

## **Αναβάθμιση της γνώσης των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας στη φυσική μέσα από τη συμμετοχή τους σε διαδικασίες διερεύνησης και διαδικασίες έρευνας δράσης**

**Μαρία Καλλέρη**

*2<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Πυλαίας, Θεσσαλονίκη  
kallery@astro.auth.gr*

**Περίληψη.** Στην εργασία αυτή περιγράφεται ένα project μεγάλης διάρκειας το οποίο είχε δύο σκέλη: Τη διαμόρφωση διδακτικού υλικού στη φυσική για παιδιά προσχολικής ηλικίας και την επαγγελματική αναβάθμιση των εκπαιδευτικών τους στο αντικείμενο αυτό. Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στο δεύτερο σκέλος παρουσιάζοντας αποτελέσματα που αφορούν τη γνώση των εκπαιδευτικών. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του project στηρίχτηκαν σε διαδικασίες 'μάθησης εν δράση' και 'έρευνας δράσης'. Στην ομάδα υλοποίησης συμμετείχαν 6 εν ενεργεία εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας και μια συντονίστρια/ερευνήτρια. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με διαφορετικούς τρόπους όπως η καταγραφή με μαγνητόφωνο των μαθημάτων και η καταγραφή σημειώσεων από τις εκπαιδευτικούς, οι γραπτές εκθέσεις και η απάντηση ερωτηματολογίων από αυτές και η καταγραφή σημειώσεων από τη συντονίστρια. Η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι η υλοποίηση δραστηριοτήτων διερεύνησης από τις εκπαιδευτικούς και η συμμετοχή τους σε διαδικασίες κριτικής και αναστοχασμού των πρακτικών τους συνέβαλλε σημαντικά στη βελτίωση της γνώσης του Περιεχομένου του αντικειμένου και σε βελτιώσεις διαφορετικών όψεων της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου οι οποίες επηρέασαν καθοριστικά το διδακτικό τους έργο.

### **Εισαγωγή**

Η σπουδαιότητα της εκπαίδευσης των παιδιών προσχολικής ηλικίας στις Φυσικές Επιστήμες και η σημασία της για την ολόπλευρη ανάπτυξή τους έχει επανειλημμένα τονιστεί από πολλούς ερευνητές (π.χ. de Boo 2000, Eshach and Fried 2005, Harlen & Jelly 1995, Lind 1999).

Η ποιότητα της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) έχει άμεσα συσχετιστεί με τη γνώση του αντικειμένου από τους εκπαιδευτικούς και τις παιδαγωγικές τους δεξιότητες αλλά και τη δυνατότητά τους να συνθέτουν αυτά τα δυο με κατάλληλο τρόπο ώστε να κάνουν τις ΦΕ προσίτες στα μικρά παιδιά (Garbett 2003).

Ο συνδυασμός της γνώσης του περιεχομένου του αντικειμένου που διδάσκει ο εκπαιδευτικός και των παιδαγωγικών πρακτικών είναι γνωστός ως Παιδαγωγική Γνώση του Περιεχομένου (ΠΓΠ). Δεν υπάρχει μια καθολικά αποδεκτή αντίληψη της ΠΓΠ. Διάφοροι μελετητές (π.χ. Cohran, DeRuiter & King 1993, Barrett & Hodson 2001, Grossman 1990, κ.ά.), ξεκινώντας από τα δύο βασικά στοιχεία της ΠΓΠ που είχε ορίσει ο Schulman (1987), τη γνώση των αναπαραστάσεων του αντικειμένου και την κατανόηση συγκεκριμένων δυσκολιών και αντιλήψεων των μαθητών, επέκτειναν την έννοια αυτή συμπεριλαμβάνοντας διάφορες κατηγορίες γνώσης. Μια ομαδοποίηση των εναλλακτικών ορισμών αυτών των κατηγοριών οδηγεί στις εξής πέντε μεγάλες ομάδες: Μετασχηματισμένη γνώση του περιεχομένου, Γνώση των μαθητών, Γνώση διδακτικών στρατηγικών, Γνώση Αναλυτικού Προγράμματος και υλικών και Γνώση του γενικού πλαισίου. Ο Schulman (1986, 1987) υποστήριξε ότι η διδασκαλία με στόχο την κατανόηση είναι μια πολύπλοκη γνωστική

δραστηριότητα που απαιτεί το μετασχηματισμό της γνώσης του εκπαιδευτικού σε διαφορετικούς τομείς συμπεριλαμβανομένης της γνώσης του αντικειμένου, της παιδαγωγικής γνώσης και της γνώσης του γενικού πλαισίου (Wilson et al. 1988). Επομένως η καλή γνώση του αντικειμένου παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της ΠΓΠ και στη διδασκαλία με στόχο την κατανόηση (Grossman 1990, Schulman 1986, 1987).

