

## Εφαρμογή και αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος για τη χρήση της ενέργειας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας

*Κωστέλου Ελένη<sup>1</sup>, Κατσιγιάννη Αφροδίτη<sup>2</sup>*

1. Νηπιαγωγός,

[elenkostelou@yahoo.gr](mailto:elenkostelou@yahoo.gr)

2. Εκπαιδευτικός ΦΑ Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

[akatsigi2014@gmail.com](mailto:akatsigi2014@gmail.com)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την αναγκαιότητα, τη διδακτική εφαρμογή και την αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με θέμα την ενέργεια και την χρήση της, το οποίο εφαρμόστηκε σε τμήμα νηπιαγωγείου κατά το σχολικό έτος 2013-2014. Το πρόγραμμα σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε με βάση τους ακόλουθους θεματικούς άξονες: α) την ενέργεια στην καθημερινή ζωή (στο σχολείο και στο σπίτι) β) τη χρήση των συμβατικών πηγών ενέργειας και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις γ) τη γνωριμία με τις πιο «καθαρές» πηγές ενέργειας και τα πλεονεκτήματα της ορθολογικής χρήσης της. Ο τελικός απολογισμός έδειξε πως κάποιοι, γνωστικοί κυρίως, περιορισμοί μπορούν να υπερνικηθούν και να καλλιεργηθεί το ενδιαφέρον των παιδιών αυτής της ηλικίας για ένα τόσο σημαντικό θέμα όσο είναι η εξοικονόμηση της ενέργειας και ο προσανατολισμός προς νέες πιο «καθαρές» και οικονομικά συμφέρουσες πηγές ενέργειας.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:** Σχολικά προγράμματα ΠΕ

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** ενεργειακή εκπαίδευση, ενεργειακός εγγραμματισμός, εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία, προσχολική αγωγή

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία από τις βασικότερες επιταγές του προγράμματος σπουδών του νηπιαγωγείου είναι η διαθεματική προσέγγιση της γνώσης και η επίτευξη των μαθησιακών στόχων μέσα από τη βιωματική προσέγγιση θεμάτων και την οργάνωση δραστηριοτήτων που άπτονται των καθημερινών εμπειριών των νηπίων (Δαφέρμου κ.ά., 2007). Υπό το πρίσμα αυτής της λογικής η ενασχόληση με το θέμα της ενέργειας αποτέλεσε πρόκληση για το διδακτικό σχεδιασμό και την υλοποίηση σχετικού εκπαιδευτικού προγράμματος. Βασικός κορμός του προγράμματος ήταν η επαφή των νηπίων με την ενέργεια στην καθημερινότητα και με κύριους θεματικούς άξονες: α) την ενέργεια ως μέρος της καθημερινής ζωής (στο σχολείο και στο σπίτι), β) και τη χρήση των συμβατικών πηγών ενέργειας και γ) τη γνωριμία με τις πιο «καθαρές» πηγές ενέργειας και τα πλεονεκτήματα της ορθολογικής χρήσης της. Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε κατά το σχολικό έτος 2013-2014 σε τμήμα του 3<sup>ου</sup> Νηπιαγωγείου Θεσσαλονίκης. Το τμήμα αποτελούνταν από 17 νήπια (5-6 ετών) και 3 προνήπια (4-5 ετών). Το πρόγραμμα διήρκεσε δύο μήνες (Απρίλιο-Μάιο).

