

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**  
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ**

**ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ  
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ  
ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ**



**ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**Χρηστίδου Βασιλεία**

**Κακανά Δόμνα**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:**

**Κατσιγιαννάκη Σοφία**

**Α.Μ. : 0201087**

**ΒΟΛΟΣ, 2005**



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

Αριθ. Εισ.: 3748/1  
Ημερ. Εισ.: 07-10-2005  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΠΠΕ  
2005  
ΚΑΤ



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ  
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ  
7801050 : 1477

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες .....	4
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>	
Εισαγωγή .....	5
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	
<b>Η Διδακτική των Φυσικών Επιστημών</b>	
2.1 Εισαγωγή .....	7
2.2 Ορισμός των Φυσικών Επιστημών .....	8
2.3 Τα προβλήματα της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών .....	8
2.4 Ιστορική Αναδρομή στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	10
2.5 Η σημασία της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών .....	13
2.6 Η διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση .....	15
2.7 Το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών .....	18
2.8 Η εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	19
2.9 Ο ρόλος του/της νηπιαγωγού στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών .....	22
2.10 Οι ιδέες των παιδιών .....	24
2.11 Οι ιδέες των παιδιών των 7 θεματικών περιοχών που εξετάστηκαν ...	27
2.11.1 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν τη θεματική περιοχή «Ανθρώπινο σώμα και θέματα υγιεινής» .....	27
2.11.2 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν τη θεματική περιοχή «Φυτά» .....	28
2.11.3 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν τη θεματική περιοχή «Φως» .....	29
2.11.4 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν τη θεματική περιοχή «Θερμότητα – Θερμικά Φαινόμενα» .....	30
2.11.5 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν τη θεματική περιοχή «Μαγνητισμός» .....	31
2.11.6 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν τη θεματική περιοχή «Κύκλος του νερού - Καιρός» .....	36
2.11.7 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν τη θεματική περιοχή «Νερό» .....	33
2.12 Οι δεξιότητες Επιστημονικής Σκέψης .....	33
2.13 Οι φάσεις της Εποικοδομητικής Προσέγγισης .....	44
2.14 Τα εργαλεία των Διδακτικών Προσεγγίσεων .....	47

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΜΕΘΟΔΟΣ**

3.1 Συλλογή υλικού .....	52
3.2 Παρουσίαση των 7 θεματικών περιοχών .....	54
3.3 Ανάλυση των δραστηριοτήτων .....	61

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

4.1 Εισαγωγή .....	69
4.2 Οι δεξιότητες Επιστημονικής Σκέψης .....	69
4.3 Οι φάσεις της Εποικοδομητικής Σκέψης .....	73
4.4 Τα εργαλεία των Διδακτικών Προσεγγίσεων .....	75
4.5 Σύνοψη των αποτελεσμάτων .....	77

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	80
---------------------------	----

<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	84
---------------------------	----

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας οφείλω να ευχαριστήσω ιδιαίτερος την κα Χρηστίδου Βασιλεία Επ. Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την σημαντική βοήθεια που μου προσέφερε αλλά και κυρίως για την ουσιαστική συνεργασία, καθώς και την κα Κακανά Επ. Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την επίβλεψη αυτής της εργασίας.. Επίσης θεωρώ μεγάλη υποχρέωση από μέρους μου να ευχαριστήσω την Γεωργουλοπούλου Σταυρούλα, φιλόλογο και τον κ. Φασουλίδη Πανταζή, επίσης φιλόλογο, που στάθηκαν στο πλευρό μου, προσφέροντας ηθική υποστήριξη και ανυπολόγιστη βοήθεια στην επιμέλεια αυτής της εργασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα παιδιά από τα πρώτα χρόνια της ζωής τους, δέχονται ερεθίσματα από το περιβάλλον στο οποίο ζουν και αναπτύσσονται και όχι μόνο αποκτούν εμπειρίες αλλά και μ' αυτά τα εφόδια προσπαθούν να ερμηνεύσουν τον κόσμο. Πριν ακόμη εισέλθουν στις διδακτικές διαδικασίες έχουν διαμορφώσει τις δικές τους προσωπικές απόψεις για οτιδήποτε τα περιβάλλει, που συνήθως δεν 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/ες με τις πρότερες ιδέες τους, που ασφαλώς δεν αποτελούν γνώση είναι όμως βαθιά ριζωμένες μέσα τους.

Εύκολα γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι ο/η 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.

Η παρούσα εργασία εξετάζει ένα δείγμα δραστηριοτήτων για τις Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο. Αρχικά, οι δραστηριότητες συλλέχθηκαν κατόπιν καταγράφηκαν και τέλος αξιολογήθηκαν κριτικά σύμφωνα με τις τρεις διαστάσεις των Δεξιοτήτων Επιστημονικής Σκέψης, των Φάσεων της Εποικοδομητικής Προσέγγισης και των Εργαλείων των Διδακτικών Προσεγγίσεων.

Η εν λόγω εργασία λοιπόν επιχειρεί να προβληματίσει τους/τις εκπαιδευτικούς της προσχολικής ηλικίας μέσα από την εξέταση αυτών των δεξιοτήτων, φάσεων και διδακτικών εργαλείων που εμφανίζουν συχνότητα άλλοτε μεγαλύτερη και άλλοτε μικρότερη. Πέρα από τον αρχικό προβληματισμό των εμπλεκόμενων φορέων στην προσχολική εκπαίδευση επιδιώκεται να ληφθούν υπόψη σε μεγαλύτερο βαθμό οι αρχικές ιδέες των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες ώστε αυτές να είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και το στάδιο της νοητικής ανάπτυξης αυτών.

Η εργασία αυτή απαρτίζεται από πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται συνοπτική εισαγωγή στο θέμα και το στόχο της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με το θέμα της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Αρχικά, επιχειρείται να δοθεί ορισμός του αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται η φύση του προβλήματος της διδασκαλίας του συγκεκριμένου αντικειμένου. Έπειτα, ακολουθεί μια ιστορική αναδρομή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών από τον αρχαίο ελληνιστικό κόσμο έως τον 21<sup>ο</sup> αιώνα. Στη συνέχεια τονίζεται η εξέχουσα σημασία της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών τόσο στο γενικό πλαίσιο της όσο και σ' αυτό της προσχολικής εκπαίδευσης. Σε συνάρτηση με τα παραπάνω εξάιεται ο ρόλος του/της νηπιαγωγού. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται τα μοντέλα της παραδοσιακής προσέγγισης και της εποικοδομητικής αντίστοιχα. Αμέσως παρακάτω, τονίζεται η σημασία των ιδεών των παιδιών και οι παρανοήσεις τους στις επτά θεματικές περιοχές που επιλέχθηκαν για την παρούσα εργασία. Στα τελευταία τρία υποκεφάλαια αναλύονται διεξοδικά οι τρεις διαστάσεις που προαναφέρθηκαν.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την συλλογή και ανάλυση του υλικού της εργασίας. Στο πρώτο υποκεφάλαιο επιχειρείται η συλλογή του υλικού, ενώ στο δεύτερο παρουσιάζονται οι επτά θεματικές ενότητες στις οποίες είναι ταξινομημένες οι δραστηριότητες που έγιναν αντικείμενο επεξεργασίας στην παρούσα εργασία. Στο τρίτο υποκεφάλαιο αναλύονται οι δραστηριότητες σε μορφή πινάκων πάνω στη βάση των τριών προαναφερθείσων διαστάσεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι επιλέχθηκαν τρία ενδεικτικά παραδείγματα αυτών, τα οποία στη συνέχεια αναλύθηκαν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δραστηριοτήτων σε συγκεντρωτικούς πίνακες καθώς και η περιγραφή αυτών.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο εξάγονται τελικά συμπεράσματα που βασίζονται στην επεξεργασία των παραπάνω αποτελεσμάτων με κριτική σκέψη και διάθεση. Επίσης, διατυπώνονται κάποιες κρίσεις σχετικά με την διδακτική των Φυσικών Επιστημών και την διερεύνηση αυτής όσον αφορά τις διδακτικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

### 2.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό πραγματεύεται το θέμα της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Αρχικά, επιχειρείται να δοθεί ένας σύντομος και περιεκτικός ορισμός του αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται η φύση του προβλήματος της διδασκαλίας του συγκεκριμένου αντικειμένου. Έπειτα, ακολουθεί μία ιστορική διαδρομή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στον αρχαίο Ελληνιστικό κόσμο, στον Μεσαίωνα, στην περίοδο της Αναγέννησης και της Βιομηχανικής Επανάστασης, στις περιόδους 1900-1950, 1950-2000 και τέλος στον 21<sup>ο</sup> αιώνα. Στη συνέχεια τονίζεται η μεγάλη σημασία της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών τόσο στο γενικό πλαίσιο της όσο και σ' αυτό της προσχολικής εκπαίδευσης. Σ' αυτό το σημείο δεν μπορεί να μην γίνει αναφορά στο πρόσωπο και στο ρόλο του/της νηπιαγωγού που λειτουργεί καταλυτικά στην οικοδόμηση των γνώσεων των παιδιών, στις Φυσικές Επιστήμες. Στο επόμενο υποκεφάλαιο παρουσιάζονται τα μοντέλα της παραδοσιακής προσέγγισης και της εποικοδομητικής αντίστοιχα, τα οποία δεν περιορίζονται στο επίπεδο της φιλοσοφικής θεώρησης των Φυσικών Επιστημών μόνο, αλλά επεκτείνονται και στο ευρύτερο πλέγμα, το οποίο περιγράφει την εκπαίδευση και τις διαδικασίες της. Στη συνέχεια εξαιρείται η σημασία των ιδεών των μαθητών/τριων, οι οποίες σύμφωνα με την νέα θεώρηση των πραγμάτων παίζουν κυρίαρχο ρόλο στη μάθηση και αποτελούν τις βάσεις για την σωστή πρόβλεψη και ερμηνεία των φυσικών φαινομένων που εξετάζονται. Επίσης, παρουσιάζονται οι ιδέες των παιδιών (παρανοήσεις) των επτά θεματικών περιοχών που επιλέχθηκαν στην παρούσα εργασία. Στα τελευταία τρία υποκεφάλαια αναλύονται διεξοδικά οι τρεις διαστάσεις (Δεξιότητες Επιστημονικής Σκέψης,, Φάσεις της Εποικοδομητικής Προσέγγισης και Εργαλεία των Διδακτικών Προσεγγίσεων) πάνω στη βάση των οποίων εξετάστηκαν οι δραστηριότητες που συμπεριλήφθηκαν στα πλαίσια αυτής της έρευνας.



## 2.2. Ορισμός των Φυσικών Επιστημών

*«Οι Φυσικές Επιστήμες ορίζονται ως μία μορφή αξιολόγησης επεξεργασμένης γνώσης, η οποία εμπλέκεται με διαφορετικούς τρόπους και σε διαφορετικές περιστάσεις στη ζωή του σύγχρονου ανθρώπου» (Χρηστίδου 2005).* Σύμφωνα με τα παραπάνω, έχει διαπιστωθεί ότι οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούν ένα κομμάτι της ζωής μας, αφού πραγματεύονται πράγματα όπως η ρύπανση του περιβάλλοντος, των υδάτων, η ασφάλεια των τροφίμων, τα οποία απασχολούν όλη την ανθρωπότητα τη σημερινή εποχή. Γι αυτό λοιπόν μέσω του αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών *«είναι δυνατή η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης και της κατανόησης για το πότε μπορούν οι άνθρωποι να επέμβουν, ώστε να εξασφαλίσουν καλύτερες συνθήκες διαβίωσης μέσα σε ένα κόσμο που κατακλύζεται από τα αμέτρητα επιτεύγματα της τεχνολογίας και της επιστήμης» (Χρηστίδου 2005).*

Σ' αυτό το σημείο, αξίζει να αναφερθεί και μία άλλη άποψη, η οποία ορίζει τις Φυσικές Επιστήμες ως *«ένα βασικό και ευχάριστο τρόπο εξερεύνησης και κατανόησης του περιβάλλοντος μας» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002).* Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω άποψη, επισημαίνεται η μεγάλη σημασία της επιστημονικής γνώσης στη ζωή του ανθρώπου, η οποία του επιτρέπει να παίρνει επαρκείς και υπεύθυνες αποφάσεις είτε για τον ίδιο είτε για τα θέματα που απασχολούν την κοινωνία.

## 2.3 Τα προβλήματα της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών

Στο σημερινό επίπεδο ανάπτυξης της, η Διδακτική των Φυσικών Επιστημών έχει κατορθώσει να δημιουργήσει κάποιους προβληματισμούς σχετικά με τα διδακτικά βιβλία, τα σχολικά εργαστήρια, τα εποπτικά μέσα και τις διαδικασίες αξιολόγησης, τα οποία είναι έργα ανθρώπων που προέρχονται από τον ίδιο το χώρο των Φυσικών Επιστημών. «Το πρόβλημα πλέον που τίθεται είναι το εάν οι αφηρητικές ιδέες με βάση τις οποίες πραγματοποιούνται τα παραπάνω έργα, σχετίζονται με τις θεμελιακές αναζητήσεις της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Όσο και αν φαίνεται παράδοξο τίθεται σήμερα ένα πολύ συγκεκριμένο πρόβλημα προσανατολισμού της εργασίας επιστημόνων από τις Φυσικές Επιστήμες ή παιδαγωγών ασχολούμενων με τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, με ενδιαφέροντα που

στρέφονται στην εκπαιδευτική διαδικασία και τις διδακτικές πρακτικές, οι οποίοι αγνοούν ή αρνούνται να αλληλεπιδράσουν με τις προβληματικές, τις μεθόδους και τις τεχνικές της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών. Το θέμα είναι σημαντικό γιατί, καθώς οι περισσότεροι από αυτούς στελεχώνουν τους εκπαιδευτικούς δεσμούς σε διάφορα επίπεδα και κυρίως ως εκπαιδευτικοί, όχι μόνο δεν κατορθώνουν να μετασχηματίσουν από την άποψη της ποιότητας τις εκπαιδευτικές αποφάσεις, αλλά κυρίως εγκλωβίζουν εκπαιδευτικές εφαρμογές στην κυριαρχία του εμπειρισμού, διαιωνίζουν δηλαδή την αναπαραγωγή των παλαιών αποτυχημένων προτύπων διδασκαλίας». (Ραβάνης, 2003).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, θα μπορούσε να θεωρηθεί αιτία του γεγονότος αυτού και οι ίδιοι ερευνητικοί προσανατολισμοί της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, διότι όπως παρατηρήθηκε η επικέντρωση στο περιεχόμενο της διδασκαλίας και στα μοντέλα σκέψης των μαθητών/τριών λειτούργησε αρνητικά στη θέση του/της εκπαιδευτικού με αποτέλεσμα *«οι ίδιοι/ες να αποτελούν σταθερά και όχι μεταβλητή της παρέμβασης ή με άλλους όρους θεωρούνται αντικείμενα της διδακτικής παρέμβασης και όχι υποκείμενα της εκπαιδευτικής διαδικασίας»* (Bagakis, 1994 στο Ραβάνη, 2003).

Σύμφωνα μ' αυτά που αναφέρθηκαν, εξάγεται το συμπέρασμα ότι η λειτουργία του/της εκπαιδευτικού επισκιάζεται από το αποτέλεσμα μιας τέτοιας προσέγγισης *«και απ' την άλλη όλοι οι εκπαιδευτικοί παραμένουν στο περιθώριο καθώς, ακόμα και αν εμπλακούν στους προβληματισμούς της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, δύσκολα μπορούν να προσδιορίσουν το ρόλο που τους αποδίδεται ή το ρόλο που πρέπει να διεκδικήσουν δεδομένου ότι ούτε αποτελούν υποκείμενα της έρευνας αλλά ούτε τους ζητείται συμμετοχή στους σχεδιασμούς και τις ερευνητικές δραστηριότητες»* (Ραβάνης, 2003).

Συνάμα μ' αυτά τα προβλήματα που έχουν διαπιστωθεί, ορθώνονται και εμπόδια στην ίδια την διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ερευνητικές προσεγγίσεις που σχεδιάζονται, ακόμα κι αν στοχεύουν στην διδακτική παρέμβαση, δεν καταφέρνουν να ανταποκριθούν στις πραγματικές συνθήκες τάξης. Επίσης οι ερευνητές/τριες σχεδιάζουν και αναλύουν τις παραπάνω προσεγγίσεις λαμβάνοντας μόνο υπόψη τα δεδομένα που προκύπτουν από τις έρευνες που διεξάγονται. Σύμφωνα με τον Ραβάνη (2003) *«οι εκπαιδευτικοί ακόμα και όταν είναι καλά ενημερωμένοι/ες ή όταν βοηθούν την έρευνα με τη δράση και την υποστήριξή τους, δεν αισθάνονται παραγωγοί*

αλλά καταναλωτές, των οποίων οι ίδιοι έχουν κάνει κάποιες ιεραρχήσεις. Έτσι οι αποστάσεις μεταξύ θεωρίας και πράξης, έρευνας και εφαρμογής, ερευνητών και εκπαιδευτικών παραμένουν μεγάλες και οι σχέσεις επικοινωνίας καθίστανται προβληματικές»(Lijnse, 1995 στο Ραβάνη, 2003).

Ένα άλλο πρόβλημα που διαπιστώνεται στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών κατά τον Βλάχο (2004) «είναι η γνώση του κόσμου που στην προκειμένη περίπτωση διακρίνεται σε δύο διαστάσεις, στην γνώση του Φυσικού κόσμου, η οποία αφορά δομικούς λίθους, ιδιότητες των δομικών λίθων, φυσικά φαινόμενα, νόμους, θεωρίες, αρχές και στην γνώση του νου των άλλων η οποία αφορά τις γνώσεις, τις ιδέες, τις πεποιθήσεις, τις σκέψεις, τα κίνητρα και τις αντιλήψεις των άλλων. Στην προκειμένη περίπτωση οι «άλλοι» είναι οι μαθητές/τριες των οποίων οι γνώσεις, οι ιδέες, οι γνωστικές δεξιότητες, οι δυνατότητες, τα ενδιαφέροντα και τα κίνητρα τους επηρεάζουν τη διδασκαλία και τη μάθηση. Τα δύο αυτά προβλήματα είναι διαχρονικά, φιλοσοφικά στη φύση τους και οι απαντήσεις διαχωρίζουν τις κυρίαρχες τάσεις στα αντίστοιχα πεδία σκέψης».

#### **2.4 Ιστορική Αναδρομή στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σύμφωνα με τους Βλάχο (2004) χρονολογείται από την εποχή του αρχαίου Ελληνιστικού κόσμου μέχρι τον 21<sup>ο</sup> αιώνα.

«Η διαπλοκή των απαντήσεων στην περίοδο όπου έδρασε ο Πλάτωνας, καταγράφεται σε δύο κυρίως έργα του, την Πολιτεία και τον Τίμαιο, στο πρώτο παρουσιάζονται θέσεις για το περιεχόμενο και τη λειτουργία της Εκπαίδευσης σε σχέση με την κοινωνία ενώ στο δεύτερο μπορεί αν θεωρηθεί ότι είναι σύνοψη της θεωρίας του Πλάτωνα για το φυσικό κόσμο. Η διαπλοκή των θέσεων του Πλάτωνα για το φυσικό κόσμο, τη γνώση του νου των άλλων και την Εκπαίδευση, εκφράζεται και πραγματοποιείται στην Ακαδημία του Πλάτωνα, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα της εποχής του.

Ο Αριστοτέλης εισηγήθηκε την πρώτη, ιστορικά, μέθοδο για την απόκτηση γνώσεων για τη φύση από το έργο του «Όργανον, την οποία και ακολούθησε για τη συγγραφή διάφορων έργων όπως τα «Φυσικά», τα «Μετεωρολογικά», «Περί ζώων ιστορία», κ.α.

Στη συνέχεια η φιλοσοφική μελέτη των προβλημάτων και των απαντήσεων σε αυτά δεν σταμάτησε με το τέλος των Ελληνιστικών χρόνων, αλλά συνεχίστηκε μετά τη συνάντηση του Χριστιανισμού με την αρχαία ελληνική φιλοσοφία. Η σύνθεσή του εκφράζεται στη Σχολιαστική επιστήμη του Μεσαίωνα. Η Φυσική Φιλοσοφία των αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων και ειδικότερα το έργο του Αριστοτέλη χρησιμοποιήθηκε για να υποστηρίξει διάφορα αιτήματα της χριστιανικής διδασκαλίας ενώ κάθε αμφισβήτηση ήταν ύποπτη και ελέγξιμη. Μέσα από τη δραστηριότητα των Λατίνων συγγραφέων και των Αράβων σοφών και αλχημιστών έρχεται στη Δυτική Ευρώπη, εκτός από το έργο άλλων αρχαίων φιλοσόφων όπως οι Επικούρειοι, οι Σκεπτικιστές, κ.ά., η αρχαία Ιατρική και η αρχαία Χημεία η οποία έχει ήδη ονομασθεί Αλχημεία. Παράλληλα και ανεξάρτητα με την επιτηρούμενη από την Εκκλησία επίσημη Εκπαίδευση, οι Αλχημιστές και οι Ιατροχημικοί συνεχίζουν να πειραματίζονται και να εμπνέονται από ποικίλες πηγές όπως η αρχαία Ελληνική Φυσική Φιλοσοφία και οι διάφορες Ανατολικές θρησκείες. Εκπαιδεύουν τους διαδόχους τους τόσο σε πρακτικές δεξιότητες όσο και σε θεωρητικές και μεταφυσικές θέσεις είναι εναρμονισμένες στην επίτευξη των στόχων που έχουν επιλέξει.

Στην περίοδο που ακολουθεί τη μετάφραση και τη διάδοση των έργων των αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων, η κριτική σε αυτούς ήταν σημαντική και έτεινε στην πλήρη υποστήριξη των χριστιανικών δογμάτων μέσα από την κατάλληλη ερμηνεία των έργων τους από θεολόγους, ώστε να μην αφήνονται περιθώρια αμφισβήτησης της χριστιανικής οντολογίας και κοσμογονίας. Η διδασκαλία στην περίοδο αυτή απηχεί ή και αξιοποιεί την παράδοση των αρχαίων Ελλήνων, στηρίζεται στην εμπειρία από την ίδια τη διδακτική πράξη και μπορεί να ονομασθεί «Πρακτική Διδακτική».

Η Αναγέννηση σχετίζεται με αλλαγές στο κοινωνικό πεδίο όπως η πτώση του Φεουδαρχισμού, η ανακάλυψη των νέων ηπείρων, η ανάπτυξη του εμπορίου, τα τεχνολογικά επιτεύγματα της Αλχημείας, οι εφευρέσεις του da Vinci, οι εκκλησιαστικές διαμάχες, η σταδιακή απεξάρτηση της επιστήμης από την Εκκλησία, η ανακάλυψη του τηλεσκοπίου, κ.ά. Στα έργα του Έρασμου και του Μελάγχθωνα καταγράφεται μια ανθρωπιστική στροφή και μια προσπάθεια συγκρότησης μιας Εκπαίδευσης που να έχει στόχο διαφορετικό από αυτόν της κατήχησης στη Χριστιανική Θρησκεία. Η διαπλοκή αυτή εξελίχθηκε στη διάρκεια της Αναγέννησης και διαμορφώθηκε διαφορετικά στην περίοδο που

χαρακτηρίζεται από την ανάδειξη σημαντικών αλλαγών στις Φυσικές Επιστήμες με το έργο των Γαλλαίου, Βάκωνα, Νεύτωνα, Leibnitz, κ.ά. Ο Νεύτωνας έδωσε στους συγχρόνους του πέρα από ένα πρότυπο για την εξήγηση της κίνησης, το σωματιδιακό μοντέλο το οποίο χρησιμοποίησαν (π.χ. ο Boyle) για την περιγραφή των ιδιοτήτων της ύλης και γενικότερα μια Μηχανιστική άποψη για τον κόσμο.

Οι επιτυχίες των Φυσικών Επιστημών κατά το 19<sup>ο</sup> αιώνα σχετίζονται με την άνοδο του Θετικισμού και επηρεάζουν άλλες επιστήμες όπως την Κοινωνιολογία (Auguste Comte) και την Ψυχολογία (Μπιχεβιορισμός). Επηρεάζουν επίσης τη διδασκαλία των ίδιων των Φυσικών Επιστημών και το γενικότερο προβληματισμό για τη διδασκαλία-μάθηση συνθέτοντας το «Θετικιστικό Παράδειγμα» της διδακτικής. Οι αλλαγές που συντελούνται ή που ακολουθούν τη βιομηχανική επανάσταση προκαλούν σημαντικές επιδράσεις στην κοινωνία, οι οποίες εκφράζονται στην εκπαίδευση, με αποτέλεσμα στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα να εκδηλωθούν τέσσερις σημαντικές αλλαγές που περιγράφονται ως: «Στροφή προς το παιδί», «Ελευθερία στην Εκπαίδευση», «Η Κριτική Παιδαγωγική και τα Σχολεία Εργασίας», «Κίνημα της Αποσχολιοποίησης». Σημαντικότερη εξέλιξη στην περίοδο αυτή είναι η πολύπλευρη προσέγγιση των εκπαιδευτικών θεμάτων καθώς έχουν διαμορφωθεί νέες κοινωνικές συνθήκες και είναι διαθέσιμα νέα θεωρητικά εργαλεία για την ανάλυσή τους. Οι διάφορες σχολές σκέψης θα θεωρήσουν με διαφορετικό τρόπο τις Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση και θα τους αποδώσουν διαφορετική αξία και λειτουργία στο σχολικό περιβάλλον. Έτσι, ο ρόλος του εργαστηρίου και της πρακτικής εξάσκησης είναι αναβαθμισμένος και διευρυμένος στα «Σχολεία Εργασίας». Η αυτονομία πρωτοβουλιών στην εργαστηριακή άσκηση και ειδικότερα στη λύση προβλημάτων θα τονισθεί από τη σχολή που εστιάζει στο σεβασμό, στο παιδί και τα ενδιαφέροντά του. Η αξία των επιστημονικών ανακαλύψεων και θεωριών αντιμετωπίζεται είτε ως απόδειξη της δυνατότητας του ανθρώπου να απελευθερωθεί από το μεταφυσικό φόβο προς τα φυσικά φαινόμενα (Κίνημα της απελευθέρωσης), είτε θεωρούμενη ως μύηση στις αρχές και τις αξίες της άρχουσας οικονομικά και κοινωνικά τάξης, της οποίας όμως δεν μπορούν όλοι να γίνουν μέλη (κριτική και άρνηση του θεσμού της Εκπαίδευσης).

Οι απόψεις και οι θέσεις που αναπτύχθηκαν στα ρεύματα που γεννήθηκαν στην αρχή του 20<sup>ου</sup> αιώνα, δεν έπαψαν να είναι ενεργές ακόμα και στο σύγχρονο προβληματισμό για την Εκπαίδευση, ενώ έχουν διευρυνθεί με νεώτερες απόψεις



για τη σχέση Φυσικών Επιστημών-Τεχνολογίας-Οικονομίας, την Οικολογία, τα συντρέχοντα οικονομικά και κοινωνικά προβλήματα, κλπ. Παράλληλα συντελούνται σημαντικές εξελίξεις σε τομείς όπως η Οικονομία, οι Κοινωνικές Επιστήμες, η Πληροφορική, η Βιολογία, κ.ά., αναδεικνύονται νέοι κλάδοι όπως η Κυβερνητική, η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Γνωσιακή Επιστήμη, κλπ. Στην περίοδο αυτή, μπορούμε συμβατικά να τοποθετήσουμε τις αρχές της «Επιστημονικής Διδακτικής» λόγω των γενικότερων επιστημολογικών εξελίξεων που συντελούνται στις Κοινωνικές Επιστήμες και της αναγνώρισης του ρόλου της Εκπαίδευσης στην οικονομική και κοινωνική εξέλιξη.

Τέλος ο 21<sup>ος</sup> αιώνας και η Εκπαίδευση η οποία θα προετοιμάζει τους πολίτες που θα ζήσουν σε αυτόν, απασχόλησαν κυβερνήσεις και διεθνείς φορείς από τις αρχές της δεκαετίας του '80. Η Πληροφορική, το Διαδίκτυο, η αξιοποίηση των ευρημάτων της Βιολογίας στη Γενετική Μηχανική και τη Βιοτεχνολογία, η παγκοσμιοποίηση της Οικονομίας και τα προβλήματα του περιβάλλοντος, συνθέτουν ένα «καινούργιο κόσμο» που συχνά αναφέρεται ως «Κοινωνία της Γνώσης / Πληροφορίας». Οι στόχοι της Εκπαίδευσης για τον 21<sup>ο</sup> αιώνα και τα μέσα επίτευξης τους συζητήθηκαν, αναθεωρήθηκαν και προσδιορίστηκαν πάνω σε σχετικά λίγους άξονες. Μεταξύ των προτάσεων που παρήχθησαν περιέχεται και μια σειρά από αλλαγές που προτείνονται για την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Οι αλλαγές στο περιεχόμενο των Αναλυτικών Προγραμμάτων των Φυσικών Επιστημών προκύπτουν από τις αλλαγές στην επιστημονική γνώση στα πεδία της Βιολογίας, της Φυσικής των Στοιχειωδών Σωματιδίων, της Χημείας, κ.ά. Προέρχονται επίσης από τις σύγχρονες απόψεις για τη μάθηση. Οι σημαντικότερες αλλαγές εντοπίζονται στους σκοπούς για τους οποίους διδάσκονται οι Φυσικές Επιστήμες, στις μεθόδους διδασκαλίας και στα τεχνολογικά μέσα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν. Οι σκοποί για τους οποίους διδάσκονται οι Φυσικές Επιστήμες αλλάζουν σημαντικά προκειμένου να προετοιμαστούν οι πολίτες της παγκόσμιας οικονομίας, ώστε να συνυπάρχουν και να συνεργάζονται χωρίς όμως να χάνουν ούτε την πολιτισμική τους ταυτότητα ούτε τη προσωπική τους κοινωνική ταυτότητα».

## **2.5 Η σημασία της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών**

Η σημασία της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών είναι πολύ μεγάλη και παίζει καθοριστικό ρόλο «στην υποστήριξη της νοητικής αυτονόμησης των παιδιών

και στη συμβολή στο να οδηγηθεί η σκέψη τους από την απλή και αδιαφοροποίητη παρατήρηση των φαινομένων του φυσικού κόσμου στη συστηματική διερεύνηση, στη διαμόρφωση κριτικής και ερευνητικής στάσης» (Ραβάνης 2003). Αξίζει να αναφερθεί ότι «η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών συμβάλλει στην αξιοποίηση της περιέργειας, της φαντασίας και στη διευκόλυνση της συνεργασίας μεταξύ ανηλίκων και ενηλίκων, αλλά και μεταξύ συνομηλίκων στο πλαίσιο του σχολικού και κοινωνικού περιβάλλοντος.

Ακόμη μέσω της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών «αποδεικνύεται ότι η επιστήμη και η κοινωνία είναι συστήματα που βρίσκονται σε αδιάκοπη επικοινωνία και αλληλεξάρτηση».

Επίσης, διδάσκονται Φυσικές Επιστήμες «για την δημιουργία και την ανάπτυξη εκπαιδευτικών πλαισίων, στα οποία με διαδικασίες ενεργητικής μάθησης δομούνται στη σκέψη των παιδιών, ανεξαρτήτως της ηλικίας τους, μοντέλα ερμηνειών και αντιμετώπισης συμβατά μ' αυτά των Φυσικών Επιστημών». Τέλος, οι Φυσικές Επιστήμες διδάσκονται για να γίνει φανερό «ότι η επιστήμη δεν είναι ένας σωρός από αλήθειες αιώνιας ισχύος και απόλυτης εγκυρότητας, αλλά μια δομημένη απεικόνιση της πραγματικότητας, όπως αυτή ερμηνεύεται σε κάθε εποχή και φάση της ανάπτυξής της, δεδομένου ότι οι επιστημονικές γνώσεις και θεωρίες ως ανοικτά συστήματα επιδέχονται διάλογο, αναθεωρήσεις,, αμφισβητήσεις και ανατροπές. Το «σωστό» ή το «λάθος» στις Φυσικές Επιστήμες είναι συχνά θέμα οπτικής γωνίας, επιστημονικής εξέλιξης και ερευνητικής συγκυρίας και όχι απόλυτη αλήθεια» (Ραβάνης, 2003).

Συγκεκριμένα, «μέσα από τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών θα πρέπει να γίνει σαφές ότι οι επιστήμονες διαθέτουν λογικούς και χρήσιμους τρόπους έρευνας, οι οποίοι δεν εφαρμόζονται κατ' ανάγκη αποκλειστικά στις Φυσικές Επιστήμες, αλλά μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμοι και σε άλλες δραστηριότητες της ζωής μας. Επίσης, ορισμένες επιστημονικές εξηγήσεις είναι κατανοητές και προσιτές και μπορούν να γίνουν χρήσιμες για το ίδιο παιδί και τέλος, οι αντιλήψεις που έχουν οικοδομηθεί με βάση την εμπειρία και την διαίσθηση χρειάζονται τροποποίηση ώστε να βρίσκονται σε συμφωνία με τις αντιλήψεις της επιστημονικής κοινότητας και να οδηγούν σε πιο ικανοποιητικές απαντήσεις στα ερωτήματα και στα προβλήματα που γίνεται προσπάθεια να απαντηθούν» (Χρηστίδου, 2005).

«Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε όλες τις βαθμίδες των διαφόρων εκπαιδευτικών συστημάτων αποτελεί σταθερό πολιτισμικό προσανατολισμό, χωρίς



αυτό να σημαίνει ότι οι διδακτικές επιλογές που γίνονται είναι ικανοποιητικές δηλαδή απαντούν επαρκώς στα ερωτήματα που τίθενται.

Οι μέθοδοι έρευνας των Φυσικών Επιστημών αποτελούν σήμερα περισσότερο πολιτισμικά εργαλεία και λιγότερο τεχνικές επιστημονικής δραστηριότητας. Η οικειοποίηση και η λειτουργική χρήση των εργαλείων αυτών μπορούν να οδηγήσουν την σκέψη του αναπτυσσόμενου ατόμου στη νοητική οικοδόμηση και την πρόσκτηση δεξιοτήτων όπως η συστηματική παρατήρηση, η ακριβής περιγραφή, η ταξινόμηση, ο χειρισμός των μεταβλητών, η διατύπωση υποθετικών συλλογισμών, οι διαδικασίες επιβεβαίωσης των υποθέσεων, ο μαθηματικός έλεγχος, η εξέταση ομοιοτήτων και διαφορών, αναγνώριση του στατικού και του δυναμικού, δηλαδή δεξιοτήτων οι οποίες συγκροτούν βαθμιαία την αφηρημένη σκέψη» (Ραβάνης, 2003).

Στη σύγχρονη εποχή ο ρόλος των Φυσικών Επιστημών είναι καθοριστικός όσον αφορά τη σχέση τους με την τεχνολογία. «Η συσχέτιση αυτή γίνεται όλο και περισσότερο αναγκαία όχι μόνο επειδή η καθημερινή ζωή απαιτεί όλο και περισσότερο τη χρήση τεχνικών και τεχνολογιών, τεχνικές και τεχνολογίες συνιστούν κατάλληλα πεδία ανάπτυξης ενδιαφερόντων και δημιουργίας θετικών στάσεων για μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς, που μπορούν να οδηγήσουν στην οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης. Ακόμα και για την προσχολική εκπαίδευση φαίνεται ότι η γνωριμία με την ιστορία, τα χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες και τις συνθήκες κατασκευής διαφόρων τεχνολογικών αντικειμένων είναι δυνατόν να συσχετιστεί ικανοποιητικά με την οικοδόμηση εννοιών των φυσικών επιστημών και την ανάπτυξη μεθοδολογικών δεξιοτήτων των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας» (Κολιόπουλος, 2004).

## **2.6 Η διδακτικής των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση**

«Αν δεχτούμε ότι η αποστολή των θεσμών της προσχολικής εκπαίδευσης είναι η προσπάθεια συγκρότησης πλαισίων, εντός των οποίων επιχειρείται η υποστήριξη της ολόπλευρης ανάπτυξης των νηπίων, τότε σε ό,τι αφορά τη μύηση των παιδιών στο φυσικό κόσμο, όπως άλλωστε και για κάθε πεδίο της ανάπτυξης, έχουμε ανάγκη συγκεκριμένων παιδαγωγικών επιλογών. Γιατί είναι αυτονόητο ότι στην προσχολική ηλικία δεν είναι δυνατόν να τεθούν και να ικανοποιηθούν όλοι οι γενικοί σκοποί της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στους οποίους προαναφερθήκαμε, αλλά κάποιοι από αυτούς και υπό ορισμένες

προϋποθέσεις. Ο χαρακτήρας και η φύση των διδακτικών αντικειμένων, το επίπεδο ανάπτυξης της σκέψης των παιδιών, οι αντικειμενικές συνθήκες στις οποίες παράγεται το εκπαιδευτικό έργο επιτρέπουν ή όχι κάποιες επιλογές. Όμως, σε κάθε περίπτωση, οι εκπαιδευτικοί έχοντας συνείδηση των προβλημάτων και των δυνατοτήτων, πρέπει να είναι σε θέση να αξιοποιούν όλο το φάσμα των επιτρεπόμενων επιλογών.

Ο σχεδιασμός για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων από τις Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική ηλικία είναι ένα λεπτό εγχείρημα με πολλές διαστάσεις και παραμέτρους. Κατ' αρχάς οι Φυσικές Επιστήμες ως αντικείμενα έρευνας, αλλά και ως διδακτικά αντικείμενα, έχουν ιδιαιτερότητες. Ο αφαιρετικός χαρακτήρας τους, η αυστηρή δόμησή τους, η ειδική ορολογία, οι πειραματικές προσεγγίσεις και οι αμφίσημες αλληλεπιδράσεις τους με την κοινωνική και την πολιτισμική πραγματικότητα, δημιουργούν κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών διαδικασιών δυσχέρειες αντιστρόφως ανάλογες της ηλικίας των μαθητών. Από μια άλλη πλευρά, τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας, με δεδομένους νοητικούς και γνωστικούς περιορισμούς και ισχυρό έλλειμμα εμπειριών, δεν βρίσκονται ασφαλώς σε κατάλληλη κατάσταση για να εμπλακούν σε παραδοσιακού χαρακτήρα μαθήματα Φυσικών Επιστημών.

Παρ' όλα αυτά, τα νήπια, με τη μετασχηματιστική τους δραστηριότητα στα πλαίσια του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν και αναπτύσσονται, αλλά και με τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και εμπειρίες τους στην οικογένεια, στον ευρύτερο κύκλο των συνομηλίκων τους και των ενηλίκων με τους οποίους έρχονται σε επαφή, γνωρίζουν το φυσικό κόσμο και τα τεχνολογικά επιτεύγματα. Οικοδομούν, δηλαδή, γνωστικά εργαλεία με βάση τα οποία μαθαίνουν τη συμπεριφορά αντικειμένων και υλικών, αναγνωρίζουν τις ιδιότητες τους, δημιουργούν σχέσεις, κάνουν υποθέσεις, δίνουν ερμηνείες και εξηγήσεις και με αυτά ακριβώς τα εργαλεία ανιχνεύουν και συγκροτούν στη σκέψη το φυσικό κόσμο ως ενότητα.

Σχετικές δυσχέρειες εμφανίζονται επίσης και στο πρόβλημα της εξοικείωσης των παιδιών με τις μεθόδους εργασίας των Φυσικών Επιστημών. Η μετάβαση από την αδιαφοροποίητη παρατήρηση σε συνθήκες πραγματικής μελέτης του φυσικού κόσμου προαπαιτεί υποθέσεις για τις στρατηγικές με βάση τις οποίες δρουν τα παιδιά. Προαπαιτεί κυρίως, όμως, πρόθεση από την πλευρά του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος να οδηγήσει την παιδική σκέψη σε μια αλλαγή της θέας του φυσικού και τεχνητού κόσμου από το αυθόρμητο στο συστηματικό, από

το αόριστο στο συγκεκριμένο, από τα επιμέρους στις σχέσεις τους. Αλλά και οι συνδέσεις που επιχειρούν τα παιδιά μεταξύ φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος δεν είναι αυτονόητες. Αποτελούν και αυτές αντικείμενο διδακτικής παρέμβασης, το οποίο μάλιστα προαπαιτεί πολυεπίπεδη προσέγγιση στην ευρύτερη δυνατή μορφή της, καθώς η θεματολογία του εκτείνεται πέραν των ορίων των Φυσικών Επιστημών. Την προσέγγιση αυτή πρέπει να είναι σε θέση να κάνουν οι παιδαγωγοί της προσχολικής ηλικίας, λόγω της φύσης και του χαρακτήρα των σπουδών τους.

Έτσι, λοιπόν, γίνεται φανερό ότι κάθε προσπάθεια οργανωμένης εκπαιδευτικής δραστηριότητας, ανεξαρτήτως του επιπέδου στο οποίο επιχειρείται, εάν επιδιώκει μια ορθολογικού τύπου προσέγγιση, είναι φυσικό να επιχειρεί εκ προοιμίου να δώσει απαντήσεις σε ορισμένα θεμελιώδη ερωτήματα, τα οποία σχετίζονται με την επιλογή των δραστηριοτήτων, των γενικών σκοπών και των ειδικών στόχων, το επίπεδο των γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών, τις μεθόδους και τις τεχνικές διδασκαλίας. Βεβαίως, τα ερωτήματα αυτά έχουν ένα σχηματικό χαρακτήρα, δεδομένου ότι, τουλάχιστον στις Φυσικές Επιστήμες, η προσπάθεια απομόνωσης τους είναι εξαιρετικά δύσκολη, αν όχι αδύνατη. Γι' αυτό, η συγκρότηση και η υλοποίηση μιας διδακτικής παρέμβασης δεν μπορούν παρά να επιχειρούν να συνθέσουν τις επιμέρους οιονεί απαντήσεις σε συνεκτικές προτάσεις. Όμως, το πραγματικό ερώτημα που τίθεται σε σχέση με τη σύνθεση αναλυτικού προγράμματος δραστηριοτήτων Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση δεν είναι η επιλογή μιας «μεθόδου», την επάρκεια της οποίας υποστηρίζει μόνο η παιδαγωγική εμπειρία, αλλά η χάραξη και η σχηματοποίηση διδακτικών στρατηγικών, οι οποίες ανταποκρίνονται στους αναγκαίους συντονισμούς του επιπέδου νοητικής ανάπτυξης του παιδιού της επιλογής και κατασκευής των προς διδασκαλία αντικειμένων και των διαδικασιών κοινωνικής-διδακτικής διαμεσολάβησης.

