ePublishing

Investigating the child's world

Vol 11, No 1 (2012)

January-June 2012

Teaching electricity in preschool education: a dilemma under negotiation with the use of ICT

Μιχαήλ Καλογιαννάκης (Michail Kalogiannakis), Αφροδίτη Λαντζάκη (Afroditi Lantzaki)

doi: 10.12681/icw.18045

Copyright © 2018, Investigating the child's world

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

To cite this article:

Καλογιαννάκης (Michail Kalogiannakis) M., & Λαντζάκη (Afroditi Lantzaki) A. (2012). Teaching electricity in preschool education: a dilemma under negotiation with the use of ICT. *Investigating the child's World*, *11*(1), 11–21. https://doi.org/10.12681/icw.18045

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 20/02/2026 10:57:10

Καλογιαννάκης Μιχαήλ
Λέκτορας, Σχολή Επιστημών της Αγωγής, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης,mkalogian@edc.uoc.gr
Λαντζάκη Αφροδίτη
Εκπαιδευτικός

Διδασκαλία του ηλεκτρισμού στην προσχολική εκπαίδευση: ένα δίλημμα υπό διαπραγμάτευση με χρήση των ΤΠΕ

Περίληψη

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, η οποία αποτελεί μελέτη περίπτωσης, συγκρίνεται η διδακτική παρέμβαση που υλοποιήθηκε με χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) με τη διδακτική παρέμβαση χωρίς τις ΤΠΕ για τη διδασκαλία του φαινομένου του ηλεκτρισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Η λέξη ηλεκτρισμός είναι οικεία στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, τα οποία έχουν διαμορφώσει κάποιες αρχικές ιδέες για την έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος. Η διδασκαλία στην ομάδα ελέγχου πραγματοποιήθηκε χωρίς τη χρήση των ΤΠΕ και στην πειραματική ομάδα με τη βοήθεια των ΤΠΕ. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η χρήση των ΤΠΕ δεν επέφερε σημαντικές αλλαγές στις επιδόσεις των παιδιών για την κατανόηση του φαινομένου του ηλεκτρισμού.

Λέξεις - κλειδιά: Ηλεκτρισμός, Προσχολική Εκπαίδευση, ΤΠΕ, Δραστηριότητες.

Teaching electricity in preschool education: a dilemma under negotiation with the use of ICT

Abstract

In the framework of the present research, which constitutes a case study, the intervention which was carried out with the use of Information and Communication Technologies (ICT) is compared with the intervention carried out without the use of ICT in order to teach children at preschool age about electricity.

The word electricity is familiar to preschoolers, who have developed certain initial ideas about the concept of electric current. In the control group the intervention was made without the use of ICT and in the experimental group with the use of ICT. The results of the research showed that ICT did not bring significant changes in the performance of children for the comprehension of the phenomenon of electricity.

Keywords: Electricity, Preschool Education, ICT, Activities.

Εισαγωγικά στοιχεία

Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα στην προσχολική εκπαίδευση αφού οι πρώτες εμπειρίες των παιδιών με τις φυσικές επιστήμες αποτελούν τα θεμέλια της σχέσης που θα αποκτήσει μ' αυτές στο μέλλον. Κατά την περίοδο από 4 έως 10 ετών τα παιδιά είναι σε θέση να διαμορφώνουν στοιχεία επιστημονικών εννοιών αναπτύσσοντας ταυτόχρονα στοιχειώδεις έννοιες κατανόησης της επιστήμης (Lind, 1999; Eshach & Fried, 2005). Η είσοδος των φυσικών επιστημών στην

προσχολική εκπαίδευση συνεισφέρει στην πολλαπλή ανάπτυξη των παιδιών τα οποία μαθαίνουν να είναι αναλυτικά στη σκέψη τους και να αναπτύσσουν το κριτικό τους πνεύμα (Eshach & Fried, 2005; Καλογιαννάκης, 2009).

Στις μέρες μας, ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην καταλληλότητα των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων για τις φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση. Το διδακτικό αντικείμενο από τις φυσικές επιστήμες που επιλέγουν συχνότερα οι νηπιαγωγοί είναι το «νερό», ακολουθεί ο «αέρας», ο «ήχος» ενώ έπεται ο «ηλεκτρισμός» (Γώτη & Μαρτίδου, 2008). Συχνά, το ενδιαφέρον παιδιών και νηπιαγωγών φαίνεται να ενισχύεται με την εισαγωγή στην εκπαιδευτική διαδικασία μιας άλλης παραμέτρου, των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) (Tsitouridou & Vryzas, 2004; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2007; Kalogiannakis & Zaranis, 2012).

Οι ΤΠΕ θεωρούνται αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης προσχολικής εκπαίδευσης συμβάλλοντας σε πολλαπλές διαδικασίες (Cordes & Miller, 2000, Tsitouridou & Vryzas, 2004; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2007; Kalogiannakis & Zaranis, 2012). Είναι αποδεκτό ότι η συστηματική χρήση των ΤΠΕ κατά τη διαθεματική προσέγγιση ενός διδακτικού αντικειμένου, συμβάλει σημαντικά στην αύξηση της ενεργητικής ενασχόλησης των παιδιών συχνά με τη δυνατότητα οπτικοποίησης ενός φαινομένου του οποίου δεν μπορούμε να έχουμε την άμεση εποπτεία (Cordes & Miller, 2000).

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, εξετάζουμε τη διδασκαλία του φαινομένου του ηλεκτρισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας σχεδιάζοντας κατάλληλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για τον ηλεκτρισμό

Για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στο νηπιαγωγείο ο εκπαιδευτικός οφείλει κατά την οργάνωση της διδασκαλίας να λάβει υπόψη τις εναλλακτικές ιδέες των παιδιών (Κόκκοτας, 2002). Αν και η πλειονότητα των σημερινών νηπίων έρχεται καθημερινά αντιμέτωπη μ' ένα τεχνολογικό περιβάλλον που περιλαμβάνει ηλεκτρικές συσκευές, οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών απέχουν αρκετά από τις επιστημονικά αποδεκτές απόψεις. Επίσης, αρκετά συχνά, τα νήπια είναι σε θέση να χρησιμοποιούν με ευκολία, ένα πλήθος ηλεκτρικών συσκευών (Solomonidou & Kakana, 2000).