Στην Ελλάδα, δύο μελέτες (Kallery & Psillos 2001, Kallery and Psillos 2002) που διερεύνησαν τη γνώση και τη διδασκαλία των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας διαπίστωσαν περιορισμένη γνώση του περιεχομένου και εναλλακτικές αντιλήψεις για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Πολλές από τις αντιλήψεις αυτές συμπίπτουν με αντιλήψεις που έχουν εντοπιστεί σε παιδιά μικρής ηλικίας. Οι παραπάνω έρευνες απεκάλυψαν επίσης προβλήματα στις διδακτικές στρατηγικές που υιοθετούν οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι εφαρμόζουν το Αναλυτικό Πρόγραμμα για τις ΦΕ. Μία τρίτη μελέτη (Kallery 2004) έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας αντιμετωπίζουν τις περισσότερες δυσκολίες σε θέματα από τη φυσική. Οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν ανησυχίες για την ελλιπή γνώση του αντικειμένου, την περιορισμένη γνώση κατάλληλων διδακτικών στρατηγικών, δυσκολίες στο μετασχηματισμό του περιεχομένου ώστε να είναι κατάλληλο για τα μικρά παιδιά, δυσκολίες στην επιλογή κατάλληλων εννοιών και θεμάτων, στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων, στο χειρισμό των ερωτήσεων των παιδιών, στην οργάνωση της δουλειάς στην τάξη κ.ά., δηλαδή σε παράγοντες που συνθέτουν την ΠΓΠ. Επίσης εξέφρασαν την ανάγκη για αναβάθμιση της γνώσης τους, την ανάγκη στήριξης της δουλειά τους από ειδικούς στις ΦΕ και την ανάγκη για διδακτικό υλικό που να δίνει σαφείς οδηγίες για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων και θα βοηθούσε στην αναβάθμιση της διδασκαλίας τους.

Με βάση τα παραπάνω σχεδιάστηκε ένα project μεγάλης διάρκειας (longitudinal) το οποίο είχε δύο σκέλη:

- A. Την ανάπτυξη διδακτικού υλικού (διδακτικών σειρών) με επιλεγμένα θέματα από τη φυσική για τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας.
- B. Την επαγγελματική αναβάθμιση και αλλαγή των εκπαιδευτικών.

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στο δεύτερο σκέλος και συγκεκριμένα την αναβάθμιση της Γνώσης του Περιεχομένου και παραγόντων που συνθέτουν την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ) των εν λόγω εκπαιδευτικών στη φυσική.

## Περιγραφή του project

### *Η σύνθεση της ομάδας εργασίας*

Η ομάδα που συμμετείχε στο project αποτελείτο από έξι εν ενεργεία εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης, όλες γυναίκες, και μια συντονίστρια/ερευνήτρια (συγγραφέα της παρούσας εργασίας) με ειδικότητα φυσικού. Οι συμμετέχουσες εκπαιδευτικοί ήταν όλες εθελόντριες, είχαν πολυετή πείρα στην εκπαίδευση των παιδιών προσχολικής ηλικίας και αποτελούσαν αντιπροσωπευτικό δείγμα του συνόλου των εκπαιδευτικών των οποίων η γνώση και οι διδακτικές πρακτικές είχαν διερευνηθεί στις μελέτες που αναφέρονται παραπάνω. Όλες οι εκπαιδευτικοί δίδασκαν τάξεις παιδιών μικτών ηλικιών (4-6 ετών) με μέσο αριθμό παιδιών ανά τάξη 15-20, σε διαφορετικά νηπιαγωγεία της Θεσσαλονίκης και των γύρω επαρχιακών περιοχών.

### *Ο τρόπος εργασίας*

Το πρώτο ζήτημα που έπρεπε να αποφασιστεί ήταν ο ρόλος που θα αναλάμβαναν οι εκπαιδευτικοί. Αυτό θα καθόριζε τον τρόπο εργασίας και τη σχέση μεταξύ συντονίστριας/ερευνήτριας και εκπαιδευτικών. Υπήρχαν δύο ακραίες θέσεις που θα μπορούσαν να ακολουθηθούν (Scott and Driver 1998). Η μία εστιάζει στον ερευνητή που

διαμορφώνει ενότητες διδακτικού υλικού βασισμένες σε συγκεκριμένες αρχές τις οποίες διδάσκει σε σχολικές τάξεις με την άδεια εκπαιδευτικών οι οποίοι απλά παρακολουθούν. Στην προσέγγιση αυτή ο ερευνητής δεν είναι εξοικειωμένος με τις πρακτικές και συνήθειες εργασίας αλλά και με τις ιδιαιτερότητες των τάξεων αυτών. Η άλλη ακραία θέση είναι ο ερευνητής να δουλεύει με τους εκπαιδευτικούς σε μη παρεμβατικό επίπεδο, δηλαδή, να παρατηρεί και καταγράφει τις καλύτερες πρακτικές τους στη διδασκαλία καθώς και τη μάθηση που σημειώνεται και, χρησιμοποιώντας μεθοδολογία έρευνας δράσης, να τα αναφέρει στους εκπαιδευτικούς δίνοντάς τους την ευκαιρία για αναστοχασμό και αντανάκλαση πάνω στις πρακτικές τους και στη συνέχεια τροποποίηση. Στο παρόν project οι πρακτικές αυτές δεν συνέπιπταν ακριβώς με τους στόχους του. Ο τρόπος εργασίας που ακολουθήθηκε ήταν μια ενδιάμεση προσέγγιση σε αυτές που περιγράφονται παραπάνω. Η γενικότερη στρατηγική ήταν η ερευνήτρια/συντονίστρια να δουλέψει ως συνεργάτης δίπλα στους εκπαιδευτικούς για την αποτελεσματικότερη διδασκαλία της φυσικής στα παιδιά της προσχολικής ηλικίας. Η στρατηγική αυτή απετέλεσε ένα σημαντικό κίνητρο για να συμμετέχουν οι εκπαιδευτικοί στο project. Κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους η ομάδα είχε συστηματικές συναντήσεις ανά δύο εβδομάδες. Η απώλεια συναντήσεων ήταν συνήθως μικρή και η απουσία μελών στις συναντήσεις είχε μικρό ποσοστό.

