

# Εκπαιδύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες

Ερευνητικοί προσανατολισμοί  
και παιδαγωγικές πρακτικές

Επιμέλεια: Βασιλεία Χρηστίδου



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	9
<b>Μέρος Πρώτο: Πτυχές της ανάπτυξης της επιστημονικής σκέψης, των πρώιμων αντιλήψεων και των στάσεων που συνδέονται με τις Φυσικές Επιστήμες</b>	
<i>Βασιλική Ζόγκτζα</i>	
Τα χαρακτηριστικά της διαισθητικής βιολογικής γνώσης παιδιών προσχολικής ηλικίας: Συνθήκες και προϋποθέσεις για περαιτέρω ανάπτυξη	55
<i>Ηλίας Καρασαββίδης</i>	
Η εννοιολογική αλλαγή στις Φυσικές Επιστήμες υπό το πρίσμα της κοινωνικοπολιτισμικής ψυχολογίας	77
<i>Στυλιανή Μολασιώτη &amp; Αθανάσιος Παπασταμούλης</i>	
Η αναγκαιότητα των παρεμβάσεων στις μικρές ηλικίες ώστε να αρθούν οι ανισότητες ανάμεσα στα δύο φύλα στις θετικές και τεχνολογικές επιστήμες	91
<b>Μέρος Δεύτερο: Αντιλήψεις, στάσεις και παιδαγωγικές Πρακτικές των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης αναφορικά με τις Φυσικές Επιστήμες</b>	
<i>Χρήστος Ιωαννίδης, Δόμνα Κακανά &amp; Κατερίνα Καζέλα</i>	
«Τα βαριά αντικείμενα βυθίζονται και τα ελαφρά επιπλέουν»: Όταν οι διδακτικές παρεμβάσεις ενισχύουν τις διαισθητικές αντιλήψεις των παιδιών	109
<i>Μαρία Καλλέρη-Βλάχου, Δημήτρης Ψύλλος &amp; Βασίλης Τσελφές</i>	
Επιστημολογική ανάλυση διδακτικών δραστηριοτήτων Φυσικών Επιστημών στην προσχολική τάξη	125
<i>Μαρία Ποιμενίδου &amp; Μαρία Παπαδοπούλου</i>	
Απλοποιήσεις της γλώσσας των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο	137

- Ιωάννα Χαϊτοπούλου, Αναστασία Δημάκη, Ιωάννα Παπαπάνου & Κώστας Ραβάνης*  
Μελλοντικές παιδαγωγοί της προσχολικής ηλικίας μπροστά στο ζήτημα των επιρροών του φύλου στη μάθηση των Φυσικών Επιστημών 149
- Βασιλεία Χρηστίδου, Φωτεινή Μπονότη & Βασιλεία Χατζηνικήτα*  
Η εικόνα του/της επιστήμονα: στερεότυπες αναπαραστάσεις στα σχέδια μελλοντικών νηπιαγωγών 161

### **Μέρος Τρίτο: Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής**

- Μαρία Καμπεζά*  
Η σύνδεση της εκπαιδευτικής έρευνας με την πρακτική άσκηση στα παιδαγωγικά τμήματα της προσχολικής ηλικίας: Μια προσέγγιση ανάπτυξης δραστηριοτήτων 177
- Πέτρος Καριώτογλου*  
Η παιδαγωγική γνώση περιεχομένου ως πλαίσιο για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών στις Φυσικές Επιστήμες: η διδασκαλία των δυναμικών αλληλεπιδράσεων σε φοιτητές/τριες νηπιαγωγούς 191
- Κατερίνα Πλακίτση*  
Προς ένα πρόγραμμα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών που διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες σχετικά με τη φύση της επιστήμης 205
- Άννα Σπύρτου, Αναστάσιος Ζουπίδης & Πέτρος Καριώτογλου*  
Ένα ερευνητικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία των δυναμικών αλληλεπιδράσεων σε υποψήφιους/ες νηπιαγωγούς: Η διδακτική ακολουθία και τα αποτελέσματα εφαρμογής της 221
- Βασίλης Τσελφές & Αντιγόνη Παρούση*  
Το περιεχόμενο των Φυσικών Επιστημών ως γνώση παιδαγωγικού πλαισίου: Εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας στις Φυσικές Επιστήμες μέσω εφαρμογών του θεάτρου σκιών 235

**Μέρος Τέταρτο: Σχεδιασμός και αξιολόγηση διδακτικών παρεμβάσεων από τις Φυσικές Επιστήμες στο νηπιαγωγείο**

*Αναστασία Δημητρίου, Δέσποινα Δεσλή & Ευμορφία*

*Μαλκοπούλου*

Μέτρηση και ερμηνεία μετεωρολογικών παραμέτρων στο νηπιαγωγείο: διδακτικές παρεμβάσεις 257

*Κατερίνα Ζάβρα, Παρθενία Τζαμαρία & Δημήτρης*

*Κολιόπουλος*

Σχεδιασμός και αξιολόγηση διδακτικών δραστηριοτήτων σε τυπικό και μη τυπικό περιβάλλον: Η περίπτωση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Από το σταφύλι στο κρασί» 273

*Κατερίνα Μιχαλοπούλου*

Ο ρόλος της γλωσσικής δραστηριότητας στην κατανόηση εννοιών των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο: η δημιουργία αφίσας 287

*Αθανάσιος Νταγιάκης*

Η γωνιά του ζαχαροπλάστη: η μύηση των παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας στην τήξη και πήξη των σωμάτων 303

*Νικολέττα Παπακώστα, Κωνσταντίνος Σουλτάνης, Νίκη*

*Κολτσάκη, Άννα Σπύρτου & Πέτρος Καριώτογλου*

Η διδασκαλία των φυσικών καταστάσεων της ύλης στο νηπιαγωγείο: Μια μελέτη περίπτωσης 315

*Μαρία Παπανδρέου*

Προγραμματισμός δραστηριοτήτων για το νηπιαγωγείο: Ένα παράδειγμα από τις Φυσικές Επιστήμες 329

*Χρυσάνθη Σκουμπουρδή & Χαρούλα Σταθοπούλου*

Σχεδιασμός μαθησιακών δραστηριοτήτων με χρήση εκπαιδευτικού υλικού για την προσέγγιση εννοιών της Φυσικής στο νηπιαγωγείο 345

**Μέρος Πέμπτο: Η διερεύνηση της φύσης και του περιβάλλοντος στις μικρές ηλικίες**

*Ιφιγένεια Ηλιοπούλου*

Αντιλήψεις μικρών παιδιών για το περιβάλλον 365

*Ιφιγένεια Ηλιοπούλου*

Συνδυάζοντας τις Φυσικές Επιστήμες με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση μέσω της διεπιστημονικής προσέγγισης της Ιστοριογραμμής (Storyline) 379

*Ιωάννα Κοντοζήση, Μυρτώ Ναλπαντίδου, Νίκος*

*Αναστασάτος & Μαρία Καϊλα*

«Η αλυκή μας»: Ένα προτεινόμενο Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για μαθητές προσχολικής ηλικίας 393

*Κατερίνα Πλακίτση*

Διερευνώντας τη φύση και το περιβάλλον στην προσχολική και πρωτοσχολική ηλικία μέσα από τα νέα σχολικά εγχειρίδια 407