Οι έρευνες που έχουν εστιάσει στη διδασκαλία του ηλεκτρισμού για παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι σχετικά περιορισμένες (Fleer, 1994; Solomonidou & Kakana, 2000; Glauert, 2005; Loureiro & Depover, 2005; Μωραΐτη & Βαβουγυιός, 2011). Στην ελληνική γλώσσα, η λέξη «ρεύμα» χρησιμοποιείται όταν αναφερόμαστε μεταξύ άλλων στο ηλεκτρικό ρεύμα, στο ρεύμα του νερού και στο ρεύμα του αέρα. Το στοιχείο αυτό δημιουργεί σύγχυση στα μικρά παιδιά, που δεν έχουν αναπτύξει πλήρως το εργαλείο της γλώσσας και χρησιμοποιούν περιγραφικούς τρόπους για να εκφραστούν (Βρατσάλης & Βρατσάλη, 2007). Η πλειονότητα των νηπίων αναγνωρίζει τις συσκευές που λειτουργούν με ηλεκτρισμό ενώ υπάρχει σύγχυση στα μέρη με ηλεκτρική ενέργεια και στα μέρη με ροή νερού, όπως για παράδειγμα με τις βρύσες, τα καζανάκια του μπάνιου και τους σωλήνες του νερού (Metz, 1998).

Η γλώσσα επηρεάζει σημαντικά τα παιδιά προσχολικής για τη δημιουργία εναλλακτικών ιδεών για τον ηλεκτρισμό. Στην καθημερινότητα συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται εκφράσεις όπως «κλείσε το φως», «άνοιξε το φως», γεγονός που γεννά την ιδέα στα παιδιά ότι όταν κλείνει ο διακόπτης σ' ένα κύκλωμα, τότε, όπως και όταν κλείνουμε το φως, δεν περνά ρεύμα και δεν ανάβουν οι λάμπες. Ακόμα και σε παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας (σε 8 στους 10 μαθητές δημοτικού) σημειώνεται η αντίληψη ότι το ηλεκτρικό ρεύμα είναι αποθηκευμένο μέσα στην μπαταρία (Psillos et al., 1998). Επίσης, χρησιμοποιούν συχνά μια έννοια ως αντιπρόσωπο μιας ομάδας άλλων εννοιών - όπως, παραδείγματος χάρη, την έννοια ηλεκτρισμός, που χρησιμοποιείται για το ηλεκτρικό ρεύμα, την ηλεκτρική ενέργεια και την ηλεκτρική ισχύ (Shipstone, 1985, Licht, 1991).

Ιδιαίτερα ενδιαφέροντα είναι τα συμπεράσματα της έρευνας των Solomonidou & Kakana (2000) για τις εναλλακτικές ιδέες των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τον ηλεκτρισμό τα οποία

συνοψίζονται:

- Στον τρόπο με τον οποίο διοχετεύεται η ηλεκτρική ενέργεια σε μια ηλεκτρική συσκευή. Η πλειονότητα των παιδιών πιστεύει ότι το ηλεκτρικό ρεύμα υπάρχει μέσα σε μια συσκευή.
- Στα παιδιά που αναγνωρίζουν την ύπαρξη ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι και δεν αναγνωρίζουν τα ίδια στοιχεία στην ενέργεια που βρίσκεται στο χώρο εκτός του σπιτιού. Οι ηλεκτρικές συσκευές έχουν ταυτιστεί με την ύπαρξη καλωδίου και πρίζας που συχνά απουσιάζουν στους εξωτερικούς χώρους.
- Στην ύπαρξη «εξωτερικής» ενέργειας που συνδέεται με τους λαμπτήρες στους δρόμους και με τις κεραίες της τηλεόρασης. Τα νήπια αδυνατούν να απαντήσουν στο πώς μεταφέρεται η ηλεκτρική ενέργεια για την οποία έχουν στατική αντίληψη.
- Οι συσκευές που λειτουργούν με διακόπτη προσδιορίζονται με μεγαλύτερη ευκολία από τα μικρά παιδιά ως ηλεκτρικές συσκευές, ακολουθούν οι συσκευές που χρησιμοποιούν πρίζα καθώς και αυτές που διαθέτουν καλώδιο.

Διδασκαλία του ηλεκτρισμού στην προσχολική εκπαίδευση

Οι επιστημονικές έννοιες είναι σημαντικό να παρουσιάζονται μ’ όσο το δυνατόν πιο απλά μέσα, πραγματοποιώντας σύνδεση των φαινομένων με την καθημερινότητα των μαθητών έτσι ώστε να ενισχυθεί το ενδιαφέρον των παιδιών. Ο εκπαιδευτικός, στηριζόμενος στη μεγάλη σημασία των εναλλακτικών ιδεών των νηπίων για τον ηλεκτρισμό είναι απαραίτητο με τη διδακτική παρέμβαση να αναδείξει αυτές τις εναλλακτικές ιδέες (Solomonidou & Kakana, 2000).

Για το σχεδιασμό μιας κατάλληλης διδακτικής παρέμβασης με θέμα τον ηλεκτρισμό στην προσχολική τάξη, προτείνονται οι παρακάτω διδακτικοί στόχοι (Solomonidou & Kakana, 2000):

- να δημιουργηθούν στα παιδιά πρωτογενείς και έγκυρες παραστάσεις για την ηλεκτρική ενέργεια, τις ιδιότητες και τη χρήση της,
- να αντιληφθούν ότι υπάρχουν συσκευές οι οποίες λειτουργούν με ηλεκτρισμό και συσκευές ή αντικείμενα που δεν χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια,
- να αναγνωρίζουν μια ηλεκτρική συσκευή και να είναι σε θέση να τη ξεχωρίζουν από άλλες,
- να αντιλαμβάνονται ότι η ηλεκτρική ενέργεια «έρχεται από έξω» και δεν βρίσκεται μέσα στις συσκευές,
- να κατανοήσουν ότι η ηλεκτρική ενέργεια στο εσωτερικό του σπιτιού είναι ίδια με εκείνη που βρίσκεται σε εξωτερικούς χώρους,
- να κατανοήσουν ότι τα μέρη όπου μπορεί να βρεθεί υδάτινο ρεύμα είναι διαφορετικά από εκείνα που διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα,
- να εξασκηθούν στη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών και απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε εκπαιδευτικό περιβάλλον ασφαλές που να επιτρέπει τον πειραματισμό.