#### *Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του project*

Ο σχεδιασμός του project επηρεάστηκε σημαντικά από την ιδέα της 'μάθησης εν δράση' (Dick 1997, Haefner and Zembal-Saul 2004). Η αποτελεσματική αναβάθμιση της γνώσης του εκπαιδευτικού θεωρείται πλέον ότι πρέπει να εκτείνεται και πέρα από το «κάθομαι και ακούω» μοντέλο της εφ' άπαξ παρακολούθησης ημερίδων, workshops, σεμιναρίων, κλπ. Πρέπει να περιλαμβάνει ομαδική μελέτη, προσωπική μελέτη, έρευνα δράσης, συνεργασία με συναδέλφους και ειδικούς και να είναι συνεχής και ενσωματωμένη στην τακτική ημερήσια εργασία του εκπαιδευτικού (US Department of Education 1996), θέση που επηρέασε και τη διάρκειά υλοποίησης του παρόντος project (project μεγάλης διάρκειας). Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα των ερευνών για τις Ελληνίδες εκπαιδευτικούς της προσχολικής ηλικίας που ήδη αναφέρθηκαν, καθόρισαν το γενικό πλαίσιο ανάπτυξης του project.

Από έρευνες έχει βρεθεί ότι η διδασκαλία με διαδικασίες διερεύνησης (inquiry) βοηθά σημαντικά την ανάπτυξη της ΠΓΠ των εκπαιδευτικών, και, με κατάλληλη μελέτη και σχεδιασμό, μπορεί να αξιοποιηθεί για την οικοδόμηση μιας σταθερής και πλούσιας γνώσης του αντικειμένου, της απαραίτητης για τη διδασκαλία του (Haefner and Zembal-Saul 2004). Επίσης σύμφωνα με τους Borke και Putnam (1996) οι διδακτικές εμπειρίες των εκπαιδευτικών θα πρέπει να αποκτούνται σε πλαίσια που έχουν νόημα για αυτούς. Τέτοια πλαίσια προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς ευκαιρίες να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους στις ΦΕ με τρόπους που συνάδουν με το πώς αυτοί αναμένεται να διδάξουν το κάθε αντικείμενο καθώς και ευκαιρίες να γνωρίσουν διδακτικές στρατηγικές και ιδέες πάλι μέσα σε ένα πλαίσιο που έχει νόημα για αυτούς (Magnusson et al. 1999). Με βάση όλα τα παραπάνω σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν οι εξής φάσεις:

A: Αρχικά, σε ομαδικές συναντήσεις, η συντονίστρια εισήγαγε στις εκπαιδευτικούς βασικές θεωρητικές γνώσεις για έννοιες και φαινόμενα, τις απαραίτητες για τη διδασκαλία και υλοποίηση δραστηριοτήτων με επιλεγμένα θέματα φυσικής ενώ συγχρόνως απαντούσε σε προσωπικά ερωτήματα των εκπαιδευτικών που αφορούσαν τα εν λόγω φαινόμενα και έννοιες. Οι δραστηριότητες είχαν θέματα από διαφορετικούς τομείς της φυσικής. Κριτήριο για την επιλογή των θεμάτων ήταν αφ' ενός το πόσο τα θέματα αυτά σχετίζονταν με ζητήματα που τα παιδιά συναντούσαν την καθημερινή τους ζωή και αφ' ετέρου να περιέχονται στα προτεινόμενα από το ΑΠ θέματα για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων.

Β: Οι εκπαιδευτικοί υλοποίησαν στην προσχολική τάξη προδιαμορφωμένες από τη συντονίστρια σειρές δραστηριοτήτων με γενική διδακτική προσέγγιση τη ‘δομημένη διερεύνηση’ (Harlen 1996). Οι δραστηριότητες ήταν προσανατολισμένες στην εννοιολογική κατανόηση και η διαμόρφωσή τους είχε στηριχτεί στην κεντρική θέση του εποικοδομητισμού δηλαδή στη θέση ότι η προϋπάρχουσα γνώση και αντιλήψεις του ατόμου επηρεάζουν την επακόλουθη μάθηση (Scott and Driver 1998). Με βάση τη θέση αυτή για τη δόμηση των δραστηριοτήτων ελήφθησαν υπ’ όψη οι αντιλήψεις των παιδιών της συγκεκριμένης ηλικίας για τις σχετικές με τα θέματα των δραστηριοτήτων έννοιες και φαινόμενα που αναφέρονται στη βιβλιογραφία (Driver *et al* 2000). Της υλοποίησης των δραστηριοτήτων προηγήθηκαν ομαδικές συναντήσεις στις οποίες οι εκπαιδευτικοί μνήθηκαν τις βασικές αρχές του εποικοδομητισμού και άκουσαν για τη σπουδαιότητα των ιδεών των παιδιών. Γνώρισαν τη διδακτική προσέγγιση που επρόκειτο να ακολουθήσουν στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων και άκουσαν τι και ποιες είναι οι επιστημονικές δεξιότητες. Πριν από την υλοποίηση της κάθε σειράς δραστηριοτήτων η συντονίστρια διέθετε στις εκπαιδευτικούς έντυπο υλικό στο οποίο περιγράφονταν οι πλέον συχνά εμφανιζόμενες στα θέματα αυτά αντιλήψεις των παιδιών. Επειδή δεν υπάρχει μια μοναδική απλή ‘συνταγή’ για το σχεδιασμό διδακτικών σχημάτων που στοχεύουν σε εννοιολογική κατανόηση (Scott and Driver 1998) και τα προσχεδιασμένα βήματα και διαδικασίες πρέπει να χρησιμοποιούνται καθαρά ως παραδείγματα ή ως ευρέα πλαίσια (Sahasewiyon 2004), οι εκπαιδευτικοί έπρεπε να προσαρμόσουν τη γενική διδακτική προσέγγιση στις ιδιαιτερότητες που παρουσίαζε η εκάστοτε τάξη τους.