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η προσχολική περίοδος θέτει τα θεμέλια πάνω στα οποία δομείται η υπόλοιπη ζωή του ανθρώπου (Mustard, 2000). Συνειδητοποιείται, επομένως, η ανάγκη σχεδιασμού, εφαρμογής και αξιολόγησης μαθησιακών εμπειριών οι οποίες θα ασκήσουν θετική επίδραση στην ανάπτυξη, στην ποιότητα ζωής και στη δια βίου μάθηση των παιδιών. Ωστόσο, η προσχολική αγωγή παραδοσιακά φέρεται να έχει δεχτεί τη μικρότερη προσοχή στον χώρο της εκπαίδευσης (OECD, 2006). Ακόμη μικρότερο ενδιαφέρον έχει προσελκύσει η περιβαλλοντική εκπαίδευση/εκπαίδευση για την αειφορία κατά τη διάρκεια της προσχολικής αγωγής. Κατά τη Davis (2008), η συγκεκριμένη μαθησιακή περιοχή φαίνεται να υστερεί σε σχέση με άλλες στα παραδοσιακά προγράμματα σπουδών του νηπιαγωγείου. Η ίδια παρατηρεί ένα αντίστοιχο έλλειμμα όσον αφορά τις διδακτικές πρακτικές, το εκπαιδευτικό υλικό και τη διάθεση πόρων παρά το γεγονός ότι τα μικρά παιδιά είναι αυτά τα οποία κυρίως θα υποστούν τις συνέπειες από τις πράξεις ή την απραξία των ενηλίκων απέναντι στις προκλήσεις της αειφορίας.

Η παραπάνω ερευνήτρια πραγματοποίησε έρευνα για να ανιχνεύσει ένα ανάλογο ερευνητικό κενό όσον αφορά την περιβαλλοντική εκπαίδευση/εκπαίδευση για την αειφορία στην προσχολική αγωγή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, λιγότερο από το 5% επί του συνόλου των ερευνητικών εργασιών, οι οποίες κατά το διάστημα 1996-2007 δημοσιεύτηκαν σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά είχε ως αντικείμενο διερεύνησης την περιβαλλοντική εκπαίδευση στην προσχολική εκπαίδευση. Είναι ενδεικτικό ότι οι περισσότερες μελέτες αφορούσαν στη διερεύνηση της σχέσης των παιδιών με τη φύση (εκπαίδευση μέσα στο περιβάλλον). Ένας μικρότερος αριθμός ερευνών διερευνούσε τις περιβαλλοντικές γνώσεις (εκπαίδευση σχετικά με το περιβάλλον) ενώ διαπιστώθηκε απουσία ερευνών σχετικά με την ενδυνάμωση των νηπίων και την υιοθέτηση φιλο-περιβαλλοντικής συμπεριφοράς αναφορικά με τη διατήρηση των φυσικών πόρων όπως είναι το νερό και οι ενεργειακοί πόροι (εκπαίδευση για το περιβάλλον) (Davis, 2009).

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση/εκπαίδευση για την αειφορία έχει αντιμετωπιστεί με σκεπτικισμό και από τους/τις ίδιους/ες τις/τους νηπιαγωγούς. Οι νηπιαγωγοί στην πλειοψηφία τους θεωρούν τα σύνθετα ζητήματα της αειφορίας ακατάλληλα για τα μικρά παιδιά καθώς η διδακτική διαχείρισή τους μπορεί να τους προκαλέσει συναισθήματα άγχους, φόβου και απογοήτευσης (UNESCO, 2008). Σε σχέση με αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η προσχολική εκπαίδευση φαίνεται να έχει επηρεαστεί από τις κυρίαρχες κοινωνικο-πολιτισμικές αντιλήψεις οι οποίες θεωρούν το παιδί αθώο και ευάλωτο το οποίο πρέπει να προφυλαχθεί από τις «σκληρές» όψεις της πραγματικότητας (Duhn, 2012). Λαμβάνοντας υπόψη το προβαλλόμενο σκεπτικό περί αθωότητας και ανάγκης για προστασία των παιδιών, η Osgood (2006) χαρακτηρίζει το νηπιαγωγείο ως χώρο όπου οι οικείες διδακτικές πρακτικές δημιουργούν ένα ιδιαίτερα ελεγχόμενο περιβάλλον. Στον αντίποδα της προαναφερόμενης τάσης τίθεται η παιδαγωγική προσέγγιση που αμφισβητεί τις κοινωνικά και πολιτισμικά καθορισμένες θεωρήσεις για την «τυλιγμένη σε σελοφάν» παιδική ηλικία (Malone, 2007). Στο πλαίσιο αυτής της παιδαγωγικής προτείνεται οι εκπαιδευτικοί να εισάγουν στην προσχολική εκπαίδευση θεματικές ενότητες που αποτυπώνουν την αβεβαιότητα, την πολυπλοκότητα και τη διακινδύνευση της γύρω πραγματικότητας.