Είναι γνωστό ότι η διδασκαλία του ηλεκτρισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση μπορεί να προσεγγιστεί με τη χρήση διαφόρων αναλογιών για να προκληθεί εννοιολογική αλλαγή στις ιδέες των μικρών παιδιών, να αντιμετωπιστούν οι εναλλακτικές τους ιδέες ή να επιτευχθεί η σύνδεση μιας νέας, άγνωστης περιοχής με μια ήδη γνωστή και οικεία (Dupin & Johsua, 1989). Όμως, η χρήση αναλογιών για τη διδασκαλία του ηλεκτρισμού στο νηπιαγωγείο απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, λόγω των περιορισμένων ικανοτήτων επεξεργασίας των δεδομένων από τη μεριά των νηπίων. Για να εξασφαλίσει ο εκπαιδευτικός επιτυχία σε μια διδασκαλία με αναλογίες, πρέπει να επιτρέπει στο παιδί να δημιουργήσει τις απαραίτητες αναλογικές αντιστοιχίες και να φροντίσει οι αναλογίες αυτές να μην αποτελέσουν νέα εμπόδια στην περίπτωση που επιχειρηθεί επέκταση των ορίων αυτής της αναλογίας (Ραβάνης, 2005).

Μια διαφορετική εναλλακτική διδακτική παρέμβαση για τη διδασκαλία του ηλεκτρισμού στην προσχολική τάξη στηρίζεται στην έννοια της δημιουργικής αφήγησης (Κτιστόπουλος, 2006). Ο

εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί μια ιστορία (αυτοσχέδια ή υπάρχουσα) ή βασισμένη σε κάποιο πραγματικό γεγονός της φύσης. Παράλληλα, με την αφήγηση, μπορεί να εισάγει στοιχεία θεατρικού παιχνιδιού, αυτοσχεδιασμού ή δραματοποίησης. Μ' αυτόν τον τρόπο τα νήπια μπορούν να «χαθούν» μέσα σ' ένα καλώδιο ηλεκτρικού ρεύματος όπου τα κυνηγούν ηλεκτρόνια (Κτιστόπουλος, 2006) συνδυάζοντας τη γνώση του διδακτικού αντικειμένου του ηλεκτρισμού με την ευχαρίστηση.

Έρευνες σε πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση επισημαίνουν ότι η εισαγωγή κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού για τη διδασκαλία του ηλεκτρισμού επιφέρει θετικά αποτελέσματα και ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου επιζητείται η οπτικοποίηση ενός φαινομένου του οποίου δεν μπορούμε να έχουμε την άμεση εποπτεία (Loureiro & Depover, 2005; Τσιχτουρίδης & Βαβουγιός, 2007; Σταυρίδου & Κολυμένου, 2007).

Υποθέσεις της έρευνας

Βασικός σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει αν η εισαγωγή των ΤΠΕ για τη διδασκαλία του ηλεκτρισμού στο νηπιαγωγείο προάγει περισσότερο τη μάθηση των νηπίων σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Σ' αυτό το πλαίσιο, πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα το ακαδημαϊκό έτος 2010-11 στο νομό Χανίων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια διδακτική παρέμβαση με θέμα τον ηλεκτρισμό σε δύο ομάδες νηπίων.

Στην πρώτη ομάδα, την οποία θα αναφέρουμε ως ομάδα ελέγχου (ΟΕ), η διδασκαλία πραγματοποιήθηκε χωρίς τη χρήση των ΤΠΕ, με την παραδοσιακή μέθοδο. Στη δεύτερη ομάδα, την οποία θα αναφέρουμε ως πειραματική (ΠΟ), η διδασκαλία πραγματοποιήθηκε με τις ίδιες δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν στην ΟΕ χρησιμοποιώντας τις ΤΠΕ για την υλοποίηση των αντίστοιχων δραστηριοτήτων.

Με βάση τα θεωρητικά στοιχεία που αναπτύχθηκαν, οι ερευνητικές υποθέσεις διατυπώνονται ως εξής:

1η υπόθεση: Το επίπεδο των δύο ομάδων για τον ηλεκτρισμό πριν την διδακτική παρέμβαση είναι ισοδύναμο.

2η υπόθεση: Τα αποτελέσματα της ΠΟ παρουσιάζουν στατιστικά μεγάλη διαφορά σε σύγκριση με τα αποτελέσματα της ΟΕ.

3η υπόθεση: Η επίδοση των παιδιών της ΟΕ παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά τη διδακτική παρέμβαση σε σχέση με την επίδοσή τους πριν από αυτήν.

4η υπόθεση: Η επίδοση των παιδιών της ΠΟ παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά μετά τη διδακτική παρέμβαση σε σχέση με την επίδοσή τους πριν από αυτήν.

Μεθοδολογικό πλαίσιο - Ερευνητική διαδικασία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις, τόσο για την ΠΟ, όσο και για την ΟΕ. Στην πρώτη φάση, δόθηκε στα νήπια ένα κατάλληλα διαμορφωμένο φύλλο ελέγχου (pro-test) χωρίς να έχει πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε διδακτική παρέμβαση, με σκοπό να ανιχνευτούν οι αρχικές ιδέες τους για το θέμα του ηλεκτρισμού. Κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης του φύλλου ελέγχου τους ζητήθηκε να αναφέρουν ποιες συσκευές λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα, τι πιστεύουν ότι είναι ο ηλεκτρισμός και στη συνέχεια να ζωγραφίσουν πως φαντάζονταν τον ηλεκτρισμό.