Εξίσου αυτονόητη συνθήκη για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων στις Φυσικές Επιστήμες είναι η, σε ένα ορισμένο επίπεδο, κυριαρχία των ίδιων των διδακτικών αντικειμένων (και όχι των επιστημονικών αντικειμένων) από τις/τους εκπαιδευτικούς. Γιατί είναι φανερό ότι δεν μπορούμε να διδάξουμε κάτι, εάν προηγουμένως δεν το γνωρίζουμε. Έννοιες των Φυσικών Επιστημών όπως η ενέργεια, η κληρονομικότητα, η θερμότητα, το φως ή φαινόμενα όπως οι μαγνητικές αλληλεπιδράσεις, η θρέψη, η βροχή είναι αντικείμενα τα οποία αντιμετωπίζονται με βάση ειδικά ερμηνευτικά πρότυπα και απαιτούν από την πλευρά των εκπαιδευτικών παραστάσεις συμβατές με τα μοντέλα των Φυσικών Επιστημών, έτσι ώστε και οι χρησιμοποιούμενες διδακτικές

πρακτικές να προσανατολίζουν τη δραστηριότητα των παιδιών σε επιθυμητά αποτελέσματα.

Στο ζήτημα αυτό, οι παιδαγωγοί της προσχολικής ηλικίας είναι εξαιρετικά ευνοημένες/οι ως προς τις/τους παιδαγωγούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αφού τα χαρακτηριστικά των μοντέλων των Φυσικών Επιστημών, τα οποία θα κληθούν να χρησιμοποιήσουν στη δουλειά τους, βρίσκονται σε ένα επίπεδο στο οποίο η προσέγγιση δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες. Πράγματι, το μεγαλύτερο μέρος των γνώσεων που χρησιμοποιούμε για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων είναι απλά στοιχεία τα οποία συνήθως έχουν περιγραφικό χαρακτήρα, παρά το ότι οι έννοιες και η δομή τους αντλούνται από κάποια μοντέλα των Φυσικών Επιστημών. Επομένως, το πραγματικό πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι νηπιαγωγοί δεν είναι η προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων, αλλά η οργάνωση των δραστηριοτήτων με τα παιδιά» (Ραβάνης, 2003).

## **2.7. Το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών**

«Το παραδοσιακό πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μέχρι τη δεκαετία του 69 και που σε πολλές χώρες χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα, θεωρεί το μυαλό του παιδιού σαν άγραφο χαρτί πάνω στο οποίο ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να εγγράφει οτιδήποτε ή καλύτερα τη δική του/της επιστήμη. Θεωρεί ότι ο/η μαθητής/τρια δεν έχει καμία γνώση για κάποιο θέμα πριν το διδαχθεί επίσημα στο σχολείο. Σύμφωνα με την παραπάνω άποψη η επιστήμη του/της εκπαιδευτικού μεταδίδεται στο μαθητή/τρια» (Κόκκοτας, 2002).

«Όσα συμβαίνουν στο περιβάλλον της σχολικής τάξης είναι σε μεγάλο βαθμό προγραμματισμένα μέσα από τις επιλογές του Αναλυτικού Προγράμματος, την αξιολόγηση των μαθητών και τις οδηγίες διδασκαλίας. Τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας, η εργαστηριακή υποδομή, τα βιβλία κλπ. είναι εναρμονισμένα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα και τη μεθοδολογία της διδασκαλίας ώστε να επιτευχθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό οι στόχοι που έχουν τεθεί. Στη σχολική τάξη και στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών οι μαθητές θα εκτεθούν στο περιεχόμενο (θεωρίες, φαινόμενα) ή θα εμπλακούν σε δραστηριότητες (επιστημονικές διαδικασίες, δηλ. παρατήρηση, εξαγωγή συμπερασμάτων, υποθέσεις, πειράματα, κλπ.) ώστε να μάθουν την επιστημονική γνώση που προβλέπεται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα. Ο δάσκαλος, και αν ακόμα γνωρίζει μεθοδολογίες διδασκαλίας, παιδαγωγικούς κανόνες κλπ, είναι υποχρεωμένος πάνω από όλα να προασπίζεται το κύρος



και την αλήθεια της σχολικής επιστήμης και να την καθιστά πειστική απέναντι στις τυχόν αμφιβολίες των μαθητών. Οι απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις του δάσκαλου ή οι λύσεις που δίνουν στα προβλήματα, συγκρίνονται με τη σχολική εκδοχή της επιστήμης, κρίση που εκφράζεται με έναν από τους χαρακτηρισμούς «σωστό» ή «λάθος», ενώ η παιδαγωγική επείκεια, παρεμβαίνοντας, επιβάλλει τον ενδιάμεσο χαρακτηρισμό του «μερικά σωστού», δίνοντας νόημα στις ενδιάμεσες βαθμίδες της κλίμακας αξιολόγησης» (Βλάχος, 2004).

«Ένα χαρακτηριστικό της παραδοσιακής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών είναι ότι περιλαμβάνει πολλούς επιστημονικούς όρους. Αλλά ακόμη και όταν οι έννοιες προσδιορίζονται επαρκώς από ορισμούς, οι μέθοδοι που χρειάζονται για να εφαρμόσει κανείς αυτούς τους ορισμούς σε συγκεκριμένες καταστάσεις σπάνια διδάσκονται με σαφήνεια ή χρησιμοποιούνται από τα παιδιά. Κατά συνέπεια, αυτά βρίσκονται αντιμέτωπα με έννοιες που δεν μπορούν να ερμηνεύσουν με αυτοπεποίθηση. Ακόμα, τα «παραδοσιακά» μαθήματα των Φυσικών Επιστημών συνήθως εστιάζουν περισσότερο στο «περιεχόμενο» της διδασκόμενης γνώσης παρά στην «οργάνωση» της - κυρίως στο πως αυτή οργανώνεται στο νου των παιδιών και όχι μόνο στη διδασκαλία ή στα σχολικά βιβλία» (Χρηστίδου, 2005).

Στην παραδοσιακή διδασκαλία ένας/μία εκπαιδευτικός υποτιμάει τη σημασία των ιδεών των μαθητών χαρακτηρίζοντάς τες ως «νοητικά κατώτερες», αφού δεν συμβαδίζουν μ' αυτές που θα τους «μεταδώσει» ο/η ίδιος/ίδια.

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, το αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών θεωρείται ένας κατάλογος γεγονότων και φαινομένων που «πρέπει» να διδαχθούν, ενώ το αναλυτικό πρόγραμμα θεωρείται ως κατάλογος κεφαλαίων που «πρέπει» να γίνουν στην τάξη.

## **2.8 Η εποικοδομητική προσέγγιση**

Στην εποικοδομητική προσέγγιση κυρίαρχο και πρωτεύοντα ρόλο παίζουν οι ιδέες των παιδιών. «Η γνώση είναι μεταβαλλόμενη και οικοδομείται από τον καθένα χωριστά γι αυτό είναι υποκειμενική. Συνεπώς δεν μπορεί να μεταδοθεί από τον έχοντα και κατέχοντα στους μη έχοντες και μη κατέχοντες. Η μάθηση είναι συνήθως προϊόν της εννοιολογικής αλλαγής που επέρχεται στους/στις μαθητές/τριες λόγω της γνωστικής σύγκρουσης στην οποία υποβάλλονται.

Επίσης, η μάθηση θεωρείται ως επικοινωνιακή που γίνεται στο πλαίσιο της κοινωνίας της ομάδας» (Driver et al, 2000).

«Χαρακτηριστικό της θεώρησης είναι η πολυσχιδής διαπλοκή με το φυσικό, τεχνολογικό, κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον, στο οποίο οι δραστηριότητες των επιστημόνων, των δασκάλων, των μαθητών και των υπόλοιπων μελών της κοινωνίας, θεωρούνται όχι απλά ενταγμένες αλλά ευρισκόμενες σε διαρκή αλληλεπίδραση. Η επιστημονική γνώση, η γνώση των δασκάλων, των παιδιών και η γνώση για τα καθημερινά έχουν οικοδομηθεί από την αλληλεπίδραση με αυτό το πολυσχιδές περιβάλλον. Οι γνώσεις αναφέρονται σε αυτό το περιβάλλον, είναι γνώσεις για το περιβάλλον και οι μεταξύ τους διαφορές δεν είναι συγκρίσιμες με μέτρο την «αλήθεια» τους ή το «κύρος» τους, αλλά οφείλονται στο διαφορετικό κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο είναι ενταγμένες και στο οποίο χρησιμοποιούνται, καθίστανται υποκείμενο της επικοινωνίας, εξελίσσονται, αλλάζουν και «ζουν» όσο χρόνο ικανοποιούν τις ανάγκες αυτών που συγκροτούν το πλαίσιο.

Με την καθημερινή αλληλεπίδραση τα μέλη της κοινωνίας εκπαιδεύονται, αμοιβαία σε αυτή την ιδιότυπη και χρήσιμη γνώση, εκπαιδεύοντας ταυτόχρονα και τους νεότερους σε ηλικία, ώστε να κοινωνικοποιηθούν και να συμμετέχουν στις κοινωνικές δραστηριότητες. Αυτή η άτυπη μορφή εκπαίδευσης, την οποία δέχονται οι μαθητές πριν καν έλθουν στο σχολείο, είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνη για την εννοιολογική τους δομή, με την οποία θα αντιμετωπίσουν τις Φυσικές Επιστήμες στη θεσμοθετημένη εκπαίδευση και συνεχίζει να λειτουργεί παράλληλα με αυτήν. Είναι όμως αυτή που θα δώσει κριτήρια και χαρακτηρισμούς για τη σχολική επιστήμη (π.χ. χρήσιμη ή όχι), τους δασκάλους της (π.χ. καλοί ή όχι) και τους μαθητές τους (π.χ. γνώστες, μορφωμένοι, αγράμματοι, κλπ). Η γνώση για τα καθημερινά και οι άμεσες προσωπικές εμπειρίες των παιδιών από τον κόσμο που τα περιβάλλει συγκροτούν την αρχική γνώση με την οποία αυτά θα προσέλθουν στην αλληλεπίδραση που θα γίνει στο περιβάλλον της σχολικής τάξης το οποίο διαφοροποιείται από το γενικότερο περιβάλλον από δύο κυρίως στοιχεία: α), τους σκοπούς και τους στόχους που έχουν τεθεί και τις διαδικασίες που έχουν επιλεγεί, β) τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν και γ) τη δραστηριότητα του δασκάλου» (Βλάχος, 2004).

«Η εξουσία του/της εκπαιδευτικού είναι διακριτική και καθόλου ευδιάκριτη. Ο/Η εκπαιδευτικός εδώ προκαλεί και συντονίζει συζητήσεις επιλέγει σύμφωνα με τις ιδέες των μαθητών/τριων τα κατάλληλα έργα τα οποία θα προκαλέσουν την εννοιολογική αλλαγή, που είναι και ο κύριος σκοπός του.

Ενδιαφέρεται για το ευχάριστο κλίμα στην τάξη, ώστε οι μαθητές/τριες να αισθάνονται άνετα για να συμμετέχουν στις διαδικασίες και να απολαμβάνουν ότι συμβαίνει γύρω τους. Τους ενθαρρύνει για να σκέφτονται ελεύθερα, χωρίς το φόβο να χαρακτηριστούν λανθασμένα αυτά που λένε» (Driever et al, 2000).

«Οι μαθητές εκφράζονται με πολλούς τρόπους, όπως ο βαθμός συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία, ο σεβασμός στους κανόνες της σχολικής ζωής, η επιμέλεια κ.α. Οι δραστηριότητες στη σχολική τάξη και τα αποτελέσματα που πετυχαίνουν κρίνονται και αξιολογούνται όχι μόνο με βάση τους στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος αλλά και έξω από τη σχολική τάξη στο ευρύτερο περιβάλλον και μέσα από τις διαδικασίες, αξίες που εκεί λειτουργού» (Βλάχος, 2004).

«Η σχολική τάξη δεν μπορεί να θεωρηθεί «στεγανή» ως προς το ευρύτερο περιβάλλον, αλλά μπορεί να περιγραφεί καλύτερα ως «περιβάλλον διδασκαλίας και μάθησης» διατύπωση που προσδιορίζει τις δύο διαδικασίες που πρέπει να έχουν προτεραιότητα, μένοντας ταυτόχρονα εναρμονισμένες με τις υπόλοιπες, οι οποίες θα προωθήσουν την έκφραση συναισθημάτων, στάσεων, ενδιαφερόντων, κλπ. και οι οποίες θα συγκροτήσουν το περιβάλλον στο οποίο τα παιδιά θα θέλουν να κοινωνικοποιηθούν και μέσα από τις διαδικασίες του να διδαχθούν και να μάθουν.

Η αξιολόγηση των μαθητών αναγνωρίζει ότι αυτοί έχουν αρχική γνώση και ότι οι αλλαγές σε αυτή όπως και η προσέγγιση της προς την επιθυμητή, είναι τα στοιχεία τα οποία θα καθορίσουν το οποιοδήποτε αξιολογικό αποτέλεσμα. Σε αυτή την προοπτική η διχοτομική διάκριση σε «σωστό» και «λάθος» δεν μπορεί να τεθεί, διότι σύμφωνα με τις βασικές θέσεις του Εποικοδομισμού: α) η επιστημονική γνώση δεν θεωρείται αλάθητη και αμετάβλητη, β) η γνώση ικανοποιεί ανάγκες και αλλάζει όταν δεν μπορεί να τις ικανοποιήσει, γ) οι μαθητές διαθέτουν αρχική γνώση η οποία πρέπει να εξελιχθεί, δ) εξίσου σημαντική με τη γνώση είναι η αλλαγή της, αν και η δεύτερη είναι σημαντικότερη\_γιατί εκπαιδεύει τους μαθητές στο να μαθαίνουν, ικανότητα που είναι σημαντική στην εκτός σχολείου και σχολικής ηλικίας ζωή τους. Οι διδακτικές στρατηγικές στοχεύουν στην ενεργοποίηση του γνωστικού δυναμικού των μαθητών, ώστε να κατασκευάζουν νέα γνώση ανακατασκευάζοντας την αρχική τους γνώση, διαδικασία η οποία πρέπει να υπηρετείται από την αξιολόγηση» (Βλάχος 2004).

Τέλος η συζήτηση σε ομάδες όπως και η διαπραγμάτευση των πορισμάτων στα οποία αυτές καταλήγουν, προσφέρουν εκτός από τη



συναισθηματική βεβαιότητα για την εκδήλωση της αρχικής γνώσης τα πρώτα στοιχεία, τα οποία με την καθοδήγηση του δάσκαλου θα οικοδομήσουν σταδιακά ένα σύνολο από ερεθίσματα ικανά να προκαλέσει τη μεταγνωστική επαγρύπνηση, στη συνέχεια τη γνωστική ανισορροπία και τελικά τη μη ικανοποίηση που θα καταστήσει επιθυμητή την αναζήτηση και την οικοδόμηση της νέας γνώσης.

## **2.9 Ο ρόλος του/της νηπιαγωγού στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

Στο πέρασμα των χρόνων, οι καινοτομίες που σημειώθηκαν στο χώρο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών μπορούν να βοηθήσουν τον/την εκπαιδευτικό *«να καταλάβει ότι οι προσπάθειες των παιδιών να μάθουν στις Φυσικές Επιστήμες επηρεάζονται σημαντικά από το πώς ήδη αντιλαμβάνονται τον κόσμο, να διερευνήσει ο ίδιος τις αντιλήψεις που έχουν τα παιδιά στην τάξη του, ώστε να προσδιορίσει πιο είναι το σημείο εκκίνησης της διδασκαλίας του και τέλος να είναι σε θέση να οργανώσει διδακτικές δραστηριότητες που να διευκολύνουν την εννοιολογική αλλαγή όταν οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις των παιδιών του διαφέρουν ριζικά από εκείνες που πρόκειται να διδαχτεί»* (Χρηστίδου, 2005).

Έτσι, λοιπόν από *«μεταδότης γνώσεων»* που ορίζονταν ο/η εκπαιδευτικός μέχρι πριν λίγα χρόνια, τώρα συμβαίνει το αντίθετο, καθώς ο ρόλος του/της χαρακτηρίζεται περισσότερο συμβουλευτικός και συμμετοχικός κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Ταυτόχρονα γίνεται και ερευνητής / ερευνήτρια προσπαθώντας μ' αυτό τον τρόπο να ανακαλύψει τις προηγούμενες αντιλήψεις των παιδιών, τις οποίες θα χρησιμοποιήσει για να κτίσει τα βασικά θεμέλια των νέων γνώσεων των ίδιων. *«Με άλλα λόγια η διδασκαλία μετατρέπεται σε μια διαρκή διαδικασία μάθησης για τον / την εκπαιδευτικό, ο οποίος βοηθά τα παιδιά να συνειδητοποιήσουν τα όρια των δικών τους αντιλήψεων και να αναζητήσουν νέες, πιο ικανοποιητικές και καρποφόρες λύσεις. Επίσης, ενθαρρύνει τα παιδιά να μάθουν ο ένας απ' τον άλλον, να συνεργαστούν, να επικοινωνήσουν και να ανταλλάξουν τις ιδέες και τις απόψεις τους.»* (Χρηστίδου, 2005).

Επιπρόσθετα, ο/η εκπαιδευτικός με την ουδέτερη στάση που υιοθετεί αναφορικά με τη γνώση, αποφεύγοντας να παριστάνει τον επιστήμονα κερδίζει την εμπιστοσύνη και την εκτίμηση των παιδιών. Γι' αυτό λοιπόν, πρέπει να επιτρέπει στον εαυτό του λάθη και να είναι ειλικρινής στα παιδιά σχετικά με το τι γνωρίζει και τι δεν γνωρίζει.

Ακόμα, είναι σημαντικό για τον/την εκπαιδευτικό να ενθαρρύνει την συμμετοχή όλων των παιδιών της τάξης στις δραστηριότητες που διεξάγονται, ώστε να επιτυγχάνεται η συνεργασία μεταξύ τους. Επίσης, θεωρείται απαραίτητη η υποβολή ερωτημάτων που να προκαλούν τα παιδιά να σκέφτονται και να εξηγούν τον συλλογισμό τους, καθώς και να ενθαρρύνονται να αναστοχάζονται ως προς τις προηγούμενες εμπειρίες τους και να εφαρμόζουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις. Μέσα σε όλα αυτά οφείλει να σέβεται ο/η εκπαιδευτικός την συνεισφορά κάθε παιδιά βοηθώντας τα να διασαφηνίζουν τις ερωτήσεις και τις δηλώσεις τους και αξιοποιώντας τα αυθόρμητα και ανολοκλήρωτα σχόλια των παιδιών ως έναυσμα για ανάπτυξη σημαντικών ιδεών για την διεξαγωγή παραγωγικών συζητήσεων.

*«Επιπλέον, ο/η κάθε εκπαιδευτικός έχει διαμορφώσει τις δικές του/της απόψεις για τις ανάγκες των παιδιών του, για το τι είναι αποτελεσματικό και τι όχι στη διδασκαλία και ποιος είναι ο δικός του ρόλος στη διδακτική διαδικασία. Με άλλα λόγια, κάθε εκπαιδευτικός «εσωτερικεύει» και επανερμηνεύει με το δικό του τρόπο (που εξαρτάται από τις δικές του προϋπάρχουσες αντιλήψεις, την εμπειρία του, την προσωπική του παιδαγωγική θεώρηση και «φιλοσοφία» για το επάγγελμά του κ.ο.κ.) το περιεχόμενο, τις διαδικασίες, το υλικό και τους στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος. Όταν λοιπόν κανείς εκπαιδεύεται για να διδάξει Φυσικές Επιστήμες δεν αρκεί να έχει κατανοήσει επαρκώς τις έννοιες που πρέπει να διδάξει. Πρέπει να γνωρίζει ποιες είναι οι κυριότερες αντιλήψεις των παιδιών για τις ίδιες έννοιες και ποιος είναι ο ρόλος αυτών των αντιλήψεων στην κατασκευή νέων γνώσεων από αυτά. Πρέπει ακόμη να υιοθετήσει τεχνικές διδασκαλίας που να λαμβάνουν υπόψη τους τις αντιλήψεις των παιδιών και να τις χρησιμοποιούν ως σημείο εκκίνησης της διδασκαλίας. Πρέπει, τέλος, να απαιτήσει επίγνωση και των δικών του αντιλήψεων» (Χρηστίδου, 2005).*

Τέλος, σύμφωνα με τον Κόκκοτα (1997), «η πολυπλοκότητα του ρόλου του/της εκπαιδευτικού όπως και η ευθύνη του/της για τη σταδιακή οργάνωση του περιβάλλοντος διδασκαλίας και μάθησης, προϋποθέτει την ανάπτυξη της επαγγελματικής συνείδησης και της ανάλογης κατάρτισης για την προώθηση και την αποδοχή των στοιχείων αυτών από τον ίδιο/ίδια. Επίσης, κατά τον ίδιο, η πολυπλοκότητα του έργου του/της εκπαιδευτικού των Φυσικών Επιστημών επιτρέπει τη διάκριση αυτού σε διάφορους ρόλους, όπως τον καθοδηγητικό, το νεωτεριστικό, το διαγνωστικό και τον αξιολογητικό».

## 2.10 Οι ιδέες των παιδιών

Όπως είναι γνωστό τα παιδιά πριν ακόμη εισέρθουν στο χώρο του σχολείου έχουν διαμορφώσει κάποιες ιδέες για τα φυσικά φαινόμενα και το περιβάλλον στο οποίο ζουν. *«Σε πολύ μικρή ηλικία τα παιδιά διαμορφώνουν ιδέες σχετικά με τα πράγματα και αυτές οι ιδέες παίζουν κάποιο ρόλο στη διαδικασία της μάθησης»* (Ένωση Ελλήνων Φυσικών, 1993). Μέσω των μεταξύ τους αλληλεπιδράσεων και της κοινωνικής επαφής, καθώς επίσης και με τη χρήση της γλώσσας, τα παιδιά αρχίζουν να οικοδομούν ένα ευρύ φάσμα ιδεών για το πώς έχει διαμορφωθεί και λειτουργεί ο κόσμος γύρω τους. Επιπλέον, οι ιδέες αυτές των παιδιών, αποτελούν ένα βασικό μέσο για να προβούν τα ίδια σε προβλέψεις και διάφορες ερμηνείες σχετικά μ' ότι υποκύπτει στην αντίληψή τους. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα που εξάγονται από την Ένωση Ελλήνων Φυσικών, (1993) *«Τα μυαλά των μαθητών δεν είναι «λευκά χαρτιά» που μπορούν να δέχονται τη διδασκαλία κατά τρόπο ουδέτερο· αντίθετα οι μαθητές προσεγγίζουν τις εμπειρίες που παρουσιάζονται στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών με προηγουμένως αποκτηθείσες ιδέες και αυτές επηρεάζουν ότι μαθαίνεται από νέες εμπειρίες κατά διάφορους τρόπους»*. *«Οι απόψεις των μαθητών/τριών για τα φαινόμενα ομαδοποιούνται και συγκροτούν ερμηνευτικά πρότυπα που καταγράφονται συνήθως «ως εναλλακτικές ιδέες» των παιδιών ή «παρανοήσεις», «προϋπάρχουσες ιδέες», «αυθόρμητες αντιλήψεις», «διαισθητικές ιδέες», «επιστήμη των παιδιών», «αναπαραστάσεις» ή ως «νοητικά μοντέλα»»* (Κόκκοτας, 1998). *«Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών/τριών έχουν γενικότητα και διαχρονική ισχύ, παρόλο που μερικές απ' αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του/της μαθητή/τριας για την ερμηνεία των φαινομένων και συγκροτούν μια αυτοσυνεπή ως ένα βαθμό γνωστική δομή με περιορισμένη ισχύ»* (Ψύλλος κ.α., 1993, στο Κόκκοτα, 1998).

Αξίζει να αναφερθεί, ότι αυτές οι ιδέες των παιδιών δεν είναι παρανοήσεις που δημιουργήθηκαν εξ αιτίας κακής πληροφόρησης αλλά νοητικά σχήματα που οφείλονται στα διάφορα ερεθίσματα του περιβάλλοντος των παιδιών. Επιπλέον, από τη μεριά των παιδιών οι ιδέες αυτές θεωρούνται ευλογοφανείς, ανεξάρτητα από το γεγονός ότι δε συμβαδίζουν με την επιστημονική γνώση. Παρ' όλα αυτά, όμως, οι ίδιες αποτελούν το βασικό θεμέλιο για τις μετέπειτα διδακτικές δραστηριότητες που προάγουν τις νέες γνώσεις στους/στις μαθητές/τριες.

*«Με βάση αυτές τις αντιλήψεις τα παιδιά «αποκωδικοποιούν» προσεγγίζουν και κατανοούν τη νέα γνώση ώστε μέσω της αλληλεπίδρασης των δύο γνωστικών*

συστημάτων (της προϋπάρχουσας και της διδασκόμενης) να προκύψουν τα νέα τους, εμπλουτισμένα γνωστικά σχήματα.» (Χρηστίδου, 2005). Γι' αυτό λοιπόν ο/η εκπαιδευτικός θα πρέπει να αναγνωρίζει τις προϋπάρχουσες γνώσεις που έχουν τα παιδιά και να τις χρησιμοποιεί με τέτοιο τρόπο ώστε να τα οδηγήσει στην κατάκτηση της επιστημονικής γνώσης.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, τα παιδιά διαμορφώνουν τις αντιλήψεις τους μέσω της επίδρασης πολλών παραγόντων όπως τις αντιλήψεις των μεγάλων, τα μέσα επικοινωνίας, την επαφή τους με άλλα παιδιά καθώς επίσης και τα σχολικά εγχειρίδια. Σε συνάρτηση με τα παραπάνω σημαντικό και καθοριστικό ρόλο παίζει και η χρήση της γλώσσας των μεγάλων, με την οποία έρχονται σε επαφή καθημερινά τα παιδιά. «Έτσι, εκφράσεις όπως «κλείσε την πόρτα για να μη φύγει η ζέστη ή να μη μπει το κρύο», οδηγούν στην άποψη ότι υπάρχουν δύο φυσικά μεγέθη, η ζέστη και το κρύο» (Κόκκοτας, 1998). Επίσης, παρανοήσεις δημιουργούνται και κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, αφού οι γνώσεις που προσπαθεί από τη μεριά του ο/η εκπαιδευτικός να μεταδώσει στους/στις μαθητές/τριες δεν είναι συμβατές μ' αυτές που θα επιθυμούσε ο/η ίδιος/ίδα, ιδιαίτερα στην περίπτωση που η χρήση της γλώσσας του/της δεν είναι προσιτή στα παιδιά.

Αναφορικά με τα σχολικά εγχειρίδια «ο τρόπος που οι μαθητές/τριες κατανοούν ότι διαβάζουν σ' αυτά επηρεάζεται από τα ερμηνευτικά τους σχήματα. Κατασκευάζουν δηλαδή ερμηνείες, συσχετίζοντας αυτό που ήδη γνωρίζουν με αυτό που διαβάζουν και γι' αυτό είναι δυνατό να δίνουν ερμηνείες διαφορετικές από εκείνες στις οποίες αποβλέπει ο συγγραφέας του εγχειριδίου» (Κόκκοτας, 1998).

Γενικά, το επίκεντρο των ερευνών της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών εστιάζεται στον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά κατανοούν τις έννοιες που διδάσκονται, καθώς επίσης και τον τρόπο με τον οποίο τις εξηγούν, δηλαδή τι νόημα και τι περιεχόμενο τις αποδίδουν. Στα πλαίσια αυτών των ερευνών εξήχθησαν κάποια βασικά συμπεράσματα που αφορούν στις αντιλήψεις των παιδιών σχετικά με τα φυσικά φαινόμενα. Αρχικά, τα παιδιά πηγαίνουν στο σχολείο, ενώ προηγουμένως έχουν εφοδιαστεί με τις ήδη διαμορφωμένες αντιλήψεις, οι οποίες τα βοηθούν να εξηγούν διάφορα φαινόμενα. Αυτές οι αντιλήψεις προέρχονται από την προσωπική προσπάθεια του κάθε παιδιού να ερμηνεύσει και να εξηγήσει τον κόσμο που το περιβάλλει με τον δικό του τρόπο, τον οποίο σημειωτέον τον θεωρεί και σωστό. «Έτσι ένα παιδί 4-5 χρονών ξέρει πώς να ισορροπήσει επάνω στο ποδήλατό του, πώς να κινηθεί περισσότερο ή λιγότερο γρήγορα και βέβαια πώς να σταματήσει χωρίς να



έχει διδαχθεί Νευτώνια Μηχανική. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι αντιλήψεις αυτές διαφέρουν από τις αντιλήψεις που διδάσκονται στην τάξη» (Χρηστίδου, 2005). Επίσης, όπως έχει διαπιστωθεί αυτές οι προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών είναι τόσο ισχυρά δομημένες στο μυαλό τους που είναι εξαιρετικά δύσκολο να κλονιστούν από τον/την εκπαιδευτικό όσο κι αν «μεταδοτικός/ή» κι αν είναι αυτός/ή. Ακόμη, βρέθηκε σε πολλές περιπτώσεις τα παιδιά να κάνουν χρήση και των προϋπαρχουσών ιδεών αλλά και των νέων επιστημονικών ιδεών που κατέκτησαν στο χώρο του σχολείου. Μάλιστα, παρατηρήθηκε το φαινόμενο να χρησιμοποιούν την επιστημονική γνώση εντός του σχολικού περιβάλλοντος (π.χ. διαγωνίσματα) και εκτός αυτού να ερμηνεύουν αυτό που τους ζητείται σύμφωνα με τις δικές τους δεδομένες αντιλήψεις που προϋπάρχουν στο μυαλό τους. «Μια άλλη πιθανή κατάσταση που μπορεί να προκύψει μετά τη διδασκαλία ενός θέματος στις Φυσικές Επιστήμες είναι να υπάρξει ένα είδος συγχώνευσης ή αλληλεπίδρασης των δύο συστημάτων αντιλήψεων. Έτσι το αποτέλεσμα της διδασκαλίας είναι ένα «αμάγμα» των ήδη διαμορφωμένων αντιλήψεων των παιδιών και εκείνων που διδάχτηκαν. Επίσης, με την επίδραση της διδασκαλίας αρκετά παιδιά είναι δυνατόν να κατασκευάσουν αντιλήψεις συνεπείς με τις επιστημονικές, συσχετίζοντάς τες με τα φαινόμενα του κόσμου στον οποίο ζουν» (Χρηστίδου, 2005).

Σχετικά με όλα τα παραπάνω πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση των αντιλήψεων των παιδιών παίζει και το πολιτιστικό περιβάλλον μέσα στο οποίο παράγονται πολλά ερεθίσματα. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται για τη σωστή χρήση της γλώσσα, αφού και στην επιστημονική γνώση και στις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των παιδιών εντοπίζονται όμοιοι όροι όπως «ενέργεια», «δύναμη», «πίεση», των οποίων η χρήση διαφέρει σηματολογικά και στο σχολικό αλλά και στο ευρύτερο περιβάλλον των παιδιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την επικράτηση σύγχυσης στο μυαλό του παιδιού, η οποία με τη σειρά της θα το οδηγήσει στην ερμηνεία των φαινομένων με το δικό του τρόπο.

Τέλος, σύμφωνα με την Χρηστίδου (2005) «τα ερευνητικά δεδομένα αναφορικά με τις αντιλήψεις των παιδιών εμφανίζουν σημαντικές ομοιότητες παρά τις διαφορές στη γλώσσα που χρησιμοποιούν τα παιδιά, στις εμπειρίες και την εκπαίδευση που παίρνουν. Αυτό αποτελεί μια ένδειξη για το γεγονός ότι τα παιδιά μαθαίνουν με παρόμοιους τρόπους και ότι η μάθηση των Φυσικών Επιστημών στο σχολείο επηρεάζεται συχνά από εμπειρίες που συχνά εμφανίζουν σημαντικές ομοιότητες μεταξύ διαφορετικών χωρών και πολιτισμών. Έτσι, ενώ η ποικιλία των αντιλήψεων των

παιδιών είναι τεράστια, έρευνες που έγιναν με διαφορετικά δείγματα παιδιών (διαφορετικής ηλικίας, από διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά περιβάλλοντα, διαφορετικού φύλου αλλά και από διαφορετικές χώρες) έδειξαν ότι πολλές κατηγορίες αντιλήψεων είναι κοινές σε μεγάλο αριθμό παιδιών».

«Σύμφωνα με τα πορίσματα από μια πλειάδα ερευνητών, οι αντιλήψεις των παιδιών παρουσιάζουν ορισμένα χαρακτηριστικά, τα οποία αφορούν α) την κυριαρχία των αισθητηριακών δεδομένων πάνω στην παιδική σκέψη β) την περιορισμένη δυνατότητα εστίασης γ) την εξάρτηση των αντιλήψεων από το πλαίσιο συμφραζομένων δ) τη μη διάκριση εννοιών ε) τη γραμμική αιτιακή σκέψη και στ) την αντίσταση που παρουσιάζουν οι αντιλήψεις στην αλλαγή» (Χρηστίδου,2005).

Συνοψίζοντας λοιπόν ο προσδιορισμός των αντιλήψεων των παιδιών κρίνεται απαραίτητος γιατί αποτελεί τη βάση για την εγκατάσταση της επικοινωνίας ανάμεσα στο γνωστικό πλαίσιο της πρακτικο-βιωματικής γνώσης και σε εκείνα της σχολικής επιστήμης και της Επιστήμης.

## **2.11 Οι ιδέες των παιδιών των 7 θεματικών περιοχών**

### **2.11.1 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν την θεματική περιοχή**

#### **«Ανθρώπινο Σώμα και Θέματα Υγιεινής»**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών του Nuffield Primary Science (Science Processes And Concept Exploration, 1995) «τα παιδιά έχουν την τάση να αναφέρουν αυτά τα μέρη του ανθρώπινου σώματος, τα οποία μπορούν να δουν, να νιώσουν ή να ακούσουν. Μερικά παιδιά έχουν συνειδητοποιήσει τα εσωτερικά μέρη του σώματος, κάνοντας αναφορά για το αίμα και τα κόκκαλα που περιέχονται μέσα σ' αυτό. Επίσης, μερικά παιδιά διατηρούν την αντίληψη ότι τα κόκκαλα αποτελούν μια δομή για το ανθρώπινο σώμα. Οι αντιλήψεις των παιδιών για τους μύες πολύ συχνά περιορίζονται στην ύπαρξη αυτών μόνο στα χέρια και τα πόδια. Πολύ σπάνια αναφέρουν την ύπαρξη μυών και σε άλλα μέρη του σώματος. Τα μικρά παιδιά τείνουν να πιστεύουν ότι η τροφή πηγαίνει μέσα στο στομάχι και σταματάει εκεί. Συχνά η τροφή απεικονίζεται ολόκληρη, διατηρώντας έτσι την αντίληψη ότι η τροφή στη συνέχεια διασπάται στο σώμα. Επιπλέον, μερικά παιδιά εξηγούν ότι υπάρχουν ξεχωριστά δοχεία για την τροφή και τα ποτά (υγρά). Πιθανότατα τα παιδιά

μπορεί να είναι γνώστες του γεγονότος ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα στο να πηγαίνει (κάποιος) στην τουαλέτα και να τρώει. Αν και τα παιδιά μπορεί να εξηγούν ότι η τροφή πηγαίνει μέσα στην τουαλέτα, πολύ συχνά όμως δεν γνωρίζουν ότι είναι «άχρηστη» τροφή, η οποία έχει περάσει μέσα από το σώμα».

Αναφορικά με τα θέματα Υγιεινής «τα παιδιά πιστεύουν ότι το να τρώει (κάποιος) είναι πολύ σημαντικός τρόπος να διατηρείται υγιής. Επίσης για μερικά παιδιά είναι πολύ σημαντικό να τρώνε όλο τους το γεύμα έτσι ώστε να είναι υγιή. Μερικά παιδιά περιγράφουν μία ποικιλία μέσων, τα οποία σχετίζονται άμεσα με την διατήρηση της καλής σωματικής κατάστασης, όπως η γυμναστική και η διατροφή της καλής σωματικής κατάστασης, όπως η γυμναστική και η διατροφή, οι οποίες διατηρούν τους ανθρώπους υγιείς».

### **2.11.2 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν την θεματική περιοχή «Φυτά»**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών του Nuffield Primary Science (Science Processes And Concept Exploration), (1995) διαπιστώθηκε ότι «μερικά παιδιά μπορεί να δυσκολεύονται στο να περιγράφουν τρόπους με τους οποίους η δικής τους ανάπτυξη, τα αλλάζει (εξωτερικά). Όταν δείχνουν τους εαυτούς τους σε φωτογραφίες σε πολύ μικρή ηλικία, όπως είναι τώρα και όπως θα είναι ενήλικοι, οι ζωγραφιές τους μπορεί να ποικίλλουν στο μέγεθος αλλά δείχνουν μικρή αλλαγή των λεπτομερειών. Η περιγραφή των παιδιών σχετικά με τους τρόπους, με τους οποίους αλλάζουν μπορεί να επικεντρωθεί σε συγκεκριμένα μέρη του σώματος, για παράδειγμα, τα μαλλιά, τα δόντια, τα πόδια και οι πατούσες. Κατά την διάρκεια της συζήτησης σχετικά με το τι ισχύει για την ανάπτυξη, τα παιδιά πιστεύουν ότι αυτό συμβαίνει τη νύχτα ή κατά τη διάρκεια του ύπνου τους. Αυτές οι ιδέες αναφέρονται και σε συζητήσεις που σχετίζονται για την ανάπτυξη των ζώων και των φυτών, όπως επίσης και των ανθρώπων. Τα περισσότερα παιδιά πιστεύουν ότι τα φυτά αναπτύσσονται. Αλλά επειδή αυτή η διαδικασία είναι αργή και απαρατήρητη έχουν την τάση να μην καταλαβαίνουν την ιδέα (έννοια) της συνεχούς ανάπτυξης αυτών. Τα παιδιά προτείνουν ότι τα φυτά αναπτύσσονται (μεγαλώνουν) όταν αυτά δεν τα βλέπουν ή την νύχτα. Η ιδέα αυτή, το ότι τα φυτά αναπτύσσονται τη νύχτα αποκαλύπτει ότι τα παιδιά δεν είναι σε θέση να κατανοήσουν τον ρόλο του ηλιακού φωτός στην ανάπτυξη



των φυτών. Τα μικρά παιδιά σχεδιάζουν με όμοιο τρόπο ένα φυτό εσωτερικά ή εξωτερικά ενός κτιρίου. Έχουν την τάση να μην εκτιμούν ότι οι συνθήκες (ανάπτυξης) επηρεάζονται από τον καιρό όταν το φυτό βρίσκεται μέσα ή έξω. Μερικά παιδιά αναφέρουν ότι ο Ήλιος, το χώμα και το νερό είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών. Πολλά μικρά παιδιά αναφέρουν μόνο μία ή δύο συνθήκες, όπως είναι το νερό ή το ηλιακό φως (για την ανάπτυξη των φυτών). Λίγα παιδιά στη συνέχεια διακρίνουν ανάμεσα στο φως και στη ζέση που προκαλείται από τον Ήλιο και αναφέρουν ως απαραίτητα συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών την διατροφή των ίδιων.

Πιθανότατα αυτά τα παιδιά έχουν κάποιες εμπειρίες από την φροντίδα των φυτών που μεγαλώνουν σε εσωτερικό χώρο. Τα παιδιά που φυτεύουν φασόλια ή καρπούς συνήθως συνειδητοποιούν ότι τα φύλλα και άλλα μέρη του φυτού έχουν αναπτυχθεί (μεγαλώσει) από τον καρπό αλλά δεν είναι σίγουρα πως αυτό συμβαίνει. Πολλά παιδιά σκέφτονται ότι η ανάπτυξη των φυτών συμβαίνει (γίνεται) από τον ίδιο τον καρπό. Τέλος, τα μικρά παιδιά δείχνουν λίγο να καταλαβαίνουν ότι το νέο υλικό (του φυτού) έχει αναπτυχθεί».

### **2.11.3 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν την θεματική ενότητα του**

#### **«Φωτός»**

«Οι απόψεις των παιδιών για τη φύση του φωτός συχνά θεωρούνται γνωστές, γι αυτό ο μοναδικός ορισμός που δίνεται κατά τη διδασκαλία αυτής της έννοιας είναι ότι το φως είναι «μια μορφή ενέργειας» (Driver et al, 2000). «Οι νεαροί μαθητές είναι σε θέση να εποικοδομήσουν ιδέες για το τι είναι φως εξερευνώντας τις ιδιότητές τους (Watts, 1984 στο Driver et al, 2000). «Σε μία έρευνα των Osborne κ.α. (1990) αναφορικά με την απεικόνιση του φωτός, οι μικρότεροι μαθητές περιορίστηκαν σε «απλές γραμμές» γύρω από την πηγή». Σύμφωνα με τους Anderson και Karrqvist (1981) διαπιστώθηκε ότι η αντίληψη των παιδιών για το φως είναι περισσότερο ψυχολογικής φύσεως παρά ότι αυτό έχει φυσική οντότητα, χρησιμοποιώντας φράσεις όπως: «Το φως είναι κακό» ή «είναι φως». Επίσης, οι ίδιοι ερευνητές διαπίστωσαν ότι στην καθημερινή γλώσσα η λέξη «φως» χρησιμοποιείται και για την πηγή που το παράγει π.χ. ο ηλεκτρονικός λαμπτήρας».