Στις μέρες μας, πληθαίνουν οι φωνές οι οποίες τονίζουν την αναγκαιότητα να ξεκινήσει η εκπαίδευση για την αειφορία από πολύ νωρίς. Είναι κατά την πρόιμη περίοδο της παιδικής ηλικίας που τα παιδιά αναπτύσσουν τις βασικές αξίες, στάσεις, δεξιότητες και συμπεριφορές οι οποίες μπορεί να διατηρηθούν για αρκετά μεγάλο διάστημα (Unesco, 2008). Βεβαίως, τα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι πολυσύνθετα και συχνά η κατανόησή τους υπερβαίνει τα όρια σκέψης και δράσης των νηπίων (ΠΙ, 2011β). Ωστόσο, όλο και περισσότεροι θεωρητικοί και νηπιαγωγοί τείνουν να συμφωνούν ότι η διδασκαλία σχετικών θεμάτων μπορεί να γίνει με τρόπο εποικοδομητικό, ενδιαφέροντα, θετικό και κατάλληλο για τα παιδιά αυτής της ηλικίας. Η προσχολική εκπαίδευση για την αειφορία δεν μπορεί να υποστηριχθεί με περιεχόμενο και διδακτικές πρακτικές που εμπερικλείουν ένα υψηλό βαθμό αφαίρεσης. Στο πρόγραμμα σπουδών για το νηπιαγωγείο υπογραμμίζεται ότι μπορεί να τεθούν οι βάσεις για την ανάπτυξη «περιβαλλοντικά εγγράμματων πολιτών» όταν κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχεδιάζεται και υλοποιείται στα όρια των δυνατοτήτων των νηπίων, ξεκινά και καταλήγει στην καθημερινή ζωή τους, εντός και εκτός της σχολικής τάξης, και προσαρμόζεται στις τοπικές συνθήκες (ΠΙ, 2011β). Μέσα από ένα αυθεντικά μαθησιακό περιβάλλον το οποίο ενσωματώνει τα πλεονεκτήματα των σύγχρονων παιδαγωγικών αρχών της προσχολικής αγωγής, τα νήπια ενθαρρύνονται να αναγνωρίσουν την αξία του περιβάλλοντος και να αναπτύξουν την έννοια της φροντίδας για τη ζωή πάνω στη γη. Αυτές οι παιδαγωγικές αρχές αφορούν: τις βιωματικές και θεματικά εστιασμένες διεπιστημονικές προσεγγίσεις, το μαθητοκεντρικό προσανατολισμό, την εμπλοκή των γονέων και της τοπικής κοινότητας, την ολιστική μάθηση μέσω της οποίας τα μικρά παιδιά παροτρύνονται να μάθουν με το νου και με το σώμα, την χρήση των ποικίλων αναπαραστάσεων και αισθήσεων (λεκτικών, οπτικών, σωματικών, κ.ά.) (Unesco, 2008).

Το ενεργειακό ζήτημα συνίσταται σε ένα από τα κρίσιμα ζητήματα τα οποία συνιστούν το μαθησιακό περιεχόμενο της εκπαίδευσης για την αειφορία καθώς συνδέεται τόσο με την περιβαλλοντική όσο και με την οικονομική και την κοινωνικο-πολιτισμική διάσταση της αειφόρου ανάπτυξης (UNESCO, 2008). Τα παιδιά έχουν αναπτύξει μία προϋπάρχουσα γνώση για την ενέργεια πολύ πιο πριν τη διδαχθούν αφού την αντιλαμβάνονται άτυπα μέσω των εμπειριών τους στην καθημερινή τους ζωή (Kurnaz & Calik, 2009). Όπως αναφέρεται στο Πρόγραμμα Σπουδών του νηπιαγωγείου: «τα παιδιά διαμορφώνουν από πολύ νωρίς τις πρώτες ιδέες, ερμηνείες, θεωρίες για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου, γεγονός που αποδεικνύει ότι είναι σε θέση να προσεγγίσουν σε ένα πρώτο επίπεδο σχετικά ζητήματα» (ΠΙ, 2011β: 81).