Στη δεύτερη φάση, πραγματοποιήθηκε η διδακτική παρέμβαση, η οποία διαρθρώνονταν από 3 επιμέρους δραστηριότητες. Στην ΟΕ πραγματοποιήθηκαν με τον παραδοσιακό τρόπο με κουκλοθέατρο, με την πραγματοποίηση σχετικού πειράματος σε ομάδες καθώς και με ψυχοκινητικό παιχνίδι. Στην ΠΟ, διεξήχθησαν οι αντίστοιχες δραστηριότητες με χρήση των ΤΠΕ. Πραγματοποιήθηκε προβολή του κουκλοθέατρου σε μορφή βίντεο, πειραματισμός με τη βοήθεια της ιστοσελίδας Switched on Kids (http://www.switchedonkids.org.uk/index.html) και κινητικό

παιχνίδι με καθοδήγηση από τα τεχνολογικά μέσα.

Αναλυτικότερα, η διδακτική παρέμβαση ξεκίνησε με την αφήγηση μιας ιστορίας βασισμένης σε κάποια χαρακτηριστικά του ηλεκτρισμού, η οποία παρουσιάστηκε με τη μορφή κουκλοθέατρου στα παιδιά (ζωντανά ή προβάλλοντας ένα βίντεο μέσω υπολογιστή). Η δεύτερη δραστηριότητα περιελάμβανε συζήτηση και προβληματισμό πάνω στο παρακάτω ζήτημα: *με ποιον τρόπο μπορεί να ανάψει μια λάμπα;* Στην ΟΕ, αυτή η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε με πείραμα στην παρεούλα μέσα στην τάξη. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες και ήρθαν σε άμεση επαφή με κατάλληλα υλικά όπως λαμπάκια, καλώδια και μπαταρίες. Αντίστοιχα, στην ΠΟ, ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε μέσα από την ιστοσελίδα Switched on Kids που ζητούσε από τα παιδιά να βρουν ποιο από τα προτεινόμενα κυκλώματα θα έκανε τη λάμπα να φωτίσει. Στην τρίτη δραστηριότητα, ζητήθηκε από τα παιδιά να χωριστούν σε ομάδες και κάθε ομάδα να δραματοποιήσει, βασιζόμενη σε μια αφήγηση, ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελούμενο από μια μπαταρία, καλώδια και μια λάμπα. Στην ΟΕ η αφήγηση πραγματοποιούνταν από την ερευνητική ομάδα, ενώ στην ΠΟ, το ρόλο αυτό είχε αναλάβει ο υπολογιστής μέσω μιας παρουσίασης με το πρόγραμμα powerpoint (με ηχητικές οδηγίες, μουσική και εικόνες). Στη συνέχεια, ακολούθησε η συμπλήρωση του ίδιου φύλλου ελέγχου (post-test) που είχε επιδοθεί στην πρώτη φάση της έρευνας.

Ερευνητικά εργαλεία

Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή της έρευνας ήταν ένα κατάλληλα διαμορφωμένο φύλλο ελέγχου που συμπληρώθηκε από τα παιδιά με ατομική συνέντευξη πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Η επεξεργασία των απαντήσεων υλοποιήθηκε με το στατιστικό πακέτο SPSS 18.0. Αναλυτικότερα, το φύλλο ελέγχου περιελάμβανε τρία μέρη. Στο πρώτο, ζητούνταν από τα νήπια να συμπληρώσουν ένα χαμογελαστό προσωπάκι δίπλα σε κάθε συσκευή για την οποία θεωρούσαν ότι χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα (ψυγείο, ηλεκτρική κουζίνα, βρύση, τζάκι, ηλεκτρικό πλυντήριο, ποδήλατο, κ.ά.). Στο δεύτερο μέρος ζητούνταν από τα παιδιά να επιλέξουν σε ποιό ηλεκτρικό κύκλωμα από τα τρία προτεινόμενα, μπορούσε να ανάψει η λάμπα Στο τρίτο μέρος, τα νήπια ρωτήθηκαν τι πιστεύουν ότι είναι ο ηλεκτρισμός και ζητήθηκε αφήνοντας ελεύθερη τη φαντασία τους να ζωγραφίσουν τον ηλεκτρισμό.

Τα χαρακτηριστικά που ενδεχομένων να σχετίζονταν με τις απαντήσεις των παιδιών, όπως η ηλικία ή το φύλο και οι απαντήσεις των νηπίων σε κάθε ερώτημα του φύλλου ελέγχου ομαδοποιήθηκαν σε κατηγορίες και κωδικοποιήθηκαν με αριθμητικούς χαρακτήρες. Οι απαντήσεις χωρίστηκαν σε τρεις επιμέρους κατηγορίες: επαρκείς, ενδιάμεσες και ανεπαρκείς. Για να διαπιστωθεί εάν οι απαντήσεις των νηπίων μετά από τη διδακτική παρέμβαση, τόσο στην ΠΕ όσο και στην ΟΕ, παρουσίαζαν στατιστικά σημαντική διαφορά με τις απαντήσεις που δόθηκαν πριν από αυτήν και για να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα της χρήσης των ΤΠΕ στη προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση σε σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο, χρησιμοποιήθηκε ο συσχετισμένος έλεγχος t.

Δείγμα της έρευνας

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 57 παιδιά από πέντε τμήματα τριών διαφορετικών νηπιαγωγείων του νομού Χανίων. Οι ηλικίες των παιδιών ήταν από 4 έως και 6 ετών, ενώ μόλις 11 από τα 57 ήταν προνήπια. Το δείγμα περιελάμβανε 23 αγόρια και 34 κορίτσια, εκ των οποίων τα περισσότερα είχαν ελληνική εθνικότητα, έτσι αυτό το χαρακτηριστικό δε φάνηκε να επηρεάζει το δείγμα. Τα 3 από τα 5 τμήματα (27 παιδιά) αποτέλεσαν την ΠΟ, ενώ τα άλλα δύο τμήματα (30 παιδιά) αποτέλεσαν την ΟΕ. Επισημαίνεται ότι και στα πέντε τμήματα όπου πραγματοποιήθηκαν

οι διδακτικές παρεμβάσεις, δεν είχε γίνει κάποια παλαιότερη διδασκαλία με θέμα τον ηλεκτρισμό. Με βάση αυτό το στοιχείο υποθέτουμε πως οι δυο ομάδες - πειραματική και ελέγχου - ήταν αρχικά ισοδύναμες. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε ομαλά, χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες και η διάρκεια κάθε συνέντευξης ήταν περίπου 35-40 λεπτά.

