 1999)..

## **7. Παραδείγματα διδακτικών παρεμβάσεων για τον κύκλο του νερού.**

Δραστηριότητες που έχουν προταθεί ενδεικτικά στα πλαίσια της διδασκαλίας του κύκλου του νερού στο νηπιαγωγείο είναι οι ακόλουθες. Με στόχους «την ευαισθητοποίηση γύρω από τα φυσικά φαινόμενα» και τη χρήση ενός κώδικα» οι D. Chauvel και V. Michel επιχειρούν μια εργασία με έννοιες «σύννεφα», «βροχή». Η διδακτική διαδικασία ξεκινά με τη διήγηση ενός εικονογραφημένου παραμυθιού, με

τίτλο «Η ιστορία ενός σύννεφου που είχε φίλο ένα μικρό κορίτσι». Ο / Η νηπιαγωγός διηγείται το παραμύθι αποσκοπώντας στη διέγερση της περιέργειας των παιδιών γύρω από μια σειρά φυσικών φαινομένων. Παράλληλα, βέβαια ο / η νηπιαγωγός παρακινεί τη σκέψη των παιδιών και προκαλεί συζήτηση γύρω από τα μετεωρολογικά φαινόμενα που επηρεάζουν τη ζωή μας, όπως αυτά τα βιώνουν μέσα από την εμπειρία τους. Χαρακτηριστικά είναι δυνατόν ν' αναφέρουν ότι ανάβουν τα φώτα όταν ο ουρανός είναι γκριζός, ότι κατεβάζουν τις κουρτίνες της τάξης όταν έχει ήλιο, ότι χρησιμοποιούν αδιάβροχο, ομπρέλα και μπότες όταν βρέχει.

Υποκινούμενα από την ιστορία που άκουσαν, με τη βοήθειά του / της νηπιαγωγού τα παιδιά διατυπώνουν ερωτήσεις για τα σύννεφα, σχετικά με την προέλευση, τις μετακινήσεις, τους μετασχηματισμούς, τα χρώματα και το μέγεθος τους. Σταδιακά λοιπόν οδηγούνται στη σύνδεση του γκριζου ή μαύρου σύννεφου με τη βροχή και σε άλλες διαπιστώσεις. Μέσα από άλλες ερωτήσεις ο / η νηπιαγωγός οδηγεί σε διάφορα συμπεράσματα όπως ότι τα σύννεφα είναι γεμάτα νερό που προέρχεται από την εξάτμιση της θάλασσας. Επίσης, διαπιστώνουν ότι βρέχει όταν τα σύννεφα είναι χαμηλά ή γκριζα κι ότι δε βρέχει όταν είναι ψηλά ή λευκά ή δεν υπάρχουν καθόλου. Επιπλέον, τα παιδιά κατηγοριοποιούν τη βροχή σε ψιλή, συνήθη και ραγδαία, τη σχεδιάζουν με γραμμές διαφορετικής πυκνότητας ενώ ταυτόχρονα αναζητούν τη χρησιμότητά της για τα φυτά, τα ζώα και τους ανθρώπους. Τέλος, ο / η νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να επισημάνουν διάφορα φαινόμενα ου προκαλούνται από τη βροχή με βλαπτικές συνέπειες για την ανθρώπινη διαβίωση όπως οι πλημμύρες.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητη μια κριτική προσέγγιση των δραστηριοτήτων που μόλις αναφέρθηκαν, καθώς η κεντρική ιδέα αυτών στηρίζεται στην τυπική εμπειριστική αντίληψη πως ο,τιδήποτε μπορούν να παρατηρήσουν τα παιδιά συγκροτείται και στη σκέψη τους. Ένα μεγάλο μέρος των συμπερασμάτων, στα οποία υποτίθεται ότι θα καταλήξουν τα παιδιά στη διάρκεια των δραστηριοτήτων αυτών, απαιτούν σκέψη με δυνατότητα σύνδεσης αιτίων και αποτελεσμάτων, δυνατότητα η οποία δεν είναι δεδομένη αλλά ζητούμενη κατά την προσχολική ηλικία. Για παράδειγμα, η μετάβαση από μια απλή ερώτηση, για την προέλευση των σύννεφων στο συμπέρασμα της δημιουργίας τους από την εξάτμιση της θάλασσας απαιτεί μια μακρά πορεία συλλογισμών, καθώς εδώ είναι αναγκαία η νοητική οικοδόμηση περιγραφικών σχημάτων σκέψης για την έννοια της εξάτμισης οικοδόμηση περιγραφικών σχημάτων σκέψης για την έννοια της εξάτμισης του νερού και της συμπύκνωσης των υδρατμών. Εντούτοις, είναι γνωστό ότι το φαινόμενο της μετάβασης του νερού από την υγρή στην αέρια φύση, είναι εξαιρετικά δυσπρόσιτο για

τη βιωματική σκέψη των παιδιών της προσχολικής ηλικίας και απαιτούν ειδικού τύπου διδακτικές παρεμβάσεις (Bar 1989, Βαίτση κ.α. 1993, Χατζηνικίτας, Κουλαϊδης και Ραβάνης, 1996).

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

### Τι γνωρίζουν τα παιδιά για τον κύκλο του νερού, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.

#### 1. Εισαγωγή

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι από νωρίς τα παιδιά έχουν διαμορφώσει τις δικές τους αντιλήψεις, νοητικά μοντέλα, για το πώς λειτουργεί ο κόσμος, κατ' επέκταση για τα φυσικά φαινόμενα και για τον κύκλο του νερού, που πρόκειται να μας απασχολήσει στο μέρος αυτό. Σ' αρκετές περιπτώσεις μάλιστα, αυτές διατηρούνται για αρκετό χρονικό διάστημα,- εκτενής αναφορά γίνεται στο α' κεφάλαιο- ακόμη και μέχρι την εφηβεία, γεγονός που επιβεβαιώνεται από σχετικές μελέτες. (Nausbaumand and Novick, 1976. Vosniadou, 1991. Nelson, Aron and Frank, 1992). Αρκετοί ερευνητές κινητοποιήθηκαν, προκειμένου να μελετήσουν διεξοδικά τις ιδέες των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα, και να διερευνήσουν τις "γνώσεις" τους γι' αυτά. (π.χ. Driver, Guesue and Tiberghien, 1985, Stephans, 1994).

Σ' αυτό το κεφάλαιο λοιπόν, πρόκειται να ασχοληθούμε με τις αντιλήψεις των παιδιών για τον κύκλο του νερού, τις μοναδικές ερμηνείες και εξηγήσεις που δίνουν αυτά, βασισμένοι αποκλειστικά στη βιβλιογραφία. Αξίζει η πραγματοποίηση μιας διερεύνησης καθώς είναι γνωστό ότι οι απόψεις των παιδιών χρειάζεται να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη σαν αρχικά σημεία πάνω στα οποία στηρίζεται η διδασκαλία.

Οπωσδήποτε οι απόψεις των παιδιών για τον κύκλο του νερού παρουσιάζουν ορισμένα δείγματα κατά το πέρασμα του χρόνου. Από πολύ νωρίς τα παιδιά εστιάζουν στη ρευστή (υγρή) όψη του κύκλου του νερού. Το νερό (υγρό) πηγαίνει από τη θάλασσα μέσα στα σύννεφα, υγρό νερό καταλαμβάνει τα σύννεφα και πέφτει πάλι κάτω στη γη. Βλέπουν μόνο τις φάσεις αλλαγής του κύκλου του νερού σαν να είναι μια σειρά επεισοδίων ψύξης και βρασμού χωρίς εξάτμιση ή συμπύκνωση. (Broody, 1993). Στη θέση αυτών, για να αντιληφθούν πλήρως τον κύκλο του νερού και το μηχανισμό της βροχής, οι μαθητές χρειάζεται να κατανοήσουν την εξάτμιση και τη συμπύκνωση. (Bar, 1989. Bar and Travis, 1991).

Παραθέτουμε ακολούθως, τις απόψεις των παιδιών για το βρασμό του νερού, την εξάτμιση, τα σύννεφα και τη βροχή, αναλυτικότερα.



## 2. Απόψεις των παιδιών για τη διαδικασία βρασμού του νερού

Οι ιδέες των παιδιών για τη διαδικασία του βρασμού του νερού καταγράφηκαν στην έρευνα που πραγματοποίησε η Bar. Όσον αφορά το βρασμό, αυτός όπως φαίνεται προηγείται της διαδικασίας κατανόησης της εξάτμισης, εφόσον τα περισσότερα παιδιά από την ηλικία κιόλας των 6 - 8 ετών, γνωρίζουν ότι ο ατμός παράγεται από το βρασμό του νερού. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, η ποσότητα του νερού ελαττώνεται και ο ατμός αναγνωρίζεται ως "προϊόν" (ότι δηλαδή προήλθε) του νερού. (Αυτές οι απαντήσεις δόθηκαν από πολλά παιδιά που υποστήριζαν ότι κατά τη διάρκεια του "στεγνώματος", το νερό είτε εξαφανίζεται είτε διεισδύει σε στερεά αντικείμενα). (Bar and Travis, 1987).

Σύμφωνα με την Henpiques (2000) η οποία έχει συγκεντρώσει απόψεις παιδιών για διάφορα φυσικά φαινόμενα, έτσι όπως προέκυψαν από διάφορες έρευνες, οι μαθητές κατανοούν την έννοια του βρασμού και της τήξης πολύ πριν καταλάβουν την εξάτμιση και τη συμπύκνωση. Τα παιδιά διατυπώνουν ότι : "Το νερό βράζει και εμφανίζονται φουσαλίδες. Οι φουσαλίδες είναι αέρας." (Bar and Travis, 1991. Osborne and Gosgrove, 1983).

## 3. Απόψεις των παιδιών για τη διαδικασία της εξάτμισης του νερού

Αναφορικά με τον όρο "εξάτμιση", κατά την έρευνα της Bar, προέκυψαν και καταγράφηκαν τέσσερις γενικές απόψεις των παιδιών, που επικρατούν ανάλογα με την ηλικία τους. Παραθέτουμε εν συνεχεία, απαντήσεις που δόθηκαν από πολλά παιδιά κατά τη διερεύνηση "του στεγνώματος", υποστηρίζοντας ότι κατά τη διαδικασία αυτή το νερό είτε εξαφανίζεται είτε διεισδύει σε στερεά αντικείμενα.

Α άποψη: Σε παιδιά ηλικίας 5 και 6 ετών η αντιπροσωπευτικότερη και πιο χαρακτηριστική άποψη που επικρατεί είναι ότι "το νερό χάνεται, εξαφανίζεται". Υπάρχουν βέβαια και παιδιά αυτής της ηλικίας που χρησιμοποιούν τον όρο "εξάτμιση", όταν όμως ρωτηθούν τι εννοούν μ' αυτή τη λέξη, την ερμηνεύουν ως "εξαφάνιση", δεν έχουν δηλαδή συμβατή άποψη με την επιστημονική. Την ίδια άποψη ενστερνίζονται και παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας.

Β' άποψη : Κατά την ηλικία των 7 και 8 ετών η επικρατέστερη άποψη είναι ότι: "το νερό διαπερνά το πάτωμα ή άλλα στερεά αντικείμενα". Όταν το παιδί συνειδητοποιήσει ότι το σύνολο του νερού διατηρείται, τότε ένα νέο μοντέλο

αναδύεται: "το νερό που χύθηκε στο πάτωμα, το διαπέρασε". Όταν κατόπιν ρωτήθηκε: "πώς το νερό μπορεί να περάσει το πάτωμα;", εκείνο ισχυρίστηκε ότι υπάρχουν "κενά" ανάμεσα στα πλακάκια του πατώματος ή στην άμμο από κάτω από το πάτωμα ή μια τρύπα στο πάτωμα ή μικρές τρύπες που δεν μπορούμε να τις δούμε αλλά υπάρχουν. Ένα άλλο παιδί έδωσε μια διεξοδική απάντηση: "το νερό πέφτει στο πάτωμα, αλλά αν δεν υπάρχουν τρύπες για να διεισδύσει, τότε εξαφανίζεται". Αυτή η δεύτερη άποψη ενισχύει τη διατήρηση του νερού στην ρευστή του φάση, δεν περιλαμβάνει την αλλαγή φάσης. Οι ερευνητές λοιπόν συμπεραίνουν ότι το γεγονός πως το παιδί συλλαμβάνει στη σκέψη του την έννοια της διατήρησης του συνόλου του νερού δεν αντιστοιχεί μόνο στην αλλαγή των απόψεων για την εξάτμιση, αλλά επίσης την ερμηνεύει. Όταν το νερό διατηρείται, δεν εξαφανίζεται αλλά "διεισδύει".

Γ' άποψη: Αυτό το στάδιο συμπεριλαμβάνει μεγαλύτερα παιδιά απ' ό,τι το προηγούμενο, τα οποία εκφράζουν την άποψη ότι "το νερό εξατμίζεται σε μερικά δοχεία". Εμφανίζεται σε παιδιά περίπου στην ηλικία των οκτώ ετών, αλλά επικρατεί κυρίως κατά την ηλικία των 9 και 10 ετών. Το παιδί σ' αυτήν την περίπτωση, εξηγεί ότι το νερό που χύθηκε στο πάτωμα εξατμίστηκε. Σχετίζεται με την αποδοχή της ιδέας ότι ο αέρας διατηρείται, ότι δηλαδή αυτός ο αέρας μόνιμα υπάρχει και δε δημιουργείται από την κίνηση. Οι ερευνητές θεωρούν ότι είναι σημαντικό σ' αυτό το στάδιο να συνειδητοποιήσουν τα παιδιά ότι ο αέρας που δεν είναι ορατός, υπάρχει και έχει χαρακτήρα υλικού σώματος. Έτσι θα δεχθούν την ύπαρξη του μη ορατού ατμού. Ωστόσο μερικά παιδιά αυτής της ηλικίας δεν συνδέουν σωστά τον ατμό με τα σύννεφα και έτσι τείνουν να δίνουν απαντήσεις παρόμοιες με αυτές του Α' σταδίου. "Τα σύννεφα δεν είναι φτιαγμένα από ατμό" αλλά "ο ατμός βρίσκεται μέσα στα σύννεφα". Επιπλέον, όταν τα παιδιά χρησιμοποιούν τον όρο "εξαφανίστηκε", πολύ πιθανόν να εννοούν, σ' αυτό το στάδιο ότι δε γνωρίζουν.

Δ' άποψη: Στην ηλικία των 8 ως 11 ετών καταγράφηκαν μερικές απαντήσεις παιδιών που ενισχύουν την άποψη ότι "το νερό εξατμίζεται, διασκορπίζεται στον αέρα". "Το νερό άλλαξε φάση, μετατράπηκε σε μη ορατό ατμό". Αυτή η εξήγηση είναι κοντινότερη στα φυσικά φαινόμενα, όπως τα' αντιλαμβάνονται οι ενήλικες. Ωστόσο, μερικά παιδιά συνδέουν τον ατμό με τη δημιουργία σύννεφων. Η εξήγηση αυτή δόθηκε ως απάντηση στο πρόβλημα του "στεγνώματος" του πατώματος, αν και δεν ρωτήθηκαν ευθέως για τα σύννεφα.

Σχετικά με την εξήγηση της διαδικασίας της εξάτμισης απ' τα παιδιά, στις ίδιες περίπου απόψεις συγκλίνουν και αρκετοί άλλοι ερευνητές (Henriques,

2000). Τα παιδιά εκφράζουν ότι : "Η λευκή ουσία που προέρχεται απ' τον βρασμό είναι καπνός" (μαθητές μικρής ηλικίας). "Όταν ο ατμός δεν είναι πλέον ορατός, γίνεται αέρας" (Osborne and Cosgrove 1983). Οι μαθητές τείνουν να δίνουν απαντήσεις στηριζόμενοι στις δικές τους ιδέες για τις φυσαλίδες. Για παράδειγμα, φυσαλίδες αέρα μέσα στο νερό γίνονται αέρας όταν είναι σε περιβάλλον αέρα. "Το νερό μέσα σ' ένα ανοιχτό δοχείο εξαφανίζεται. (Bar, 1989, Osborne and Cosgrove, 1983). Το νερό μέσα σ' ένα ανοιχτό δοχείο αλλάζει σε αέρα ή εξαφανίζεται και μετατρέπεται σε αέρα". (Bar, 1989, Broody, 1993, Lee et. al., 1993. Osborne and Cosgrove, 1983). "Το νερό ξεραινεται - δεν είναι ατμός, μόλις ξεραινεται, πηγαίνει μέσα στον αέρα". (Bar, 1989). Όλες οι απόψεις (εκτός από το ότι "το νερό απορροφάται από το δοχείο") ευσταθούν, είναι βασικά αληθινές, αφού ο ατμός του νερού είναι ένα "νόμιμο" συστατικό του αέρα. Οι περισσότεροι μαθητές, ωστόσο, δεν βλέπουν το εξατμιζόμενο νερό ως συστατικό του αέρα επειδή ο αέρας γι' αυτούς είναι το τίποτα. ( NARST 2000).

#### 4. Απόψεις των παιδιών για τα σύννεφα και τη βροχή

Ένα σοβαρό πρόβλημα, το οποίο απασχόλησε από νωρίς τους μελετητές είναι οι αντιλήψεις των παιδιών για την πηγή προέλευσης των σύννεφων και της βροχής. Ένας από αυτούς είναι και ο Piaget (1929) ο οποίος κατηγοριοποίησε τις απόψεις των παιδιών σε τρία στάδια. Στο πρώτο, τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από τους ανθρώπους ή από το θεό. Στο δεύτερο, διακρίνονται περισσότερο φυσικές εξηγήσεις βασισμένες στις μορφολογικές αναλογίες, προτείνοντας ότι τα σύννεφα είναι φτιαγμένα κυρίως από καπνό. Αυτή η εξήγηση φυσικά δεν υποδηλώνει ότι τα σύννεφα περιέχουν νερό, εξάλλου για λογαριασμό του νερού της βροχής επινοήθηκε μια ξεχωριστή εξήγηση. Στο τελευταίο στάδιο τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από νερό, μερικές φορές από αέρα ή από ζέστη που μετατρέπεται σε νερό. Για την πηγή της βροχής, απ' την άλλη πλευρά, δόθηκαν και πάλι τρεις ερμηνείες. 1. Σύννεφα και βροχή είναι ανεξάρτητα. 2. Τα σύννεφα προμηνύουν τη βροχή και 3. Η βροχή έρχεται από τα σύννεφα.

Ένας άλλος μελετητής ο L' arour (1976), στα πλαίσια της δικής του έρευνας σε παιδιά ηλικίας 6 – 9 ετών, έθεσε το ερώτημα : "Πού ήταν το νερό της βροχής πριν γίνει

βροχή ; ". Και διαπίστωσε ότι περίπου τα μισά παιδιά έδωσαν την απάντηση ότι το νερό ήταν μέσα στα σύννεφα. Ένα άλλο ποσοστό παιδιών έδωσε αρνητική απάντηση στην ερώτηση αν η βροχή ήρθε από τη θάλασσα. Εντούτοις, ένα μικρό ποσοστό παιδιών συνδύασε το νερό της βροχής με την εξάτμιση και τον κύκλο του νερού. Ενώ τα μικρότερα παιδιά περιορίστηκαν σε θρησκευτικού τύπου αίτια για την προέλευση του νερού της βροχής.

Οι απόψεις των παιδιών για τα σύννεφα και τη βροχή που παρατίθενται στο άρθρο της Henriques (2000), περιλαμβάνουν τα ακόλουθα : "Η αιτία που σχηματίζονται τα σύννεφα είναι ότι κρύος αέρας δεν κρατά τόσο νερό όσο ζεστό αέρα". "Οι σταγόνες βροχής μοιάζουν με δάκρυα" (Fraser, 2000). "Τα σύννεφα πηγαίνουν στη θάλασσα και γεμίζουν με νερό". Μ' αυτή την ιδέα οι μαθητές αντιλαμβάνονται τον κύκλο του νερού μόνο με τον όρο του ρευστού νερού, ενώ δεν συμπεριλαμβάνουν στην κατανόηση του τη φάση αλλαγής που απαιτείται γι' αυτό το μοντέλο. Το επόμενο στάδιο είναι να κατανοήσουν ότι το νερό γίνεται αέριο μέσω του βρασμού (όχι εξάτμισης).

Επιπλέον τα παιδιά υποστηρίζουν ότι : "Η βροχή πέφτει από τον ουρανό όταν τα σύννεφα εξατμίζονται". (Stephans and Keuhn, 1985). "Η βροχή έρχεται από τρύπες μέσα στα σύννεφα" (όπως το αλάτι μέσα από την αλατιέρα) (Philips, 1991). "Η βροχή έρχεται από σύννεφα που ιδρώνουν" (Philips, 1991. Stephans and Keuhn, 1985). "Η βροχή έρχεται από σύννεφα που λιώνουν" (Dove, 1998). "Η βροχή πέφτει από φουγάρα μέσα στα σύννεφα", "Η βροχή συμβαίνει επειδή τη χρειαζόμαστε" (Philips, 1991). "Η βροχή συμβαίνει όταν τα σύννεφα παλεύουν και λιώνουν". " Η βροχή συμβαίνει όταν τα σύννεφα κουνιούνται (από τον άνεμο)". (Bar, 1989. Philips, 1991). "Η βροχή συμβαίνει όταν τα σύννεφα συγκρούονται". (Bar, 1989). "Η βροχή συμβαίνει όταν τα σύννεφα γίνονται τόσο πολύ βαριά". (Bar, 1989. Stephans and Keuhn, 1985). "Τα σύννεφα (και η βροχή) φτιάχνονται από το θεό." (Piaget, όπως παρατίθεται στη Bar, 1989 και Dove, 1998). "Τα σύννεφα έρχονται από κάπου πάνω από τον ουρανό". "Άδεια σύννεφα γεμίζουν από τη θάλασσα (το νερό παραμένει υγρό - ρευστό καθ' όλη τη διάρκεια της εξέλιξης)". (Bar, 1989. Philips, 1991). "Τα σύννεφα σχηματίζονται από βρασμό - ατμός από κατσαρόλα ή από τον ήλιο που βράζει τη θάλασσα". "Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από κρύο, ζέστη, ομίχλη, χιόνι ή νύχτα". "Τα σύννεφα είναι κυρίως καπνός, φτιαγμένα από βαμβάκι ή μαλλί ή είναι βαλίτσες με νερό". (Philips, 1991).

Η Bar, στη δική της έρευνα, κατηγοριοποίησε της εξηγήσεις των παιδιών για την προέλευση των σύννεφων, κατά την ηλικία σε δύο είδη: Α. Τυπικές εξηγήσεις νεαρών συμμετεχόντων, 5 - 10 ετών. Β. Εκείνες που χαρακτηρίζουν τους μεγαλύτερους, 9 - 15 ετών. Στην κατηγορία Α εντάσσονται: (i) Τα σύννεφα στέλνονται από το θεό ή έρχονται από άλλο μέρος. (ii) Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από ατμό κατσαρόλας ή δημιουργούνται από τον ήλιο που βράζει τη θάλασσα. (iii) Τα σύννεφα ξαναγεμίζουν από το νερό της θάλασσας. (iv) Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από κρύο, ζέστη κ.τ.λ. Στις μεγαλύτερες ηλικίες δύο κυρίως εξηγήσεις επικρατούν: (v) Τα σύννεφα δημιουργούνται από τον ατμό που προέρχεται από τη θάλασσα και άλλες πηγές νερού - αυτό υποστηρίζουν παιδιά πάνω από δέκα ετών. (vi) Ο ήλιος εξατμίζει το νερό της θάλασσας.

Αναλυτικότερα, οι απόψεις των παιδιών διακρίνονται παρακάτω. Οι νέες που εμφανίζονται συσχετίζονται μ' εκείνες στην "εξάτμιση", τις οποίες έχουμε ήδη αναφέρει και κατόπιν αναλύσει.

(i) : Το νερό και ο αέρας δεν διατηρούνται. Κατά τη διάρκεια του στεγνώματος, το νερό εξαφανίζεται (παιδιά 5 - 7 ετών).

1. *Κάποιος - ο θεός - ανοίγει τη δεξαμενή του νερού*: Αυτή η άποψη είναι περισσότερο χαρακτηριστική σε μικρότερα παιδιά απ' ό,τι εκείνα που έλαβαν μέρος στην έρευνά τους. Ενδεικτικά παραθέτονται δύο αντιπροσωπευτικές απαντήσεις που στηρίζουν αυτή την άποψη για το πρόβλημα της βροχής από παιδιά των πέντε ετών. Το ένα παιδί απάντησε ότι : "Θέλω μόνο να ξέρω που είναι το φουγάρο που δίνει βροχή...". Το άλλο είτε : "Κάποτε σκεφτόμουν ότι η βροχή έρχεται από τα ποτιστήρια. Τώρα γνωρίζω ότι έρχεται από τα σύννεφα". Περίπου το ένα τρίτο από τα μικρότερα σε ηλικία παιδιά "υπογράμμισε" αυτή τη θεώρηση ενώ παράλληλα δεν έδωσε καμία απάντηση όταν ρωτήθηκε για το περιεχόμενο των σύννεφων. Ωστόσο οι λιγοστές απαντήσεις που δόθηκαν υποστήριξαν ότι τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από καπνό ή βαμβάκι. Επομένως σύμφωνα μ' αυτή την άποψη τα σύννεφα και η βροχή δεν σχετίζονται μεταξύ τους.

2. *Τα σύννεφα κρατιούνται πάνω στον ουρανό (ή μέσα στον ουρανό) τα σύννεφα είναι "τσάντες από νερό" και η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα ανοίγουν*: τα σύννεφα κρατιούνται (μερικές φορές από το θεό) πάνω στον ουρανό, η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα συγκρούονται μεταξύ τους. Κάποιες από τις περιγραφές της σύγκρουσης είναι πολύ δραματικές. Τα σύννεφα ανατινάζονται μια φωνή ακούγεται, πιθανόν ο κεραυνός. (Piaget, 1929). Άλλα παιδιά δώσανε λιγότερο "θορυβώδεις" επεξηγήσεις: "Τα σύννεφα ανοίγουν σχίζονται ή κόβονται και χύνονται, έτσι η βροχή

πέφτει κάτω. Πίσω απ' αυτές τις περιγραφές βρίσκεται η ιδέα ότι τα σύννεφα είναι τσάντες από νερό, οι οποίες ανοίγουν και δίνουν τη βροχή. Αυτή η άποψη δόθηκε αρχικώς από τα μικρά παιδιά.

(i) : Το νερό διατηρείται. Ο αέρας δεν διατηρείται. Κατά τη διάρκεια του στεγνώματος το νερό διαπερνά στερεά αντικείμενα. ( παιδιά 6-8 ετών).

*Τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από υδρατμούς, που δημιουργούνται όταν η θάλασσα ζεσταίνεται από τον ήλιο σε υψηλές θερμοκρασίες ή από υδρατμούς που δημιουργούνται μέσα σε κατσαρόλες:* Αυτές οι εξηγήσεις είναι χαρακτηριστικές σε μεγαλύτερες ηλικίες απ' ότι οι προηγούμενες. Ο ατμός μπαίνει μέσα στα σύννεφα - μεγαλύτερα παιδιά - ή τα φτιάχνει, τα δημιουργεί. Τα παιδιά εξηγούν ότι το νερό ζεσταίνεται σε πολύ υψηλή θερμοκρασία: "Ο ήλιος πηγαίνει στη θάλασσα και θερμαίνει το νερό", "Ο ήλιος βράζει το νερό" και μ' αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται οι υδρατμοί - ο ατμός. Ο ατμός εισέρχεται στα σύννεφα. Έπειτα, τα σύννεφα ανοίγουν και δίνουν την βροχή.