**Μέρος Έκτο: Προτάσεις εφαρμογής της διαθεματικής προσέγγισης των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο**

*Αρχοντία Διάκου*

Η προσέγγιση του θέματος του νερού από παιδιά νηπιαγωγείου και η οργάνωσή του σε σχέδιο εργασίας 425

*Τζένη Μωραϊτή*

Η διδακτική αξιοποίηση των παροιμιών στη διαθεματική προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο 437

*Κατερίνα Παπανικολοπούλου*

Φυσικές Επιστήμες και λογοτεχνία: Γάμος χωρίς διαζύγιο 453

# Εισαγωγή

**Βασιλεία Χρηστίδου**

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Από τα πρώτα χρόνια της ζωής τους, τα παιδιά εσωτερικεύουν και επεξεργάζονται τις προσωπικές τους εμπειρίες για τον κόσμο που τα περιβάλλει κατασκευάζοντας αντιλήψεις και αναπαραστάσεις που συχνά μπορεί να είναι περίπλοκες και αρκετά γενικευμένες. Οι πρώιμες αυτές γνώσεις διαμορφώνονται με βάση την αλληλεπίδραση των παιδιών με το φυσικό, κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται, ενώ συχνά διαφοροποιούνται από αυτές που θα διδαχθούν στο σχολείο. Οι αντιλήψεις και οι αναπαραστάσεις των παιδιών επηρεάζουν σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τις δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών στη σχολική τάξη και επομένως το τι θα μάθουν στο πλαίσιο της τυπικής τους εκπαίδευσης (Fleer & Robbins, 2003).

Παρά τη διαφοροποίησή τους από το αντίστοιχο περιεχόμενο της σχολικής γνώσης, συχνά οι αναπαραστάσεις των παιδιών περιλαμβάνουν χρονικές ή/και αιτιακές δομές, νοητικά αντικείμενα και τις ιδιότητές τους (βλ. ενδεικτικά French, 2004, Nakhleh & Samarungavan, 1999) και μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά με την επίδραση υποστηρικτικών μαθησιακών περιβαλλόντων (Metz, 1995).

Η έρευνα στο πλαίσιο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών εστίασε για περισσότερες από δύο δεκαετίες στο πώς αντιλαμβάνονται τα παιδιά πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Ωστόσο, άφησε αναπάντητα αρκετά και κρίσιμα ερωτήματα αναφορικά με τα μικρότερα παιδιά και την παιδαγωγική διαχείριση θεμάτων των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση (Fleer & Robbins, 2003, Havu-Nuutinen, 2005, Ravanis, Koliopoulos & Hadzi-georgiou, 2004), γεγονός που πιθανότατα οφείλεται στις μεθοδολογικές δυσκολίες που παρουσιάζει η ερμηνεία των εμπειρικών δεδομένων λόγω της περιορισμένης συγκρότησης της σκέψης των

μικρών παιδιών (Ravanis & Bagakis, 1998) και της ασάφειας του λόγου τους (Rahayu & Tytler, 1999).

Όσον αφορά την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία, ορισμένα από τα κεντρικότερα ερευνητικά ερωτήματα που θεωρήθηκε ότι αξίζουν ειδική διερεύνηση, περιλαμβάνουν τα εξής: Είναι τα μικρά παιδιά ικανά, και σε ποιο βαθμό, να χρησιμοποιούν συλλογισμούς κατάλληλους για το απαιτητικό πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών; Τι είναι κατάλληλο και τι είναι εφικτό να διδαχθούν για το φυσικό κόσμο και τα φαινόμενά του; Ποιος είναι ο ρόλος του κοινωνικού περιβάλλοντος της τάξης στην ανάπτυξη των επιστημονικών γνώσεων των παιδιών; Τέτοια ερωτήματα αναδεικνύουν ρητά την ανάγκη για συστηματική και εστιασμένη έρευνα, ώστε να διερευνηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η φύση της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες στις μικρές ηλικίες.

Ως φυσικό επακόλουθο, το ερευνητικό πεδίο που αφορά την εκπαίδευση των μικρών παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες αναπτύσσεται δυναμικά τα τελευταία χρόνια. Όπως φαίνεται από τις σχετικές έρευνες, τα παιδιά της προσχολικής και της πρώτης σχολικής ηλικίας έχουν ήδη αναπτύξει ενδιαφέρον, εμπειρίες και γνώσεις για έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών, αλλά και ικανότητες διερεύνησης και λογικής σκέψης, οι οποίες μπορούν να καλλιεργηθούν και να αναπτυχθούν σημαντικά όταν αυτά ‘μνηθούν’ στον πολιτισμό των Φυσικών Επιστημών.

Η συμμετοχή τους σε συστηματικές και κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες σχετικές με τις Φυσικές Επιστήμες τους παρέχει νέα εργαλεία ‘ανάγνωσης’ του φυσικού κόσμου, πέραν της αντιληπτικής εμπειρίας και της διαίσθησης, ενώ διευκολύνει τη μετέπειτα κατανόηση τυπικών επιστημονικών εννοιών. Παράλληλα, η έκθεση των παιδιών σε μια αναπλαισιωμένη εκδοχή του επιστημονικού λόγου (Τσατσαρώνη & Κουλαϊδής, 2001) ενθαρρύνει την κατασκευή επιστημονικών εννοιών και την ανάπτυξη δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης. Επομένως η εισαγωγή των Φυσικών Επιστημών στο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου θεωρείται και εφικτή και γόνιμη, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει στην ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι σε αυτές (Eshach & Fried, 2005, Havu-Nuuti-

nen, 2005, Κολιόπουλος, 2006, Ραβάνης, 1999, Tsatsaroni, Ravanis & Falaga, 2003, Tytler & Peterson, 2003).

Στη συνέχεια αυτού του εισαγωγικού κειμένου επιχειρείται μία ενδεικτική (και σε καμία περίπτωση εξαντλητική) καταγραφή της έρευνας για τη μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία στο διεθνή και στον ελληνικό χώρο κατά την τελευταία δεκαετία. Παρουσιάζονται τα κυρίαρχα θεωρητικά ρεύματα που επηρέασαν τη συγκρότηση του πεδίου αυτού και αναδεικνύονται διαφορετικές περιοχές ενδιαφέροντος και προσανατολισμού των ερευνητών, όπως προέκυψαν από την επισκόπηση πρόσφατων ερευνών. Οι περιοχές αυτές περιλαμβάνουν την καταγραφή των αντιλήψεων των μικρών παιδιών για έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών, την καταγραφή παιδαγωγικών πρακτικών και τη διατύπωση συναφών προτάσεων, το σχεδιασμό και την αξιολόγηση διδακτικών στρατηγικών με βάση την κοινωνιο-γνωστική προσέγγιση, τη διερεύνηση των δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης των μικρών παιδιών και τη διαμόρφωση προτάσεων για την περαιτέρω ανάπτυξή τους, την αξιοποίηση μη τυπικών περιβαλλόντων μάθησης για τις μικρές ηλικίες και την καταγραφή των απόψεων και των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών που καλούνται να υλοποιήσουν διδακτικές δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών με μικρά παιδιά.