Γ: Με στόχο τη βελτιστοποίηση της διδασκαλίας τους οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν σε διαδικασίες ‘έρευνας δράσης’. Η έρευνα δράσης είναι γενικά μια διαδικασία με την οποία επιδιώκονται συγχρόνως αλλαγή και κατανόηση πρακτικών στην εκπαίδευση. Συνήθως περιγράφεται ως μια κυκλική διαδικασία κατά την οποία δράση, κριτική και αναστοχασμός λαβαίνουν χώρα με τη σειρά (Dick 1997). Η ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας δείχνει ότι δεν υπάρχει ένας μοναδικός ορισμός έρευνας δράσης ή μια κατηγορία που θα μπορούσε να καλύψει επαρκώς τον τομέα αυτό. Το ποια ποικιλία έρευνας δράσης ταιριάζει καλύτερα σε συγκεκριμένη περίπτωση εξαρτάται από το πλαίσιο στο οποίο αυτή πρόκειται να διεξαχθεί και η επιλογή της μπορεί να γίνει μέσα από μια ‘ευρετική’ διαδικασία (Rearick and Feldman 1999). Στο project αυτό ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί κατέγραψαν όλα τα στάδια της διδασκαλίας τους κάθε δραστηριότητας μαγνητοφωνώντας όλες τις λεκτικές αλληλεπιδράσεις και κρατώντας γραπτές σημειώσεις για όλα τα γεγονότα που συνέβαιναν κατ’ αυτή. Τα πρωτόκολλα των απομαγνητοφωνήσεων και οι γραπτές καταγραφές των νηπιαγωγών συμπληρωμένα με προσωπικά τους σχόλια για την έκβαση των δραστηριοτήτων αλλά και αποτελέσματα των αξιολογήσεων της συντελούμενης μάθησης των παιδιών οι εκπαιδευτικοί τα παρέδιδαν στη συντονίστρια. Στην καθιερωμένη ανά δεκαπενθήμερο συνάντηση της ομάδας οι εκπαιδευτικοί περιέγραψαν πρακτικές και διαδικασίες που είχαν υιοθετήσει στην τάξη και συμμετείχαν σε διαδικασίες κριτικής και αναστοχασμού των δικών τους πρακτικών αλλά και αυτών που οι άλλες εκπαιδευτικοί περιέγραψαν. Η συντονίστρια, έχοντας μελετήσει τα πρωτόκολλα και τις σημειώσεις των εκπαιδευτικών, κατέθετε και εκείνη τις απόψεις της. Μέσα από τις διαδικασίες αυτές, και με τη ‘διευκόλυνση’ της συντονίστριας, οι εκπαιδευτικοί κατέληγαν συλλογικά σε αποφάσεις για ένα κοινό τρόπο αντιμετώπισης ζητημάτων της διδασκαλίας τους και των κοινών προβλημάτων που είχαν αντιμετωπίσει.

Δ: Σε ομαδικές ανεπίσημες συζήσεις (ανεπίσημες συνεντεύξεις) η συντονίστρια έλεγχε την πρόοδο της γνώσης των εκπαιδευτικών στα θέματα της φυσικής που είχαν υλοποιήσει και

επανατροφοδοτούσε με επανάληψη μαθημάτων και απάντηση ερωτήσεων που έθεταν οι εκπαιδευτικοί. Μετά από κάθε συζήτηση η συντονίστρια κρατούσε ημερολόγιο του περιεχομένου της και της έκβασής της.

Ε: Σε τακτά χρονικά διαστήματα που η συντονίστρια έκρινε σκόπιμο οι εκπαιδευτικοί παρέδιδαν σ' αυτήν γραπτές εκθέσεις ή γραπτές απαντήσεις σε ερωτηματολόγια στις οποίες περιέγραφαν γενικότερα την άποψή τους για την πορεία της δουλειά τους στην τάξη και στην ομάδα.

ΣΤ: Στο κλείσιμο του project οι εκπαιδευτικοί συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο αυτό-αξιολόγησης που διαμόρφωσε η συντονίστρια.