Αποτελέσματα της έρευνας

Στη συνέχεια, παρατίθενται τα αποτελέσματα της έρευνας με τις απαντήσεις των παιδιών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Στις πρώτες 10 ερωτήσεις των pro και post-tests τα παιδιά κλήθηκαν να ξεχωρίσουν ποιες συσκευές λειτουργούσαν με ηλεκτρισμό.

Η πρώτη συσκευή που απεικονίζονταν στο φύλλο ελέγχου ήταν ένα ηλεκτρικό ψυγείο. Η ΠΟ τροποποίησε αρκετά τις πρωταρχικές ιδέες της μετά τη διδακτική παρέμβαση (58,1% αποδεκτές απαντήσεις στα pro-tests και 95,2% στα post-tests. Όμοια, στην ΟΕ παρουσιάζεται μεγάλη διαφοροποίηση στις ιδέες των παιδιών πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση (55,6% αποδεκτές απαντήσεις στα pro-tests ενώ στα post-tests το ποσοστό αυτό ανέρχονταν στο 96,3%). Η δεύτερη συσκευή ήταν μια τηλεόραση. Η πλειονότητα των παιδιών και στις δυο ομάδες αναγνώριζαν την τηλεόραση ως ηλεκτρική συσκευή πριν τη διδακτική παρέμβαση (92,6% για την ΟΕ και 90% για την ΠΟ). Η τρίτη συσκευή ήταν ένα ποδήλατο. Το ποσοστό των ορθών απαντήσεων των παιδιών της ΠΟ και της ΟΕ στα pro-tests ανέρχονταν σε 70% και 96,3% και στα post-tests 86,7% και 85,2% αντίστοιχα.

Η τέταρτη συσκευή ήταν μια λάμπα. Τα αποτελέσματα των απαντήσεων της ΟΕ και της ΠΟ στα pro και post-tests ήταν ιδιαίτερα θετικά. Η ΠΟ έδωσε 86,7% επαρκείς απαντήσεις στα pro-tests και 96,7% στα post-tests, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό της ΟΕ παρέμεινε σταθερό στο 96,3% πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Η πέμπτη ερώτηση αφορούσε μια βρύση νερού. Στην ΟΕ στα pro-tests το ποσοστό των επαρκών απαντήσεων ανέρχονταν στο 66,7% και μετά από τη διδακτική παρέμβαση μειώνονταν στο 63%, ενώ στην ΠΟ το ποσοστό των επαρκών απαντήσεων στα pro-tests είναι 66,7% και στα post-tests 63,3%.

Η έκτη συσκευή ήταν μια ηλεκτρική κουζίνα. Τα αποτελέσματα των επαρκών απαντήσεων της ΟΕ πριν τη διδακτική παρέμβαση ανέρχονταν στο 70,4% και αυξήθηκαν στο 92,6% μετά από αυτήν, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στην ΠΟ πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση παρέμεινε σταθερό στο 90%. Η έβδομη εικόνα ήταν μια κλασσική κιθάρα. Σημειώνεται ότι σχετικά μεγάλο ποσοστό παιδιών (38,6%) της ΟΕ πριν τη διδακτική παρέμβαση είχε εσφαλμένη αντίληψη για το πώς λειτουργεί μια κιθάρα. Το ποσοστό αυτό μειώνεται στο 29,8% μετά τη διδακτική παρέμβαση. Αντίστοιχα ήταν τα αποτελέσματα για την ΠΟ, για την οποία το ποσοστό των επαρκών απαντήσεων πριν τη διδακτική παρέμβαση ήταν 61% και μετά τη διδακτική παρέμβαση ανέρχονταν στο 73%.

Η όγδοη εικόνα αφορούσε έναν κεραυνό. Τα αποτελέσματα των αποδεκτών απαντήσεων της ΟΕ και της ΠΟ στα pro-tests ανέρχονταν στο 33,3% και 56,7%, ενώ τα ποσοστά αυτά μεταβάλλονται σε 74,1% και 66,7% αντίστοιχα μετά τη διδακτική παρέμβαση. Η ένατη συσκευή ήταν ένα τζάκι. Τα αποτελέσματα των επαρκών απαντήσεων της ΟΕ και της ΠΟ στα pro-tests ανέρχονταν σε ποσοστό 74,1% και 56,7% ενώ στα post-tests αυξάνονταν σε 85,2% και 93,3% αντίστοιχα. Αξιοσημείωτη ήταν η απάντηση ενός αγγλόφωνου νηπίου το οποίο ανέφερε ότι δεν μπορεί να πει εάν ένα τζάκι λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα διότι στην Κρήτη το τζάκι χρησιμοποιεί ξύλα ενώ στην Αγγλία ηλεκτρικό ρεύμα.

Τα αποτελέσματα των απαντήσεων των παιδιών για τη δέκατη ερώτηση του φύλλου ελέγχου, η οποία αφορούσε ένα ηλεκτρικό πλυντήριο για το οποίο η πλειονότητα των παιδιών τόσο της ΠΟ (91,2%) όσο και της ΟΕ (92,4%) γνώριζε πριν τη διδακτική παρέμβαση ό,τι χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα. Τα αποτελέσματα των επαρκών απαντήσεων και για τις 2 ομάδες έμειναν σταθερά και μετά τη διδακτική παρέμβαση και κυμάνθηκαν στο 91,5% για την ΠΟ και 92,5% για

την ΟΕ.