### **Τα θεωρητικά ρεύματα που επηρέασαν την έρευνα για τη μάθηση των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες**

Οι έρευνες στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών επηρεάστηκαν κυρίως από δύο ρεύματα (Fleer & Robbins, 2003, Rogoff, 1998). Το πρώτο άντλησε τα θεωρητικά και μεθοδολογικά του εργαλεία από την πιαζετιανή σκέψη (βλ. ενδεικτικά Piaget, 1973) και εξέτασε τη γνωστική ανάπτυξη στο επίπεδο του ατόμου. Σύμφωνα με αυτή τη θεώρηση, η ανάπτυξη της παιδικής σκέψης είναι αποτέλεσμα της διαμόρφωσης γνωστικών δομών μέσω της δράσης του παιδιού πάνω στα αντικείμενα του υλικού κόσμου. Οι διδακτικές προτάσεις που διαμορφώθηκαν στο πλαίσιο αυτό έδωσαν έμφαση στην πρωτοβουλία και στον ελεύθερο πειραματισμό των παιδιών,



που υποστηρίζονται και ενθαρρύνονται από τους εκπαιδευτικούς και αποσκοπούν στην οικοδόμηση ποιοτικών νοητικών σχημάτων για τα αντικείμενα, τις ιδιότητες και τους μετασχηματισμούς τους (Ραβάνης, 1999, Ravanis & Bagakis, 1998).

Στο εποικοδομητικό θεωρητικό πλαίσιο (βλ. ενδεικτικά Bliss, 1993, Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1998, Osborne, 1985), που αξιοποίησε τα πιαζετιανά θεωρητικά και μεθοδολογικά εργαλεία, μολονότι αναγνωρίστηκε η κοινωνική συνιστώσα της οικοδόμησης της γνώσης, η έρευνα στις αντιλήψεις των παιδιών εστίασε επίσης στο παιδί ως μονάδα, που κατασκευάζει ενεργητικά τα προσωπικά του νοήματα (Fleer & Robbins, 2003, Havu-Nuutinen, 2005).

Το δεύτερο ρεύμα, της κοινωνιο-γνωστικής θεώρησης, που ιστορικά προϋπήρξε, αλλά έτυχε ευρύτερης προσοχής και αποδοχής πολύ αργότερα, άντλησε κυρίως τις θεωρητικές του αφετηρίες από το έργο του Vygotsky (βλ. για παράδειγμα 1962, 1978) και εξέτασε τη γνωστική ανάπτυξη στο ιστορικό-πολιτισμικό πλαίσιο, ως πρωταρχικά κοινωνική δραστηριότητα. Υπό αυτή τη θεώρηση, τα παιδιά αναπτύσσουν τις γνώσεις τους μέσα από τη συμμετοχή τους στις δραστηριότητες και στις πρακτικές της κοινότητας στην οποία ζουν (Gauvain, 1998) και με τη διαμεσολάβηση πολιτισμικών εργαλείων (Stetsenko, 1999) όπως η γλώσσα, τα αλγεβρικά συμβολικά συστήματα και κάθε είδους οπτικές αναπαραστάσεις (π.χ. χάρτες ή διαγράμματα). Ειδικά στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών η μάθηση προϋποθέτει την αλληλεπίδραση των παιδιών με άτομα που έχουν περισσότερες γνώσεις απ' ό,τι τα ίδια (π.χ. εκπαιδευτικούς), ή με ποικίλες πηγές πληροφόρησης (π.χ. σχολικά εγχειρίδια, εκπαιδευτικά λογισμικά). Μέσα από αυτή την αλληλεπίδραση τα παιδιά αποκτούν πρόσβαση στη γλώσσα της επιστημονικής κοινότητας ως ενός μέσου να βλέπει κανείς και να σκέπτεται για τα φαινόμενα του κόσμου, δηλαδή ως ενός γνωστικού εργαλείου (Shepardson, 1999).

Έτσι, ενώ η έρευνα για τη μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες εστίασε αρχικά στο πώς το παιδί οικοδομεί *ατομικά* τις γνώσεις του, τα τελευταία χρόνια η έρευνα στρέφεται προς τη διαλεκτική αλληλεξάρτηση ανάμεσα στο παιδί και στις ευρύτερες κοινωνικές και

πολιτισμικές επιρροές που αυτό δέχεται και μελετά τη μάθηση μέσα στο κοινωνικό πλαίσιο της τάξης (Fleer & Robbins, 2003, Robbins, 2005, Shepardson, 1999, Tytler & Peterson, 2001). Υπό αυτή την οπτική, η μελέτη της δόμησης της γνώσης στρέφεται από την ατομική δράση στις κοινωνικές πρακτικές (Lemke, 2001, Roth, 1998, Tsatsaroni et al., 2003), που δεν εστιάζουν μόνο στο κοινωνικό περιβάλλον της τάξης (εκπαιδευτικός, παιδιά), αλλά και στο ευρύτερο παιδαγωγικό πλαίσιο (κώδικες συμπεριφοράς, σχολική γνώση, παιδαγωγικός λόγος, αναλυτικό πρόγραμμα κ.ά.).

Η υιοθέτηση μιας κοινωνιο-γνωστικής θεώρησης έχει και μεθοδολογικές επιπτώσεις στην έρευνα για τις αντιλήψεις των μικρών παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες. Εκτός από το ατομικό επίπεδο που παραδοσιακά μελετήθηκε μέσω των κλινικών συνεντεύξεων, προτείνεται πλέον ότι η ανάλυση πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τα επίπεδα των διαπροσωπικών σχέσεων (π.χ. ανάμεσα στο παιδί και στον ερευνητή) αλλά και του ευρύτερου πλαισίου της έρευνας (π.χ. υλικά που χρησιμοποιούνται), καθότι και τα επίπεδα αυτά θεωρείται ότι καθορίζουν την ανάπτυξη, την οργάνωση και την έκφραση των αντιλήψεων των παιδιών (Robbins, 2005).

Σήμερα, θεωρείται από πολλούς ότι μεθοδολογικά οι δύο προσεγγίσεις (της πιαζετιανής και της κοινωνιο-γνωστικής θεώρησης) είναι συμπληρωματικές και εξίσου χρήσιμες· είναι κρίσιμη η καταγραφή τόσο των καθαυτών αντιλήψεων των παιδιών, όσο και των τρόπων που οι ταυτότητες και οι ρόλοι που υιοθετούν (του ‘μικρού επιστήμονα’, του ‘καλού φίλου’ κ.λπ.) οδηγούν στη (συλλογική) διαδικασία οικοδόμησης αυτών των σχημάτων (Tytler & Peterson, 2001, Yoon & Ariri Onchwari, 2006).

### **Οι αντιλήψεις των μικρών παιδιών για τις Φυσικές Επιστήμες**

Η διερεύνηση των αντιλήψεων των μικρών παιδιών αναφορικά με φαινόμενα και έννοιες των Φυσικών Επιστημών αποτελεί ίσως το πιο ώριμο, συστηματικό και πλήρες πεδίο έρευνας στο χώρο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών (Κόκκοτας, 2003, Κολιόπουλος, 2006). Στις παραγράφους που ακολουθούν θα παρουσιαστούν τα κυριότερα ερευνητικά ευρήματα που αφορούν την ανάπτυξη της

πρώιμης γνώσης των παιδιών για τις βιολογικές έννοιες και τα φυσικο-χημικά φαινόμενα.

