

## **Νοητικές παραστάσεις παιδιών προσχολικής ηλικίας για τον ηλεκτρισμό, το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και τις ηλεκτρικές συσκευές**

**Καδά Βασιλική, Ραβάνης Κωνσταντίνος**

*Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία*

*Πανεπιστήμιο Πατρών*

*basiliki90[at]hotmail.com, ravanis[at]upatras.gr*

*Η εργασία έχει ως αντικείμενο τη μελέτη νοητικών παραστάσεων παιδιών προσχολικής ηλικίας για στοιχειώδη θέματα ηλεκτρισμού. Τα ερωτήματα στα οποία προσπαθήσαμε να απαντήσουμε μέσω προσωπικών ημι-δομημένων συνεντεύξεων με τα παιδιά είναι: Πως προσεγγίζουν παιδιά προσχολικής ηλικίας τον ηλεκτρισμό; Πως αντιμετωπίζουν τη δημιουργία και η λειτουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος; Μπορούν να θέσουν σε λειτουργία μια ασύνδετη λάμπα όταν τους δίνεται μία μπαταρία και σύρματα σύνδεσης; Ποιες είναι οι νοητικές τους παραστάσεις για το τι «καταναλώνεται» σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα; Στην έρευνα πήραν μέρος 29 παιδιά προσχολικής ηλικίας (17 νήπια και 12 προνήπια). Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών προσχολικής ηλικίας δεν έχει οικοδομήσει βιωματικές νοητικές παραστάσεις που να αφορούν σε στοιχειώδεις έννοιες του ηλεκτρισμού όπως, για παράδειγμα, το ηλεκτρικό ρεύμα ή η ηλεκτρική ενέργεια. Ωστόσο, η πλειονότητα έχει κάποιες διαμορφωμένες παραστάσεις για τα στοιχεία που αποτελούν τα απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, αλλά και τον τρόπο λειτουργίας τους. Τέλος, η πλειονότητα των παιδιών έχει ορισμένες παραστάσεις σχετικά με το ρόλο της μπαταρίας σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα.*

### **Εισαγωγή**

Σε διαφορετικά πλαίσια των Επιστημών της Εκπαίδευσης σημαντικό ζήτημα έρευνας αποτελεί η μελέτη των βιωματικών νοητικών παραστάσεων για έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών. Η σχετική βιβλιογραφία δείχνει ότι οι νοητικές οντότητες βιωματικού τύπου, είναι μη συνειδητές, κυριαρχούνται από επικεντρώσεις σε ορισμένες όψεις, επικεντρώνονται στα αντικείμενα τις ιδιότητες και τις λειτουργίες τους και ποικίλουν σε διαφορετικές περιστάσεις. Ωστόσο εμφανίζονται ως συνεκτικά σχήματα σκέψης, με μια ορισμένη σταθερή συγκρότηση και ανθεκτικότητα στη διδασκαλία. Συχνά εμφανίζουν ισχυρές διαφορές από τις εννοιολογικές κατασκευές των Φυσικών Επιστημών, οι οποίες συγκροτούνται σε οντότητες όπως οι έννοιες, τα μοντέλα και οι θεωρίες που διακρίνονται τόσο για αυστηρή εσωτερική συνοχή και δομή τους όσο και για τη γενικευμένη ισχύ και λειτουργικότητά τους στα συστήματα τα οποία προσεγγίζουν (Ραβάνης, 1999, 2003, Κολιόπουλος, 2004, Ζόγκζα, 2007). Καθώς λοιπόν ενδιαφερόμαστε να τις μετασχηματίσουμε σε σχήματα σκέψης συμβατά με αυτά τα οποία σχηματοποιούνται στις Φυσικές Επιστήμες, σε μια πρώτη φάση επιχειρούμε να ανιχνεύσουμε, να καταγράψουμε και να ταξινομήσουμε τις παραστάσεις αυτές. Στην περίπτωση της εργασίας μας προσεγγίζουμε έρευνες σχετιζόμενες με την προσέγγιση μικρών παιδιών σε φαινόμενα του ηλεκτρισμού.