#### 2.11.4 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν την θεματικής ενότητα «Θερμότητα – Θερμικά Φαινόμενα»

«Σύμφωνα με τους Osborne και Cosgrove (1983), τα παιδιά δε θεωρούν ότι η πήξη λαμβάνει χώρα σε ορισμένη θερμοκρασία. Εκείνοι οι μαθητές οι οποίοι προσπάθησαν να εφαρμόσουν ένα σωματιδιακό μοντέλο στη διαδικασία της πήξης έτειναν να σκέφτονται ότι τα σωματίδια του νερού έρχονται πιο κοντά το ένα στο άλλο. Επομένως κατέληξαν λογικά στο συμπέρασμα ότι «ο πάγος δεν καταλαμβάνει τόσο πολύ χώρο όσο ήταν υγρός». Οι μαθητές τείνουν να σκέφτονται ότι, όταν ο πάγος μετατρέπεται σε νερό χάνει μάζα. Η Sranv (1987) παρουσίασε στους μαθητές δύο δείγματα πάγου που είχαν ίδια ακριβώς βάρη. Έλιωσε το ένα από τα δείγματα και εξέτασε τους μαθητές με συνέντευξη γύρω από τα σχετικά βάρη των δύο δειγμάτων. Στις απαντήσεις των παιδιών το 5% στις ηλικίες 3 και 6 ετών, το 50% περίπου στην ηλικία των 7 ετών, θεωρούσαν ότι η μάζα διατηρείται».

«Σύμφωνα με τους Bar και Travis (1991), οι αντιλήψεις των μαθητών για το βρασμό προηγούνται των αντιλήψεων τους για την εξάτμιση του νερού από επιφάνειες, όπως πατώματα, πιάτα και δρόμους. Βρήκαν ότι το 70% από ένα δείγμα παιδιών ηλικίας 6 έως 8 ετών κατανοούσαν ότι όταν το νερό βράζει, ατμός βγαίνει από αυτό, ότι η ποσότητα του νερού μειώνεται και ότι ο ατμός είναι φτιαγμένος από νερό. Ωστόσο τα ίδια παιδιά είπαν ότι όταν ένα σταθερό αντικείμενο, όπως ένα πιάτο στεγνώσει, τότε το νερό απλώς εξαφανίζεται ή αλλιώς εισχωρεί μέσα στο στερεό αντικείμενο. «Αναφορικά με το φαινόμενο της εξάτμισης» ο Bar (1986) βρήκε ότι στις ηλικίες 5 και 6 ετών, τα παιδιά εντυπωσιάζονται από την εξαφάνιση του υλικού, δέχονται ότι αυτό απλώς συμβαίνει και δεν δίνουν καμία εξήγηση».

Σύμφωνα με τον Ραβάνη (2003) «τα μικρά παιδιά δεν είναι σε θέση να διακρίνουν τους καλούς και τους κακούς αγωγούς της θερμότητας, καθώς δεν είναι πιθανό να μπορούν να αναγνωρίσουν τη διάκριση αυτή ακόμα και ως πιθανό ερώτημα. Επίσης, δεν μπορούν να κατανοήσουν την διάδοση της θερμότητας διαμέσου του μεταλλικού υλικού, καθώς πιστεύουν ότι η θερμότητα διαδίδεται σε κάποιο άλλο σημείο του θερμαινόμενου μεταλλικού αντικειμένου μέσω του αέρα».

### 2.11.5 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν την θεματική ενότητα

#### «Μαγνητισμός»

Σύμφωνα με τον Barrow (1987) «τα παιδιά από την καθημερινή τους εμπειρία έδειξαν να είναι καλά ενημερωμένα για τη χρήση των μαγνητών, δηλαδή στο να σηκώνουν με τη βοήθειά τους πρόκες ή καρφίτσες ή στο να κολλάνε σημειώματα στο ψυγείο». «Σε μια μελέτη του Selman κ.α. (1982) βρέθηκαν δύο επίπεδα αντιλήψεων παιδιών ηλικίας 3-9 ετών. Στο πρώτο επίπεδο οι μαθητές/τριες φαίνεται απλώς να συνδέουν διάφορα γεγονότα. Σε ένα πιο εξελιγμένο επίπεδο, άρχισε να αναδύεται η αντίληψη μιας αόρατης δύναμης και οι μαθητές/τριες υποστήριξαν ότι οι μαγνήτες λειτουργού «τραβώντας τα αντικείμενα». «Επίσης τα μικρά παιδιά δεν φαίνεται να έχουν αντιληφθεί την έννοια των πόλων, παρά το γεγονός ότι απάντησαν κάποια σωστά όταν ρωτήθηκαν για την έλξη και την άπωση των πόλων. Εντούτοις, οι μαθητές/τριες είχαν την τάση να θεωρούν ότι οι πόλοι βρίσκονται μόνο στα άκρα των μαγνητών» (Barrow, 1987).

### 2.11.6 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν την θεματική περιοχή

#### «Κύκλος του Νερού – Καιρός»

Σύμφωνα με τους Bar και Travis (1991) διαπιστώθηκε «ότι 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. Στη θέση αυτών για να αντιληφθούν πλήρως τον κύκλο του νερού και το μηχανισμό της βροχής, οι μαθητές/τριες χρειάζεται να κατανοήσουν την εξάτμιση και τη συμπύκνωση». Επίσης η Bar (1986) συμπέρανε «ότι στις ηλικίες 5 έως 7 ετών, η πιο συνηθισμένη ιδέα ήταν ότι η βροχή πέφτει όταν κάποιος, πιθανόν ο Θεός, ανάγει τα αποθέματα νερού. Τα παιδιά επίσης είπαν ότι τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από καπνό ή βαμβάκι. Αυτό δείχνει ότι τα σύννεφα και η βροχή δεν συσχετίζονται στη σκέψη τους. Μια εναλλακτική άποψη ήταν ότι τα σύννεφα, τα οποία αντιμετωπίζονται ως σακούλες νερού, φυλάσσονται πάνω ή μέσα στον ουρανό. Όταν τα σύννεφα συγκρούονται μπορεί να εκραγούν ή να ανοίξουν ή να

σχιστού ή να διαχωριστούν έτσι ώστε να πέσει βροχή. Ακόμη, στις ηλικίες 6 έως 8 ετών, πιστεύεται ότι τα σύννεφα πηγαίνουν στη θάλασσα και μαζεύουν «πίνουν» νερό και έπειτα κινούνται σε άλλα μέρη και δίνουν τη βροχή».

«Αναφορικά με τη σύνδεση του φαινομένου της βροχής με τα σύννεφα καταγράφονται αντιλήψεις οι οποίες θεωρούν τα σύννεφα πρόδρομο της βροχής αλλά και ότι η βροχή είναι ανεξάρτητη από αυτά. «Τα σύννεφα και η βροχή είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους» (Bar, 1989, Χρηστίδου et al 2001). «Οι φυσικοί χαρακτήρα τελεολογικές εξηγήσεις που δίνονται για τη δημιουργία της βροχής θεωρούν ότι δημιουργείται από τα σύννεφα όταν είναι πολύ βαριά ή όταν τα σύννεφα συγκρούονται ή λιώνουν ή όταν τα σύννεφα κουνιούνται από τον άνεμο (Bar, 1989). Στο φαινόμενο της βροχή δίνονται και ανθρωποκεντρικές απαντήσεις όπως «η βροχή δημιουργείται όταν τη χρειαζόμαστε» (Philips, 1991 Χρηστίδου et al ... 2001).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών του Nuffield Primary Science (Science Processes and Concept Exploration) (1995) «τα παιδιά στα σχέδιά τους ζωγραφίζουν φιγούρες του καιρού που αφορούν συνήθως ηλιοφάνεια, σύννεφα, βροχή και ουράνιο τόξο. Σπάνια λοιπόν αναπαριστούν την κατεύθυνση του ανέμου ή την πορεία της θερμοκρασίας στις εικόνες τους. Μερικά παιδιά πιστεύουν ότι ο Ήλιος κινείται μέσα και έξω από το διάστημα, και είναι συνήθως περιτριγυρισμένος από τα σύννεφα: όπως ο Ήλιος κινείται πιο κοντά τόσο η θερμοκρασία ανεβαίνει. Επίσης πολλά μικρά παιδιά πιστεύουν πως ο Θεός ελέγχει τον καιρό. Η αστραπή για παράδειγμα είναι το αποτέλεσμα του θυμού του Θεού. Τα παιδιά γνωρίζουν ότι τα έμβια όντα και ειδικότερα τα φυτά εξαρτώνται από ειδικές καιρικές συνθήκες για να επιβιώσουν. Γι αυτό λοιπόν προτείνουν ότι ο καιρός αλλάζει γιατί τα φυτά χρειάζονται ειδικές συνθήκες καιρού όπως η ηλιοφάνεια ή η βροχή. Ακόμη τα παιδιά γνωρίζουν πως επηρεάζονται από τον καιρό. Πολύ συχνά περιγράφουν πως αυτά τα ρούχα που φοράνε επηρεάζονται από τον καιρό. Επίσης, αναφέρουν πως το παιχνίδι τους καθορίζεται από τις καιρικές συνθήκες. Μερικά παιδιά πιστεύουν ότι αυτή η ποικιλία των αλλαγών του καιρού έχει ως σκοπό να ικανοποιήσει τις ανθρώπινες ανάγκες. Επιπρόσθετα, τα παιδιά προτείνουν ότι οι διαφορετικές αλλαγές του καιρού γίνονται για να περνούν οι προηγούμενες. Μερικά παιδιά είναι ικανά να συσχετίσουν τις διάφορες καιρικές συνθήκες με τις εποχές και να αναγνωρίσουν τον σημαντικό ρόλο που παίζει ο Ήλιος στις εποχιακές αλλαγές».

### 2.11.7 Παρανοήσεις των παιδιών που αφορούν την θεματική περιοχή «Νερό»

Σύμφωνα με τον Dow et al (1978) «τα άτομα νεαρής ηλικίας, έχουν ποικίλες αντιλήψεις για τη «διάλυση». Μερικές από αυτές αποκαλύπτονται από τις λέξεις που αυτοί χρησιμοποιούν όταν περιγράφουν τι παθαίνει η ζάχαρη που τοποθετείται μέσα στο νερό. Μέχρι την ηλικία των 8 ετών τα παιδιά έχουν την τάση να εστιάζουν την προσοχή τους μόνο στη ζάχαρη και να λένε «απλά έφυγε», «εξαφανίστηκε», «έλιωσε», «διαλύθηκε» ή «μετατράπηκε σε νερό».

Σχετικά με την επίπλευση και τη βύθιση των σωμάτων οι Biddulpt και Osborne (1984) παρατήρησαν ότι «τα παιδιά όταν μελετούσαν αντικείμενα τα οποία επέπλεαν με ένα μεγάλο μέρος τους αν είναι έξω από το νερό, τα περισσότερα τα περιέγραφαν ως επιπλέοντα. Πίστευαν ότι το αντικείμενο μερικώς επέπλεε και μερικώς βυθιζόταν. Άλλοι πρότειναν ότι ίσως αρχίζει να βυθίζεται και ότι τελικά θα πήγαινε κάτω».

### 2.12 Παρουσίαση των Δεξιοτήτων Επιστημονικής Σκέψης

Η ανάπτυξη των δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης στα παιδιά της προσχολικής ηλικίας θεωρείται αναγκαίο και απαραίτητο εφόδιο για την κατάκτηση πολλών εννοιών και φαινομένων του κλάδου των Φυσικών Επιστημών. Επιπλέον, όταν το άτομο κατέχει τις δεξιότητες σκέψης έχει τη δυνατότητα να κατανοήσει σε βάθος τις έννοιες και τα φαινόμενα που του παρουσιάζονται με το να εστιάζει κάθε φορά στα πιο σημαντικά στοιχεία των πληροφοριών και με το να απομονώνει τους παράγοντες, οι οποίοι παίζουν καθοριστικό ρόλο για την κατάκτηση αυτών των εννοιών και φαινομένων.

*«Έτσι, οι δεξιότητες σκέψης συνιστούν το βασικό μηχανισμό, ο οποίος χρησιμοποιείται από το άτομο για να προσλαμβάνονται και να αποκωδικοποιούνται οι πληροφορίες που αντλούνται από το γύρω περιβάλλον με τελικό στόχο τη μετατροπή αυτών σε «γνώση» (Χρηστίδου 2005).*

Ακόμη, ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των δεξιοτήτων σκέψης που αξίζει να αναφερθεί είναι «ότι οι προηγούμενες αποτελούν ένα βασικό πλέγμα ικανοτήτων που είναι απαραίτητες για την ύπαρξη του ατόμου στο κοινωνικό περίγυρο αλλά και στη συμμετοχή του στη σύγχρονη εποχή της γνώσης, η οποία κατακλύζεται από τα επιτεύγματα της τεχνολογίας» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002).



Οι δεξιότητες επιστημονικής σκέψης είναι 13 και παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω:

#### • Η δεξιότητα της παρατήρησης

«Η παρατήρηση σημαίνει να βλέπω, να ακούω, να αγγίζω, να γίνομαι και να μυρίζομαι, δηλαδή να συλλέγω πληροφορίες μέσω των αισθήσεών μου» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002). Όταν το άτομο κατέχει τη δεξιότητα της παρατήρησης διευρύνει τον κύκλο των εμπειριών του με το να συλλέγει και να επεξεργάζεται πληροφορίες που αφορούν τις ιδιότητες σωμάτων ή διάφορων φαινομένων.

«Στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων των Φυσικών Επιστημών τα παιδιά μέσω της παρατήρησης, μπαίνουν στη διαδικασία να εντοπίσουν διαφορές και ομοιότητες μεταξύ σωμάτων ή φαινομένων του περιβάλλοντος, να αποκτήσουν γνώση του εξωτερικού κόσμου και να επισημάνουν χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν συνοχή ή και ακολουθία π.χ. α) ο σπόρος βγάζει πρώτα ρίζα, μετά βλαστό, φύλλα, άνθος, καρπό, β) το σώμα του παιδιού αποτελείται από κεφάλι, κορμό, 2 χέρια, 2 πόδια» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002). Τα παιδιά ασκούνται να εστιάζουν σε ορισμένα χαρακτηριστικά ή λειτουργίες ενός σώματος, στη δομή του, στη χρησιμότητά του, σε ομοιότητες με άλλα, οικεία αντικείμενα κ.α. Επίσης, μια στρατηγική που βοηθά την ανάπτυξη της παρατήρησης από τα παιδιά (π.χ. με την παραγωγή σχεδίων, ή σκίτσων αυτού που παρατηρούν, στα οποία να αναπαρίστανται τα ουσιώδη τους χαρακτηριστικά). Το αντικείμενο της παρατήρησης θα πρέπει να ιδωθεί από διαφορετικές οπτικές γωνίες, ή κάτω από διαφορετικές περιστάσεις, ώστε να εντοπιστούν τυχόν διαφοροποιήσεις. Συχνά, είναι απαραίτητο η παρατήρηση να διαρκεί αρκετό χρονικό διάστημα προκειμένου να προκύψει ένα συμπέρασμα (π.χ. η μεταβλητότητα των καιρικών συνθηκών προκύπτει μέσα από την πολύμηνη και καθημερινή παρατήρηση και καταγραφή του καιρού) (Χρηστίδου, 2005).

#### • Η δεξιότητα της ταξινόμησης

«Η ταξινόμηση αφορά την οργανωμένη ομαδοποίηση αντικειμένων λαμβάνοντας υπόψη κάποια συγκεκριμένα κριτήρια» (Χρηστίδου, 2005). Είναι ευρύτατα διαπιστωμένο ότι στην εκπαίδευση χρησιμοποιείται πολύ συχνά η εφαρμογή της δεξιότητας της ταξινόμησης, αφού ζητείται από τα παιδιά να προβούν σε ταξινομήσεις, με κριτήριο το χρώμα, το σχήμα, το μέγεθος ή το υλικό που είναι φτιαγμένα τα αντικείμενα. Η διαδικασία της ταξινόμησης για

να γίνει σωστά και ολοκληρωμένα θα πρέπει το άτομο να παρατηρεί και να βρίσκει ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στα αντικείμενα και στη συνέχεια να δημιουργεί ομάδες με αυτά. Αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει περισσότερο πολύπλοκη με το να δοθούν στο άτομο δύο κριτήρια, με βάση τα οποία θα πρέπει να γίνει η ταξινόμηση. Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι είναι πολύ σημαντικό το παιδί να περιγράφει και να αιτιολογεί τις περιγραφές που έχει κάνει. Επίσης, μια άλλη δραστηριότητα ταξινόμησης στην οποία επιδίδονται τα παιδιά είναι η σειροθέτηση τριών ή περισσότερων αντικειμένων με βάση κάποια κριτήρια όπως το μέγεθος ή τη χρονική αλληλουχία γεγονότων (π.χ. «βάλε σε χρονική σειρά τις κάρτες που απεικονίζουν το φαινόμενο της υγροποίησης»).

Τέλος, μέσα στα πλαίσια της δεξιότητας της ταξινόμησης μπορούν να συμπεριληφθούν και οι ιεραρχημένες ταξινομήσεις κατά τις οποίες το άτομο ανακοινώνει και εξηγεί την οργάνωσή τους (π.χ. γενεαλογικό δέντρο, ταξινόμηση των ζώων ανάλογα με το αν είναι κατοικίδια, άγρια κ.λ.π.) (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002).

Τέλος, προκειμένου τα παιδιά να εξασκήσουν και να αναπτύξουν την ικανότητα της ταξινόμησης θα πρέπει να έχουν ποικιλία ευκαιριών ταξινόμησης σε διαφορετικά πλαίσια και περιστάσεις. Σε κάθε περίπτωση, η κάθε συναφής δραστηριότητα θα πρέπει να περιλαμβάνει μια αρκετά μεγάλη ποικιλία αντικειμένων προς ταξινόμηση, που θα επιλέγουν προσεκτικά από τον/την εκπαιδευτικό ώστε να ενθαρρύνουν τα παιδιά να επικεντρώσουν σε συγκεκριμένα κριτήρια. (Χρηστίδου, 2005).

#### • Η δεξιότητα της μέτρησης

«Η δεξιότητα της μέτρησης αποσκοπεί στην εύρεση της τιμής ενός μεγέθους (μήκος, βάρος, όγκος, επιφάνεια, θερμοκρασία, χρόνος κ.τ.λ.) χρησιμοποιώντας μία μονάδα μέτρησης» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002). Βέβαια, στην προσχολική ηλικία είναι διαπιστωμένο ότι τα παιδιά δεν είναι εξοικειωμένα με την έννοια της μέτρησης και της μονάδας που χρησιμοποιούνται γι αυτό έχουν βρεθεί εναλλακτικοί τρόποι που είναι πιο εύκολα προσιτοί στα παιδιά. (Για παράδειγμα τα παιδιά μπορούν να μετρήσουν το μήκος μιας λαμπάδας συγκρίνοντάς την με το μήκος ενός μολυβιού). Έτσι, τα παιδιά προβαίνουν σε μετρήσεις έχοντας στο μυαλό τους ένα συγκεκριμένο μέγεθος.



Αυτό που πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα στα παιδιά κάθε φορά που μπαίνουν στη διαδικασία της μέτρησης είναι η απαραίτητη χρησιμοποίηση της ίδιας μονάδας καθώς επίσης και η κατάλληλη επιλογή αυτής. Επιπρόσθετα, σημαντικό ρόλο παίζει και το όργανο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για το αν είναι κατάλληλο ή όχι. Σημαντική επίσης είναι η προσεκτική και ακριβής μέτρηση ενός αντικειμένου, δηλαδή το σημείο μέτρησης θα πρέπει να ξεκινάει από εκεί που τελείωσε το προηγούμενο ακριβώς.

*«Τέλος, κατά τη διαδικασία της μέτρησης τα παιδιά μπαίνουν στη διαδικασία της καταγραφής των μετρήσεών τους και της εξαγωγής σημαντικών συμπερασμάτων με τα οποία θα προβούν σε προβλέψεις, γενικεύσεις και υποθέσεις» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002).*

#### • Η δεξιότητα της επικοινωνίας

Η ανάπτυξη της συγκεκριμένης δεξιότητας αποτελεί βασικό θεμέλιο για την υποστήριξη της μάθησης και αυτό συμβαίνει γιατί βοηθά τα παιδιά να εκφράζουν την γνώμη τους, να διατυπώνουν ερωτήσεις και να ανταλλάσσουν τις ιδέες τους με τους συνομιλητές τους. Η δεξιότητα της επικοινωνίας έχει άμεση σχέση με το αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, αφού τα παιδιά καλούνται να εκφράσουν από τη μια τις αντιλήψεις τους για τα φαινόμενα που επικρατούν, και οι εκπαιδευτικοί από την άλλη προσπαθούν να τις καθοδηγήσουν και να τις αναδιοργανώσουν.

Έτσι, η καλλιέργεια της δεξιότητας της επικοινωνίας επιτυγχάνεται με την περιγραφή των πραγμάτων που παρατηρούν την υποβολή ερωτήσεων και την συζήτηση εμπειριών είτε του ατόμου είτε των άλλων συνομιλητών. Ακόμα, στα πλαίσια αυτής της δεξιότητας πραγματοποιούνται καταγραφές, αναπαραστάσεις και παρουσιάσεις διαφόρων παρατηρήσεων των παιδιών. Επίσης, τα παιδιά συγκροτούνται σε ομάδες και ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους στους υπόλοιπους χρησιμοποιώντας σύμβολα για την καλύτερη παρουσίαση των δεδομένων. Επιπλέον, η επικοινωνία δεν αφορά μόνον εκείνον που διατυπώνει κάτι, αλλά και εκείνον που προσλαμβάνει την πληροφορία. Έτσι, μέσα στην καλλιέργεια της δεξιότητας της επικοινωνίας είναι και η ικανότητα ακούμε (ή να διαβάζουμε) με προσοχή αυτό που κάποιος άλλος λέει, να απομονώνουμε κάθε φορά τις σημαντικές και κρίσιμες πληροφορίες, να τις συγκρίνουμε με εκείνα που εμείς γνωρίζουμε ή πιστεύουμε

και να εντάσσουμε τις νέες πληροφορίες που δεχόμαστε στις δικές μας γνωστικές δομές, αποδίδοντάς τους το δικό μας νόημα.

Επίσης, στο πλαίσιο της επικοινωνίας τα παιδιά θα πρέπει να μάθουν να περιγράφουν τα όσα παρατηρούν και καταγράφουν, να διατυπώνουν ερωτήσεις προκειμένου να αντλήσουν πληροφορίες που τους λείπουν και τους είναι αναγκαίες, να συζητούν τα όσα σκέφτονται με τους άλλους, να αναπεριγράφουν τα όσα τους είπαν οι άλλοι με δικά τους λόγια (Χρηστίδου, 2005).

Μια πολύ σημαντική πτυχή της επικοινωνίας είναι, εκτός του προφορικού λόγου, η καταγραφή, ή η οπτική αναπαράσταση των πληροφοριών που θέλει κανείς να κοινοποιήσει στους άλλους. Καθώς τα παιδιά στην προσχολική ηλικία δεν μπορούν να εκφραστούν μέσω του γραπτού λόγου, μπορούν να αξιοποιηθούν διάφοροι άλλοι τρόποι αναπαράστασης της πληροφορίας. Τέτοιοι τρόποι είναι: α) η παραγωγή πινάκων καταγραφής, όπου τη θέση των λέξεων παίρνουν τα κατάλληλα σύμβολα που αναπαριστούν αντικείμενα, γεγονότα κ.λπ., β) η παραγωγή απλών γραφικών παραστάσεων, γ) η παραγωγή σχεδίων και σκίτσων, δ) η παραγωγή τρισδιάστατων μοντέλων και ομοιωμάτων, ε) η παραγωγή αφισών, στ) η έκφραση με το σώμα (εκφράσεις προσώπου, κίνηση, προσομοίωση μέσω δραματοποίησης) (Χρηστίδου, 2005).

Τέλος τα μέσα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί αυτή η δεξιότητα είναι ο λόγος (γραπτός ή προφορικός), τα σχεδιαγράμματα, οι γραφικές παραστάσεις, μακέτες, άλλες κατασκευές, η ηχογράφηση, το ανθρώπινο σώμα και οποιοσδήποτε άλλος τρόπος που μπορεί να επινοηθεί κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων.

#### • Η δεξιότητα της υποβολής ερωτημάτων

*«Η έμφυτη τάση των παιδιών να υποβάλλουν ερωτήσεις μπορεί να καλλιεργηθεί σε δεξιότητα που μπορεί να ασκηθεί με συνέπεια και αυτοέλεγχο»* (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002). Τα παιδιά διατυπώνουν ερωτήσεις έχοντας ως σκοπό να βρουν τις απαντήσεις μέσω των πειραμάτων που διεξάγονται ή μέσω της διερεύνησης των φαινομένων.

Μέσα από τις ερωτήσεις που θέτουν τα παιδιά επιδιώκεται η λύση αποριών των ίδιων καθώς επίσης και η διασαφήνιση πολλών εννοιών που δεν είχαν κατακτηθεί σωστά. Ακόμη, μέσα στα πλαίσια αυτής τη δεξιότητας, τα παιδιά έχουν την δυνατότητα να ελέγξουν και να απορρίψουν παρανοήσεις και

να εξερευνήσουν τις έννοιες μέσα από το πνεύμα της συνεργασίας και της ομαδικότητας.

Τέλος, τα παιδιά πρέπει να ενθαρρύνονται να υποβάλλουν ερωτήματα διότι μέσω αυτών αποκτούν τη δυνατότητα να προβλέψουν και να διατυπώσουν διάφορες υποθέσεις κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων.

#### • Η δεξιότητα της διατύπωσης του λειτουργικού ορισμού

Η συγκεκριμένη δεξιότητα είναι αναγκαίο να κατακτηθεί από τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας, διότι αποτελεί βασικό θεμέλιο στην οικοδόμηση της γνώσης των Φυσικών Επιστημών. «Κάθε λειτουργικός ορισμός αποσκοπεί στην απόδοση του νοήματος που προσδίδουμε σε μια έννοια τη δεδομένη χρονική στιγμή με βάση τις εμπειρίες και τις παρατηρήσεις μας. Συνεπώς, η κατανόηση μιας έννοιας εξασφαλίζεται μόνο όταν ο λειτουργικός ορισμός διαμορφώνεται βιωματικά». (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002). Όταν το άτομο διατυπώσει ένα λειτουργικό ορισμό, εκφράζει συγχρόνως και την αντίληψη που διατηρεί για την έννοια σε μια δεδομένη στιγμή υποστηρίζοντας τα χαρακτηριστικά που τη προσδιορίζουν και τη διαφοροποιούν από τις άλλες.

Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να οδηγήσει τα παιδιά στη διατύπωση του λειτουργικού ορισμού μέσα από την υπαγόρευση μιας σειράς οδηγιών, οι οποίες θα τα βοηθήσουν να κατακτήσουν τη συγκεκριμένη έννοια. Οι εν λόγω οδηγίες είναι απαραίτητο να εκφράζονται με μεγάλη σαφήνεια και να διατυπώνονται απλά, ώστε να αποφευχθούν τυχόν παρερμηνείες από την πλευρά των μαθητών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός λειτουργικού ορισμού μπορεί να αποτελέσει «το φαινόμενο του ανέμου».

α) Πάρτε ένα μαντήλι και σταθείτε σε εξωτερικό χώρο

β) Ανοίξτε το μαντήλι και κρατήστε το έτσι ώστε να έχετε το χέρι σας σηκωμένο και αυτό να κρέμεται από τη μια του γωνιά, ελεύθερα.

γ) Αν το μαντήλι κινείται συνεχώς και κατευθύνεται προς μια διεύθυνση χωρίς εσείς να κινείτε το χέρι σας, τότε λέμε ότι υπάρχει άνεμος». ((Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002).

#### • Η δεξιότητα της ερμηνείας της παρατήρησης

Η δεξιότητα αυτή ορίζεται ως μία διαδικασία σκέψης μέσα από την οποία τα παιδιά προσπαθούν να δώσουν εξηγήσεις και να εξάγουν συμπεράσματα για κάποια φαινόμενα ή γεγονότα που τους παρουσιάζονται μέσω της διατύπωσης λογικών συλλογισμών. Μέσα από αυτήν την προσπάθεια

ερμηνείας των φαινομένων ή γεγονότων, τα παιδιά πραγματοποιούν ένα συνδυασμό μεταξύ των προηγούμενων βιωμάτων τους με τις νέες πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν από τις παρατηρήσεις του. *«Συχνά η προσπάθεια ερμηνείας των παρατηρήσεων και απόδοσης απλών εξηγήσεων απαιτεί την επανάληψη κάποιων παρατηρήσεων ή και μετρήσεων, καθώς μια γενίκευση αυξάνει την αξιοπιστία της ανάλογα με τον αριθμό των παρατηρήσεων στις οποίες βασίζεται. Αυτή είναι μια βασική επιστημονική αρχή, την οποία τα παιδιά μπορούν να μάθουν και να εφαρμόζουν από μικρή ηλικία»* (Χρηστίδου 2005).

Βέβαια εδώ θα πρέπει να γίνει αντιληπτό από τα παιδιά ότι οι ερμηνείες που θα παρουσιαστούν μέσα στην τάξη δεν θα είναι ίδιες, δηλαδή θα παρουσιάσουν διαφορά από άτομο σε άτομο. Γι αυτό το λόγο ο/η εκπαιδευτικός θα πρέπει να χειριστεί προσεκτικά το θέμα αυτό, με το να αναδείξει στα παιδιά τις διαφορετικές προσεγγίσεις και με τα ο να τα βοηθήσει να επικεντρωθούν στα σωστά σημεία που βοηθούν στην ερμηνεία των παρατηρήσεων κατανοώντας συγχρόνως τις ομοιότητες και τις διαφορές αυτών.

Μέσα στα πλαίσια αυτής της δεξιότητας, τα παιδιά αποκτούν την δυνατότητα να οργανώνουν και να κατηγοριοποιούν τις παρατηρήσεις τους με σκοπό να ανακαλύψουν την αιτία που τις εξηγεί *«(για παράδειγμα παρατηρούν τις θέσεις που παίρνει ο ήλιος πάνω από διάφορα σημεία κατά την διάρκεια της ημέρας και έτσι φαίνεται ότι ο ήλιος κινείται κατά τη διάρκεια της ημέρας με τον ίδιο τρόπο»* (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002, σελ. 36).

Τέλος, η ερμηνεία των παρατηρήσεων των παιδιών αποτελεί ένα μέσο χρησιμοποίησης των εμπειριών και βιωμάτων τους, με τα οποία θα διατυπώσουν επιχειρήματα προκειμένου να εξηγήσουν και να απαντήσουν σε ερωτήματα του τύπου *«Πως;, Πότε;, Γιατί;»*

#### • Η δεξιότητα της πρόβλεψης

Το άτομο εισάγεται στη δεξιότητα της πρόβλεψης όταν περιγράφει αυτό που αναμένει να συμβεί λαμβάνοντας υπόψη του τις εμπειρίες και τα βιώματά του. Η πρόβλεψη δηλώνει τι πρόκειται να συμβεί στο μέλλον αφού τηρηθούν κάποιες προϋποθέσεις. Το παιδί, μέσω της διαδικασίας της πρόβλεψης, είναι σε θέση να αναμένει τι πρόκειται να συμβεί σε όμοιες περιστάσεις με αυτές που έχει παρατηρήσει.

Έτσι η πρόβλεψη απαντά στην ερώτηση «τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν ...» (π.χ. τι θα συμβεί αν ρίξω ένα κομμάτι ξύλο στο νερό;). Όλες οι προβλέψεις που διατυπώνονται έχουν ως βασικό θεμέλιο τις εμπειρίες και τα συμπεράσματα που έχουν συγκροτήσει τα παιδιά για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα (Χρηστίδου 2005).

Επίσης το κλίμα μέσα στην τάξη πρέπει να είναι ενθαρρυντικό στη διατύπωση διαφορετικών απόψεων και προβλέψεων, ανεξάρτητα από την ορθότητα τους. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα παιδιά έχουν μία δική τους, εσωτερική οργάνωση των αντιλήψεων, των σκέψεων και των απόψεών τους, που η λογική και η συνέπεια που τις διέπει δεν συμπίπτουν πάντοτε με αυτές του ενήλικα. Έτσι, η αξία της διατύπωσης μιας πρόβλεψης δεν έγκειται στο πόσο ορθή είναι αυτή και στο αν επιβεβαιώνεται, ή διαψεύδεται από το πείραμα. Το ζητούμενο εδώ είναι να ελέγξουμε κατά πόσο τα παιδιά μπορούν να κάνουν μία λογική πρόβλεψη με βάση τις εμπειρίες, τις παρατηρήσεις και τις αντιλήψεις τους και να σχεδιάσουν τον πειραματικό έλεγχο της.

Τέλος οι προβλέψεις είναι αυτές που στηρίζονται σε προηγούμενες μετρήσεις και εμπειρίες, επομένως συνδέονται και με άλλες προαναφερθείσες δεξιότητες όπως αυτής της ταξινόμησης (σε περίπτωση που οι παρατηρήσεις έχουν ταξινομηθεί) και αυτής της ικανότητας που το παιδί μπορεί να οργανώσει τις μετρήσεις του και να εξηγήει τις καταγραφές που έχει κάνει σε διάφορους πίνακες και σε γραφικές παραστάσεις (Χρηστίδου, 2005).

#### • Η δεξιότητα της διατύπωσης των υποθέσεων

Ο όρος υπόθεση ορίζεται ως «η διατύπωση μιας πιθανής εξήγησης ή θεωρίας για ένα γεγονός ή φαινόμενο με τρόπο που αυτή να μπορεί να διερευνηθεί αργότερα» ((Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002, σελ. 40). Οι υποθέσεις είναι προσωρινές θεωρίες οι οποίες διατυπώνονται με κύριο γνώμονα την εξέλιξή τους σε κανόνες (νόμους) που θα περιγράφουν και θα επιβεβαιώνουν τη συμπεριφορά μιας σειράς φαινομένων και συστημάτων που συμβαίνουν στο φυσικό κόσμο.

Τα παιδιά, κάνοντας χρήση της παρατήρησής τους και της εμπειρίας τους, διατυπώνουν υποθέσεις πολλές φορές που απαντούν στο ερώτημα «Γιατί νομίζετε ότι θα συμβεί αυτό αν ...». «Οι αρχικές υποθέσεις προκύπτουν από την αναγνώριση κάποιας σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών. Σταδιακά, αυτή η σχέση διατυπώνεται με μεγαλύτερη σαφήνεια, για να καθορίσει την αιτιατική συσχέτιση



μεταξύ των μεταβλητών» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002, σελ. 40).

Τέλος, «η διατύπωση υποθέσεων έχει διαπιστωθεί ότι αποτελεί ιδιαίτερα απαιτητική δεξιότητα και ειδικότερα για τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας. Γι αυτό το λόγο ο/η εκπαιδευτικός θεωρείται απαραίτητο να τα ενθαρρύνει να διατυπώνουν εξηγήσεις για φαινόμενα που παρατηρούν, θέτοντας ερωτήσεις όπως «Γιατί νομίζετε ότι γίνεται αυτό;» (Χρηστίδου, 2005). Τέλος, επειδή σε μια ομάδα παιδιών επικρατούν διαφορετικές αντιλήψεις λειτουργεί θετικά η σύγκριση και ο έλεγχος αυτών.

#### • Η δεξιότητα της ερμηνείας των δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων

Η συγκεκριμένη δεξιότητα λειτουργεί «όταν τα παιδιά μελετούν και συλλέγουν πληροφορίες και δεδομένα, τα οποία συνδυάζουν με προηγούμενα βιώματα καταλήγοντας έτσι σε συμπεράσματα» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002, ). Αυτά τα συμπεράσματα προκύπτουν μέσα από δεδομένα που έχουν δοθεί στα παιδιά ή που έχουν συλλεχθεί από τα ίδια και κυρίως είναι διαπιστώσεις, προβλέψεις που έχουν διατυπωθεί στα πλαίσια των δραστηριοτήτων.

Τέλος, κατά την επεξεργασία αυτών των δεδομένων, τα παιδιά μπαίνουν στη διαδικασία να πραγματοποιήσουν συγκρίσεις και να αναγνωρίσουν μοτίβα, που είναι το κατεξοχήν χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής της δεξιότητας

#### • Η δεξιότητα της αναγνώρισης παραγόντων και έλεγχος μεταβλητών

Ο όρος «μεταβλητή» που αποτελεί ένα από τα πιο κύρια σημεία της καλλιέργειας αυτής της δεξιότητας, ορίζεται «ως ένας οποιοσδήποτε παράγοντας που μπορεί να αλλάξει στην πορεία μιας διερεύνησης (π.χ. ύψος βλαστού, χρώμα, δύναμη, ποσότητα νερού κ.τ.λ.) (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002,).

Τα παιδιά μέσα από τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων είναι σε θέση να εντοπίζουν και να αναγνωρίζουν τους παράγοντες που πιθανόν να επηρεάζουν ένα συγκεκριμένο φαινόμενο, όπως επίσης και να αναγνωρίζουν απλές μεταβλητές που υπόκεινται αλλαγές μέσα στο χρόνο.

Ακόμα, στηριζόμενα στις εμπειρίες και στα βιώματα τους τα παιδιά, είναι σε θέση να εισηγούνται τους παράγοντες, οι οποίοι χρειάζονται να παραμείνουν σταθεροί για να περατωθεί με δίκαιο τρόπο ένα πείραμα. Επίσης,

κατά τη διάρκεια του πειράματος, μπορούν να διαγνωστούν από τα παιδιά οι μεταβλητές που θα διατηρηθούν σταθερές και αυτές που θα αλλάξουν.

Τέλος, πραγματοποιείται σύγκριση των διαδικασιών που ακολουθήθηκαν για να διεξαχθεί το πείραμα και στη συνέχεια τα παιδιά προβαίνουν στη διάκριση αυτού σε έγκυρο και μη έγκυρο.

#### • Η δεξιότητα της μοντελοποίησης

Η μοντελοποίηση είναι η βασική δεξιότητα σκέψης που υποστηρίζει την όλη διαδικασία μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες. *«Με τον όρο «μοντέλο» εννοούμε μια ανθρώπινη κατασκευή που αποτελεί μια μικρή αναπαράσταση της πραγματικότητας χρησιμοποιώντας απλά σύμβολα, προκειμένου να γίνουν αντιληπτά από μια ομάδα ατόμων, στην οποία απευθύνονται»* (Χρηστίδου, 2005).

Ένα μοντέλο μπορεί να έχει και μορφή αντικειμένου αλλά και τη μορφή ενός νοητικού σχήματος που διατηρεί το άτομο μέσα στο μυαλό του. *«Η δεξιότητα αυτή περιλαμβάνει την κατασκευή, επικοινωνία, ερμηνεία και σύγκριση μοντέλων, ποικίλων μορφών με απώτερο σκοπό τη δημιουργία ενός σύνθετου νοητικού μοντέλου που περιγράφει με σαφήνεια πληρότητα και ακρίβεια το σχετικό φυσικό φαινόμενο»* (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002).

Έτσι τα παιδιά καλούνται να φτιάξουν κατασκευές, οι οποίες θα αποτελούν αναπαράσταση αντικειμένων ή φαινομένων του γύρω περιβάλλοντος. Οι κατασκευές αυτές, δεν είναι απλή αναπαράσταση της πραγματικότητας, αλλά μια μικρογραφία της οικοδόμησης του νοητικού μοντέλου των παιδιών ως προς τη δομή, τη φύση, τη λειτουργία του αντικειμένου.

Μέσα απ' αυτή τη διαδικασία κατασκευής, τα παιδιά οδηγούνται στο να διακρίνουν τα πιο κύρια και συστατικά μέρη απ' το αντικείμενο που αναπαριστούν, καθώς επίσης και να προβούν σε εξηγήσεις και προβλέψεις για πιθανές καταστάσεις.

Τέλος, μέσα από τις δραστηριότητες που καλλιεργούν τη συγκεκριμένη δεξιότητα, τα παιδιά προτρέπονται να συγκρίνουν ένα μοντέλο με το φυσικό σύστημα που αναπαριστά ή ακόμα και δύο μοντέλα του ίδιου συστήματος. *«Καθώς τα παιδιά παρατηρούν, περιγράφουν και εξηγούν τα μοντέλα τους, εντοπίζουν τις αδυναμίες και τις ελλείψεις τους και τα βελτιώνουν ή παράγουν νέα που να καλύπτουν αυτές τις ελλείψεις. Αυτή η διαδικασία τα βοηθά και τα καθοδηγεί στην οικοδόμηση ολοένα και πληρέστερων νοητικών μοντέλων, που ξεπερνούν τις δυσκολίες και τις αδυναμίες των παλαιότερων»* (Χρηστίδου, 2005).

- **Η δεξιότητα της διερεύνησης**

Η συγκεκριμένη δεξιότητα χαρακτηρίζεται ως «σύνθετη», διότι περιλαμβάνει μια σειρά από τις προαναφερθείσες δεξιότητες, όπως είναι η υπόθεση, η πρόβλεψη, ο έλεγχος μεταβλητών, η ερμηνεία παρατήρησης, η μέτρηση, η ερμηνεία δεδομένων, η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Αρχικά, το παιδί οδηγείται στην εκτέλεση πειραμάτων και στην εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με συγκεκριμένα δοσμένα ερωτήματα. Στη συνέχεια, μπορεί να διακρίνει ποια ερωτήματα θα υποβάλλει γνωρίζοντας σε ποιο βαθμό μπορεί να τα ερευνήσει, προκειμένου να έχει τα θεμιτά αποτελέσματα. Έπειτα, η σωστή διερεύνηση χαρακτηρίζεται από την διαδικασία αναγνώρισης των μεταβλητών που επηρεάζουν το σχετικό φαινόμενο και του σχηματισμού διαφόρων συμπερασμάτων για να διατυπωθεί το γενικό πόρισμα που αφορά το αρχικό ερώτημα.