### **Η πρώιμη βιολογική γνώση**

Από τις πρώτες γνωστικές περιοχές που μελετήθηκαν -αρχικά κυρίως από ερευνητές στο χώρο της γνωστικής ψυχολογίας-, ήταν οι πρώιμες αντιλήψεις των παιδιών για τα βιολογικά φαινόμενα και τους ζωντανούς οργανισμούς. Μια εκτενής καταγραφή των συναφών με τις βιολογικές έννοιες ερευνών περιλαμβάνεται παρακάτω σε αυτόν τον τόμο (Ζόγκζα, 20007α), ενώ μια πλήρης βιβλιογραφική επισκόπηση του ερευνητικού πεδίου της μάθησης στη βιολογία παρατίθεται σε πρόσφατο τόμο της ίδιας συγγραφέως (Ζόγκζα, 2007β). Ενδεικτικά αναφέρουμε εδώ ότι το ζήτημα της προέλευσης της βιολογικής γνώσης στα παιδιά και των ερμηνευτικών σχημάτων που αυτά υιοθετούν δεν προσεγγίζεται με τον ίδιο τρόπο από όλους τους ερευνητές: φαίνεται λοιπόν, πως ανάλογα με το θέμα που προσεγγίζουν ή την ηλικία τους, τα παιδιά κατανοούν βιολογικές οντότητες είτε με βάση την ομοιότητά τους με άλλες, πιο οικείες σε αυτά οντότητες είτε χρησιμοποιώντας μια αιτιώδη βιολογική ερμηνευτική σκέψη.

Χαρακτηριστικό της σκέψης των μικρών παιδιών είναι ότι χρησιμοποιούν διαφορετικά κριτήρια από τα βιολογικά για τη διάκριση ζωντανών και μη ζωντανών όντων (Carey, 2000). Το γεγονός αυτό συνδέεται με την απουσία μιας βιολογικής έννοιας για τη ζωή που να ταξινομεί τα ζώα και τα φυτά στα έμβια όντα (Opfer & Siegler, 2004, Slaughter, Jaakkola & Carey, 1999), παρά το ότι τα παιδιά αναγνωρίζουν κοινές λειτουργίες (π.χ. ανάπτυξη, αναπαραγωγή) σε ζώα και φυτά (Inagaki & Hatano, 1996, Springer & Keil, 1991). Με την πάροδο του χρόνου τα παιδιά εντάσσουν τα φυτά στους ζωντανούς οργανισμούς και αυτή η εννοιολογική αλλαγή ενθαρρύνεται κυρίως από την απόδοση στα φυτά τελεολογικής δράσης (κίνηση για κάποιο σκοπό), παρά από την απλή πληροφόρηση ότι τα φυτά είναι ζωντανοί οργανισμοί, ή ότι χρειάζονται νερό (Opfer & Siegler, 2004). Ωστόσο, προκειμένου να κατατάξουν ένα ζώο στους ζωντανούς οργανισμούς, τα παιδιά χρησιμοποιούν

συνήθως ως κριτήριο τη συμπεριφορά του (π.χ. κίνηση), ενώ για τα φυτά στηρίζονται σε λειτουργικά στοιχεία, όπως είναι η εξάρτησή τους από το χώμα ή το νερό (Ζόγκζα, 2007β).

Επιπλέον, η σκέψη των παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας ως προς τη θρέψη και την ανάπτυξη των φυτών χαρακτηρίζεται από εννοιολογικά εμπόδια (Χατζηνικήτα, Κουλαϊδής & Ζόγκζα, 1999). Τα εμπόδια αυτά περιλαμβάνουν: α. τη μη υλική υπόσταση των αερίων β. την αποκλειστική πρόσληψη των θρεπτικών ουσιών μέσω των ριζών από το έδαφος γ. την απουσία θεώρησης των διαφόρων μορφών ενέργειας και των αλληλομετατροπών τους δ. την απουσία της έννοιας των χημικών μεταβολών, και κατά συνέπεια της θεώρησης ενός συνεχούς περάσματος από την ανόργανη στην οργανική ύλη και ε. την εφαρμογή του μοντέλου του ζώου στα φυτά (το φυτό ως ετερότροφος οργανισμός που στέκεται πάνω στο κεφάλι του και με το οποίο προσλαμβάνει τροφή από το έδαφος). Λόγω των εμποδίων αυτών, τα παιδιά αντιλαμβάνονται το νερό, το χώμα, ή το λίπασμα ως τροφή των φυτών (Ζόγκζα, 2007β, Χρηστίδου & Χατζηνικήτα, 2003).

Ωστόσο, παρά τις ατελείς γνώσεις τους για τα φυτά, τα παιδιά είναι σε θέση να χρησιμοποιούν νατουραλιστικούς αιτιώδεις μηχανισμούς προκειμένου να εξηγήσουν την ανάπτυξη, τη μεταβίβαση του χρώματος, τη θρέψη, ή την επούλωση τραυμάτων σε αυτά (Christidou & Hatzinikita, 2006, Ζόγκζα, 2007, Χρηστίδου & Χατζηνικήτα, 2003).

Οι έννοιες των τροφικών σχέσεων και της αλληλεξάρτησης θηράματος – θηρευτή (Katsianou, Liopeta & Zogza, 2000) αλλά και των βασικών βιολογικών λειτουργιών του ανθρώπινου σώματος, της αναπαραγωγής και της κληρονομικότητας (Ζόγκζα, 2007β) αναπτύσσονται από τα παιδιά με διαισθητικό τρόπο, ενώ οι πρώιμες αντιλήψεις τους συχνά αποκλίνουν σημαντικά από την επιστημονική γνώση.

Παρόμοια και οι τρόποι με τους οποίους τα μικρά παιδιά αντιλαμβάνονται και ταξινομούν τα πτηνά, καθώς και τη θρέψη, τη μετανάστευση, την επικοινωνία, την αναπαραγωγή και τη γονική φροντίδα σε αυτά, απέχουν από την επιστημονικά αποδεκτή γνώση, καθώς η σκέψη τους είναι συχνά ανθρωπομορφική και τελεο-

λογική (Prokop, Kubiato & Fančoničová, 2007).

Μελέτη για τις αντιλήψεις παιδιών για τα έντομα έδειξε ότι αυτές εξελίσσονται κατά τα χρόνια φοίτησής τους στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του δημοτικού. Τα πρωταρχικά χαρακτηριστικά στα οποία εστιάζουν τα παιδιά είναι το μικρό μέγεθος, το σχήμα, η ύπαρξη κεραιών και η κίνησή τους. Σταδιακά τα μοντέλα των παιδιών γίνονται πιο λεπτομερή ως προς τη δομή των εντόμων αλλά και ως προς τα στοιχεία οικολογίας που περιλαμβάνουν, όπως πληροφορίες για τις τροφικές τους συνήθειες, το περιβάλλον διαβίωσης, ή την αλληλεπίδρασή τους με τον άνθρωπο (Shepardson, 2002).