Μια άλλη άποψη παιδιών που επικρατεί, αποδίδει την προέλευση το ατμού στον άνθρωπο, "κατσαρόλες" ή όπως καταγράφηκε από τον Piaget "φωτιά σε πλοία". (Piaget, 1929). Αλλά ακόμη και αν αποδίδουν την προέλευση των σύννεφων στον ήλιο, σε πολλές περιπτώσεις ουσιαστικά πρόκειται για μια "τεχνητή" ερμηνεία (Piaget, 1929) και αυτό γιατί η επεξήγηση που δίνουν, περιγράφει τον ήλιο να πηγαίνει κοντά στο νερό και να το ζεσταίνει αρκετά. Ο ήλιος εδώ παρομοιάζεται με τη φωτιά που βράζει την κατσαρόλα. Συμπερασματικά, τα παιδιά αυτής της ηλικίας κατανοούν την έννοια του "βρασμού" αλλά όχι την έννοια της "εξάτμισης". (Barand Travis, 1987).

(iii) : Το νερό και ο αέρας διατηρούνται. Το νερό εξατμίζεται μέσα σ' ένα δοχείο ( παιδιά 7- 10 ετών).

1. *Τα σύννεφα παλεύουν και πέφτουν τα σύννεφα τραντάζονται από τον άνεμο ή από τον ιδρώτα:* Σ' αυτήν την υποκατηγορία εμφανίζεται μια νέα άποψη για τα σύννεφα και συνάμα μ' αυτή, καινούργιες ιδέες για το μηχανισμό της βροχόπτωσης. Αυτή η άποψη συνδέεται με την ιδέα ότι το νερό εξατμίζεται μέσα σ' ένα δοχείο. Το σύννεφο παρομοιάζεται με "σφουγγάρι" και οι σταγόνες του νερού βρίσκονται μέσα σ' αυτό: "Το σύννεφο είναι γεμάτο από μικρές σταγόνες που κρέμονται εκεί και όταν βρέχει πέφτουν, διαπερνώντας μέσα από μικρές τρύπες που έχουν μέσα τα σύννεφα". Αυτός ο μηχανισμός συνδέεται άμεσα με τη θέση ότι η βροχή πέφτει, όταν τα σύννεφα παλεύουν όταν τραντάζονται από τον άνεμο, λιώνουν ή ιδρώνουν.

2. *Η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα μετατρέπονται σε ομίχλη και υγρασία, ή όταν ζεσταίνονται ή κρυνώνουν:* Προέρχονται από παιδιά της ίδιας ηλικίας αλλά και

επεκτείνονται σε μεγαλύτερες ηλικίες. Τα παιδιά θεωρούν ότι τα σύννεφα κατεβαίνουν κάτω, έρχονται κάτω "σαν ομίχλη", όταν αυτό μετατρέπεται σε υγρασία. Μια άλλη μερίδα παιδιών πιστεύει ότι η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα κρυσταλλώνουν ενώ μια άλλη, ότι αυτό συμβαίνει όταν τα σύννεφα ζεσταίνονται. Παρόλα αυτά δεν αναπτύσσεται καμιά θεωρία για το μηχανισμό σχηματισμού των σύννεφων.

(iv) : Το νερό και ο αέρας διατηρούνται το νερό μετατρέπεται σε ατμό ( παιδιά 8 ετών αλλά κυρίως ηλικίας 9 και 10).

1. *Τα σύννεφα φτιάχνονται από νερό που εξατμίζεται από τα έδαφος (τα λασπόλερα). Η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα κρυσταλλώνουν ή βαρύνουν:* Αυτό το μοντέλο χαρακτηρίζει κυρίως τις ηλικίες των εννέα και άνω. Συνδέει τόσο τις επεξηγήσεις του στεγνωμάτος του νερού (εξάτμιση) όσο και της προέλευσης των σύννεφων καθώς και το μηχανισμό της βροχής. Το νερό από το έδαφος (λασπόλερα) εξατμίζεται, "μετατρέπεται σε ατμό". Οι υδρατμοί ανεβαίνουν στον ουρανό, "αν το δωμάτιο είναι κλειστό ο ατμός ανεβαίνει στο ψηλότερο επίπεδο και μπορεί να βρεθεί στο ταβάνι". "Αυτός ο ατμός αλλάζει ή δημιουργεί σύννεφα με τη συμπύκνωση". "Ο ατμός μετατρέπεται σε νερό στον ουρανό".

Σε προηγούμενη έρευνα οι ερευνητές οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα (Bar and Travis, 1987) ότι η συμπύκνωση και η εξάτμιση αναπτύσσονται ταυτόχρονα. Συνακόλουθα, η εμφάνιση της επεξήγησης της προέλευσης των σύννεφων από τη συμπύκνωση, σ' αυτό το σημείο είναι απολύτως κατανοητή. Δεν συμπεριλαμβάνονται σ' αυτό τα στάδια επεξηγήσεις που περιλαμβάνουν τη θάλασσα, ότι δηλαδή ο ήλιος τη ζεσταίνει και επιτυγχάνεται η εξάτμιση.

Αντιθέτως, το παιδί νομίζει ότι γνωρίζει τις πηγές εξάτμισης, έδαφος ή λασπόλερα, οπότε "δεν του είναι χρήσιμη" η θάλασσα, ως προέλευση εξάτμισης για τα σύννεφα. Ένα παιδί μάλιστα πρόβαλλε αυτή την εξήγηση με τον ακόλουθο τρόπο: "Το χειμώνα υπάρχουν πολλοί λασπόλερα απ' όπου δημιουργείται πολύ ατμός. Αυτός ο ατμός μετατρέπεται σε σύννεφα που δίνουν βροχή. Το νερό της βροχής σχηματίζει λασπόλερα και ούτω καθεξής". Ο συνήθης μηχανισμός που δίνεται για τη βροχή είναι ότι "η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα κρυσταλλώνουν ή βαρύνουν". Αυτή η εξήγηση ωστόσο δεν επικροτεί όπως η προηγούμενη ότι ολόκληρα τα σύννεφα "πέφτουν κάτω". Αυτή είναι μια ενδιαφέρουσα εκδοχή, περισσότερο αφηρημένη απ' ότι η προηγούμενη και προηγείται απ' αυτή που περιγράφει το μηχανισμό με το ότι "οι σταγόνες είναι βαριές".

3. Το νερό της θάλασσας όπως επίσης και άλλων πηγών, εξατμίζεται για να δημιουργήσει σύννεφα (10-11 ετών): Από την ηλικία περίπου των δέκα ετών, μερικά παιδιά αναφέρθηκαν στο ότι το νερό της θάλασσας ζεσταίνεται από τον ήλιο, όπως άλλωστε και το νερό που προέρχεται από οπουδήποτε αλλού, εξατμίζεται και έτσι δημιουργούνται σύννεφα. Κατά την ηλικία των έντεκα και πάνω, οι περισσότερες απ' τις απαντήσεις υπογραμμίζουν ότι η βροχή πέφτει όταν τα σύννεφα κρυσώσουν ή όταν βαραίνουν.

(v) : Το νερό και ο αέρας διατηρούνται το βάρος αποδίδεται στον αέρα και τους υδρατμούς και στις μικρές σταγόνες νερού (παιδιά 11 - 15 ετών).

*Η μέθοδος της συμπύκνωσης και της βροχόπτωσης είναι διακεκριμένες:* Από διάφορες οπτικές γωνίες, αυτή η άποψη είναι παρόμοια με την προηγούμενη που θεωρεί ότι τα σύννεφα δημιουργούνται από το νερό της θάλασσας καθώς και άλλων πηγών. Η μόνη διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι τα παιδιά εμμένουν στην εξήγηση ότι τα σύννεφα δημιουργούνται όταν ο ατμός κρυσώσει και η βροχή πέφτει όταν οι σταγόνες βαρύνουν και μεγαλώσουν. Αυτή η ερμηνεία συνδέεται με το γεγονός ότι τα παιδιά - κατανοούν καλύτερα τη βροχόπτωση, αφού μάλιστα αποδίδουν βαρύτητα στον ατμό και στις μικρές σταγόνες νερού. Τα παιδιά είναι σε θέση να κατακτήσουν αυτή την άποψη από την ηλικία των έντεκα και πάνω (11-15 ετών) (Bar and Goldmuenz, 1987). Ακόμη, ως αιτία της πτώσης - βροχόπτωση - θεωρούν την βαρύτητα. Κανένα από αυτά όμως δεν εξήγησε πώς τα σύννεφα "κρυσώνουν".

## 5. Τύποι εξηγήσεων των παιδιών για τον κύκλο του νερού

Πριν ολοκληρώσουμε την αναδρομή μας στην βιβλιογραφία που απεικονίζει τις αντιλήψεις των παιδιών για τον κύκλο του νερού, θεωρούμε απαραίτητο να "ξετυλίξουμε" μια ακόμα έρευνα που αναλύει τις αναπαραστάσεις των παιδιών για τον κύκλο του νερού από μια διαφορετική οπτική γωνία.

Η Christine Kuehn και ο Joseph Stephans, μέσα στα πλαίσια της έρευνας που πραγματοποίησαν, κατέταξαν τις εξηγήσεις των παιδιών σε πέντε εξελισσόμενες κατηγορίες που βασίζονται τόσο στην εργασία του Piaget (1969) όσο και στις συζητήσεις αργότερα του Fuson με τον Piaget (1976). Αυτά τα στάδια καλούνται *αισθήματα συμμετοχής, ανιμισμός, αρτιφισιαλισμός, τελεολογία και αληθινή αιτιότητα*.



Κάθε περιγραφή περιλαμβάνει μια χαρακτηριστική απάντηση παιδιού, επεξηγώντας έτσι το αντίστοιχο στάδιο.

1. Αισθήματα συμμετοχής. Το παιδί νομίζει ότι συμμετέχει στις ενέργειες της φύσης. Μερικές φορές αυτά τα αισθήματα συνοδεύονται από τα "πιστεύω", την πίστη στη μαγεία.

*Ερευνητής:* Τι κάνει τα σύννεφα να κινούνται;

*Παιδί δέκα ετών:* Αυτό γίνεται όταν περπατάς.

2. Ανιμισμός. Το παιδί αποδίδει ζωή και λογική σε άψυχα όντα.

*Ερευνητής:* Τι είναι βροχή;

*Παιδί επτά ετών:* Τα σύννεφα νομίζουν ότι κάνει τόση ζέστη και μια μέρα αρχίζουν να ιδρώνουν και μετά ο ιδρώτας πέφτει πάνω σε εμάς.

3. Αρτιφισιαλισμός. Το παιδί νομίζει ότι αυτά τα πράγματα συμβαίνουν για το καλό της ανθρώπινης ύπαρξης και των άλλων ζώων.

*Ερευνητής:* Γιατί βρέχει;

*Παιδί επτά ετών:* Για να μας δώσει υγρασία και για το καλό των καρπών που μεγαλώνουν.

4. Τελεολογία. Το παιδί νομίζει ότι υπάρχει μια εξήγηση για τα πάντα. (Η εξήγηση δεν είναι επιστημονικά ακριβής και δεν συσχετίζεται με τις κατηγορίες που έχουν ήδη αναφερθεί). Υπάρχουν δύο κύριες υποομάδες σ' αυτήν την κατηγορία.

α. Θρησκευτική τελεολογία. Σ' αυτές τις εξηγήσεις, το παιδί ανατρέχει σε υπερφυσικές αιτίες όπως ο θεός και οι άγγελοι.

*Ερευνητής:* Τι είναι η βροχή;

*Παιδί πέντε ετών:* Τα δάκρυα του θεού και οι άγγελοι κλαίνε αφού έγιναν φίλοι ξανά.

β. Μη θρησκευτική τελεολογία. Σ' αυτές τις εξηγήσεις, το παιδί δεν κάνει αναφορά στο υπερφυσικό.

5. Αληθινή αιτιότητα. Το παιδί δίνει ακριβείς ερμηνείες για τα φυσικά φαινόμενα.

*Ερευνητής:* Γιατί βρέχει;

*Παιδί οκτώ ετών:* Επειδή το νερό εξατμίζεται πάνω στον ουρανό και σχηματίζει σύννεφα, οι σταγόνες μέσα στο σύννεφο γίνονται τόσο βαριές.

Οι Kuehn και Stephans (1985) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι απόψεις μερικών μόνο μαθητών της πέμπτης τάξης εντάσσονται στην κατηγορία της *αληθινής αιτιότητας*, σ' αντίθεση με την πλειοψηφία των απόψεων των μαθητών τόσο της δευτέρας όσο και της πέμπτης τάξης που αντιστοιχούν στην κατηγορία της *μη θρησκευτικής τελεολογίας*.

Συνοψίζοντας, μερικές από τις αντιλήψεις των παιδιών που παραθέτονται στη βιβλιογραφία δε θεωρούνταν από τους ειδικούς μετεωρολόγους ως πραγματικές αντιλήψεις των παιδιών (Fetzer, 1999). Και αυτό γιατί μεταξύ αυτών βρίσκονται κάποιες ιδέες αρκετά φιλοσοφημένες και άλλες οι οποίες θα μπορούσαν να είναι αληθινές, καθώς είναι σωστές σε τεχνικό επίπεδο ή αποτελούν καλές επεξηγήσεις, που όμως δεν είναι συμβατές με τη νοητική ηλικία των παιδιών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η άποψη ότι "το νερό φεύγει από ένα ανοιχτό δοχείο και μετατρέπεται σε αέρα" (Broody, 1993. Lee et al, 1993. Osborne and Cosgrove, 1983) θεωρείται τεχνικά σωστή επειδή ο ατμός του νερού είναι συστατικό του αέρα. Παρόλα αυτά, οι περισσότεροι μαθητές που χρησιμοποιούν την έκφραση "το νερό μετατρέπεται σε αέρα" είναι πολύ πιθανόν να μην σκέφτονται μ' αυτόν τον τρόπο αλλά να το χρησιμοποιούν μηχανικά. Όλα αυτά λοιπόν συνιστούν την προσοχή των ερευνητών, ώστε να εξετάζουν αρκετά προσεκτικά τις λεγόμενες αντιλήψεις των παιδιών και να βεβαιωθούν εάν πράγματι αντιπροσωπεύουν τις αληθινές πεποιθήσεις των μαθητών και δεν πρόκειται για απλή αναπαραγωγή πληροφοριών που δεν κατανοούν.

### Με ποιους τρόπους ερευνούμε τις αντιλήψεις των παιδιών στην προσχολική ηλικία.

#### 1. Εισαγωγή

Η διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών της προσχολικής ηλικίας αποτελεί μία ίσως δύσκολη εκ των πραγμάτων περίπτωση έρευνας, σε αντιδιαστολή με οποιαδήποτε άλλη ερευνητική διαδικασία, που απευθύνεται σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας και έχει έτσι τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα σε ένα ευρύ φάσμα ερευνητικών μεθόδων. Καθώς λοιπόν το δείγμα αντιστοιχεί σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, τα όρια στενεύουν, τίθενται περιορισμοί ως προς την επιλογή των μεθόδων, εφόσον επιστρατεύονται εκείνες που θεωρούνται κατάλληλες ως προς το νοητικό, γνωστικό υπόβαθρο των παιδιών, ικανές να προσεγγίσουν και να αναδείξουν τα πρώιμα νοητικά τους μοντέλα, επιτυγχάνοντας το επιθυμητό αποτέλεσμα - τη διεξαγωγή της έρευνας.

Προλογίζοντας, θεωρούμε σκόπιμο να κατονομάσουμε τους τρόπους έρευνας που επιλέγονται ως επί το πλείστον για την ανίχνευση των αντιλήψεων των μικρών παιδιών. Πρόκειται για την τεχνική των προσωπικών δομημένων συνεντεύξεων σε συνδυασμό με την συλλογή παιδικών σχεδίων. Μάλιστα, οι West και Pines (1985) υποστηρίζουν ότι η πιο κατάλληλη μέθοδος προσέγγισης των αντιλήψεων των παιδιών, στις περισσότερες περιπτώσεις της εκπαιδευτικής έρευνας, είναι η ποιοτική, που διεξάγεται σε συνθήκες φυσικής συζήτησης.

Στην προσπάθεια μας λοιπόν να αναδείξουμε τον καταλληλότερο τρόπο διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας αρχικά παραθέτουμε τα είδη της συνέντευξης, προκειμένου να καταλήξουμε στο ιδανικότερο προβάλλοντας προοδευτικά ισχυρά επιχειρήματα, συγκρίνοντας το ταυτόχρονα με τα ερωτηματολόγια, μια όχι και τόσο έγκυρη μέθοδο για την περίπτωση μας, όπως πρόκειται να διαπιστώσουμε κατά την πορεία.

## 2. Συνέντευξη

Προτού εισχωρήσουμε στη συνοπτική ανάλυση των ειδών της συνέντευξης, θεωρούμε σκόπιμο να προηγηθεί ο ορισμός της και εν συνεχεία οι στόχοι που αυτή εξυπηρετεί ως ερευνητική τεχνική. Η ερευνητική συνέντευξη λοιπόν συνίσταται στη συζήτηση δύο ατόμων, που αρχίζει από τη συνεντευκτή, με ειδικό σκοπό την απόκτηση σχετικών με την έρευνα πληροφοριών και επικεντρώνεται από αυτόν σε περιεχόμενο καθορισμένο από τους στόχους της έρευνας, με συστηματική περιγραφή, πρόβλεψη ή ερμηνεία και οι στόχοι που επιτελεί συνοψίζονται στους εξής: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως το κύριο μέσο συλλογής πληροφοριών που έχουν άμεση σχέση με τα αντικείμενα της έρευνας (Cohen and Manion, 1994). Όπως περιγράφει ο Tuckman: "Παρέχοντας μια πρόσβαση σ' αυτό που βρίσκεται "μέσα στο κεφάλι ενός ανθρώπου", δίνει τη δυνατότητα να μετρηθεί τι γνωρίζει ένα άτομο (γνώση ή πληροφόρηση), τι αρέσει ή τι δεν αρέσει σ' ένα άτομο (αξίες και προτιμήσεις) και τι σκέπτεται ένα άτομο (στάσεις και πεποιθήσεις). (Tuckman, 1972). Μπορεί ακόμη να χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθούν υποθέσεις ή να υποδειχθούν νέες ή ως ερευνητικό εργαλείο που βοηθά να εντοπιστούν οι μεταβλητές και οι σχέσεις. Η συνέντευξη τέλος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση μη αναμενόμενων αποτελεσμάτων, ή για την αξιολόγηση άλλων μεθόδων ή για τη βαθύτερη εξέταση των κινήτρων των ερωτώμενων και για τους λόγους που απάντησαν έτσι (Cohen and Manion, 1994).

### 2.1. Τα είδη των συνεντεύξεων – Η ημιδομημένη συνέντευξη ως καταλληλότερη μέθοδος διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας

Όσον αφορά τα είδη των συνεντεύξεων, είμαστε υποχρεωμένοι να περιοριστούμε στα δύο μόνο από αυτά, δηλαδή στην δομημένη και στη μη δομημένη συνέντευξη, εφόσον αυτές έχουν άμεση σχέση με το θέμα μας. Αντιθέτως, η μη κατευθυντική και εστιασμένη συνέντευξη αποκλείονται, αφού η χρησιμότητά τους, έγκειται κυρίως στη θεραπευτική διαδικασία. Κατόπιν, αποδίδουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της δομημένης και της μη δομημένης συνέντευξης, που έχουν άλλωστε τη δυνατότητα να χρησιμεύσουν ως εργαλεία έρευνας.

Συγκεκριμένα, η δομημένη συνέντευξη είναι αυτή στην οποία το περιεχόμενο και η διαδικασία είναι οργανωμένα εκ των προτέρων. Αυτό σημαίνει

ότι η αλληλουχία και η διατύπωση των ερωτήσεων είναι καθορισμένα βάσει σχεδιαγράμματος και αφήνεται λίγη ελευθερία στο συνεντευκτή να κάνει τροποποιήσεις. Κάποια ελευθερία κινήσεων, όπου του παρέχεται, είναι επίσης καθορισμένη από την αρχή. Έτσι χαρακτηρίζεται ως κλειστή κατάσταση (Cohen & Manion, 1994).

Αντίθετα, μ' αυτό από την ίδια σκοπιά, η μη δομημένη συνέντευξη είναι μια ανοικτή κατάσταση και έχει μεγαλύτερη ευελιξία και ελευθερία. Όπως σημειώνει ο Kerlinger, αν και οι στόχοι της έρευνας καθορίζουν τις ερωτήσεις που τίθενται, το περιεχόμενο τους, η αλληλουχία τους και η διατύπωση τους βρίσκονται αποκλειστικά στα χέρια συνεντευκτή. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι μη δομημένη συνέντευξη είναι τυχαία υπόθεση, πραγματοποιείται με τυχαίο τρόπο, γιατί, με το δικό της τρόπο, πρέπει επίσης να είναι προσεκτικά σχεδιασμένη (Cohen & Manion, 1994).

Αν και τα δύο είδη που μόλις αναλύσαμε χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική έρευνα, συνήθως προτιμάται η ημιδομημένη, η οποία παρέχει τη δυνατότητα άμεσης πρόσβασης στις νοητικές δομές των παιδιών ιδιαίτερα όταν στοχεύουμε στη διερεύνηση και εμβάθυνση των αντιλήψεών τους. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα συνδυασμό της δομημένης και μη δομημένης συνέντευξης εφόσον, διαθέτει προκαθορισμένο πλαίσιο εργασίας, που λειτουργεί ως υποβοηθητικό εργαλείο, συγκεκριμένες δηλαδή ερωτήσεις για το ερευνούμενο θέμα, ενώ ταυτόχρονα δίδεται ελευθερία στον ερευνητή να υποβάλλει νέες ερωτήσεις, εάν κρίνει μη ικανοποιητικές τις απαντήσεις του ερωτώμενου. Άλλωστε η έλλειψη εμπειριών σε συνάρτηση με τις περιορισμένες γνωστικές δομές των παιδιών προσχολικής ηλικίας καθιστά αδύνατη τη χρήση οποιασδήποτε άλλης μεθόδου, πλην της ημιδομημένης. Και αυτό γιατί, η τελευταία διευκολύνει τη διερεύνηση των αντιλήψεών τους, με τις εναλλακτικές, διευκρινιστικές ερωτήσεις που διαθέτει και που διατυπώνονται ανάλογα με την πορεία της συζήτησης. Επιπλέον, είναι γνωστό ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας δεν μπορούν ν' ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις μιας μη δομημένης συνέντευξης εξαιτίας των δυσκολιών που παρουσιάζουν τόσο στη λεκτική έκφραση αλλά όσο και στις περιορισμένες γνώσεις που αυτά διαθέτουν.

Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, ότι η ημιδομημένη συνέντευξη συγκεντρώνει τα πλεονεκτήματα των άλλων δύο, δημιουργώντας μ' αυτόν τον τρόπο το καταλληλότερο κλίμα διεξαγωγής της έρευνας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα στον ερευνητή να πετύχει αποτελεσματικότερη επικοινωνία με τον ερωτώμενο και να συνεργαστεί μαζί του, μέσα στα πλαίσια

ενός φυσικού διαλόγου. Ταυτόχρονα, δημιουργώντας ένα φιλικό κλίμα εμπιστοσύνης ανάμεσα σ' αυτόν και το παιδί, επιτρέπει την υποβολή νέων εναλλακτικών – συμπληρωματικών ερωτήσεων, ώστε η συζήτηση να μην αποκλίνει από τον οδηγό συνέντευξης, τον οποίο είναι εκ των πραγμάτων υποχρεωμένος να λαμβάνει υπόψη του. Ακόμη και όταν προκύψουν μη αναμενόμενες απαντήσεις, είναι δυνατόν ο ερευνητής να ενεργήσει αυτόνομα, είτε χρησιμοποιώντας διευκρινιστικές ερωτήσεις, είτε επαναπροσδιορίζοντας τους στόχους και τις υποθέσεις της έρευνάς του, ούτως ώστε να έχει τη δυνατότητα της πρόσβασης και της κατανόησης σε βάθος των γνώσεων και των γνωστικών δομών του παιδιού. Τέλος, η ημιδομημένη συνέντευξη αφήνει περιθώρια "κινήσεων" στον ερευνητή, παρέχοντάς του συγχρόνως ευελιξία και ελευθερία για να διερευνήσει τις απόψεις των παιδιών σε βάθος και να διακρίνει ποιες πλευρές αυτών δεν έχουν γίνει κατανοητές.

Αν και η ημιδομημένη συνέντευξη παρουσιάζει μειονεκτήματα ως προς τη δυσκολία κατά την κωδικοποίηση, το μεγάλο όγκο των δεδομένων και την τάση υποκειμενικότητας από την πλευρά του ερευνητή εντούτοις, σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν κρίνεται ως η πλέον κατάλληλη τεχνική έρευνας των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας (Χατζηνικήτα και Χρηστίδου, 2001).

## 2.2. Οι λόγοι επιλογής της συνέντευξης έναντι των ερωτηματολογίων

Σ' αυτό το σημείο επιβάλλεται να δικαιολογήσουμε τη σαφέστατη προτίμηση στην ερευνητική συνέντευξη για την ανίχνευση των νοητικών αναπαραστάσεων των παιδιών έναντι μιας άλλης ερευνητικής μεθόδου, των ερωτηματολογίων. Η συνέντευξη περιλαμβάνει τη συλλογή στοιχείων μέσω της λεκτικής συναλλαγής μεταξύ ατόμων. Με αυτή την έννοια διαφέρει από το ερωτηματολόγιο, όπου ζητείται από τον ερωτώμενο να καταγράψει με κάποιον τρόπο τις απαντήσεις του, σε ερωτήσεις που δίνονται. Οι συνεντεύξεις παρουσιάζουν εν γένει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των ερωτηματολογίων. Τα σημαντικότερα απ' αυτά θα μπορούσαν να συνοψιστούν στα εξής: 1) επιτρέπουν την διερεύνηση και την απόκτηση δεδομένων σε μεγάλο βάθος, 2) εξασφαλίζουν προσωπική επαφή ανάμεσα στο άτομο που εξετάζεται και τον ερευνητή, 3) παρέχουν τη δυνατότητα διερεύνησης ενός θέματος από διαφορετικές σκοπιές και επομένως την εξέταση μεγαλύτερου φάσματος ερωτήσεων, 4) έχουν μεγάλα ποσοστά ανταπόκρισης, 5) μειώνουν στο ελάχιστο το ποσοστό τυχαίων απαντήσεων, 6) δεν εξαρτώνται από τις

δεξιότητες του εξεταζομένου στο γραπτό λόγο, 7) μπορούν να πραγματοποιηθούν με οποιονδήποτε ρυθμό κρίνει καταλληλότερο ο ερευνητής, σε αντίθεση με τα ερωτηματολόγια που συμπληρώνονται βιαστικά (Χρηστίδου, 2001).

Η υπεροχή που παρουσιάζουν οι συνεντεύξεις έναντι των ερωτηματολογίων, όπως τουλάχιστον προκύπτει από τα παραπάνω, ενισχύεται εξάλλου από το γεγονός ότι η συμπλήρωση των τελευταίων δημιουργεί προβλήματα σε άτομα περιορισμένης κατάρτισης και συγκεκριμένα καθίσταται αδύνατη σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ουσιαστικά, αυτός ο λόγος και μόνο επαρκεί ώστε να οδηγηθούμε στην απόρριψη του ερωτηματολογίου, χωρίς να χρειαστεί να εμβαθύνουμε ιδιαίτερα σε άλλες παραμέτρους. Και αυτό γιατί, η διερεύνηση της σκέψης των παιδιών απαιτεί λεπτομερέστερη προσέγγιση, περισσότερες διευκρινήσεις για την αποφυγή παρανοήσεων, πράγμα που είναι δυνατόν να επιτευχθεί κατά κύριο λόγο μέσω της συνέντευξης. Προκειμένου να κατανοήσουμε, να διεισδύσουμε στις "ενδόμυχες σκέψεις" τους και να προσπαθήσουμε να τις εκμαιεύσουμε, οφείλουμε να επιστρατεύσουμε την τεχνική της συνέντευξης. Άλλωστε, οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγια αποδεικνύονται τόσο λιτές και λακωνικές, απαιτούν περισσότερες αναφορές για την ερμηνεία τους, ενώ δεν δίνουν περιθώρια διευκρίνησης, ώστε να δυσχεραίνεται η έρευνα που καλούμαστε να φέρουμε εις πέρας.