### **Ανάλυση δεδομένων**

Τα πρωτόκολλα των μαθημάτων, οι καταγραφές των συζητήσεων της ομάδας, οι ανεπίσημες συνεντεύξεις και οι εκθέσεις των εκπαιδευτικών απετέλεσαν τις κύριες πηγές δεδομένων. Τέτοιες ομάδες πηγών δεδομένων συσσωρεύονταν σταδιακά κατά τη διάρκεια του project. Δηλαδή σε κάθε επόμενο και πιο προχωρημένο στάδιο του project μια νέα ομάδα πρωτοκόλλων των μαθημάτων, καταγραφών των συζητήσεων της ομάδας, ανεπίσημων συνεντεύξεων και εκθέσεων των εκπαιδευτικών δημιουργούταν. Κάθε ομάδα δεδομένων αναλύθηκε ποιοτικά σε τρία επίπεδα: Προσδιορισμός μονάδων πληροφοριών, οργάνωση αυτών σε κατηγορίες και συγκρότηση αυτών σε θέματα (Straus and Corbin 1990, Merriam 1988). Κάθε εύρημα που κατηγοριοποιήθηκε με τον παραπάνω τρόπο είχε διαπιστωθεί για πέντε τουλάχιστον από τις συμμετέχουσες εκπαιδευτικούς. Η εγκυροποίηση των ερμηνειών των απαντήσεων των εκπαιδευτικών έγινε με τη μέθοδο του 'ελέγχου των μελών' (member checks) κατά την οποία οι ερμηνείες δίνονται σε αυτούς από τους οποίους προέρχονται τα δεδομένα για να επιβεβαιωθεί η ευλογοφάνειά τους (Guba and Lincoln 1981, Merriam 1988). Τα ευρήματα της ανάλυσης κάθε ομάδας δεδομένων οργανώθηκαν γύρω από 4 θέματα που σχετίζονται με τους στόχους της μελέτης. Τα θέματα αυτά συντίθενται από περιγραφικές κατηγορίες που χαρακτηρίζουν διαφορετικές όψεις της γνώσης των εκπαιδευτικών-Περιεχομένου και ΠΓΠ (βλέπε επίσης εισαγωγή). Τα θέματα αυτά είναι:

1. Μετασηματισμένη γνώση του αντικειμένου: γνώση των εννοιών και φαινομένων (γνώση περιεχομένου), γνώση του πώς να εισάγουν ένα συγκεκριμένο θέμα, πώς να το παρουσιάζουν, να δίνουν παραδείγματα, να τα συσχετίζουν με αυτά που τα παιδιά ήδη γνωρίζουν.
2. Τη γνώση διδακτικών στρατηγικών: για τη διδασκαλία συγκεκριμένων θεμάτων και γενικότερα γνώση διδακτικών στρατηγικών (πώς να διεξάγουν μια δραστηριότητα, να επιλέγουν εργασίες για τους μαθητές να διαμορφώνουν κατάλληλο περιβάλλον μάθησης, να επινοούν κίνητρα για να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των παιδιών).
3. Γνώση των μαθητών: γνώση των αντιλήψεων των μαθητών για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου, γνώση των δυνατοτήτων τους, γνώση των κινήτρων τους για μάθηση.
4. Γνώση του πλαισίου στο οποίο διεξάγεται η διδασκαλία: κατανόηση του κοινωνικού, πολιτιστικού και φυσικού πλαισίου της διδασκαλίας.

Το θέματα που προέκυπταν από την ανάλυση της κάθε μιας ομάδας δεδομένων μελετούνταν συγκριτικά με τα αντίστοιχα θέματα που είχαν προκύψει από την ανάλυση της προηγούμενης ομάδας πηγών δεδομένων. Η συγκριτική αυτή μελέτη έδινε τη δυνατότητα να διαπιστωθούν αλλαγές που συντελούνταν κατά τη διάρκεια του project σε καθένα από τους παράγοντες (κατηγορίες) που συνέθεταν τα θέματα. Η ανάλυση και μελέτη των ομάδων δεδομένων

έδωσε επίσης πληροφορίες σχετικά με το ποιες από τις διαδικασίες που ακολουθήθηκαν στο project είχαν συνεισφέρει στις αλλαγές που διαπιστώθηκαν.

### Αποτελέσματα και συζήτηση

Σε ότι ακολουθεί παρουσιάζονται και συζητούνται τα πιο σημαντικά από τα ευρήματα της μελέτης αυτής.

Σχετικά με τη γνώση του περιεχομένου των εκπαιδευτικών φαίνεται να επιτεύχθηκε σημαντική πρόοδος στη θεωρητική γνώση των εννοιών και φαινομένων της φυσικής τα οποία πραγματευόταν οι δραστηριότητες με τις οποίες ασχολήθηκαν οι εκπαιδευτικοί. Επίσης φαίνεται να συντελέστηκε σημαντική αλλαγή στις αντιλήψεις τους εκείνες που δεν συνέπιπταν με τις επιστημονικά αποδεκτές. Ένα ενδιαφέρον και ίσως ισχυρό σημείο της προσέγγισης που ακολουθήθηκε στο παρόν project το οποίο φαίνεται να έχει παίξει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών ήταν ότι οι εν λόγω εκπαιδευτικοί, υλοποιώντας τις συγκεκριμένες δραστηριότητες διερεύνησης, ενεπλάκησαν στις ίδιες εμπειρίες με τα παιδιά με τα οποία αλληλεπίδρασαν με αποτέλεσμα αφ' ενός να αναγνωρίσουν και οι ίδιες τις ομοιότητες των ιδεών και εξηγήσεών τους με αυτές των παιδιών (βλέπε επίσης Haefner and Zembal-Saul 2004) και αφ' ετέρου να τις ανασκευάσουν.