### **Η πρόωμη γνώση φυσικοχημικών φαινομένων**

Τα μικρά παιδιά φαίνεται να μην έχουν οικοδομήσει μια ξεχωριστή εννοιολογική περιοχή για την ύλη αλλά εξετάζουν τα σχετικά φαινόμενα στο πλαίσιο των διαισθητικών τους αντιλήψεων. Ορισμένα παιδιά αντιλαμβάνονται την ύλη ως συνεχή με βάση τα μακροσκοπικά της χαρακτηριστικά. Ωστόσο, ακόμα και σε μικρή ηλικία φαίνεται ότι πολλά παιδιά είναι σε θέση να οικοδομούν πρώιμα σωματιδιακά μοντέλα για να εξηγήσουν φαινόμενα όπως η διάλυση (Au, Sidle & Rollins, 1993, Rosen & Rozin, 1993), ή για να αναφερθούν στην υγρή ή στην αέρια κατάσταση της ύλης (Nahkleh & Samarapungavan, 1999).

Αναφορικά με τον αέρα και την υλική του φύση, πρόσφατες έρευνες (Μιχαλοπούλου, 2006) επιβεβαίωσαν ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες, όμοιες με εκείνες που καταγράφηκαν από παλαιότερες έρευνες. Αυτές σχετίζονται με τη μη αναγνώριση της ύπαρξης αέρα σε κλειστά δωμάτια ή δοχεία, τη σύγχυσή του με τον άνεμο, την άρνηση του γεγονότος ότι ο αέρας έχει βάρος, ή την ανιμιστική θεώρησή του. Πολλές μάλλον από τις αντιλήψεις αυτές φαίνεται να διατηρούνται ακόμη και μετά από δραστηριότητες ειδικά σχεδιασμένες για την αντιμετώπισή τους.

Οι πρόσφατες μελέτες για τις αντιλήψεις των μικρών παιδιών για τις μεταβολές της ύλης συμφωνούν με δεδομένα προηγούμενων

ερευνών με παιδιά μεγαλύτερων ηλικιών. Ειδικότερα, οι απαντήσεις των παιδιών για την καύση είναι γενικά περιορισμένες και συχνά περιλαμβάνουν μόνον απλές περιγραφές. Όταν παρέχεται κάποιου είδους εξήγηση, αυτή χαρακτηρίζεται από ένα σημαντικό γνωστικό εμπόδιο: θεωρείται ότι η ίδια η ουσία που καίγεται παραμένει αναλλοίωτη ως προς την ταυτότητά της και υφίσταται τροποποιήσεις ως προς τη φυσική κατάσταση ή τις ιδιότητές της. Υπάρχουν ωστόσο και μεμονωμένες περιπτώσεις παιδιών πρώτης σχολικής ηλικίας που αντιλαμβάνονται την καύση ως μετατροπή σε νέες ουσίες, υιοθετώντας ένα πρώιμο μοντέλο της χημικής αντίδρασης που συνήθως καταγράφεται σε μεγαλύτερες ηλικίες (Rahayu & Tytler, 1999).

Η έννοια της αλλαγής φυσικής κατάστασης και ειδικότερα η εξαέρωση του νερού μελετήθηκε επίσης από μια σειρά πρόσφατων ερευνών. Συγκεκριμένα, η μελέτη των ιδεών ελλήνων μαθητών της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας έκανε φανερό ότι οι περισσότεροι αντιλαμβάνονται το βρασμό του νερού με όρους διατήρησης της ταυτότητάς του, ενώ αρκετοί εξηγούν τη μείωση της στάθμης του νερού κατά το βρασμό με όρους αλλαγής της κατάστασής του από υγρό σε αέριο. Επίσης, είναι σημαντικό ότι δεν εντοπίστηκαν μαθητές που στις εξηγήσεις τους να επικαλούνται την εξαφάνιση του νερού, χωρίς ωστόσο να μπορούν να προσδιορίσουν πού πηγαίνουν οι υδρατμοί, ή να εξηγήσουν τη μείωση της στάθμης του νερού που βράζει (Χατζηνικήτα, Κουλαϊδής & Ραβάνης, 1996).

Αντίθετα με το βρασμό, που φαίνεται ότι ως πιο 'προφανές' και άμεσα παρατηρήσιμο φαινόμενο δεν δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στην πρώιμη κατανόησή του από τα παιδιά, το φαινόμενο της εξάτμισης του νερού αποτελεί ένα μάλλον προβληματικό πεδίο κατανόησης από τα νήπια. Συγκεκριμένα, τα νήπια συχνά την αντιλαμβάνονται ως 'εξαφάνιση' του νερού (μη διατήρηση της ύλης). Κατά την πρώτη σχολική ηλικία η σκέψη τους αποδεσμεύεται από την απλή περιγραφή των παρατηρησιακών δεδομένων και αναπτύσσουν ερμηνευτικά μοντέλα που ενσωματώνουν τη διατήρηση της ύλης, για παράδειγμα ότι το νερό απορροφάται από κάποια επιφάνεια, ή ότι μεταφέρεται με ανοδική κίνηση στον ουρανό,

στα σύννεφα, ή στον αέρα. Ωστόσο, ούτε αυτές οι εξηγήσεις των παιδιών δεν περιλαμβάνουν την έννοια της μετάβασης στην αέρια κατάσταση, καθώς θεωρούν ότι μετακινείται χωρίς η μορφή του να μεταβληθεί (Galili & Bar, 1997, Tytler, 2000). Επιπλέον, μολονότι οι αντιλήψεις των παιδιών εμφανίζουν αξιοσημείωτη συνέπεια, φαίνεται να επηρεάζονται από το περιβάλλον της διερεύνησης και το είδος της δραστηριότητας στο οποίο αυτά εμπλέκονται (Γαβριηλίδη & Βαλανίδης, 2005).

Ένα ακόμη από τα θέματα στα οποία εστίασε η έρευνα στις αντιλήψεις των μικρών παιδιών είναι τα μετεωρολογικά φαινόμενα και ειδικότερα παράμετροι του κύκλου του νερού, όπως η δημιουργία των σύννεφων και ο σχηματισμός της βροχής. Σχετικές μελέτες που προσπάθησαν να διερευνήσουν τις αντιλήψεις των παιδιών για τα καιρικά φαινόμενα επικεντρώθηκαν κυρίως στις εξηγήσεις με τις οποίες αιτιολογούν την εμφάνισή τους (Bar, 1989, Henriques, 2000, Piaget, 1929). Τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας τείνουν να αντιλαμβάνονται τα σύννεφα ως τεχνητά στερεά σώματα αλλά και ως αποτελούμενα από καπνό. Η βροχή θεωρείται είτε ως ανθρώπινη ή θεϊκή κατασκευή είτε ως προερχόμενη από τα σύννεφα, η δημιουργία των οποίων αποδίδεται συνήθως επίσης στον άνθρωπο ή στο Θεό (Piaget, 1973). Ωστόσο, σε πιο πρόσφατες έρευνες καταγράφονται και νατουραλιστικού τύπου εξηγήσεις, οι οποίες αναφέρονται αποκλειστικά σε φυσικές διεργασίες (Christidou & Hatzinikita, 2006, Robbins, 2005) και μπορούν να θεωρηθούν ως πρώιμα μοντέλα του κύκλου του νερού.