Συνεπώς χωρίς ιδιαίτερους ενδοιασμούς απορρίπτουμε αυτή τη μέθοδο ως ανάρμοστη για την ηλικιακή ομάδα που μελετάμε, συγκλίνοντας συνάμα στη συνέντευξη που παρέχει πιο άμεση πρόσβαση στις γνωστικές δομές των ατόμων του δείγματος, καθιστώντας τη ευκολότερη και πιο πιστή καταγραφή των γνώσεων τους.

Εντούτοις, οι συνεντεύξεις δεν παρουσιάζουν μόνον πλεονεκτήματα, τα οποία έχουμε ήδη παρουσιάσει, αλλά και περιορισμούς. Οι αδυναμίες αυτές όμως στα χέρια του ερευνητή μπορούν να μετατραπούν σε πλεονεκτήματα σε σύγκριση βέβαια με τα ερωτηματολόγια. Έτσι, 1) το υλικό που προκύπτει από αυτές είναι μεγάλο σε όγκο (γεγονός που δυσχεραίνει τη συστηματοποίηση και την αξιοποίηση του) και λιγότερο οργανωμένο (γεγονός που αφαιρεί από τη δυνατότητα της άμεσης συγκρισιμότητας των δεδομένων), 2) έχουν περισσότερο "υποκειμενικό" χαρακτήρα, καθώς είναι απαραίτητη η κωδικοποίηση των δεδομένων η οποία απαιτεί αρκετά μεγάλο ποσοστό παρέμβασης του ερευνητή, 3) είναι χρονοβόρες και κατά συνέπεια ο αριθμός των ατόμων που μπορούν να εξεταστούν με συνεντεύξεις στα πλαίσια μιας έρευνας είναι περιορισμένος, γεγονός που δεν ισχύει για τα ερωτηματολόγια, 4) ενέχουν περισσότερες πηγές πιθανού σφάλματος

(ερευνητής, εργαλείο, κωδικοποίηση, δείγμα) σε σχέση με τα ερωτηματολόγια (εργαλείο, δείγμα)(Χρηστίδου, 2001).

Καταλήγοντας, θα μπορούσε λοιπόν να υποστηρίξει κανείς, ότι η συνέντευξη είναι μια αλληλεπίδραση ανθρώπων, που εμφανίζει πολλά από τα χαρακτηριστικά μιας καθημερινής και φυσικής συζήτησης. Ως διαπροσωπική συναλλαγή, η συνέντευξη ενέχει κάποιους κινδύνους και σηματοδοτεί ορισμένους περιορισμούς. Ένας σημαντικός περιορισμός αφορά τα νοήματα που εξετάζονται σε μια συζήτηση: πολλά από αυτά ενδέχεται να είναι ξεκάθαρα για το ένα μέρος της συζήτησης αλλά τελείως ασαφή και συγκεχυμένα για το άλλο. Έτσι, ακόμη και όταν υπάρχουν οι καλύτερες προϋποθέσεις για ειλικρινή επικοινωνία, ο προσωπικός παράγοντας - στη συγκεκριμένη περίπτωση τα προσωπικά νοήματα του κάθε μέρους της συζήτησης - διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο στη διεξαγωγή της (Χρηστίδου, 2001).

### 2.3. Η δομή της συνέντευξης

Αφότου ολοκληρώσαμε την αιτιολόγηση της επιλογής της ερευνητικής συνέντευξης ως κατάλληλης μεθόδου, κρίνεται αναγκαίο να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα και στη δομή. Αναλυτικότερα, κατά το σχεδιασμό της ερευνητικής συνέντευξης, χρησιμοποιούνται διάφορα είδη ερωτήσεων και τρόποι απαντήσεων. Ο Tuckman (1972) απαριθμεί τέσσερις μορφές οργάνωσης και έκφρασης ερωτήσεων που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο συνεντευκτής. Ωστόσο, μόνο δύο απ' αυτές αφορούν τον τρόπο με τον οποίο ερευνώνται οι αντιλήψεις των παιδιών. Στη μία περίπτωση συγκαταλέγονται οι άμεσες και έμμεσες ερωτήσεις. Ο Tuckman, υποδεικνύει ότι κάνοντας το σκοπό των ερωτήσεων λιγότερο εμφανή, η έμμεση προσέγγιση είναι πιθανότερο να προκαλέσει ειλικρίνεια και ανοιχτές απαντήσεις. Και η δεύτερη απαρτίζεται από εκείνα τα είδη ερωτήσεων που ασχολούνται είτε μ' ένα γενικό είτε μ' ένα εξειδικευμένο θέμα. Ο Tuckman σχολιάζει: "Οι εξειδικευμένες ερωτήσεις, όπως οι άμεσες, μπορεί να προκαλέσουν έναν ερωτώμενο να γίνει προσεκτικός ή επιφυλακτικός και να δίνει λιγότερο ειλικρινείς απαντήσεις. Οι μη εξειδικευμένες ερωτήσεις μπορεί να οδηγούν πλαγίως στις επιθυμητές πληροφορίες, αλλά προκαλούν λιγότερη ανησυχία στους ερωτώμενους". (Tuckman, 1972).

Όπως υπάρχουν διάφορα είδη ερωτήσεων φυσικό είναι να υπάρχουν αντίστοιχα και αρκετοί τύποι απαντήσεων. Συνολικά, ο Tuckman απαριθμεί επτά



τέτοιους τύπους, από τους οποίους 3 προσφέρονται για την ανίχνευση των ιδεών των παιδιών. Ο πρώτος απ' αυτούς είναι η "μη δομημένη απάντηση". Αναμφίβολα, αυτή η απάντηση διευκολύνει ιδιαίτερα τη διεξαγωγή της έρευνας εφόσον δεν περιορίζει τον ερωτώμενο, του επιτρέπει να δώσει την απάντηση του με οποιονδήποτε τρόπο, εξασφαλίζοντας του την ελευθερία για τον τρόπο που επιθυμεί να ανταποκριθεί στην ερώτηση. Βέβαια, το κύριο μειονέκτημα που παρουσιάζεται, σχετίζεται με το ζήτημα της ποσοτικοποίησης, και αυτό γιατί τα στοιχεία που εξάγονται από τη μη δομημένη απάντηση είναι δυσκολότερο να κωδικοποιηθούν και κατόπιν να ποσοτικοποιηθούν.

Ο δεύτερος τύπος αναφέρεται ως "απάντηση με τη μορφή συμπλήρωσης". Απαιτεί να παράσχει παρά να επιλέξει μια απάντηση ο ερωτώμενος, αν και συχνά η απάντηση περιορίζεται σε μια λέξη ή φράση. Ακολουθεί, η "κλιμακούμενη απάντηση", η οποία συγκροτείται από μία σειρά διαβαθμίσεων. Απαιτείται από τον ερωτώμενο να καταγράψει την απάντηση του σε μια δεδομένη πρόταση, επιλέγοντας από μια σειρά εναλλακτικών απαντήσεων. Ο Tuckman επιστά την προσοχή μας στο γεγονός ότι, σε αντίθεση με την δομημένη απάντηση, η οποία πρέπει να κωδικοποιηθεί για να είναι χρήσιμη ως στοιχείο, η κλιμακούμενη απάντηση συλλέγεται με τη μορφή ποσοτικών στοιχείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να αναλυθούν.

Και ο Kerlinger ασχολήθηκε επίσης, τόσο με τους τύπους των απαντήσεων όσο και των ερωτήσεων που σχετίζονται με την ερευνητική συνέντευξη. Αναλυτικότερα, διακρίνει τρία είδη σχημάτων. Πρώτον, οι καθορισμένες εναλλακτικές απαντήσεις. Συνήθως αυτές είναι δύο μεταξύ των οποίων καλείται να επιλέξει ο ερωτώμενος. Το συχνότερα χρησιμοποιούμενο είναι το διπολικό σχήμα, το οποίο παρέχει δύο δυνατότητες μόνο π.χ. "ναι - όχι" ή "συμφωνώ - δε συμφωνώ". Δίνεται ακόμη μια τρίτη δυνατότητα όπως "αναποφάσιστος ή δε γνωρίζω". Σύμφωνα με τον Kerlinger τα κύρια πλεονεκτήματα εντοπίζονται στο ότι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ομοιομορφία και αξιοπιστία στις μετρήσεις, ότι οι ερωτώμενοι απαντούν με τρόπο που ταιριάζει στις κατηγορίες των απαντήσεων και ότι κωδικοποιούνται πιο εύκολα.

Τα μειονεκτήματα αφορούν τον επιφανειακό χαρακτήρα τους, την πιθανότητα να εκβιάσουν απαντήσεις που είναι ακατάλληλες, είτε επειδή η εναλλακτική απάντηση που επιλέχτηκε αποκαλύπτει άγνοια από την πλευρά του ερωτώμενου είτε επειδή μπορεί να επιλέξει μία εναλλακτική απάντηση που δεν αντιπροσωπεύει ακριβώς την πραγματικότητα. Αυτές οι αδυναμίες μπορούν όμως να ξεπεραστούν εάν η συνέντευξη έχει σχεδιαστεί με προσοχή, συμπεριλαμβάνει

και ανοιχτές ερωτήσεις που υποβάλλει ο συνεντευκτής (Cohen and Manion, 1994).

Δεύτερον, η "κλίμακα" είναι ένα σύνολο λεκτικών απαντήσεων, σε καθεμία από τις οποίες ο ερωτώμενος απαντά υποδεικνύοντας βαθμούς συμφωνίας ή ασυμφωνίας. Έτσι η απάντηση του ατόμου εντάσσεται σε μια κλίμακα εναλλακτικών απαντήσεων του τύπου: "συμφωνώ απόλυτα, συμφωνώ, διαφωνώ, διαφωνώ απόλυτα, δεν έχω αποφασίσει". Η χρήση αυτής της τεχνικής παράλληλα με τις ανοιχτές ερωτήσεις αναπτύχθηκε σχετικά πρόσφατα και σημαίνει ότι οι βαθμολογίες της κλίμακας μπορούν να ελεγχθούν σ' αντιπαράθεση με τα στοιχεία που προκύπτουν από τις ανοιχτές ερωτήσεις (Cohen and Manion, 1994).

Τρίτον, οι "ανοιχτές ερωτήσεις" έχουν οριστεί από τον Kerlinger ως "εκείνες που παρέχουν ένα πλαίσιο αναφοράς για τις απαντήσεις των ερωτώμενων αλλά βάζουν ελάχιστους περιορισμούς στις απαντήσεις και στην έκφραση τους". (Kerlinger, 1979). Οι ανοιχτές ερωτήσεις έχουν μια σειρά από πλεονεκτήματα: το σημαντικότερο, είναι ευέλικτες επιτρέπουν στον συνεντευκτή να κάνει ερωτήσεις, έτσι ώστε να μπορεί να εισχωρήσει σε βάθος, σε περιπτώσεις παρανοήσεων ή αν ακόμη εκείνος το επιλέξει δίνουν τη δυνατότητα στο συνεντευκτή να ελέγξει τα όρια της γνώσης του ερωτώμενου, ενθαρρύνουν τη συνεργασία και βοηθούν στη δημιουργία επαφής και επιτρέπουν στο συνεντευκτή να κάνει πιο σωστή εκτίμηση αυτού που πράγματι πιστεύει ο ερωτώμενος. Επιπλέον, οι ανοιχτές ερωτήσεις μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα μη αναμενόμενες ή απρόβλεπτες απαντήσεις, οι οποίες μπορεί να υποδείξουν σχέσεις ή υποθέσεις που δεν έχουν εξεταστεί έως τώρα. Παρόλα αυτά, η ερευνητική τεχνική που χρησιμοποιήσαμε, όπως αναφέραμε και προηγουμένως είναι η τεχνική της ημιδομημένης συνέντευξης, όπου η δομή της καθορίζεται εκ των προτέρων. Ο ερευνητής λοιπόν ακολουθεί ένα προκαθορισμένο σχέδιο, κάποιες συγκεκριμένες ερωτήσεις επάνω στο θέμα που ερευνά. Πρόκειται βέβαια για ανοιχτές ερωτήσεις, με τις οποίες του παρέχεται ελευθερία να ελίσσεται προκειμένου ν' αποσπάσει το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, απ' όσα έχουμε παραθέσει και πρωτύτερα για την ημιδομημένη συνέντευξη ότι αποτελεί την καταλληλότερη μέθοδο διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας εφόσον με την ευελιξία των ερωτήσεων της καθιστά δυνατή την άμεση πρόσβαση στις νοητικές δομές του ερωτώμενου, μέσα από την πορεία της συζήτησης.

### 3. Παιδικό σχέδιο

Στην ενότητα αυτή γίνεται παρουσίαση μιας ακόμη ερευνητικής τεχνικής, την οποία χρησιμοποιήσαμε άλλωστε στην παρούσα έρευνα. Πρόκειται για το παιδικό σχέδιο, το οποίο λειτουργεί ως διερευνητικό μέσο των πεποιθήσεων των παιδιών.

#### 3.1. Προσφορά και χρησιμότητα του παιδικού σχεδίου σύμφωνα με ορισμένους μελετητές

Πράγματι, πολλοί από τους πρώτους ερευνητές φαίνεται πως υπέθεσαν ότι κατά κάποιο τρόπο το παιδικό σχέδιο αποτελεί ένα αντίγραφο της εικόνας που έχει το παιδί στο μυαλό του και γι' αυτό το λόγο τα σχέδια του παιδιού θεωρήθηκαν ότι ανοίγουν ένα παράθυρο στις σκέψεις και στα συναισθήματά τους. Έτσι λοιπόν πολλοί ερευνητές ασχολήθηκαν διεξοδικά με τα παιδικά σχέδια και την χρησιμότητά τους. Ένας από αυτούς είναι και ο Luquet, ο οποίος θεώρησε ότι τα παιδικά σχέδια βασίζονται σε ένα εσωτερικό νοητικό μοντέλο (ο αντίστοιχος όρος του Piaget είναι "νοερή εικόνα"). Ο Luquet (και στη συνέχεια ο Piaget) θεώρησε επίσης ότι τα παιδικά σχέδια έχουν ουσιαστική ρεαλιστική πρόθεση ότι δηλαδή το παιδί στοχεύει στη δημιουργία μιας αναγνωρίσιμης και ρεαλιστικής αναπαράστασης κάποιου αντικειμένου. Βέβαια, από το 1940 και μετά άρχισε να εκδηλώνεται ένα νέο ενδιαφέρον για το παιδικό σχέδιο, βασισμένο στην υπόθεση ότι τα παιδιά προβάλλουν τα συναισθήματα και τα κίνητρα τους στις ζωγραφιές τους. Οι Goodenough και Hareis υποστηρίζουν ότι τα σχέδια εκφράζουν άμεσα τις εννοιολογικές γνώσεις που έχει το παιδί για τον κόσμο, και ενισχύουν τις απόψεις των κλινικών ότι τα σχέδια εκφράζουν άμεσα τις συναισθηματικές καταστάσεις. ( Τόμας και Σιλκ, 2000).

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση της προσφοράς του παιδικού σχεδίου στα πλαίσια της έρευνας καλό θα είναι να δοθεί ο ορισμός του σχεδίου συσχετίζοντας το με την εικόνα ως σύμβολο. Συγκεκριμένα, η πιο απλή προσέγγιση ορίζει την εικόνα ως μια σειρά σημαδιών σε μια οριζόντια επιφάνεια. Ο τρόπος με τον οποίο τα σημάδια αυτά αναπαριστούν κάτι άλλο - το θέμα της εικόνας - δημιουργεί προβλήματα ορισμού και ερμηνείας του όρου. Ένα σοβαρό ζήτημα

που ωθεί σε διάσταση της θεωρίας των εικόνων είναι η σχέση μεταξύ της αντίληψης της εικόνας και της φυσικής αντίληψης του πραγματικού κόσμου. Μια ακραία θέση που προβάλλεται είναι ότι οι εικόνες αποτελούν ένα συμβολικό και αυθαίρετο κώδικα και ότι το "κοίταγμα" μιας εικόνας δεν έχει συγκεκριμένη σχέση με την αντίληψη του κόσμου ( Τόμας και Σιλκ, 2000).

Ένας κορυφαίος οπαδός αυτής της άποψης, ο Goodman (1976), υποστηρίζει ότι τα σημάδια που αποτελούν μια εικόνα (διαβάζονται) όπως τα σύμβολα στη γλώσσα. Μια άλλη θεωρία υπογραμμίζει ότι είναι προφανής η απόδειξη ότι πολλές εικόνες παρέχουν πληροφορίες που έχουν αρκετά κοινά σημεία με αυτές που παρέχει η αντίληψη του πραγματικού κόσμου για μια άμεση αναγνώριση του θέματος που απεικονίζεται. Επιπλέον, οι εικόνες εκτός του ότι αποτελούν αναπαραστάσεις των αντικειμένων μπορεί να είναι εκφράσεις ιδεών και συναισθημάτων. Αυτά τα αόριστα στοιχεία δεν μπορούν να γίνουν άμεσα αντιληπτά στην πραγματικότητα, και το σύμβολο μιας ιδέας δεν μπορεί να αναπαραστήσει σχηματικά την ιδέα με τον ίδιο τρόπο που μια εικόνα μοιάζει να αντιγράφει την εμφάνιση ενός αντικειμένου. Πολλοί συγγραφείς τόνισαν ότι τα παιδιά συχνά κάνουν κανονικά σχέδια (Freeman, 1980) που παρέχουν μια τυπική ή "σταθερή" άποψη του θέματος. Ένα παρόμοιο στοιχείο εμπεριέχεται στη συχνά αναφερόμενη άποψη ότι τα παιδιά ζωγραφίζουν αυτό που ξέρουν και όχι αυτό που βλέπουν. Ενώ, ο Arheim υποστηρίζει ότι στην πραγματικότητα τα παιδιά "ζωγραφίζουν αυτό που βλέπουν" ( Τόμας και Σιλκ, 2000).

Επομένως, το σχέδιο είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο της καθημερινής ζωής και επιπλέον εισάγει τέτοιες νοηματικές πολυπλοκότητες, ώστε οι ειδικοί δεν μπορούν να συμφωνήσουν στο τι ακριβώς είναι ένα σχέδιο. Συνήθως, αναπαριστά κάτι, αν και δεν πρέπει να αγνοήσουμε και το ενδεχόμενο μη αναπαραστατικών μοντζουρωμάτων και σχηματικών αναπαραστάσεων. Αν δεχτούμε το παιδικό σχέδιο σαν αναπαράσταση, μπορούμε να προσπαθήσουμε να το καταλάβουμε τόσο σαν κάτι που σχετίζεται με την φυσική αντίληψη όσο και σαν σύμβολο που ερμηνεύεται ως μέρος ενός συμβολικού συστήματος.

### **3.2. Το παιδικό σχέδιο ως μέσο διερεύνησης των αντιλήψεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας**

Ασφαλώς, το σχέδιο ως εργαλείο έρευνας το οικειοποιείται κατά κύριο λόγο η επιστήμη της ψυχολογίας. Χρησιμοποιείται κυρίως ως ψυχοδιαγνωστικό μέσο για τη

διερεύνηση της προσωπικότητας του παιδιού, τη διαπίστωση τυχόν προβλημάτων, με την κλινική διάγνωση, τη μέτρηση της νοημοσύνης, με τα προβολικά τεστ.

Πέρα απ' αυτή τη χρήση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και σ' άλλους "χώρους". Λαμβάνοντας υπόψη τη θεωρία του Piaget, το σχέδιο μπορεί να διευκολύνει τη διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών, καθώς αναπαριστά τις νοερές τους εικόνες, τη μικρογραφία του πραγματικού κόσμου. Και αν δεχτούμε και την άποψη ότι ζωγραφίζουν αυτό που ξέρουν και όχι αυτό που βλέπουν, αντιλαμβανόμαστε πόσο πολύτιμο σύνεργο μπορεί να αποδειχτεί για την έρευνα. Άλλωστε δεν μπορούμε να παραβλέψουμε τη διαπίστωση ότι το σχέδιο έχει άρρηκτη σχέση με τη σκέψη, αφού η δημιουργία ενός σχεδίου είναι ένα πολύπλοκο επίτευγμα και όχι μόνο μια άκριτη προβολή της εννοιολογικής γνώσης πάνω σ' ένα φύλλο χαρτιού( Τόμας και Σιλκ, 2000).

Είναι προφανές λοιπόν ότι οφείλουμε ν' αναφερθούμε στο ρόλο που επιτελεί το παιδικό σχέδιο, ως διερευνητικό εργαλείο για τη διεξαγωγή της έρευνας, επικεντρώνοντας ιδιαίτερα στις πληροφορίες που μπορούμε ν' αντλήσουμε μέσα απ' αυτό.

Χωρίς αμφιβολία, τα παιδικά σχέδια θεωρούνται ως μια μορφή τέχνης. Η τέχνη αποτελεί μια έκφραση συναισθημάτων και ιδεών, καθώς και μία προσπάθεια παραγωγής μιας εικόνας. Τα σχέδια των μικρών παιδιών λοιπόν εξυπηρετούν έναν εκφραστικό σκοπό και αποτελούν έκφραση των συναισθηματικών εμπειριών τους, όντας απαραίτητα για τη συναισθηματική υγεία τους. Στο παρελθόν ορισμένες παραδοσιακές θεωρητικές προσεγγίσεις (για παράδειγμα Luquet 1927, Piaget και Inhelder 1956, Hartis, 1963) υποστήριζαν ότι τα σχέδια των παιδιών αντανακλούν την κατάσταση της νοητικής και γνωστικής τους ανάπτυξης. Μάλιστα, τα παιδιά σε διαφορετικούς χρόνους έχουν διαφορετικούς λόγους να σχεδιάζουν. Μερικές φορές μπορεί απλώς ν' απολαμβάνουν τη δημιουργία σημαδιών στο χαρτί ή την παραγωγή αισθητικά ικανοποιητικών σχημάτων. Επιβάλλεται όμως ν' αναρωτηθούμε μήπως τα παιδιά συχνά γνωρίζουν περισσότερα απ' αυτά που αποκαλύπτουν στα σχέδιά τους (Τόμας και Σιλκ, 2000).

Όπως έχει παρατηρηθεί τα παιδιά σχεδιάζουν πολλές εικόνες επειδή αντλούν ικανοποίηση από την παραγωγή τους και αυτός είναι άλλωστε και ο κύριος λόγος της δημιουργίας τους. Επιπλέον, η εμπειρία που έχουν τα παιδιά από σχέδια και εικόνες άλλων ανθρώπων, μπορεί να επηρεάσει έντονα τα θέματα και το χαρακτήρα των σχεδίων τους. Παρατηρείται δηλαδή ότι παιδιά από ένα περιβάλλον πλούσιο σε μοντέλα, εικόνες και βιβλία μπορούν να παράγουν στο σχέδιό τους περισσότερα

σχήματα, καλύτερα αναπτυγμένα σε σύγκριση με τα σχέδια των παιδιών που προέρχονται από ένα περιβάλλον που δε διαθέτει αυτά τα μοντέλα. Συγκεκριμένα, τα παιδιά ανάλογα με την ηλικία τους αρέσκονται στην επιλογή διαφορετικών θεμάτων στα σχέδιά τους. Συνήθως, τα πρώτα σχέδια των μικρών παιδιών λειτουργούν ως συμβατικά σύμβολα, που δηλώνουν περισσότερο παρά περιγράφουν τα θέματα που αναπαριστούν. Συνεπώς, αυτά τα πρώτα σχέδια πολλές φορές μεταδίδουν λίγες πληροφορίες για τη δομή ή την εμφάνιση των θεμάτων τους. Ωστόσο, έχει διαπιστωθεί ότι σε κατάλληλες συνθήκες ακόμη και τα τετράχρονα παιδιά μπορούν να παρουσιάσουν εκτός από συμβατικά σύμβολα και σχετικά με τη θέα πληροφορίες, στα σχέδιά τους (όπως αυτά που συλλέξαμε κατά την έρευνά μας), με αποτέλεσμα αυτά να εμφανίζονται ως πιο ρεαλιστικές οπτικές εικόνες. Παρόλα αυτά, η απουσία σχετικών με τη θέα πληροφοριών, στα ελεύθερα σχέδια των μικρών παιδιών δεν αποτελεί προϊόν νοητικού περιορισμού. Ακόμη, παιδιά ίδιας ηλικίας έχουν την ικανότητα να μεταδίδουν στο χαρτί πληροφορίες σχετικές με τη γνώση που έχουν για τα μεγέθη ορισμένων θεμάτων, αν και σπάνια απεικονίζουν εντελώς ακριβή μεγέθη (Τόμας και Σιλκ, 2000).

Τα περισσότερα σχέδια των παιδιών γίνονται από μνήμης. Σ' ορισμένες περιπτώσεις δηλαδή τα μικρά παιδιά είναι δυνατόν να ζωγραφίζουν αυτό που έχουν στο μυαλό τους παρά αυτό που βλέπουν, χωρίς βέβαια να αποκλείεται και το αντίθετο. Μέχρι και την ηλικία των επτά ετών, τα παιδιά προτιμούν να σχεδιάζουν κανονικές απόψεις των αντικειμένων ακόμη και σε έργα που είναι φανερό ότι η παραγωγή μιας άλλης άποψης εναπόκειται στις δυνατότητές τους. Προτίθενται δηλαδή να συμπεριλάβουν στα σχέδιά τους δομικές πληροφορίες επικεντρωμένες στο αντικείμενο, σχετικές με τις χωρικές σχέσεις της διάταξης στην οποία είναι τοποθετημένο, σε βάρος των σχετικών με τη θέα πληροφοριών. Αντίθετα, τα μεγαλύτερα παιδιά συχνά κάνουν σχέδια που περιλαμβάνουν σχετικές με τη θέα πληροφορίες. Ουσιαστικά, τα σχέδια που χαρακτηρίζουν τη σχεδιαστική ανάπτυξη των παιδιών αντανακλούν αυτό που τα παιδιά σε κάθε στάδιο τυπικά θεωρούν ως μία κατάλληλη αναπαράσταση του ζητούμενου θέματος (Τόμας και Σιλκ, 2000).

Γενικότερα, οι πληροφορίες που παρουσιάζονται σ' ένα παιδικό σχέδιο φαίνεται ότι καθορίζονται από τρεις παράγοντες, τους οποίους οφείλουμε να λαμβάνουμε σοβαρά υπόψη μας : (α) τη γνώση των παιδιών για το ίδιο το θέμα του σχεδίου, (β) την ερμηνεία τους για το ποιες απόψεις αυτών των πληροφοριών είναι σημαντικές ώστε να παρουσιαστούν και (γ) την ικανότητά τους ν' αναπαράγουν σχέδιο που ν' αναπαριστά αυτές τις πληροφορίες.

Κατά την παρούσα έρευνα το παιδικό σχέδιο κατέχει εξέχουσα θέση, καθώς αποτελεί χρήσιμο συμπλήρωμα της ερευνητικής συνέντευξης. Με τη βοήθεια των σχεδίων που συλλέξαμε μας παρέχεται η δυνατότητα ν' αξιολογήσουμε τις γνώσεις που απέκτησαν τα παιδιά σχετικά με τον κύκλο του νερού, κατά πόσο δηλαδή αυτός έγινε κατανοητός. Για παράδειγμα, σ' ορισμένα απ' αυτά τα σχέδια η ύπαρξη των σύννεφων υποδηλώνει ότι όντως τα παιδιά συνδέουν τη βροχή με τα σύννεφα. Επομένως, η διδασκαλία ως προς αυτό το ζήτημα λειτούργησε αποτελεσματικά. Εν ολίγοις, είμαστε σε θέση να εξάγουμε πιο αξιόπιστα συμπεράσματα σχετικά με τις εννοιολογικές κατακτήσεις των παιδιών, μέσω του σχεδίου. Συνακόλουθα, το σχέδιο μπορεί να λειτουργήσει και ως μέτρο σύγκρισης και επαλήθευσης των λεγόμενων του κάθε παιδιού που προκύπτουν από τη συνέντευξη που έχουμε καταγράψει.