Ο Shipstone (1984) μελετώντας το ζήτημα της προσέγγισης των μικρών παιδιών σε απλά ηλεκτρικά φαινόμενα διαπίστωσε μεγάλη δυσκολία στη διαφοροποίηση βασικών εννοιών. Η έρευνά του, έδειξε ότι παιδιά ηλικίας 8 ετών απέτυχαν στις προσπάθειές τους να ανάψουν μια ασύνδετη λάμπα όταν τους δίνεται μία μπαταρία και σύρματα σύνδεσης.

Σε έρευνα της Fleeer (1991) μελετώνται οι δυσκολίες που συνδέονται με την προσέγγιση του ηλεκτρικού ρεύματος από παιδιά ηλικίας 3-5 ετών. Οι απόψεις των παιδιών θεωρείται ότι σχηματίζονται από δύο παράγοντες: από την καθημερινή γλώσσα που διαφέρει από την επιστημονική και από την καθημερινή εμπειρία. Εδώ επισημαίνεται ο ρόλος του εκπαιδευτικού ο οποίος πρέπει να καθορίζει το σημείο εισόδου για το παιδί στην διερευνητική κατανόηση με την εξέταση τεσσάρων παραγόντων όπως: το πλαίσιο της διδασκαλίας, τις πιθανές εναλλακτικές λύσεις, την καθημερινή γλώσσα και τέλος τις απόψεις των παιδιών. Τέλος παρουσιάζεται μια ειδική επιτυχής διδακτική παρέμβαση για το ηλεκτρικό κύκλωμα και τη ροή της ενέργειας στο εσωτερικό του.

Η προσέγγιση της έννοιας του ηλεκτρικού ρεύματος και της λειτουργίας των ηλεκτρικών συσκευών αποτέλεσε το αντικείμενο έρευνας με παιδιά προσχολικής ηλικίας (Σολομωνίδου & Κακανά, 1998, Solomonidou & Kakana, 2000). Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι ενώ τα παιδιά αντιμετωπίζουν το ηλεκτρικό ρεύμα ως στατική οντότητα η πλειονότητά τους είναι εξοικειωμένη με τον εντοπισμό των ηλεκτρικών συσκευών. Επίσης πολλά παιδιά φαίνεται να πιστεύουν ότι οι οικιακές συσκευές συσσωρεύουν "ηλεκτρική ενέργεια" στο εσωτερικό τους, έτσι ώστε όταν αγοράζουμε μία ηλεκτρική συσκευή, αγοράζουμε ταυτόχρονα και ηλεκτρικό ρεύμα. Επιπλέον, δεν συνδέουν τις μπαταρίες ή παιχνίδια που λειτουργούν με μπαταρίες με την ηλεκτρική ενέργεια, ίσως, επειδή δεν βλέπουν τα εξωτερικά εξαρτήματα (καλώδια, βύσματα), που υποτίθεται ότι απαιτούνται για τον εφοδιασμό με ηλεκτρική ενέργεια.

Σε έρευνα με αντικείμενο τη δυνατότητα οικοδόμησης από μαθητές της πρώτης δημοτικού ενός πρόδρομου ποιοτικού μοντέλου για την έννοια της ενέργειας, χρησιμοποιήθηκαν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα όπως για παράδειγμα μπαταρία και λάμπα ή μπαταρία και μικρός κινητήρας (Κολιόπουλος & Αργυροπούλου, 2010, Koliopoulos & Argyroulou, 2011). Όπως φάνηκε από τα δεδομένα της έρευνας, παιδιά αυτής της ηλικίας είναι ικανά μέσα από τις κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις να προσεγγίσουν το θέμα αυτό αποδίδοντας νόημα και εξηγώντας με έναν στοιχειώδη αιτιακό συλλογισμό τη λειτουργία απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Οι Καλογιαννάκης και Λαντζάκη (2012), αφού διαπιστώνουν ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν διαμορφώσει κάποιες αρχικές ιδέες για τον ηλεκτρισμό και την έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος, προσπάθησαν να συγκρίνουν τα αποτελέσματα διδακτικών παρεμβάσεων με και χωρίς χρήση Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Παρ' ότι δεν διαπίστωσαν διαφορές μεταξύ των δύο προσεγγίσεων, υπήρξε μια εμφανής πρόοδος των παιδιών σε ζητήματα όπως η αναγνώριση των ηλεκτρικών συσκευών και τα αναγκαία στοιχεία για τη δημιουργία απλού ηλεκτρικού κυκλώματος.