Οι αντιλήψεις των μικρών παιδιών για την επίπλευση και τη βύθιση έχουν επίσης διερευνηθεί εδώ και αρκετές δεκαετίες. Οι πιο πρόσφατες έρευνες επιβεβαιώνουν εν μέρει μόνο τα προηγούμενα πορίσματα, που υποδείκνυαν ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας περιορίζονται σε ανιμιστικού τύπου εξηγήσεις, ενώ εντοπίζουν συχνότερα νατουραλιστικές εξηγήσεις των παιδιών (Christidou, 2005/2006). Οι εξηγήσεις αυτές αποδίδουν την επίπλευση στο βάρος των αντικειμένων, καταγράφουν όμως και ενδιαφέρουσες αντιλήψεις σύμφωνα με τις οποίες κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων (όπως το σχήμα ή η ύπαρξη κοιλότητων) αποτε-

λούν καθοριστικούς παράγοντες για τη συμπεριφορά τους μέσα στο υγρό (Pramling & Pramling-Samuelson, 2001). Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι επίσης το εύρημα ότι ορισμένα παιδιά κατορθώνουν να κατασκευάσουν πρόδρομα, ποιοτικά μοντέλα για την επίπλευση και τη βύθιση, τα οποία περιλαμβάνουν μια πρώιμη κατανόηση της έννοιας της πυκνότητας ή του ειδικού βάρους των υλικών (Kohn, 1993, Koliopoulos, Tantaros, Papandreou & Ravanis, 2004, Τάνταρος, Κολιόπουλος, Παπανδρέου & Ραβάνης, 2004).

Αναφορικά με τον ηλεκτρισμό, οι σχετικές έρευνες έδειξαν ότι τα μικρά παιδιά έχουν οικοδομήσει πρώιμες αντιλήψεις με βάση τη βιωματική τους εμπειρία. Αναγνωρίζουν οικείες ηλεκτρικές συσκευές και το ρόλο του διακόπτη στη λειτουργία τους, καθώς και τους κινδύνους του ηλεκτρικού ρεύματος. Αντιλαμβάνονται το ηλεκτρικό ρεύμα ως κάτι στατικό, που περιέχεται στις συσκευές, στα καλώδια, ή στις πρίζες, δυσκολεύονται όμως να αναγνωρίσουν την προέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος και την ύπαρξή του έξω από το σπίτι (Solomonidou & Kakana, 2000). Επίσης, συγκροτούν μοντέλα σκέψης για τα απλά ηλεκτρικά κυκλώματα παρόμοια με εκείνα μεγαλύτερων παιδιών (μονοπολικό μοντέλο, μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων, κ.λπ.), οι οποίες είναι ιδιαίτερα ανθεκτικές (Fleer, 1994, Glauert, 2005).

Η έρευνα με παιδιά προσχολικής ηλικίας σχετικά με το φως και το σχηματισμό των σκιών έδειξε ότι αυτά υιοθετούν πρώιμα μοντέλα, τα οποία χαρακτηρίζονται από την παρουσία εννοιολογικών εμποδίων. Τέτοια εμποδία είναι η αδυναμία διάκρισης του φωτός από τις φωτεινές πηγές, που οδηγεί στη μη αναγνώριση του φωτός ως αυτόνομης οντότητας, ή η απουσία ενός συγκροτημένου ερμηνευτικού μηχανισμού που να συσχετίζει φωτεινές πηγές, φυσικά εμποδία και σκιές (Ravanis, 1999, Ραβάνης, 1999).

Τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας δείχνουν να διαμορφώνουν τις πρώτες τους αντιλήψεις σχετικά με αστρονομικές έννοιες και φαινόμενα με την επίδραση πρωτογενών αλλά και δευτερογενών πηγών πληροφόρησης: άμεση παρατήρηση και προσωπική εμπειρία, πολιτισμικές και κοινωνικές μεταβιβάσεις, οικογενειακό και σχολικό περιβάλλον. Με την επίδραση των πηγών αυτών, φαίνεται ότι ορισμένα παιδιά, από τα πρώτα χρόνια της



σχολικής τους φοίτησης, είναι σε θέση να οικοδομούν επαρκείς αναπαραστάσεις για το σχήμα της γης, του ήλιου και της σελήνης, τα σχετικά τους μεγέθη και την εναλλαγή μέρας-νύχτας, ξεπερνώντας σημαντικά γνωστικά εμπόδια. Τα ποσοστά ωστόσο των παιδιών που είναι σε θέση να οικοδομήσουν αποδεκτά μοντέλα ποικίλουν στις διαφορετικές έρευνες, ενώ διαφοροποιήσεις υπάρχουν και ως προς το πόσο συνεκτικά και συνεπή ή αποσπασματικά είναι τα μοντέλα αυτά (Hannust & Kikas, 2007, Καμπεζά & Ραβάνης, 2003, Sharp, 1995, 1999, Vosniadou & Brewer, 1992). Ενώ όμως τα παιδιά είναι γενικά σε θέση από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού να συγκροτήσουν ένα μοντέλο σφαιρικής γης, ο ουρανός συνήθως αναπαρίσταται ως επίπεδη επιφάνεια 'επάνω' από τη γη, ενώ η έννοια της βαρύτητας οικοδομείται με σημαντική υστέρηση, ξεκινώντας από ιδιαίτερα ανεπαρκή μοντέλα (Ιωαννίδου, 2003).

### **Οι παιδαγωγικές πρακτικές στις δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών**

Ένα άλλο γόνιμο πεδίο έρευνας είναι η συστηματική παρατήρηση και καταγραφή των παιδαγωγικών πρακτικών που εφαρμόζονται κατά τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων Φυσικών Επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση. Έτσι, στην προσπάθεια να διατυπωθούν ερευνητικά τεκμηριωμένες προτάσεις για την ένταξη των Φυσικών Επιστημών στο νηπιαγωγείο, η οποία θα διευκολύνει τη 'μύηση' των μικρών παιδιών στο εξειδικευμένο τους πεδίο, ενθαρρύνοντας παράλληλα και τη δημιουργική έκφραση και την ολόπλευρη ανάπτυξή τους, μελετήθηκαν τα τελευταία χρόνια διαφορετικές παιδαγωγικές παράμετροι.

Μία έρευνα διδακτικής παρέμβασης σε παιδιά 6 ετών για τον κύκλο της ζωής των εντόμων, μελέτησε τα δεδομένα των παρατηρήσεων στην τάξη υπό το φως της κοινωνιο-γνωστικής προσέγγισης. Τα παιδιά εργάστηκαν ατομικά, προκειμένου να εκφράσουν τις αντιλήψεις και τις προβλέψεις τους για την εξέλιξη διαφορετικών εντόμων, σε ομάδες, παρατηρώντας και συζητώντας τις παρατηρήσεις τους, ενώ συμμετείχαν και σε συζητήσεις με ολόκληρη την τάξη που περιλάμβαναν την εισαγωγή επιστημονικών όρων α-

πό την εκπαιδευτικό, ή τη συζήτηση των διαγραμμάτων που κατασκεύασαν. Μέσω της διαμεσολάβησης του λόγου της εκπαιδευτικού, του υλικού που χρησιμοποιήθηκε και της ενθάρρυνσης της αλληλεπίδρασης των παιδιών μεταξύ τους και με την εκπαιδευτικό, τα παιδιά σταδιακά βελτίωσαν την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν πιο εξειδικευμένο λεξιλόγιο και με πιο ακριβή τρόπο. Ωστόσο, η φύση και ο στόχος της παρέμβασης περιόρισε τη χρήση του εξειδικευμένου λεξιλογίου στην απλή περιγραφή. Τα μαθησιακά αποτελέσματα στην περίπτωση αυτή θεωρήθηκαν φτωχά, καθώς τα παιδιά δεν κλήθηκαν να χρησιμοποιήσουν εξειδικευμένο λόγο για να λύσουν προβλήματα, να παραγάγουν εξηγήσεις, ή να συνθέσουν πληροφορίες, διεργασίες που θεωρούνται ως ουσιώδεις πτυχές της μάθησης (Shepardson, 1999).