Τέλος, *«όταν το παιδί έχει αναπτύξει πλήρως τη δεξιότητα της διερεύνησης τότε μπορεί να εντοπίζει ένα ανοιχτό ερώτημα ή ένα πρόβλημα και να σχεδιάζει μια πορεία έρευνας, ώστε να βρει, μια λύση»* (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2002).

### 2.13 Παρουσίαση των φάσεων της εποικοδομητικής προσέγγισης

Η διδακτική στρατηγική, η οποία θεωρείται ως πρότυπο, στο οποίο βασίζονται οι διάφορες παραλλαγές που έχουν αναφερθεί στο μοντέλο της εποικοδομητικής προσέγγισης, αποτελείται από 5 φάσεις, οι οποίες παρατίθενται στην συνέχεια:

#### • Φάση του προσανατολισμού

Στην πρώτη αυτή φάση επιδιώκεται να προκληθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για το θέμα, το οποίο θα επεξεργαστούν στη συνέχεια. *«Ο/η εκπαιδευτικός εξηγεί με την έναρξη του μαθήματος τι πρόκειται να επακολουθήσει ώστε να αφοσιωθούν καλύτερα στις δραστηριότητες που θα διεξάγουν οι ίδιοι. Πρέπει με κάθε τρόπο να προκαλέσει το ενδιαφέρον και την περιέργεια των μαθητών»* (Driver et al, 2000). Η ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος δεν πραγματοποιείται από μια στερεότυπη φράση *«Σήμερα θα ασχοληθούμε με ...»* αλλά μπορεί να επιτευχθεί με την παρουσίαση μιας εικόνας από το διαθέσιμο εποπτικό υλικό, με μια ερώτηση που είχε διατυπωθεί παλιότερα από κάποιο μαθητή, με την αναφορά ιστορικών στοιχείων για τον επιστήμονα που ανακάλυψε το φαινόμενο.

*«Η επιτυχία της συγκεκριμένης φάσης από μέρους του/της εκπαιδευτικού δεν εξασφαλίζει μόνο την ενεργή συμμετοχή των μαθητών κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αλλά και τη διατήρηση του ενδιαφέροντός τους»*. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό αποτελεί η εστίαση της περιέργειας και του ενδιαφέροντος σε μια περιορισμένη γνωστική περιοχή. *«Στη φάση αυτή ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού περιορίζεται στο να εισάγει τα απιδιά στη καινούργια τους περιπλάνηση να τα ενθαρρύνει και να τα βοηθήσει να νοιώθουν ασφαλή μ' αυτό που κάνουν. Το κυρίαρχο σε αυτή τη φάση είναι η αλληλεπίδραση των παιδιών μεταξύ τους σχετικά με το τι θα θεωρήσουν σημαντικό και που θα εστιάσουν την προσπάθειά τους. Οι αισθήσεις και η σκέψη τους πρέπει να συντονιστούν ώστε να διεξάγουν ικανοποιητικά τις επιστημονικές διαδικασίες»* (Κόκκοτας, 2002).

Τέλος, η φάση του προσανατολισμού σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να ενσωματωθεί στην επόμενη φάση, που είναι αυτή της ανάδειξης των ιδεών, θέτοντας την κατάλληλη ερώτηση στους μαθητές.

#### • Φάση της ανάδειξης των ιδεών

Σ' αυτή τη φάση στοχεύετε η ανάδειξη των ιδεών των μαθητών, δηλαδή οι μαθητές καλούνται να διατυπώσουν τις απόψεις τους και να ενεργοποιήσουν

τις γνωστικές τους δεξιότητες, ώστε να απαντήσουν στις ερωτήσεις που τους τίθενται. «Με τον όρο «ανάδειξη» εννοείται η έκφραση των ιδεών των μαθητών είτε γραπτά είτε προφορικά. Έτσι ξεδιαλώνουν και αποκαλύπτουν τις εντυπώσεις που τους δημιουργήθηκαν στη φάση του προσανατολισμού ενώ προσπαθούν να τις συσχετίσουν με προηγούμενες εμπειρίες τους. Θα πρέπει να δομήσουν, να οργανώσουν αυτό που σκέπτονται και να το συγκρίνουν με τις απόψεις των συμμαθητών τους» (Κόκκοτας, 2002). Συνήθως, η ανάδειξη των ιδεών των μαθητών επιτυγχάνεται μέσω της εκτέλεσης ενός πειράματος και της ερμηνείας των παρατηρήσεων, μέσω της απάντησης στην ερώτηση που ρώτησε ο/η εκπαιδευτικός, μέσω της άσκησης κριτικής σε απόψεις άλλων και μέσω της ερμηνείας ενός πειράματος που εκτελείται από τον/την εκπαιδευτικό. «Πιστεύεται ότι η φάση της εξωτερικεύσης είναι ένα από τα πιο σημαντικά στάδια της διδακτικής διαδικασίας, γιατί σ' αυτό και ο/η μαθητής/τρια εξωτερικεύει τις ιδέες του, αλλά και ο/η εκπαιδευτικός ανακαλύπτει τι σκέφτεται ο/η μαθητής/τρια και τι μπορεί ο/η ίδιος/ίδια να πράξει, ώστε να προγραμματίσει τις στρατηγικές διδασκαλίας που προσφέρονται για την κάθε περίπτωση. Επιπλέον, αποφεύγει να κάνει κλειστές ερωτήσεις εκεί που πρέπει να χρησιμοποιούνται ανοικτές, με αποτέλεσμα οι μαθητές να ενθαρρύνονται και να εκφράζουν ελεύθερα τις προσωπικές τους απόψεις» (Κόκκοτας, 2003).

Είναι προτιμότερο οι ιδέες που εμφανίζονται να καταγράφονται από τους ίδιους τους μαθητές, διότι έτσι απαντούν με περισσότερη υπευθυνότητα και δεν ανακαλούν εύκολα τις απόψεις τους όταν βρεθούν σε μια συζήτηση.

#### • Φάση της αναδόμησης των ιδεών

Στη φάση αυτή οι μαθητές προτρέπονται να ανακαλέσουν και ελέγξουν τις ιδέες τους με σκοπό να τις προσαρμόσουν στον επιστημονικό τρόπο. Από τη μεριά του/της εκπαιδευτικού στοχεύεται η αντικατάσταση των προϋπαρχουσών γνώσεων των μαθητών με τις νέες μέσω της γνωστικής σύγκρουσης. Δηλαδή αν στην προηγούμενη φάση είχε ζητηθεί από τα παιδιά να προβλέψουν τα αποτελέσματα ενός πειράματος τώρα είναι αυτά που θα το εκτελέσουν. Αν τα αποτελέσματα του παραπάνω πειράματος συμπίπτουν με τις προβλέψεις των παιδιών επιβεβαιώνεται η υπάρχουσα γνώση, ειδάλλως προκαλείται γνωστική σύγκρουση στους μαθητές. Δημιουργώντας αυτήν την σύγκρουση, τα παιδιά έρχονται σε αντίθεση με τις γνωστικές δεξιότητες που είχαν πριν και οδηγούνται σε καινούργια συμπεράσματα αναγνωρίζοντας τελικά



ποια είναι τα σωστά. «Αναλυτικότερα ο/η εκπαιδευτικός καθοδηγεί τους/τις μαθητές/τριες να συγκρίνουν τις εναλλακτικές ιδέες τους με τρόπο συστηματικό, ώστε να είναι σε θέση να αναγνωρίσουν αποτελέσματα που δεν ταιριάζουν με την ιδέα που ερευνούν, ακόμα και αν είναι δική τους. Η φάση της αναδόμησης των ιδεών είναι κατά προσέγγιση μια καθοδηγούμενη ανακαλυπτική προσέγγιση, αφού οι μαθητές/τριες αντικαθιστούν τις ιδέες τους με κάτι που αυτοί ανακάλυψαν» (Κόκκοτας, 2002).

#### • Φάση της εφαρμογής

Η φάση αυτή αποτελεί το πεδίο εφαρμογής των νέων εννοιών που κατάκτησαν τα παιδιά, τις οποίες εφαρμόζουν με επιτυχία σε φαινόμενα που είτε συμπεριλαμβάνονται στα διάφορα φύλλα εργασίας είτε προταθούν από τον/την εκπαιδευτικό ή από τους μαθητές. «Εδώ αναγνωρίζεται η δυνατότητα των μαθητών να ερμηνεύουν φαινόμενα που δεν μπορούσαν πριν, κατοχυρώνοντας έτσι την υιοθέτηση των απόψεων αυτών» (Driver et al, 2000).

«Είναι πρόδηλο ότι η φάση της εφαρμογής της γνώσης από το/τη μαθητή/τρια είναι εξαιρετικά σημαντική αφού αν αυτός/αυτή δεν έχει την ευκαιρία να συσχετίσει τα η μάθηση με τις προσωπικές του/της εμπειρίες, είναι απίθανο τόσο να εκτιμήσει την αξία της νέας γνώσης όσο και να τη διατηρήσει» (Κόκκοτας, 2002).

#### • Φάση της ανασκόπησης

Στη φάση αυτή οι μαθητές συγκρίνουν τις προϋπάρχουσες με τις εδραιωμένες και ικανοποιητικές νέες ιδέες όπως καταγράφηκαν στη φάση της «ανάδειξης των ιδεών» (Βλάχος, 2004). Μέσα απ' αυτή την σύγκριση επιδιώκεται η άμεση αναγνώριση της σπουδαιότητας αυτών που ανακάλυψαν και η εδραίωση τους στις γνωστικές δεξιότητες. «Στη φάση της ανασκόπησης ο δάσκαλος δίνει την ευκαιρία σε κάθε παιδί να συζητάει με τον ίδιο/ίδια αλλά και με τους συμμαθητές του σχετικά με τις τωρινές και τις προηγούμενες ιδέες του. Βοηθάει τέλος τα παιδιά να εκτιμήσουν την αξία των τελικών συμπερασμάτων στα οποία κατέληξαν. Μετά τη συζήτηση όσοι μαθητές/τριες αλλάζουν άποψη γράφουν τις καινούργιες ιδέες τους και εξηγούν τους λόγους που τους οδήγησαν στην εγκατάλειψη των παλαιών τους απόψεων. Οι διαδικασίες αυτές μπορεί να θεωρηθούν ως στοιχεία αυτορρύθμισης και μετάγνωσης» (Κόκκοτας, 2002). Σημαντικό είναι ότι ασκούνται στην μεταγνωστική δεξιότητα, η οποία αποτελεί μέσο αυτοελέγχου και διευκολύνει την μελέτη τους, την επίλυση των

προβλημάτων που αντιμετωπίζουν και γενικότερα τη βελτίωση της μαθησιακής τους ικανότητας.

## 2.14 Παρουσίαση των εργαλείων των διδακτικών προσεγγίσεων

Για την καλύτερη οργάνωση και επιτυχία της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών χρησιμοποιούνται συνήθως κάποια εργαλεία με στόχο την επίτευξη θετικών μαθησιακών αποτελεσμάτων. Αυτά τα εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων αναλύονται στη συνέχεια:

- **Οι ερωτήσεις**

Οι ερωτήσεις αποτελούν ένα από τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται πολύ συχνά από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών, κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. *«Είναι χρήσιμες γιατί ο άνθρωπος έχει έμφυτη περιέργεια. Τα παιδιά συνήθως πειραματίζονται με οτιδήποτε πέσει στα χέρια τους. Από τη στιγμή που μαθαίνουν να μιλάνε, συνεχώς κάνουν ερωτήσεις».* (Κόκκοτας, 2002). Ο/Η εκπαιδευτικός, θέτοντας ερωτήσεις, στους μαθητές επιδιώκει την αποκάλυψη των βαθύτερων αντιλήψεων τους και την έκφραση της αυθεντικής τους γνώμης. Συνήθως, η διατύπωση των ερωτήσεων ακολουθεί μετά από ένα μικρό κείμενο ή μια σειρά από εικόνες ή από ένα σχόλιο που ακούστηκε στη φάση του προσανατολισμού.

- **Οι σωκρατικοί διάλογοι**

Οι σωκρατικοί διάλογοι επινοήθηκαν από τον αρχαίο φιλόσοφο Σωκράτη, διότι εκείνος μέσα από τις ερωτήσεις που έθετε και με την αναδιατύπωση των απαντήσεων του συνομιλητή του, ανάγκαζε τον προηγούμενο να αναθεωρήσει τις απόψεις του. Με όμοιο τρόπο και ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να οδηγήσει τον μαθητή στην οικοδόμηση ενός νέου σχήματος, δημιουργώντας τον κατάλληλο προβληματισμό. Πολλοί ερευνητές μελέτησαν τον σωκρατικό διάλογο ως προς την αποδοτικότητά του και αναφέρουν ότι ο δάσκαλος πρέπει να εμπλέκεται ενεργητικά στη διάγνωση των αντιφάσεων των μαθητών, να ανταποκρίνεται σε αυτές τις αντιφάσεις, να παρουσιάζει ένα περιεχόμενο που να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και που είναι κατανοητό και που να οδηγεί τους μαθητές να αλλάξουν τις αντιφατικές τους ιδέες και να υιοθετήσουν πιο επιστημονικές απόψεις (Βοσνιαδου & Brewer, 1988 στο Κόκκοτα, 2002) *«Στο σωκρατικό μοντέλο ο δάσκαλος κατανοεί τις απόψεις του/της μαθητή/τριας, μπορεί να δημιουργεί τον κατάλληλο προβληματισμό και να τον κατευθύνει στη δημιουργία εννοιολογικά ασυνεπών θεωριών. Το*

χαρακτηριστικό της ευρετικής μεθόδου είναι οι εξελισσόμενες ερωτήσεις. Ο/Η εκπαιδευτικός δηλαδή θέτει διαδοχικές ερωτήσεις με σκοπό να καταλήξουν οι μαθητές/τριες μόνοι/νες τους, χρησιμοποιώντας τις δικές τους νοητικές δεξιότητες σε συγκεκριμένες απόψεις που επιδιώκει ο/η εκπαιδευτικός. Η σειρά των ερωτήσεων είναι τέτοια ώστε κάθε ερώτηση να στηρίζεται στις προηγούμενες» (Κόκκοτας, 2002).

#### • Η μεταφορά και η αναλογία στη διδασκαλία

«Όταν οι μαθητές δε γνωρίζουν έναν τομέα, τότε βρίσκουν ως λύση να ανακαλούν στη μνήμη τους κάτι το οποίο γνωρίζουν και που το θεωρούν ανάλογο μ' αυτό το πρόβλημα που τους ζητήθηκε» (Driver et al, 2000). Αυτή η μεταφορά λειτουργεί θετικά στη λειτουργία της μνήμης και συμβάλλει στην επέκταση των δυνατοτήτων μας για επικοινωνία.

«Ο ρόλος της μεταφοράς αποκτάει μεγάλη σημασία στην διεξαγωγή της διδασκαλίας και στη μάθηση, αφού μεταφέρει κατανόηση από κάτι που είναι πολύ γνωστό σε κάτι άλλο που είναι λιγότερο γνωστό μέσω της σύγκρισης» (Driver et al, 2000) με τη χρήση της μεταφοράς μπορούν να υπερνικηθούν ορισμένοι γνωστικοί περιορισμοί και συγχρόνως να εξεταστούν δύο αντίθετες γνωστικές περιοχές σε περίπτωση που δηλώνουν κάποια σχέση μεταξύ τους και σε πιο βαθμό υπάρχει αυτή η σχέση. «Υποστηρίζεται ότι ο ρόλος της μεταφοράς είναι πολυδιάστατος στη διδασκαλία και στη μάθηση ως εξής:

- 1) Βοηθάει κάποιον να μεταφέρει μάθηση και κατανόηση από κάτι που είναι πολύ γνωστό σε κάτι που είναι λιγότερο γνωστό με τρόπο ζωντανό και εύκολα ανακλήσιμο στη μνήμη.
- 2) Μεταφέρει νοήματα και κατανόηση μέσω της σύγκρισης. π.χ. Το άτομο είναι μια μικρογραφία του ηλιακού συστήματος.
- 3) Οι μεταφορές θεωρούνται από τα πλέον αποτελεσματικά και αποδοτικά εργαλεία επικοινωνίας, σύγκρισης και μάθησης.
- 4) Υποστηρίζεται (Stight, 1987) ότι επιστημολογικά οι μεταφορές είναι απαραίτητες για τη μάθηση όταν η νέα γνώση είναι αποτέλεσμα ριζοσπαστικής αναδιοργάνωσης.
- 5) Οι μεταφορές ως γνωστικά εργαλεία βοηθούν στην υπερνίκηση ορισμένων γνωστικών περιορισμών. Όπως το σφυρί επεκτείνει τη δύναμη του βραχίονα και το τηλεσκόπιο την ικανότητα της όρασης, έτσι και το εργαλείο της μεταφοράς επεκτείνει τη δυνατότητα της ενεργού μνήμης, χρησιμοποιώντας το μέσο της ομιλίας. Όταν η μεταφορά θεωρείται ως εργαλείο για επικοινωνία, η προσοχή εστιάζεται στη χρήση της για ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ ομιλητού και ακροατών.

6) *Η θεώρηση της μεταφοράς ως εργαλείου υποδηλώνει τη χρήση της για την ανακάλυψη σχέσεων μεταξύ φαινομενικά ξεχωριστών περιοχών και εξερευνά το βαθμό που αυτές μπορούν να συσχετίζονται.» (Petrie, 1986 στο Κόκκοτα, 2002)*

- **Η επίλυση των προβλημάτων**

Οι υποστηρικτές της εποικοδομητικής προσέγγισης θεωρούν ότι η επίλυση των προβλημάτων αποτελεί έναν από τους καλύτερους και πιο αποδοτικούς τρόπους για την σωστή προσέγγιση της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Οι μαθητές είναι υποχρεωμένοι να βρουν μόνοι τους τη λύση του προβλήματος και τον τρόπο με τον οποίο θα ακολουθήσουν ώστε να έχουν θετικά αποτελέσματα. Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι ο/η εκπαιδευτικός αποκτάει ρόλο κυρίως συμβουλευτικό, ενώ πιο πριν έχει επιβάλλει τη συζήτηση των ιδεών της ομάδας και έχει χρησιμοποιήσει τις δεξιότητές τους και τις γνώσεις τους. Λειτουργώντας μ' αυτόν τον τρόπο, μετατίθεται η γνώση στους μαθητές, αφού αυτοί είναι υπεύθυνοι για την επιλογή που θα κάνουν και που θα παρουσιάσουν τελικά. *«Η επικεντρωμένη στο πρόβλημα μάθηση μεταδίδει μερικά ενδιαφέροντα μηνύματα στους/στις μαθητές/τριες. Αρχικά, επικυρώνει τα φυσικά ένστικτά της κατασκευής νοημάτων. Οι μαθητές/τριες συνειδητοποιούν σιγά σιγά ότι είναι ικανοί να επιλύουν προβλήματα χωρίς να περιμένουν από τον/την εκπαιδευτικό να τους δείξει τη σωστή διαδικασία και να επιβεβαιώσει την επίσημη απάντηση. Γρήγορα οι μαθητές/τριες συνειδητοποιούν ότι η μάθηση είναι διαδικασία κατασκευής νοημάτων και όχι ένα στείο νοητικό άθλημα αριθμητικής επεξεργασίας των όσων υποδεικνύει ο/η εκπαιδευτικός.» (Κόκκοτας, 2002)*

*«Σύμφωνα με τους ερευνητές η επίλυση των προβλημάτων αποτελεί την πιο πολύπλοκη μορφή της ανθρώπινης νοητικής δραστηριότητας και γι' αυτό το λόγο το άτομο έχει ένα σκοπό που για να επιτευχθεί πρέπει να υπερνικηθεί ένα εμπόδιο' δηλαδή ισχύει η σχέση:*

**Πρόβλημα = σκοπός + εμπόδιο**

*Επίλυση του προβλήματος είναι η ενεργή διαδικασία προσπάθειας να γίνει αυτός ακριβώς ο μετασχηματισμός. Η μεταγνώση, δηλαδή τι γνωρίζουμε για το πώς γνωρίζουμε, τον καθοδηγεί στην επίλυση του προβλήματος. Είναι απαραίτητο ο λύτης να αναγνωρίσει και να καθορίσει το πρόβλημα. Αφού συμβεί αυτό κάνει ένα «νοητικό χάρτη» των στοιχείων, των σχέσεων και των σκοπών του προβλήματος» (Driver et al, 2000).*

- **Σχηματικές αναπαραστάσεις του πλέγματος των εννοιών των μαθητών**

Ένας από τους τρόπους με τους οποίους οι διδάσκοντες μπορούν να προσεγγίσουν τις έννοιες είναι οι «*χάρτες εννοιών*» δηλαδή οι σχηματικές αναπαραστάσεις των μαθητών. Η εν λόγω χαρτογράφηση των εννοιών επιτυγχάνεται με τρόπους και μεθόδους ανάλογες μ' αυτές που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της αρχικής γνώσης των μαθητών (ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις κ.ά.). Αφού σχηματιστούν οι «*χάρτες εννοιών*» «*οι εκπαιδευτικοί προβαίνουν στη σύγκριση αυτών μ' αυτό που στοχεύουν να έχουν στο τέλος ενός κύκλου μαθημάτων σχεδιάζοντας κατάλληλα τη διδακτική τους πορεία*» (Driver et al, 2000).

- **Δραματικό παιχνίδι**

Η έννοια «*δραματικό παιχνίδι*» μπορεί να ερμηνευθεί με δύο τρόπους. Από τη μία εννοείται ότι είναι «*παιχνίδι*» που περιέχει στοιχεία αυθορμητισμού, ψυχαγωγίας, δημιουργικότητας, ομαδικότητας και από την άλλη, μια δραστηριότητα «*βιωματικής πράξης και αγώνα*» (Fage, U. Lasca

S. 1990, Γραμματάς 1996 στο Driver et al, 2000).

Μια πλειάδα ερευνητών θεωρεί ότι το «*δραματικό παιχνίδι*» έχει άμεση σχέση με το αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, διότι οι μαθητές έχουν πρόσβαση στην εμπειρική βιωματική μάθηση. «*Επίσης, μέσα από τον ρόλο που υποδύεται στο δραματικό παιχνίδι, το παιδί, πάει να υπάρχει και να λειτουργεί στη διάσταση του πραγματικού και εισέρχεται στον κόσμο του φανταστικού ή του διαφορετικού*» (Γραμματάς, 1996 στο Driver et al, 2000). «*Με δεδομένο ότι η σχολική τάξη και κάθε ομάδα του σχολείου είναι μια μικρή κοινωνική δομή, το παιδί κατανοεί τους ρόλους που διαδοχικά αναλαμβάνει, τη δυναμική των άλλων ρόλων, την αλληλεξάρτηση και αλληλεπίδραση με τους άλλους ρόλους του συστήματος και πάνω απ' όλα βιώνοντας τους ρόλους αποκτά γνώση της όλης κατάστασης δηλαδή καταφέρνει τη δηλωτική γνώση να την κάνει λειτουργική.*

*Το δραματικό παιχνίδι προσφέρεται για τη διδασκαλία εννοιών για τις οποίες οι μαθητές τρεις δεν έχουν εμπειρία»*

- **Οι προσομοιώσεις σε ηλεκτρονικό υπολογιστή**

Στη σημερινή εποχή, ο υπολογιστής αποτελεί ένα απαραίτητο εργαλείο για να κατανοήσει ο μαθητής τους νόμους, τις αρχές και τα φαινόμενα που παρατηρούνται στο γύρω περιβάλλον μας. Με λίγα λόγια, ο υπολογιστής κατέχει την πρώτη θέση στη



διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, αφού περιέχει προγράμματα που ενισχύουν την αντίληψη των μαθητών εισάγοντάς τους σ' ένα νέο τρόπο απόκτησης γνώσεων. (Κόκκοτας, 2002).

«Με τα προγράμματα «προσομοίωσης» σε υπολογιστή δηλαδή προγράμματα που αναπαριστούν την πραγματικότητα, ο μαθητής είναι σε θέση να παρατηρεί και να μελετά τη σταδιακή εξέλιξη ενός φαινομένου ή ακόμα να λαμβάνει μετρήσεις από πραγματικές πειραματικές εφαρμογές με τη βοήθεια αισθητήρων και απτήρων που είναι συνδεδεμένοι με τον υπολογιστή. Επιπλέον, κάποια προγράμματα προσομοίωσης παρέχουν την ευκαιρία στο μαθητή να αλλάζει παραμέτρους, να εισάγει δεδομένα και να συγκρίνει το ίδιο φαινόμενο σε διαφορετικές καταστάσεις. Έτσι ο μαθητής βαθμιαία ανακαλύπτει και εξοικειώνεται με μια διαδικασία της επιστημονικής μεθόδου, αυτής, του ελέγχου μεταβλητών. Επιπλέον η ενασχόληση του μαθητή με τέτοια προγράμματα έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίησή του, την ενίσχυση της αντίληψής του, την απόκτηση γνώσεων και τη δημιουργία πιο σαφών αναπαραστάσεων» (Κόκκοτας, 2002).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΜΕΘΟΔΟΣ

### 3.1 Συλλογή υλικού

Στη φάση της συλλογής του υλικού οι πηγές, οι οποίες επιλέχθηκαν για να διερευνηθεί ένας συγκεκριμένος αριθμός δραστηριοτήτων είναι:

- Internet (Διαδίκτυο)
- Βιβλίο Δραστηριοτήτων για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής του Κ. Ραβάνη
- Βιβλίο των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου
- Βιβλίο 100 Δραστηριοτήτων για το Νηπιαγωγείο των Εκδόσεων Πατάκη
- Βιβλίο «Rocks, Soil and Weather» (Nuffield Primary Science)
- Βιβλίο «Living Processes» (Nuffield Primary Science)

Οι θεματικές περιοχές που επιλέχθηκαν από τις προαναφερθείσες πηγές είναι οι ακόλουθες 15:

- 1) Θέματα Υγιεινής και Ανθρώπινο Σώμα
- 2) Ζώα – Ανάπτυξη των ζώων
- 3) Αέρας
- 4) Φως
- 5) Ηχος
- 6) Φυτά – Ανάπτυξη των φυτών
- 7) Θερμότητα – Θερμικά φαινόμενα
- 8) Μαγνητισμός
- 9) Κύκλος του Νερού - Καιρός
- 10) Νερό
- 11) Ουράνιο Τόξο
- 12) Τριβή
- 13) Βαρύτητα
- 14) Ουράνια Σώματα (Ηλιος – Γη)

Από τις παραπάνω θεματικές περιοχές που παρουσιάστηκαν, επιλέχθηκαν οι 7 (Δραστηριότητες Ανθρώπινου Σώματος, Φυτών, Φωτός, Θερμότητα – Θερμικών φαινομένων, Μαγνητισμού, Κύκλου του Νερού – Καιρός, Νερού) και

αποκλείστηκαν οι 8 (Δραστηριότητες Ζώων, Αέρα, Ηχου, Ουράνιου Τόξου, Τριβής, Βαρύτητας, Ουρανίων Σωμάτων).

Οι εν λόγω θεματικές περιοχές αποκλείστηκαν διότι ήταν αναγκαίο να εξεταστεί ένας συγκεκριμένος αριθμός αυτών σε βάθος λόγω της πληθώρας που διαπιστώθηκε. Εξάλλου σε μερικές θεματικές περιοχές δεν εντοπίστηκε επαρκής αριθμός δραστηριοτήτων.

**Πίνακας 3.1: Σύνολο θεματικών ενοτήτων και ο αριθμός των δραστηριοτήτων που εντοπίστηκαν σ' αυτές**

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
1) Θέματα Υγιεινής και ανθρώπινο Σώμα	26
2) Ζώα – Ανάπτυξη των ζώων	8
3) Αέρας	7
4) Φως	21
5) Ήχος	1
6) Φυτά – Ανάπτυξη φυτών	15
7) Θερμότητα – Θερμικά φαινόμενα	22
8) Μαγνητισμός	13
9) Κύκλος του Νερού – Καιρός	17
10) Νερό	15
11) Ουράνιο Τόξο	2
12) Τριβή	4
13) Βαρύτητα	3
14) Ουράνια Σώματα (Ήλιος-Γη)	7

## 3.2 Παρουσίαση θεματικών περιοχών

### 3.2.1. Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν οι δραστηριότητες που αναλύθηκαν ταξινομημένες ανά θεματική περιοχή. Οι δραστηριότητες εμπίπτουν σε 7 θεματικές περιοχές που φαίνονται στον πίνακα 3.2

**Πίνακας 3.2: Οι επιλεγθείσες θεματικές ενότητες και ο αριθμός δραστηριοτήτων που εντοπίστηκαν σ' αυτές**

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
1) Θέματα Υγιεινής και Ανθρώπινο Σώμα	26
2) Φυτά	15
3) Φως	21
4) Θερμότητα – Θερμικά Φαινόμενα	22
5) Μαγνητισμός	13
6) Κύκλος του Νερού – Καιρός	17
7) Νερό	15

## 1) Ανθρώπινο Σώμα και Θέματα Υγιεινής

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα περιέχει 26 δραστηριότητες (βλ. πίνακα 2.3) οι οποίες έχουν ως κεντρικό σημείο διδασκαλίας το ανθρώπινο σώμα και κάποιους βασικούς κανόνες για να διατηρείται αυτό υγιές. Τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας έρχονται σε επαφή με το σώμα τους και μαθαίνουν ότι αυτό αποτελείται από διάφορα όργανα και οργανικά συστήματα τα οποία εξυπηρετούν ειδικές λειτουργίες και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Επίσης, μέσα από τη διεξαγωγή αυτών των δραστηριοτήτων επιτυγχάνεται η άμεση γνωριμία και η κατανόηση του ρόλου των 5 αισθήσεων στον ανθρώπινο οργανισμό. Οι αισθήσεις είναι αυτές που πληροφορούν το σώμα για το περιβάλλον. Έτσι, και τα παιδιά του νηπιαγωγείου με την προτροπή του/της νηπιαγωγού πειραματίζονται στην αίσθηση της γεύσης, της αφής, της όρασης, της όσφρησης και της ακοής. Μέσω αυτών των πειραμάτων μαθαίνουν ότι όλοι οι άνθρωποι έχουν περιορισμούς στις αισθήσεις τους και ότι αυτοί οι περιορισμοί ποικίλλουν από άτομο σε άτομο.

Τέλος, τα παιδιά συνειδητοποιούν ότι ο ανθρώπινος οργανισμός έχει σημαντικές ανάγκες, οι οποίες πρέπει να ικανοποιηθούν, διακρίνονται απαραίτητες για την επιβίωσή του. Αυτές είναι η διατροφή, το νερό και το οξυγόνο. Βέβαια, εδώ θίγεται και το θέμα της υγιεινής ζωής δηλαδή τα παιδιά μαθαίνουν πόσο σημαντικό είναι να διαφυλάσσει ο άνθρωπος την υγεία του με το να τρώει ολοκληρωμένα και σωστά, με το να γυμνάζεται συχνά και με το να φροντίζει να μένει πάντα καθαρός.

## 2) Φυτά – Ανάπτυξη των φυτών

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα περιέχει 15 δραστηριότητες (βλ. πίνακα 3.2) οι οποίες δίνουν τα κατάλληλα εφόδια στα παιδιά για την κατανόηση της ανάπτυξης των φυτών. Αρχικά, μέσα από την εκτέλεση αυτών των δραστηριοτήτων τα παιδιά συνειδητοποιούν ότι όλα αυτά τα φυτά είναι ζωντανοί οργανισμοί όπως και ο άνθρωπος και ότι χρειάζονται, όπως και τα υπόλοιπα έμβια όντα, οξυγόνο, νερό και θρεπτικά συστατικά για να αναπτυχθούν.

Επίσης, τα παιδιά μαθαίνουν ότι απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη των φυτών είναι η παρουσία του ηλιακού φωτός, καθώς επίσης και του διοξειδίου του άνθρακα. Ακόμα, μέσα στα πλαίσια αυτών των δραστηριοτήτων παρουσιάζεται ο κύκλος ζωής που ακολουθούν τα φυτά, όπως



και οι υπόλοιποι οργανισμοί σ' αυτόν τον πλανήτη, δηλαδή τα παιδιά γνωρίζουν ότι τα φυτά φυτρώνουν, αναπτύσσονται, πολλαπλασιάζονται, παράγουν καρπούς και στο τέλος ξηραίνονται (πεθαίνουν).

Τέλος, μέσω της διεξαγωγής μερικών ερευνών τα παιδιά γνωρίζουν τις συνθήκες που πρέπει να επικρατούν ώστε να ευδοκιμούν τα φυτά και να παράγουν καρπούς. Επιπλέον, έρχονται σε επαφή με τα μέρη του φυτού, δηλαδή εξετάζουν και παρατηρούν από ποια μέρη αποτελείται και μετά πραγματοποιούν ταξινομήσεις ανάλογα με το είδος του φυτού που μελέτησαν.

### **3) Φως**

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα περιέχει 21 δραστηριότητες (βλ. πίνακα 3.2) οι οποίες προσπαθούν να διευκολύνουν τη σκέψη των παιδιών με το να τους οδηγήσουν στην αναγνώριση της αυτονομίας του φωτός ως προς τις φωτεινές πηγές. Έτσι μέσω της διεξαγωγής αυτών των δραστηριοτήτων επιτυγχάνεται η άμεση διάκριση των φυσικών από τις τεχνητές φωτεινές πηγές.

Επιπλέον, δίνεται η ευκαιρία στα παιδιά της προσχολικής ηλικίας να συγκροτήσουν στη σκέψη τους ότι το φως είναι μια ξεχωριστή οντότητα και ότι αποτελεί διαφορετικό στοιχείο από τις φωτεινές πηγές, από τις οποίες αυτό παράγεται. Ακόμα, θεωρείται πολύ σημαντικό να αναγνωρισθεί από τα παιδιά ότι το φως διαδίδεται και υπάρχει στο χώρο. Συγχρόνως βρίσκεται σε μια συνεχή αλληλεπίδραση με τα γύρω αντικείμενα που συναντά και ότι αποτελεί την αιτία που βλέπουμε.

Επιπρόσθετα, μέσα στα πλαίσια αυτών των δραστηριοτήτων τα παιδιά μαθαίνουν ότι όταν ένα αδιαφανές αντικείμενο παρεμβάλλεται στην πορεία του φωτός, σχηματίζεται πίσω από το αντικείμενο «η σκιά». Με την αναφορά της έννοιας «σκιάς» μέσα στις συγκεκριμένες δραστηριότητες στοχεύεται η κατανόηση της διαδικασίας σχηματισμού των σκιών, η μεταβολή του σχήματος μιας σκιάς σε οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο και τέλος η σμίκρυνση ή μεγέθυνση των σκιών με τους κατάλληλους χειρισμούς.

Τέλος, τα παιδιά γνωρίζουν τους τόνους των χρωμάτων ανάμεσα κάνοντας διάφορα πειράματα με τα χρώματα που τίθενται στην διάθεσή τους.

### **4) Θερμότητα – Θερμικά φαινόμενα**

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα περιέχει 22 δραστηριότητες (βλ. πίνακα 3.2) οι οποίες πραγματεύονται θέματα όπως τη διάδοση της θερμότητας στα στερεά (καλοί και κακοί αγωγοί της θερμότητας, το φαινόμενο της τήξης,

της πήξης, της εξαέρωσης, της υγροποίησης και της εξάτμισης και τέλος, τη θερμική διαστολή και συστολή των υλικών.

Τα παιδιά συμμετέχοντας σε δραστηριότητες, οι οποίες στοχεύουν στην κατανόηση της διάκρισης καλών και κακών αγωγών θερμότητας, έχουν την ευκαιρία να αντιληφθούν της επίδραση της παροχής θερμότητας στα διάφορα υλικά και τα διαφορετικά αποτελέσματα αυτής. Βέβαια, εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι η διάκριση καλών και κακών αγωγών της θερμότητας είναι ένα ζήτημα δύσκολο αν εξεταστεί ολόπλευρα. Γι αυτό, οι συγκεκριμένες δραστηριότητες περιορίζονται στην περίπτωση των στερεών όπως για παράδειγμα τα μέταλλα, το γυαλί και το ξύλο, με τα οποία μπορεί να γίνει εφικτή η προσπάθεια διάκρισης αυτών σε αυτά που θερμαίνονται σε όλη τους τη μάζα Και σ' αυτά που θερμαίνονται μόνο στο σημείο επαφής με την πηγή θερμότητας.

Στη συνέχεια τα παιδιά εξοικειώνονται με το «φαινόμενο της τήξης και της πήξης» μέσα από ορισμένα παραδείγματα μέσα από ορισμένα παραδείγματα της καθημερινής ζωής όπως τα παγάκια που λιώνουν μέσα στα αναψυκτικά και το νερό που παγώνει στους δρόμους το χειμώνα εξαιτίας της χαμηλής θερμοκρασίας αναφέροντας αυτά τα παραδείγματα στα παιδιά επιδιώκεται η αναγνώριση του φαινομένου της τήξης, δηλαδή της μετάβασης ορισμένων υλικών από τη στερεή στην υγρή κατάσταση, αλλά και της πήξης, δηλαδή της μετάβασης ορισμένων υλικών από την υγρή στην στερεή κατάσταση. Επιπλέον, μέσα στο πλαίσιο αυτών των δραστηριοτήτων τα παιδιά μαθαίνουν να συνδέουν την τήξη με την παροχή θερμότητας του περιβάλλοντος στο αίμα, αλλά και με την παροχή θερμότητας από μια θερμαντική συσκευή στο σώμα, δηλαδή ορισμένα υλικά λιώνουν εξαιτίας της θερμότητας του περιβάλλοντος αλλά και εξαιτίας της θερμότητας από την φλόγα της θερμαντικής συσκευής. Το ίδιο επιδιώκεται και για το φαινόμενο της πήξης, δηλαδή ότι ορισμένα υλικά ψύχονται στην κατάψυξη ενός ψυγείου αλλά και στην χαμηλή θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι τόσο στο φαινόμενο της πήξης όσο και της τήξης επιδιώκεται να κατανοήσουν τα παιδιά ότι το υγρό έχει την ίδια ποιότητα με το στερεό.

Ένα άλλο σημαντικό φαινόμενο που γνωρίζουν τα παιδιά μέσα από συγκεκριμένα πειράματα είναι αυτό της «εξαέρωσης» και στη συνέχεια της «υγροποίησης» και της «εξάτμισης». Έτσι, μέσα από αυτόν τον κύκλο των

δραστηριοτήτων τα παιδιά επιδιώκεται να κατανοήσουν ότι η εξαέρωση είναι αποτέλεσμα της θέρμανσης του νερού από κάποια πηγή θερμότητας. Ακόμα, μέσα από μια σειρά εικόνων τα παιδιά μπαίνουν στη διαδικασία να περιγράψουν το φαινόμενο της «εξαέρωσης» και την πορεία που ακολουθεί το νερό για να καταλήξει τελικά προς την ατμόσφαιρα. Κατόπιν, τα παιδιά έρχονται σε επαφή με το φαινόμενο της «υγροποίησης» το οποίο είναι ακριβώς αντίστροφο μ' αυτό της «εξαέρωσης», δηλαδή είναι η φυσική διαδικασία κατά την οποία ένα αέριο μεταβαίνει από την υγρή στην αέρια κατάσταση. Σ' αυτήν την διαδικασία, τονίζεται η έννοια και ο ρόλος των υδρατμών και πως αυτοί συνδέονται με τον ατμό. Στη συνέχεια, αναφέρεται ο όρος «εξάτμιση» στα παιδιά, τα οποία μέσα από τις πειραματικές διαδικασίες με τις μεγάλες και μικρές λεκάνες νερού διαφορετικής διατομής, συνειδητοποιούν ότι το φαινόμενο αυτό είναι αποτέλεσμα έκθεσης στην υψηλή θερμοκρασία και τον άνεμο.

Εν κατακλείδι, αυτή η ενότητα δραστηριοτήτων ολοκληρώνεται με το φαινόμενο της θερμικής διαστολής και συστολής των υλικών. Τα παιδιά γνωρίζουν ότι *«η θέρμανση ενός αντικειμένου, του οποίου οι τρεις διαστάσεις είναι της ίδιας τάξης μεγέθους, θα προκαλεί την αύξηση του όγκου του, δηλαδή την κατ' όγκον διαστολή του και ότι η ψύξη του αντικειμένου θα προκαλεί την ελάττωση του όγκου του, δηλαδή, την κατ' όγκον συστολή του»* (Ραβάνης, 2003, σελ. 48).

## 5) Μαγνητισμός

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα περιέχει 13 δραστηριότητες (βλ. πίνακα 3.2) και επεξεργάζεται το φαινόμενο του μαγνητισμού. Μέσα από τη διεξαγωγή αυτών των δραστηριοτήτων επιδιώκεται η άμεση ανακάλυψη της ελκτικής μαγνητικής ιδιότητας, η οποία παρατηρείται μόνο σε μερικά αντικείμενα, από τα οποία κάποια έλκονται και κάποια απωθούνται. Με την ανακάλυψη αυτής της ιδιότητας, τα παιδιά μπορούν να κατανοήσουν το νόημα της λέξης «απωθώ» και «έλκω» και να διακρίνουν ποια υλικά είναι μαγνητιζόμενα από τους μαγνήτες και ποια όχι. Έτσι, λοιπόν, τίθενται στη διάθεση τους πολλά πλαστικά, ξύλινα και χάρτινα μικροαντικείμενα καθώς επίσης και μεταλλικά, με τα οποία πειραματίζονται και ανακαλύπτουν τις απωστικές ιδιότητες μεταξύ των ομοειδών πόλων των μαγνητών και τις ελκτικές ιδιότητες μεταξύ ετερόνυμων πόλων.