Τα ευρήματα αυτά μας επέτρεψαν να διατυπώσουμε μια σειρά από ερωτήματα προσανατολισμένα στο πως παιδιά προσχολικής ηλικίας προσεγγίζουν τον ηλεκτρισμό, τη δημιουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος και τις ηλεκτρικές συσκευές. Η θεματολογία αυτή, επεκτείνει κατά κάποιον τρόπο την υπάρχουσα βιβλιογραφία, καθώς συνδέει το ζήτημα των νοητικών παραστάσεων μικρών παιδιών για τον ηλεκτρισμό με μια συστηματική προσέγγιση του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος.

### **Μεθοδολογία της έρευνας**

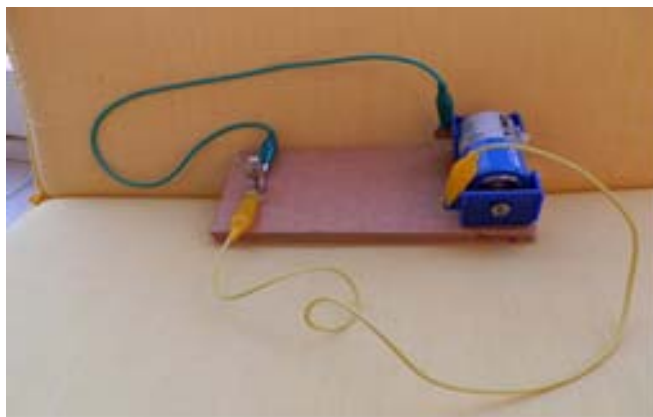
Τα ερωτήματα-στόχοι που θέσαμε με βάση την ανάλυση της σχετικής βιβλιογραφίας είναι τα ακόλουθα:

1. Ποιες είναι οι νοητικές παραστάσεις των παιδιών σχετικά με τον ηλεκτρισμό, με την ευρύτερη δυνατή έννοια, πριν οποιαδήποτε εμπλοκή τους με κάποια εμπειρική-πειραματική δραστηριότητα;
2. Ποιες είναι οι ιδέες τους για τη δημιουργία και η λειτουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος;
3. Μετά την ολοκλήρωση της στοιχειώδους συνδεσμολογίας η οποία δημιουργήθηκε, ποιες ιδέες εκφράζουν για τη λειτουργία του κυκλώματος αλλά και των ηλεκτρικών συσκευών γενικότερα;

Η έρευνα είναι ποιοτική και έχει διερευνητικό χαρακτήρα. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με ατομικές ημι-δομημένες συνεντεύξεις. Οι συνεντεύξεις συγκροτήθηκαν με βάση τα τρία ερευνητικά ερωτήματα. Αρχικά, θέταμε γενικές ερωτήσεις με σκοπό να ανιχνεύσουμε τις ιδέες τους για το θέμα μας. Έπειτα τους παρουσιάζαμε τα στοιχεία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος. Τους ζητούσαμε να μας περιγράψουν τι έβλεπαν, τι θα μπορούσαμε να κάνουμε με αυτά και έπειτα να συναρμολογήσουν το κύκλωμα χωρίς ή με τη βοήθειά μας. Τέλος, οι συνεντεύξεις έκλειναν με ερωτήσεις σχετικές με το υλοποιημένο κύκλωμα αλλά και σχετικές με τις ηλεκτρικές συσκευές.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στα 2 τμήματα ενός νηπιαγωγείου της Πάτρας. Πήραν μέρος 29 παιδιά προσχολικής ηλικίας (17 νήπια και 12 προνήπια, 14 αγόρια και 15 κορίτσια). Τα παιδιά που συμμετείχαν έδωσαν προσωπικές συνεντεύξεις 5' έως 10' και δεν είχαν υλοποιήσει δραστηριότητες με θέμα τα στοιχειώδη ηλεκτρικά φαινόμενα στα πλαίσια της τάξης. Η διαδικασία διήρκησε 2 μέρες.

Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε συσκευή ηχογράφησης των συνεντεύξεων και πρωτόκολλο μη λεκτικών συμπεριφορών. Για τη δημιουργία του απλού κυκλώματος δόθηκαν καλώδια σύνδεσης, μπαταρία, λαμπάκι και μία βάση συναρμολόγησης όλων των παραπάνω (Σχήμα).



Σχήμα: το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα

### Αποτελέσματα

Η συνέντευξη που πήραμε από τα παιδιά είναι χωρισμένη σε 3 μέρη τα οποία αντιστοιχούν στα ερευνητικά ερωτήματα. Οι απαντήσεις των παιδιών κατατάχτηκαν στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες για λόγους σχηματοποίησης:

1. Θετικές χαρακτηρίζονται αυτές στις οποίες τα παιδιά γνωρίζουν την οντότητα στην οποία αναφερόμαστε και είναι σε θέση να εξηγήσουν ικανοποιητικά την απάντησή τους.
2. Ενδιάμεσες ονομάσαμε απαντήσεις στις οποίες φαίνεται ότι τα παιδιά γνωρίζουν το αντικείμενο συζήτησης αλλά δεν είναι σε θέση να υποστηρίξουν την απάντησή τους με κατάλληλες αναφορές και συσχετίσεις.
3. Αρνητικές χαρακτηρίζονται οι απαντήσεις στις οποίες τα παιδιά δηλώνουν άγνοια ή δεν εκφράζονται καθόλου.

Επίσης όπου δίνεται έμφαση στις διαφορές νηπίων-προνηπίων ή αγοριών-κοριτσιών τα αποτελέσματα αναφέρονται μόνο στις θετικές απαντήσεις.

#### *1<sup>ο</sup> Ερώτημα. Ο «ηλεκτρισμός»*

Ζητώντας από τα παιδιά να μας μιλήσουν ελεύθερα για την ηλεκτρική ενέργεια, το ηλεκτρικό ρεύμα έχουμε μόνο 28% θετικών απαντήσεων. Το 4% των παιδιών δίνουν ενδιάμεσες απαντήσεις πιθανώς γιατί δεν μπορούν να εκφράσουν ότι σκέφτονταν, ενώ το 68%, φάνηκε ότι δεν γνώριζε καθόλου τις έννοιες στις οποίες αναφερθήκαμε.

Εδώ παρατηρήσαμε μια αναμενόμενη διαφοροποίηση στις απαντήσεις μεταξύ νηπίων και προνηπίων. Σε όλα τα θέματα του πρώτου ερωτήματος τα νήπια δίνουν το 76% των θετικών απαντήσεων ενώ τα προνήπια το 24%.

Ωστόσο, παρατηρήθηκε και μία ακόμη διαφοροποίηση η οποία δεν ήταν αναμενόμενη καθώς είδαμε ότι, είχαμε σημαντικές διαφορές στις απαντήσεις, μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Στην πλειονότητα των ερωτήσεων του πρώτου ερωτήματος, παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό των αγοριών που είχε πρότερες γνώσεις σχετικά με το θέμα μας ήταν 66%, δηλαδή αρκετά μεγαλύτερο από αυτό των κοριτσιών που ήταν το 34%.

#### *2<sup>ο</sup> Ερώτημα. Τα στοιχεία του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος*

Κατ' αρχάς παρουσιάσαμε στα παιδιά ένα λαμπάκι, μία μπαταρία και δύο καλώδια σύνδεσης και τους ζητήσαμε να μας πουν, αν πιστεύουν ότι μπορούμε να κάνουμε κάτι με αυτά, αν ναι, τι θα ήταν αυτό και τι περιμέναμε να συμβεί.