Όπως και η προηγούμενη, αρκετές πρόσφατες έρευνες συγκλίνουν στη σύζευξη του περιεχομένου των Φυσικών Επιστημών με την ανάπτυξη των δεξιοτήτων σκέψης, έκφρασης και επικοινωνίας. Στο πλαίσιο αυτό ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στη γλώσσα και στο γραμματισμό με δραστηριότητες που εστιάζουν είτε στην προφορική επικοινωνία είτε στην επεξεργασία έντυπου εκπαιδευτικού υλικού (βιβλία, διαγράμματα, πίνακες κ.λπ.). Έτσι, η συμμετοχή των παιδιών σε πειραματικές δραστηριότητες οργανώνεται με σκοπό να τα ενθαρρύνει να κατασκευάσουν νοητικές αναπαραστάσεις για τα φυσικά φαινόμενα, να αναπτύξουν τις δεξιότητες της σκέψης τους και να χειρίζονται τη γλώσσα ώστε να μοιράζονται με τους άλλους την κατανόησή τους για τον κόσμο. Τέτοιου είδους προγράμματα λαμβάνουν υπόψη τις αναπτυξιακές δυνατότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας, τις ατομικές τους διαφορές, το κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσονται τα παιδιά και τον κεντρικό ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει η κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ τους αλλά κυρίως με τους εκπαιδευτικούς (French, 2004). Ειδικότερα, επισημαίνεται η σημασία της χρήσης ερωτήσεων ποικίλων γνωστικών επιπέδων από τους εκπαιδευτικούς, ως εργαλείων για τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών και με στόχο την ενθάρρυνση της συμμετοχής, της διερεύνησης, της διατύπωσης εξηγήσεων και της επεξεργασίας, της εφαρμογής και της αξιολόγησης νέων ιδεών (Yoon & Ariri Onchwari, 2006).

Στο επίκεντρο άλλων τέτοιων προσεγγίσεων βρίσκεται ο ‘αναδυόμενος επιστημονικός γραμματισμός’ των παιδιών. Η μύηση των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες παρέχει ένα πλαίσιο γνωστικής αλλά και γλωσσικής ανάπτυξης. Φαίνεται ότι τα μικρά παιδιά είναι σε θέση να ‘κρατούν σημειώσεις’, ανάλογα με το αναπτυξιακό τους επίπεδο, για να καταγράφουν τις προβλέψεις και τα αποτελέσματα των πειραματισμών τους (Τάνταρος κ.ά., 2004).

Ενεργοποιώντας αυτόν τον αναδυόμενο επιστημονικό γραμματισμό, τα παιδιά σε άλλες έρευνες εργάστηκαν σε ομάδες για να διερευνήσουν διαφορετικά θέματα και κλήθηκαν να παραγάγουν διαφορετικών τύπων ‘κείμενα’. Συγκεκριμένα, κατασκεύασαν ‘επιστημονικά περιοδικά’, τα οποία ενσωμάτωναν διαφορετικούς τρόπους επικοινωνίας (προφορικό και γραπτό λόγο, απλές εικονικές αναπαραστάσεις, πίνακες, κ.ά.) (Britsch, 2001), ταινίες που παρουσίαζαν και εξηγούσαν τις βιντεοσκοπημένες δραστηριότητες τους στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών (Valkanova & Watts, 2007), ή οπτικές αναπαραστάσεις ενός φαινομένου (Danish & Enyedy, 2007). Η διαδικασία της παραγωγής αυτών των ‘κειμένων’ έδειξε ότι μέσα από τον αναστοχασμό αναφορικά με τις ίδιες τους τις δραστηριότητες, τα παιδιά ανέπτυξαν τις γνώσεις τους και την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν πιο ‘τεχνική’ γλώσσα. Επιπλέον, συνέθεσαν την προηγούμενη γνώση τους για τον κόσμο με τις νέες πληροφορίες, εντάσσοντάς τις σε ένα οικείο γι’ αυτά πλαίσιο, εξέφρασαν και συνέκριναν τις ιδέες τους, μπόρεσαν να υπερβούν εννοιολογικές συγκρούσεις. Ταυτόχρονα, άρχισαν να απομονώνουν τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των όσων παρατηρούσαν, ταξινομώντας και οργανώνοντας την πραγματικότητα με τον τρόπο των επιστημόνων και επομένως ξεκινώντας τη μετάβαση από την ‘κοινή λογική’ στον επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Στην κατεύθυνση της διασύνδεσης του εννοιολογικού περιεχομένου της επιστημονικής γνώσης, της ανάπτυξης δεξιοτήτων επιστημονικής σκέψης και γλωσσικών δεξιοτήτων και άλλοι ερευνητές (Gelman & Brenneman, 2004, Klein, Hammrich, Bloom & Ragins, 2000, Ποιμενίδου & Παπαδοπούλου, 2007, Reutzel, Smith & Fawson, 2005, Tytler & Peterson, 2004) προτείνουν ότι τα προγράμματα για τις Φυσικές Επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση

θα πρέπει να οργανώνονται με άξονες τις έννοιες, τις διαδικασίες και τη γλώσσα της επιστήμης, σε διασύνδεση με άλλες γνωστικές περιοχές και στη βάση της ενεργητικής συμμετοχής των παιδιών σε πρακτικές δραστηριότητες με την κατάλληλη καθοδήγηση από τους εκπαιδευτικούς.

Από διαφορετικούς ερευνητές έχουν προταθεί διαθεματικά πλαίσια ανάπτυξης του αναλυτικού προγράμματος του νηπιαγωγείου με άξονα τις Φυσικές Επιστήμες και με ιδιαίτερη έμφαση στην απόκτηση γνωστικών δεξιοτήτων όπως η πρόβλεψη, η ανταλλαγή πληροφοριών, η διατύπωση ερωτήσεων, η αναζήτηση απαντήσεων και η εξαγωγή συμπερασμάτων (French, 2004) αλλά και οι ικανότητες συνεργασίας, επιχειρηματολογίας, λήψης αποφάσεων, και επίλυσης αυθεντικών προβλημάτων (Κακανά, Καζέλα & Ανδριοπούλου, 2005, Πλακίτση, Κοσμετάτου & Καζαζάκη, 2007).