Στο σημείο αυτό τονίζουμε ότι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο γεγονός ότι σχέδια παιδιών που δεν είναι τόσο περιγραφικά ίσως να μην αποτελούν ένδειξη άγνοιας των παιδιών π.χ. για τον κύκλο του νερού αλλά αδυναμία σχεδιαστικής ικανότητας. Και αυτό γιατί το σχέδιο ως μέσο έρευνας πολλές φορές λειτουργεί παραπλανητικά. Έχοντας επίγνωση λοιπόν τόσο των πλεονεκτημάτων όσο και των μειονεκτημάτων του σχεδίου ως μέσου έρευνας, κρίθηκε αναγκαίο να συμπεριληφθεί στη διεξαγωγή της έρευνάς μας.

Καταληκτικά, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι είναι απαραίτητο να εξάγονται με προσοχή συμπεράσματα για τη γνώση και τις εννοιολογικές ελλείψεις των παιδιών από τις πληροφορίες που υπάρχουν στα σχέδιά τους.

Αν και θεωρητικά τα σχέδια αποτελούν φτωχό οδηγό για τις γνώσεις των παιδιών, εντούτοις είναι δυνατόν να παρέχουν κάποιες χρήσιμες πρόσθετες πληροφορίες.

## ΜΕΘΟΔΟΣ

## 1. Εισαγωγή.

Η έρευνα που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία αναφέρεται στην πειραματική διδασκαλία και στον μεταέλεγχο για τον κύκλο του νερού, καθώς ο προέλεγχος αποτέλεσε αντικείμενο άλλης εργασίας (Δημούδη 2002). Η έρευνά μας λοιπόν – σχεδιασμός και υλοποίηση της πειραματικής διδασκαλίας για τον κύκλο του νερού – έλαβε χώρα σε δύο δημόσια νηπιαγωγεία της πόλης του Βόλου. Στην έρευνα μας συμμετείχαν συνολικά 46 παιδιά. Αναλυτικότερα, στο α' νηπιαγωγείο χρησιμοποιήσαμε ως δείγματα 31 παιδιά, εκ των οποίων 16 νήπια (6 αγόρια και 10 κορίτσια) και 15 προνήπια (8 αγόρια και 7 κορίτσια). Στο β' νηπιαγωγείο το δείγμα αντιστοιχούσε σε 15 παιδιά, 12 νήπια (6 αγόρια και 6 κορίτσια) και 3 προνήπια (1 αγόρι και 2 κορίτσια). Τα στοιχεία αυτά διαφαίνονται και στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας.

|          | Αγόρια |      | Κορίτσια |      |
|----------|--------|------|----------|------|
|          | Π.Ο.   | Ο.Ε. | Π.Ο.     | Ο.Ε. |
| Προνήπια | 8      | 1    | 7        | 2    |
| Νήπια    | 6      | 6    | 10       | 6    |

Στο α' νηπιαγωγείο λοιπόν, πραγματοποιήθηκε πειραματική διδασκαλία στο ερευνημένο αντικείμενο από δύο ερευνήτριες φοιτήτριες του Π.Τ.Π.Ε. του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και αποτέλεσε την πειραματική ομάδα. Στο β' νηπιαγωγείο, που λειτούργησε ως ομάδα ελέγχου, είχε προηγηθεί τυπική διδασκαλία από τη νηπιαγωγό του τμήματος για τον κύκλο του νερού. Έπειτα ακολούθησε ο μεταέλεγχος, πρώτα για την ομάδα ελέγχου και κατόπιν για την πειραματική. Θεωρήσαμε σκόπιμο, ένα μέρος του δείγματος να υποστεί διδασκαλία, ενώ το άλλο



όχι, έτσι ώστε οι απαντήσεις των παιδιών από κάθε ομάδα να διαφοροποιηθούν και να μπορέσουν κατόπιν να συγκριθούν. Να διαπιστώσουμε εν ολίγοις, με την έρευνα αν τα αποτελέσματα της πειραματικής διδασκαλίας διαφοροποιούνται από εκείνα της συμβατικής και κατόπιν κατά πόσο τα παιδιά της πειραματικής ομάδας επηρεάστηκαν από τη διδακτική παρέμβαση, αποκτώντας πιο επιστημονικές αντιλήψεις για τον κύκλο του νερού, σε αντίθεση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου που υποθέταμε ότι θα περιορίζονταν σε ερμηνείες που θα εμπεριείχαν περισσότερα στοιχεία ανιμισμού, αρτιφισιαλισμού, ανθρώπινης ή υπερφυσικής παρέμβασης και ελάχιστα ή ενδεχομένως κανένα που να προσεγγίζουν τα επιστημονικά αποδεκτά. Άλλωστε, η ομάδα ελέγχου αντιπροσώπευε τις πρότερες ιδέες των παιδιών προσχολικής ηλικίας, που επικεντρώνονται κυρίως στην προσωποποίηση πραγμάτων και καταστάσεων για την ερμηνεία οποιουδήποτε φαινομένου και λειτούργησε ουσιαστικά ως μέτρο σύγκρισης για την πειραματική ομάδα.

Στη συνέχεια, παραθέτουμε λεπτομερώς την πορεία που ακολουθήσαμε κατά την πειραματική διδασκαλία στο α' νηπιαγωγείο, η οποία απαρτίζεται από μια σειρά δραστηριότητες.



## 2. Η πειραματική διδασκαλία

**Α ΣΤΑΔΙΟ** – το στάδιο αυτό περιλαμβάνει δύο δραστηριότητες -.

**1<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ** : Καθημερινή παρατήρηση και Καταγραφή του καιρού σε πίνακα .

**ΣΤΟΧΟΣ** : α) Ν' αντιληφθούν τα παιδιά ότι ο καιρός μεταβάλλεται και β) να καταγράψουν τις μεταβολές του καιρού, συγκρίνοντας τις διαδοχικές τους παρατηρήσεις.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 1<sup>ης</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Επί μία βδομάδα επισκεπτόμασταν το νηπιαγωγείο και καταγράφαμε τον καιρό που επικρατούσε κάθε μέρα, σε ειδικό πίνακα που είχα προηγουμένως κατασκευάσει γι' αυτό τον σκοπό. Επρόκειτο για έναν πίνακα που αναπαριστούσε στη μια πλευρά καιρικά φαινόμενα π.χ. ήλιος, ήλιος με σύννεφα, άσπρα σύννεφα, γκριζα σύννεφα, βροχή, βροχή και αστραπές, και από την άλλη πλευρά αναγράφονταν οι ημέρες. (παρβ. ΠΑΡΑΤΗΜΑ Α). Καλούσαμε λοιπόν τα παιδιά να παρατηρήσουν και να μας πούνε: “Τι καιρό έχει σήμερα”. Στη συνέχεια καταγράφαμε στον πίνακα, μ' έναν σταυρό, τον καιρό της κάθε μέρας. Την επόμενη μέρα ζητούσαμε από τα παιδιά να μας υπενθυμίσουν τι είχαμε καταγράψει τις προηγούμενες μέρες και να συγκρίνουν κατόπιν τον καιρό της κάθε μέρας με εκείνον των προηγούμενων.

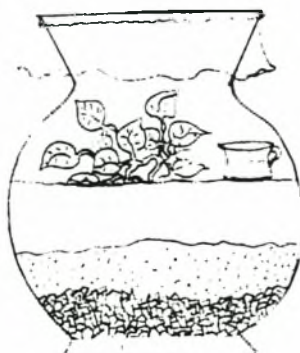
**2<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ : ΠΕΙΡΑΜΑ :** Προσομοιωτικού τύπου πείραμα για τον κύκλο του νερού.

**ΣΤΟΧΟΣ :** α) Να παρατηρήσουν τα παιδιά την εξάτμιση και την υγροποίηση του νερού β) να κατανοήσουν ότι τα σταγονίδια που δημιουργούνται στα τοιχώματα της γυάλας προέρχονται από την εξάτμιση του νερού και γ) να συσχετίσουν τα σταγονίδια που δημιουργούνται από τη συμπύκνωση υδρατμών στα τοιχώματα της γυάλας με τα σύννεφα.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 2<sup>ης</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Παράλληλα, με την καταγραφή του πίνακα φέραμε στην αίθουσα του νηπιαγωγείου και μια διάφανη γυάλα μ' ένα φυτό. Η διαδικασία βάσει της οποίας φτιάχτηκε η συγκεκριμένη γυάλα ήταν η ακόλουθη : Καλύψαμε τον πάτο της γυάλας με χαλίκια πάνω στα οποία τοποθετήσαμε άμμο και έπειτα χώμα, όπου φυτεύτηκε ένας κισσός. Τα τρία στρώματα, χώμα, χαλίκια και άμμος παρίσταναν το έδαφος και το υπέδαφος, όπου αποθηκεύονται τα υπόγεια νερά. Δίπλα από το φυτό τοποθετήσαμε μια μικρή λεκάνη – κύπελλο, που κατόπιν το γεμίσαμε με νερό. Το κύπελλο με το νερό παρίστανε το επιφανειακό νερό π.χ. μια λιμνούλα. Το σχήμα που ακολουθεί αντικατοπτρίζει τη γυάλα που χρησιμοποιήσαμε.

Σχήμα : Διάφανη γυάλα.



Κατά την παρουσίαση της γυάλας στα παιδιά, ρωτούσαμε με τι έμοιαζε, πώς τους φαινόταν, τι νόμιζαν ότι ήταν. Ποτίσαμε το φυτό και γεμίσαμε το κύπελλο με νερό μέχρι ένα σημείο, το οποίο σημειώσαμε μ' ένα σημαδάκι ευδιάκριτο, έτσι ώστε να υποδηλώνει τη στάθμη του νερού. Τέλος, κλείσαμε τη γυάλα με διάφανη μεμβράνη, μη επιτρέποντας στον αέρα που εξατμιζόταν διαφύγει. Την τοποθετήσαμε σ' ένα ευήλιο μέρος μέσα στην αίθουσα και ζητήσαμε απ' τα παιδιά να μην την πειράζουν αλλά μόνο να την παρατηρούν.

Καθημερινά, κατά τη διάρκεια της εβδομάδας, όπου γινόταν και καταγραφή του καιρού φέρναμε τη γυάλα στο κέντρο της αίθουσας και παρακολουθούσαμε την εξέλιξη του φαινομένου, ζητώντας από τα παιδιά ν' αναφέρουν τις παρατηρήσεις τους. Προσανατολίζαμε το ενδιαφέρον τους, στους υδρατμούς που είχαν συγκεντρωθεί στην επιφάνεια της διάφανης μεμβράνης ζητώντας τους να μας διευκρινίσουν από πού προήλθαν. Επίσης, τους ζητούσαμε να μας πουν εάν η στάθμη του νερού στο κύπελλο μειώθηκε και πού νόμιζαν ότι πήγε το νερό. Προσπαθούσαμε εντούτοις να περιορίσουμε στο ελάχιστο τις ερωτήσεις μας έτσι ώστε τα παιδιά ν' αναρωτηθούν από μόνα τους. Σε περιπτώσεις βέβαια, που διακρίναμε αδράνεια από μέρους τους, προσπαθούσαμε να τα ενεργοποιήσουμε, να κεντρίσουμε το ενδιαφέρον τους με κατάλληλες ερωτήσεις. Κύριος στόχος αυτής της δραστηριότητας ήταν να ενεργοποιήσουμε τους μηχανισμούς σκέψης τους και να τα προϊδεάσουμε για το φαινόμενο της εξάτμισης που επρόκειτο ν' αναλυθεί, στο επόμενο στάδιο.

**Β ΣΤΑΔΙΟ** – το στάδιο αυτό περιλαμβάνει δύο δραστηριότητες -.

**3<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ** : Πείραμα εξαέρωσης και συμπίκνωσης του νερού.

**ΣΤΟΧΟΣ** :α) Να περιγράψουν τα παιδιά τις δύο διεργασίες, προσδιορίζοντας τα στάδια της εξέλιξης τους, β)να συσχετίσουν τις μεταβολές που υφίσταται το νερό με την επίδραση της θερμότητας και να κατανοήσουν ότι κατά την εξαέρωση και την συμπίκνωση το νερό διατηρεί την ταυτότητα του.

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 3<sup>ης</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφέρουμε τα εμπόδια – στόχους που παρουσιάζει η συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία. Άλλωστε αυτά τα εμπόδια – στόχους λάβαμε σοβαρά υπόψιν μας τόσο κατά το σχεδιασμό της όσο και κατά την εφαρμογή της προκειμένου να τη φέρουμε επιτυχώς εις πέρας. Αναλυτικότερα, από τη διαδικασία των βιωματικών νοητικών παραστάσεων των παιδιών – που προέκυψαν στα πλαίσια διάφορων ερευνών – αναδείχτηκαν μια σειρά από γνωστικά εμπόδια, ο προσδιορισμός των οποίων μας επιτρέπει τη σχηματοποίηση τριών στόχων εμποδίων :

1. Τα παιδιά αδυνατούν να κατανοήσουν το φαινόμενο της εξαέρωσης, ως αποτέλεσμα μιας διαδικασίας θέρμανσης.
2. Δεν μπορούν επίσης ν' αντιληφθούν ότι κατά τη διαδικασία της εξαέρωσης, το νερό μετατοπίζεται από το χώρο στον οποίο βρίσκεται στον αέρα, διατηρώντας έτσι, από ποιοτική τουλάχιστον άποψη, την ταυτότητά του.
3. Δυσκολεύονται να καταλάβουν ότι κατά τη διαδικασία της εξαέρωσης, υπάρχει μετακίνηση φυσαλίδων και νερού από το εσωτερικό του δοχείου προς την επιφάνεια του υγρού, θραύση των φυσαλίδων στην επιφάνεια και από εκεί μετακίνηση ατμού προς τον αέρα.

Πριν τη διεξαγωγή του πειράματος, το οποίο ολοκληρώθηκε στο διάστημα της μιας μέρας, ανακεφαλιώσαμε ό,τι είχε προηγηθεί καθώς και τα πορίσματα στα οποία είχαμε καταλήξει, ενώ παράλληλα προσπαθήσαμε να τα συνδέσουμε με το επόμενο εγχείρημά μας.

Κατά τη διαδικασία της διδακτικής παρέμβασης επιχειρήσαμε να αντιμετωπίσουμε τις επικεντρώσεις τις οποίες πραγματοποιούν τα παιδιά και είναι ασύμβατες με τους στόχους – εμπόδια που μόλις τέθηκαν.

Συγκεκριμένα ασχοληθήκαμε πρώτα με τον πίνακα του καιρού. Ρωτήσαμε τα παιδιά "τι καιρό έχει σήμερα, τι καιρό είχε τις προηγούμενες μέρες", καθοδηγούμενοι πάντα από τις ενδείξεις του πίνακα. Και επειδή έτυχε μια μέρα να έχει βρέξει, πήραμε αφορμή από αυτό το γεγονός και ρωτήσαμε τα παιδιά "τι είναι η βροχή", "από πού έρχεται", "πώς έφτασε στον ουρανό". Για να διευκολύνουμε ακόμη περισσότερο τις απαντήσεις τους, τους ζητήσαμε να κοιτάξουν τη γυάλα. Τους θυμίσαμε τι είχαμε πει για τις σταγόνες, τους υδρατμούς που είχαν συγκεντρωθεί στη μεμβράνη. "Πώς βρέθηκαν εκεί πάνω" προσπαθήσαμε εν ολίγοις να συσχετίσουμε το μεμβράνη με τον ουρανό, και έτσι τους ζητήσαμε να φανταστούν ότι η μεμβράνη ήταν ο ουρανός. "Τότε λοιπόν τι συμβαίνει". Κάπως έτσι εξελίχθηκε η όλη "εισαγωγή" στην 3<sup>η</sup> δραστηριότητα. Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου γινόταν μαγνητοφώνηση.

Τα παιδιά επρόκειτο να παρακολουθήσουν μια πειραματική διαδικασία που θα αναπτυσσόταν σε δύο φάσεις. Προηγουμένως βέβαια κρίθηκε απαραίτητο να χωριστούν σε ομάδες ολιγάριθμων ατόμων – 4 ομάδες εκ των οποίων οι τρεις αποτελούνταν από 8 παιδιά και η μια από 7 – με σκοπό τα παιδιά να κατανοήσουν το πείραμα χωρίς να αποσπάται η προσοχή τους, ενώ παράλληλα οι ερευνητές να έχουν τη δυνατότητα να αντιληφθούν εάν η όλη διαδικασία έγινε κατανοητή, εμμένοντας σε σημεία όπου εμφανίστηκαν τυχόν δυσκολίες.

Οι δύο πρώτες ομάδες ήρθαν στην αίθουσα που είχαμε εγκαταστήσει τον εξοπλισμό μας. Στην μία πλευρά της αίθουσας, συγκεντρώθηκε η μία ομάδα και στην άλλη πλευρά η άλλη ομάδα. Δυο φοιτήτριες του Π.Τ.Π.Ε. πραγματοποιήσαμε το πείραμα, η κάθε μια αναλαμβάνοντας μια ομάδα.

Ανακοινώσαμε στα παιδιά ότι θα κάναμε ένα πείραμα για να καταλάβουμε καλύτερα πώς γίνεται η βροχή. Έπειτα τους δείξαμε τον εξοπλισμό - "Για κοιτάζτε τι έχουμε εδώ...". Περιγράψαμε με απλά λόγια τη διάταξη, ενώ συνάμα ζητήσαμε από τα παιδιά ν' αναγνωρίσουν τα στοιχεία που τους ήταν οικεία. Η πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήσαμε περιλάμβανε ένα πυρίμαχο διαφανές δοχείο με νερό, στηριζόμενο πάνω στη φλόγα ενός camping gaz, έναν ειδικό σωλήνα απαγωγής υδρατμών, ο οποίος ψυχόταν εξωτερικά με νερό και κατέληγε σ' έναν δοκιμαστικό σωλήνα που βρισκόταν μέσα σ' ένα άλλο διαφανές δοχείο, το οποίο στηριζόταν σ' ένα μεταλλικό τρίποδο.

Ρωτήσαμε τα παιδιά τι θα συνέβαινε εάν ανάβαμε το γκαζάκι, τι θα πάθαινε το νερό μέσα στη φιάλη, και τα παιδιά διατύπωσαν τις προβλέψεις τους. Στη συνέχεια τους ρωτήσαμε εάν ήθελαν να δουν μερικές εικόνες που αναπαριστούσαν το πείραμα. Επρόκειτο για μια σειρά τεσσάρων σχεδίων, σε τέσσερις ξεχωριστές κάρτες (παραβ.

ΠΑΡΑΤΗΜΑ Β), στα οποία παρουσιάζονταν σχηματικά διαφορετικές φάσεις της εξαέρωσης. Στην πρώτη φάση γινόταν συζήτηση για τη διαδικασία της εξαέρωσης. Όπως άλλωστε είναι ευδιάκριτο, στην πρώτη εικόνα το γκαζάκι είναι σβηστό και το νερό σε ηρεμία, στη δεύτερη το γκαζάκι είναι αναμμένο και το νερό αρχίζει να βράζει και να δημιουργούνται φυσαλίδες και υδρατμοί, στην τρίτη ολοένα και αυξάνεται η παραγωγή υδρατμών ενώ στην τέταρτη το νερό εξατμίζεται και απομένει πολύ λίγο στο δοχείο.

Δείχναμε λοιπόν τις εικόνες ανακατεμένες και ζητούσαμε να περιγράψουν ό,τι έβλεπαν σε αυτές προσπαθώντας ταυτόχρονα να τα οδηγήσουμε στις επιθυμητές επικεντρώσεις και εξηγώντας τους σημεία προηγουμένως δεν εστίζαν τη σκέψη τους, ενώ από την πλευρά μας τα θεωρούσαμε καίρια για την κατανόηση και την περιγραφική προσέγγιση του φαινομένου της εξαέρωσης. Παράλληλα, τα ζητούσαμε να τοποθετήσουν τις εικόνες στη σωστή σειρά, βρίσκοντας μόνα τους τη χρονική ακολουθία.

Για να τα βοηθήσουμε τα παιδιά υποβάλλουμε διάφορες ερωτήσεις όπως : "Πώς είναι το νερό στην αρχή; Από πού προήλθαν αυτοί οι υδρατμοί; Πώς έγιναν ;" κ.τ.λ. Προσπαθήσαμε να συνδέσουμε την εξάτμιση με την θερμότητα που προέρχεται από το γκαζάκι. Η σύνδεση όμως δεν γινόταν κατανοητή απ' όλα τα παιδιά γι' αυτό ρωτήσαμε "αν ήταν το γκαζάκι σβηστό θα γινόταν αυτοί οι υδρατμοί; ". Με ανάλογες ερωτήσεις αυτού του τύπου και με βάση τα τέσσερα σχέδια επιχειρήσαμε να επικεντρώσουμε τη σκέψη των παιδιών προς τη σταδιακή μείωση της στάθμης του νερού και την αντίστοιχη αύξηση του αριθμού των φυσαλίδων και της ποσότητας του ατμού. Ούτως ώστε να οδηγούσαμε τα παιδιά προς επικεντρώσεις σε σημαντικά χαρακτηριστικά της διαδικασίας, όπως και η κίνηση των φυσαλίδων, η θραύση τους στην επιφάνεια του υγρού και ο σχηματισμός των υδρατμών. η θραύση τους στην επιφάνεια του υγρού και ο σχηματισμός των υδρατμών. Επιχειρούσαμε επίσης να οδηγήσουμε τη σκέψη των παιδιών στην ιδέα της ποιοτικής ταυτότητας νερού και ατμού, με την υγροποίηση των υδρατμών καθώς αυτοί περνούσαν από το διαφανή σωλήνα και κατέληγαν με τη μορφή σταγόνων στο άλλο δοχείο. Με τη συνολική αυτή διαδικασία θεωρήσαμε ότι τα παιδιά οδηγούνται σε επικεντρώσεις οι οποίες αποσταθεροποιούν τις αρχικές βιωματικές νοητικές παραστάσεις τους για το φαινόμενο, αλλά ταυτόχρονα δίνουν και διέξοδο προς το σχηματισμό νοητικών παραστάσεων που προσεγγίζουν το επιστημονικό μοντέλο στο επίπεδο της περιγραφής φαινομένων ( Ραβάνης, 1999).

Ανάβουμε το γκαζάκι και παρατηρούμε τι συμβαίνει. Παρακινούμε τα παιδιά να εστιάσουν την προσοχή τους στις φυσαλίδες που γίνονται όλο και περισσότερες, καθώς το νερό ζεσταίνεται. Στη συνέχεια κατά το βρασμό, τους ζητάμε να μας πούνε τι βλέπουν να γίνεται – οι φουσκάλες σκάζουν και μετατρέπονται σε υδρατμούς. "Μπορείτε να φανταστείτε πού πηγαίνουν αυτοί οι υδρατμοί ;"- τους υποδεικνύουμε το δοκιμαστικό σωλήνα. Οι υδρατμοί περνούν μέσα από το σωλήνα, εκεί κρύνουν και ξαναγίνονται σταγόνες. Τέλος, ρωτάμε "τι θα συμβεί, αν συνεχίσει το νερό να βράζει για πολύ ώρα ;". Κάπως έτσι εξελίσσεται η όλη διαδικασία, ασφαλώς με λεπτομερέστετες αναφορές και περισσότερες διερευνητικές ερωτήσεις για το τι νομίζουν τα παιδιά ότι ισχύει σε κάθε περίπτωση, ούτως ώστε να κατανοήσουν επαρκώς το πείραμα.

Τέλος, ξαναγυρίζουμε στη γυάλα: "Αυτές οι σταγονίτσες πώς ανέβηκαν εδώ πάνω;". Συνεχίζουμε να διατυπώνουμε παρόμοιες ερωτήσεις σκοπεύοντας να βγει το συμπέρασμα ότι με τη ζέση του ήλιου και του καλοριφέρ, το νερό από το κουπάκι και αυτό που είχαμε ποτίσει το φυτό, εξατμίστηκε και ανέβηκε επάνω μέχρι την μεμβράνη.

**4<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ** : Διδασκαλία και περιγραφή του κύκλου του νερού, με τη χρήση συνεκτικού σχεδιαγράμματος.

**ΣΤΟΧΟΣ** : α) Να κατανοήσουν τα παιδιά τον υδρολογικό κύκλο και β) να συσχετίσουν τα πειράματα των δραστηριοτήτων 2 και 3 με τις συνθήκες του φυσικού περιβάλλοντος .

#### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 4<sup>ης</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**

Μετά την ολοκλήρωση του πειράματος συγκεντρώσαμε τα παιδιά των δύο ομάδων που βρίσκονταν ήδη μέσα στην αίθουσα και τα κατευθύνουμε προς το ταμπλό. Στο ταμπλό είχαμε ήδη κρεμάσει έναν πίνακα (ο οποίος αναπαριστούσε ένα τοπίο με θάλασσα, ποτάμια, βουνά, δάση, χωράφια, ήλιο, σύννεφα, βροχή) όπου απεικονιζόταν ο κύκλος του νερού (παραβ. ΠΑΡΑΤΗΜΑ Γ). Ρωτούσαμε τα παιδιά : " Σας αρέσει; Τι βλέπετε εδώ; Θέλετε να πούμε την ιστορία της βροχής;". Τα παιδιά κατευθυνόμενα από τις ερωτήσεις και παρατηρώντας τον πίνακα διηγούνταν την ιστορία της βροχής. "Πώς γίνεται η βροχή; Πώς γίνονται τα σύννεφα; Τι έχουνε μέσα τα σύννεφα; Πώς βρέθηκαν οι σταγόνες ψηλά στον ουρανό; Από πού ήρθαν; Από πού αλλού; Μετά τι γίνεται; (όταν οι σταγόνες μέσα στα σύννεφα ενωθούν μεταξύ τους και γίνουν βαριές

αρχίζουν να πέφτουν, αυτή είναι η βροχή). Πού πηγαίνει η βροχή; Εκεί τι γίνεται; (ποτίζεται η γη, τα φυτά, επιστρέφει στις θάλασσες, στα ποτάμια, περνάει μέσα στο έδαφος, μαζεύεται σε δεξαμενές...)". Έπειτα τους ζητούσαμε να κολλήσουν πάνω στον πίνακα βελάκια με τρόπο που ν' αναπαριστά την πορεία του νερού.

**5<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ** : Ανασύνθεση του κύκλου του νερού, με τη χρήση  
« Puzzle»

**ΣΤΟΧΟΣ** : Ν' αξιολογήσουμε κατά πόσο τα παιδιά έχουν αντιληφθεί και έχουν κατανοήσει.

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 5<sup>ης</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Πρόκειται για κάρτες τύπου puzzle όπου αναπαρίστανται α) τοπίο με ήλιο πάνω από θάλασσα β) το ίδιο τοπίο χωρίς ήλιο, με άσπρα σύννεφα γ) το τοπίο με άσπρα και γκριζα σύννεφα δ) το τοπίο με σκούρα σύννεφα και βροχή (παραβ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ). Θυμίζαμε στα παιδιά αυτά που είπαμε για την ιστορία της βροχής. "Θέλετε να την ξαναθυμηθούμε χρησιμοποιώντας τώρα άλλες κάρτες; Δείτε τις κάρτες αυτές. Τι βλέπετε; Τι γίνεται εδώ;". Ζητούσαμε από τα παιδιά να περιγράψουν τις κάρτες για να κατανοήσουν το περιεχόμενό τους και να είναι σε θέση κατόπιν να τις τοποθετήσουν στη σωστή χρονική ακολουθία. Έπειτα παρακινούσαμε ένα - ένα παιδί να τις τοποθετήσει στη σωστή σειρά. "Τι λέτε να προσπαθήσουμε να τις βάλουμε στη σωστή σειρά ώστε να μας δείχνουν την ιστορία της βροχής;". Επαναλαμβάναμε τις ερωτήσεις της προηγούμενης δραστηριότητας.

Η ολοκλήρωση της δραστηριότητας πραγματοποιείται με την αναπαράσταση των τεσσάρων σταδίων του κύκλου του νερού από τα παιδιά. Μοιράσαμε στο καθένα από τέσσερα κομμάτια χαρτί και μαρκαδόρους ζητώντας τα να ζωγραφίσουν τις τέσσερις φάσεις του κύκλου του νερού, καθηγούμενα από τις κάρτες που είχαμε προηγουμένως προβάλλει. Απώτερος στόχος μας ήταν να διαπιστώσουμε εάν πράγματι η πειραματική διδασκαλία επέδρασε και έως ποιο σημείο τα παιδιά κατανόησαν τον κύκλο του νερού, τον οποίο αποτύπωσαν στο χαρτί. Ένα δείγμα αυτής της εργασίας παραθέεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε.