Στις πρώτες απαντήσεις των παιδιών το 65,5% έχει κάποια ιδέα για το ηλεκτρικό κύκλωμα, ενώ το 1/3 δεν γνωρίζει κάτι σχετικά με αυτό ή δεν δίνει ούτε αρνητική ούτε θετική απάντηση. Στη συνέχεια της συζήτησης όμως 75,8% των παιδιών θεωρεί ότι μπορούμε να κάνουμε κάτι με τα υλικά του απλού κυκλώματος που βρίσκονται μπροστά τους, αλλά μόνο το 51,8% μας δίνει μια σαφή απάντηση η οποία προβλέπει τη δυνατότητα σύνδεσης των επιμέρους στοιχείων και ανάμεσα σε αυτά το 13,7% προβλέπει ότι θα ανάψει η λάμπα. Όταν όμως ρωτήσαμε εμείς αν θα μπορούσαμε να κάνουμε τη λάμπα να ανάψει, ο αριθμός καταφατικών απαντήσεων έφτασε το 79,3%. Εδώ, θα μπορούσαμε, ίσως, να επισημάνουμε τους περιορισμούς της γλωσσικής επικοινωνίας με τα μικρά παιδιά καθώς διαφορετικές σχηματοποιήσεις της ερώτησης εγείρουν άλλου τύπου απαντήσεις.

Και στο δεύτερο ερώτημα σε όλη τη ροή της συζήτησης, υπάρχει διαφορά στις απαντήσεις μεταξύ νηπίων και προνηπίων. Τα νήπια έχουν μεγαλύτερο ποσοστό θετικών απαντήσεων και συγκεκριμένα 65,2%, σε αντίθεση με τα προνήπια που έχουν γενικά μικρότερο ποσοστό και συγκεκριμένα 34,8%. Αντιθέτως δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.

### 3<sup>ο</sup> Ερώτημα. Το ηλεκτρικό κύκλωμα και οι συσκευές

Εδώ ζητάμε από τα παιδιά να εκφράσουν τις ιδέες τους για το ηλεκτρικό κύκλωμα που δημιουργούν μόνα τους ή μαζί μας και στη συνέχεια συζητάμε γενικότερα για τις ηλεκτρικές συσκευές. Αρχικά, παρατηρήσαμε ότι ένας μικρός αριθμός παιδιών (27,6%) δημιούργησε τη συνδεσμολογία χωρίς καμία βοήθεια ενώ το 55,2% των παιδιών συνέδεσε το κύκλωμα με μικρή βοήθεια από εμάς κυρίως στη σύνδεση των καλωδίων. Τέλος, μόλις 17,2% των παιδιών δεν κατάφεραν να δημιουργήσουν τη συνδεσμολογία και έτσι παρακολούθησαν εμάς.

Στη συνέχεια, ζητώντας να μας πουν «αν» και «τι» δίνει η μπαταρία στη λάμπα, ενώ το 86,2% θεωρεί πως «κάτι» έδωσε η μπαταρία στη λάμπα και αυτή άναψε, ενώ μόνο το 69% μπορεί να προσδιορίσει με τη χρήση όρων από το πλαίσιο του ηλεκτρισμού «τι έδωσε».

Τέλος, η πλειονότητα των παιδιών, περίπου το 69%, θεωρεί ότι όλες οι συσκευές λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο ενώ το 31% όχι. Επίσης το 30% των παιδιών που αναφέρονται στο πως λειτουργούν οι συσκευές δίνει έμφαση στα καλώδια και το 35% στο ρεύμα.

Και εδώ παρατηρούμε διαφοροποίηση μεταξύ νηπίων και προνηπίων. Τα νήπια έχουν ποσοστό ορθών απαντήσεων περίπου 60,8%, σε αντίθεση με τα προνήπια που έχουν ποσοστό ορθών απαντήσεων περίπου 39,2%. Ως προς το φύλο δεν παρατηρούνται διαφορές.