Συχνά, στα διαθεματικά αυτά πλαίσια οι δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών συνδέονται με περιοχές όπως η Περιβαλλοντική, ή η Μουσειακή Εκπαίδευση. Σε τέτοιες έρευνες αναπτύσσονται παιδαγωγικές προτάσεις που αναζητούν και συνθέτουν τους κοινούς τόπους των διαφορετικών πεδίων, όπως οι επιστημονικές διαδικασίες, η επιστημονική νοοτροπία, οι θετικές προς το περιβάλλον στάσεις, η εποικοδόμηση της γνώσης, η αλληλεπίδραση, η έρευνα, η εργασία πεδίου, η βιωματική και ενεργητική μάθηση, η διεπιστημονικότητα (Πλακίτση κ.ά., 2007). Με αφορμή ένα συγκεκριμένο θέμα, για παράδειγμα τη χρήση και την εξοικονόμηση νερού (Papadopoulou & Christidou, 2004), ή τον καιρό (Καρκούλια & Στελλάκης, 2005), αναπτύσσονται παιδαγωγικά προγράμματα των οποίων οι στόχοι διαπερνούν διαφορετικά γνωστικά πεδία, πέραν των Φυσικών Επιστημών, όπως για παράδειγμα η γλώσσα, η γεωγραφία, τα μαθηματικά, τα εικαστικά, κ.ά.

Ωστόσο, η εισαγωγή διαθεματικών δραστηριοτήτων, όταν υιοθετεί μια ολιστική θεώρηση για τον κόσμο ενδέχεται να συσκοτίζει, αντί να αναδεικνύει, την επιστημολογικά ιδιαίτερη φύση των Φυσικών Επιστημών, νομιμοποιώντας μια αδιαφοροποίητη θέαση των φυσικών φαινομένων από άλλες πτυχές της καθημερινής ζωής (Κολιόπουλος, 2006).

Πράγματι, έρευνες καταγραφής των παιδαγωγικών πρακτικών

που υιοθετούνται στο νηπιαγωγείο έχουν δείξει ότι η εισαγωγή εξειδικευμένων πεδίων (όπως οι Φυσικές Επιστήμες, ή τα Μαθηματικά) στα σύγχρονα αναλυτικά προγράμματα μπορεί να έρχεται σε αντίφαση με τις κυρίαρχες, ‘παιγνιώδους’ χαρακτήρα, παιδαγωγικές πρακτικές που συχνά χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς, περιορίζοντας τις δυνατότητες μάθησης. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί μπορεί να παλινδρομούν ανάμεσα σε δύο ειδών παιδαγωγικές πρακτικές. Οι πρώτες χαρακτηρίζονται από ασθενή διάκριση ανάμεσα στην επιστημονική και στην καθημερινή γνώση, βασίζονται στο παιχνίδι και στην αυθόρμητη έκφραση ως μέσων ανάπτυξης του παιδιού, έχουν αργούς βηματισμούς και αόρατα κριτήρια αξιολόγησης. Στον αντίποδα, καταγράφονται παιδαγωγικές πρακτικές που αντιμετωπίζουν τις δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών ως ‘μάθημα’, ως εξειδικευμένο δηλαδή περιεχόμενο με σαφή διαφοροποίηση από το καθημερινό, εμπειρικό πεδίο, υιοθετούν αυστηρό βηματισμό και πολύ στενά (ακαδημαϊκά) κριτήρια αξιολόγησης (Tsatsaroni et al., 2003).

Αντί λοιπόν μιας ολιστικής, και στην ουσία εμπειριστικής, ή μιας αυστηρά ‘ακαδημαϊκής’ προσέγγισης, συνιστάται η οργάνωση διαθεματικών δραστηριοτήτων να διατηρεί τις ιδιαιτερότητες των εξειδικευμένων πεδίων και την αυθεντικότητα της επιστημονικής γνώσης και των αντίστοιχων πρακτικών, μέσα από κατάλληλες αναπλαισιώσεις (Κολιόπουλος, 2006).

### **Κοινωνιο-γνωστική προσέγγιση της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες: διδακτικές προτάσεις**

Τα ευρήματα της εκπαιδευτικής έρευνας για τις αντιλήψεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας έχουν αξιοποιηθεί από μια σειρά ερευνητών προκειμένου να αναπτυχθούν πειραματικές διδακτικές παρεμβάσεις που αποσκοπούν στην αναδόμηση αυτών των αντιλήψεων. Με βάση την κοινωνιο-γνωστική θεώρηση της μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες, αναπτύχθηκαν διεθνώς μια σειρά από ερευνητικές διδακτικές προτάσεις για την προσχολική ηλικία. Όπως ήδη αναφέρθηκε, η θεώρηση της κοινωνικής εποικοδόμησης της γνώσης που υιοθετούν οι προτάσεις αυτές συναρτά τη γνωστική α-

Η σειρά «Καινοτομίες στην Εκπαίδευση» αποβλέπει να συμβάλλει στη θθεναρή περιχάραξη του εκπαιδευτικού έργου και της διδαικτικής πράξης των υποψήφιων και των υπηρετούντων εκπαιδευτικών με δημοσιεύσεις σχετικές με την πραγμάτευση καινοτόμων θεμάτων. Η σειρά απευθύνεται σε όσους εμπλέκονται με τα εκπαιδευτικά δρώμενα.

Από τα πρώτα χρόνια της ζωής τους, τα παιδιά εσωτερικεύουν και επεξεργάζονται τις προσωπικές τους εμπειρίες αναπτύσσοντας πρώιμες γνώσεις και ενδιαφέροντα για τον κόσμο που τα περιβάλλει, αλλά και ικανότητες διερεύνησης και λογικής σκέψης. Αυτές οι γνώσεις, τα ενδιαφέροντα και οι ικανότητες επηρεάζουν σημαντικά το τι θα μάθουν τα παιδιά στο πλαίσιο της τυπικής τους εκπαίδευσης. Επιπλέον, μπορούν να καλλιεργηθούν και να αναπτυχθούν σημαντικά όταν τα παιδιά 'μνηθούν' στις Φυσικές Επιστήμες μέσα από καιάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες.

Το ερευνητικό πεδίο που μελετά την εκπαίδευση των μικρών παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες αναπτύσσεται δυναμικά τα τελευταία χρόνια. Ο τόμος αυτός αποτελεί συλλογή είκοσι επτά εργασιών που αποτυπώνουν τις σχετικές ερευνητικές τάσεις στον ελληνικό χώρο. Φιλοδοξεί να συνεισφέρει στο διάλογο που αναπτύσσεται στην ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα για το πώς μπορούν να ενισχυθούν οι μαθησιακές εμπειρίες στο πλαίσιο του νηπιαγωγείου και των πρώτων τάξεων του δημοτικού και να χαραχθούν συστηματικές και μακροπρόθεσμες στρατηγικές για την απόκτηση κοινωνικά χρήσιμων γνώσεων για τη μετέπειτα ζωή των παιδιών.



Η Βασιλεία Χρησιτίδου, επιμελήτρια του τόμου αυτού, είναι Αναπληρώτρια Καθηγήτρια στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το ερευνητικό και διδακτικό της ενδιαφέρον επικεντρώνεται στη διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών για θέματα των Φυσικών Επιστημών και του περιβάλλοντος, καθώς και στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη συναφούς διδακτικού υλικού.



ISBN 978-960-467-008-6