### 3. Μεταέλεγχος.

Ακολουθεί η φάση του μεταελέγχου. Θεωρούσαμε σκόπιμο για την πειραματική ομάδα να μεσολαβήσει κάποιο χρονικό διάστημα – συγκεκριμένα δύο εβδομάδες – από τη διδασκαλία, ωστόσο πραγματοποιηθεί ο μεταέλεγχος για να δούμε αν πράγματι επέδρασε η παρέμβαση, εάν δηλαδή οι γνώσεις που οικοδόμησαν τα παιδιά έχουν εδραιωθεί και έχουν χρονική διάρκεια. Έτσι λοιπόν, η φάση του μεταελέγχου (post-test) πραγματοποιείται αρχικά στην ομάδα ελέγχου η οποία είχε διδαχθεί τον κύκλο του νερού με παραδοσιακό τρόπο από τη νηπιαγωγό της τάξης.

Για την έρευνά μας χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο της ημιδομημένης συνέντευξης σε συνδυασμό με τη συλλογή σχεδίων. Τα παιδιά εξετάζονται ατομικά στο σχολείο τους για να αποφευχθούν τυχόν επιρροή μεταξύ τους και να έχουν στη διάθεση μας αρκετό χρόνο να διερευνήσουμε τις αντιλήψεις τους .

Συγκεκριμένα, ζητούσαμε από κάθε παιδί να σχεδιάσει μια μέρα που βρέχει. Για κάθε σχέδιο χρησιμοποιήθηκε μια κόλλα Α4 και μολύβι, θεωρήσαμε ως καταλληλότερη επιλογή τη χρήση μολυβιού, έτσι ώστε να αποδοθούν καλύτερα οι λεπτομέρειες του σχεδίου, ενώ παράλληλα απορρίψαμε τα χρώματα, για να μη δώσουν τα παιδιά έμφαση σε αυτά. Κατά τη σχεδίαση, καταγράψαμε το πρώτο και το δεύτερο στοιχείο που κάθε παιδί ζωγράφιζε. Στο τέλος του σχεδίου υποβάλαμε μια ερώτηση στα παιδιά, εάν δηλαδή θα επιθυμούσαν να προσθέσουνε και κάτι ακόμα στη ζωγραφιά τους που δεν ήταν σε θέση να τα αναπαραστήσουν. Με αυτήν την ερώτηση μας δινόταν η δυνατότητα να καταγράψουμε πληρέστερα τις αντιλήψεις των παιδιών, εφόσον μπορούσαν να προβάλουν και άλλα στοιχεία του φυσικού φαινομένου, που ενδεχομένως δεν μπορούσαν να τα απεικονίσουν στο σχέδιο τους, εξαιτίας της περιορισμένης σχεδιαστικής τους ικανότητας.

Εν συνεχεία, πραγματοποιούνταν οι ημιδομημένες συνεντεύξεις, οι οποίες μαγνητοφωνούνταν. Οι ερωτήσεις που διαπραγματευόμαστε ήταν ανοιχτού τύπου και αναφέρονταν στο φαινόμενο της βροχής. Το κάθε παιδί λοιπόν αφού εξηγούσε το

περιεχόμενο του σχεδίου του, έπειτα απαντούσε στις ερωτήσεις που του υποβάλλονταν. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή των δεδομένων στηρίζονται στον οδηγό συνέντευξης, ο οποίος παρατίθεται στο παράτημα ΣΤ. Η διαδικασία που μόλις περιγράφηκε, επαναλήφθηκε για όλα τα παιδιά του δείγματος, οπότε ολοκληρώθηκε και ο μεταέλεγχος.

### Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήσαμε. Αρχικά παραθέτουμε τα στοιχεία εκείνα που προκύπτουν απ' την ανάλυση του εννοιολογικού περιεχομένου των συνεντεύξεων, τόσο για την πειραματική όσο και για την ομάδα ελέγχου. Αυτό μας επιτρέπει να διαπιστώσουμε, εντάσσοντας τις εξηγήσεις τους σε καθορισμένους ερμηνευτικούς τύπους, τι γνωρίζουν πραγματικά τα παιδιά και που ακριβώς επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους. Προκειμένου όμως να αποκτήσουμε μία ολοκληρωμένη εικόνα για τις αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με τον κύκλο του νερού, προβαίνουμε στην καταγραφή και επεξεργασία των σημαντικών πληροφοριών που εντοπίζονται στα σχέδιά τους. Ακολούθως, παραθέτουμε αναλυτικά πόσα και ποια σημαντικά στοιχεία παρουσιάζονται στα σχέδια και των δύο ομάδων. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν απ' την διεξοδική ανάλυση του σχεδιαστικού και εννοιολογικού περιεχομένου και για τις δύο ομάδες, εμφανίζουν διαφοροποίηση και γι' αυτό το λόγο κρίνεται αναγκαία η συγκριτική παράθεσή τους. Ολοκληρώνοντας λοιπόν, γίνεται συγκριτική αναφορά μεταξύ των στοιχείων που απεικονίζονται στα παιδικά σχέδια και των προφορικών σχολίων τους από τις συνεντεύξεις.

#### 1. Εννοιολογικό περιεχόμενο - Συνεντεύξεις πειραματικής ομάδας

Στηριζόμενοι στις απαντήσεις των παιδιών της πειραματικής ομάδας καταγράφουμε ακολούθως τα στοιχεία του φυσικού φαινομένου – βροχή – που αναφέρονται με μεγάλη συχνότητα. Συγκεκριμένα εξετάζεται εάν τα παιδιά συνδέουν τη βροχή με τα σύννεφα καθώς και ποια είναι η σύστασή τους. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι τύποι εξηγήσεων που έδωσαν τα παιδιά για τον κύκλο του νερού, μέσα στα πλαίσια της ερευνητικής διαδικασίας.

## 1.1 Βροχή – Π. Ο.

Το δείγμα που αντιστοιχεί στην πειραματική ομάδα αποτελείται από 31 παιδιά εκ των οποίων τα τρία δε συνέδεσαν καθόλου τα σύννεφα με το φαινόμενο της βροχής ούτε και τα ανέφεραν έστω τυπικά. Ωστόσο, η πλειοψηφία των παιδιών συσχέτισε την παρουσία σύννεφων με τη βροχή. Συγκεκριμένα, από τα 28 παιδιά στην ερώτηση “από πού έρχεται η βροχή”, τα 14 απάντησαν ότι έρχεται από τα σύννεφα, τα 2 παιδιά συνέδεσαν τα σύννεφα με το νερό ενώ τα υπόλοιπα αν και ανέφεραν τα σύννεφα εντούτοις τα 9 από αυτά θεωρούσαν ότι η βροχή έρχεται από τον ουρανό και τα 3 ότι τη στέλνει ο θεός. Κατόπιν στα 28 αυτά παιδιά που έδωσαν απαντήσεις σχετικά με τα σύννεφα, διατυπώσαμε και την ακόλουθη ερώτηση: “τι είναι / τι έχουν μέσα / από τι είναι φτιαγμένα τα σύννεφα;” Οι απαντήσεις που δόθηκαν αναφορικά με την παραπάνω ερώτηση ποικίλουν. Τα περισσότερα παιδιά δεν περιορίστηκαν σε μια μόνο εξήγηση, αντίθετα δώσανε δυο διαφορετικές. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τα παιδιά τα σύννεφα περιέχουν: νερό (14 παιδιά), βροχή (9 παιδιά), βαμβάκι (5 παιδιά), ατμό (3 παιδιά) και χιόνι (3 παιδιά). Θεωρούμε ακόμη σκόπιμο να αναφέρουμε και κάποιες μεμονωμένες απαντήσεις που δόθηκαν, ότι δηλαδή τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από οξυγόνο και κρύο, χαρτί και πούπουλο.

Πίνακας 1 – Απαντήσεις Π.Ο. για τη σύσταση των σύννεφων

| ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΥΝΝΕΦΩΝ | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |
|------------------|-----------|
| Νερό             | 14        |
| Βροχή            | 9         |
| Βαμβάκι          | 5         |
| Χιόνι            | 3         |
| Ατμός            | 3         |

## 1.2 Εξηγήσεις της πειραματικής ομάδας για το φαινόμενο της βροχής

Τα περισσότερα παιδιά όταν ρωτήθηκαν “γιατί βρέχει”, απέδωσαν το φυσικό αυτό φαινόμενο σε κάποια αιτία και μάλιστα ορισμένα έδωσαν διεξοδικές εξηγήσεις. Παραθέτουμε εν συνεχεία ενδεικτικά, ορισμένες από τις απαντήσεις των παιδιών, κατατάσσοντας τις εξηγήσεις τους στις ακόλουθες κατηγορίες : I) ταυτολογικές II)τελεολογικές α) μεταφυσικού και β) φυσικού τύπου , III) φυσική διεργασία α) απλή και β) σύνθετη. Αναλυτικά οι απαντήσεις που δόθηκαν είναι οι εξής:

**I. Ταυτολογικές εξηγήσεις:** Στις απαντήσεις που έδωσαν τα παιδιά συνδέουν τη βροχή με την έννοια της κακοκαιρίας χωρίς να αποδίδουν το φαινόμενο σε κάποια άλλη αιτία. Παρατίθενται παρακάτω χαρακτηριστικά παραδείγματα ταυτολογίας.

Παράδειγμα 1

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 27: Επειδή μια φορά είναι ήλιος, μια φορά είναι ζέστη, μια φορά είναι βροχή, αέρας.

Παράδειγμα 2.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 19: Επειδή είναι πολύ κρύο.

**II. Τελεολογικές εξηγήσεις:** Αυτές μπορεί να είναι μεταφυσικού η φυσικού τύπου.

**α) Μεταφυσικού τύπου:** Σύμφωνα με τις απαντήσεις των παιδιών η βροχή καθώς και η δημιουργία σύννεφων θεωρούνται ως αποτέλεσμα μιας θεικής βούλησης.

Παραδείγματος χάρη:

Παράδειγμα 3.

Ε : Από πού έρχεται η βροχή;

Παιδί 3 : Από τον Χριστό. Όταν τον σταυρώνουν κλαίει και ρίχνει βροχή.

Παράδειγμα 4.

Ε : Τι είναι η βροχή;

Παιδί 5: Νερό από τον θεούλη.

Ε : Από πού έρχεται η βροχή;

Παιδί 5 : Από τον θεούλη.

Παράδειγμα 5.

Ε : Από πού ήρθαν τα σύννεφα ; Πως γίνονται ;

Παιδί 7: Τα φτιάχνει ο θεούλης .

Παράδειγμα 6.

Ε :Από πού ήρθαν τα σύννεφα;

Παιδί 20: Τα έφτιαξε ο θεός .

β)Φυσικού τύπου: Σύμφωνα με τις εξηγήσεις των παιδιών βρέχει για κάποιον συγκεκριμένο σκοπό, για να ικανοποιηθούν κάποιες ανάγκες των έμβιων όντων. Για παράδειγμα:

Παράδειγμα 7.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 29: Για να ποτίσει η βροχή τα φυτά, τα λουλούδια, στο δάσος να μην ξεραίνονται τα δέντρα.

Παράδειγμα 8.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 16: Για να βγαίνει νερό από τη βρύση και να μεγαλώνουν τα φυτά.

Παράδειγμα 9.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 3 : Βρέχει.... Μμμ.... γιατί είναι καλό να βρέχει για να έχουμε νερό στη βρύση μας και τα λουλούδια να πίνουν νερό.

**III. Φυσική διεργασία:** Εξηγήσεις που αναφέρονται σε κάποιου τύπου φυσική διεργασία, απλή ή σύνθετη.

**α) Απλή διεργασία:** Τα παιδιά συνδέουν αιτιακά περιορισμένο αριθμό προφανών στοιχείων του φαινομένου της βροχής. Τα παιδιά γνωρίζουν πως κατά τη διάρκεια της βροχόπτωσης είναι αναγκαία η ύπαρξη σύννεφων και νερού, ωστόσο δεν έχουν τη δυνατότητα να περιγράψουν και να αιτιολογήσουν έστω και λανθασμένα το φυσικό αυτό φαινόμενο. Για παράδειγμα:

Παράδειγμα 10.

Ε : Από πού έρχεται η βροχή;

Παιδί 22: Από τα σύννεφα.

Ε : Από τι είναι φτιαγμένα τα σύννεφα;

Παιδί 22: Από τη βροχή.

Ε : Από πού ήρθαν τα σύννεφα;

Παιδί 22: Από τον ουρανό.

Ε : Που βρέθηκε αυτό το νερό μέσα στα σύννεφα;

Παιδί 22: Επειδή είχε μια τρυπούλα και μπήκε μέσα.

Παράδειγμα 11.

Ε : Από τη είναι φτιαγμένα τα σύννεφα ;

Παιδί 3: Από βαμβάκι και από νερό.

Ε : Από πού ήρθαν τα σύννεφα ;

Παιδί 3: Από τον ουρανό.

Ε : Πως γίνονται ;

Παιδί 3: Εξατμίζονται και μετά πηγαίνουνε πάνω.

Ε : Και από πού ήλθε το νερό αυτό; Πως ανέβηκε επάνω;

Παιδί 3: Ήρθε ο Ήλιος και μετά έπεσε κάτω ο ήλιος και ήρθε από κάτω από τα σύννεφα.

Παράδειγμα 12.

Ε : Από πού ήρθαν τα σύννεφα ;

Παιδί 19: Από τον ουρανό.

Ε : Που βρέθηκε αυτό το νερό μέσα στα σύννεφα;

Ε: Πως ανέβηκε πάνω;

Παιδί 19: Ανέβηκε το νερό μμμ... όταν ψιχάλιζε ανέβηκε επάνω.

**β) Σύνθετη διεργασία:** Τα παιδιά συνδέουν αιτιακά μεγάλο αριθμό προφανών στοιχείων του φαινομένου της βροχής. Σ` αυτήν την κατηγορία τα παιδιά έχουν μια ολοκληρωμένη άποψη για τη διαδικασία της βροχής, παρόλο που πολλές φορές οι εξηγήσεις τους δε συμπίπτουν με την επιστημονική ερμηνεία. Εντούτοις, ορισμένες από αυτές θα μπορούσαν κάλλιστα να θεωρηθούν ως ένα πρώτο στάδιο κατανόησης του κύκλου του νερού. Για παράδειγμα:

Παράδειγμα 13.

Ε : Από πού ήρθαν τα σύννεφα ;

Παιδί 14: Από τη θάλασσα .

Ε : Πως γίνονται δηλαδή τα σύννεφα ;

Παιδί 14: Πέφτει ο ήλιος πάνω στο νερό, και το νερό γίνεται ατμός και γίνεται σύννεφο.

Παράδειγμα 14.

Ε : Τι έχουν μέσα τα σύννεφα;

Παιδί 20: Έχουν νερό.

Ε : Που βρέθηκε αυτό το νερό μέσα στα σύννεφα;

Παιδί 20: Επειδή ο ήλιος έπεσε, οι ακτίνες του ήλιου έπεσαν μέσα στο νερό και το νερό εξατμίζεται και πηγαίνει επάνω.

Παράδειγμα 15.

Ε : Από τι είναι φτιαγμένα τα σύννεφα;

Παιδί 31: Από το νερό.

Ε : Από πού ήρθε το νερό αυτό;

Παιδί 31: Έγινε ατμός το νερό και πήγε πάνω στα σύννεφα και μετά έγινε νερό.

Ε : Τι είναι δηλαδή ο ατμός;

Παιδί 31: Ο ατμός έγινε από το νερό. Ο ατμός είναι το ίδιο το νερό που βλέπουμε στη θάλασσα και τα ποτάμια. Ο ατμός είναι νερό. Τον ατμό δεν τον βλέπουμε.

Ε : Και πως ανέβηκε πάνω;

Παιδί 31: Μόνος του ανεβαίνει. Δεν βοηθάει κανένας.

## **2. Εννοιολογικό περιεχόμενο – Συνεντεύξεις ομάδας ελέγχου**

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις που δόθηκαν από τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, αναφέρουμε παρακάτω ορισμένα στοιχεία του φυσικού φαινομένου της βροχής, που παρουσιάζονται με μεγάλη συχνότητα στις απαντήσεις των παιδιών. Συγκεκριμένα, αρχικά παραθέτουμε κατά πόσο τα παιδιά συσχέτισαν τη βροχή με τα σύννεφα και έπειτα τι ανέφεραν σχετικά με τη σύστασή τους. Κατόπιν παρουσιάζονται οι τύποι εξηγήσεων που δόθηκαν απ' αυτά για τον κύκλο του νερού κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων.

### **2.1 Βροχή – Ο.Ε.**

Η ομάδα ελέγχου απαρτίζεται από 15 παιδιά. Η πλειοψηφία των παιδιών απέκλεισε εντελώς την παρουσία σύννεφων για να προκληθεί η βροχόπτωση, ενώ μόνο 3 παιδιά τη θεώρησαν απαραίτητη. Αναλυτικότερα, από τα 15 παιδιά, στην ερώτηση “από πού έρχεται η βροχή”; τα 12 απαντήσανε από τον ουρανό και τα 3 μόνο από τα σύννεφα. Έπειτα στην ερώτηση “από τι είναι φτιαγμένα τα σύννεφα” δόθηκαν 12 απαντήσεις. Στις 5 αναφέρεται ότι τα σύννεφα φτιάχτηκαν από νερό, στις 2 από ουρανό, στις 3 από βροχή, στις 3 από αστραπή / μπουμπουνητό / κεραυνό, σε 1 από το θεό και σε 1 από το χιόνι.



Πίνακας 2 – Απαντήσεις Ο.Ε. για τη σύσταση των σύννεφων

| ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΥΝΝΕΦΩΝ                | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |
|---------------------------------|-----------|
| Νερό                            | 5         |
| Ουρανός                         | 2         |
| Βροχή                           | 3         |
| Αστραπή /Μπουμπουνητό /Κεραυνός | 3         |
| Θεός                            | 1         |
| Χιόνι                           | 1         |

## 2.2 Εξήγηση της ομάδας ελέγχου για το φαινόμενο της βροχής

Οι απαντήσεις των παιδιών της ομάδας όπως και της πειραματικής, κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με τον τύπο εξήγησης σε I) ταυτολογικές II)τελεολογικές α)φυσικού και β)μεταφυσικού τύπου III) φυσική διεργασία α)απλή και σύνθετη. Ειδικότερα, οι τύποι των εξηγήσεων είναι:

**I. Ταυτολογικές εξηγήσεις:** Το παιδί συνδέει τη βροχή μόνο με την έννοια της κακοκαιρίας. Στα παρακάτω αποσπάσματα παραθέτονται παραδείγματα ταυτολογικής εξήγησης:

Παράδειγμα 16.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 8: Γιατί χάλα ο καιρός .

Παράδειγμα 17.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 7: Γιατί το λέει ο καιρός.

**II. Τελεολογικές εξηγήσεις:** Διακρίνονται σε μεταφυσικού και φυσικού τύπου.

**α) Μεταφυσικού τύπου:** Η βροχή αναφέρεται ως αποτέλεσμα μιας ανώτερης θεϊκής βούλησης . Για παράδειγμα:

Παράδειγμα 18.

Ε : Από τι είναι φτιαγμένα τα σύννεφα;

Παιδί 9: Τα έφτιαξε ο θεός με τη σοφία του.

Ε : Που βρέθηκε αυτό το νερό μέσα στα σύννεφα;

Παιδί 9: Τα έβαλε ο θεούλης.

Παράδειγμα 19.

Ε : Από πού ήρθε αυτό το νερό;

Πως ανέβηκε επάνω;

Παιδί 14: Ο Χριστός το κάνει.

Παράδειγμα 20.

Ε : Που βρέθηκε αυτό νερό μέσα στα σύννεφα;

Παιδί 11: Τη βροχούλα την έστειλε ο Θεούλης.

**β)Φυσικού τύπου:** Αναφέρονται στη σύνδεση της βροχής με την ικανοποίηση αναγκών των έμβιων όντων. Για παράδειγμα:

Παράδειγμα 21.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 1: Για να γίνουν τα χωράφια και να φυτρώσουν οι σπόροι.

Παράδειγμα 22.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 10: Για να πίνουμε νερό.

Παράδειγμα 23.

Ε : Γιατί βρέχει;

Παιδί 3: Για να ποτισθεί η γη.

**III. Φυσική διεργασία:** Διακρίνεται σε απλή και σύνθετη.

**α) Απλή διεργασία:** Το παιδί αντιλαμβάνεται απλά το φαινόμενο της βροχής, χρησιμοποιώντας κάποια στοιχεία όπως σύννεφα, νερό, χωρίς ωστόσο να προβαίνει σε μια ολοκληρωμένη περιγραφή. Για παράδειγμα:

Παράδειγμα 24.

Ε : Από τι είναι φτιαγμένα τα σύννεφα;

Παιδί 6: Είναι φτιαγμένα μμμ... από νερό.

Ε : Και πως βρέθηκε αυτό το νερό μέσα στα σύννεφα;

Παιδί 6: Αυτό το νερό βρέθηκε μέσα στα σύννεφα επειδή είναι νερό τα σύννεφα και πρέπει να έχει μέσα νερό.

Παράδειγμα 25.

Ε : Πως γίνονται σύννεφα;

Παιδί 1: Από τον καπνό που έρχεται από τα εργοστάσια, από της μηχανές αυτοκινήτων

Αναφορικά με τη σύνθετη διεργασία δεν καταγράφηκαν απαντήσεις παιδιών αυτού του τύπου .

### **3. Σύγκριση αποτελεσμάτων πειραματικής ομάδας και ομάδας έλεγχου**

Στην πειραματική ομάδα η πλειοψηφία των παιδιών έδωσε εξηγήσεις τελεολογικού τύπου και συγκεκριμένα μεταφυσικού (7 παιδιά) και φυσικού τύπου (11 παιδιά) αλλά και σύνθετης διεργασίας (14 παιδιά). Αντιθέτως, ταυτολογικού τύπου εξηγήσεις δώσανε μόνο 2 παιδιά.

Στην ομάδα έλεγχου, καταγράφηκαν τελείως διαφορετικές εξηγήσεις, αφού τα περισσότερα παιδιά δώσανε απαντήσεις τελεολογικού φυσικού τύπου (6 παιδιά) και απλής διεργασίας (5 παιδιά). Η ομάδα αυτή δε χρησιμοποίησε καθόλου εξηγήσεις τύπου σύνθετης διεργασίας, ενώ οι μεταφυσικού τύπου εξηγήσεις περιορίστηκαν σε

τρεις. Τα αποτελέσματα ως προς τους τύπους των εξηγήσεων φαίνονται συγκριτικά για τις δύο ομάδες στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Τύποι εξήγησης της βροχής

| ΤΥΠΟΙ ΕΞΗΓΗΣΗΣ   |            | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |    |      |   |
|------------------|------------|-----------|----|------|---|
|                  |            | Π.Ο.      |    | Ο.Ε. |   |
| Ταυτολογική      |            | 2         |    | 5    |   |
| Τελεολογική      | Μεταφυσική | 18        | 7  | 9    | 3 |
|                  | φυσική     |           | 11 |      | 6 |
| Φυσική Διεργασία | Απλή       | 21        | 7  | 5    | 5 |
|                  | Σύνθετη    |           | 14 |      | 0 |

Αντλαμβανόμαστε λοιπόν σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα, ότι τα παιδιά κατά την προσχολική ηλικία έχουν τη δυνατότητα να ερμηνεύουν και να αιτιολογούν στοιχειωδώς φυσικά φαινόμενα όπως η βροχή. Αυτό βέβαια δεν προϋποθέτει ότι τα παιδιά δίδουν ορθές ερμηνείες και επιστημονικά αποδεκτές. Εντούτοις, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι η πειραματική ομάδα που έδωσε μεγάλο αριθμό εξηγήσεων τύπου σύνθετης διεργασίας υπέστη διδακτική παρέμβαση, γεγονός που δικαιολογεί σε μεγάλο βαθμό τις απαντήσεις αυτού του τύπου. Απεναντίας η ομάδα ελέγχου, μη έχοντας υποστεί οργανωμένη διδακτική παρέμβαση από τους ερευνητές, διαπιστώνουμε ότι περιορίστηκε σε εξηγήσεις τύπου απλής διεργασίας, αδυνατώντας αν εκφράσει οποιαδήποτε πολυπλοκότερη εκδοχή για το φαινόμενο της βροχής.

Παράλληλα, καταλήγουμε στο ότι η διδακτική παρέμβαση επέδρασε θετικά καθώς η πειραματική ομάδα περιόρισε τις ταυτολογικές εξηγήσεις σε 2 πράγματα που επιβεβαιώνεται και από την ύπαρξη περισσότερων ταυτολογικών εξηγήσεων (5 παιδιά) στην ομάδα έλεγχου. Άλλωστε όπως φαίνεται και από τον πίνακα 3 οι περισσότερες εξηγήσεις φυσικής διεργασίας ήταν στην πλειοψηφία τους σύνθετες για την πειραματική ομάδα, ενώ για την ομάδα ελέγχου ήταν απλές. Επομένως, ένα αρκετά σημαντικό ποσοστό παιδιών της πειραματικής ομάδας έχει την ικανότητα να συνδέει αιτιακά το φαινόμενο της βροχής με ένα μεγάλο αριθμό στοιχείων, από την άλλη πλευρά όμως τα παιδιά της ομάδας έλεγχου αντιμετωπίζουν δυσκολίες

κατανόησης του φαινομένου της βροχής και αναφέρονται κυρίως σε προφανή στοιχεία αυτής και στην αιτιατική τους σχέση.

Στο σημείο αυτό οφείλουμε να διευκρινίσουμε ότι στον πίνακα παρουσιάζεται μεγαλύτερος αριθμός εξηγήσεων σε σχέση με τον αριθμό των παιδιών, που αντιστοιχεί στο δείγμα κάθε ομάδας. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε παιδί είναι δυνατόν να έχει δώσει περισσότερους από έναν τύπους εξήγησης. Ειδικότερα, καταγράφηκαν δέκα παραπάνω εξηγήσεις για την πειραματική ομάδα και τέσσερις παραπάνω για την ομάδα ελέγχου. Πιο αναλυτικά, στην πειραματική ομάδα από τα 13 παιδιά του δείγματος τα 12 έδωσαν πολλαπλές εξηγήσεις, γεγονός που επιβεβαιώνεται από τα παραδείγματα που ακολουθούν. Το παιδί 12 αναφέρει ότι βρέχει για να ποτιστούν τα φυτά (τελεολογία φυσική), έπειτα λέει ότι το νερό έφτασε στα σύννεφα εξαιτίας της θεϊκής βούλησης (τελεολογία μεταφυσική) και τέλος παραθέτει με απλή διεργασία πως το νερό έφτασε στα σύννεφα. Ταυτόχρονα, το παιδί 4 αναφέρει ότι βρέχει για να μεγαλώσουν τα φυτά και τα λουλούδια (τελεολογία φυσική) και μια συνθέτη διεργασία για τη βροχή.

Παράδειγμα 26.

Ε : Γιατί βρέχει ;

Παιδί 12: Για να ποτίσει τα λουλούδια .

Ε : Ξέρεις που βρέθηκε αυτό το νερό μέσα στα σύννεφα;

Παιδί 12: Το έστειλε ο θεούλης .

Ε : Και από πού ήρθε δηλαδή αυτό το νερό;

Παιδί 12: Ήρθε από τα σύννεφα .

Ε : Και για πες , πως ανέβηκε εκεί πάνω;

Παιδί 12: Μμμ.... το νερό ανέβηκε, ήρθε από τα σύννεφα, φύσαγε τα σύννεφα και τα έστειλε επάνω.

Παράδειγμα 27.

Ε : Τι είναι η βροχή;

Παιδί 4: Η βροχή είναι στην αρχή στη θάλασσα , μετά την εξατμίζει ο ήλιος και γίνονται πολλά σύννεφα, μετά που έχει κρύο στον ουρανό, σπρώχνονται σταγόνες και πέφτουν κάτω στη γη.