### Συμπεράσματα και συζήτηση

Το πρώτο ερώτημα αφορούσε στην ανίχνευση των νοητικών παραστάσεων των παιδιών για την ηλεκτρική ενέργεια, το ηλεκτρικό ρεύμα και τις ηλεκτρικές συσκευές. Όπως είδαμε μόνο το 28% των παιδιών είναι σε θέση να δώσει απαντήσεις στις ερωτήσεις μας οι οποίες μας επιτρέπουν να υποθέσουμε ότι ήδη τα παιδιά χειρίζονται νοητικές παραστάσεις που αφορούν στις έννοιες που προσεγγίσαμε.

Το δεύτερο ερώτημα σχετιζόταν με την ανίχνευση των ιδεών των παιδιών για τα στοιχεία που συγκροτούν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Διαπιστώσαμε εδώ ότι 2 στα 3 παιδιά έχουν κάποιες διαμορφωμένες ιδέες για τη λειτουργία του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος, αλλά δείχνουν και να αναγνωρίζουν τα στοιχεία που το αποτελούν. Αν και στη σχετική βιβλιογραφία (Shipstone, 1984) είδαμε ότι παιδιά ηλικίας 8 ετών απέτυχαν στις προσπάθειές τους να ανάψουν μια ασύνδετη λάμπα όταν τους δίνεται μία μπαταρία και σύρματα σύνδεσης, στην δική μας έρευνα είδαμε ότι μόνο το 17,2% των παιδιών δεν ήταν σε θέση να συνδέσει το κύκλωμα. Ωστόσο στην πλειονότητα των περιπτώσεων ζητήθηκε η βοήθειά μας.

Στο τρίτο ερώτημα προσεγγίσαμε τις παραστάσεις των παιδιών για το κύκλωμα αφού λειτουργήσει και την ενδεχόμενη συσχέτισή του με τη λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών. Στο ερώτημα αυτό βλέπουμε ότι 2 στα 3 παιδιά ήταν σε θέση να απαντούν στις ερωτήσεις που θέταμε, αν και δεν φαίνεται από τις απαντήσεις τους ότι κατάφεραν όλα να κάνουν αναγωγή από τον τρόπο λειτουργίας του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος στον τρόπο λειτουργίας των ηλεκτρικών συσκευών. Συγκεκριμένα, στην ερώτηση για το αν έχει κάποια σχέση η μπαταρία του κυκλώματος με το ηλεκτρικό ρεύμα μόνο το 1/5 των παιδιών μας απαντάει καταφατικά και είναι σε θέση να το αιτιολογήσει. Όπως είδαμε και στη σχετική βιβλιογραφία τα παιδιά προσχολικής ηλικίας δεν συνδέουν τις μπαταρίες (ή παιχνίδια που λειτουργούν με μπαταρίες) με την ηλεκτρική ενέργεια, ίσως, επει-

δή δεν βλέπουν τα εξωτερικά εξαρτήματα (καλώδια, βύσματα), που υποτίθεται ότι απαιτούνται για τον εφοδιασμό με ηλεκτρική ενέργεια.

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο των ευρημάτων σχετίζεται με το φύλο. Ενώ στην έρευνα των Σολομωνίδου και Κακανά (1998) δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών σε στάσεις και ιδέες, εδώ παρατηρήθηκε μια μικρή, έστω, διαφορά μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στο πρώτο ερώτημα. Αξιοσημείωτο επίσης, θεωρήσαμε το γεγονός ότι 5 αγόρια μας έδιναν συνεχώς θετικές απαντήσεις και ήταν σε θέση και να τις αιτιολογήσουν ενώ κάτι παρόμοιο δεν παρατηρήθηκε στα κορίτσια. Ίσως μια ερμηνεία της διαφοράς αυτής θα μπορούσε να προσφέρει η υπόθεση της οικειοποίησης στερεότυπων κοινωνικού φύλου από τις μικρές ακόμα ηλικίες.