-[Σε ομαδική συζήτηση εναλλακτικών αντιλήψεων των παιδιών σε συγκεκριμένο θέμα] *Είναι αλήθεια ότι το ίδιο πιστεύαμε και εμείς.*

- *Ημουν σίγουρη ότι ένα τόσο μεγάλο ξύλο δεν μπορούσε να επιπλέει σε μια λεκάνη με τόσο [λίγο] νερό. Τώρα βεβαιώθηκα γιατί [μπορεί να συμβεί].*

- *Τώρα επιτέλους κατάλαβα γιατί τα σώματα βυθίζονται ή επιπλέουν.*

Η βελτίωση της γνώσης και η αλλαγή στις απόψεις των εκπαιδευτικών γίνεται φανερή και από τα εξής: Τη δυνατότητα των εκπαιδευτικών να ανταποκρίνονται καταλληλότερα σε αρκετά από τα ερωτήματα των παιδιών και γενικά από το πώς χειρίζονταν διάφορα ζητήματα φυσικής που παρουσιάζονταν στην τάξη σε προχωρημένα στάδια του project. Επίσης οι εκπαιδευτικοί, στις καθιερωμένες συναντήσεις της ομάδας, αποκτούσαν σταδιακά όλο και μεγαλύτερη δυνατότητα να εκφράζουν άποψη για το πώς θα ήταν ίσως καλύτερα να διαμορφωθεί το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων για να γίνεται πιο κατανοητό από τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας (μετασχηματισμένο περιεχόμενο) αλλά και το πώς θα έπρεπε να διαμορφωθεί η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων τους. Σε προχωρημένο στάδιο του project, οι ίδιες οι εκπαιδευτικοί, διαμόρφωσαν επανειλημμένα και εφάρμοσαν στην τάξη τέτοιου είδους αξιολογήσεις που επιδεικνύουν μια σημαντική πρόοδο στην εννοιολογική κατανόηση των θεμάτων για τα οποία υλοποίησαν δραστηριότητες διερεύνησης στην τάξη.

Στις διδακτικές προσεγγίσεις η πρόοδος ήταν σταδιακή και συντελέστηκε με τη συσσώρευση σημαντικής εμπειρίας κατά τη διάρκεια του project. Αυτή υποστηρίχθηκε σημαντικά και από την έρευνα δράσης των εκπαιδευτικών. Η κυκλική διαδικασία της ανασκόπησης των πρακτικών που περιέγραφαν οι εκπαιδευτικοί στις συναντήσεις της ομάδας (οι πρακτικές αφορούσαν τον τρόπο διεξαγωγής της δραστηριότητας, την επιλογή των εργασιών των παιδιών, τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος μάθησης, το χειρισμό των ερωτήσεων των παιδιών, τον τρόπο αντιμετώπισης συγκεκριμένων προβλημάτων κλπ), η κριτική και ο αναστοχασμός αυτών των πρακτικών από τις ίδιες και τις υπόλοιπες της ομάδας και η εκ νέου δράση, βελτίωνε σταδιακά τους παραπάνω παράγοντες.

Η διαδικασία της προσαρμογής από τις εκπαιδευτικούς του προτεινόμενου από το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων διδακτικού σχήματος στις ιδιαιτερότητες της τάξης βελτίωσε σημαντικά και πολλούς άλλους διαφορετικούς παράγοντες της ΠΓΠ. Οι παράγοντες αυτοί

μπορούν να ενταχθούν στις κατηγορίες της ‘γνώσης των μαθητών’ και της ‘γνώσης του πλαισίου’. Ειδικότερα, κάνοντας την προσαρμογή, οι εκπαιδευτικοί βελτίωσαν την κατανόηση παραγόντων που συνθέτουν το πλαίσιο της διδασκαλίας- φυσικό περιβάλλον, επίπεδο μαθητών σε σχέση με το κοινωνικό τους υπόβαθρο και με την κουλτούρα (γλώσσα, συνήθειες, κλπ) (Cohran, DeRuiter & King 1993) και την προηγούμενη γνώση τους (Barrett & Hodson 2001). Η εν λόγω προσαρμογή απαιτούσε επίσης την καλύτερη κατανόηση από μέρους των εκπαιδευτικών των ιδιαιτέρων - προσωπικών αντιλήψεων των παιδιών (επιπλέον αυτών που αναφέρονται στη βιβλιογραφία) για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Ενδιαφέρον είναι ότι πολλές φορές οι εκπαιδευτικοί, έχοντας πλέον γνωρίσει από τη βιβλιογραφία τις πλέον συχνά εμφανιζόμενες αντιλήψεις των παιδιών, με ικανοποίηση διαπίστωναν και στους δικούς τους μαθητές ανάλογες αντιλήψεις κάτι που έκανε τις αντιλήψεις αυτές περισσότερο οικείες στις εκπαιδευτικούς (Grossman 1990, Schulman 1987).