Η ενδέκατη ερώτηση ζητούσε από τα παιδιά να επιλέξουν σε ποιό ηλεκτρικό κύκλωμα από τα τρία που απεικονίζονταν στο φύλλο ελέγχου, μπορούσε να ανάψει η λάμπα. Το κύκλωμα που αποτελούνταν μονάχα από μια μπαταρία και μια λάμπα θεωρήθηκε ανεπαρκής απάντηση. Ενδιάμεση θεωρήθηκε η επιλογή ενός κυκλώματος που αποτελούνταν από καλώδια, μια μπαταρία και μια λάμπα, αλλά που δεν μπορούσε να λειτουργήσει λόγω ακατάλληλης συνδεσμολογίας. Σημαντικό ποσοστό των παιδιών τόσο στην ΠΟ (63%) όσο και στην ΟΕ (65,3%) έδωσαν στο pro-test ανεπαρκή απάντηση. Τα ποσοστά αυτά μειώθηκαν σημαντικά μετά τη διδακτική παρέμβαση τόσο για την ΠΟ (38,9%) όσο και για την ΟΕ (37%).

Στη δωδέκατη και τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου, τα παιδιά καλούνταν να απαντήσουν τι πιστεύουν ότι είναι ο ηλεκτρισμός και να ζωγραφίσουν πως φαντάζονταν τον ηλεκτρισμό. Το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών έδωσε ενδιάμεσες απαντήσεις τόσο στα pro-tests, όσο και στα post-tests (71,9% επί του συνόλου των παιδιών πριν τη διδακτική παρέμβαση και 64,9% μετά από αυτήν).

Στη συνέχεια, παρατίθενται οι πιο ενδιαφέρουσες από τις απαντήσεις και τις ζωγραφιές των παιδιών για τη δωδέκατη ερώτηση. Για τον Κωνσταντίνο *«ο ηλεκτρισμός είναι ρεύμα που περνά μέσα από την πρίζα, έρχεται στο καλώδιο και μετά πάει εκεί που πρέπει»*. Σύμφωνα με την απάντηση της Κατερίνας στο pro-test *«το ηλεκτρικό ρεύμα είναι κάτι που δεν πρέπει να το αγγίζουμε»*. Μετά τη διδασκαλία, η Κατερίνα εκτίμησε ότι το ηλεκτρικό ρεύμα είναι *«αυτό που κάνει τα πράγματα να λειτουργούν»*.

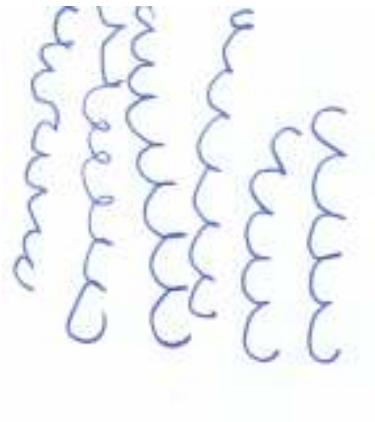
Μεγάλος αριθμός παιδιών στη 12η ερώτηση απαρίθμησε έναν σημαντικό αριθμό ηλεκτρικών συσκευών. Το ίδιο αποτέλεσμα παρουσιάζεται και μέσα από κάποιες ζωγραφιές, στις οποίες οι συσκευές που επικρατούν είναι το ψυγείο και η τηλεόραση (Σχήμα 1). Ο ηλεκτρισμός είχε εισαχθεί στα παιδιά, στα πλαίσια της δεδομένης διδακτικής παρέμβασης, ως «*μια μορφή ενέργειας, δηλαδή μια δύναμη που μπορεί να κάνει ένα αντικείμενο να κινηθεί, να θερμανθεί ή και να φωτιστεί».*

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένας μικρός αριθμός παιδιών συσχέτισε το ηλεκτρικό ρεύμα με το φαινόμενο του στατικού ηλεκτρισμού. Χαρακτηριστικά αναφέρθηκε πως *«έχουμε ηλεκτρισμό όταν ακουμπάμε κάτι μάλλινο»* ή *«όταν η μαμά μας βγάζει τη μπλούζα»*. Η παραπάνω ιδέα, εμφανίστηκε και στις αντίστοιχες ζωγραφιές των παιδιών (Σχήμα 2).

Σχήμα 1: Η τηλεόραση ως μια συσκευή που λειτουργεί με ηλεκτρισμό

Σχήμα 2: Υπάρχει ηλεκτρισμός όταν η μαμά βγάζει τη μπλούζα

Επίσης, θα πρέπει να επισημανθεί ότι η έννοια του ηλεκτρισμού σε κάποιες ζωγραφιές αναπαρίσταται γραμμικά, με μουτζούρες ή κύκλους/ημικύκλια (Σχήματα 3 & 4).



Σχήμα 3: Αναπαράσταση του ηλεκτρισμού με κύκλους/ημικύκλια

Σχήμα 4: Αναπαράσταση του ηλεκτρισμού γραμμικά με μουτζούρες

Μετά τη διδακτική παρέμβαση, η βαθμολογία των προνηπίων του συνόλου του δείγματος (N=11, M=18,63, SD=3,74) δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (t=-1,211, df=55, p=-1,34<0,05) σε σχέση με τη βαθμολογία των νηπίων παιδιών του δείγματος (N=46, M=19,97, SD=3,19) μετά τη διδακτική παρέμβαση. Άρα δεν σημειώνεται διαφοροποίηση στα αποτελέσματα ανάμεσα στα νήπια και στα προνήπια του δείγματος.

Σύνδεση των αποτελεσμάτων με τις ερευνητικές υποθέσεις

Από τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας πριν τη διδακτική παρέμβαση ο μέσος όρος της ΟΕ είναι M=16,77 και η τυπική απόκλιση SD=3,38, ενώ ο μέσος όρος της ΠΟ είναι M=16,30 και η τυπική απόκλιση SD=3,29. Σημειώνεται ότι πριν τη διδακτική παρέμβαση, η βαθμολογία των παιδιών της ΠΟ (M=16,30, SD=3,29) δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (t=0,540, df=55, p=0,59>0,05) σε σχέση με τη βαθμολογία των παιδιών της ΟΕ (M=16,77, SD=3,38). Οι δύο ομάδες μπορούν να θεωρηθούν ισοδύναμες πριν τη διδακτική παρέμβαση οπότε επαληθεύεται η πρώτη ερευνητική υπόθεση.