Εκφράζεται η άποψη ότι στο νηπιαγωγείο θα πρέπει να δίνεται έμφαση όχι τόσο στις περιβαλλοντικές γνώσεις όσο στην καλλιέργεια φιλο-περιβαλλοντικών στάσεων και συμπεριφορών (Lee & Ma, 2006). Η Duhn (2012) αναφέρει την τάση των νηπιαγωγών να προκρίνουν τις γνώσεις έναντι των στάσεων και της συμπεριφοράς ως μία τεχνοκρατική προσέγγιση στην προσχολική περιβαλλοντική εκπαίδευση. Μάλιστα συνδέει την τάση αυτή με τις προσδοκίες των γονέων οι οποίοι αντιλαμβάνονται την προσχολική αγωγή ως ένα στάδιο προετοιμασίας των νηπίων για το δημοτικό σχολείο και θεωρούν χάσιμο χρόνου περιβαλλοντικές δραστηριότητες όπως η ενασχόληση με τον σχολικό κήπο ή η καταγραφή των απορριμμάτων στον χώρο. Θα προτιμούσαν ο χρόνος αυτός να αφιερώνεται εξ ολοκλήρου στην εκμάθηση του αλφάβητου.

Οι Lee και Ma (2006) θέλησαν να εξετάσουν τις αλλαγές στις περιβαλλοντικές στάσεις και τις συμπεριφορές των παιδιών μετά την ολοκλήρωση περιβαλλοντικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε τέσσερα νηπιαγωγεία. Σύμφωνα με τα ερευνητικά δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίου και συνεντεύξεων σε εκπαιδευτικούς και γονείς περίπου το 80% των εκπαιδευτικών συμφωνούσαν ότι τα παιδιά τους υπενθύμιζαν να κλείνουν τα φώτα αλλά μόνο το 60% ανέφερε ότι τα παιδιά τους υπενθύμιζαν να κλείνουν το κλιματιστικό πριν φύγουν από τις αίθουσες. Από την πλευρά των γονέων, το 50-60% ανέφερε ότι στο σπίτι συχνά τα παιδιά τους υπενθύμιζαν να κλείνουν τα φώτα και το κλιματιστικό.

Επομένως κρίνεται σκόπιμο η ενεργειακή εκπαίδευση να ξεκινάει από το νηπιαγωγείο και να συνεχίζεται σε όλη τη διάρκεια της σχολικής και πανεπιστημιακής φοίτησης με τρόπο συνεχές και συστηματικό. Μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης/εκπαίδευσης για την αειφορία τα παιδιά ωθούνται να συνδέσουν την ενέργεια με πτυχές όπως η διαθεσιμότητα ή μη των ενεργειακών πόρων, η ποιότητα του περιβάλλοντος και η ποιότητα ζωής των ανθρώπων σε όλο τον πλανήτη. Η εξέταση ζητημάτων τα οποία σχετίζονται με την ενέργεια είναι σημαντική στο βαθμό που βοηθά τα παιδιά να εξοικειωθούν με θέματα άμεσα συνυφασμένα με την σύγχρονη πραγματικότητα την οποία βιώνουν καθώς και να καλλιεργηθεί το ενδιαφέρον για τη δυνατότητα της δικής τους συμμετοχής για την επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος (Κατσιγιάννη, 2006).

Ακολουθεί η περιγραφή της μεθοδολογικής προσέγγισης και της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού προγράμματος σχετικά με την χρήση της ενέργειας το οποίο εφαρμόστηκε σε νήπια την προηγούμενη σχολική περίοδο.