Τέλος, μέσα από την έρευνα είδαμε ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας αν και χωρίς καμία προηγούμενη διδακτική παρέμβαση σχετική με το θέμα μας είχαν κάποιες πρότερες νοητικές παραστάσεις σχετικές με τα απλά ηλεκτρικά φαινόμενα και τα κυκλώματα. Έτσι μπορούμε να υποθέσουμε ότι τέτοιου είδους διδακτικές παρεμβάσεις στο νηπιαγωγείο επιτρέπουν στα νήπια μια πρώτη σχηματοποίηση ερωτημάτων για το στοιχειώδη ηλεκτρισμό.

## Βιβλιογραφία

- Ζόγκζα, Β. (2007). Η Βιολογική γνώση στην παιδική ηλικία: Ιδέες των παιδιών και διδακτικές προσεγγίσεις. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Fleer, M. (1991). Socially constructed learning in early childhood Science Education. *Research in Science Education*, 21, 96-103.
- Καλογιαννάκης, Μ. & Λαντζάκη, Α. (2012). Διδασκαλία του ηλεκτρισμού στην προσχολική εκπαίδευση: ένα δίλημμα υπό διαπραγμάτευση. *Ερευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, 11, 11-21.
- Κολιόπουλος, Δ. (2004). Θέματα διδακτικής φυσικών επιστημών: η συγκρότηση της σχολικής γνώσης. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κολιόπουλος, Δ. & Αργυροπούλου, Μ. (2010). Η διδασκαλία της ενέργειας στην α΄ Δημοτικού. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, 34/35, 19-39.
- Koliopoulos, D. & Argyropoulou, M. Constructing qualitative energy concepts in a formal educational context with 6-7 year old students. *Review of Science, Mathematics & ICT Education*, 5(1), 63-80.
- Ραβάνης, Κ. (1999). Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση: διδακτική και γνωστική προσέγγιση. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Ραβάνης, Κ. (2003). Εισαγωγή στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Σολομωνίδου, Χ. & Κακανά, Δ. (1998). Ιδέες και αναπαραστάσεις παιδιών προσχολικής ηλικίας για τις ηλεκτρικές συσκευές και το ηλεκτρικό ρεύμα. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 28, 219-248.
- Fleer, M. (1991). Socially constructed learning in early childhood Science Education. *Research in Science Education*, 21, 96-103.
- Koliopoulos, D. & Argyropoulou, M. Constructing qualitative energy concepts in a formal educational context with 6-7 year old students. *Review of Science, Mathematics & ICT Education*, 5(1), 63-80.

Shipstone, D. M. (1984). A study of children's understanding of electricity in simple DC circuits. *European Journal of Science Education*, 6, 185-198.

Solomonidou, C. & Kakana, D.-M. (2000) Preschool children's conceptions about the electric current and the functioning of electric appliances. *European Early Childhood Education Research Journal*, 8(1), 95-111.

## **7<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ – ΟΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ**

Πρακτικά του Συνεδρίου

Επιμέλεια έκδοσης: Πέτρος Καριώτογλου – Πηνελόπη Παπαδοπούλου

Γραφιστική επιμέλεια έκδοσης: Γιάννης Αρβανιτάκης

Φλώρινα: Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, 2013

### **Συνέδριο με σύστημα κριτών**

Όλες οι εργασίες του συνεδρίου κρίθηκαν ανωνύμως από δυο κριτές οι οποίοι ήταν μέλη της επισημονικής επιτροπής του συνεδρίου.

### **Πλήρης Βιβλιογραφική αναφορά**

Καριώτογλου, Π. & Παπαδοπούλου, Π. (2013). «Υπερβαίνοντας τα όρια της τυπικής και μη εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες και το Περιβάλλον». Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου - Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο, σελ. κκ - λλ.

<http://conf7nur.web.uowm.gr/>

ISBN 978-618-81047-0-9

ISSN 2241-746X