Από τη στατιστική ανάλυση μετά τη διδακτική παρέμβαση ο μέσος όρος της ΟΕ είναι M=20,37 και η τυπική απόκλιση SD=3,16, ενώ ο μέσος όρος της ΠΟ είναι M=19,13 και η τυπική απόκλιση SD=3,39. Μετά τη διδακτική παρέμβαση, σημειώνεται ότι η βαθμολογία των παιδιών της ΠΟ (M=19,13, SD=3,39) δεν παρουσιάζει στατιστικά μεγάλη διαφορά (t=1,419, df=55, p=0,161>0,05) σε σχέση με τη βαθμολογία των παιδιών της ΟΕ (M=20,37, SD=3,16). Οι δυο ομάδες ήταν ισοδύναμες μετά τη διδακτική παρέμβαση οπότε δεν επαληθεύεται η δεύτερη ερευνητική υπόθεση.

Ο μέσος όρος της ΟΕ πριν τη διδακτική παρέμβαση είναι M=16,77 και η τυπική απόκλιση SD=3,38 ενώ ο μέσος όρος της ίδιας ομάδας μετά τη διδακτική παρέμβαση είναι M=20,37 και η τυπική απόκλιση SD=3,16. Αντίστοιχα, ο μέσος όρος της ΠΟ πριν τη διδακτική παρέμβαση είναι M=16,30 και η τυπική απόκλιση SD=3,29 ενώ μετά τη διδακτική παρέμβαση ο μέσος όρος της ίδιας ομάδας ανέρχεται στο M=19,13 και η τυπική απόκλιση στο SD=3,39. Πριν από τη διδακτική παρέμβαση, η βαθμολογία των παιδιών της ΟΕ (N=27, M=16,77, SD=3,38) παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (t=-5,80, df=26, p=0,00<0,05) σε σχέση με τη βαθμολογία των παιδιών της ΟΕ (M=20,37, SD=3,16) μετά τη διδακτική παρέμβαση οπότε επαληθεύεται η τρίτη ερευνητική υπόθεση.

Πριν τη διδακτική παρέμβαση, η βαθμολογία των παιδιών της ΠΟ (N=30, M=16,30, SD=3,29) παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά (t=-5,24, df=29, p=0,00<0,05) συγκριτικά με τη βαθμολογία των παιδιών της ΠΟ (M=19,13, SD=3,39) μετά τη διδακτική παρέμβαση οπότε επαληθεύεται η τέταρτη ερευνητική υπόθεση.

Συζήτηση - Συμπεράσματα - Προοπτικές

Εξετάζοντας τις απαντήσεις των παιδιών στα pro-tests, οδηγούμαστε στη διαπίστωση ότι η λέξη ηλεκτρισμός ήταν οικεία και μάλιστα πολλά από τα παιδιά είχαν διαμορφώσει κάποιες αρχικές ιδέες για την έννοια του ηλεκτρικού ρεύματος. Στην παρούσα μελέτη, οι πρωταρχικές ιδέες των παιδιών ήταν αρκετά ισχυρές και τροποποιούνταν αρκετά δύσκολα, στοιχείο που βρίσκεται σε συνάφεια με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών (Κόκκοτας, 2002). Εξαίρεση αποτέλεσε η ενδέκατη ερώτηση του φύλλου ελέγχου, που αφορούσε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, στην οποία τα παιδιά σημείωσαν σημαντική διαφοροποίηση των ιδεών τους πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Το στοιχείο αυτό μπορεί να ερμηνευθεί από το γεγονός ότι η συγκεκριμένη γνώση ανταποκρινόταν στη δεύτερη δραστηριότητα της διδακτικής παρέμβασης, η οποία είχε υιοθετήσει αρχές της κονστρουκτιβιστικής θεωρίας, και οι οποίες φάνηκαν αποτελεσματικότερες στη διαδικασία της μάθησης των μικρών παιδιών, όπως έχει αναφερθεί και σε παλαιότερες έρευνες (Solomonidou & Kakana, 2000).

Τα παιδιά αναγνωρίζουν με μεγαλύτερη ευκολία ως ηλεκτρικές συσκευές εκείνες που διαθέτουν διακόπτη ή πρίζα ρεύματος (Solomonidou & Kakana, 2000). Η διαπίστωση επιβεβαιώθηκε και στην παρούσα έρευνα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η άποψη ενός νηπίου σύμφωνα με την οποία, το ρεύμα μπαίνει στην μπαταρία και από εκεί καταλήγει στη λάμπα. Η παραπάνω θέση είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνας του Shipstone (1984), όπου αναφέρεται ότι στα απλά κυκλώματα, τα μικρά παιδιά αντιλαμβάνονταν τη λάμπα περισσότερο σαν μια «τερματική» συσκευή στην οποία ουσιαστικά τερματίζει το ρεύμα παρά ως ένα μέσο μέσα από το οποίο περνά ο ηλεκτρισμός.

Ένας σημαντικός αριθμός παιδιών στο ερώτημα τι είναι ηλεκτρισμός, απαντούσαν απαριθμώντας ηλεκτρικές συσκευές, όπως ψυγείο, πλυντήριο, πορτατίφ, κ.ά. Στην ίδια διαπίστωση καταλήγουμε μέσα από την ερμηνεία των ζωγραφιών των παιδιών σε συνάφεια με τα στοιχεία της έρευνας των Solomonidou & Kakana (2000).

Γενικότερα, η διδασκαλία με τη χρήση των ΤΠΕ δεν σημείωσε καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Όμως, τόσο η διδακτική παρέμβαση με τον παραδοσιακό τρόπο, όσο και με τη χρήση των ΤΠΕ, σημείωσε σημαντική επιτυχία στη επίτευξη των στόχων που είχαν τεθεί κατά τον αρχικό σχεδιασμό. Τα συμπεράσματα της έρευνας θα ήταν ενδιαφέρον να επιβεβαιωθούν από νέες μελέτες σε μεγαλύτερο δείγμα νηπίων. Προβληματισμοί που αναδύονται οι οποίοι αποτελούν προοπτικές για μελλοντικές έρευνες, συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Ποιός τύπος εκπαιδευτικού λογισμικού θα ήταν ωφέλιμος να χρησιμοποιηθεί σε μια διδακτική παρέμβαση με θέμα τον ηλεκτρισμό στο νηπιαγωγείο;
- Κατά την υλοποίηση μια διδασκαλίας με τη βοήθεια των ΤΠΕ ποιά είναι η χρυσή τομή ανάμεσα στη χρήση των ΤΠΕ και της παρέμβασης του εκπαιδευτικού;
- Μια ψυχοκινητική δραστηριότητα κάτω από ποιές προϋποθέσεις θα μπορούσε να εισαχθεί, με τη βοήθεια των ΤΠΕ στην προσχολική τάξη;

Βιβλιογραφία

Cordes, C., & Miller, E. (Eds.) (2000). *Fool's gold: A critical look at computers in childhood, College Park*, MD: Alliance for Childhood.