### **ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

Οι επιμέρους στόχοι (γνωστικοί συναισθηματικοί και ψυχοκινητικοί) οι οποίοι τέθηκαν και επιδιώχθηκαν μέσω του παρόντος εκπαιδευτικού προγράμματος ήταν τα νήπια:

- να συνειδητοποιήσουν πού, πότε και πώς οι άνθρωποι χρησιμοποιούν την ενέργεια για να ικανοποιήσουν καθημερινές τους ανάγκες (για παράδειγμα, φωτισμός, θέρμανση, κίνηση αυτοκινήτου) και τι θα γινόταν χωρίς αυτή
- να μάθουν πώς ικανοποιούσαν τις ανάγκες τους οι άνθρωποι τις παλαιότερες εποχές
- να αναγνωρίσουν τη σημασία της πιο διαδεδομένης μορφής ενέργειας, της ηλεκτρικής
- να αντιληφθούν τη λειτουργία ενός θερμοηλεκτρικού εργοστασίου της ΔΕΗ και να την περιγράψουν με διάφορα μέσα (π.χ. με κατασκευή μοντέλων)
- να κατανοήσουν το σχηματισμό των συμβατικών πηγών ενέργειας (λιγνίτης, πετρέλαιο) και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την χρήση τους (κίνδυνος εξάντλησης και προβλήματα ρύπανσης της ατμόσφαιρας)
- να διακρίνουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα πλεονεκτήματα της χρήσης τους
- να καλλιεργήσουν θετική στάση απέναντι στην ιδέα της εξοικονόμησης ενέργειας, τόσο για λόγους οικονομικούς όσο και για περιβαλλοντικούς
- να υιοθετήσουν συμπεριφορές στην καθημερινότητα στην κατεύθυνση της των προβλημάτων που προκαλούνται από την χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- να δραστηριοποιούνται ως «ενεργοί πολίτες» αναπτύσσοντας πρωτοβουλίες ενημέρωσης και επηρεασμού του νηπιαγωγείου αλλά και των γονέων τους ως προς τα πρότυπα ενεργειακής κατανάλωσης

- να μνηθούν με τα επιμέρους στάδια της ερευνητικής διαδικασίας (προβληματισμός, διατύπωση υποθέσεων, συλλογή δεδομένων μέσω παρατήρησης και καταγραφής, εξαγωγή συμπερασμάτων)

-να εκφράζονται και να επικοινωνούν μέσω πολλαπλών μέσων αναπαράστασης ( για παράδειγμα, με ιχνογράφημα, ζωγραφική, κατασκευές, κινητικά παιχνίδια, δραματοποίηση, θεατρικό παιχνίδι κ.ά.).

Για την επίτευξη των προαναφερόμενων στόχων χρησιμοποιήθηκε ποικιλία διδακτικών τεχνικών (συζήτηση, παρατήρηση και καταγραφή, καταιγισμός ιδεών, πειράματα) οι οποίες παρουσιάζονται στην αμέσως επόμενη ενότητα της εργασίας.

## **ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

Σε πρώτη φάση επιχειρήθηκε η ανίχνευση των πρότερων αντιλήψεων και η διερεύνηση των στάσεων των νηπίων σχετικά με την ενέργεια, την προέλευσή της, τη χρήση της, τις πηγές, ανανεώσιμες και μη. Μέσω της συζήτησης και χρήσης τεχνικών όπως η ιδεοθύελλα, το παιχνίδι και η παρατήρηση συμπεριφορών των νηπίων φάνηκε ότι στη σκέψη τους η ενέργεια ταυτίζεται κυρίως με την τροφή και την κίνηση, όπως έχει διαπιστωθεί και από τις έρευνες οι οποίες έχουν γίνει διεθνώς κυρίως στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών. Φαίνεται ότι τα παιδιά από αυτή τη μικρή ηλικία αρχίζουν να αναπτύσσουν τα εναλλακτικά εννοιολογικά πλαίσια με τα οποία τείνουν να αντιλαμβάνονται την έννοια της ενέργειας (για μια επισκόπηση των ιδεών των παιδιών στο Driver et al, 2000). Όσον αφορά τις συμπεριφορές τους, δεν έκλειναν τα φώτα της τάξης όταν δεν τα χρησιμοποιούσαν, ούτε έκλειναν τον υπολογιστή ή τις άλλες συσκευές, ακόμα και όταν έβγαιναν στην αυλή. Δεν καταλάβαιναν την οικονομική διάσταση του θέματος καθώς δεν γνώριζαν την προέλευση του ρεύματος. Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί η διαπίστωση η οποία προέκυψε από αντίστοιχη έρευνα σε μαθητές/τριες Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης ότι από το εννοιολογικό περιεχόμενο το οποίο τα παιδιά αποδίδουν στην ενέργεια απουσιάζουν σημαντικές διαστάσεις οι οποίες αποκαλύπτουν τις περιβαλλοντικές, οικονομικές, κοινωνικές και τεχνολογικές συσχετίσεις αυτής της διαθεματικής έννοιας (Κατσιγιάννη, 2006).