Ε : Από πού έρχεται δηλαδή η βροχή;

Παιδί 4: Από τη θάλασσα.

Ε : Και γιατί βρέχει;

Παιδί 4: Για να μεγαλώσουν τα φυτά και τα λουλούδια.

Ε : Ξέρεις από πού ήρθαν τα σύννεφα;

Παιδί 4 : Από τη θάλασσα.

Ε : Και πως γίνονται;

Παιδί 4 : Πολλές σταγόνες γίνονται ένα μεγάλο σύννεφο.

Ε : Και πως βρέθηκαν αυτές οι σταγόνες μέσα στο σύννεφο;

Παιδί 4 : Μα αφού τις εξάτμισε ο ήλιος .

Στην ομάδα έλεγχου δόθηκαν πολλαπλές εξηγήσεις από 6 παιδιά. Συγκεκριμένα το παιδί 13 αναφέρει ότι βρέχει για να μεγαλώσουν τα λουλούδια (τελεολογική φυσική), παραθέτει μια απλή διεργασία για τη βροχή και τη θεωρεί τη θεϊκή βούληση ως αιτία της βροχής (τελεολογική μεταφυσική). Ακολουθεί ολοκληρωμένο το παράδειγμα του παιδιού 13.

Παράδειγμα 28.

Ε : Τι είναι η βροχή;

Παιδί 13: Νερό που πέφτει.

Ε : Από πού έρχεται αυτή η βροχή;

Παιδί 13: Η βροχή έρχεται από τον ουρανό.

Ε : Και γιατί βρέχει;

Παιδί 13: Γιατί πρέπει να ποτίζει τα λουλούδια και να μεγαλώνουν τα λουλούδια .

Ε : Από πού ήρθαν τα σύννεφα, ξέρεις ;

Παιδί 13: Τα σύννεφα μόνα τους τα φυσάει ο αγέρας και έρχονται.

Ε : Από τι είναι φτιαγμένα λοιπόν αυτά τα σύννεφα;

Παιδί 13: Μαζεύουν μέσα νερό και γίνονται.

Ε : Και πως ανέβηκε πάνω αυτό το νερό;

Παιδί 13: Ο Χριστός το κάνει.

#### 4. Σχέδια – Ανάλυση σχεδίων

Κατά τη διεξαγωγή της ερευνάς μας, προβήκαμε στη συλλογή σχεδίων - η οποία κρίνόταν απαραίτητη για τους λόγους που έχουμε ήδη εκθέσει στο κεφάλαιο 4-

και όπου τα παιδιά καλούνταν να απεικονίσουν μια μέρα που βρέχει. Από την επεξεργασία των σχεδίων των παιδιών τόσο της πειραματικής όσο και της ομάδας ελέγχου, παρατηρήσαμε ότι τα παιδιά αποτυπώνουν στο χαρτί ως επί το πλείστον τα σημαντικότερα στοιχεία μιας βροχερής μέρας. Αν και είναι γενικώς αποδεκτό ότι το σχέδιο στην προσχολική ηλικία διευκολύνει την εκφραστική ικανότητα των παιδιών, από τη μελέτη των σχεδίων τους, διαπιστώσαμε ότι τα παιδιά αδυνατούν να σχεδιάσουν όλα όσα πραγματικά θα ήθελαν. Η σχεδιαστική τους ικανότητα λοιπόν, αν και περιορισμένη είναι σε θέση να μας υποδεικνύει μερικώς ίσως το βαθμό στον οποίο τα παιδιά κατανόησαν το φυσικό φαινόμενο. Εν συνεχεία παραθέτουμε αναλυτικά για κάθε ομάδα ξεχωριστά τα στοιχεία που περιλαμβάνουν τα παιδιά στα σχέδια τους .

#### **4.1 Σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής από την πειραματική ομάδα**

Όλα τα παιδιά της πειραματικής ομάδας (31 παιδιά), όταν τους ζητήθηκε να ζωγραφίσουν μια μέρα που βρέχει, σχεδίασαν σταγόνες βροχής να πέφτουν, πράγμα που φαίνεται και από τον αμέσως επόμενο πίνακα. Τα παιδιά συμπεριέλαβαν στα σχέδια τους κι άλλα στοιχεία του καιρικού αυτού φαινομένου όπως : σύννεφα (17 παιδιά), ομπρέλα (10 παιδιά), γκρίζο ουρανό (5 παιδιά). Συμπεριέλαβαν όμως κι ορισμένα άλλα στοιχεία προκειμένου να εμπλουτίσουν τα σχέδια τους όπως: άνθρωπος ( 16 παιδιά), σπίτι (5 παιδιά) , γρασίδι (5 παιδιά), δέντρο – λουλούδια (3 παιδιά), ήλιος – άνεμος – χιόνι – κεραυνός (4 παιδιά). Παραδείγματος χάρη το παιδί 25 απεικονίζει στο σχέδιο του σταγόνες βροχής να πέφτουν καθώς και ομπρέλα – προφανή στοιχεία του καιρικού φαινομένου – και ένα ακόμη στοιχείο (άνθρωπος). Το παιδί 2 αποτυπώνει στο σχέδιο του περισσότερα σχετικά στοιχεία - γκρίζο ουρανό, σύννεφα, βροχή, ομπρέλα - ενώ ταυτόχρονα τοποθετεί και κάποια τυπικά στοιχεία – άνθρωπος, σπίτι: (παράδειγμα β. σχέδιο 1 και 2 στο παράτημα Z).

Πίνακας 4. Συχνότητα εμφάνισης των στοιχείων της Π.Ο. στη σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής.

| ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΩΝ | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |
|------------------|-----------|
| Βροχή            | 31        |
| Σύννεφα          | 17        |
| Ομπρέλα          | 10        |
| Ουρανός          | 5         |
| Άνθρωπος         | 16        |
| Σπίτι            | 5         |
| Γρασίδι          | 5         |
| Δέντρο           | 2         |
| Άνεμος           | 1         |
| Ήλιος            | 1         |
| Λουλούδια        | 1         |
| Κεραυνός         | 1         |

Ωστόσο, κρίνεται απαραίτητο να επισημάνουμε πως πολλά παιδιά έχοντας συμπεριλάβει στα σχέδια τους βασικά στοιχεία του καιρικού φαινομένου (βροχή – ομπρέλα – σύννεφα) θεώρησαν πως τα σχέδιά τους ήταν πλήρη. Εντούτοις, ορισμένα εκδήλωσαν την πρόθεση τους να απεικονίσουν επιπλέον στοιχεία όπως σύννεφα (5 παιδιά), ομπρέλα (6 παιδιά), τα οποία δεν μπορούν να τα σχεδιάσουν.

Συνακόλουθα, οφείλουμε να τονίσουμε ότι έχει ιδιαίτερη σημασία η σειρά με την οποία το κάθε παιδί σχεδίασε σημαντικά στοιχεία του φυσικού φαινομένου, τα οποία συλλέξαμε κατά την ερευνητική διαδικασία και καταγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί ως στοιχείο 1<sup>ο</sup> και ως 2<sup>ο</sup>. Το κάθε παιδί λοιπόν, προτίμησε να σχεδιάσει πρώτα, είτε ένα στοιχείο σχετικό με τη βροχή, είτε κάτι διαφορετικό, γεγονός που υποδηλώνει το τι εκλαμβάνει ως σημαντικότερο και που ακριβώς εστιάζει το ενδιαφέρον του.



Πίνακας 5. Στοιχεία που απεικονίζονται ως 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> από την Π.Ο κατά τη σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής

| ΣΧΕΔΙΑ  | 1 <sup>ο</sup> ΣΤΟΙΧΕΙΟ | 2 <sup>ο</sup> ΣΤΟΙΧΕΙΟ |
|---------|-------------------------|-------------------------|
| Βροχή   | 11                      | 16                      |
| Σύννεφα | 10                      | 3                       |
| Άλλο    | 10                      | 9                       |

Λαμβάνοντας υπόψη και τα σχέδια των παιδιών παρατηρούμε ότι υπάρχει οριακή διαφορά ανάμεσα στα παιδιά που σχεδίασαν ως 1<sup>ο</sup> στοιχείο τη βροχή, τα σύννεφα και κάτι άλλο. Από τα παιδιά που εντάσσονται στην κατηγορία “Άλλο στοιχείο”, 2 απεικόνισαν γκρίζο ουρανό, που μπορεί άλλωστε να θεωρηθεί ως απαραίτητο στοιχείο που συνδέεται, με το φαινόμενο της βροχόπτωσης, ενώ τα υπόλοιπα χρησιμοποιώντας ως πρώτο στοιχείο τον άνθρωπο (5 παιδιά) και το γρασίδι (3 παιδιά). Τα παιδιά ασφαλώς που σχεδίασαν τη βροχή ως 1<sup>ο</sup> στοιχείο προσθέτουν ως 2<sup>ο</sup> στοιχείο κάτι διαφορετικό και όχι σύννεφα η βροχή όπως: άνθρωπο, ομπρέλα, ουρανό, σπίτι. Για να διευκρινιστεί ακόμη περισσότερο σε ποια στοιχεία του φαινομένου επικεντρώνονται κυρίως τα παιδιά, υπολογίστηκε στον παρακάτω πίνακα η συχνότητα με την οποία εμφανίζονται ζεύγη στοιχείων ως 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup>.

Πίνακας 6. Ζεύγη στοιχείων που απεικονίζονται από την Π.Ο. ως 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> στη σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής

| 1ο ΣΤΟΙΧΕΙΟ - 2ο ΣΤΟΙΧΕΙΟ | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |
|---------------------------|-----------|
| Βροχή - Άλλα (ή τίποτα)   | 9         |
| Άλλα - Βροχή              | 6         |
| Βροχή - Σύννεφα           | 2         |
| Σύννεφα - Βροχή           | 10        |
| Άλλα - Σύννεφα            | 9         |
| Σύννεφα - Άλλα            | 0         |
| Άλλα - Άλλα               | 2         |

Παρατηρώντας τον πίνακα 6, γίνεται αντιληπτό πως η πλειοψηφία των παιδιών (10 παιδιά) θεώρησαν ως τοπίο απαραίτητο στοιχείο για το φαινόμενο της βροχής, τα σύννεφα και έπειτα συμπεριέλαβαν την ίδια τη βροχή. Μια μεγάλη μερίδα παιδιών (9 παιδιά) ακόμη, προτίμησαν να ξεκινήσει το σχέδιο της ζωγραφίζοντας πρώτη τη βροχή, και ακολούθως κάτι άλλο (σπίτι, άνθρωπος, ομπρέλα, ουρανός). Ένας μικρότερος όμως αριθμός παιδιών (6 παιδιά) ζωγράρισαν αρχικά άλλου είδους στοιχεία (ουρανό, γρασίδι, άνθρωπο) και στη συνέχεια ένταξε τη βροχή στο σχέδιο του. Τα ζεύγη που παρουσιάζουν μικρότερη συχνότητα είναι βροχή – σύννεφο, άλλο - σύννεφο και άλλο – άλλο. Διαπιστώσαμε λοιπόν, ότι παρόλο που τα παιδιά κλήθηκαν να σχεδιάσουν ένα συγκεκριμένο θέμα, κι ενώ ανταποκρίθηκαν στις απαιτήσεις του θέματος, εντούτοις δεν μπόρεσαν να ξεφύγουν από τις προτιμήσεις και από την απεικόνιση κάποιων στερεότυπων φιγούρων. Στα σχέδια τους λοιπόν διακρίνουμε εκτός από τη βροχή και τα σύννεφα την παρουσία σπιτιών κι ανθρώπων που αποτελούν προσφιλή θέματα σχεδιασμού παιδιών αυτής της ηλικίας.

#### 4.2 Σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής από την ομάδα ελέγχου

Για την απεικόνιση μιας ημέρας που βρέχει, όλα τα παιδιά της ομάδας ελέγχου (15 παιδιά) σχεδίασαν σταγόνες νερού (βροχή). Όσον αφορά τα σχετικά στοιχεία που συνοδεύουν το φυσικό φαινόμενο της βροχής όπως τα σύννεφα, αναμέναμε πως θα ήταν μεγαλύτερο το ποσοστό των παιδιών που θα το αναπαριστούσε, ώστε μόνο 4 το εντάξανε στα σχέδια τους. Επίσης, 4 παιδιά ζωγράρισαν γκριζο ουρανό, 3 παιδιά κεραυνούς και αστραπές και μόνο 1 παιδί μέσα προστασίας από τη βροχή (ομπρέλα). Τέλος, 8 παιδιά παρουσίασαν στα σχέδια τους στοιχεία μη σχετιζόμενα με τη βροχή (σπίτι, άνθρωπο). Για παράδειγμα το παιδί 3 εισάγει στο σχέδιο του τα προφανή στοιχεία της βροχής (σταγόνες – ομπρέλα) κι έπειτα δυο άλλα (άνθρωπο – σπίτι), ενώ το παιδί 10 εισάγει περισσότερα στοιχεία (γκριζο ουρανό – σύννεφα – βροχή – κεραυνό) αλλά ένα στερεότυπο στοιχείο (σπίτι). (Παράδειγμα β . Σχέδια 3,4 Παράτημα Ζ) . Όλα τα παραπάνω στοιχεία εμπεριέχονται στον πίνακα που ακολουθεί .

Πίνακας 7. Συχνότητα εμφάνισης των στοιχείων της Ο.Ε. στη σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής

| ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΩΝ   | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |
|--------------------|-----------|
| Βροχή              | 15        |
| Σπίτι              | 6         |
| Σύννεφα            | 4         |
| Ουρανό             | 4         |
| Κεραυνός / Αστραπή | 3         |
| Άνθρωπος           | 2         |
| Ομπρέλα            | 1         |

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονισθεί, ότι αρκετά παιδιά εκδήλωσαν την πρόθεση να συμπεριλάβουν στις ζωγραφιές τους, ώστε να τις εμπλουτίσουν, στοιχεία όπως:

σύννεφα (2 παιδιά), δέντρα – λουλούδια (2 παιδιά), σπίτι (3 παιδιά), τα οποία δεν κατάφεραν να αποτυπώσουν λόγω σχεδιαστικής αδυναμίας. Αντιθέτως, 4 παιδιά δεν έκριναν απαραίτητο να συμπεριλάβουν κάποια επιπλέον στοιχεία στα σχέδια τους.

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού επικεντρώσαμε την προσοχή μας στο 1ο και στο 2ο στοιχείο, που αποτυπωνόταν στο χαρτί από το κάθε παιδί, ώστε να διαπιστώσουμε ποία στοιχεία του φυσικού φαινομένου θεωρούν σημαντικά κι ενδιαφέροντα. Τα στοιχεία αυτά απεικονίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8. Στοιχεία που απεικονίζονται ως 1<sup>ο</sup> και ως 2<sup>ο</sup> από Ο.Ε. κατά τη σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής

| ΣΧΕΔΙΑ  | 1 <sup>ο</sup> ΣΤΟΙΧΕΙΟ | 2 <sup>ο</sup> ΣΤΟΙΧΕΙΟ |
|---------|-------------------------|-------------------------|
| Βροχή   | 8                       | 6                       |
| Σύννεφα | 1                       | 1                       |
| Άλλο    | 6                       | 3                       |

Κατά τον πίνακα προκύπτει ότι τα περισσότερα παιδιά που σχεδίασαν τη βροχή ως 1ο στοιχείο συμπλήρωσαν τα σχέδια τους με άλλου είδους στοιχεία, όπως σπίτι και ουρανό. Επίσης, αρκετά παιδιά προτίμησαν να ξεκινήσουν τη ζωγραφιά τους με ένα άλλο στοιχείο πλην της βροχής ή των σύννεφων όπως ο ουρανός και το σπίτι. Όλα αυτά τα παιδιά λοιπόν συνέχισαν το σχέδιο τους, προσθέτοντας εκ των υστέρων τη βροχή ή τα σύννεφα. Για να κατανοήσουμε καλύτερα σε ποία στοιχεία επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους τα παιδιά, υπολογίσαμε τη συχνότητα με την οποία εμφανίζονται ζεύγη στοιχείων ως 1ο και 2ο στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9. Ζεύγη στοιχείων που απεικονίζονται από Ο.Ε. ως 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> στη σχεδιαστική αναπαράσταση της βροχής

| 1 <sup>ο</sup> ΣΤΟΙΧΕΙΟ - 2 <sup>ο</sup> ΣΤΟΙΧΕΙΟ | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ |
|---|-----------|
| Βροχή - Άλλα (ή τίποτα)                           | 8         |
| Άλλα - Βροχή                                      | 5         |
| Βροχή - Σύννεφα                                   | 0         |
| Σύννεφα - Βροχή                                   | 1         |
| Άλλα - Σύννεφα                                    | 1         |
| Σύννεφα - Άλλα                                    | 0         |

Αντλαμβανόμαστε λοιπόν κοιτώντας τον πίνακα, ότι η πλειοψηφία των παιδιών (8παιδια) επέλεξαν ως 1ο στοιχείο στο σχέδιο της, τη βροχή, 5 από αυτά όμως δε χρησιμοποίησαν κανένα στοιχείο ως 2ο, ενώ τα υπόλοιπα το συμπλήρωσαν με σπίτι η ουρανό. Ένα εξίσου σημαντικό ποσοστό παιδιών (5 παιδιά) προτίμησε να εντάξει ως 1ο στοιχείο στη ζωγραφιά του κάτι άλλο όπως ουρανό η σπίτι. Επιπλέον, τα ζεύγη Σύννεφα – Βροχή – και Άλλο - Σύννεφο, εμφανίζουν τη μικρότερη συχνότητα. Διαπιστώνουμε λοιπόν ότι τα παιδιά αυτής της ομάδας επικεντρώθηκαν ως επί το πλείστον στην απεικόνιση της βροχής προσθέτοντας κυρίως στοιχεία στερεότυπα και παραλείποντας σημαντικά στοιχεία όπως τα σύννεφα.

##### 5. Σύγκριση εννοιολογικού / σχεδιαστικού περιεχομένου

Έως εδώ αναλύσαμε και καταγράψαμε τα στοιχεία των σχεδίων τόσο της πειραματικής όσο και της ομάδας ελέγχου. Προοδευτικά διαπιστώσαμε λοιπόν ότι τα παιδιά και των δυο ομάδων περιλαμβάνουν στα σχέδια τους ορισμένο αριθμό στοιχείων που σχετίζονται με τη βροχή, ενώ παράλληλα τείνουν να συμπεριλάβουν άσχετα με το θέμα στοιχεία. Καταγράψαμε λοιπόν τα στοιχεία που παρουσιάζονται στα σχέδια των παιδιών και σχετίζονται με το φυσικό φαινόμενο καθώς και τη συχνότητα

εμφάνισής τους. Στην καταγραφή αυτή, εντάξαμε και τα στοιχεία εκείνα που δεν σχετίζονται με τη βροχή καθώς και εκείνα που τα παιδιά αδυνατούν να αποτυπώσουν στα σχέδια τους. Ο αριθμός των στοιχείων που χρησιμοποίησαν τα παιδιά στις ζωγραφιές τους κυμαίνεται τόσο για την πειραματική ομάδα όσο και για την ομάδα ελέγχου από 1 ως 6. Τα στοιχεία λοιπόν που καταχωρήθηκαν τόσο για την πειραματική όσο και για την ομάδα ελέγχου είναι τα ακόλουθα.

### 5.1 Πειραματική ομάδα

Διακρίνουμε λοιπόν τα σχέδια των παιδιών της πειραματικής ομάδας ανάλογα με τα σημαντικά στοιχεία της βροχής που απεικονίζονται σε αυτά, δηλαδή ανάλογα με 1) σταγόνες βροχής 2) σύννεφα 3) μέσα, προστασίας (ομπρέλα). Συγκεκριμένα τα παιδιά αυτής της ομάδας για να απεικονίσουν μια μέρα που βρέχει, σχεδίασαν είτε ένα σχετικό με το φαινόμενο στοιχείο όπως (5 παιδιά) είτε δύο σχετικά στοιχεία (17 παιδιά), εκ των οποίων βροχή και ομπρέλας (8 παιδιά), σύννεφα και βροχή (9 παιδιά). Όλα τα στοιχεία διαφαίνονται στον αμέσως επόμενο πίνακα.

Πίνακας 10. Αριθμός συγκρίσιμων στοιχείων της Π.Ο. για τη βροχή

| Αριθμός<br>στοιχείων | 1<br>(σταγόνες) | 2<br>(σταγόνες & σύννεφα<br>/ομπρέλα) | 3-4<br>(σταγόνες & άλλα) |
|----------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Συχνότητα            | 5               | 17                                    | 9                        |

Όπως προκύπτει από τον πίνακα, τα περισσότερα παιδιά συμπεριέλαβαν στα σχέδια τους δυο σημαντικά στοιχεία, ενώ η πλειοψηφία των παιδιών χρησιμοποίησε μόνο ένα. Τα υπόλοιπα όμως (9 παιδιά) δεν αρκέστηκαν στην απεικόνιση δύο μόνο στοιχείων αλλά πρόσθεσαν και άλλα όπως γκρίζος ουρανός, κεραυνός.

## 5.2 Ομάδα ελέγχου

Ομοίως για την ομάδα ελέγχου, από τα σχέδια των παιδιών μετρήθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία που σχετίζονται με το φαινόμενο της βροχής: 1) σταγόνες νερού 2) γκρίζος ουρανός 3) μέσα προστασίας (ομπρέλα). Συγκεκριμένα, τα παιδιά της ομάδας ελέγχου για να απεικονίσουν μια μέρα που βρέχει, συμπεριέλαβαν στα σχέδια τους είτε ένα σχετικό στοιχείο όπως βροχή (9 παιδιά), είτε δύο στοιχεία (3 παιδιά), από τα οποία βροχή και γκρίζος ουρανός (2 παιδιά), βροχή και ομπρέλα (1 παιδί).

Πίνακας 11. Αριθμός συγκρίσιμων στοιχείων της Ο.Ε. για την βροχή

| Αριθμός<br>στοιχείων | 1<br>(σταγόνες) | 2<br>(σταγόνες & ομπρέλα/<br>γκρίζος ουρανός ) | 3-4<br>(σταγόνες & άλλα) |
|----------------------|-----------------|--|--------------------------|
| Συχνότητα            | 9               | 3  | 3                        |

Εύκολα γίνεται αντιληπτό λοιπόν από τον πίνακα ότι η πλειοψηφία των παιδιών συμπεριέλαβε 1 μόνο σχετικό στοιχείο, τουναντίον ελάχιστα σχεδίασαν περισσότερα από 2 στοιχεία (3 παιδιά), προσθέτοντας σύννεφα, κεραυνό.

Έπειτα προβήκαμε στη σύγκριση του εννοιολογικού και σχεδιαστικού περιεχομένου και για τις δύο ομάδες, αντίστοιχα. Καταγράψαμε λοιπόν στον ακόλουθο πίνακα τα σημαντικά στοιχεία του φυσικού φαινομένου της βροχής, τα οποία ανέφεραν τα παιδιά κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, τα οποία άλλοτε τα συμπεριέλαβαν στη σχεδιαστική τους αναπαράσταση και άλλοτε όχι.

Πίνακας 12. Σύγκριση εννοιολογικού και σχεδιαστικού περιεχομένου πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου

| Στοιχεία                     | Πειραματική ομάδα |    | Ομάδα Ελέγχου |    |
|------------------------------|-------------------|----|---------------|----|
|                              | ΕΝΝ               | ΣΧ | ΕΝΝ           | ΣΧ |
| Βροχή                        | 31                | 31 | 15            | 15 |
| Σύννεφα                      | 27                | 17 | 12            | 3  |
| Μέσα προστασίας<br>(ομπρέλα) | 0                 | 10 | 0             | 1  |
| Κεραυνός                     | 0                 | 2  | 2             | 3  |
| Γκριζός<br>Ουρανός           | 7                 | 3  | 2             | 4  |
| Άνεμος                       | 0                 | 1  | 0             | 0  |

Όπως διαφαίνεται και από τα παραπάνω πίνακα, τα παιδιά και των δύο ομάδων απεικόνισαν στα σχέδια τους λιγότερα στοιχεία σχετικά με το φυσικό φαινόμενο από αυτά που εντέλει ανέπτυξαν στις συνεντεύξεις τους. Αναμφίβολα, το αποτέλεσμα δεν μας προκάλεσε ιδιαίτερη εντύπωση, εάν αναλογιστεί κανείς ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας, δυσκολεύονται να αναπαραστήσουν στο χαρτί μια ολοκληρωμένη διεργασία του φαινομένου, γι' αυτό άλλωστε περιορίζονται στην απεικόνιση ενός στιγμιότυπου της βροχής.

Ειδικότερα, όλα τα παιδιά της πειραματικής ομάδας ανέφεραν τη βροχή κατά τη συνέντευξη και τη συμπεριέλαβαν στα σχέδια τους. Εντούτοις, τα σύννεφα που έχουν άμεση σχέση με τη βροχή, αν και αναφέρονται από ένα αριθμό παιδιών, δεν εμφανίζονται όμως στα σχέδια τους, με την ίδια συχνότητα. Επιπλέον, αν και εμφανίζονται στα σχέδια των παιδιών και άλλα φυσικά στοιχεία όπως κεραυνός, άνεμος, γκριζός ουρανός, απουσιάζουν κατά τ' αλλά απ' τις συνεντεύξεις τους. Το ίδιο ισχύει και για την ομπρέλα, που δεν αναφέρεται από κανένα παιδί κατά τη συνέντευξη.



Αναφορικά με την ομάδα ελέγχου, όλα τα παιδιά ανέφεραν και συμπεριέλαβαν τη βροχή στις ζωγραφιές τους. Παρόλο που η πλειοψηφία των παιδιών κατά τη συνέντευξη αναφέρεται στα σύννεφα, ελάχιστα όμως εντάσσουν στα σχέδια τους. Ένας αξιοσημείωτος αριθμός παιδιών παρουσιάζει στα σχέδια του διάφορα στοιχεία της φύσης όπως γκρίζος ουρανός και κεραυνός, χωρίς να επισημαίνει στη συνέντευξη.

Τέλος, για την ολοκλήρωση των αποτελεσμάτων της έρευνας μας επιβάλλεται να συμπεριλάβουμε τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρουσιάζονται κατά την επισκόπηση του πίνακα ανάμεσα στις δύο ομάδες. Αναλυτικότερα και στις δύο ομάδες τα παιδιά σχολίασαν και αναπαράστησαν στις ζωγραφιές τους, το φυσικό φαινόμενο της βροχής. Δεν συνέβη όμως το ίδιο με την απεικόνιση των σύννεφων, όπου η πλειοψηφία των παιδιών της πειραματικής ομάδας τα αποτύπωσε σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου, όπου ένα μικρό ποσοστό παιδιών τα απεικόνισε. Ωστόσο, τα περισσότερα παιδιά και των δύο ομάδων ανέφεραν τα σύννεφα συνδέοντας με τη βροχή, κατά της συνεντεύξεις τους. Παρατηρήσαμε ακόμη ότι ελάχιστα παιδιά και στις δύο ομάδες, κάνουν χρήση στις ζωγραφιές τους άλλων στοιχείων (κεραυνός, γκρίζος ουρανός, άνεμος). Καταπληκτικά, στην πειραματική ομάδα αρκετά παιδιά απεικονίζουν μέσα προστασίας (ομπρέλα), σε αντιδιαστολή με την ομάδα ελέγχου όπου μόνο 1 παιδί την απεικόνισε, βέβαια κανένα παιδί και στις δύο ομάδες δεν τη σχολίασε.

### Συμπεράσματα - Συζήτηση

Στηριζόμενοι στ' αποτελέσματα της έρευνάς μας, παρατηρούμε ότι τα παιδιά της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου, έδωσαν ορισμένες εξηγήσεις για το φυσικό φαινόμενο της βροχής. Όλα τα παιδιά συμπεριέλαβαν στα σχέδιά τους προφανή στοιχεία του φυσικού φαινομένου, χωρίς ωστόσο να επικεντρώνονται σ' αυτά, κατά τις εξηγήσεις τους. Εξαίρεση αποτελεί ένα ποσοστό παιδιών της πειραματικής ομάδας, το οποίο κατόρθωσε να συσχετίσει προφανή στοιχεία με τη βροχή, «αγγίζοντας» παράλληλα μια πιο επιστημονική ερμηνεία για τον κύκλο του νερού.