## 6) Κύκλος του Νερού - Καιρός

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα περιέχει 17 δραστηριότητες (βλ. πίνακα 3.2) των οποίων κεντρικό σημείο διδασκαλίας αποτελεί ο κύκλος του νερού και οι διάφορες καιρικές συνθήκες που επικρατούν και πως αυτές επηρεάζουν όλους τους ζωντανούς οργανισμούς του πλανήτη. Μέσα από την περιγραφή των εικόνων που παρουσιάζονται στα παιδιά επιδιώκεται η κατανόηση των φάσεων του κύκλου του νερού. Δηλαδή τα παιδιά με τη βοήθεια του/της νηπιαγωγού παρακολουθούν πως αρχικά οι σταγόνες της βροχής πέφτουν από τα σύννεφα και τρέχουν σε μικρά ρυάκια και μετά κυλάνε σε μεγαλύτερα ποτάμια. Στη συνέχεια με την κατάλληλη εικόνα ανακαλύπτουν πως τα ποτάμια κυλάνε στη θάλασσα ή σε μια λίμνη. Εκεί συνειδητοποιούν ότι εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας, το νερό (σταγόνες της βροχής) εξατμίζεται στον αέρα και γίνεται μέρος του ουρανού. Μετά βλέπουν ότι οι υδρατμοί (εξατμισμένες σταγόνες βροχής) όσο ανεβαίνουν συναντούν χαμηλή θερμοκρασία, γίνονται πιο κρύοι και παίρνουν τη μορφή των σύννεφων, τα οποία είναι γεμάτα σταγόνες βροχής. Τέλος, φτάνοντας στην τελευταία φάση, τα παιδιά μαθαίνουν πως όταν τα σύννεφα δεν μπορούν να συγκρατήσουν άλλη υγρασία, οι σταγόνες πέφτουν στη γη και έτσι ο κύκλος αρχίζει ξανά.

Σε συνάρτηση με το φαινόμενο του κύκλου του νερού τα παιδιά επιδιώκεται να γνωρίσουν και τις διάφορες καιρικές συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον. Δηλαδή, δίνεται στα παιδιά ευκαιρία να μελετήσουν το φαινόμενο της ηλιοφάνειας, του ανέμου, της βροχής, των σύννεφων αλλά και να περιγράψουν τελικά τις αλλαγές που χαρακτηρίζουν όλα τα παραπάνω. Επίσης, μέσα από αυτή την παρατήρηση των φαινομένων, τα παιδιά γνωρίζουν ότι οι καιρικές συνθήκες αλλάζουν από μέρα σε μέρα και ότι σχετίζονται με τις εποχιακές αλλαγές.

Τέλος, μέσα στο πλαίσιο αυτών των δραστηριοτήτων καλούνται να ανακαλύψουν τρόπους συλλογής πληροφοριών και μαγνητοφώνηση των καιρικών αλλαγών. Επιπρόσθετα, αυτού του είδους η διαδικασία στην οποία εμπλέκονται τα παιδιά, τους αφήνει περιθώρια να αναρωτηθούν και να αναλογιστούν με ποιο τρόπο οι καιρικές αλλαγές επηρεάζουν την ζωή των ανθρώπων αλλά και των υπόλοιπων έμβιων όντων.

## 7) Νερό

Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα περιέχει 15 δραστηριότητες (βλ. πίνακα 3.2) οι οποίες αναφέρονται στην τοποθέτηση του νερού σε διάφορα είδη δοχείων με διαφορετικά σχήματα, στην πίεση του νερού στο φαινόμενο της επίπλευσης και της βύθισης και στη διάλυση και μη διάφορων στερεών και υγρών υλικών στο νερό.

Μέσα από την εκτέλεση των δραστηριοτήτων αυτών τα παιδιά γνωρίζουν πως το νερό ως υγρό, μπορεί να τοποθετείται σε δοχεία παίρνοντας το σχήμα που έχουν και εκτοπίζοντας τον αέρα. Επίσης, μέσα από το παιχνίδι τα παιδιά διαπιστώνουν την εύκολη μεταφορά του νερού από δοχείο σε δοχείο με διάφορες τεχνικές.

Ακόμη παρατηρείται μεγάλο ενδιαφέρον από την πλευρά των παιδιών για την αυξομείωση της πίεσης του νερού, την οποία προκαλούν με τη χρήση διαφορετικών εργαλείων. Συμμετέχοντας σ' αυτού του είδους τα πειράματα, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να εξάγουν συμπεράσματα, τα οποία θα χρησιμοποιήσουν αργότερα.

Επιπλέον, τα παιδιά πειραματίζονται ρίχνοντας διάφορα αντικείμενα μέσα στο νερό και φτάνοντας στο συμπέρασμα ότι η επίπλευση ή βύθιση αυτών των αντικειμένων εξαρτάται τόσο από τα υλικά, από τα οποία αποτελούνται αλλά και από το αν είναι συμπαγή ή όχι.

Στη συνέχεια μέσα από τα διάφορα πειράματα που διεξάγονται, τα παιδιά προσπαθούν να αναγνωρίσουν την προέλευση ενός διαλύματος από την ανάμιξη δύο τουλάχιστον διαφορετικών συστατικών, ενός υγρού και ενός στερεού. Επίσης, επιδιώκεται να διακρίνουν, εδώ, την έννοια της διάλυσης από την ιδέα της «εξαφάνισης». Είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουν τελικά, τα παιδιά ότι όποια ουσία διαλύεται στο νερό και δεν είναι ορατή, δεν εξαφανίζεται, αλλά υπάρχει στο διάλυμα και δεν φαίνεται.

Τέλος, εφόσον κατακτηθούν οι παραπάνω έννοιες στοχεύεται τα παιδιά να διακρίνουν τα διαλυτά και μη διαλυτά στερεά στο νερό και γενικότερα στα υγρά.



### 3.3. Ανάλυση των δραστηριοτήτων

#### 3.3.1 Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή αναλύονται οι 129 δραστηριότητες ανά θεματική περιοχή σε μορφή πινάκων πάνω στη βάση των τριών διαστάσεων (Δεξιότητες Επιστημονικής Σκέψης, Φάσεις της Εποικοδομητικής Προσέγγισης, Εργαλεία των Διδακτικών Προσεγγίσεων) που παρουσιάζονται στο Παράρτημα 2. επιλέχθηκαν 3 ενδεικτικά παραδείγματα των δραστηριοτήτων (βλ. παράρτημα 1) που απαρτίζουν το δείγμα που αναλύθηκε για κάθε μία από τις παραπάνω διαστάσεις.

#### 3.3.2 Δραστηριότητα 1

1) Τα παιδιά προετοιμάζονται για υπαίθρια μελέτη στην αυλή ή σε πάρκο. Η νηπιαγωγός μπορεί να υποβάλλει τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Τι ξέρετε για τα δέντρα;
- Τα δέντρα που θα δούμε θα μοιάζουν μεταξύ του;
- Σε τι θα μοιάζουν;
- Σε τι θα διαφέρουν;

2) Όταν βρεθούν στο χώρο, τα παιδιά παρατηρούν τα δέντρα, δίνουν στο καθένα από ένα όνομα και τοποθετούν πινακίδες με το σύμβολο ή το όνομα του κάθε δέντρου.

3) Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες και η κάθε ομάδα αναλαμβάνει να παρατηρεί ένα δέντρο και να φτιάξει ένα βιβλίο παρατηρήσεων γι αυτό.

4) Τα παιδιά ζωγραφίζουν και φωτογραφίζουν τα δέντρα τους σε τακτά χρονικά διαστήματα. Κάνουν μακροπρόθεσμες καταγραφές στα βιβλία τους και στην πινακίδα της τάξης για τα συγκεκριμένα δέντρα.

5) Σε μια επίσκεψη μαζεύουν φύλλα και κάνουν μια σύνθετη ταξινόμηση σε σχέση με το σχήμα, το χρώμα και την υφή των φύλλων. Συσχετίζουν τα φύλλα με τα ονόματα των δέντρων.

Ερωτήσεις:

- Όλα τα κυπαρίσσια έχουν τα ίδια φύλλα;
- Τα φύλλα αυτής της ομάδας προέρχονται από το ίδιο δέντρο;
- Μπορούμε να βρούμε φύλλα λεμονιάς πάνω στο πεύκο;

6) Τα παιδιά παρουσιάζουν τα βιβλία τους και συζητούν ότι έχουν καταγράψει.

Ερωτήσεις:

- Το δέντρο σας ήταν το ίδιο σε όλες τις παρατηρήσεις;
- Τι άλλαξε;
- Πότε άλλαξε;
- Συνέβηκε το ίδιο και με τις άλλες ομάδες;
- Γιατί νομίζετε ότι άλλαξε;

7) Επέκταση. Τα βιβλία μπορούν να γίνουν με ανακυκλωμένο χαρτί που θα φτιάξουν τα παιδιά.

Στη δραστηριότητα 1 της θεματικής περιοχής των φυτών διαπιστώθηκε ότι καλλιεργούνται οι δεξιότητες της παρατήρησης, της ταξινόμησης, της επικοινωνίας, της ερμηνείας, της παρατήρησης και της μοντελοποίησης.

Αρχικά, τα παιδιά μελετούν ποια δέντρα ρίχνουν τα φύλλα τους και ποια όχι. Στο μεταξύ ο/η νηπιαγωγός προτρέπει τα παιδιά να ανακαλέσουν προηγούμενες γνώσεις μέσω της παρατήρησης των δέντρων υποβάλλοντας ερωτήσεις όπως «*Τι ξέρετε για τα δέντρα;*». Στη συνέχεια επιδιώκει με ερωτήσεις του τύπου «*Τα δέντρα που θα δούμε θα μοιάζουν μεταξύ τους; Σε τι θα μοιάζουν; Σε τι θα διαφέρουν;*», να εντοπίσουν τα παιδιά ομοιότητες και διαφορές τους. Έπειτα τα παιδιά παρατηρούν τα δέντρα, δίνουν ένα όνομα στο καθένα και τοποθετούν πινακίδες με το σύμβολο ή το όνομά τους. Μετά ο/η νηπιαγωγός χωρίζει αναθέτοντάς τους το έργο να παρατηρούν ένα δέντρο και να φτιάξουν ένα βιβλίο με τις παρατηρήσεις τους γι αυτό. Με τον σχηματισμό αυτών των ομάδων ο/η νηπιαγωγός επιδιώκει να καλλιεργήσει τη δεξιότητα της επικοινωνίας καθώς τα παιδιά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και συνεργάζονται για να φτιάξουν το βιβλίο των παρατηρήσεων τους. Ακολούθως, τα παιδιά μπαίνουν στη διαδικασία να ζωγραφίσουν τα δέντρα σε τακτά χρονικά διαστήματα. Μ' αυτήν την ενέργεια καλλιεργείται η δεξιότητα της μοντελοποίησης, η οποία αποτελεί τη βασική δεξιότητα σκέψης που υποστηρίζει τα ην όλη διαδικασία μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες. Με τον τρόπο αυτό τα παιδιά συγκρίνουν το μοντέλο που έφτιαξαν τα ίδια με το φυσικό σύστημα που παρατηρούν. Επιπλέον, μετά τις παρατηρήσεις τους και τις μακροπρόθεσμες καταγραφές στα βιβλία τους, οι ομάδες προτρέπονται να ταξινομήσουν τα φύλλα των δέντρων σε σχέση με το σχήμα, το χρώμα και την υφή τους. Με την ταξινόμηση των φύλλων τα παιδιά καλλιεργούν τη

συγκεκριμένη δεξιότητα παρατηρώντας και ομαδοποιώντας τα εξωτερικά χαρακτηριστικά τους μέσω της υποβολής ερωτήσεων του τύπου «Όλα τα κυπαρίσσια έχουν τα ίδια φύλλα; Τα φύλλα αυτής της ομάδας προέρχονται από το ίδιο δέντρο; Μπορούμε να βρούμε φύλλα της λεμονιάς πάνω στο πεύκο;». Στο τέλος τα παιδιά παρουσιάζουν τα βιβλία τους και συζητούν ότι έχουν καταγράψει απαντώντας στις ερωτήσεις όπως «Το δέντρο σου ήταν το ίδιο σε όλες τις παρατηρήσεις; Τι άλλαξε; Πότε άλλαξε; Συνέβη το ίδιο και με τις άλλες ομάδες; Γιατί νομίζετε ότι άλλαξε;». Μέσω των ερωτήσεων αυτών τα παιδιά οδηγούνται στην ερμηνεία των παρατηρήσεων που έχουν καταγράψει. Έτσι, τα παιδιά αναφέρουν ελεύθερα πιθανές αιτίες και δίνουν απλές εξηγήσεις για τα φύλλα των δέντρων. Επιπλέον επιχειρηματολογούν ως προς τις αιτίες και τις εξηγήσεις τους απαντώντας σε ερωτήματα του τύπου «Πως; πότε; Γιατί;».

---

Σημείωση. Η δραστηριότητα που αναλύθηκε βρίσκεται στο βιβλίο του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού της Κύπρου «Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο» στη σελίδα 130-131.

### 3.3.3 Δραστηριότητα 2

Μοιράζουμε δύο τουλάχιστον ραβδόμορφους μαγνήτες σε κάθε παιδί, ενώ τους αφήνουμε και κάποια από τα αντικείμενα που χρησιμοποιούσαν στις προηγούμενες δραστηριότητες. Ζητάμε από τα παιδιά να παίξουν και με τους δύο μαγνήτες και αυτά αρχίζουν να επαναλαμβάνουν τις κατασκευές που έκαναν στην πρώτη δραστηριότητα. Όμως, χρησιμοποιώντας τους δύο μαγνήτες, ορισμένες στιγμές πλησιάζουν το βόρειο και το νότιο πόλο, οπότε οι μαγνήτες έλκονται απότομα, χωρίς τα παιδιά να το έχουν σχεδιάσει και χωρίς να μπορούν να ελέγξουν τη συμπεριφορά των μαγνητών.

Την αρχική έκπληξη διαδέχεται η προσπάθεια χειρισμού των αντικειμένων που οδηγούν στο φαινόμενο που ανακάλυψαν. Αρχικά τραβούν τους μαγνήτες για να τους αποκολλήσουν και στη συνέχεια τους πλησιάζουν πάλι για να επιβεβαιώσουν ότι το φαινόμενο είναι κανονικό και όχι τυχαίο. Αφού δοκιμάσουν αρκετές φορές, συχνά επιχειρούν να δείξουν την ανακάλυψή τους και στα άλλα παιδιά, ενώ μόλις αισθανθούν ότι κυριαρχούν στο φαινόμενο, αρχίζουν να εντάσσουν την έλξη μεταξύ μαγνητών στα σχέδια των κατασκευών τους. Παρατηρούμε, συχνά, ότι δυσκολεύονται να χειριστούν την έλξη μεταξύ μαγνητών, αλλά σταδιακά πραγματοποιούν όλο και πιο σύνθετες δημιουργίες. Συζητώντας μαζί τους, επισημαίνουμε ότι αυτό γίνεται όταν πλησιάζουμε τα άκρα των μαγνητών, τα οποία έχουν διαφορετικά χρώματα, όπως, για παράδειγμα, κόκκινο και πράσινο.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, ζητάμε από τα παιδιά να χειριστούν και άλλα είδη μαγνητών, προκειμένου να επιβεβαιώσουν ότι η έλξη ανάμεσα σε ανόμοιους πόλους είναι γενική ιδιότητα των μαγνητών.

Στη δραστηριότητα 3 της θεματικής περιοχής του Μαγνητισμού παρατηρούνται οι φάσεις του προσανατολισμού, της ανάδειξης των ιδεών και της εφαρμογής.

Στην αρχή ο/η νηπιαγωγός μοιράζει σε κάθε παιδί δύο τουλάχιστον ραβδόμορφους μαγνήτες και κάποια άλλα αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν σε προηγούμενη δραστηριότητα. Έπειτα ζητάει από τα παιδιά να παίξουν με τους μαγνήτες και με τα υπόλοιπα υλικά που έχουν στην διάθεσή τους. Στη πρώτη αυτή φάση της δραστηριότητας τα παιδιά προϊδεάζονται για το τι πρόκειται να επακολουθήσει, ώστε να είναι ενήμεροι και να αφοσιωθούν

καλύτερα στην δραστηριότητα που τα ίδια θα διεξάγουν. Αξίζει να αναφερθεί εδώ ότι ο/η νηπιαγωγός εμφανίζοντας όλα τα παραπάνω υλικά και τους μαγνήτες στα παιδιά, επιδιώκει να κεντρίσει το ενδιαφέρον τους, να εξάψει τη φαντασία τους και να εγείρει την περιέργειά τους ώστε να ανταποκριθούν με θετικό τρόπο στις υπόλοιπες απαιτήσεις της δραστηριότητας. Στη συνέχεια, ζητώντας από τα παιδιά να παίξουν με τους μαγνήτες και με τα υπόλοιπα υλικά προσπαθεί να αναδείξει τις ιδέες αυτών σχετικά με την έλξη ανάμεσα στους μαγνήτες, ενώ ταυτόχρονα μ' αυτόν τον τρόπο τα προτρέπει να ανακαλέσουν προηγούμενες εμπειρίες τους. Είναι διαπιστωμένο ότι αυτή η φάση εξωτερίκευσης των ιδεών των μαθητών/τριων αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στάδια της διδακτικής διαδικασίας, γιατί σ' αυτά και ο/η μαθητής/τρια εκφράζει τις ιδέες του, αλλά και ο/η εκπαιδευτικός ανακαλύπτει τι σκέπτεται ο/η μαθητής/τρια και τι μπορεί ο/η ίδιος/ίδια να πράξει, ώστε να προγραμματίσει τις στρατηγικές διδασκαλίας που προσφέρονται για κάθε περίπτωση. Μέσω του παιχνιδιού με τους μαγνήτες και τα άλλα υλικά τα παιδιά ανακαλύπτουν την έλξη μεταξύ των μαγνητών. Αφού δοκιμάσουν αρκετές φορές και σιγουρευτούν γι αυτό που διαπίστωσαν, εντάσσουν την έλξη μεταξύ των μαγνητών στα σχέδια των κατασκευών τους. Στη φάση αυτή της εφαρμογής επιδιώκεται από τον/την εκπαιδευτικό ο συσχετισμός των γνώσεων που αποκόμισαν τα παιδιά με τις εμπειρίες που έχουν αποκτήσει στην καθημερινή τους ζωή. Στο τέλος, ο/η νηπιαγωγός μέσω της συζήτησης παρέχει την ευκαιρία στα παιδιά να αξιολογήσουν τις προσπάθειές τους αλλά και στη συνέχεια να επιβεβαιώσουν τη γνώση που κατέκτησαν με το να χειριστούν και άλλους μαγνήτες προκειμένου να κατανοήσουν την έλξη ανάμεσα σε ανόμοιους πόλους ως γενική ιδιότητα των μαγνητών.

---

Σημείωση: Η δραστηριότητα που αναλύθηκε βρίσκεται στο βιβλίο του Κ. Ραβάνη «Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής» στη σελίδα 99-100.



### 3.3.4 Δραστηριότητα 3

#### Αρχική αξιολόγηση

Η νηπιαγωγός βρίσκεται κοντά στο υδροδοχείο με ομάδα παιδιών. Εκεί έχει τοποθετήσει αντικείμενα από διάφορα υλικά που επιπλέουν στο νερό (φτερό, πολυστερίνη, φελλό...) και άλλα από υλικά που βυθίζονται (βελόνα, πέτρα...). Ζητά από τα παιδιά να προβλέψουν τι θα γίνει αν βάλουν τα αντικείμενα στο υδροδοχείο.

#### Αφόρμηση ► Κουκλοθέατρο

Ένα μυρμήγκι ζηλεύει που βλέπει τα πλοία να ταξιδεύουν και θέλει και αυτό να ταξιδέψει. Νιώθει ευτυχισμένο όταν ανακαλύπτει πως η βροχή έχει σχηματίσει λιμνούλες στην αυλή. Έτσι, αποφασίζει να ταξιδέψει με το δικό του τρόπο. Διαλέγει μια όμορφη πέτρα, αλλά όταν τη βάζει στο νερό, βουλιάζει. Το ίδιο συμβαίνει όταν βάζει στο νερό ένα κομμάτι σίδηρο, ένα χαλίκι και ένα φασόλι. Προβληματίζεται και δεν μπορεί να καταλάβει τι συμβαίνει.

Γίνεται συζήτηση σε σχέση με το γιατί δεν κατάφερε το μυρμήγκι να ταξιδέψει.

Η νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να βοηθήσουν το μυρμήγκι, αναφέροντας αντικείμενα που βυθίζονται ή επιπλέουν.

Παρουσιάζει στα παιδιά σειρά από αντικείμενα και τα προκαλεί να προβλέψουν τι θα γίνει αν τοποθετηθούν στο νερό.

Γίνεται καταγραφή των προβλέψεων.

#### Ερώτηση

Τι πρέπει να κάνουμε για να βεβαιωθούμε ποια αντικείμενα επιπλέουν, πριν τα αναφέρουμε στο μυρμήγκι;

Αποφασίζεται να δοκιμάσουν ποια από αυτά τα αντικείμενα βυθίζονται ή επιπλέουν.

#### Εργασία στις ομάδες

Η νηπιαγωγός δίνει την ίδια συλλογή με αντικείμενα στις ομάδες των παιδιών. Στο τραπέζι υπάρχει μια μεγάλη, κατά προτίμηση, διαφανής λεκάνη με νερό και δύο δίσκοι. Ζητά από τα παιδιά να πειραματιστούν και να ταξινομήσουν τα αντικείμενα στους δυο δίσκους, ανάλογα με το αν επιπλέουν ή βυθίζονται.

### Εργασία στον κύκλο με όλα τα παιδιά

Τα παιδιά ανακοινώνουν πως εργάστηκαν για να καταλήξουν στην ταξινόμησή τους. Επαληθεύουν ή απορρίπτουν την πρόβλεψή τους και συμπληρώνουν την τελευταία στήλη.

Στη δραστηριότητα 4 της θεματικής περιοχής του Νερού παρατηρήθηκε ότι τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται με σκοπό να προωθηθεί η γνώση των παιδιών είναι αυτά των ερωτήσεων, των σωκρατικών διαλόγων, της επίλυσης των προβλημάτων και των σχηματικών αναπαραστάσεων των εννοιών των μαθητών/τριων.

Στην πρώτη φάση της δραστηριότητας ο/η νηπιαγωγός παρουσιάζει αντικείμενα από διάφορα υλικά που άλλα επιπλέουν στο νερό και άλλα όχι. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας το διδακτικό εργαλείο των ερωτήσεων, αφήνει τα παιδιά να προβληματιστούν πάνω στην ερώτηση «*Τι θα γίνει αν βάλετε τα αντικείμενα στο δοχείο με το νερό;*». Με την παραπάνω ερώτηση, ο/η νηπιαγωγός επιδιώκει την επίτευξη των διδακτικών στόχων της συγκεκριμένης δραστηριότητας.

Έπειτα με αφορμή την ιστορία που παίζεται στο κουκλοθέατρο της τάξης για το μυρμήγκι που ζηλεύει τα πλοία που ταξιδεύουν και θέλει κι αυτό να ταξιδέψει, χρησιμοποιώντας μια πέτρα, αλλά στο τέλος βουλιάζει, ο/η νηπιαγωγός συζητά με τα παιδιά για ποιο λόγο δεν τα κατάφερε το μυρμήγκι. Μ' αυτόν τον τρόπο, ο/η νηπιαγωγός επιδιώκει να κατανοήσει τις απόψεις των μαθητών/τριων για την επίπλευση ή βύθιση των σωμάτων στο νερό, ώστε στη συνέχεια να δημιουργήσει τον κατάλληλο προβληματισμό σ' αυτά, για να οδηγηθούν τελικά στη δημιουργία εννοιολογικών θεωριών. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στις συζητήσεις (σωκρατικοί διάλογοι) είναι διαδοχικές με σκοπό να καταλήξουν οι μαθητές/τριες μόνοι/ες τους, χρησιμοποιώντας τις δικές τους νοητικές δεξιότητες, σε συγκεκριμένες απόψεις που επιδιώκει ο/η εκπαιδευτικός.

Στη συνέχεια, ο/η νηπιαγωγός ζητάει από τα παιδιά να βοηθήσουν το μυρμήγκι να ταξιδέψει, αναφέροντας αντικείμενα που βυθίζονται ή επιπλέουν.

Αφού καταγραφούν οι προβλέψεις των παιδιών στον πίνακα που σχεδιάστηκε, ο/η νηπιαγωγός κάνει χρήση του εργαλείου των σχηματικών αναπαραστάσεων του πλέγματος των εννοιών των μαθητών/τριων. Μ' αυτό το

εργαλείο, επιδιώκει να σχεδιάσει τόσο την διδακτική ακολουθία που θα ακολουθήσει όσο και τις επιμέρους στρατηγικές. Μέσω της σύγκρισης των προβλέψεων των παιδιών και αυτό που διαπιστώνουν ότι συμβαίνει στην πραγματικότητα, ο/η νηπιαγωγός μπορεί να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τις πηγές των δυσκολιών που θα αντιμετωπίσουν οι μαθητές/τριες στην προσπάθειά τους να μεταβάλλουν τις απόψεις τους. Έτσι, λοιπόν, θέτοντας την ερώτηση «*Τι πρέπει να κάνουμε για να βεβαιωθούμε ποια αντικείμενα επιπλέουν, πριν τα αναφέρουμε στο μυρμήγκι,*», ζητάει από τις ομάδες των παιδιών που έχει χωρίσει να επιλύσουν το πρόβλημα αυτό, με το να πειραματιστούν με τα διάφορα αντικείμενα και να τα ταξινομήσουν σ' αυτά που επιπλέουν και σ' αυτά που βυθίζονται. Μ' αυτόν τον τρόπο ο/η νηπιαγωγός επιδιώκει να αναπτύξουν τα παιδιά τη δική τους λογική πορεία επίλυσης και να οικοδομήσουν έννοιες που παρέχουν το υπόβαθρο για γρήγορη πρόοδο στη μάθηση.

---

Σημείωση: Η δραστηριότητα που αναλύθηκε βρίσκεται στο βιβλίο του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού της Κύπρου «*Οι Φυσικές επιστήμες στο Νηπιαγωγείο*» στη σελίδα 125-126.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.1 Εισαγωγή

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται οι συγκεντρωτικοί πίνακες που σχεδιάστηκαν μέσα στα πλαίσια αυτής της έρευνας. Οι συγκεκριμένοι πίνακες αποτελούνται από δύο άξονες. Στον κάθετο άξονα τοποθετούνται οι διαστάσεις των Δεξιοτήτων Επιστημονικής Σκέψης, των φάσεων της Εποικοδομητικής Προσέγγισης και των Εργαλείων των Διδακτικών Προσεγγίσεων, ενώ στον οριζόντιο άξονα καταγράφονται οι επτά θεματικές περιοχές, καθώς επίσης και το σύνολο των δραστηριοτήτων σε κάθε μία από αυτές. Επιπλέον, στους πίνακες 4.2 και 4.4 έχουν αθροιστεί τα σύνολα και στους δύο άξονες. Τέλος, στα κελιά που δημιουργήθηκαν, καταγράφεται ο αριθμός των δραστηριοτήτων που πληρούν αυτές τις διαστάσεις.

### 4.2 Οι δεξιότητες Επιστημονικής Σκέψης

Στον πίνακα 4.2, ο οποίος απεικονίζει τις συχνότητες εμφάνισης των Δεξιοτήτων Επιστημονικής Σκέψης ανά θεματική περιοχή, παρατηρείται ότι στο σύνολο των δεξιοτήτων όλων των θεματικών περιοχών, οι δεξιότητες με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυτές της επικοινωνίας (128) με μεγάλη διαφορά από τις υπόλοιπες, της παρατήρησης (74), της ερμηνείας της παρατήρησης (47). Αντίθετα, διαπιστώθηκε ότι οι δεξιότητες που εντοπίζονται ελάχιστα είναι αυτές της υποβολής ερωτημάτων (2) και της μέτρησης (6). Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι όλες οι δεξιότητες επιστημονικής σκέψης εντοπίζονται αδιακρίτως της συχνότητας σε όλες τις δραστηριότητες.

Λαμβάνοντας υπόψη τα σύνολα που αθροίστηκαν ανά θεματική περιοχή παρατηρείται ότι η θεματική περιοχή της θερμότητας (99) και του ανθρώπινου σώματος (84) καλλιεργούν τις περισσότερες δεξιότητες επιστημονικής σκέψης. Αντιθέτως, οι θεματικές περιοχές του μαγνητισμού (45) και του κύκλου του νερού – καιρού (51) καλλιεργούν τις λιγότερες δεξιότητες επιστημονικής σκέψης.

Επιπλέον, διαπιστώνονται και ανομοιομορφίες στην κατανομή των δεξιοτήτων ανά θεματική περιοχή. Όσον αφορά τη θεματική περιοχή «Ανθρώπινο Σώμα» συμπεραίνουμε ότι το σύνολο των δραστηριοτήτων (26)



πληρεί την δεξιότητα της επικοινωνίας. Στη συνέχεια, η δεξιότητα της παρατήρησης, έχει επίσης μεγάλη συχνότητα εμφάνισης (17). Απ' την άλλη μεριά, οι δεξιότητες με την μικρότερη συχνότητα είναι αυτές της διατύπωσης λειτουργικού ορισμού (2) και της υποβολής ερωτημάτων (1), καθώς επίσης και της πρόβλεψης (1), αφού εντοπίστηκε ο ίδιος αριθμός δραστηριοτήτων στις δύο προηγούμενες. Αξίζει να αναφερθεί ότι ίδιος αριθμός δραστηριοτήτων παρατηρείται και στις δεξιότητες της ταξινόμησης και ερμηνείας δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων (3).

Αναφορικά, με τη θεματική περιοχή «*Ανθρώπινο Σώμα*», παρατηρείται η καλλιέργεια των περισσότερων δεξιοτήτων από το σύνολό τους, δηλαδή από τις δεκατρείς δεξιότητες καλλιεργούνται οι δέκα. Οι υπόλοιπες τρεις, οι οποίες δεν καλλιεργούνται στην συγκεκριμένη θεματική περιοχή είναι αυτές της μέτρησης, της αναγνώρισης παραγόντων και ελέγχου των μεταβλητών και της διερεύνησης.

Στην επόμενη θεματική περιοχή «*Φυτά*» διαπιστώνεται ότι το σύνολο των δραστηριοτήτων (15) συμπίπτει αριθμητικά με τον αριθμό των δραστηριοτήτων που καλλιεργούν την δεξιότητα της επικοινωνίας (15). Στη συνέχεια, η δεξιότητα της παρατήρησης (13) εμφανίζει μεγάλη συχνότητα συγκριτικά με τις υπόλοιπες και είναι αυτή που αγγίζει περισσότερο το σύνολο των δραστηριοτήτων που απαρτίζουν την συγκεκριμένη θεματική περιοχή. Έπειτα, αξίζει να σημειωθεί ότι τρεις δεξιότητες, οι οποίες είναι η μέτρηση, η πρόβλεψη και η διερεύνηση εμφανίζουν την ίδια συχνότητα εμφάνισης (4). Ακόμα, η δεξιότητα η οποία παρουσιάζει τη μικρότερη συχνότητα εμφάνισης είναι αυτή της ταξινόμησης (1), έχοντας μεγάλη διαφορά από τον συνολικό αριθμό δραστηριοτήτων της θεματικής αυτής ενότητας. Σχετικά με τη θεματική περιοχή «*Φυτά*» παρατηρείται ότι καλλιεργούνται σχεδόν όλες οι δεξιότητες, εκτός από τις ακόλουθες τρεις, που είναι αυτές της υποβολής ερωτημάτων, της διατύπωσης λειτουργικού ορισμού και της ερμηνείας δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων.

Στη θεματική περιοχή του «*Φωτός*» συμπεραίνεται ότι το σύνολο των δραστηριοτήτων (21) πληρεί την δεξιότητα της επικοινωνίας. Έπειτα, η δεξιότητα της παρατήρησης έχει επίσης μεγάλη συχνότητα εμφάνισης (15). Αντίθετα, οι δεξιότητες που εμφανίζουν μικρή συχνότητα είναι αυτές της διατύπωσης υπόθεσης (2), της υποβολής ερωτημάτων (1), καθώς επίσης και



της μέτρησης, αφού στις δύο τελευταίες παρατηρήθηκε ο ίδιος αριθμός δραστηριοτήτων. Γενικά, στη συγκεκριμένη θεματική περιοχή διαπιστώθηκε ότι καλλιεργείται ο μεγαλύτερος αριθμός των δεξιοτήτων, εκτός από αυτές της ταξινόμησης και της διερεύνησης.

Ακολούθως, στη θεματική περιοχή «*Θερμότητα*» διαπιστώθηκε ότι η δεξιότητα της επικοινωνίας συμπίπτει αριθμητικά με το σύνολο των δραστηριοτήτων της συγκεκριμένης θεματικής ενότητας (22). Στη συνέχεια, η αμέσως επόμενη δεξιότητα, που εμφανίζει τη μεγαλύτερη συχνότητα συγκριτικά με τις υπόλοιπες, είναι αυτή της ερμηνείας δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων (17) και της διατύπωσης λειτουργικού ορισμού (16). Βέβαια και σ' αυτήν την θεματική περιοχή παρατηρήθηκαν δεξιότητες που εμφανίζουν μικρή συχνότητα, οι οποίες είναι αυτές της διερεύνησης (3) και της μέτρησης (1). Όσον αφορά τη θεματική ενότητα στην οποία αναφέρονται οι παραπάνω παρατηρήσεις, συμπεραίνουμε ότι γενικά καλλιεργούνται οι περισσότερες δεξιότητες, εκτός από τις ακόλουθες τρεις, που είναι αυτές της ταξινόμησης, της υποβολής ερωτημάτων και της μοντελοποίησης.

Σχετικά με τη θεματική περιοχή «*Μαγνητισμός*» παρατηρήθηκε ότι το σύνολο των δραστηριοτήτων (13) πληρεί την δεξιότητα της επικοινωνίας. Επίσης, οι δεξιότητες που εμφανίζουν την πιο μεγάλη συχνότητα συγκριτικά με τις υπόλοιπες και ταυτόχρονα συμπίπτουν αριθμητικά είναι αυτές της παρατήρησης και της ερμηνείας δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων (8). Βέβαια, εντοπίστηκαν και αυτές που εμφανίζονται λιγότερο σε σύγκριση με το σύνολο των δραστηριοτήτων, έχοντας μάλιστα και την ίδια αριθμητική τιμή. Αυτές είναι η δεξιότητα της διατύπωσης υπόθεσης και της μοντελοποίησης (1). Γενικά, σ' αυτήν την θεματική περιοχή παρατηρείται ότι δεν καλλιεργούνται αρκετές δεξιότητες από το συνολικό αριθμό τους σε σχέση με τις υπόλοιπες θεματικές περιοχές που αναφέρθηκαν αυτές οι δεξιότητες είναι της μέτρησης, της υποβολής ερωτημάτων, της ερμηνείας παρατήρησης, της αναγνώρισης παραγόντων και έλεγχος μεταβλητών και της διερεύνησης.

Στην επόμενη θεματική ενότητα «*Κύκλος του Νερού – Καιρός*» διαπιστώνεται ότι οι δεξιότητες που δουλεύονται περισσότερο σε σχέση με το σύνολο των δραστηριοτήτων (17) που απαρτίζουν την συγκεκριμένη θεματική περιοχή είναι αυτές της επικοινωνίας (16) και της ερμηνείας παρατήρησης (11). Φυσικά, εντοπίζονται και αυτές που εμφανίζονται λιγότερο, οι οποίες είναι η

δεξιότητα της παρατήρησης, καθώς επίσης και της ταξινόμησης, αφού έχουν την ίδια αριθμητική τιμή (1). Επίσης, μικρή συχνότητα εμφανίζει και η δεξιότητα της ερμηνείας δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων (2). Σύμφωνα μ' όλα τα παραπάνω, συμπεραίνεται ότι, όπως και στην προηγούμενη θεματική περιοχή δεν καλλιεργούνται αρκετές δεξιότητες σε σχέση με το συνολικό τους αριθμό. Αυτές είναι της μέτρησης, της υποβολής ερωτημάτων, της διατύπωσης λειτουργικού ορισμού, της πρόβλεψης και της αναγνώρισης παραγόντων και ελέγχου των μεταβλητών.

Τέλος, στην τελευταία θεματική περιοχή «Νερό» διαπιστώνεται ότι η δεξιότητα της επικοινωνίας παρουσιάζει την ίδια αριθμητική τιμή με το σύνολο των δραστηριοτήτων που αποτελούν την προαναφερθείσα θεματική ενότητα. Επιπλέον, παρατηρείται και μεγάλη συχνότητα εμφάνισης σε σχέση με το σύνολο των δραστηριοτήτων και στην συχνότητα της παρατήρησης (10). Αντίθετα, αυτές οι δεξιότητες που εμφανίζονται λιγότερο σε σύγκριση με τον συνολικό αριθμό δραστηριοτήτων είναι αυτές της διατύπωσης υπόθεσης καθώς επίσης και της διερεύνησης, αφού συμπίπτουν αριθμητικά και οι δύο (1). Αξίζει να σημειωθεί εδώ, ότι κάποιες δεξιότητες όπως αυτή της ταξινόμησης και της αναγνώρισης παραγόντων και ελέγχου των μεταβλητών, παρουσιάζουν την ίδια συχνότητα εμφάνισης (4). Το ίδιο ισχύει και για τις δεξιότητες της πρόβλεψης και της ερμηνείας δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων (8). Γενικά, εξάγεται το συμπέρασμα ότι σ' αυτήν τη θεματική περιοχή καλλιεργούνται οι περισσότερες δεξιότητες, εκτός από αυτές της μέτρησης, της υποβολής ερωτημάτων και της μοντελοποίησης.

**Πίνακας 4.2: Συχνότητες Εμφάνισης των Δεξιοτήτων Επιστημονικής Σκέψης ανά Θεματική περιοχή**

Δεξιότητες Επιστημονικής Σκέψης	Ανήρωτανο Σώμα (N=26)	Φυτά (N=15)	Φως (N=21)	Θερμότητα (N=22)	Μαγνητισμός (N=13)	Κύκλος του Νερού – Καρπός (N=17)	Νερό (N=15)	Σύνολο (N)
1) Διατήρηση	17	13	15	10	8	1	10	74
2) Τάξινομηση	3	1	-	-	4	1	4	13
3) Μέτρηση	-	4	1	1	-	-	-	6
4) Επικοινωνία	26	15	21	22	13	16	15	128
5) Υποβολή Ερωτημάτων	1	-	1	-	-	-	-	2
6) Διατύπωση λειτουργικού ορισμού	2	-	9	16	6	-	5	38
7) Εμπειρία παρατηρήσεων	12	10	7	4	-	11	3	47
8) Πρόβλεψη	1	4	4	13	4	-	8	34
9) Διατύπωση υπόθεσης	8	7	2	7	1	8	1	34
10) Εμπειρία Δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων	3	-	5	17	8	2	8	43
11) Αναγνώριση παραγόντων και έλεγχος μεταβλητών	-	5	7	6	-	-	4	22
12) Μοντελοποίηση	11	9	8	-	1	7	-	36
13) Διαρεύνηση	-	4	-	3	-	5	1	13
Σύνολο (N)	84	72	80	99	45	51	59	

### 4.3. Οι Φάσεις της Εποικοδομητικής Προσέγγισης

Στον πίνακα 4.3 απεικονίζονται οι συχνότητες εμφάνισης των Φάσεων της Εποικοδομητικής Προσέγγισης σε κάθε θεματική περιοχή. Στην πρώτη θεματική ενότητα «*Ανθρώπινο Σώμα*» η φάση της ανάδειξης των ιδεών κατέχει την πρώτη θέση στη συχνότητα εμφάνισης των φάσεων (21) και είναι αυτή που πλησιάζει στο σύνολο των δραστηριοτήτων της συγκεκριμένης θεματικής ενότητας (26). Στη συνέχεια, ακολουθούμε λίγο μικρότερη διαφορά από την προηγούμενη, οι φάσεις του προσανατολισμού (19) και της εφαρμογής (18). Αντίθετα, οι φάσεις που εμφανίζονται λιγότερο είναι αυτές της αναδόμησης ιδεών (7) και της ανασκόπησης (1), με αισθητή διαφορά από τον συνολικό αριθμό δραστηριοτήτων της προαναφερθείσας θεματικής ενότητας.

Σχετικά με την θεματική ενότητα «*Φυτά*» παρατηρείται ότι η φάση που εμφανίζεται πιο συχνά και καλύπτει τον μεγαλύτερο αριθμό δραστηριοτήτων σε σύγκριση με το σύνολό τους (15) είναι αυτή της ανάδειξης των ιδεών (12). Αξίζει να σημειωθεί ότι σ' αυτήν την θεματική ενότητα εντοπίζεται η ίδια συχνότητα εμφάνισης και στις τρεις ακόλουθες φάσεις, του προσανατολισμού, της αναδόμησης των ιδεών και της εφαρμογής (8). Τέλος, στη φάση της ανασκόπησης παρατηρείται η μικρότερη συχνότητα εμφάνισης για αυτήν την θεματική περιοχή (3).

Στην επόμενη θεματική ενότητα «*Φως*» εντοπίζεται πρώτα η πολύ συχνή εμφάνιση της φάσης της ανάδειξης των ιδεών (19) σε σχέση με τον συνολικό αριθμό δραστηριοτήτων (21). Έπειτα, διαπιστώνεται με λίγο μικρότερη διαφορά να εμφανίζονται οι φάσεις του προσανατολισμού και της εφαρμογής, έχοντας την ίδια αριθμητική τιμή (17). Ακόμα, μεγάλη σχετικά εμφάνιση παρατηρείται και στη φάση της αναδόμησης των ιδεών (14), ενώ στην φάση της ανασκόπησης εμφανίζεται ο μικρότερος αριθμός δραστηριοτήτων (5) σε σχέση με τον συνολικό αριθμό αυτών που απαρτίζουν την θεματική ενότητα (21).