### **Η ενέργεια στην καθημερινή ζωή**

Η αφήγηση της ιστορίας μιας καθημερινής οικογένειας (Σβορώνου-Σωκιάλιδη, 2008) αποτέλεσε την αφορμή για να ξεκινήσει το πρόγραμμα. Τα παιδιά άρχισαν να προβληματίζονται στο βαθμό κατά τον οποίο η καθημερινή ζωή όλων μας είναι εξαρτώμενη από την ηλεκτρική ενέργεια και το πετρέλαιο (Χιμένεθ, 2010). Συζητήθηκε ποιες από τις δραστηριότητες της οικογένειας αυτής κάνει και η οικογένεια του καθενός. Στη συνέχεια τα νήπια χωρίστηκαν σε δύο ομάδες οι οποίες θα έφτιαχναν δύο ομαδικά κολάζ. Στην πρώτη δόθηκαν έγχρωμες φιγούρες ατόμων μιας οικογένειας και ζητήθηκε να σχεδιάσουν τη χρήση ενέργειας που κάνουν στο σπίτι εκφράζοντας τις σκέψεις τους για το πόσο απαραίτητος τους είναι ο ηλεκτρισμός. Στη δεύτερη δόθηκαν οι ίδιες μαυρόασπρες φιγούρες και έπρεπε να σχεδιάσουν μία διακοπή ρεύματος που εμποδίζει τις δραστηριότητες των ανθρώπων, εκφράζοντας παράλληλα τα συναισθήματά τους από την ξαφνική διακοπή παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και τις ματαιώσεις που αυτή προκάλεσε.

Την έκταση της χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας στο νηπιαγωγείο μας κατέδειξε το διερευνητικό παιχνίδι «Ντετέκτιβ ενέργειας». Τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο ατόμων και ανέλαβαν να καταγράψουν τις συσκευές που λειτουργούν με

ηλεκτρική ενέργεια σε όλους τους χώρους του σχολείου (τέσσερις τάξεις, διάδρομος, τουαλέτες, κουζίνα, γραφείο). Στη συνέχεια οι ομάδες στην ολομέλεια της τάξης ανακοίνωσαν τα ευρήματά τους (αξίζει να αναφερθεί η ομάδα που εντόπισε τη μοναδική λάμπα εξοικονόμησης ενέργειας στο σχολείο). Με τη δραστηριότητα αυτή τα νήπια άρχισαν να κατανοούν το πού, πώς, το γιατί και το πόσο συχνά χρησιμοποιούμε ηλεκτρική ενέργεια.