Dupin, J., & Johsua, S. (1989). Analogies and "Modeling Analogies" in Teaching: Some Examples in Basic Electricity, *Science Education,* 73(2), 207-224.

Eshach, H., & Fried, M. (2005). Should Science be taught in Early Childhood, *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.

Fleer, M. (1994). Determining children's understanding of electricity, *Journal of Educational Research*, 87, 248-253.

Glauert, E. (2005). Making sense in the reception class, *International Journal of Early Years Education*, 13, 215-233.

Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2012). Preschool science education with the use of ICT: a case study, In C. Bruguière, A. Tiberghien & P. Clément (Eds). *Proceedings of the ESERA 2011 Conference. Science learning and Citizenship*, *Part 4: ICT and other resources for teaching/learning science* (P. Marzin & J. Lavonen Co-editors for Part 4), 56-62, 5-9 September 2011, Lyon-France (e-book available: http://lsg.ucy.ac.cy/esera/index.html)

Licht, P. (1991). Teaching electrical energy, voltage and current: An alternative approach, *Physics Education*, 26 (5), 272-277.

Lind, K. (1999). *First Experience in Science, Mathematics and Technology, Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education: Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills*, USA: American Association for the Advancement of Science.

Loureiro, M., & Depover, C. (2005). Impact of WLABEL exploitation on electricity learning: analysis of the students' conceptual evolution, *Interactive Educational Multimedia*, 11, 190-203.

Metz, K. (1998). Scientific inquiry within reach of young children, In B. Braser & K. Tobin (Eds.) *International Handbook of Science Education,* UK: Kluwer Academic Publishers.

Psillos, D., Koumaras, P., & Tiberghien, A. (1998). Voltage presented as primary concept in an introductory teaching sequence on DC circuits, *International Journal of Science Education,* 10(1), 29-43.

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), 95-107.

Tsitouridou, M., & Vryzas, K. (2004). The prospect of integrating ICT into the education of young children: the views of Greek early childhood teachers, *European Journal of Teacher Education*, 27(1), 29-45.

Βρατσάλης, Κ., & Βρατσάλη, Ν. (2007). Το παιδαγωγικό εμπόδιο της «ενιαίας και πραγματιστικής γνώσης» και η «Γλώσσα» των φυσικών επιστημών, Στα *Πρακτικά του 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου της ΟΜΕΡ. Η γλώσσα ως μέσο και ως αντικείμενο μάθησης στην προσχολική και πρωτοσχολική ηλικία,* 76-82, Πάτρα, 1-3 Ιουνίου 2007.

Γώτη, Ε., & Μαρτίδου, Ρ. (2008). «Συνάντηση» νηπιαγωγών και φυσικών επιστημών στο νηπιαγωγείο: οι αντιλήψεις των νηπιαγωγών, Στο Κ. Πλακίτση (επιμ.) *Πρακτικά του 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Με Διεθνή Συμμετοχή, Επιστήμη και Κοινωνία: Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση,* 183-195, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 7-9 Νοεμβρίου 2008.

Ζαράνης, Ν., & Οικονομίδης, Β. (2007). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση*, Αθήνα: Γρηγόρης.

Καλογιαννάκης, Μ. (2009). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση: μια επισκόπηση του πεδίου, *Κίνητρο*, 10, 33-52.

Κόκκοτας, Π. (2002). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών (Μέρος ΙΙ), Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, Η Εποικοδομητική Προσέγγιση της Διδασκαλίας και της Μάθησης,* Αθήνα: Τυπωθήτω - Γ. Δαρδανός.

Κτιστόπουλος, Β. (2006). Μια λέξη, χίλιες εικόνες, Στα *Πρακτικά του 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου της ΟΜΕΡ: Η γλώσσα ως μέσο και ως αντικείμενο μάθησης στην προσχολική και πρωτοσχολική ηλικία,* 206-208*,* Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, 1-3 Ιουνίου 2007.

Μωραΐτη, Τζ. & Βαβουγυιός, Δ. (2011). Η ιστορία μιας λάμπας που άναψε: Η αφήγηση στη διδακτική των φυσικών επιστημών, στο Κ. Πλακίτση (επιμ.) *Κοινωνιογνωστικές και*

κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις στη διδακτική των φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία, 176-187, Αθήνα: Πατάκης.

Ραβάνης, Κ. (2005). *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση: διδακτική και γνωστική προσέγγιση,* Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.

Σταυρίδου, Ε., & Κολυμένου, Μ. (2007). Η Επίδραση του Λογισμικού «Φαινόμενα και Μοντέλα του Φυσικού Κόσμου» στην Κατανόηση και Ερμηνεία Ηλεκτροστατικών Φαινομένων, Στο Ν. Δαπόντες & Ν. Τζιμόπουλος, *Πρακτικά του 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των ΤΠΕ στη Διδακτική Πράξη»,* (τόμ. Β΄), 200-209*,* Σύρος , 4-6 Μαΐου 2007.

Τσιχουρίδης, Χ., & Βαβουγιός, Δ. (2007). Το λογισμικό μέσα από τα μάτια των μαθητών και των μαθητριών. Αξιολογώντας εκπαιδευτικό λογισμικό διδασκαλίας ηλεκτρικών κυκλωμάτων, Στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώτσης, Α. Μικρόπουλος & Γ. Τσαπαρλής (επιμ.), *Πρακτικά του 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου, Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Διδασκαλία της Φυσικής με Νέες Τεχνολογίες*, 1105-1113, (τόμος Γ'), Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 15-18 Μαρτίου 2007.