Αν και η χρήση του σχεδίου ως ερευνητικού εργαλείου, απέβλεπε στη διευκόλυνση της έκφρασης των παιδιών προσχολικής ηλικίας, εντούτοις σημειώσαμε ότι τα περισσότερα παιδιά απέδωσαν λεκτικά πιο ολοκληρωμένες περιγραφές του φυσικού φαινομένου από εκείνες που απεικόνισαν. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη ορισμένοι περιοριστικοί παράγοντες, καθοριστικοί για την προσχολική ηλικία όπως είναι και οι περιορισμένες γραφοκινητικές δεξιότητες των παιδιών. Οφείλουμε να τονίσουμε ιδιαίτερα ότι τα περισσότερα παιδιά έχουν την τάση να προσθέτουν στα σχέδια τους στερεότυπα στοιχεία, τα οποία άλλωστε αποτελούν προσφιλή θέματα σχεδιασμού κατά την προσχολική ηλικία.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, παραθέτουμε τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση του σχεδιαστικού και εννοιολογικού περιεχομένου και για τις δύο ομάδες.

#### 1. Εννοιολογικό περιεχόμενο

Γενικά, τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας δεν περιορίζονται σε μία μόνο εξήγηση για τη βροχή και τείνουν να δίνουν απαντήσεις όχι και τόσο ξεκάθαρες, εφόσον εμπλέκουν στοιχεία τελεολογικά, μεταφυσικά και ανθρωποκεντρικά. Αυτό βέβαια αποτελεί και ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτής της ηλικίας. Τα παιδιά λοιπόν διαθέτουν ορισμένους ερμηνευτικούς μηχανισμούς που τα βοηθούν να ερμηνεύουν τα φυσικά φαινόμενα με το δικό τους τρόπο. Το

πλ.αίσιο πάνω στο οποίο κινούνται, καθορίζεται τόσο από τις εμπειρίες τους όσο και από το γνωστικό τους υπόβαθρο.

Συγκεκριμένα για το καιρικό φαινόμενο της βροχής τα περισσότερα παιδιά και των δύο ομάδων, όταν ρωτήθηκαν γι' αυτό, έδωσαν διεξοδικές απαντήσεις. Το γεγονός αυτό μας επέτρεψε μ' ευκολία να προσδιορίσουμε τα στοιχεία εκείνα του καιρικού φαινομένου τα οποία δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα τα παιδιά να κατανοήσουν. Επίσης, διαπιστώσαμε ότι τα παιδιά παρά το νεαρό της ηλικία τους έδωσαν εξηγήσεις που αναφερόταν συχνά σε φυσικές διεργασίες.

Βέβαια οφείλουμε να αναφερθούμε και στην πειραματική διδασκαλία η οποία ως επί το πλείστον επέδρασε θετικά στο δείγμα που εφαρμόστηκε. Ασφαλώς κάποιες δραστηριότητες προσέλκυσαν ιδιαίτερα το ενδιαφέρον των παιδιών όπως το πείραμα της εξαέρωσης και της συμπύκνωσης του νερού που βοήθησε τα παιδιά να κατανοήσουν το φαινόμενο και να συσχετίσουν ως ένα βαθμό τις μεταβολές που υφίσταται το νερό με την επίδραση της θερμότητας καθώς τους δινόταν η δυνατότητα να παρατηρήσουν άμεσα την όλη διαδικασία. Άλλωστε η χρήση της πειραματικής διάταξης εντυπωσίασε τα παιδιά αφού επρόκειτο για μια θεαματική διαδικασία που σπάνια παρέχεται σ' αυτά να παρακολουθήσουν μέσα στα πλαίσια του νηπιαγωγείου. Και οι άλλες όμως δραστηριότητες (πίνακας – τοπίο, γλάστρα) θεωρούμε ότι συνέβαλαν αρκετά ώστε η όλη διδασκαλία να επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα καθώς μελετήθηκε προσεκτικά κατά το σχεδιασμό της.

Εντούτοις σε καμία περίπτωση δεν μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι το φαινόμενο του κύκλου του νερού μπορεί να αφομοιωθεί και να κατανοηθεί σε όλη τη διάστασή του από παιδιά προσχολικής ηλικίας και αυτό γιατί εκ των πραγμάτων περιλαμβάνει κάποια δυσνόητα στοιχεία καθώς και επιστημονική ορολογία. Αναμφίβολα η σύνδεση της θερμότητας με την εξάτμιση είναι πολύπλοκη και ενέχει δυσκολίες. Έτσι δεν μπορούμε να αναμένουμε από παιδιά προσχολικής ηλικίας να καταλήξουν σε συνιστώσες επιστημονικά αποδεκτές, μπορούμε όμως να ισχυριστούμε ότι είναι δυνατόν να αντιληφθούν το συγκεκριμένο φαινόμενο έως κάποιο βαθμό.

Στη συνέχεια παραθέτουμε αναλυτικότερα τα συμπεράσματα τα οποία εξαγάγουμε για την πειραματική και κατόπιν για την ομάδα ελέγχου.

## 1.1 Πειραματική ομάδα

Στην πειραματική ομάδα διακρίναμε ότι μετά τη διδακτική παρέμβαση η πλειοψηφία των παιδιών έδωσε απαντήσεις τελεολογικού και φυσικού τύπου. Ειδικότερα, παρατηρήσαμε ότι τα παιδιά συνέδεσαν το φαινόμενο της βροχής με τα σύννεφα και αντίληφθηκαν τη διαδικασία του κύκλου του νερού. Ωστόσο, υπήρξαν και παιδιά που απέδωσαν το φαινόμενο αυτό σε αίτια μεταφυσικά καθώς και ανθρωποκεντρικά. Αν και το φαινόμενο της βροχής λοιπόν είναι ευρέως γνωστό στα παιδιά λόγω των βιωματικών τους εμπειριών, εντούτοις εμπλέκονται και ορισμένοι ανεξάρτητοι παράγοντες που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των πρότερων ιδεών τους, όπως το οικογενειακό και σχολικό περιβάλλον. Χρειάζεται ακόμη να επισημάνουμε ότι τα παιδιά στην προσχολική ηλικία έχουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένη φαντασία γι' αυτό άλλωστε επιστρατεύουν περισσότερο εξηγήσεις φυσικού και μεταφυσικού τύπου.

Χαρακτηριστικά, ό,τι δεν είναι εύκολο να ερμηνεύσουν έχουν τη δυνατότητα να τ' αποδίδουν σε κάτι φανταστικό ή σ' ό,τι συνδέεται με το άμεσο περιβάλλον και τις επιθυμίες τους. Έτσι δεν μας προξένησαν ιδιαίτερη εντύπωση απαντήσεις όπως: «η βροχή έρχεται από το Χριστό» ή «για να βγαίνει νερό από τη βρύση» ή και «για να ποτίσει η βροχή τα φυτά».

Επιπλέον τα περισσότερα παιδιά που συνέδεσαν τη βροχή με τα σύννεφα, ανέφεραν ότι αυτά είναι φτιαγμένα από νερό, βροχή, ατμό ωστόσο υπήρξαν και παιδιά που ανέφεραν ως κύριο συστατικό τους το βαμβάκι και το χιόνι. Οι ερμηνείες αυτές των παιδιών ήταν αναμενόμενες, εφόσον είχε προηγηθεί από τους ερευνητές προσχεδιασμένη διδακτική παρέμβαση – πείραμα – σχετικά με τον κύκλο του νερού, η οποία απ' ότι αντιλαμβανόμαστε στηριζόμενοι στα αποτελέσματα, επέδρασε θετικά. Εξαιτίας αυτού λοιπόν, η πλειοψηφία των παιδιών θεώρησε ότι τα σύννεφα αποτελούνται από νερό, βροχή, ατμό, συσχετίζοντάς τα με το φαινόμενο της βροχής, δίνοντας παράλληλα εξηγήσεις σύνθετης φυσικής διεργασίας. Αντιθέτως, εκείνα που παρεκκλίνουν από αποδεκτές απαντήσεις όπως ότι τα σύννεφα δημιουργούνται από βαμβάκι, ή από χιόνι προφανώς επηρεάζονται τόσο από τα βιώματά τους όσο και από δραστηριότητες που εκτελούνται στο χώρο του νηπιαγωγείου. Ιδιαίτερα εάν λάβουμε υπόψη μας ότι τα παιδιά είναι πιθανό να έχουν συμμετάσχει σε δραστηριότητες κατασκευής σύννεφων από διάφορα υλικά, όπως το βαμβάκι.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας έχουν τη δυνατότητα να κατανοούν το φυσικό φαινόμενο της βροχής έως ένα βαθμό λόγω του περιορισμένου

γνωστικού τους επιπέδου. Παρόλα αυτά η συγκεκριμένη ομάδα μέσω της διδακτικής παρέμβασης κατόρθωσε να δώσει αρκετές απαντήσεις σύνθετης αλλά και απλής διεργασίας, συνδέοντας ορισμένα φαινομενολογικά στοιχεία με τη βροχή και δίνοντας ολοκληρωμένες εξηγήσεις που συμπεριλαμβάνουν κάποια στοιχεία επιστημονικά.

## 1.2 Ομάδα ελέγχου

Οι εξηγήσεις που δόθηκαν από τα παιδιά της ομάδας ελέγχου για τη βροχή, είναι στην πλειοψηφία τους τελεολογικής φύσης. Καταγράφηκαν βέβαια και ορισμένες αντιλήψεις τόσο ταυτολογικής όσο και φυσικής διεργασίας. Τ' αποτελέσματα αυτά δικαιολογούνται απόλυτα καθώς το φαινόμενο της βροχής κατ' επέκταση ο κύκλος του νερού είναι εκ των πραγμάτων ένα δυσνόητο φαινόμενο ως προς την κατανόησή του ιδιαίτερα από παιδιά προσχολικής ηλικίας. Αυτό ενισχύεται περισσότερο από το γεγονός ότι η συγκεκριμένη ομάδα δεν υποβλήθηκε σε συστηματική διδασκαλία, όπως συνέβη, στην πειραματική παρά μόνον έγινε μια σύντομη τυπική αναφορά στον κύκλο του νερού από τη νηπιαγωγό μέσα στα πλαίσια της διδασκαλίας.

Ακόμη η απουσία απαντήσεων σύνθετης διεργασίας σε συνδυασμό με το μικρό ποσοστό απαντήσεων απλών και διεργασιών, υποδηλώνει το χαμηλό γνωστικό υπόβαθρο των παιδιών αναφορικά με τον κύκλο του νερού, καθώς τα παιδιά αυτής της ομάδας, για τις εξηγήσεις τους στηρίζονται αποκλειστικά στις βιωματικές τους εμπειρίες. Αυτό διαφαίνεται επίσης και από την παρουσία ενός αξιόλογου αριθμού εναλλακτικών αντιλήψεων τόσο ταυτολογικού όσο και τελεολογικού τύπου όπως, «βρέχει γιατί χαλάει ο καιρός» ή «τη βροχούλα την έστειλε ο θεούλης».

Διαπιστώνουμε λοιπόν, ότι τα παιδιά δυσκολεύονται να κατανοήσουν το φαινόμενο στην πραγματική του διάσταση και να συνδέσουν ορισμένα φαινομενολογικά στοιχεία με το μηχανισμό της βροχής. Χαρακτηριστικό είναι άλλωστε, και το ότι τα περισσότερα παιδιά αυτής της ομάδας δε θεωρούν απαραίτητη την παρουσία σύννεφων για να προκληθεί η βροχή, πράγμα που υποδεικνύει ότι δεν αντιλαμβάνονται, τον κύκλο του νερού. Ωστόσο, αναφορικά με τη σύσταση των σύννεφων τα συσχετίζουν με τη βροχή, εφόσον αναφέρουν ότι περιέχουν νερό ή βροχή.

Άλλες εξηγήσεις που δόθηκαν πάνω σ' αυτό δεν προσεγγίζουν τις επιστημονικά αποδεκτές, αλλά περιλαμβάνουν στοιχεία, όπως ενδεικτικά: κεραυνός, γκρίζος ουρανός, Θεός. Αντιλαμβανόμαστε επομένως, ότι τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας

εντυπωσιάζονται ιδιαίτερα από έντονα φυσικά στοιχεία (αστραπή, κεραυνός) τα οποία κατόπιν συγκρατούν και γι' αυτό αναφέρουν. Σημαντικό ρόλο στις εξηγήσεις που δίνουν, διαδραματίζει και ο παράγοντας της φαντασίας, που κυριαρχεί σ' αυτήν την ηλικία, και εμπλέκεται σ' όλες τις ερμηνείες τους. Τέλος, ιδιαίτερη βαρύτητα αποδίδουν στις ερμηνείες τους και σε υπερφυσικά στοιχεία.

## 2. Σχεδιαστικό περιεχόμενο

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των παιδικών σχεδίων και των δύο ομάδων, διαπιστώσαμε ότι λιγότερα στοιχεία σχετικά με το φαινόμενο της βροχής περιλαμβάνονται σ' αυτά, από εκείνα που αναφέρονται στις συνεντεύξεις. Βέβαια, όλα τα παιδιά συμπεριέλαβαν στα σχέδιά τους ένα τουλάχιστον προφανές στοιχείο, που στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν σταγόνες νερού. Για να εμπλουτίσουν τα σχέδιά τους επέλεξαν ως επί το πλείστον στερεότυπα στοιχεία – άνθρωπος, σπίτι – χωρίς να ξεφύγουν από τα τετριμμένα που αποτελούν άλλωστε και τις πιο συνηθισμένες προτιμήσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας.

Αναμφισβήτητα κατά τη δημιουργία μιας εικόνας, τα παιδιά αντιμετωπίζουν προβλήματα προγραμματισμού και οργάνωσης του χώρου που σε συνδυασμό με τους γραφοκινητικούς περιορισμούς αυτής της ηλικίας τα επιτρέπουν να προβούν στην αναπαράσταση μεμονωμένων προφανών στοιχείων. Στους παραπάνω παράγοντες προστίθεται και η ασθενής μνημονική ικανότητα των παιδιών προσχολικής ηλικίας που δικαιολογεί την απουσία στοιχείων, τα οποία ενώ αναφέρθηκαν προφορικά, παραλείφθηκαν εντούτοις κατά το σχεδιασμό. (Τόμας και Σιλκ, 2000). Όπως προκύπτει και από σχετικές έρευνες (Τόμας και Σιλκ, 2000) το φτωχό σχεδιαστικό περιεχόμενο των ζωγραφιών των παιδιών αποδίδεται κατά κύριο λόγο στην επιθυμία τους το σχέδιο τους να γίνει απλά αναγνωρίσιμο. Αυτό αποδεικνύεται και απ' τα ίδια τα σχέδια των παιδιών και των δύο ομάδων, όπου προέβησαν στην απεικόνιση ευδιάκριτων στοιχείων. Έτσι, λοιπόν, το γεγονός ότι τα παιδιά εμμένουν σ' ένα συγκεκριμένο τύπο σχεδίου, κανονικών αναπαραστάσεων και πιο στατικών εικόνων, δεν εναπόκειται μόνο στην εκτελεστική τους αδυναμία, αλλά και στην ικανοποίηση που αντλούν, όταν το σχέδιό τους καθίσταται αναγνωρίσιμο.

## 2.1 Πειραματική ομάδα

Αναλυτικότερα, το προφανές στοιχείο που σχεδίασαν όλα τα παιδιά της πειραματικής ομάδας, ήταν σταγόνες νερού. Χαρακτηριστικό αυτής της ομάδας είναι ότι συμπεριέλαβαν και άλλα προφανή στοιχεία στα σχέδιά τους, σε αρκετά μεγάλο ποσοστό, όπως σύννεφα, ομπρέλα. Δεν απέφυγαν όμως τη χρήση στερεότυπων στοιχείων- άνθρωπος, σπίτι, τα οποία εμφανίζονται σε αρκετά μεγάλη συχνότητα στα σχέδιά τους.

Διαπιστώνουμε λοιπόν πως τα παιδιά της πειραματικής ομάδας άμεσα επηρεασμένα από την πειραματική διαδικασία που υποβλήθηκαν, προέβησαν στο συσχετισμό των σύννεφων με το φαινόμενο της βροχής, θεωρώντας παράλληλα απαραίτητη την απεικόνισή τους. Αυτό άλλωστε, επαληθεύεται από το γεγονός ότι ένας μεγάλος αριθμός παιδιών προχώρησε στο σχεδιασμό πρώτα των σύννεφων και έπειτα της βροχής.

## 2.2 Ομάδα ελέγχου

Και όλα τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, το προφανές στοιχείο που σχεδίασαν, ήταν σταγόνες βροχής. Όσον αφορά όμως και άλλα προφανή στοιχεία, που συνδέονται άμεσα με το φαινόμενο της βροχής – σύννεφα, ομπρέλα – παρατηρήθηκε έλλειψη, σ' αντιδιαστολή με τα στερεότυπα στοιχεία – άνθρωπος, σπίτι – που κοσμούσαν όλα τα σχέδιά τους. Η απουσία λοιπόν προφανών στοιχείων δικαιολογείται απόλυτα, καθώς τα παιδιά συνήθως επικεντρώνονται σε στοιχεία που είναι πιο γνώριμα σ' αυτά και έπειτα σχεδιάζουν ό,τι είναι σύνηθες και περισσότερο οικείο.

## 3. Σύγκριση εννοιολογικού / σχεδιαστικού περιεχομένου

Από την επεξεργασία και σύγκριση του εννοιολογικού και σχεδιαστικού περιεχομένου και των δύο ομάδων καταλήξαμε, ότι τα παιδιά χρησιμοποίησαν στα σχέδιά τους λιγότερα στοιχεία σε σχέση με εκείνα που ανέφεραν στις συνεντεύξεις

τους. Ασφαλώς, αποδεχόμαστε ότι το σχέδιο αποτελεί το προσφιλέστερο μέσο έκφρασης των ιδεών και των συναισθημάτων στην προσχολική ηλικία, ωστόσο οφείλουμε να λάβουμε υπόψη μας και ορισμένους περιορισμούς που ενδεχομένως δυσχεραίνουν αυτή την εκφραστική δυνατότητα των παιδιών. Οι περιορισμένες λοιπόν γραφοκινητικές δεξιότητές τους σε συνδυασμό με τις δυσκολίες που συναντούν όταν πρόκειται να αναπαραστήσουν μια ολοκληρωμένη διεργασία με χωροχρονική εξέλιξη, δικαιολογεί απόλυτα το ότι έχουν την τάση να προσφεύγουν στην αναπαράσταση προφανών στοιχείων, τα οποία αποτελούν απλά στιγμιότυπα του φυσικού φαινομένου της βροχής. Άλλωστε το «υπό παραγγελία» σχέδιο ενέχει και κινδύνους, εφόσον τα παιδιά δεν είναι σε θέση να εκφραστούν ελεύθερα αλλά καλούνται να σχεδιάσουν κάτι συγκεκριμένο – «μια μέρα που βρέχει» -.

Ομολογουμένως το παιδικό σχέδιο αποτέλεσε σημαντική πηγή άντλησης πληροφοριών για τους ερευνητές, καθώς υποβοηθούσε τη διαδικασία της συνέντευξης. Παρατηρήθηκε ότι ο αριθμός των στοιχείων που χρησιμοποίησαν τα παιδιά και των δύο ομάδων στα σχέδιά τους ήταν από 1 έως 6 και με αφορμή την παρουσία ορισμένων, όπως σύννεφα, σταγόνες βροχής, δινόταν η δυνατότητα στους ερευνητές να υποβάλλουν διευκρινιστικότερες ερωτήσεις, ώστε να διαπιστωθεί τι γνώριζε το παιδί και τι όχι, πόσο κατανόησε τη διαδικασία του κύκλου του νερού (πειραματική ομάδα) και τέλος εάν πράγματι συνέδεε την ύπαρξη σύννεφων με το φαινόμενο της βροχής. Επιπλέον, τα παιδιά πολλές φορές στα σχέδιά τους απεικόνιζαν στοιχεία που ενώ τα γνώριζαν, δεν τα εξέφραζαν όμως κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων. Το σχέδιο λοιπόν αναφορικά με το παραπάνω λειτούργησε ευεργετικά, καθώς κατορθώσαμε να καταγράψουμε αυτά τα στοιχεία, χρησιμοποιώντας την μέθοδο της εκμαίευσης.

Αντλαμβάνομαστε επομένως, ότι το σχέδιο αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο έρευνας που σε συνδυασμό με τη μέθοδο της συνέντευξης, παρέχει τη δυνατότητα στον ερευνητή να αντλήσει σημαντικές πληροφορίες. Και συγκεκριμένα στην έρευνά μας το σχέδιο λειτούργησε καταλυτικά, διευκολύνοντας τα παιδιά να εκφράσουν τις αντιλήψεις τους, που αδυνατούσαν να διατυπώσουν λεκτικά, λόγω της περιορισμένης γλωσσικής ικανότητας αυτής της ηλικίας. Εντούτοις, δεν μπορεί να γίνεται αποκλειστικά λόγος για προσφορά του σχεδίου, αφού σε συνδυασμό με τη μέθοδο της συνέντευξης αποτέλεσε σημαντική πηγή άντλησης πληροφοριών καθώς κατορθώσαμε να συλλέξουμε από το καθένα διαφορετικά στοιχεία για το φαινόμενο της βροχής.

Ωστόσο, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι οι δύο τύποι αναπαράστασης (σχεδιαστικός / εννοιολογικός) δεν είναι άμεσα συγκρίσιμοι. Παρατηρήθηκε δηλαδή



πως κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων τα παιδιά και των δύο ομάδων ανέφεραν ορισμένα στοιχεία όπως άνεμος, βροντή, κρύο, τα οποία δεν μπόρεσαν εκ των πραγμάτων να τ' αναπαραστήσουν με κάποιο τρόπο στο χαρτί. Επομένως, στην ανάλυση των αποτελεσμάτων κατά τη μέτρηση της συχνότητας με την οποία παρουσιάζονται ορισμένα στοιχεία, τόσο στα σχέδια όσο και στις συνεντεύξεις για να διαπιστωθεί που συμπίπτουν, αναγκαστικά αυτά παραλείφθηκαν από το εννοιολογικό περιεχόμενο. Οδηγούμαστε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι τα δεδομένα του εννοιολογικού περιεχομένου είναι περιορισμένα σε σύγκριση μ' εκείνα του σχεδιαστικού, που είναι λιγότερα και συγκεκριμένα.

Συνακόλουθα, ιδιαίτερο προβληματισμό προκαλεί και η επιλογή της εντολής που δόθηκε για το σχεδιαστικό έργο (ζωγράφησε μια μέρα που βρέχει) καθώς αυτή μπορεί να επηρεάσει το σχεδιασμό και κατόπιν τα δεδομένα που προκύπτουν από την επεξεργασία των σχεδίων. Αυτό άλλωστε διαφαίνεται και από τ' αποτελέσματα της έρευνάς μας όπου και οι δύο ομάδες έδωσαν μια στατική εικόνα του φυσικού φαινομένου, αν και τα παιδιά της πειραματικής ομάδας σχεδίασαν περισσότερα σχετικά στοιχεία, απ' ότι τα παιδιά της ομάδας ελέγχου. Δεν μπορούμε όμως να παραλείψουμε και το σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν κατά το σχεδιασμό και οι περιορισμένες γραφοκινητικές δεξιότητες των παιδιών αυτής της ηλικίας, που τους επιτρέπουν ν' αναπαριστούν μία στατική εικόνα της βροχής, τελείως διαφορετικά από εκείνη που περιγράφουν λεκτικά. Παρόλα αυτά μια διαφορετική σχεδιαστική εντολή πιθανόν να είχε αποφέρει διαφορετικά σχεδιαστικά αποτελέσματα.

#### **4. Γενικά Συμπεράσματα – Προτάσεις**

Τ' αποτελέσματα της παρούσας έρευνας μας οδηγούν στα γενικότερα συμπεράσματα ότι τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας έχουν τη δυνατότητα να εξηγούν τα φυσικά φαινόμενα μ' έναν μοναδικό τρόπο, επιστρατεύοντας άλλοτε στοιχεία ανθρωποκεντρικά σε περιπτώσεις που αδυνατούν να τα δικαιολογήσουν. Επίσης, μπορούν να περιγράφουν το φυσικό φαινόμενο της βροχής, δίνοντας παράλληλα επιπλέον πληροφορίες και να διακρίνουν ορισμένες φορές, κάποιες αιτιακές σχέσεις. Ομολογουμένως, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας επηρεάζονται κυρίως από το άμεσο περιβάλλον τους και χρησιμοποιώντας τις πρότερες ιδέες τους και εμπειρίες,

κατασκευάζουν τα δικά τους ερμηνευτικά σχήματα για τη βροχή. Ανάλογη βέβαια είναι και η θέση του Piaget (1989), ο οποίος υπογραμμίζει ότι το αναπτυσσόμενο άτομο, το παιδί, αρχίζει να οικοδομεί νέες καταστάσεις, εντάσσοντας πληροφορίες που παίρνει από το περιβάλλον, σε ευρύτερα πλαίσια. Εντούτοις, ο Piaget αν και τονίζει το σημαντικό ρόλο των κοινωνικών επιδράσεων στην ανάπτυξη της νοημοσύνης δεν ασχολείται με τη συστηματική τους επίδραση (Ραβάνης, 1999).

Στη συγκεκριμένη έρευνα, τα παιδιά της πειραματικής ομάδας στην πλειοψηφία τους έδωσαν απαντήσεις τελεολογικού τύπου καθώς και φυσικής διεργασίας, κυρίως όμως σύνθετης. Ενώ τα παιδιά της ομάδας ελέγχου έδωσαν απαντήσεις τόσο τελεολογικού όσο και ταυτολογικού τύπου. Και σύμφωνα με την παιζετιανή θεώρηση τελεολογικού τύπου εξηγήσεις, αναμένονται ως επί το πλείστον από παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας απ' ό,τι αυτά που συμμετείχαν στη δική μας έρευνα. Επομένως, τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας έχουν περισσότερες δυνατότητες απ' ό,τι πιστευόταν παλιότερα καθώς είναι σε θέση να δίνουν εξηγήσεις παρόμοιες μ' αυτές που εμφανίζονται ενδεχομένως σε μεγαλύτερα παιδιά. Απαραίτητη προϋπόθεση αυτού αποτελεί και το γεγονός ότι δεν πρέπει να θεωρούμε το μυαλό του μαθητή ως άγραφο χαρτί, *tabula rasa*, όπως υποστηρίζουν οι μιχεβιοριστές (Driver, 2000) αλλά οφείλουμε να λαμβάνουμε σοβαρά υπόψη τα πρώιμα νοητικά μοντέλα των παιδιών, ώστε να ευοδωθεί η εκάστοτε διδακτική παρέμβαση και ν' αξιοποιηθούν στο έπακρο οι γνωστικές τους ικανότητες.

Πράγματι, ο παραπάνω ισχυρισμός επαληθεύεται κατά την παρούσα έρευνα καθώς οι απαντήσεις της πειραματικής ομάδας περιελάμβαναν στο σύνολό τους στοιχεία, τόσο σύνθετης φυσικής διεργασίας όσο και στοιχειώδη επιστημονικά καθώς και αιτιακές σχέσεις, πράγμα που αποδίδεται στην πειραματική διαδικασία που προηγήθηκε. Αντισταθμιστικά λοιπόν, πως η εν λόγω διδακτική παρέμβαση, αφού απαρτιζόταν από δραστηριότητες οργανωμένες με βάση τις πρότερες ιδέες των παιδιών, παρείχε έτσι τη δυνατότητα σ' αυτήν την ομάδα, να κάνει το "ταξίδι" από τις τρέχουσες αντιλήψεις της, σε μια πιο επιστημονική άποψη. Αντίθετα, η ομάδα ελέγχου, λόγω της απουσίας οργανωμένης πειραματικής διδασκαλίας, περιορίστηκε σε απλοποιημένες ερμηνείες του φυσικού φαινομένου της βροχής που ενείχαν και αρκετές παρανοήσεις.