*-[Σε συζήτηση της ομάδας] Σήμερα είχαμε και εμείς τα ίδια. Επέμενε [ένα από τα παιδιά] ότι το νερό από το βρεγμένο σφουγγάρι πήγε κάτω από το τραπέζι. Ψάξαμε να το βρούμε αλλά δεν το βρίσκαμε. Τότε είπε ότι εξαφανίστηκε. Οι πιο πολλοί δεν είχαν πρόβλημα. Να δω όμως τι θα κάνω με τον μικρό.*

Σημαντική ήταν επίσης η ανάπτυξη της ικανότητας των εκπαιδευτικών να διακρίνουν αν κάτι ανταποκρινόταν στο νοητικό επίπεδο των παιδιών (Cohran, DeRuiter & King 1993).

*-Είναι τραβηγμένο. Δεν θα γίνει κατανοητό στα παιδιά. Πρέπει να το κατεβάσουμε.*

Η αυτοαξιολόγηση που έκανε η κάθε μια εκπαιδευτικός στο κλείσιμο του project (4 μήνες μετά το τέλος της υλοποίησης των δραστηριοτήτων) απαντώντας γραπτώς στο σχετικό ερωτηματολόγιο που διαμόρφωσε η συντονίστρια, έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί, ενώ στα θέματα που διεξήγαν διερευνήσεις αισθάνονται ότι έχουν κάνει μια μέτρια έως πολύ καλή πρόοδο στη γνώση και στις αντιλήψεις τους, για τη γνώση τους σε θέματα φυσικής (γνώση περιεχομένου) στα οποία δεν υλοποίησαν δραστηριότητες φαίνεται να διατηρούν ακόμη κάποιες ανησυχίες. Αντίστοιχες ανησυχίες οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν και στις ομαδικές συζητήσεις στις οποίες όμως συγχρόνως εξέφρασαν την άποψη ότι μέσα από την εμπειρία που απέκτησαν έχουν πλέον αναπτύξει κάποιες δυνατότητες αναζήτησης της γνώσης.

*-Σαφώς και οι εμπειρίες που είχα τόνωσαν το ηθικό μου και απέκτησα γνώσεις που δεν είχα και είχα μεγάλη επιθυμία να αποκτήσω και δεν ήξερα πώς. Φοβόμουν να προσεγγίσω τέτοιες έννοιες.*

Στους υπόλοιπους τομείς της γνώσης οι ίδιες οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι η αλλαγή που συντελέστηκε φαίνεται να είναι καθοριστική για το διδακτικό τους έργο.

*-Ναι αισθάνομαι ότι μπορώ να προχωρήσω σε μια δραστηριότητα φυσικής, ξέρω την πορεία και την τεχνική...*

*-Πιστεύω ακράδαντα ότι κάναμε μια σοβαρή δουλειά βάσης και ως τέτοια είναι ένα βασικό εργαλείο στη διδακτική των Φ.Ε.*

*-Πιστεύω ότι με την πάροδο του χρόνου και με τις εμπειρίες που αποκόμισα κατάφερα να αναπτύξω μια ιδιαίτερη πρακτική στη διδασκαλία της φυσικής...*

### **Συμπεράσματα και συνέπειες**

Συνοψίζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

Α) Η υλοποίηση στην προσχολική τάξη δραστηριοτήτων με χαρακτηριστικά τον προσανατολισμό στην εννοιολογική κατανόηση, τη βασισμένη στην κεντρική θέση του

εποικοδομητισμού δόμησή τους και τη ‘δομημένη διερεύνηση’ ως διδακτική τους προσέγγιση, συνέβαλλε στην αναβάθμιση της Γνώσης του Περιεχομένου των εκπαιδευτικών στα θέματα με τα οποία ασχολήθηκαν. Φαίνεται επίσης ότι παρείχε στις εκπαιδευτικούς εμπειρία για το πώς να προσεγγίζουν την καινούργια γνώση ή να βελτιώνουν την υπάρχουσα. Ένα μεθοδολογικό στοιχείο που αξίζει να τονιστεί μια και φαίνεται να έχει παίξει κεντρικό ρόλο στη βελτίωση της γνώσης και των εναλλακτικών αντιλήψεων των εκπαιδευτικών είναι η εμπλοκή τους στις ίδιες εμπειρίες με τα παιδιά.

B) Οι εμπειρίες που απέκτησαν οι εκπαιδευτικοί μέσα σε ένα οικείο και με νόημα για αυτούς πλαίσιο εργασίας καθώς και η συμμετοχή τους σε διαδικασίες έρευνας δράσης (συμπεριλαμβανομένης και της συμμετοχής τους στην ομάδα εργασίας) στήριξαν την ανάπτυξη της κατανόησης όψεων της διδασκαλίας τους και της μάθησης των μαθητών τους, παράγοντες που συνεισφέρουν στην ανάπτυξη της ΠΓΠ. Στα παραπάνω συνέβαλλε και η εκτεταμένη διάρκεια του project.