Όσον αφορά την θεματική ενότητα της «*Θερμότητας*», η φάση της ανάδειξης των ιδεών παρουσιάζει την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης (21) από τις υπόλοιπες, πλησιάζοντας ακόμα και τον συνολικό αριθμό των δραστηριοτήτων της ενότητας (22). Έπειτα, ακολουθούν οι φάσεις της αναδόμησης των ιδεών (16) και του προσανατολισμού (14) με μικρότερη συχνότητα από την προηγούμενη. Αντιθέτως, η φάση που εμφανίζεται λιγότερο

συχνά από όλες είναι αυτή της ανασκόπησης (3), έχοντας συγχρόνως και μια μεγάλη διαφορά από το σύνολο όλων των δραστηριοτήτων.

Στην θεματική περιοχή «*Κύκλος του Νερού – Καιρός*», όπως και στις προηγούμενες που αναφέρθηκαν, η φάση της ανάδειξης των ιδεών παρουσιάζει την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης (16) και μάλιστα είναι σχεδόν ισάριθμη με το σύνολο των δραστηριοτήτων της ενότητας (17). Στη συνέχεια, παρατηρείται αρκετά μεγάλη συχνότητα εμφάνισης στη φάση του προσανατολισμού (12). Σε αντίθεση με τα παραπάνω, η φάση της εφαρμογής εμφανίζει την μικρότερη συχνότητα (5), ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι σ' αυτήν την θεματική περιοχή, η φάση της ανασκόπησης δεν εμφανίζεται καθόλου.

Αναφορικά, με τα ην θεματική ενότητα του «*Μαγνητισμού*» παρατηρείται κάτι διαφορετικό από τις προηγούμενες θεματικές ενότητες. Η φάση που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυτή του προσανατολισμού (11) και όχι της ανάδειξης των ιδεών όπως συμβαίνει με τις προηγούμενες. Ακόμη, αρκετά μεγάλη συχνότητα εμφάνισε και η φάση της εφαρμογής, κάτι το οποίο παρατηρήθηκε και στις προηγούμενες ενότητες σε μεγάλο βαθμό. Βέβαια και εδώ εντοπίστηκε η φάση που έχει την μικρότερη συχνότητα εμφάνισης και είναι αυτή της ανασκόπησης, γεγονός που διαπιστώθηκε και στις άλλες θεματικές ενότητες που αναφέρθηκαν.

Τέλος, στην θεματική ενότητα «*Νερό*» συμπεραίνουμε ότι οι τέσσερις πρώτες φάσεις εμφανίζουν μεγάλη συχνότητα, με κυρίαρχη την φάση ανάδειξης των ιδεών, η οποία συμπίπτει αριθμητικά με το σύνολο των δραστηριοτήτων της ενότητας (15) και ακολουθούν οι δύο επόμενες, η φάση του προσανατολισμού και της αναδόμησης των ιδεών οι οποίες εμφανίζουν την ίδια αριθμητική τιμή συχνότητας (13). Επίσης, αρκετά μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρατηρείται και στη φάση της εφαρμογής (11), η οποία δεν παρουσιάζει τόσο μεγάλη διαφορά σε σχέση με το σύνολο των δραστηριοτήτων της ενότητας. Αντίθετα, πρέπει να αναφερθεί ότι στη συγκεκριμένη θεματική περιοχή, η φάση της ανασκόπησης είναι αυτή που ξεχωρίζει γιατί εμφανίζεται λιγότερο από όλες τις υπόλοιπες (5) με μεγάλη διαφορά, αφού παρατηρήθηκαν τόσο μεγάλες αριθμητικές τιμές στις προηγούμενες.



**Πίνακας 4.3: Συχνότητες Εμφάνισης των Φάσεων Ετοιμοδομητικής Προσέγγισης ανά Θεματική Περιοχή**

Φάσεις της Ετοιμοδομητικής Προσέγγισης	Ανθρώπινο Σώμα (N=26)	Φυτά (N=15)	Φως (N=21)	Θερμότητα (N=22)	Μαγνητισμός (N=13)	Κύκλος του Νερού – Καρπός (N=17)	Νερό (N=15)
1) Φάση του προσανατολισμού	19	8	17	14	11	12	13
2) Φάση της ανάδειξης των ιδεών	21	12	19	21	8	16	15
3) Φάση της αναδόμησης των ιδεών	7	8	14	16	6	6	13
4) Φάση της εφαρμογής	18	8	17	7	10	5	11
5) Φάση της ανασκόπησης	1	3	5	3	1	-	5

#### 4.4. Τα Εργαλεία των Διδακτικών Προσεγγίσεων

Στον πίνακα 4.4, ο οποίος απεικονίζει τα εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων ανά θεματική περιοχή, διαπιστώνεται ότι στο σύνολο των εργαλείων όλων των θεματικών περιοχών, τα εργαλεία που εμφανίζουν την μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυτά της επίλυσης των προβλημάτων (76), των ερωτήσεων (70) και των σωκρατικών διαλόγων (69). Σε αντίθεση με όλα τα παραπάνω, τα εργαλεία που εμφανίζονται λιγότερο στις δραστηριότητες είναι αυτά της μεταφοράς και της αναλογίας (25), του δραματικού παιχνιδιού (22) και των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (3), με μεγάλη διαφορά σε σχέση με τα υπόλοιπα σύνολα που αναφέρθηκαν.

Παρατηρώντας τα σύνολα που σχηματίστηκαν στις κάθετες στήλες του πίνακα 4.4 εξάγεται το συμπέρασμα ότι τα εργαλεία που κυριαρχούν περισσότερο είναι αυτά που χρησιμοποιούνται στις θεματικές περιοχές του ανθρώπινου σώματος (62) και του φωτός (57). Βέβαια, παρατηρείται ίδια τιμή συχνότητας εμφάνισης στις θεματικές περιοχές της θερμότητας και του νερού (43). Αντίθετα, τα εργαλεία που εμφανίζουν την μικρότερη συχνότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα σύνολα που αθροίστηκαν είναι αυτά που χρησιμοποιούνται στην θεματική περιοχή του μαγνητισμού (31). Γενικά, διαπιστώθηκε ότι όλα τα εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων εντοπίζονται αδιακρίτως της συχνότητάς τους σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων της έρευνας αυτής.

Εξετάζοντας τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ανά θεματική περιοχή διαπιστώνονται ανομοιομορφίες στην κατανομή αυτών. Αρχικά, στην θεματική ενότητα «Ανθρώπινο Σώμα» παρατηρείται ότι τα εργαλεία που παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης σε σχέση με τον συνολικό αριθμό δραστηριοτήτων της ενότητας αυτής (26) είναι αυτά της επίλυσης των προβλημάτων (18), των ερωτήσεων (17) και των σχηματικών αναπαραστάσεων των εννοιών των μαθητών (10). Αντιθέτως, τα εργαλεία που εμφανίζονται λιγότερο είναι αυτά της μεταφοράς και της αναλογίας, καθώς επίσης και των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, τα οποία εμφανίζουν την ίδια συχνότητα (1) και διαφέρουν κατά πολύ από το σύνολο των δραστηριοτήτων (26).

Στην επόμενη θεματική περιοχή «Φυτά» τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται περισσότερο σε σχέση με το σύνολο των δραστηριοτήτων που διαπιστώθηκε στην ενότητα αυτή (13) είναι αυτά των ερωτήσεων (13) και της επίλυσης των

προβλημάτων (11). Αξίζει να αναφερθεί ότι στην ενότητα αυτή παρατηρείται ή ίδια συχνότητα εμφάνισης για τα εργαλεία των σωκρατικών διαλόγων και των σχηματικών αναπαραστάσεων των εννοιών των μαθητών (6). Βέβαια, εντοπίστηκαν και εδώ, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται λιγότερο σε σχέση με τα υπόλοιπα και είναι αυτά των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (2) και της μεταφοράς και της αναλογίας στη διδασκαλία (1). Σ' αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι σ' αυτή την ενότητα, το μοναδικό διδακτικό εργαλείο που δεν χρησιμοποιείται καθόλου είναι αυτό του δραματικού παιχνιδιού.

Όσον αφορά, την θεματική ενότητα του «Φωτός» εξάγεται το συμπέρασμα ότι τα εργαλεία που κυριαρχούν περισσότερο είναι αυτά των σωκρατικών διαλόγων (13), των ερωτήσεων, καθώς επίσης και των επιλύσεων των προβλημάτων, αφού παρουσιάζουν την ίδια συχνότητα εμφάνισης και τα δύο (12). Σε αντίθεση με τα παραπάνω, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται λιγότερο είναι αυτά της μεταφοράς και της αναλογίας στη διδασκαλία (4) και του δραματικού παιχνιδιού (5). Ενώ πρέπει να αναφερθεί ότι σ' αυτή την ενότητα δεν παρατηρείται η χρήση προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Σχετικά με την θεματική περιοχή «Θερμότητα» συμπεραίνεται ότι τα εργαλεία που εμφανίζονται περισσότερο σε σχέση με το σύνολο των δραστηριοτήτων της ενότητας (22) είναι αυτά των σωκρατικών διαλόγων (16), της μεταφοράς και της αναλογίας στη διδασκαλία (11). Αντιθέτως, τα εργαλεία που έχουν την μικρότερη εμφάνιση συχνότητας είναι αυτά των σχηματικών αναπαραστάσεων των εννοιών των μαθητών (5) και των ερωτήσεων (1), ενώ σ' αυτή την ενότητα δεν χρησιμοποιούνται καθόλου τα εργαλεία του δραματικού παιχνιδιού και των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Στην θεματική ενότητα «Μαγνητισμός» διαπιστώνεται ότι τα εργαλεία που εμφανίζονται περισσότερο σε σύγκριση με το σύνολο των δραστηριοτήτων της ενότητας (13) είναι αυτά της επίλυσης των προβλημάτων (9). Στη συνέχεια παρατηρείται η ίδια συχνότητα εμφάνισης στα εργαλεία των ερωτήσεων και του δραματικού παιχνιδιού (5), καθώς επίσης και των σωκρατικών διαλόγων και των σχηματικών αναπαραστάσεων των εννοιών των μαθητών (6). Ακόμη, πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι σ' αυτή την ενότητα δεν εμφανίζονται καθόλου τα εργαλεία της μεταφοράς και της αναλογίας στη διδασκαλία και των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

**Πίνακας 4.4: Συχνότητες Εμφάνισης Εργασιών και Διδακτικών προσεγγίσεων ανά θεματική περιοχή**

Εργασία των Διδακτικών Προσεγγίσεων	Ανθρώπινο Σόφισμα (N=26)	Φυτά (N=15)	Φως (N=21)	Θερμότητα (N=22)	Μαγνητισμός (N=13)	Κύκλος του Νερού – Καιρός (N=17)	Νερό (N=15)	Σύνολο (N)
1) Οι ερωτήσεις	17	13	13	1	5	15	7	70
2) Οι σωματικοί διάλογοι	8	6	13	16	6	8	12	69
3) Η μεταφορά και η αναλογία στη διδασκαλία	1	1	4	11	-	2	6	25
4) Η επίλυση των προβλημάτων	18	11	12	10	9	6	10	76
5) Σχηματικές αναπαραστάσεις των εννοιών των μαθητών	10	6	11	5	6	5	5	48
6) Δραματικό παιχνίδι	7	-	5	-	5	2	3	22
7) Οι προσομιμήσεις σε ηλεκτρονικό υπολογιστή	1	2	-	-	-	-	-	3
Σύνολο (N)	62	39	57	43	31	38	43	

Στην επόμενη θεματική ενότητα «*Κύκλος του Νερού – Καιρός*» διαπιστώνεται ότι το εργαλείο που εμφανίζεται πιο συχνά συγκρίνοντας το με το σύνολο των δραστηριοτήτων της ενότητας (17) είναι αυτό των ερωτήσεων (15). Έπειτα, μικρότερη συχνότητα εμφάνισης σε σχέση με τα προηγούμενα παρατηρείται στο εργαλείο των σωκρατικών διαλόγων (8). Αντίθετα, μικρότερη συχνότητα εμφάνισης εντοπίζεται στα εργαλεία της μεταφοράς και της αναλογίας στη διδασκαλία, καθώς επίσης και του δραματικού παιχνιδιού, παρουσιάζοντας συγχρόνως και την ίδια αριθμητική τιμή (2). Τέλος, η χρήση των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή δεν εμφανίζεται καθόλου σ' αυτή την ενότητα.

Φτάνοντας στην τελευταία θεματική περιοχή, τα εργαλεία που κυριαρχούν περισσότερο απ' τα υπόλοιπα και πλησιάζουν το σύνολο των δραστηριοτήτων της ενότητας (15) είναι αυτά των σωκρατικών διαλόγων (12) και της επίλυσης των προβλημάτων (10). Αντίθετα, αυτό που εμφανίζει την μικρότερη συχνότητα σε σχέση με το σύνολο είναι το εργαλείο του δραματικού παιχνιδιού (3), ενώ αξίζει να αναφερθεί ότι σ' αυτήν την ενότητα δεν εμφανίζεται καθόλου η χρήση των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

#### **4.5 Σύνοψη των αποτελεσμάτων**

Λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση των αποτελεσμάτων του πίνακα 4.2, ο οποίος απεικονίζει την συχνότητα των Δεξιοτήτων Επιστημονικής Σκέψης, συμπεραίνεται ότι η δεξιότητα που παρουσιάζει την μεγαλύτερη συχνότητα και στις 7 θεματικές περιοχές είναι αυτή της επικοινωνίας. Έπειτα ακολουθεί η δεξιότητα της παρατήρησης, η οποία δεν παρουσιάζει σε όλες τις θεματικές περιοχές μεγάλη συχνότητα εμφάνισης, αλλά μόνο στις τέσσερις απ' αυτές συγκριτικά με τα σύνολα των δραστηριοτήτων που τις απαρτίζουν (θεματική περιοχή Ανθρώπινου Σώματος, Φυτών, Φωτός, Νερού).

Ακολούθως στην δεξιότητα της ερμηνείας της παρατήρησης διαπιστώθηκε ότι η συχνότητα εμφάνισής της δεν ήταν τόσο μεγάλη σχεδόν σε όλες τις θεματικές περιοχές, ενώ στην θεματική ενότητα του Μαγνητισμού δεν καλλιεργήθηκε καθόλου. Με την ίδια συχνότητα εμφάνισης με την προηγούμενη εμφανίζεται και η δεξιότητα της ερμηνείας δεδομένων και εξαγωγής συμπερασμάτων, με την διαφορά όμως ότι αυτή δεν καλλιεργείται στην θεματική ενότητα των φυτών.



Μετά ακολουθούν οι δεξιότητες της διατύπωσης του λειτουργικού ορισμού και της μοντελοποίησης, οι οποίες κυμαίνονται στην ίδια περίπου συχνότητα εμφάνισης με τη διαφορά όμως ότι η πρώτη στις θεματικές περιοχές των Φυτών και του Κύκλου του Νερού – Καιρού δεν καλλιεργείται καθόλου, ενώ η δεύτερη στις θεματικές περιοχές της Θερμότητας και του Νερού. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δεξιότητες της πρόβλεψης και της διατύπωσης υπόθεσης παρουσιάζουν την ίδια συχνότητα εμφάνισης, ενώ στη πρώτη παρατηρήθηκε ότι δεν καλλιεργείται καθόλου στην θεματική περιοχή του Κύκλου του Νερού – Καιρού.

Αναφορικά με την δεξιότητα της αναγνώρισης παραγόντων και ελέγχου μεταβλητών δεν παρατηρείται μεγάλη συχνότητα καθώς στις θεματικές περιοχές που εντοπίζεται (θεματική περιοχή των Φυτών, του Φωτός, της Θερμότητας και του Νερού) είναι μικροί οι αριθμοί των δραστηριοτήτων, ενώ στις υπόλοιπες ενότητες (θεματική περιοχή Ανθρώπινου Σώματος, Μαγνητισμού, Κύκλου του Νερού – Καιρού) δεν καλλιεργείται καθόλου. Την ίδια συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζουν οι δεξιότητες της ταξινόμησης και της διερεύνησης με τη διαφορά όμως ότι η πρώτη δεν καλλιεργείται καθόλου στις θεματικές ενότητες του Μαγνητισμού, του Φωτός και του Ανθρώπινου Σώματος.

Οι δεξιότητες που εμφανίζουν την μικρότερη συχνότητα είναι αυτές της μέτρησης και της υποβολής ερωτημάτων, καθώς και στις δύο παρατηρείται πολύ μικρός αριθμός δραστηριοτήτων σε μερικές θεματικές περιοχές, ενώ σε άλλες δεν καλλιεργούνται καθόλου.

Στη συνέχεια, παρατηρώντας την ανάλυση των αποτελεσμάτων του πίνακα 4.3, ο οποίος απεικονίζει τη συχνότητα εμφάνισης των φάσεων της Εποικοδομητικής Προσέγγισης εξάγεται το συμπέρασμα ότι η φάση της ανάδειξης των ιδεών υπερτερεί των υπολοίπων φάσεων, εμφανίζοντας μεγάλο αριθμό δραστηριοτήτων σε όλες τις θεματικές ενότητες σε σχέση με το σύνολό τους. Έπειτα, ακολουθεί η φάση του προσανατολισμού, η οποία εμφανίζει μεγάλη συχνότητα σε όλες τις θεματικές περιοχές με λίγο πιο μικρή διαφορά από την προηγούμενη. Ακολουθεί η φάση της εφαρμογής, στην οποία διαπιστώνονται μεγάλοι αριθμοί δραστηριοτήτων σε μερικές θεματικές περιοχές (Ανθρώπινο Σώμα, Φως, Νερό, Μαγνητισμός) ενώ στις υπόλοιπες παρουσιάζονται μικροί αριθμοί δραστηριοτήτων σε σχέση με το σύνολό τους.

Αναφορικά, με τη φάση της αναδόμησης των ιδεών παρατηρείται αρκετά μεγάλη συχνότητα εμφάνισης στις θεματικές περιοχές Φωτός και Θερμότητας, ενώ

στις υπόλοιπες συμπεραίνεται το αντίθετο λόγω των μικρών αριθμών δραστηριοτήτων που εντοπίζονται.

Η φάση που παρουσιάζει τη μικρότερη συχνότητα εμφάνισης σχεδόν σε όλες τις θεματικές περιοχές είναι αυτή της ανασκόπησης των ιδεών. Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι η συγκεκριμένη φάση δεν παρατηρείται καθόλου στην θεματική περιοχή του Κύκλου του Νερού – Καιρού.

Εξετάζοντας την ανάλυση των αποτελεσμάτων του πίνακα 4.4, ο οποίος απεικονίζει τη συχνότητα εμφάνισης των εργαλείων των διδακτικών προσεγγίσεων διαπιστώνεται ότι το εργαλείο που παρουσιάζει την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης σε όλες τις θεματικές περιοχές είναι αυτό της επίλυσης των προβλημάτων. Έπειτα ακολουθεί το εργαλείο των ερωτήσεων, το οποίο εμφανίζει μεγάλη συχνότητα σε όλες τις υπόλοιπες θεματικές περιοχές εκτός από αυτή της Θερμότητας η οποία παρουσιάζει μεγάλη διαφορά σε σχέση με τις άλλες.

Επίσης μεγάλη συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζει το εργαλείο των σωκρατικών διαλόγων, στις θεματικές περιοχές του Φωτός, του Νερού και της Θερμότητας, ενώ στις υπόλοιπες δεν παρατηρείται κάτι ανάλογο. Στη συνέχεια, ακολουθεί το εργαλείο των σχηματικών αναπαραστάσεων των εννοιών των μαθητών, το οποίο δεν παρουσιάζει τόσο μεγάλη συχνότητα εμφάνισης αλλά περιέχει ίδιους αριθμούς δραστηριοτήτων σε πολλές θεματικές περιοχές. Την ίδια συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζουν τα εργαλεία της μεταφοράς και αναλογίας στη διδασκαλία και του δραματικού παιχνιδιού, μόνο που το πρώτο δεν χρησιμοποιείται καθόλου στην θεματική περιοχή του Μαγνητισμού, ενώ το δεύτερο στις θεματικές περιοχές της Θερμότητας και των Φυτών.

Τέλος, πρέπει να τονιστεί ότι το εργαλείο των προσομοιώσεων σε υπολογιστή δεν χρησιμοποιείται καθόλου στις θεματικές περιοχές του Φωτός, της Θερμότητας, του Μαγνητισμού, του Κύκλου του Νερού – Καιρού, του Νερού, ενώ σ' αυτές που χρησιμοποιείται (Ανθρώπινο Σώμα και Φυτά) εντοπίζεται με πάρα πολύ μικρή συχνότητα εμφάνισης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο κρίθηκε σκόπιμο να επισημάνουμε κάποια συμπεράσματα που αντλούνται από την ολική θεώρηση της εργασίας. Τα συμπεράσματα αυτά πιστεύουμε ότι θα αποτελέσουν χρήσιμο οδηγό σε όποιον ενδιαφερθεί να ασχοληθεί με τη σημασία της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση.

Αρχικά, θεωρούμε ιδιαίτερα σημαντικό να επισημάνουμε με ποια συχνότητα εμφανίζονται οι Δεξιότητες Επιστημονικής Σκέψης ανά θεματική περιοχή. Σύμφωνα με σχετικές αναφορές που έγιναν σε προηγούμενο κεφάλαιο, ορισμένες δεξιότητες έχουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης από άλλες και μάλιστα με αρκετά μεγάλη διαφορά. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε τη δεξιότητα της επικοινωνίας που συνολικά κάνει την εμφάνισή της 128 φορές, ενώ αντίθετα η δεξιότητα της υποβολής ερωτημάτων και μέτρησης εμφανίζονται αντίστοιχα 2 και 6 φορές. Κρίνοντας τη συχνότητα εμφάνισης των άλλων δεξιοτήτων θα λέγαμε ότι άλλες εμφανίζονται σε ικανοποιητικό επίπεδο και ότι άλλες πως εμφανώς υπολείπονται. Επομένως, θεωρείται απαραίτητο πως πρέπει να γίνει προσπάθεια για καλλιέργεια και των δεξιοτήτων που εμφανίζονται με μικρή σχετικά συχνότητα ώστε τα παιδιά να αποκτήσουν μεγαλύτερη εξοικείωση με το αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών. Ένα λοιπόν βασικό μέλημα του/της νηπιαγωγού είναι να εξεύρει τρόπους ώστε να αναπτυχθούν οι δεξιότητες επιστημονικής σκέψης στα παιδιά και να τους εμφυσήσει τη μέγιστη επιθυμία για ενασχόληση και κατανόηση του αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών.

Στη συνέχεια, κρίνεται χρήσιμο να αναφερθούμε και στα συμπεράσματα που προέκυψαν από τις συχνότητες εμφάνισης των φάσεων της Εποικοδομητικής Προσέγγισης ανά θεματική περιοχή. Φαίνεται ότι στις δραστηριότητες που αναλύθηκαν πως δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στη φάση της ανάδειξης των ιδεών των παιδιών, ακολούθως στη φάση του προσανατολισμού και έπειτα στη φάση της εφαρμογής και στη φάση της αναδόμησης των ιδεών. Πολύ μικρή είναι η συχνότητα εμφάνισης της φάσης της ανασκόπησης. Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι ο/η νηπιαγωγός προτρέπει τα παιδιά να δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον στο να αναδεικνύουν τις ιδέες τους. έπειτα γίνεται προσπάθεια στη φάση της εφαρμογής να κάνουν πράξη τις νέες ιδέες

τους που κατέκτησαν και να προχωρήσουν στην αναδόμηση αυτών. Αντίθετα, στη φάση της ανασκόπησης παρατηρούμε ότι ο μικρός αριθμός εμφάνισης δηλώνει πως δεν πραγματοποιείται ολοκληρωμένα η δραστηριότητα. Επομένως γίνεται κατανοητό πως έργο του/της νηπιαγωγού είναι να προάγει τη σκέψη των παιδιών σε όλες τις Φάσεις της Εποικοδομητικής Προσέγγισης, δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στις φάσεις της αναδόμησης των ιδεών και της ανασκόπησης, όπου παρατηρείται μειωμένη συχνότητα εμφάνισής τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη συστηματική καλλιέργεια και πραγμάτωση από τον/την νηπιαγωγό όλων των φάσεων εποικοδομητικής προσέγγισης ώστε τα παιδιά να αναδείξουν τυχόν αδυναμίες και εσφαλμένες απόψεις στο αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών.

Τέλος, κρίνεται απαραίτητο να αναφερθούμε και στις συχνότητες εμφάνισης εργαλείων των Διδακτικών Προσεγγίσεων ανά θεματική περιοχή. Οι ερωτήσεις, οι σωματικοί διάλογοι και η επίλυση των προβλημάτων παρουσιάζονται με αρκετή συχνότητα. ακολουθούν οι σχηματικές αναπαραστάσεις των εννοιών των μαθητών, η μεταφορά και η αναλογία στην διδασκαλία και το δραματικό παιχνίδι. Αξιοσημείωτη είναι η πολύ μικρή συχνότητα εμφάνισης των προσομοιώσεων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Όσον αφορά τις τρεις πρώτες συμπεραίνουμε ότι ο προφορικός λόγος λειτουργεί καταλυτικά στη χρησιμοποίηση των συγκεκριμένων εργαλείων. Η καλλιέργεια του προφορικού λόγου καθώς και η προσπάθεια που γίνεται για καθολική συμμετοχή και ανάληψη πρωτοβουλιών από τα νήπια, γίνονται εμφανή και παρουσιάζονται ως το βασικό εργαλείο για τη διδακτική προσέγγιση των δραστηριοτήτων. Όμως, οι προσομοιώσεις σε ηλεκτρονικό υπολογιστή εμφανώς υστερούν όχι μόνο σε σύγκριση με τα άλλα εργαλεία αλλά και ως προς τον αριθμό της συχνότητας εμφάνισής τους πράγμα που καταδεικνύει την αδυναμία και του εκπαιδευτικού αλλά και του παιδιού να χειριστεί ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή. Βέβαια, στα πλαίσια της έλλειψης υλικοτεχνικής υποδομής θα μπορούσαμε να δικαιολογήσουμε μία τέτοια κατάσταση. Όμως οι δικαιολογίες εύκολα προκύπτουν. Χρειάζεται να γίνει κατανοητό πως με κάθε τρόπο πρέπει οι μαθητές/τριες να έρθουν σε επαφή με τις νέες τεχνολογίες. Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στη γενικότερή της μορφή δίνει τη δυνατότητα εξατομίκευσης διδασκαλίας και διαφοροποίησης του χρόνου αυτής με τον χρόνο - μελέτης - μάθησης. Επίσης, έχει τη δυνατότητα άμεσης αμφίδρομης

επικοινωνίας μεταξύ Η/Υ και διδασκομένων και επιτρέπει στο/στη μαθητή/τρια να αυτενεργήσει ώστε να ανακαλύψει το αντικείμενο μελέτης του/της. Ακόμα, εξασφαλίζει ίσες ευκαιρίες σε όλους/ες τους μαθητές/τριες αφού όλοι/ες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε οργανωμένες βιβλιοθήκες, σε πειραματικά εργαστήρια. Τέλος, επιτρέπει την προσομοίωση πειραμάτων που είναι πρακτικό δύσκολα ή και φυσικώς αδύνατο να γίνουν στην τάξη.

λαμβάνοντας υπόψη, όλα τα παραπάνω συμπεράσματα θα μπορούσαμε να πούμε πως έχουμε συγκεντρώσει ένα υλικό που αποτελεί μια δεξαμενή προτάσεων, από τις οποίες οι παιδαγωγοί της προσχολικής ηλικίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν ιδέες και διαδικασίες ώστε προσαρμόζοντας τα στη δικής τους εκπαιδευτική πραγματικότητα να εργαστούν στην προοπτική της μύησης των νηπίων των Φυσικών Επιστημών. Οι δραστηριότητες που αναλύθηκαν είχαν σκοπό τη σύνθεση θεωρητικών και ερευνητικών προσεγγίσεων. Πιστεύουμε πως έγινε κατανοητό ότι είναι απαραίτητο να επιχειρείται από τον/την εκπαιδευτικό η μεταφορά του κέντρου βάρους των διδακτικών διαδικασιών από το διδακτικό αντικείμενο στη σκέψη των παιδιών και στις συνθήκες και τους όρους αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικών και παιδιών. Ο ρόλος της σύγχρονης προσχολικής εκπαίδευσης στην προαγωγή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών χρειάζεται να στραφεί γύρω από τις νέες κατευθύνσεις που σηματοδοτούνται από τις εξελίξεις στις νέες τεχνολογίες. Η παιδαγωγική δραστηριότητα στην προσχολική ηλικία δεν πρέπει να συγκροτείται με βάση κάποιες τεκμηριωμένες αντιλήψεις, δομημένες σε στερεό θεωρητικό και ερευνητικό υπόβαθρο αλλά να εξαντλείται σε εμπειρικές τεχνικές πρακτικής εργασίας και άσκησης. Στη μεγάλη πλειονότητα των παραδοσιακών διδακτικών προσεγγίσεων υπάρχει η ιδέα της συγκρότησης ενός συστήματος σταθερών, οι οποίες δημιουργούν ένα είδος κλειστού κύκλου επιλογών και δυνατοτήτων μέχρι τα όρια του οποίου οφείλει να κινηθεί το σύνολο των δραστηριοτήτων της διδακτικής διαδικασίας.

Παρά τη σαφή οριοθέτηση των αφετηριακών κατευθύνσεων της, η διδακτική των Φυσικών Επιστημών από τους εκπαιδευτικούς βρίσκεται σε συνεχή επαναπροσδιορισμό των επιστημολογικών επιλογών της. Η διδακτική των Φυσικών Επιστημών όχι μόνο είναι ανοικτή σε κάθε είδους επιδράσεις και επιρροές αλλά και επιδιώκει την ενσωμάτωση στις ερευνητικές της μεθόδους του συνόλου των δημιουργικών αντιλήψεων και στοχασμών που διεκδικούν τη



συμβολή στη βελτίωση της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες από την προσχολική μέχρι την πανεπιστημιακή εκπαίδευση.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνόγλωσση

- Anderson, B. and Karrqvist, C. (1981) Light and its properties, στο Driver R., Squires A., Rushworth P., Woodrobinson V., (2000), Οικο-δομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών: Μία παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών, Αθήνα : Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Bagakis G., (1995), Aspects didactiques de la resolution des problemes en didactique de la PhysiqueQ le cas du travail et de la pression hydrostatique pour les eleves de 14 ans, στο Ραβάνης Κ. (2003), Οι Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση: Διδακτική και γνωστική προσέγγιση, Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Bar V. (1986) The development of the conception of evaporation, The Amos de – Shalit Science Teaching Centre in Israel, στο Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood-Robinson V. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Bar V. and Travis A.S. (1991) “children’s views concerning phase change” στο Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood-Robinson V. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Barrow LH, (1987), Magnet concepts and elementary students’ misconceptions, στο Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood- Robinson V., (2000), Οικο-δομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών: Μία παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών Αθήνα: εκδόσεις Τυπωθήτω
- Biddulpt and Osborne (1984), Pupils’ ideas about Floating and Sinking, στο Driver R., Squires A. Rushworth P., Wood- Robinson V. (2000), Οικο-δομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών: Μία παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Βλάχος Ι. (2004) Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες: Η πρόταση της Εποικοδόμησης . Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη
- Βοσνιάδου Σ. Brewer W. (1988) Θεωρίες της Αναδιοργάνωσης της Γνώσης και τη Διάρκεια της Ανάπτυξης, στο Driver R., Squires A. Rushworth P., Wood-

- Robinson V. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Γραμματάς Θ., Fare U. Lascar S. (1990) Θέατρο για παιδικό και νεανικό κοινό, Το θεατρικό παιχνίδι στο Driver R, Squires A. Rushworth P, Wood Robinson V. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
  - Dow W. M ,Auld ,J and Wilson ,D. (1978) Pupils' concepts of gases, liquids and solids στο Driver R, Squires A. Rushworth P, Wood Robinson V. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
  - Driver R, Squires A. Rushworth P, Wood Robinson V. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
  - Driver R, Guesne E. Tiberghien A. (1993) Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες, Αθήνα: Ένωση Ελλήνων Φυσικών – Τροχαλία
  - Κολιόπουλος Δ. (2004), Η διδακτική προσέγγιση του μουσείου φυσικών επιστημών Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο
  - Κόκκοτας Π. (1998), Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης, 2<sup>η</sup> έκδοση βελτιωμένη, Αθήνα
  - Κόκκοτας Π. (2002), Διδακτική των Φυσικών Επιστημών ΜΕΡΟΣ ΙΙ Σύγχρονες προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης, 3<sup>η</sup> έκδοση Βελτιωμένη, Αθήνα
  - Lijnse, PL (1995), Trends in European research in science Education στο Ραβάνης Κ., (2003), Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Διδακτική και γνωστική προσέγγιση, Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
  - Osborne R. J. and Casgrove M. M. (1983) “Children’s conceptions of the changes of state of water” στο Driver R, Squires A. Rushworth P, Wood Robinson V. (2000) Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
  - Προδρόμου Ε. (1998) Μετάφραση, 100 Δραστηριότητες για παιδιά από 3 έως 6 ετών, Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.

- Ραβάνης Κ (2003), Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής Β΄ έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Δίπτυχο
- Ραβάνης Κ. (2003), Οι Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση: Διδακτική και γνωστική προσέγγιση, Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Selman, R.L. (1982), Concrete operational thought and the emergence of the concept of unseen force in children's theories of electromagnetism and gravity, στο Driver R, Squires A. Rushworth P, Wood Robinson V. (2000) Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Stavy R., (1987), Acquisition of conservation of matters στο Driver R, Squires A. Rushworth P, Wood Robinson V. (2000) Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου (2002) Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο. Λευκωσία
- Χρηστίδου Β. (2005) Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση, Συμπληρωματικός Φάκελος Σημειώσεων, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας
- Χρηστίδου Β., Κακανά Δ., Δημητρίου Α., Μπονώτη Φ., Δημούδη Α., Πέρπερα Α., (2003) Διδακτικές δραστηριότητες σε παιδιά προσχολικής ηλικίας: Το Φαινόμενο της βροχής, στο συνέδριο «Ένωση για τη διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Η Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Κοινωνία της πληροφορίας», Επιμέλεια Κόκκοτας Π., Βλάχος Ι., Πηλιούρας Π., Πλακίτση Αικ., Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη
- Watts, DM (1984), Learners' alternative frameworks of light, στο Driver R, Squires A. Rushworth P, Wood Robinson V. (2000) Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: Εκδόσεις Τυπωθήτω
- Ψύλλος Δ., Κουμπάρης Π., Καριώτογλου Π. (1993), Εποικοδόμηση της γνώσης στην τάξη με συνέρευνα δασκάλου και μαθητή στο Κόκκοτας Π (1998), Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης, 2<sup>η</sup> έκδοση, Βελτιωμένη, Αθήνα

## Ξενόγλωσση

- Nuffield Primary Science (1995) Rocks, Soil and Weather, Teacher's Guide, Collins Educational
- Nuffield Primary Science (1995) Living Processes Teacher's Guide, Collins Educational



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

## ΠΑΤΤΑΚΗΣ (100 Δραστηριότητες για παιδιά 3 έως 6 ετών)

### Το Βιβλίο μου των Αισθήσεων . . . 4 +

#### Απαραίτητα υλικά

Περιοδικά

Κόλλα

Χαρτί χειροτεχνίας

Ψαλίδι

Μαρκαδόροι

#### Τι να κάνετε

1. Συρράψτε έξι κομμάτια χαρτιού χειροτεχνίας μαζί ή ανοίξτε τρύπες στις γωνίες του χαρτιού και δέστε τα με ένα κομμάτι κλωστή.
2. Σχεδιάστε το εξώφυλλο και βάλτε για τίτλους σε καθεμία από τις πέντε σελίδες το όνομα καθεμίας από τις πέντε αισθήσεις.
3. Ζητήστε από τα παιδιά να κόψουν φωτογραφίες από περιοδικά και να τις ταξινομήσουν σε πέντε κατηγορίες, μία για κάθε αίσθηση.
4. Κολλήστε τις φωτογραφίες που συνδέονται με καθεμία από τις αισθήσεις σε κάθε σελίδα του βιβλίου.
5. Ζητήστε από τα παιδιά να μιλήσουν για τις φωτογραφίες σε κάθε σελίδα και γιατί τις έβαλαν σε εκείνη τη σελίδα. Ζητήστε από τα παιδιά να περιγράψουν τις φωτογραφίες.

#### Τι περισσότερο να κάνετε

**Παιχνίδια:** Παίξτε ένα παιχνίδι μαντέματος περιγράφοντας ένα αντικείμενο στην αίθουσα και ζητώντας από τα άλλα παιδιά να μαντέψουν τι είναι το αντικείμενο. Ζητήστε από τα παιδιά να κλείσουν και να καλύψουν τα μάτια τους με τα χέρια τους και να μαντέψουν τι είναι αυτό που κάνει κάποιον ήχο (κάποιος χτυπάει, κουδούνι).

**Επιστήμη:** Κάντε έξι βαζάκια αρωμάτων (χρησιμοποιώντας δοχεία φιλμ) και βάλτε το ίδιο υλικό σε δύο βαζάκια (καφέ, κρεμμύδια, λουλούδια) και ζητήστε από τα παιδιά να ταιριάξουν τα βαζάκια που μυρίζουν το ίδιο.

## **Πώς είναι να είσαι τυφλός; . . . . 4 +**

### **Απαραίτητα υλικά**

Μαντίλι για να δέσετε τα μάτια

Αντικείμενα που προκαλούν ήχους (καμπανάκι, κουδουνίστρα, τύμπανο, πνευστό όργανο)

### **Τι να κάνετε**

1. Την ώρα των δραστηριοτήτων ζητήστε από τα παιδιά να κλείσουν τα μάτια τους και να σας ακούσουν καθώς μιλάτε και περπατάτε γύρω από την αίθουσα. Ζητήστε από τα παιδιά να σας πουν πού στέκεστε.
2. Συζητήστε τη λέξη «τυφλός» και μιλήστε για το τι σημαίνει να είναι κανείς τυφλός.
3. Ζητήστε από ένα από τα παιδιά να δέσει εθελοντικά με ένα μαντίλι τα μάτια του και βοηθήστε το να περπατήσει στην αίθουσα καθώς τα άλλα παιδιά θα κοιτάνε. Ζητήστε από το παιδί με τα δεμένα μάτια να περιγράψει πώς νιώθει καθώς περπατάει.
4. Ζητήστε από άλλα παιδιά να σταθούν σε διαφορετικά σημεία της αίθουσας και δώστε στο καθένα ένα αντικείμενο που προκαλεί θόρυβο. Ζητήστε από κάθε παιδί με τη σειρά να κάνει ένα θόρυβο και από το παιδί με τα δεμένα μάτια να δείξει προς το παιδί που κάνει το θόρυβο.
5. Συνεχίστε τη δραστηριότητα για να έχουν και άλλα παιδιά την εμπειρία τού να έχεις δεμένα μάτια.

## **Προβλήματα Όρασης . . . . . 5 +**

### **Απαραίτητα υλικά**

Κομμάτια από χοντρό πλαστικό

Παιδικά γυαλιά (χωρίς φακούς)

Μαύρο χαρτί χειροτεχνίας

Σελοτέιπ

### **Τι να κάνετε**

1. Την ώρα των δραστηριοτήτων δώστε σε κάθε παιδί ένα κομμάτι από χοντρό πλαστικό και ζητήστε τους να κοιτάζουν μέσα από το πλαστικό και να περιγράψουν πώς φαίνεται ένα άλλο παιδί ή ένα αντικείμενο (θα φαίνεται θολό).

2. Παρουσιάστε τις λέξεις «προβλήματα όρασης» και εξηγήστε πως μερικοί άνθρωποι, που έχουν προβλήματα όρασης, βλέπουν θολά και πως συνήθως φοράνε γυαλιά που τους βοηθούν να βλέπουν πιο καθαρά.

3. Δείξτε στα παιδιά τρία ζευγάρια παιδικά γυαλιά (χωρίς τους φακούς), το ένα χωρίς τίποτα, το άλλο με ένα χοντρό πλαστικό στη θέση του φακού και το άλλο με μαύρο χαρτί χειροτεχνίας στη θέση του φακού.

4. Δώστε κάθε ζευγάρι γυαλιών να κάνει το γύρο του κύκλου των παιδιών. Ζητήστε από τα παιδιά να πειραματιστούν κοιτάζοντας μέσα από διαφορετικά γυαλιά και να περιγράψουν τις διαφορές σε ό,τι βλέπουν.

### **Τι περισσότερο να κάνετε**

**Τέχνη:** Αυτοπροσωπογραφίες φορώντας γυαλιά - τα παιδιά ζωγραφίζουν μια εικόνα του εαυτού τους φορώντας γυαλιά. Προμηθεύστε καθρέφτες και ζητήστε από τα παιδιά να κοιτάξουν προσεκτικά τα μάτια τους και να δουν τις λεπτομέρειες τους, όπως το σχήμα του ματιού, τις βλεφαρίδες, την κόρη, τα φρύδια και το χρώμα του ματιού. Τα παιδιά ζωγραφίζουν γυαλιά γύρω από τα μάτια τους (αντιγράψτε το σωστό μέγεθος κύκλων). Τελειώστε τα πορτρέτα προσθέτοντας άλλα χαρακτηριστικά του προσώπου.

**Παιχνίδι:** Παιχνίδι μαντέματος με δεμένα μάτια - δέστε τα μάτια ενός παιδιού και ζητήστε του να αισθανθεί το πρόσωπο ενός άλλου παιδιού και τα μαλλιά. Ζητήστε του να μαντέψει ποιο είναι το παιδί, αγγίζοντας τα χαρακτηριστικά του προσώπου και τα μαλλιά.

**Επιστήμη:** Διερεύνηση της όρασης - πειραματιστείτε με πολλά όργανα για την όραση, όπως κιάλια, μεγεθυντικούς φακούς, σελοφάν σε σκελετό γυαλιών, δικτυωτά καλτσόν τεντωμένα πάνω σε κρεμάστρες, και καλειδοσκόπια.