Συνακόλουθα, παρατηρούμε ότι τα παιδιά και των δύο ομάδων κατόρθωσαν να αιτιολογήσουν με το δικό τους τρόπο, το καιρικό αυτό φαινόμενο, δίνοντας εξηγήσεις άλλοτε αποδεκτές και άλλοτε όχι. Το γεγονός ότι σχεδόν όλα τα παιδιά ερμήνευσαν το φαινόμενο του κύκλου του νερού λεκτικά και σχεδιαστικά – ανάλογα με τις

δυνατότητες απόδοσής τους στον έναν ή στον άλλο τομέα – δικαιολογείται απόλυτα καθώς το φαινόμενο της βροχής είναι προσιτό σ' αυτήν την ηλικία καθώς ανήκει στο εμπειρικό πεδίο των παιδιών γι' αυτό άλλωστε ορισμένα μπόρεσαν να δώσουν αιτιακές εξηγήσεις και να συνδέσουν τη βροχή με τα σύννεφα.

Η διδακτική παρέμβαση που εφαρμόσαμε, στηρίχθηκε στις πρότερες ιδέες και σε παρανοήσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας από σχετικές βιβλιογραφίες και έρευνες για τον κύκλο του νερού, βοηθώντας μας να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς σκέψης των παιδιών και τους περιορισμούς που θέτονται, ώστε να οδηγηθούμε στο σχεδιασμό πιο μεθοδευμένων και αποτελεσματικών διδακτικών πρακτικών. Η πειραματική διδασκαλία που υλοποιήσαμε, θα μπορούσε να ενταχθεί στο αναλυτικό πρόγραμμα, που ενώ περιλαμβάνει δραστηριότητες σχετικές με φυσικά φαινόμενα, δεν λαμβάνει εντούτοις υπόψη της τις αναπαραστάσεις των παιδιών. Παρόλο που από τη συγκεκριμένη έρευνα προέκυψαν αποδεκτές ερμηνείες κυρίως από τα παιδιά της πειραματικής ομάδας τα οποία υπέστησαν πειραματική διδασκαλία, οπότε και η τελευταία αποδείχτηκε αποτελεσματική, θα μπορούσε βέβαια να δεχθεί και ορισμένες βελτιώσεις.

1) Θα μπορούσαμε ενδεχομένως να εφαρμόσουμε την ίδια πειραματική διδασκαλία, διαχωρίζοντας όμως τα παιδιά σε νήπια και προνήπια, έτσι ώστε να την προσαρμόσουμε στο νοητικό υπόβαθρο της κάθε ηλικίας, χρησιμοποιώντας και το ανάλογο λεξιλόγιο και εμμένοντας ταυτόχρονα περισσότερο στα προνήπια. Θα έπρεπε ίσως να διαθέσουμε περισσότερο χρόνο για τις δραστηριότητες, κατά την εκτέλεσή τους στα προνήπια και θα βοηθούσε αρκετά να γίνουν σταδιακά, επαναλαμβάνοντας κάθε φορά όσα έχουν προαναφερθεί. Επίσης, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε και κάποια άλλη δραστηριότητα, είτε θεατρικό παιχνίδι είτε δραματοποίηση, στην οποία τα παιδιά θα συμμετείχαν ενεργά και θα αποκόμιζαν περισσότερα στοιχεία, εφόσον θα επρόκειτο για βιωματική πρακτική. Άλλωστε, οι συγκεκριμένοι τομείς προσελκύουν ιδιαίτερα τα παιδιά προσχολικής ηλικίας και πρόκειται για μια διαδικασία που συνήθως τα ευχαριστεί και με προθυμία δέχονται να την εκτελέσουν.

2) Επιπλέον, θα μπορούσαμε να επεκτείνουμε την έρευνά μας και για άλλα καιρικά φαινόμενα, σχεδιάζοντας και υλοποιώντας κατάλληλες διδακτικές δραστηριότητες. Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε στον κύκλο του νερού και τη διαδικασία με την οποία το νερό είναι δυνατόν να μετατρέπεται σε χιόνι, πάγο και το αντίστροφο. Είναι δυνατόν λοιπόν, να πραγματοποιηθεί πειραματική διδασκαλία – ανάλογη με αυτή που εκτελέσαμε για τον κύκλο του νερού- και για την πήξη του νερού και για την τήξη του πάγου. Χρησιμοποιώντας και

σ' αυτήν την περίπτωση την κατάλληλη πειραματική διάταξη. Και γι' αυτή όμως την παρέμβαση θα υποκινούμασταν από τις πρότερες αντιλήψεις των παιδιών, στοχεύοντας στην αναδιοργάνωση των παιδικών αντιλήψεων και στη δημιουργία μιας βάσης προς πληρέστερες και καταλληλότερες αναπαραστάσεις σχετικά με την τήξη του πάγου.

Προοδευτικά λοιπόν καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι όντως τα παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι σε θέση ν' ανταποκρίνονται και να δέχονται πειραματικές διδασκαλίες για τα φυσικά φαινόμενα, όπως ο κύκλος του νερού, χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία. Αρκεί βέβαια οι τυχόν διδακτικές παρεμβάσεις να 'ναι άρτια προσχεδιασμένες να βασίζονται στις πρώτες βιωματικές αναπαραστάσεις των παιδιών και να ελέγχονται ερευνητικά, ώστε να επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα και να οδηγήσουν τα παιδιά στις επιθυμητές επικεντρώσεις.

Επομένως, κρίνεται κατάλληλο να συμπεριληφθούν αυτές οι διδακτικές πρακτικές στα νηπιαγωγεία, στοχεύοντας να εξοικειώσουν τα παιδιά με τις φυσικές επιστήμες, βοηθώντας να καταρρεύσει συνάμα ο μύθος που τις περικλείει ότι δηλαδή πρόκειται για δύσκολο και απρόσιτο αντικείμενο. Έτσι, τα παιδιά θα βοηθούν να αναπτύξουν τις πρώτες τους αντιλήψεις οικοδομώντας πληρέστερες εξηγήσεις για φαινόμενα φυσικού κόσμου που ανήκουν στη βιωματική τους εμπειρία όπως ο κύκλος του νερού.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ











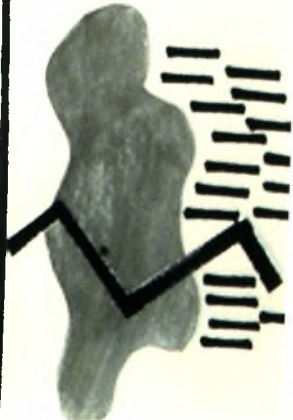
- Arnheim, R. (1956). *Art and visual perception: A psychology of the creative eye*. London: Faber & Faber.
- Aron, R. H., Francek, M. A., Nelson, B. D. and Bisard, W. J., (1994, January), Atmospheric Misconceptions, *The Science Teacher*, 31- 34.
- Arnold, P., Sarge, A. & Worrall, L. (1995). Children's knowledge of the earth's shape and its gravitational field. *International Journal of Science Education*, 17, 635-642.
- Bar, V. (1986). Children of the elementary school views on free fall and gravity, *Trends in Physics Education Conference*, Tokyo, Japan.
- Bar, V., (1987). The development of the Conception of Evaporation, submitted for publication to the *Journal of Research in Science Teaching*.
- Bar, V. & Travis, (1987). Children's Views on Phase Changes. Submitted for publication to the *Journal of Research in Science Teaching*.
- Bar, V. & Golduenz (1987). Why Things Fall? *Scientific Report*. Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel.
- Bar, V., (1989). Children's views about the water cycle, *Science Education*, 73 (4), 481-500.
- Βοσνιάδου Σ. (1998). *Γνωσιακή ψυχολογία*. Αθήνα: Gutenberg.
- Carey, S., (1985). *Conceptual Change in Childhood*. The MIT Press: Cambridge, Massachusetts, England.
- Cohen, L. & Manion, L., (1997). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Έκφραση.
- Davis, A. & Bentley, M., (1984). Children's interpretations of the task demands in a simple experimental situation: an example from drawings. *Educational Psychology* 4, 249-254.
- Denham, P., (1993). Nine - to fourteen - year - old children's conception of computers using drawings. *Behavior and Information Technology*, 12, 346- 358.
- Dove, J. (1998). Alternative conceptions about weather. *School Science Review* 79 (289): 65-69.
- Osborne, R. & Freyberg, P., (1985). Children's Science, στο Osborne, R. & Freyberg, P., (επ.), *Learning in Science-the implications of children's science*. Heinemann.

- Osborne, R., (1985). Building on Children's Intuitive Ideas, στο Osborne, R. & Freyberg, P., *Learning in Science-the implications of children's science*. Auckland: Heinemann.
- Philips, W. C. (1991). Earth Science Misconceptions. *The Science Teacher*, 58 (2) 21-23.
- Piaget, J., (1989). *The child's conception of the world*, London: Little Field, Adams & Co.
- Piaget, J. & Inhelder, B., (1969). *The psychology of the child*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Ραβάνης, Κ., (1999), *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γιώργος Δάρδανος.
- Spelke, E. S., (1991). *Physical Knowledge in Infancy: Reflections on Piaget's Theory*. στο Carey, S. & Gelman, R. (επιμ.), *Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Σολομωνίδου, 2C, (1999). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. Αθήνα: Καστανιώτης
- Stepans, J. & Kuehn, C., (1985). Children's conceptions of weather, *Science and Children*. 44- 47.
- Tapsell, S. M. (1997). Rivers and river restoration: a child's-eye view. *Landscape Research*, 22,45-66.
- Thagard, P., (1992). *Conceptual Revolutions*. Princeton, N. J.: University Press.
- Thomas, G. & Silk, A., (2000). *Η ψυχολογία του παιδικού σχεδίου*, Αθήνα, εκδ: Καστανιώτης.
- Vosniadou, S. & Brewer, W., (1992). Θεωρίες αναδιοργάνωσης της γνώσης, στο Βοσνιάδου, Σ., (επ.), *Κείμενα Εξελικτικής Ψυχολογίας- Σκέψη*. Αθήνα: Gutenberg.
- Dove,, J. E. Everett, .L.A., Preece, P.F.W., (1999). Exploring a hydrological concept through children's drawings, *International Journal of Science Education*, vol 21 (5), 485-497.
- Driver, R. & Easley, J., (1978). Pupils and paradigms: a review of the literature related to concept development in adolescent students, στο *Studies in Science Education*, 5,61-84.
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A., (1993). *Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες*. Αθήνα: Ένωση Ελλ. Φυσικών - Τροχαλία

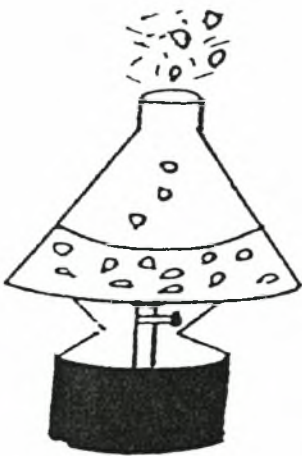
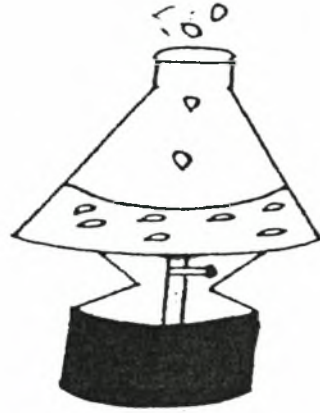
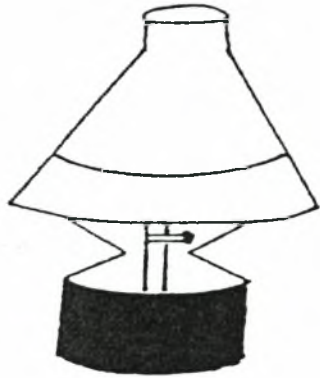
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V., (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γιώργος Δάρδανος.
- Freeman, N.H., (1980). *Strategies of representation in young children*. London: Academic Press.
- Gilbert, J., Osborne, R. & Fensham, P., (1982). Children's science and its consequences for teaching, *Science Education*, 66 (4), 623-633. Goodnow, J. J. (1977). *Children's drawings*. London: Fontana Press. Golomb, C., (1983). Young children's planning strategies and early principles of spatial organisation in drawing. In D. Rogers and J. A. (Eds.), *The acquisition of symbolic skills* (pp. 81 -87). New York: Plenum Press.
- Golomb, C., (1992). *The child's creation of a pictorial world*. Berkeley: University of California Press.
- Gunstone, R., (1988). Learners in Science Education, στο Fensham, P., (επ.) *Development and Dilemmas in Science Education*. The Falmer Press. Henriques, L., (2000, April). Children's misconception about weather A review of the literature. Εργασία που παρουσιάστηκε στην ετήσια σύσκεψη της *National Association of Research in science Teaching New Orleans, L.A.* Kellogg, R., (1969). *Analyzing children's art*. Palo Alto, CaL: National Press. Kellogg, R., (1979). *Children's drawings, children's minds*. New York: Avon. Kress, G., (1997). *Before writing - Rethinking the paths to literacy*. London: Routledge
- Κουλαϊδής Β.(1994). *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου*. Αθήνα: Gutenberg.
- Lemeignan, G. & Weil - Barais, A., (1997). *Η οικοδόμηση των εννοιών στη φυσική*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γιώργος Δάρδανος.
- West, L., Fensham, P. & Garrad, J., (1985). Describing the Cognitive Structures of Learners Following Instruction in Chemistry, στο West, L. και Pines, L., (επ.) *Cognitive Structure and Conceptual Change*. Academic Press.
- Χατζηνικήτα Β. & Χρηστίδου Β. (2001). Μέθοδοι καταγραφής της πρακτικο-βιωματικής γνώσης, στο *Διδακτική των φυσικών επιστημών*, τόμος Β, Π.Α.Φ.Α.: Ε.Α.Π.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**  
**ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΙΡΟΥ**



|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
| Π  |   |     |  |   |  |
| Π  |   |    |  |   |  |
| T  |    |   |  |   |  |
| T  |  |   |  |   |  |
| Δ  |   |   |   |   |  |
|  |  |  |  |  |  |

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**  
**ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ**  
**ΤΗΣ ΕΞΑΕΡΩΣΗΣ ΜΕ ΚΑΡΤΕΣ**



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**  
**ΣΥΝΕΚΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**  
**ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ**



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ**  
**ΚΑΡΤΕΣ ΤΥΠΟΥ “PUZZLE” ΑΝΑΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΟΥ**  
**ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ**







**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε**  
**ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ**  
**ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΠΑΙΔΙ**  
**ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ**



κύματα του νερού



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ**  
**ΤΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:  
ΦΥΛΟ:  
ΤΑΞΗ:  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΠΑΤΕΡΑ:  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΜΗΤΕΡΑΣ:

## ΓΕΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ

Τώρα θα σου ζητήσω να μου ζωγραφίσεις διάφορα πράγματα και μετά θα σου κάνω μερικές ερωτήσεις για τη κάθε ζωγραφιά που θα κάνεις. Μπορείς για κάθε ζωγραφιά να χρησιμοποιήσεις το μολύβι και τη γόμα σου. Μπορείς να με ρωτήσεις ό,τι δεν καταλαβαίνεις.

### 1<sup>ο</sup> Έργο: «Ζωγράφισε μια μέρα που βρέχει»

Μεταγνωστικές εμπειρίες

Πριν αρχίσει να σχεδιάζει

1. Έχεις ξαναζωγραφίσει μια μέρα που βρέχει; ΝΑΙ ΟΧΙ
2. Πόσο συχνά ζωγραφίζεις μια μέρα που βρέχει;

| 1                                   | 2                                     | 3  | 4                           |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|
| Δε ζωγραφίζω ποτέ<br>Ζωγραφίζω πολύ | Ζωγραφίζω σπάνια<br>(μία - δυο φορές) | Ζωγραφίζω αρκετά<br>συχνά (μια φορά την<br>εβδομάδα) | Ζωγραφίζω συχνά (κάθε μέρα) |

3. Πόσο δύσκολο σου φαίνεται να ζωγραφίσεις μια μέρα που βρέχει;

Κατά τη σχεδίαση: 1<sup>ο</sup> στοιχείο στο σχέδιο. 2<sup>ο</sup> στοιχείο:

Μετά τη σχεδίαση

4. Πόσο δύσκολο ήταν τελικά να ζωγραφίσεις μια μέρα που βρέχει;

| 1                  | 2            | 3              | 4            |
|--------------------|--------------|----------------|--------------|
| Καθόλου<br>δύσκολο | Λίγο δύσκολο | Αρκετά δύσκολο | Πολύ δύσκολο |

5. Τι ήταν αυτό που σε δυσκόλεψε σε αυτή τη ζωγραφιά:

6. Πόσο σου αρέσει η ζωγραφιά που έκανες:

| 1                     | 2               | 3                 | 4               |
|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Δε μου αρέσει καθόλου | Μου αρέσει λίγο | Μου αρέσει αρκετά | Μου αρέσει πολύ |

Γιατί δεν σου αρέσει;

7. Πόσο σωστά νομίζεις ότι ζωγράφισες τη μέρα που βρέχει;

| 1             | 2          | 3            | 4          |
|---------------|------------|--------------|------------|
| Καθόλου σωστά | Λίγο σωστά | Αρκετά σωστά | Πολύ σωστά |

Που νομίζεις ότι έκανες κάποιο λάθος στο σκέδιο σου: \_\_\_\_\_

8. Αν ζωγράφιζα εγώ «μια μέρα που βρέχει» τι άλλο θα ήθελες να βάλω στη ζωγραφιά σου, που δεν μπόρεσες να το βάλεις εσύ;

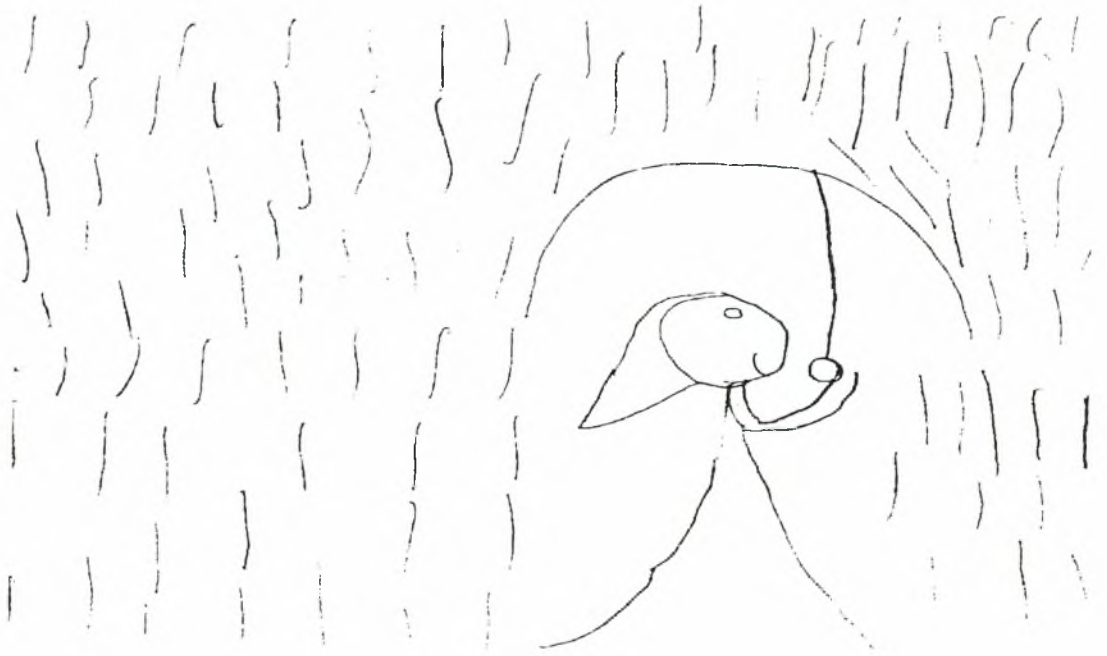
Εμένα πάντως μου άρεσε πολύ η ζωγραφιά σου και για αυτό θα ήθελα να κουβεντιάσουμε λίγο περισσότερο για τη βροχή.

1. Τι έχεις φτιάξει εδώ λοιπόν;
2. Τι είναι η βροχή;
3. Από πού έρχεται η βροχή;
4. Γιατί βρέχει;  
Αν συσχετίσει τη βροχή με τα σύννεφα:
5. Τι είναι/ τι έχουν μέσα/ από τι είναι φτιαγμένα τα σύννεφα;
6. Από πού ήρθαν τα σύννεφα; Πώς γίνονται;  
Αν αναφέρει ότι τα σύννεφα έχουν νερό.
7. Πού βρέθηκε αυτό το νερό μέσα στα σύννεφα; 8. Από πού ήρθε το νερό αυτό; Πώς ανέβηκε επάνω;

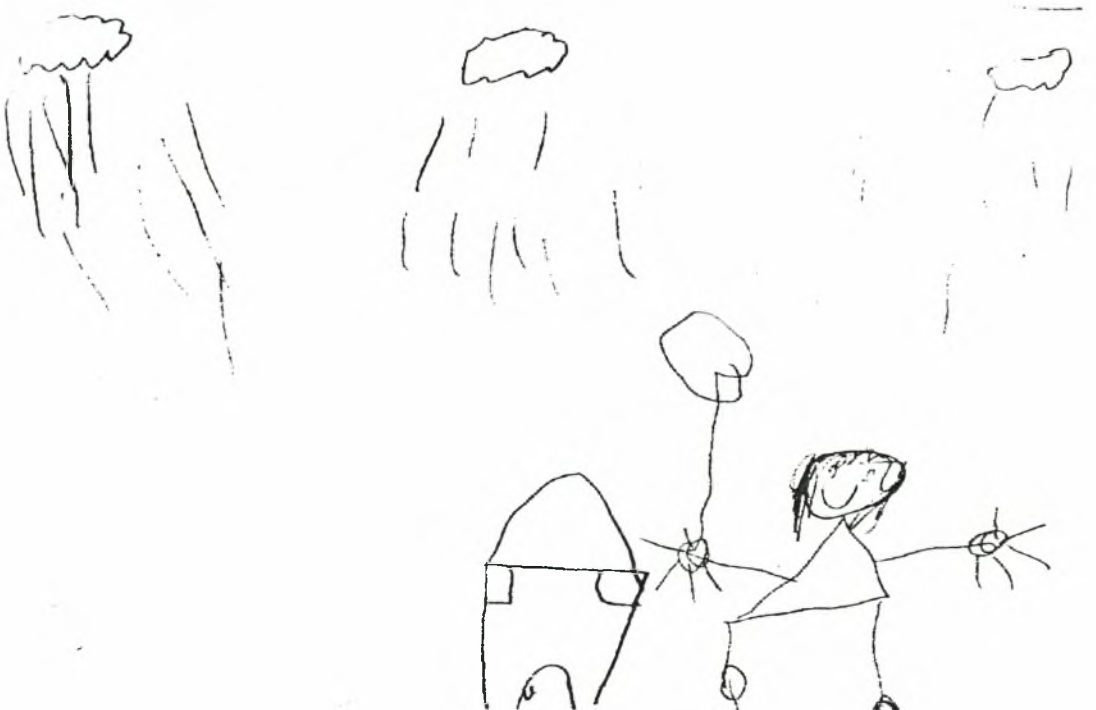
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ**  
**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΩΝ**

Παραδείγματα σχεδιαστικών αναπαραστάσεων για την βροχή από  
την πειραματική ομάδα:

Σχέδιο 1.

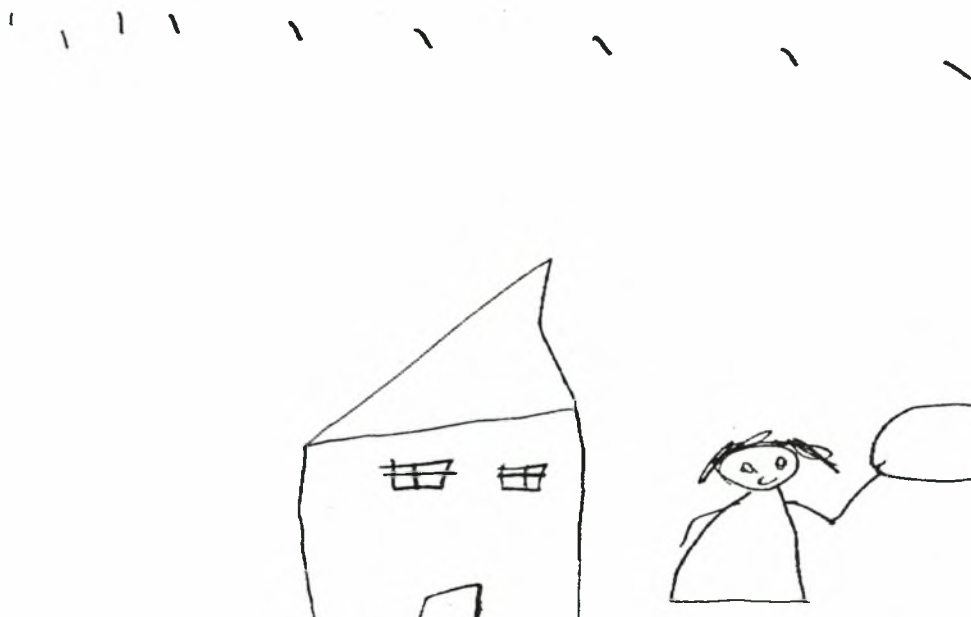


Σχέδιο 2.

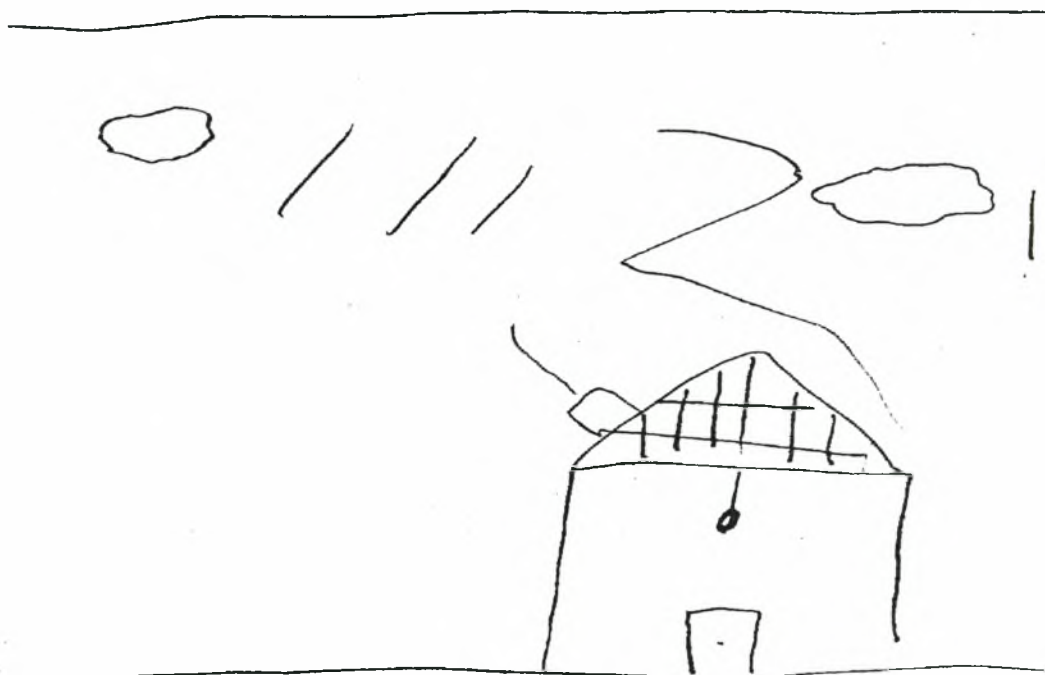


Παραδείγματα σχεδιαστικών αναπαραστάσεων για τη βροχή από την ομάδα ελέγχου.

Σχέδιο 3.



Σχέδιο 4.







ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Τηλ.: 24210 06300-1