Ο τρόπος απόκτησης ή βελτίωσης της γνώσης των εκπαιδευτικών με την ανάπτυξη αυθεντικών εμπειριών μάθησης στις ΦΕ θα έπρεπε, σύμφωνα με τους ερευνητές (π.χ. Dana et al 2000, Zembal-Saul and Oliver 1998 όπως αναφέρονται στο Haefner and Zembal-Saul 2004), να αποτελεί μέρος της γενικής τους εκπαίδευσης και προετοιμασίας τους στο αντικείμενο αυτό. Η εφαρμογή προσχεδιασμένων με ειδικούς στόχους και προσεγγίσεις κύκλων διδασκαλίας και η αντανάκλαση των εκπαιδευτικών πάνω σ’ αυτήν, απέδωσε, όπως φαίνεται από το παρόν project, ενθαρρυντικά αποτελέσματα όσον αφορά την αναβάθμιση της γνώσης τους στη φυσική. Τέτοιοι κύκλοι διδασκαλίας και εμπειριών, πλην της χρησιμότητας τους στην αναβάθμιση της γνώσης των εν ενεργεία εκπαιδευτικών, θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια βάση για τη διαμόρφωση προσεγγίσεων και προγραμμάτων μύησης στις Φυσικές Επιστήμες και των υποψήφιων εκπαιδευτικών της προσχολικής ηλικίας.

### Εκπαιδευτικοί ομάδας εργασίας

Φρίντα Σαρηγγιανίδου, Μάτα Χωματά, Φραγκούλα Φίστα, Πόπη Πατηνιώτη, Ευδοκία Τσιρώνα και Ελένη Φραγκονικολάκη.

### Παραπομπές

- Barrett, J. & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Towards a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Teacher Education*, 85, 426-453.
- Borko, H. and Putnam, R.T. (1996). Learning to teach. In D.C. Berliner and R.C. Calfee (eds.) *Handbook of Educational Psychology* (New York: Macmillan).
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. & King, R. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education* 44(4), 263-273.
- Dana, T., Boardman, L. A., Friedrichsen, P., Taylor, J. and Zembal-Saul, C. (2000). A framework for preparing elementary science teachers to support children’s scientific inquiry. Paper presented at the annual meeting of the Association for the Education of Teachers in Science, Akron, OH, USA.
- de Boo, M. (2000). Why early-years science. In ‘Laying the foundations in the early years’, de Boo (Ed), Published by the Association for Science Education.
- Dick, B. (1997). Action learning and Action Research [On line] at <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/actlearn.html>
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. and Wood-Robinson, V. (2000). *Οικο-Δομώντας τις Έννοιες των Φυσικών Επιστημών*. Τυπωθήτω, Αθήνα.
- Eshach, H. & Fried, M. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, Vol.14, No3.



- Garbett, D. (2003). Science education in early childhood teacher education: Putting forward a case to enhance student teachers' confidence and competence. *Research in Science Education*, 33: 467-481.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of Teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teacher College Press.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1981). *Effective Education*. (San Francisco, CA, Josey-Bass).
- Haefner, L., Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, Vol. 26, No. 13, 1653-1674.
- Harlen, W. (1996) *The teaching of science* (2<sup>nd</sup> ed.) (London: David Fulton).
- Harlen, W. & Jelly, S. (1995). *Developing science in the primary classroom*. Essex: Oliver and Boyd.
- Kallery, M. (2004). Early- years teachers' late concerns and perceived needs in science: an exploratory study. *European Journal of Teacher Education*, Vol. 27, No.2, 147-165.
- Kallery, M. and Psillos, D. (2001). Preschool teachers' content knowledge in science: their understanding of elementary science concepts and of issues raised by children's questions. *International Journal of Early Years Education*, Vol.9, No. 3. pp 165-179.
- Kallery, M. and Psillos, D. (2002). What happens in the early-years science classroom? The reality of teachers' curriculum implementation activities. *European Early Childhood Education Research Journal*, Vol. 10, No.2.
- Lind K. (1999). Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills. *Dialogue on early childhood science, mathematics and technology education*. Washington DC: AAAS, 73-83.
- Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content for science teaching. In J. Gess-Newsome and N. Lederman (eds.) *Examining Pedagogical Content Knowledge* (London: Kluwer Academic).
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in Education. A qualitative Approach*. San Francisco, Oxford: Jossey-Bass.
- Rearick, M. L. and Feldman, A. (1999). Orientations, purposes and reflection: a framework for understanding action research. *Teaching and Teacher Education*, 15, 333-349.
- Sahasewiyon, K. (2004). Working locally as a true professional: case studies in the development of local curriculum through action research in the context of Thai schools. *Educational Action Research*, Vol.12, No. 4, 493-514.
- Schulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 5(2), pp1-22.
- Schulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform, *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Scott, P. H. & Driver, R. H. (1998). Learning about science teaching: Perspectives from an action research project. In Fraser and Tobin (Eds) *International Handbook of Science Education*, 67-80, Kluwer Academic Publishers, GB.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research. Grounded Theory, Procedures and Techniques*. Sage Publications, Newbury Park, London.
- US Department of Education (1996). Why professional Development, in *Achieving the Goals: goal 4, professional development*. US Department of Education (<http://www.ed.gov/pubs/AchGoal14/intro.html>).
- Wilson, S., Schulman, L. & Richert, A. (1988). 150 different ways“ of knowing: Representations of knowledge in teaching. In Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (pp. 104-124). London: Cassell.
- Zembal-Saul, C and Oliver, M. (1998). Meeting the science content needs of prospective elementary teachers: An innovative biology laboratory/recitation course. Paper presented at the annual meeting of the Association for the Education of Teachers in Science, Minneapolis, MN, USA.