## **Παιχνίδια των Πέντε Αισθήσεων . . . .5 +**

### **Απαραίτητα υλικά**

Δοχεία (με τρύπες στο καπάκι)

Βαμβακάκια

Διάφορα μπαχαρικά, εκχυλίσματα, καρυκεύματα

Κρακεράκια

Πλαστικό μαχαίρι

### **Παιχνίδι της Αφής:**

Μαξίλαροθήκη

Προσωπικά αντικείμενα (χτένα, βούρτσα, οδοντόβουρτσα, φλιτζάνι, πιρούνι, κουτάλι)

Είδη ρουχισμού (κάλτσα, παπούτσι, καπέλο, γάντι)

Διάφορα υλικά (βαμβακερό, γυαλόχαρτο, πούπουλα, πλαστικό, σουέντ)

### **Ακουστικό Παιχνίδι:**

Όργανα, θορυβώδη αντικείμενα, καμπανάκια

Κασέτα με ήχους του περιβάλλοντος (κόρνα αυτοκινήτου, τρένο, θόρυβοι ζώων, κλάμα μωρού, ποδοβολητό)

### **Οπτικό Παιχνίδι:**

Εικόνες γνωστών αντικειμένων

Αυτοκόλλητο

Πίνακας ανακοινώσεων

Μεγάλο κομμάτι χαρτιού ή υφάσματος

### **Τι να κάνετε**

#### **Παιχνίδι της Όσφρησης**

1. Βάλτε ένα υλικό (μπαχαρικό ή εκχύλισμα) σε καθένα από τα δοχεία (αν χρησιμοποιείτε εκχύλισμα, χύστε το σε ένα βαμβακάκι).
2. Δώστε το δοχείο να κάνει τον κύκλο των παιδιών, ώστε κάθε παιδί να το μυρίσει.
3. Ζητήστε από τα παιδιά να αναγνωρίσουν το κάθε υλικό και καταγράψτε τις απαντήσεις τους σε γραφική παράσταση. Συγκρίνετε τον αριθμό των απαντήσεων και βρείτε ποια απάντηση δόθηκε τις περισσότερες φορές. Ανοίξτε το δοχείο και δείτε αν το υλικό αναγνωρίστηκε σωστά.

#### **Παιχνίδι της Γεύσης**

1. Βάλτε ένα δείγμα από ένα καρύκευμα σε κρακεράκι. Δέστε τα μάτια των παιδιών και ζητήστε τους να δοκιμάσουν το κράκερ και να βρουν το όνομα του καρυκεύματος.

#### **Παιχνίδι της Αφής**

1. Βάλτε διάφορα αντικείμενα σε μία μαξιλαροθήκη. Τα αντικείμενα μπορούν να χωριστούν σε προσωπικά, είδη ρουχισμού ή υλικά, για να προσθέσετε ποικιλία στο παιχνίδι.
2. Δώστε το μαξιλάρι να κάνει το γύρο του κύκλου. Κάθε παιδί επιλέγει ένα αντικείμενο να αγγίξει και να περιγράψει. Το παιδί μαντεύει το όνομα του αντικειμένου κα μετά το βγάζει από τη μαξιλαροθήκη και το δείχνει στα άλλα παιδιά.



### **Ακουστικό Παιχνίδι**

1. Κρύψτε τα όργανα και τα θορυβώδη αντικείμενα, έτσι ώστε τα παιδιά να μην μπορούν να τα δουν.
2. Προκαλέστε έναν ήχο με όργανο ή αντικείμενο και ζητήστε από τα παιδιά να μαντέψουν τι προκάλεσε τον ήχο.
3. Επαναλάβετε το παιχνίδι παίζοντας την κασέτα του περιβάλλοντος και ζητήστε από τα παιδιά να μαντέψουν τι κάνει τον ήχο στην κασέτα.

### **Οπτικό Παιχνίδι**

1. Κολλήστε εικόνες από γνωστά αντικείμενα πάνω σε έναν πίνακα και καλύψτε τον έτσι ώστε τα παιδιά να μην μπορούν να τις δουν.
2. Αφαιρέστε το κάλυμμα για να μπορέσουν τα παιδιά να δουν όλες τις εικόνες.
3. Καλύψτε πάλι τις εικόνες και μετά αφαιρέστε μία απ' αυτές.
4. Αφαιρέστε το κάλυμμα και ρωτήστε τα παιδιά ποια εικόνα λείπει.

## **Οι Πέντε Αισθήσεις Μας . . . . . 5 +**

### **Απαραίτητα υλικά**

Δείγματα γραφής Μπράιγ

### **Τι να κάνετε**

1. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να διαρκέσει τέσσερις πέντε μέρες:

Μέρα 1: Όραση

Μέρα 2: Ακοή

Μέρα 3: Αφή

Μέρα 4: Όσφρηση και Γεύση

2. Μιλήστε για το πώς μπορούμε να πληροφορηθούμε τι συμβαίνει γύρω μας με τις πέντε αισθήσεις μας - όραση, ακοή, αφή, όσφρηση και γεύση.

3. Όταν θα συζητάτε καθεμία αίσθηση, μιλήστε για το πώς θα ήταν αν κάποιος δεν μπορούσε να χρησιμοποιήσει πλήρως εκείνη την αίσθηση (προβλήματα όρασης, τύφλωση, προβλήματα ακοής, κώφωση). Μιλήστε για το τι θα βοηθούσε (γυαλιά, σκύλοι-οδηγοί, γραφή Μπράιγ, ακουστικά, γλώσσα σημάτων). Τη Μέρα Όρασης δείξτε δείγματα της γραφής Μπράιγ. Τη Μέρα Ακοής διδάξτε στα παιδιά γλώσσα σημάτων.

## **ΡΑΒΑΝΗΣ (Δραστηριότητες για το νηπιαγωγείο από το κόσμο της φυσικής)**

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

#### **Θερμαίνοντας μια γυάλινη ράβδο**

Αφού ολοκληρώσουμε την πρώτη δραστηριότητα, ανακοινώνουμε στα παιδιά ότι θα επαναλάβουμε τη δραστηριότητα με το γυάλινο ραβδί και τους ζητάμε προβλέψεις. Πριν πραγματοποιήσουμε οποιαδήποτε πειραματική διαδικασία, επισημαίνουμε τις προβλέψεις τους, τις συγκρίνουμε με τα αποτελέσματα της προηγούμενης δραστηριότητας (για παράδειγμα, «επομένως μου λέτε ότι όπως ζεστάθηκε το μέταλλο θα ζεσταθεί και το γυαλί» ή «επομένως μου λέτε ότι το γυαλί δε θα ζεσταθεί όπως ζεστάθηκε το μέταλλο»). Στη συνέχεια, θερμαίνουμε σε ένα φλεγόμενο βαμβάκι το γυάλινο ραβδί. Τα παιδιά διαπιστώνουν, ότι από το ραβδί θερμαίνεται μόνο το άκρο του που βρέθηκε στη φωτιά, ενώ το υπόλοιπο παραμένει στην αρχική του θερμική κατάσταση, και σχολιάζουμε πάλι μαζί τους τα αποτελέσματα. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, προσπαθούμε να επικεντρώσουμε την προσοχή των παιδιών στην αμετάβλητη θερμική κατάσταση διαφόρων σημείων της ράβδου και στη συνέχεια κατευθύνουμε τη συζήτηση στη σύγκριση των αποτελεσμάτων της πειραματικής διαδικασίας με τις αρχικές τους προβλέψεις. Επίσης, αφού ολοκληρώσουμε τη συζήτηση για τη συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία, προχωράμε στη σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο δραστηριοτήτων, επιμένοντας στη διάκριση μεταλλικών και μη αντικειμένων σε σχέση με τη διάδοση της θερμότητας.

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

#### **Βυθίζοντας μεταλλικά αντικείμενα σε ζεστό νερό**

Ζεσταίνουμε όσο το δυνατόν περισσότερο μια ποσότητα νερού και γεμίζουμε ένα ποτήρι. Παίρνουμε ένα μικρό και λεπτό κουτάλι και ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν αν θα ζεσταθεί ολόκληρο, όταν το τοποθετήσουμε στο ζεστό νερό με το ένα άκρο του να βρίσκεται έξω από το νερό. Συζητάμε τις προβλέψεις τους και στη συνέχεια βυθίζουμε το κουτάλι στο ζεστό νερό και επιβεβαιώνουμε μαζί με τα παιδιά ότι ζεσταίνεται ολόκληρο. Στη συνέχεια, αφού σχολιάσουμε τις προβλέψεις τους σε σχέση με τα αποτελέσματα της πειραματικής διαδικασίας, προσπαθούμε να επικεντρώσουμε την προσοχή τους στη μεταλλική φύση του συγκεκριμένου αντικειμένου και γενικώς των διαφόρων υλικών.

## **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

### **Βυθίζοντας ξύλινα αντικείμενα σε ζεστό νερό**

Ζεσταίνουμε μια ποσότητα νερού και γεμίζουμε ένα ποτήρι. Ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν αν θα ζεσταθεί ένα ξύλινο αντικείμενο (για παράδειγμα ένα ξύλινο κουτάλι αυτή τη φορά), όταν το βυθίζουμε σε ένα ποτήρι με ζεστό νερό. Αφού συζητήσουμε τις προβλέψεις τους, βυθίζουμε το ξύλινο αντικείμενο στο νερό, έτσι ώστε ένα τμήμα του να εξέχει και διαπιστώνουμε μαζί με τα παιδιά, ότι το τμήμα του που δεν είναι βυθισμένο στο νερό δε ζεσταίνεται. Συζητώντας, προσπαθούμε να επικεντρώσουμε τη σκέψη των παιδιών στο ξύλο, από το οποίο είναι φτιαγμένο το αντικείμενο. Στη συνέχεια, κατευθύνουμε τη συζήτηση στη σύγκριση της εξέλιξης της διαδικασίας της θέρμανσης στα μεταλλικά και τα μη μεταλλικά αντικείμενα.

## **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

### **Θερμαίνοντας έναν αγωγό τον οποίο «κρατάμε» με ένα μονωτή.**

Χρησιμοποιούμε το σωλήνα αλουμινίου της πρώτης δραστηριότητας τον οποίο «πιάνουμε» με ένα μανταλάκι και τον κρατάμε με το μανταλάκι αυτό. Εξηγούμε στα παιδιά ότι θα ζεσάνουμε το σωλήνα στη φλόγα και τους ζητάμε να προβλέψουν αν θα μπορέσουμε να κρατήσουμε το σωλήνα με το μανταλάκι ή αν το μανταλάκι θα ζεσταθεί και θα καούμε. Αφού συζητήσουμε με τα παιδιά τις προβλέψεις τους, πραγματοποιούμε το πείραμα (ζεσταίνουμε το σωλήνα κρατώντας τον πάντα από το μανταλάκι) και τα προτρέπουμε να επιβεβαιώσουν το αποτέλεσμα. Μετά την ολοκλήρωση των πειραματικών διαδικασιών, συζητάμε για τις προβλέψεις τους και επικεντρώνουμε τη συζήτηση στη διαφορά του μετάλλου και του ξύλου.

Επίσης, ολοκληρώνοντας τον κύκλο των δραστηριοτήτων αυτών, επιχειρούμε πάλι να διακρίνουμε ως προς την αγωγή της θερμότητας τα μεταλλικά και μη μεταλλικά αντικείμενα.

## **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

### **Η τήξη ως φαινόμενο της καθημερινής ζωής**

Προσπαθούμε να εξοικειώσουμε τα παιδιά μέσα από ορισμένα παραδείγματα της καθημερινής τους ζωής με το φαινόμενο της τήξης. Για παράδειγμα, συζητάμε για τα παγάκια που λιώνουν στα αναψυκτικά, για τις σοκολάτες που λιώνουν στο στόμα ή στα χέρια, για τα κεριά που λιώνουν, φροντίζοντας να δίνουμε έμφαση στη σύνδεση της τήξης με

τη θέρμανση των υλικών. Προσπαθούμε, δηλαδή, να οδηγήσουμε τη σκέψη των παιδιών στις πηγές θερμότητας, που ίσως δεν είναι κατανοητές ως πηγές θερμότητας συνδεδεμένες με την τήξη των υλικών. Δηλαδή, στη συζήτηση μας με τα παιδιά κατευθύνουμε τη σκέψη τους στο αναψυκτικό «που είναι πιο ζεστό από τα παγάκια και τα ζεσταίνει», στα χέρια μας «που είναι πιο ζεστά από τη σοκολάτα και τη ζεσταίνει», στη φλόγα «που ζεσταίνει το κερί». Πραγματοποιούμε ορισμένες από τις προηγούμενες διαδικασίες και ειδικότερα όσες διαπιστώνουμε ότι δημιουργούν κάποια αβεβαιότητα στα παιδιά.

Εντοπίζουμε το κέντρο της συζήτησης μας σε δύο σημεία:

- 1) Ορισμένα στερεά υλικά λιώνουν.
- 2) Λιώνουν, όταν ζεσταίνονται.

## **ΔΕΥΤΕΡΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

### **Η τήξη ως πειραματική δραστηριότητα**

Παίρνουμε δύο μικρούς μεταλλικούς δίσκους, στους οποίους τοποθετούμε παγάκια. Ζητάμε από τα παιδιά να προβλέψουν τι θα πάθουν τα παγάκια στον πρώτο δίσκο, αν τα αφήσουμε πολλή ώρα έξω από το ψυγείο. Συμφωνούμε με τις σωστές προβλέψεις των παιδιών, αλλά επιχειρούμε και πειραματική επιβεβαίωση. Λέμε, δηλαδή, στα παιδιά, ότι θα περιμένουμε να δούμε, εάν πράγματι θα λιώσουν και αφήνουμε το δίσκο με τα παγάκια σε ορατό σημείο.

Παίρνουμε τον άλλο δίσκο και τον τοποθετούμε στο γκαζάκι. Ζητάμε πάλι από τα παιδιά να προβλέψουν τι θα συμβεί στα παγάκια, εάν ανάψουμε τη φλόγα στο γκαζάκι. Αξιοποιούμε τη διατύπωση κάποιας σωστής πρόβλεψης και πριν εκτελέσουμε το πείραμα συζητάμε με τα υπόλοιπα παιδιά για το ίδιο θέμα. Κατόπιν, επιχειρούμε την πειραματική επιβεβαίωση. Ανάβουμε το γκαζάκι και παρατηρούμε όλοι μαζί τα παγάκια να τήκονται. Κατά τη διάρκεια της εξέλιξης του φαινομένου, συζητάμε με τα παιδιά για το πώς λιώνει το παγάκι που είναι στερεό και μετατρέπεται σταδιακά σε νερό που είναι υγρό, συνδέοντας πάντα την τήξη με τη θέρμανση. Όταν το παγάκι λιώσει ολόκληρο, επισημαίνουμε για άλλη μια φορά την πορεία της μεταβολής του στερεού σε υγρό.

Αμέσως μετά, επιστρέφουμε στον πρώτο δίσκο, στον οποίο, εν τω μεταξύ, έχουν λιώσει και εκεί τα παγάκια σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ζητάμε από τα παιδιά να μας εξηγήσουν πώς έλιωσαν τα παγάκια του ενός δίσκου και πώς τα παγάκια του άλλου και συζητάμε μαζί τους.

Εδώ επικεντρώνουμε τη συζήτηση σε δύο σημεία:

- 1) Στο γκαζάκι τα παγάκια λιώνουν, γιατί παίρνουν θερμότητα («ζέστη») από τη φλόγα.
- 2) Τα άλλα παγάκια παίρνουν θερμότητα («ζεσταίνονται») από τον αέρα του περιβάλλοντος.

Προσπαθούμε, τέλος, να οδηγήσουμε τη σκέψη των παιδιών στην ιδέα της ποιοτικής ταυτότητας ανάμεσα στο στερεό και το υγρό. Για το πείραμα που έχει ήδη γίνει, προσπαθούμε να επιμείνουμε στην ιδέα ότι και τα παγάκια είναι φτιαγμένα από νερό. Συζητάμε με τα παιδιά επίσης, για το τι θα γινόταν αν ζεσταίναμε μια σοκολάτα ή ένα κομμάτι βούτυρο. Ζεσταίνουμε στο γκαζάκι τη σοκολάτα και, αφού λιώσει, στρέφουμε τη συζήτηση και τον πειραματισμό μας προς το αν εξακολουθεί να παραμένει σοκολάτα.

## **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

### **Η τήξη ως φαινόμενο της καθημερινής ζωής**

Προσπαθούμε να εξοικειώσουμε τα παιδιά με το φαινόμενο της πήξης, χρησιμοποιώντας ορισμένα παραδείγματα της καθημερινής τους ζωής. Για παράδειγμα, συζητάμε για το νερό που παγώνει στους δρόμους, όταν τον χειμώνα κάνει πολύ κρύο, για το νερό που γίνεται παγάκια στην κατάψυξη του ψυγείου η οποία είναι πολύ κρύα, για το κερί από τις λαμπάδες, που, καθώς λιώνει από τη «ζέστη» της φλόγας της λαμπάδας, πέφτει στα χέρια μας ή στα αντικείμενα και γίνεται πάλι στερεό. Πραγματοποιούμε ορισμένες από τις προηγούμενες διαδικασίες και ειδικότερα όσες διαπιστώνουμε ότι δημιουργούν κάποια αβεβαιότητα στα παιδιά.

Εντοπίζουμε το κέντρο της συζήτησης μας σε δύο σημεία:

- 1) Ορισμένα υγρά πήζουν.
- 2) Πήζουν, όταν ψύχονται («κρυώνουν»).

## **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ**

### **Η πήξη ως πειραματική δραστηριότητα**

Σε δύο μικρούς μεταλλικούς δίσκους ζεσταίνουμε ταυτόχρονα μικρές ποσότητες από βούτυρο, σε δύο διαφορετικές θερμαντικές συσκευές. Λίγο πριν ολοκληρωθεί η τήξη, ζητάμε προβλέψεις από τα παιδιά για το τι θα συμβεί στο βούτυρο, όταν βγάλουμε τα δισκάκια από τη φωτιά και τοποθετήσουμε το ένα στο ψυγείο και αφήσουμε το άλλο δίπλα μας. Συμφωνούμε με τις σωστές προβλέψεις των παιδιών και συνεχίζουμε, ενημερώνοντας τα παιδιά ότι θα πραγματοποιήσουμε τα απλά αυτά πειράματα

Τοποθετούμε το ένα δισκάκι στο ψυγείο και παρατηρούμε το άλλο που έχουμε τοποθετήσει δίπλα μας. Καθώς το βούτυρο ψύχεται και πήζει, προσπαθούμε να επικεντρώσουμε την προσοχή των παιδιών στη βαθμιαία διαδικασία πήξης, δηλαδή, στο βούτυρο που από υγρό γίνεται στερεό. Αφού εξαντλήσουμε τη συζήτηση αυτή, βγάζουμε το άλλο δισκάκι από το ψυγείο και παρατηρούμε ότι και αυτό έχει πήξει. Ζητάμε από τα παιδιά να μας εξηγήσουν πώς έπηξε το ένα και πώς το άλλο και συζητάμε μαζί τους.

Εδώ επικεντρώνουμε την συζήτηση σε δύο σημεία:

- 1) Στο ψυγείο το βούτυρο πήζει γιατί ψύχεται («κρυώνει»).
- 2) Στο περιβάλλον το βούτυρο πήζει, γιατί ψύχεται («κρυώνει») αφού το βγάζουμε από τη φλόγα

### **Δημιουργώντας γνωστικές συγκρούσεις**

Η οργάνωση μιας δραστηριότητας για την κατανόηση της έννοιας του φωτός, που προϋποθέτει συσκότιση στις συνήθειες σχολικές τάξεις, συχνά παρουσιάζει δυσκολίες υλοποίησης. Έτσι, στην τρίτη δραστηριότητα επιχειρούμε να αξιοποιήσουμε την τεχνική της γνωστικής σύγκρουσης (Ραβάνης, 1999), για να εργαστούμε.

### **Πως ακριβώς σχηματίζεται η σκιά;**

Στη δραστηριότητα αυτή προσπαθούμε να αξιοποιήσουμε την εξοικείωση με τις σκιές και τις παρατηρήσεις των παιδιών από την προηγούμενη δραστηριότητα. Θα επιχειρήσουμε, όμως τώρα, να εργαστούμε με πιο συστηματικό τρόπο, ώστε να οδηγήσουμε τα παιδιά στην κατανόηση μιας περιγραφικής εξήγησης για τη διαδικασία του σχηματισμού των σκιών. Η δραστηριότητα αυτή πραγματοποιείται πιο αποδοτικά αν οργανωθεί με μικρές ομάδες παιδιών.

Τοποθετούμε ένα ραβδόμορφο αντικείμενο σε ένα τραπέζι. Με έναν ισχυρό φακό τσέπης, ζητάμε από ένα παιδί να σχηματίσει τη σκιά του αντικειμένου. Αρχικά, είναι πιθανό κάποια παιδιά να μην μπορούν να επιτύχουν συντονισμό της δέσμης του φακού και του ραβδόμορφου αντικειμένου, οπότε δεν δημιουργούν εύκολα τη σκιά. Αφού ζητήσουμε τη συνεργασία κάποιου άλλου παιδιού ή με τη δική μας βοήθεια, το πρώτο παιδί δημιουργεί τη σκιά. Το ίδιο προτείνουμε και στα υπόλοιπα παιδιά της ομάδας ή της τάξης.

Στη συνέχεια, ζητάμε από τα παιδιά να μας εξηγήσουν «πώς σχηματίζεται η σκιά». Συνήθως, σε αυτού του τύπου τις ερωτήσεις τα παιδιά αναφέρονται αόριστα στη φωτεινή



πηγή ή στο εμπόδιο. Με βάση τις απαντήσεις τους, πραγματοποιούμε ένα διάλογο μαζί τους που έχει ως στόχο να οδηγήσει τη σκέψη των παιδιών σε ορισμένες κρίσιμες επικεντρώσεις, που θα επιτρέψουν την κατανόηση:

- Στην ύπαρξη φωτός από την πλευρά της ράβδου στην οποία βρίσκεται η φωτεινή πηγή και στην απουσία φωτός από την πλευρά που βρίσκεται η σκιά.
- Στην περιγραφή της πορείας του φωτός από τη φωτεινή πηγή προς τη ράβδο και την αναγνώριση του ρόλου της ράβδου ως εμποδίου, το οποίο δεν επιτρέπει στο φως να περάσει.
- Στη σκιά ως απουσία φωτός.

Μπορούμε να ξεκινήσουμε τις συζητήσεις αυτές, θέτοντας το ερώτημα «μπορεί να περάσει το φως μέσα από το αντικείμενο;». Με το ερώτημα αυτό, τα παιδιά βρίσκονται μπροστά στην ανάγκη να αναζητήσουν φως πίσω από το αντικείμενο. Καθώς, λοιπόν, η διαφορά του φωτισμού ανάμεσα στις επιφάνειες που βρίσκονται προς την πλευρά της φωτεινής πηγής και την πλευρά της σκιάς είναι μεγάλη, υπάρχει σημαντικό έδαφος για την ανάπτυξη συζητήσεων σχετικών με την παρεμπόδιση του φωτός από το αδιαφανές αντικείμενο, με αποτέλεσμα το σχηματισμό της σκιάς.

## **Ανακαλύπτοντας την έλξη ανάμεσα στους μαγνήτες και σε ορισμένα υλικά**

### **Οι δραστηριότητες**

Από διδακτική άποψη, όλες οι δραστηριότητες με τους μαγνήτες πραγματοποιούνται καλύτερα με τα παιδιά χωρισμένα σε μικρές ομάδες 4-5 ατόμων.

Μοιράζουμε σε κάθε παιδί από ένα ραβδόμορφο μαγνήτη και αρκετά από τα μαγνητιζόμενα και μη υλικά. Παρουσιάζουμε τα υλικά και ζητάμε από τα παιδιά να παίζουν με αυτά χωρίς προγραμματισμό. Αρχίζουν να παίζουν, πρώτα, κυρίως τα παιδιά που γνωρίζουν την ελκτική ιδιότητα των μαγνητών. Επίσης, κάποια άλλα παιδιά, μιμούμενα τα προηγούμενα ή βρίσκοντας ενδιαφέρον στα υλικά και στη δραστηριότητα των πρώτων, δραστηριοποιούνται. Παρακινούμε και τα υπόλοιπα να χειριστούν τα υλικά. Εάν υπάρχουν παιδιά που δεν φτάνουν μέχρι την ανακάλυψη της ελκτικής ιδιότητας, επιχειρούμε να τα βοηθήσουμε, προτείνοντας τους να επιδράσουν με κάποιο μαγνήτη σε ορισμένα μαγνητιζόμενα υλικά.

Αφού ανακαλύψουν την έλξη που ασκούν οι μαγνήτες σε διάφορα υλικά, αρχίζουν να κάνουν μικρά σχέδια δράσης, τα οποία, συνήθως, είναι κατασκευές αντιγράφων

πραγματικών αντικειμένων, ζώων κ.λπ. Εδώ, τα περισσότερα παιδιά, κυρίως κατά τύχη, ανακαλύπτουν ότι οι μαγνήτες έλκουν κάποια από τα υλικά και χρησιμοποιούν την ελκτική αυτή ιδιότητα για να ολοκληρώσουν τα σχέδια τους.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, παρατηρούμε ότι τα παιδιά αποκτούν τον έλεγχο της δράσης των μαγνητών, καθώς, προκειμένου να πραγματοποιήσουν τις κατασκευές τους, επιτυγχάνουν όλο και καλύτερα τη ρύθμιση των αποστάσεων, των σχετικών θέσεων μαγνητών και αντικειμένων και, γενικότερα, βελτιώνουν τους απαιτούμενους λεπτούς χειρισμούς. Γι' αυτό, αφήνουμε τα παιδιά να παίξουν όσο διάστημα τους χρειάζεται, να επαναλάβουν κατασκευές που ήδη έκαναν, να μιμηθούν τα σχέδια άλλων παιδιών, να μετακινούνται χωρίς δικό μας σχεδιασμό από την ομαδική στην ατομική εργασία και αντιστρόφως. Προκειμένου να εξοικειωθούν τα παιδιά και με μαγνήτες άλλων σχημάτων, όταν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να ανταλλάξουν το ραβδόμορφο μαγνήτη τους με κάποιον άλλο κυλινδρικού ή πεταλοειδούς σχήματος.

Κατά την εξέλιξη της δημιουργίας των κατασκευών, παρατηρούμε ότι σταδιακά κάποια παιδιά εγκαταλείπουν τα μη μαγνητιζόμενα υλικά και χρησιμοποιούν πολύ συχνότερα τα μαγνητιζόμενα. Όμως, η επιλογή αυτή δε γίνεται μετά από συστηματική διαφοροποίηση των υλικών, αλλά με βάση το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν αυτά κατά τη χρήση τους, με αποτέλεσμα πολλές φορές οι επιλογές των υλικών και η διάκριση των ιδιοτήτων τους, να γίνονται με λειτουργικό τρόπο, αλλά να μην έχουν κάποια γενικεύσιμα χαρακτηριστικά.

Γι' αυτό, επιχειρούμε να οδηγήσουμε τα παιδιά σε συζήτηση και εμπειρική επιβεβαίωση γύρω από το ποια υλικά μπορεί να «τραβήξει» ο μαγνήτης και ποια όχι. Τους ζητάμε, λοιπόν, να μαζέψουν σε δυο διαφορετικά σημεία στο τραπέζι τα αντικείμενα που «τραβιόνται - έλκονται» από το μαγνήτη και αυτά που «δεν τραβιόνται», οργανώνοντας ενδεχομένως και κάποιο παιχνίδι ανάμεσα σε ομάδες παιδιών ή στα ίδια τα παιδιά. Η δραστηριότητα αυτή συνεχίζεται, μέχρι τα παιδιά να αναγνωρίσουν και να ξεχωρίσουν όλα τα αντικείμενα που έλκονται ή δεν έλκονται από τους μαγνήτες.

Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, προσπαθούμε να οδηγήσουμε τη συζήτηση στο είδος του υλικού από το οποίο αποτελείται ο μαγνήτης και όχι σε ιδιότητες, όπως το σχήμα, το χρώμα κ.λπ. Γι' αυτό, επιχειρούμε να διαψεύδουμε σταδιακά τέτοιους συλλογισμούς, όταν διατυπώνονται από τα παιδιά, πραγματοποιώντας απλώς πειραματικές επιβεβαιώσεις των προτάσεων τους.

### **Ανακαλύπτοντας την έλξη ανάμεσα στους μαγνήτες**

Μοιράζουμε δύο τουλάχιστον ραβδόμορφους μαγνήτες σε κάθε παιδί, ενώ τους αφήνουμε και κάποια από τα αντικείμενα που χρησιμοποιούσαν στις προηγούμενες δραστηριότητες. Ζητάμε από τα παιδιά να παίξουν και με τους δύο μαγνήτες και αυτά αρχίζουν να επαναλαμβάνουν τις κατασκευές που έκαναν στην πρώτη δραστηριότητα. Όμως, χρησιμοποιώντας τους δύο μαγνήτες, ορισμένες στιγμές πλησιάζουν το βόρειο και το νότιο πόλο, οπότε οι μαγνήτες έλκονται απότομα, χωρίς τα παιδιά να το έχουν σχεδιάσει και χωρίς να μπορούν να ελέγξουν τη συμπεριφορά των μαγνητών.

Την αρχική έκπληξη διαδέχεται η προσπάθεια χειρισμού των αντικειμένων που οδηγούν στο φαινόμενο που ανακάλυψαν. Αρχικά τραβούν τους μαγνήτες για να τους αποκολλήσουν και στη συνέχεια τους πλησιάζουν πάλι για να επιβεβαιώσουν ότι το φαινόμενο είναι κανονικό και όχι τυχαίο. Αφού δοκιμάσουν αρκετές φορές, συχνά επιχειρούν να δείξουν την ανακάλυψη τους και στα άλλα παιδιά, ενώ μόλις αισθανθούν ότι κυριαρχούν στο φαινόμενο, αρχίζουν να εντάσσουν την έλξη μεταξύ μαγνητών στα σχέδια των κατασκευών τους. Παρατηρούμε, συχνά, ότι δυσκολεύονται να χειριστούν την έλξη μεταξύ μαγνητών, αλλά σταδιακά πραγματοποιούν όλο και πιο σύνθετες δημιουργίες, συζητώντας μαζί τους, επισημαίνουμε ότι αυτό γίνεται όταν πλησιάζουμε τα άκρα των μαγνητών, τα οποία έχουν διαφορετικά χρώματα, όπως, για παράδειγμα, κόκκινο και πράσινο.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, ζητάμε από τα παιδιά να χειριστούν και άλλα είδη μαγνητών, προκειμένου να επιβεβαιώσουν ότι η έλξη ανάμεσα σε ανόμοιους πόλους είναι γενική ιδιότητα των μαγνητών.

### **Ανακαλύπτοντας την άπωση ανάμεσα στους μαγνήτες**

Δίνουμε σε κάθε παιδί δύο ραβδόμορφους μαγνήτες και τους ζητάμε να παίξουν όπως πριν. Καθώς επιχειρούν να χειριστούν μόνο τους δύο μαγνήτες, συχνά, προσπαθούν να φέρουν σε επαφή τους ίδιους πόλους, οπότε παρατηρούν ότι αυτό είναι αδύνατον. Η διαπίστωση της ισχυρής απωστικής δύναμης ανάμεσα στους ομοειδείς πόλους, τους δημιουργεί μεγάλη έκπληξη και, συχνά, προσπαθούν για πολλή ώρα να τους πιέσουν για να ενωθούν.

Αφού αποτύχουν να φέρουν σε επαφή τους ομοειδείς πόλους και παίζουν λίγο με την άπωση, την οποίαν αρχίζουν να βρίσκουν ενδιαφέρουσα και συχνά ευχάριστη, αποφασίζουν να αξιοποιήσουν την απωστική ιδιότητα και καταστρώνουν νέα σχέδια για υλοποίηση.

Συνήθως, οι δραστηριότητες αρχίζουν από την προσπάθεια να σπρώξουν τον έναν μαγνήτη με τον άλλον, χωρίς επαφή μεταξύ τους και συνεχίζονται με την υλοποίηση διαφόρων ιδεών.

Κάποια παιδιά δεν ανακαλύπτουν την απωστική δύναμη, αλλά παρακολουθούν τα άλλα που παίζουν. Προτρέπουμε και αυτά να χρησιμοποιήσουν τους μαγνήτες έτσι ώστε να απωθούνται, δράση την οποία πραγματοποιούν με ευκολία. Επίσης, συχνά τα παιδιά προσκολλώνται στη χρήση των ομοειδών πόλων, που ανακάλυψαν για πρώτη φορά, για παράδειγμα, των κόκκινων. Προσπαθώντας να τα βοηθήσουμε να ξεφύγουν από την επικέντρωση σε συγκεκριμένο χρώμα και να επικεντρωθούν σε μια ιδιότητα που συναντάμε όταν προσπαθούμε να φέρουμε σε επαφή γενικά πόλους του ίδιου χρώματος, τους προτείνουμε να δοκιμάσουν και με το άλλο ζεύγος πόλων ίδιων χρωμάτων (πράσινο).

### **Πως έγινε αλμυρό το νερό της θάλασσας;**

Με βασικό στόχο την εισαγωγή στο ζήτημα της δημιουργίας των διαλυμάτων, διηγούμαστε ένα παραμύθι με θέμα «πώς έγινε αλμυρό το νερό της θάλασσας». Στο παραμύθι αυτό, ξεκινάμε με την ιδέα, ότι το νερό της θάλασσας πριν από πολλά χρόνια δεν ήταν αλμυρό, αλλά όπως το νερό που πίνουμε. Ένα καράβι φόρτωσε σε ένα λιμάνι μια τεράστια ποσότητα αλατιού, για να το μεταφέρει σε ένα άλλο λιμάνι, αλλά στο δρόμο συνάντησε τρικυμία. Το καράβι βούλιαξε και έτσι η θάλασσα γέμισε αλάτι το οποίο με τα κύματα μεταφέρθηκε σε όλη τη γη.

Οι Chauvel & Michel (1998), με την ολοκλήρωση του παραμυθιού αυτού, προτείνουν να ζητήσουμε από τα παιδιά να σκεφτούν μιαν άλλη εκδοχή της ιστορίας, στην οποία η ζάχαρη θα αντικαθιστούσε το αλάτι. Παρουσιάζουν, επίσης, μιαν εναλλακτική υπόθεση με μορφή παραμυθιού με θέμα «αν η θάλασσα περιείχε ζάχαρη» και στρέφουν την προσοχή των παιδιών στις διαφορετικές γεύσεις του νερού. Μετά από αυτό οργανώνεται μια συζήτηση για τις διαφορές του νερού της θάλασσας και της πισίνας.

### **Η διάλυση της ζάχαρης στο νερό**

Τοποθετούμε ένα διαφανές ποτήρι με μια ποσότητα νερού σε ένα τραπέζι και καθόμαστε μπροστά από το τραπέζι με μια ομάδα παιδιών ή με όλη την τάξη. Δίπλα στο ποτήρι, έχουμε ένα μικρό διαφανές βάζο με ζάχαρη (με ετικέτα που γράφει «Ζάχαρη») και ένα κουτάλι. Επιβεβαιώνουμε ότι τα παιδιά αναγνωρίζουν τη ζάχαρη ή, αν θέλουν, τους δίνουμε μερικούς κόκκους να δοκιμάσουν και, στη συνέχεια, τους εξηγούμε το πρόβλημα και τη διαδικασία.

«Ένα παιδί ήθελε να ρίξει ζάχαρη μέσα στο νερό, αλλά δεν ήξερε αν η ζάχαρη θα υπάρχει μέσα στο νερό ή θα χαθεί». Αφού συζητήσουμε το πρόβλημα με τα παιδιά, επιχειρούμε να συνδιαμορφώσουμε συλλογισμούς που αναγνωρίζουν ότι η ποσότητα της ζάχαρης που ρίξαμε, θα πρέπει να παραμένει στο ποτήρι μαζί με το νερό. Συνεχίζοντας τη μικρή αυτή διήγηση, διατυπώνουμε το ερώτημα: «το παιδί αυτό δεν ήξερε, επίσης, αν η ζάχαρη θα φαίνεται και αν θα μαζευτεί στον πάτο του ποτηριού ή θα βρίσκεται παντού μέσα στο νερό». Εδώ τα παιδιά διατυπώνουν ένα ευρύ φάσμα σκέψεων, κάποιες από τις οποίες προσεγγίζουν το φαινόμενο της διάλυσης. Σε όλη τη διάρκεια της συζήτησης υποβοηθούμε την ανταλλαγή συλλογισμών και επιχειρημάτων.

Όταν κρίνουμε ότι η συζήτηση έφτασε στα όρια της, προτείνουμε στα παιδιά να δοκιμάσουμε να ρίξουμε τη ζάχαρη στο νερό. Πράγματι, ζητάμε από κάποιο παιδί να ρίξει μια κουταλιά ζάχαρη στο νερό, να ανακατέψει λίγο και, αφού το σύστημα ηρεμήσει, να μας πει, αν φαίνεται και πού πήγε η ζάχαρη. Ένα παιδί αναλαμβάνει την πραγματοποίηση της διαδικασίας και μετά την ολοκλήρωση της διαπιστώνει ότι η ζάχαρη δεν φαίνεται. Επισημαίνουμε και εμείς ότι η ζάχαρη βρίσκεται μέσα στο νερό και δεν φαίνεται αφού «έχει διαλυθεί στο νερό». Τότε ζητάμε από τα παιδιά να μας εξηγήσουν τι νομίζουν ότι έχει συμβεί με τη ζάχαρη και οδηγούμε τη συζήτηση προς συλλογισμούς, που υποστηρίζουν ότι η ζάχαρη βρίσκεται σε ολόκληρη τη μάζα του νερού, αλλά δεν φαίνεται, γιατί «κρύβεται - διαλύεται», στο νερό. Η μεταφορά αυτή επιτρέπει στα παιδιά να οδηγηθούν σε μια ευλογοφανή εξήγηση για τη διάλυση του στερεού στο υγρό, εξήγηση η οποία λειτουργεί ως ένα πρώιμο σχήμα κατανόησης. Με βάση το σχήμα αυτό, συνεχίζουμε τη συζήτηση μέχρι να διαπιστώσουμε, ότι, από διδακτική άποψη, έχει εξαντλήσει τη δυναμική της.

### **Η άμμος δεν διαλύεται στο νερό**

Τοποθετούμε πάλι ένα διαφανές ποτήρι με μια ποσότητα νερού στο τραπέζι και καθόμαστε μπροστά από το τραπέζι με μια ομάδα παιδιών ή με όλη την τάξη. Δίπλα στο ποτήρι έχουμε ένα μικρό διαφανές βάζο με άμμο (με ετικέτα που γράφει «Άμμος») και ένα κουτάλι. Επιβεβαιώνουμε ότι τα παιδιά αναγνωρίζουν την άμμο ή, αν θέλουν, τους δίνουμε μια μικρή ποσότητα να κρατήσουν στα χέρια τους και στη συνέχεια τους εξηγούμε το νέο πρόβλημα και τη διαδικασία.



«Ένα παιδί ήθελε να ρίξει άμμο μέσα στο νερό, αλλά δεν ήξερε αν η άμμος θα υπάρχει μέσα στο νερό ή θα χαθεί». Συζητάμε το ερώτημα αυτό με τα παιδιά και προσπαθούμε να οδηγήσουμε τη συζήτηση σε συλλογισμούς που αναγνωρίζουν ότι η άμμος που ρίξαμε θα πρέπει να παραμένει στο ποτήρι μαζί με το νερό. Στη συνέχεια, διατυπώνουμε το ερώτημα: «το παιδί αυτό δεν ήξερε, επίσης, αν η άμμος θα φαίνεται και αν θα μαζευτεί στον πάτο του ποτηριού ή θα βρίσκεται παντού μέσα στο νερό». Εδώ τα παιδιά, επηρεασμένα και από την προηγούμενη δραστηριότητα, διατυπώνουν διάφορες σκέψεις με κυρίαρχη την άποψη, όμως, ότι η άμμος θα καθίσει στον πάτο του ποτηριού.

Όταν διαπιστώσουμε ότι η συζήτηση δεν προσφέρει πλέον τίποτε γόνιμο από διδακτική άποψη, προτείνουμε στα παιδιά να δοκιμάσουμε να ρίξουμε την άμμο στο νερό. Ζητάμε από κάποιο παιδί να ρίξει μια κουταλιά άμμο στο νερό, να ανακατέψει λίγο και αφού το σύστημα ηρεμήσει να μας πει αν φαίνεται και πού πήγε η άμμος. Ένα παιδί πραγματοποιεί τη διαδικασία και μετά την ολοκλήρωση της διαπιστώνει ότι η άμμος είναι συγκεντρωμένη στον πάτο του ποτηριού. Παρατηρούμε και εμείς ότι η άμμος βρίσκεται στον πάτο του ποτηριού και ότι «δεν έχει κρυφτεί - διαλυθεί στο νερό». Τότε ζητάμε από τα παιδιά να μας εξηγήσουν τι νομίζουν ότι έχει συμβεί με την άμμο και οδηγούμε τη συζήτηση προς συλλογισμούς που αναζητούν συγκρίσεις με τη διαδικασία διάλυσης της ζάχαρης. Καθώς είναι, λοιπόν, φανερό, ότι εδώ η άμμος δεν «κρύβεται» από το νερό, προσπαθούμε να προσανατολίσουμε τη συζήτηση στη διαφορά που έχουν η άμμος και η ζάχαρη στη «διάλυση» στο νερό. Στη συνέχεια, προσπαθούμε να σχηματοποιήσουμε τη συζήτηση αυτή, διαπιστώνοντας ότι άλλα υλικά «κρύβονται - διαλύονται» και άλλα υλικά «δεν κρύβονται - δεν διαλύονται» στο νερό.

### **Υλικά που διαλύονται και υλικά που δε διαλύονται στο νερό**

Τοποθετούμε στην επιφάνεια ενός τραπεζιού διαφανή βαζάκια, που περιέχουν πιπέρι, φακές, στιγμιαίο καφέ (νες) και απορρυπαντικό. Δίπλα τους, σε ένα δίσκο, υπάρχουν πολλά ποτήρια με νερό. Ζητάμε από τα παιδιά να δοκιμάσουν ποια υλικά από τα βαζάκια είναι δυνατόν να «κρυφτούν - διαλυθούν» στο νερό και ποια όχι. Αφήνουμε ελεύθερα τα παιδιά να πειραματιστούν, φροντίζοντας να δοκιμάσει κάθε ένα, τουλάχιστον, με ένα διαλυτό και ένα αδιάλυτο υλικό. Τέλος, τα βοηθάμε να συγκεντρώσουν και να παρουσιάσουν τις παρατηρήσεις τους και τα συμπεράσματά τους.



### **Το γάλα και η πορτοκαλάδα μπορούν να διαλύσουν τη ζάχαρη**

Παρουσιάζουμε στα παιδιά τρία ποτήρια με γάλα, σε ένα από τα οποία έχουμε ρίξει ζάχαρη. Ζητάμε από τα παιδιά να δοκιμάσουν να βρουν τη ζάχαρη «που κρύβεται - διαλύθηκε» σε κάποιο ποτήρι, χρησιμοποιώντας ένα καλαμάκι. Αφού τελειώσει η αναζήτηση της ζάχαρης, προτείνουμε στα παιδιά να προσπαθήσουν να «κρύψουν - διαλύσουν» λίγο πιπέρι σε ένα ποτήρι με νερό και σχολιάζουμε το αποτέλεσμα σε αντιπαράθεση με τη ζάχαρη. Την ίδια διαδικασία επαναλαμβάνουμε και με τρία ποτήρια πορτοκαλάδα.

## LIVING PROCESSES (Nuffield Primary Science)

### Helping children to develop their ideas

The chart opposite shows how you can help children to develop their ideas from starting points which have given rise to different ideas.

#### 1 Parts of the body

The children could make collages of pictures of different body parts.

Life size drawings of a child's body could be made, so that children can put pictures of different parts of the body in place.

A game such as 'Simon says' can help children identify body parts.

*Can you touch your ankles?*

*Can you bend your wrist?*

*Can you wiggle your fingers?*

*Can you feel your eyebrows?*

Encourage children to discuss what they think might be inside their bodies, and to reflect on their ideas.

*Can you feel your heart beat? Where is it?*

*Can you hear your tummy rumble sometimes? Can you see veins in your wrists?*

*Where do you think your brain might be?*

#### 2 Digestion

Encourage children to share their ideas about what happens to food as it is digested.

*What happens to the food in your mouth?*

*What happens to the food as you chew it?*

*Why do you sometimes choke on large pieces of food?*

*What do you think happens to the food when you swallow it?*

*Does all the food and drink you take stay in your body?*

#### 3 Bones and muscles

Children's awareness of their bones and muscles could be developed in PE lessons. As children bend their bodies into different shapes, they could think about how this is possible.

*What shapes can you bend your body into?*

*What parts of your body can you bend? How many bendy places can you find?*

Children can compare their range of movements with that of other children in the class.

*Who can move only one finger at a time?*

*How far can you move your neck?*

Encourage children to exercise each muscle group separately so that they become aware of the different muscles in their body.

*Can you make the muscles in your arm first hard and then soft?*

*Can you do the same with any muscles in your leg?*

*Can you find any muscles in your shoulders or back?*

*What do you think muscles are for?*

*What happens to the muscles in your arm as you bend your arm?*

#### 4 Feeling bones

Ask the children to feel and name the bones in their body. Get them to share their ideas with a friend.

The children could use art straws or pipe cleaners to make a model of their bones.

After they have made their models, direct them to suitable secondary sources to see how their ideas match the actual human skeleton. There is a picture of one in *A first look at moving things*.

Children could also compare the human skeleton with the other animal skeletons shown there.

Encourage children to discuss why bones are important.

*What would we look like without bones?*

*Would we be able to stand up without bones?*

#### Smell

Help children to consider how our sense of smell helps us.

*When do we know that something is burning?*

*How do we know that our tea is ready?*

Set up a display of items which have a distinct smell. Samples could be placed in small containers which could be covered with perforated lids, or children could be blindfolded.

*What do these things smell like?*

*Where would you smell these smells?*

Children might develop their own smell test, using some of the samples.

*Which is most easy to guess?*

*How far away can you smell each one?*

*Are you all able to smell them at the same distance?*

Children might also consider which of the items they liked to smell, and which they did not like.

### **Hearing**

Encourage children to describe the kinds of sounds they hear, and to sort them into groups.

*Can you put together the ones you like?*

*Can you put together the ones you hear in the same place?*

Get the children to explore their ideas about hearing. They could listen to sounds in the playground.

*Can you hear sounds that you think are far away?*

*Will you hear the sound better if you are nearer or further away?*

*If you move further away, can you still hear it?*

*How far away can you still hear it?*

### **6 Keeping healthy**

Use the children's original ideas as the basis for a class discussion.

*What is it about these activities that makes them healthy?*

*Does everyone think these are healthy?*

*Can you think of any other ways we can keep healthy?*

Give the children a series of pictures which show activities such as swimming, walking upstairs, eating breakfast, playing, taking medicines, and keeping clean. There is a suitable set in *A first look at living things*.

*Do these things help to keep you healthy? How?*

*Can you think of any other things you do each day that help to keep you healthy?*

Get the children to discuss why some activities are healthy and others are unhealthy.

### **7 Taking exercise**

Encourage the children to think of as many means of exercise as they can and of the types of exercise they take. They could collect pictures of these activities, which could be the focus of a discussion about why people take exercise. Some children could write to the local leisure centre to find various ways in which children can exercise there.

### **8 People who help us keep healthy**

Children could draw pictures and write about some of the people who help to keep them healthy and safe. These might include:

- the school nurse;
- the school caretaker;
- a doctor;
- a childminder;
- a dentist;
- the lollipop person.

If possible, ask one or more into the classroom so that they can talk to the children about their jobs.

*A first look at living things* tells the story of a visit to the doctor.

#### 9 Healthy eating

Let children compile a class list of foods and drinks they have seen advertised in books and on television or which they eat themselves.

*Are all the foods healthy?*

*Which do you think are unhealthy?*

Children could also consider the range of foods shown in *A first look at living things*.

Get the children to devise their favourite meal and model it in Plasticine or card and other scrap materials which could be painted.

*Why do you like this meal?*

*Do you think it is a healthy meal?*

Children could collect pictures of foods from magazines, and make collages of healthy and unhealthy foods. Encourage them to give their reasons for deciding whether the foods are healthy or unhealthy.

The poem about the effects of eating unwisely in *A first look at living things* could be used as a starting point for this activity.

#### 10 Keeping safe

Children could discuss how the things around them might harm them and how they can try to keep safe.

*What kinds of things might not be safe?*

*How can we keep safe?*

Ideas might include:



playgrounds

building sites

streams ponds and canals

busy roads

medicines

household chemicals

crowds of people

old refrigerators

strangers

matches and fires

Encourage groups of children to make collages or posters of their ideas. They could use their own pictures of dangerous and safe situations as well as pictures from newspapers, comics and magazines.

*How did you decide which are safe and which are dangerous?*

*Why are building sites/busy roads dangerous?*

*How can you keep safe on a busy road?*

Through role play children could think about situations involving safety, such as playing near water, crossing busy roads and being tempted to play on a building site.

## ROCKS, SOIL AND Weather (Nuffield Primary Science)

### 3 Wind

Children will need to discuss how they can explore the wind.

*A first look at rocks, soil and weather* shows how weather vanes are used, and encourages children to think about the effects of wind.

*How can you find out how much wind there is on different days?*

*Can you find out which way the wind is blowing?*

*What things might blow in the wind?*

Children might observe how much a tree blows; or they might decide that making a windmill would allow them to measure the strength of the wind in different places.

Some children might measure the strength and direction of the wind by putting different types of paper on to a pole. Others may have the idea of using a compass to measure wind direction.

### 4 Rain

Children may think of different ways to measure rain. Some might compare the size of rain drops falling on different days. Others will decide to measure rainfall on different days.

*How are you going to measure the amount of rain?*

*Will you measure the rainfall every day?*

Encourage children to relate their measurements of the rainfall to other weather features.

*What do you notice about the sky when it is raining?*

*What do you notice about the wind when it is raining?*

### 5 Clouds

Encourage children to look at clouds.

*How do the clouds change?*

*Does the colour change?*

*Does the shape change?*

*When did the clouds appear?*

Children will need to decide how often to observe clouds and how to record what they see. They might make a series of pictures showing clouds of different sizes and colours.

They might decide to include other aspects of the weather in their pictures, noting

whether it is sunny or rainy and whether this can be related to the direction or strength of the wind.

#### 6 Weather patterns

After their weather investigation the children should discuss their findings with each other, looking for any patterns that might emerge.

*Does the temperature change every day?*

*Is it always warmer in the afternoon?*

*Is it ever warm when there is no sun?*

*Is the wind stronger when it is blowing from one end of the playground than when it comes from the other end of the playground?*

*Is the wind blowing in the same direction every time it rains?*

*What colour are the clouds when it rains?*

#### 7 Weather influences what people wear

Encourage children to think about and draw the clothes they would wear on hot, rainy or windy days.

A group of children could make their own cardboard figure and some clothes for it. Other children could be asked to guess what the weather is like from how the cardboard figure is dressed.

Younger children might dress a doll for changes in the weather.

*Can you choose some clothes for the doll to wear on a hot/cold day?*

Children might use a concept keyboard to write a story about what they wear on a hot day.

#### 8 Weather influences what people do

A class discussion could explore the other ways in which weather affects people.

*A first look at rocks, soil and weather* could provide the basis for discussion about how the weather affects our activities

*What kinds of things do you do on a sunny day?*

*What do you do when it is raining?*

*How do you feel when it is sunny?*

*How do you feel when it is snowing?*

*What might we drink on a hot day?*

*What might we drink on a cold day?*

Children could make posters of themselves on a rainy or sunny day. Help them to show ways in which they are affected by weather changes.

*What will you be wearing?*

*What will you be doing?*

*What might you be eating/drinking?*

*Will you have a happy or sad face?*

Children could role play how they might feel on a rainy, cold day or on a warm, sunny day.

## 9 Extreme weather

Encourage children to think about how an excess of a particular type of weather might affect us. Some children will have mentioned that flowers or animals need particular types of weather, and these ideas can be explored in such a discussion.

*What would happen if there was too much sunshine?*

*What would happen if there was lots and lots of rain?*

*What might happen to the rivers?*

*What would happen if we had too much snow?*

You could give a group of children a picture of a farm and a field, and ask them to imagine how it might change if there was only sunshine or rain for a very long time.

*Would the farmer be able to grow vegetables?*

*Would the grass change?*

Stories such as *Noah's flood* and *The Wizard of Oz* could be used to consider how people and their environment are affected by the weather. *A first look at where things live* includes a picture of a flooded landscape.

## 10 Other climates

These discussions might lead to exploring how people live in other climates. Children could collect pictures of people in other countries and compare how they are, dressed, and how their surroundings and buildings differ.

*How do people dress to avoid being burnt by the sun?*

*How do people avoid getting wet in the rain?*

*Can you decide which style of shelter is best for a rainy country, and which is best for a country that is warm most of the year?*

*Can you sort the pictures into places that get a lot of rain and those that get a lot of sun?*

Pictures of summer and winter in different countries are shown in *A first look at rocks, soil and weather*.

### 11 Studying seasonal changes

Children's understanding of seasonal changes in weather patterns could be developed by a long term study of the changes which occur in a local habitat. (See also *The variety of life* and *The Earth in Space* teachers' guides.)

*A first look at rocks, soil and weather* shows what different places around the world look like in summer and winter. Children could discuss these and compare them with their own observations.

## ΟΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΟ ΝΗΣΙΑΓΩΓΕΙΟ (Υπουργείο Παιδεία και Πολιτισμού Κύπρου)

### Ανθρώπινο σώμα

#### Τι να είναι κρυμμένο;

#### Επιδιώξεις

Εμπειρία: Το ανθρώπινο σώμα και τα κύρια μέρη του.

Δεξιότητες: Παρατήρηση, Ταξινόμηση, Επικοινωνία

Στάση: Τα παιδιά να αναπτύξουν σεβασμό για τα αντικείμενα που μελετούν.

#### Στόχοι:

Τα παιδιά:

- Να παρατηρούν χρησιμοποιώντας τις αισθήσεις αφή, ακοή, όσφρηση.
- Να περιγράφουν τις παρατηρήσεις τους και να εξηγούν τα συμπεράσματα τους.
- Να υποβάλλουν καθοδηγητικά ερωτήματα χωρίς να παραβιάζουν συγκεκριμένους κανόνες.
- Να εντοπίζουν και να αναφέρουν ομοιότητες σε δύο αντικείμενα.

### Δραστηριότητες

1. Παιχνίδι: Βρέστε τι να είναι κρυμμένο κάτω από το ύφασμα.

Κανόνες παιχνιδιού:

- Ένα παιδί βγαίνει από την τάξη.
- Ένα αντικείμενο τοποθετείται κάτω από ένα ύφασμα.
- Αναγνωρίζω το αντικείμενο χωρίς να το ξεσκεπάσω, χρησιμοποιώντας τις αισθήσεις μου.

Αφού συζητηθούν οι κανόνες του παιχνιδιού, ένα παιδί βγαίνει έξω από την τάξη, για να μη δει το αντικείμενο που θα κρύψει η ομάδα.

Η δασκάλα με τα υπόλοιπα παιδιά κρύβουν κάτι κάτω από ένα ύφασμα (π.χ. καρέκλα, μπάλα, κουτί, κουβά...) και συζητούν ποιες ερωτήσεις θα υποβάλουν στο παιδί που βγήκε έξω, για να το βοηθήσουν να βρει το αντικείμενο.

Το παιδί, όταν επανέλθει, θα πρέπει να βρει το κρυμμένο αντικείμενο χωρίς να το ξεσκεπάσει, χρησιμοποιώντας όποιες αισθήσεις θέλει, εκτός από την όραση.

Στην προσπάθεια του παιδιού να αναγνωρίσει το αντικείμενο, η νηπιαγωγός και τα



παιδιά πιθανόν να του υποβάλουν τις πιο κάτω ερωτήσεις:

- Τι νιώθεις όταν το αγγίζεις (Είναι σκληρό, μαλακό, μυτερό; Κινείται; Τι σχήμα έχει.)
- Όταν το μυριστείς, πώς μυρίζει;
- Ακούεται οτιδήποτε; Τι ακούεις;
- Πως το κατάλαβες ότι είναι αυτό;

Σημ.: Χρειάζεται προσοχή στον τρόπο που χειριζόμαστε το "αντικείμενο". Μπορεί να σπάσει, να πονεί, να χαλά.

Επαναλαμβάνεται το παιγνίδι, αλλά αυτή τη φορά κρύβεται ένα παιδάκι κουλουριασμένο κάτω από το ύφασμα. Μετά, κρύβεται ένα παιδάκι ξαπλωμένο ή σε άλλη στάση του σώματος.

2. Τα παιδιά που κρύφτηκαν παρουσιάζονται, δίνοντας στο σώμα τους τη στάση που είχαν όταν ήταν κρυμμένα

Η νηπιαγωγός λέει "Είπατε ότι είναι παιδάκια.

Εμένα δε μου φαίνονται τα ίδια

- Τι έχουν το ίδιο;
- Σε τι μοιάζουν;"

3. Καταγράφονται τα κοινά χαρακτηριστικά που ανέφεραν τα παιδιά, όπως φαίνεται στο παράδειγμα ή με άλλο τρόπο

	Ραφαέλα	Παύλος
αυτιά		
μάτια		
χέρια		
πόδια		

Τα παιδιά κάνουν τις παρατηρήσεις τους και καταλήγουν σε όλα τα κοινά χαρακτηριστικά που είναι απαραίτητα για να διαφοροποιηθεί το ανθρώπινο σώμα, από άλλα αντικείμενα.

## **ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ**

**Που να βάλουμε το νερό για να γίνει πάγος;**

**επιδιώξεις**

εμπειρία: Το νερό σε χαμηλές θερμοκρασίες στερεοποιείται και γίνεται πάγος

Όταν ζεσταθεί ξαναγίνεται νερό

δεξιότητες: Διατύπωση υπόθεσης, Διερεύνηση, Επικοινωνία

**στόχοι:**

Τα παιδιά: Να διατυπώσουν υποθέσεις σε σχέση με τους παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη του πάγου και να σχεδιάσουν έγκυρα πειράματα για να διερευνήσουν μια από τις υποθέσεις τους

**δραστηριότητες**

1. Αφόρμηση: Παραμύθι «Η αρκούδα και τα ψάρια»

Συζήτηση για το παραμύθι και προβληματισμός των παιδιών σχετικά με το ερώτημα: «Πού να βάλουμε και εμείς νερό για να γίνει πάγος,"

2. Τα παιδιά καλούνται να εισηγηθούν διάφορους χώρους όπου νομίζουν ότι, αν αφήσουμε νερό, θα γίνει πάγος.

Οι εισηγήσεις καταγράφονται. Στη συνέχεια, τα παιδιά βρίσκουν δοχεία, τα γεμίζουν με νερό και τα τοποθετούν στους χώρους που εισηγήθηκαν

Σημ. Σε κάποια δοχεία μπορεί να τοποθετηθεί και ένα αντικείμενο για να παριστάνει την ουρά της αρκούδας.

3. Την επομένη μέρα, τα παιδιά μαζεύουν τα δοχεία τους με το νερό και παρατηρούν τι έγινε. Επαληθεύουν ή απορρίπτουν την πρόβλεψη τους.

4. Εργασία με όλη την τάξη

Δίνεται σε κάθε παιδί ένα κομμάτι πάγου. Τα παιδιά καλούνται, χρησιμοποιώντας όλες τις αισθήσεις τους, να παρατηρήσουν τον πάγο και να τον περιγράψουν. Η νηπιαγωγός βοήθα τα παιδιά να αναγνωρίσουν Ακολουθώς, παρουσιάζονται στα παιδιά τα δοχεία με την "ουρά" της αρκούδας και προτρέπονται να δοκιμάσουν να βγάλουν τις ουρές από το νερό ή τον πάγο. Στις περιπτώσεις πάγου προτρέπονται τα παιδιά να εισηγηθούν τρόπους για το πώς θα αφαιρεθούν τα αντικείμενα από μέσα (χτύπημα, ήλιος, θέρμανση, σπάσιμο). Στη συνέχεια, τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες και η κάθε ομάδα αναλαμβάνει να εξετάσει έναν τρόπο. Δοκιμάζουν και μετά ανακοινώνουν τα αποτελέσματα τους.

5. Τα παιδιά τοποθετούν σε διάφορες θέσεις ένα μεγάλο κομμάτι πάγου σε πιάτο. Κάθε ομάδα αναλαμβάνει να παρατηρεί τον πάγο της σε τακτά χρονικά διαστήματα και καταγράφει τις παρατηρήσεις της σε ένα κοινό σχέδιο. Όταν ο πάγος λιώσει εντελώς, η ομάδα καταγράφει το σύμβολο της σε άλλη κοινή καταγραφή για ολόκληρη την τάξη.

Οι ομάδες ανακοινώνουν τις παρατηρήσεις τους σε ολόκληρη την τάξη.

6. Γίνεται συζήτηση για τη σειρά με την οποία έλιωσαν τα διάφορα κομμάτια του πάγου. Τα παιδιά διατυπώνουν υποθέσεις για να εξηγήσουν την καταγραφή τους.

Πιθανές Υποθέσεις

- Όπου υπήρχε θέρμανση τα παγάκια έλιωσαν πιο γρήγορα
- Στη σκιά, τα παγάκια λιώνουν πιο αργά

7. Τα παιδιά αναλαμβάνουν να διερευνήσουν μια από τις υποθέσεις τους. Σχεδιάζουν ένα έγκυρο πείραμα όπου μεταβάλλουν μόνο μια μεταβλητή (π.χ. θερμοκρασία), διατηρούν όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές, που μπορεί να επηρεάζουν το αποτέλεσμα, σταθερές (π.χ. μέγεθος πάγου, σχήμα πάγου, ...) και μετρούν το χρόνο που χρειάζεται ένα παγάκι για να λιώσει. Αποφασίζουν πώς θα κάνουν τις μετρήσεις τους και πώς θα καταγράψουν τα δεδομένα τους. Όταν ολοκληρωθούν οι μετρήσεις γίνεται συζήτηση των αποτελεσμάτων.

## **ΜΑΓΝΗΤΕΣ**

### **Εξερευνώ τους μαγνήτες**

#### **Επιδιώξεις**

εμπειρία: Οι μαγνήτες αλληλεπιδρούν μόνο με μερικά αντικείμενα (έλκουν και έλκονται)

δεξιότητες: Πρόβλεψη, Ταξινόμηση, Επικοινωνία

#### **στόχοι**

Τα παιδιά:

- Να ταξινομούν αντικείμενα με κριτήριο την αλληλεπίδραση τους με το μαγνήτη.
- Να αποφασίζουν, σε συνεργασία, σύμβολα για την ομαδική καταγραφή της ταξινόμησης τους.
- Να περιγράφουν ποιες προβλέψεις τους επαληθεύτηκαν και ποιες όχι.

#### **δραστηριότητες**

1. Αφόρμηση → Αυτοσχέδια ιστορία

Όταν η παρέα του Μιχάλη, έφυγε από το πάρκο, άφησε πίσω της ένα σωρό σκουπίδια. Ο οδοκαθαριστής, τώρα, περνά για να καθαρίσει. Χρησιμοποιεί ένα ειδικό εργαλείο. Όμως, είναι απελπισμένος! Ενώ του είπαν ότι το εργαλείο θα μάζευε όλα τα σκουπίδια, βλέπει ότι έχουν απομείνει πολλά. Θυμωμένος, αφήνει κάτω και το εργαλείο και τα σκουπίδια.

Η νηπιαγωγός καλεί μερικά παιδιά να πάρουν από ένα ραβδάκι - εργαλείο, για να καθαρίσουν το πάρκο (Κάποια από τα ραβδάκια είναι μαγνήτες)

Τα παιδιά παρατηρούν και συζητούν αυτά που συμβαίνουν

Ερωτήσεις:

- Τι να συνέβηκε άραγες;
- Όλα τα ραβδάκια μάζεψαν σκουπίδια;
- Ποια ραβδάκια μάζεψαν σκουπίδια;
- Σε τι διαφέρουν τα ραβδάκια;
- Μαζέψατε όλα τα σκουπίδια;
- Ποια σκουπίδια απέμειναν;

2. Εργασία στις ομάδες

- Κάθε ομάδα έχει μπροστά της μια συλλογή από αντικείμενα (σιδερένια, ξύλινα, πλαστικά, χάρτινα, ρούχια). Κάθε παιδί έχει από ένα μαγνήτη. Η νηπιαγωγός προκαλεί τα παιδιά να προβλέψουν ποια αντικείμενα μπορούν να μαζέψουν με το μαγνήτη και ποια όχι.

Σημείωση:

- Αν οι ομάδες έχουν τα ίδια αντικείμενα στη συλλογή τους, η πρόβλεψη μπορεί να γίνει ομαδικά, με τη χρήση μιας επιπλέον συλλογής και η καταγραφή μπορεί να γίνει με την παράθεση των πραγματικών αντικειμένων
  - Αν οι ομάδες έχουν διαφορετικές συλλογές αντικειμένων, η πρόβλεψη και η καταγραφή γίνονται από κάθε ομάδα. Η καταγραφή μπορεί να γίνει με τα πραγματικά αντικείμενα ή με σύμβολα που θα αποφασίσει η ομάδα.
- Τα παιδιά ταξινομούν τα υλικά, με κριτήριο τη συμπεριφορά τους όταν πλησιάσουν το μαγνήτη.
  - Παρουσιάζουν τα αποτελέσματα τους και καταλήγουν σε ομαδική ταξινόμηση, η οποία καταγράφεται.
  - Δημιουργούν και επιλέγουν, συνεργαζόμενα, κατάλληλο σύμβολο για την κάθε ομάδα αντικειμένων, σύμφωνα με το κριτήριο ταξινόμησης
  - Συζητούν τις αρχικές προβλέψεις, με βάση την καταγραφή τους

### 3. Επέκταση

#### Ερώτηση

Υποστηρίζετε ότι ο μαγνήτης τραβά αυτό το κουτάλι. Είναι μόνο ο μαγνήτης που τραβά το κουτάλι ή μήπως και το κουτάλι τραβά το μαγνήτη;

Η νηπιαγωγός δίνει στα παιδιά από ένα μαγνήτη και ένα κουτάλι σιδερένιο. Τους ζητά να κλείσουν τα μάτια, να δοκιμάσουν να φέρουν κοντά το κουτάλι και το μαγνήτη και να της πουν:

- αν μόνο ο μαγνήτης τραβά το κουτάλι
- αν μόνο το κουτάλι τραβά το μαγνήτη
- αν το ένα αντικείμενο τραβά το άλλο

Συνεχίζεται η ίδια συζήτηση, με άλλα παραδείγματα αντικειμένων στη θέση του κουταλιού

## ΝΕΡΟ

**Με τι να φτιάξω την ομπρέλα μου για να μη βραχώ**

### Επιδιώξεις

Έννοια: Υδροπερατότητα. Μερικά υλικά αφήνουν το νερό να τα διαπεράσει και άλλα όχι

Δεξιότητες: Διατύπωση λειτουργικού ορισμού

### Στόχοι:

Τα παιδιά:

- Να ταξινομούν διάφορα υλικά, με κριτήριο το αν αφήνουν το νερό να τα διαπεράσει ή όχι.
- Να περιγράφουν τη διαδικασία την οποία μπορεί να ακολουθήσει κάποιος για να αναγνωρίσει ένα υλικό που αφήνει το νερό να το διαπεράσει

### Δραστηριότητες

1. Αρχική αξιολόγηση (προηγείται του μαθήματος)

Η νηπιαγωγός κάθεται σε ένα τραπέζακι μαζί με μια μικρή ομάδα παιδιών. Στο τραπέζι υπάρχουν φύλλα χαρτιού. Η νηπιαγωγός ρωτά τα παιδιά τι μπορούν να φτιάξουν με το χαρτί. Επιλέγεται η εισήγηση για την κατασκευή καπέλου. Η νηπιαγωγός δίνει οδηγίες σε ένα παιδί για να κατασκευάσει το καπέλο.

Οδηγίες:

Πάρε ένα κομμάτι χαρτί Δίπλωσε το στη μέση όπως και εγώ. Τώρα ξαναδίπλωσε το στη μέση έτσι Άνοιξε το. Πάρε την πάνω άκρη του και φέρ' την στη μεσαία γραμμή για να σχηματίσεις τρίγωνο Κάνε το ίδιο με την άλλη πάνω άκρη. Τώρα δίπλωσε τις κάτω άκρες του χαρτιού, τη μια προς τα εμπρός και την άλλη προς τα πίσω. Άνοιξε το. Το καπέλο σου είναι έτοιμο

Στη συνέχεια, το παιδί που εργάστηκε με τη νηπιαγωγό δίνει οδηγίες στα άλλα παιδιά της ομάδας πώς να φτιάξουν το καπέλο τους

2. Αφόρμηση → Κουκλοθέατρο

Μια χειμωνιάτικη μέρα συναντιούνται στο δρόμο, τυχαία, δυο φίλοι. Ο ένας είναι βρεγμένος, ενώ ο άλλος όχι. Συζητούν για το θέμα αυτό.

Συζήτηση με τα παιδιά

- Γιατί το γουρουνάκι βράχηκε, ενώ το σκυλάκι όχι;
- Με τι θα μπορούσε να φτιάξει την ομπρέλα του για να μη βρέχεται;

3. Εργασία με όλα τα παιδιά



Τα παιδιά γνωρίζουν τα υλικά που έχουν μπροστά τους. Η νηπιαγωγός περνά σε όλα τα παιδιά ένα ένα τα υλικά, έτσι ώστε να τα αγγίξουν και να διατυπώσουν στη συνέχεια την πρόβλεψη τους, κατά πόσο, δηλαδή, το υλικό είναι κατάλληλο για να φτιάξει την ομπρέλα του το γουρουνάκι και να μη βρέχεται. Γίνεται, στο χαλί διαχωρισμός των υλικών σε κατάλληλα, και μη κατάλληλα, σύμφωνα με την πρόβλεψη των παιδιών

### **Εργασία στις ομάδες**

Κάθε ομάδα έχει στη διάθεση της ορισμένα υλικά για την κατασκευή μιας "καλής ομπρέλας". Ποια υλικά όμως είναι τα πιο κατάλληλα; Σε κάθε ομάδα υπάρχουν τα ίδια υλικά πειραματισμού. Υφάσματα, πλαστικά σακούλια, αδιάβροχο ρούχο, ξύλο, χαρτί. Η νηπιαγωγός προβληματίζει τα παιδιά.

Με ποιο τρόπο μπορούμε να αποφασίσουμε ποια υλικά είναι κατάλληλα για την κατασκευή μιας "καλής ομπρέλας" (μιας ομπρέλας, δηλαδή, που να μην αφήνει το νερό να τη διαπεράσει);

Επιλέγουν τα υλικά που θα χρειαστούν για τη διαδικασία του πειραματισμού (δίσκος ή λεκάνη για μάζεμα του νερού, ποτήρια, σταγονόμετρα και νερό).

Τέλος ταξινομούν τα υλικά σε δύο ομάδες, με κριτήριο το αν αφήνουν το νερό να τα διαπεράσει ή όχι και καταγράφουν τα αποτελέσματα τους. Η νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να της εξηγήσουν το συλλογισμό τους.

Εργασία στον κύκλο

Το γουρουνάκι επανεμφανίζεται, προβληματίζοντας τα παιδιά

Ερώτηση: "Λοιπόν, τι πρέπει να κάνω για να αποφασίσω ότι κάποιο υλικό είναι κατάλληλο για την κατασκευή της ομπρέλας μου για να μη βραχώ ξανά,"

Τα παιδιά δίνουν οδηγίες. Η νηπιαγωγός ή η σχολική βοηθός ή ένα παιδί εκτελεί τις οδηγίες ενώ το γουρουνάκι παρακολουθεί και συμμετέχει. Αφού καταλήξουν, καταγράφεται ο λειτουργικός ορισμός.

### **6. Τελική Αξιολόγηση**

Η νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να βρουν υλικά κατάλληλα για να φτιάξουν καπελάκι μπάνιου. Ακολούθως, ζητά να της εξηγήσουν πώς έκαναν την επιλογή τους.

## ΝΕΡΟ

**Γιατί το μυρμήγκι δεν μπόρεσε να ταξιδέψει στο νερό με τη βάρκα που έφτιαξε; επιδιώξεις**

εμπειρία: Κάποια αντικείμενα βυθίζονται και κάποια επιπλέουν στο νερό

δεξιότητες: Πρόβλεψη, Ταξινόμηση, Επικοινωνία

### στόχοι

- Να κάνουν προβλέψεις σχετικά με το ποια αντικείμενα βυθίζονται και ποια επιπλέουν
- Να ταξινομήσουν αντικείμενα που βυθίζονται ή επιπλέουν στο νερό και να δηλώνουν το κριτήριο που χρησιμοποίησαν

### Αρχική αξιολόγηση

Η νηπιαγωγός βρίσκεται κοντά στο υδροδοχείο με ομάδα παιδιών Εκεί έχει τοποθετήσει αντικείμενα από διάφορα υλικά που επιπλέουν στο νερό (φτερό, πολυοτερίνη, φελλό και άλλα από υλικά που βυθίζονται (βελόνα, πέτρα). Ζητά από τα παιδιά να προβλέψουν τι θα γίνει αν βάλουν τα αντικείμενα στο υδροδοχείο

Αφόρμηση - Κουκλοθέατρο

Ένα μυρμήγκι ζηλεύει που βλέπει τα πλοία να ταξιδεύουν και θέλει και αυτό να ταξιδέψει. Νιώθει ευτυχισμένο όταν ανακαλύπτει πως η βροχή έχει σχηματίσει λιμνούλες στην αυλή Έτσι, αποφασίζει να ταξιδέψει με το δικό του τρόπο Διαλέγει μια όμορφη πέτρα, αλλά όταν τη βάζει στο νερό, βουλιάζει Το ίδιο συμβαίνει όταν βάζει στο νερό ένα κομμάτι σίδηρο, ένα χαλίκι και ένα φασόλι. Προβληματίζεται και δεν μπορεί να καταλάβει τι συμβαίνει

Γίνεται συζήτηση σε σχέση με το γιατί δεν κατάφερε το μυρμήγκι να ταξιδέψει. Η νηπιαγωγός ζητά από τα παιδιά να βοηθήσουν το μυρμήγκι, αναφέροντας αντικείμενα που βυθίζονται ή επιπλέουν. Παρουσιάζει στα παιδιά μια σειρά από αντικείμενα και τα προκαλεί να προβλέψουν τι θα γίνει αν τοποθετηθούν στο νερό. Γίνεται καταγραφή των προβλέψεων.

Ερώτηση:

Τι πρέπει να κάνουμε για να βεβαιωθούμε ποια αντικείμενα επιπλέουν πριν τα αναφέρουμε στο μυρμήγκι;

Αποφασίζεται να δοκιμάσουν ποια από αυτά τα αντικείμενα βυθίζονται ή επιπλέουν.

### **Εργασία στις ομάδες**

Η νηπιαγωγός δίνει την ίδια συλλογή με αντικείμενα στις ομάδες των παιδιών.

Στο τραπέζι υπάρχει μια μεγάλη, κατά προτίμηση, διαφανής λεκάνη με νερό και δύο δίσκοι. Ζητά από τα παιδιά να πειραματιστούν και να ταξινομήσουν τα αντικείμενα στους δυο δίσκους, ανάλογα με το αν επιπλέουν ή βυθίζονται.

### **Εργασία στον κύκλο με όλα τα παιδιά**

Τα παιδιά ανακοινώνουν πώς εργάστηκαν για να καταλήξουν στην ταξινόμηση τους. Επαληθεύουν ή απορρίπτουν την πρόβλεψη τους και συμπληρώνουν την τελευταία στήλη.

### **Τελική αξιολόγηση**

A) Η νηπιαγωγός λέει στα παιδιά: "Ένα πουλάκι είδε ένα σαλιγκάρι στενοχωρημένο, γιατί δεν έβρισκε έναν τρόπο να ταξιδέψει στη λιμνούλα. Βρήκε, λοιπόν, μερικά αντικείμενα για να τού τα χαρίσει και να μπορέσει να ταξιδέψει. Θέλω να πείτε στο πουλάκι αν τα αντικείμενα που διάλεξε, θα βοηθήσουν το σαλιγκάρι να ταξιδέψει". Η νηπιαγωγός δείχνει εικόνες με το πουλάκι να κρατά στο στόμα του διάφορα πραγματικά αντικείμενα (μαργαρίτα, πέτρα, καρύδι, σίδηρο, ξύλο) Τα παιδιά λένε ποια αντικείμενα μπορεί να χρησιμοποιήσει το σαλιγκάρι για να ταξιδέψει στη λιμνούλα και δικαιολογούν την απάντησή τους. Οπου κρίνεται αναγκαίο, επιβεβαιώνεται η απάντηση των παιδιών, με πείραμα.

B) Αγώνας δρόμου στο νερό: Τα παιδιά προτρέπονται να βρουν ένα αντικείμενο που επιπλέει στο νερό για να το χρησιμοποιήσουν ως βάρκα. Μπορείς να μετακινήσεις τη βάρκα σου στο νερό, χωρίς να την αγγίζεις; Με ποιους τρόπους, Τα παιδιά εισηγούνται και δοκιμάζουν διάφορους τρόπους, όπως φύσημα (με στόμα, καλαμάκι, ζούλισμα άδειου πλαστικού μπουκαλιού), κίνηση νερού (με χέρι, νεροπίστολο, ζούλισμα πλαστικού μπουκαλιού γεμάτου με νερό).

Αφού δοκιμάσουν διάφορους τρόπους για τη μετακίνηση της "βάρκας", οργανώνεται το παιχνίδι "αγώνας δρόμου στο νερό".

Ποιος θα τα καταφέρει να μετακινήσει τη βάρκα του στην αντίπερα όχθη του υδροδοχείου, χρησιμοποιώντας ένα καλαμάκι και χωρίς να την αγγίξει με το χέρι; Λαμβάνονται υπόψη η αφετηρία, ο κοινός χρόνος εκκίνησης, η βάρκα.

Στο τέλος, ζητούμε από τα παιδιά να μας εξηγήσουν πώς επέλεξαν τη "βάρκα" τους, τον τρόπο με τον οποίο δούλεψαν και γιατί κέρδισαν ή έχασαν.

### **Επέκταση**

A) Παραμύθι: Ο μύρμηγκας και το περιστέρι

B) Τα παιδιά μπορούν να διατυπώσουν υποθέσεις για να εξηγήσουν γιατί κάποια αντικείμενα βυθίζονται και κάποια επιπλέουν. Ακολούθως, μπορούν να σχεδιάσουν πειράματα για να επιβεβαιώσουν ή να διαψεύσουν τις υποθέσεις τους (π.χ. τα μεγάλα αντικείμενα βυθίζονται, τα ελαφρά αντικείμενα επιπλέουν..)

Γ) Τα παιδιά δημιουργούν δικό τους παραμύθι με συγκεκριμένα δεδομένα. Π.χ. Το μυρμήγκι θέλει να ταξιδέψει. Έχει στη διάθεση του μερικές βαρκούλες. Πώς θα διαλέξει την καταλληλότερη.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2





**Πίνακας Δεξιότητων Επιστημονικής Σκέψης**  
**Δραστηριότητες Φυτών – Ανάπτυξη των Φυτών**

Δεξιότητες	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	Φ5	Φ6	Φ7	Φ8	Φ9	Φ10	Φ11	Φ12	Φ13	Φ14	Φ15
Επιστημονικής Σκέψης															
1) Παράληψη	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	
2) Ταξινόμηση	√														
3) Μέτρηση		√	√	√	√										
4) Επικοινωνία	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5) Υποβολή Ερωτημάτων															
6) Διατύπωση Αερουργικού ορισμού															
7) Ερμηνεία Παράληψης	√	√	√		√				√	√	√	√	√	√	
8) Πράοβαση					√							√	√	√	
9) Διατύπωση Υπόθεσης						√		√		√	√	√	√	√	
10) Ερμηνεία Δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων															
11) Αναγνώριση παραγόντων και έλεγχος μεταβλητών			√	√						√	√				√
12) Μοντελοποίηση	√	√			√		√		√	√		√	√		
13) Διερεύνηση											√	√	√	√	







Πίνακας Δεξιότητων Επισημοδικής Σκέψης  
Δραστηριότητες Κύκλου του Νερού – Καιρού

Δεξιότητες Επισημοδικής Σκέψης	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17
1) Παρατήρηση	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2) Ταξινόμηση	✓																
3) Μέτρηση																	
4) Επικοινωνία	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5) Υποβολή Ερωτημάτων																	
6) Διατύπωση Λειτουργικού οπισμού																	
7) Εμφάνεια Παρατήρησης	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
8) Πρόβλεψη																	
9) Διατύπωση Υπόθεσης				✓		✓		✓	✓		✓		✓	✓			✓
10) Εμφάνεια Δεδομένων και εξαγωγή συμπερασμάτων			✓														✓
11) Αναγνώριση παραγόντων και έλεγχος μεταβλητών																	
12) Μοντελοποίηση	✓		✓		✓					✓		✓	✓	✓		✓	
13) Διερεύνηση						✓	✓	✓	✓		✓		✓				





Πίνακας Φάσεων της Επιχειρησιακής Προσέγγισης  
Δραστηριότητες Ανθρώπινου Σώματος

Φάση της επιχειρησιακής Προσέγγισης	A.Σ.1	A.Σ.2	A.Σ.3	A.Σ.4	A.Σ.5	A.Σ.6	A.Σ.7	A.Σ.8	A.Σ.9	A.Σ.10	A.Σ.11	A.Σ.12	A.Σ.13	A.Σ.14	A.Σ.15	A.Σ.16	A.Σ.17	A.Σ.18	A.Σ.19	A.Σ.20	A.Σ.21	A.Σ.22	A.Σ.23	A.Σ.24	A.Σ.25	A.Σ.26
1) Φάση του προπαραπολέμου	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
2) Φάση της εκτέλεσης των έργων	✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
3) Φάση της αποδότησης των έργων		✓	✓	✓	✓	✓																			✓	✓
4) Φάση της κερπήσιμης	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓		✓	✓		✓			✓	✓
5) Φάση της ανακατασκευής																			✓							



**Πίνακας Φάσεων της Επικοδομητικής Προσέγγισης  
Δραστηριότητες του Φωτός**

Φάσεις της επικοδομητικής Προσέγγισης	Φs1	Φs2	Φs3	Φs4	Φs5	Φs6	Φs7	Φs8	Φs9	Φs10	Φs11	Φs12	Φs13	Φs14	Φs15	Φs16	Φs17	Φs18	Φs19	Φs20	Φs21
1) Φάση του προσανατολισμού		√	√	√			√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2) Φάση της ανάδειξης των ιδεών	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3) Φάση της αναδόμησης των ιδεών		√	√	√		√				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
4) Φάση της εφαρμογής	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√	√
5) Φάση της αναασκότησης				√		√		√			√								√		



**Πίνακας φάσεων της Επικοινωνιακής Προσέγγισης  
Δραστηριότητες Μαγνητισμού**

Φάσεις της επικοινωνιακής Προσέγγισης	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
1) Φάση του Προσανατολισμού	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
2) Φάση της ανάδειξης των ιδεών		✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓
3) Φάση της αναδόμησης των ιδεών							✓			✓	✓	✓	
4) Φάση της εφαρμογής	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
5) Φάση της ανασκόπησης							✓						





**Πίνακας Φάσεων της Επικοινωνιακής Προσέγγισης  
Δραστηριότητες Νερού**

Φάσεις της επικοινωνιακής Προσέγγισης	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15
1) Φάση του προσανατολισμού	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
2) Φάση της ανάδειξης των ιδεών	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3) Φάση της αναδόμησης των ιδεών	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
4) Φάση της εφαρμογής			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓
5) Φάση της ανασκόπησης				✓	✓		✓	✓			✓				

















ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074 742