Σε επέκταση της προηγούμενης δραστηριότητας ακολούθησε μία αντίστοιχη καταγραφή της χρήσης ενέργειας στην οικογένεια του καθενός. Επιλέχθηκε να γίνει καταγραφή του πώς φωτίζεται (λάμπες συμβατικές ή εξοικονόμησης ενέργειας) και θερμαίνεται το σπίτι τους αλλά και ποιες από τις συχνότερα χρησιμοποιούμενες ηλεκτρικές συσκευές χρησιμοποίησε η οικογένειά τους ένα συγκεκριμένο απόγευμα. Δόθηκαν τρία φύλλα εργασίας σε κάθε παιδί, τα οποία έπρεπε να επιστραφούν στο νηπιαγωγείο αφού συμπληρωθούν. Η ανταπόκριση και η συνεργασία των γονέων ήταν ιδιαίτερα θετική (είχαν δοθεί οδηγίες στους γονείς σχετικά με το είδος της βοήθειας που μπορούσαν να παράσχουν, όπως το να θυμίσουν στα παιδιά, τι ζητά κάθε φυλλάδιο και να το συμπληρώσουν). Όταν τα παιδιά επέστρεφαν στο σχολείο με τα φυλλάδιά τους συμπληρωμένα, είχαν την ευκαιρία να κάνουν ποσοτικές κυρίως συγκρίσεις και να καταλήγουν σε συμπεράσματα.

### **Χρήση των συμβατικών πηγών ενέργειας**

Σε ένα επόμενο επίπεδο το πρόγραμμα εστιάστηκε στο πώς παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια και πώς φτάνει σε μας (υποστηρικτική πηγή: Σολομωνίδου & Κακανά, 2001). Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε πώς δεν επεκταθήκαμε ούτε εστίασαμε στις μορφές ενέργειας και στις μετατροπές της, κάτι που αγγίζει τα όρια των φυσικών επιστημών και δεν θα εξυπηρετούσε τους στόχους του συγκεκριμένου προγράμματος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Στην ηλικία αυτή τα παιδιά δυσκολεύονται να συνδέσουν τις εμπειρίες τους οι οποίες λαμβάνουν χώρα σε μακροσκοπικό επίπεδο (πραγματικός κόσμος) με τις θεωρητικές γνώσεις οι οποίες αναφέρονται στο μικροσκοπικό επίπεδο (επιστημονικός κόσμος) (Kurnaz & Calik, 2009). Επειδή ωστόσο έπρεπε τα νήπια να έχουν μία πρώτη αίσθηση του τι είναι ηλεκτρικό ρεύμα, δόθηκαν με ιδιαίτερη προσοχή τα χαρακτηριστικά μιας ροής σωματιδίων που προκαλείται σε ένα κλειστό κύκλωμα. Ένας γονέας προθυμοποιήθηκε να φτιάξει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Τα παιδιά έπαιζαν με αυτό, πειραματίστηκαν και κατάλαβαν τη ροή των ηλεκτρονίων. Ακολούθησαν πειράματα με μαγνήτες και βιοματικά παιχνίδια όπου μιμήθηκαν με το σώμα τους τη ροή των ηλεκτρονίων που διακόπτεται όταν ανοίξει το ηλεκτρικό κύκλωμα (Andrews & Knighton, 2009). Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έγινε πιο κατανοητή όταν τα παιδιά παρακολούθησαν την ταινία «το ταξίδι της ηλεκτρικής ενέργειας» (ΠΣΠΑΜ-ΤΕΕΤΠΑΜ-ΔΕΗ, 2011). Το ενδιαφέρον τους ήταν απροσδόκητα μεγάλο και τη ζητούσαν επανειλημμένα. Η ταινία χρησιμοποιήθηκε σαν αφορμή για τη συζήτηση για το λιγνίτη, το πετρέλαιο και το πώς σχηματίστηκαν. Η χρήση των ΤΠΕ ήταν πολύ υποβοηθητική για να δουν την άντληση του πετρελαίου σε μια πετρελαιοπηγή και την εξόρυξη του λιγνίτη σε ένα ορυχείο και να παίζουν (Kiderpedia, 2011). Δόθηκε έμφαση στο λιγνίτη και στο πετρέλαιο επειδή είναι οι ενεργειακές πηγές που χρησιμοποιεί κατά κύριο λόγο η χώρα μας. Παρατηρήθηκε μία αξιοσημείωτη υιοθέτηση της ορολογίας και των τεχνικών όρων στα παιχνίδια των νηπίων, η οποία σχολιάστηκε ιδιαίτερα θετικά και από τους γονείς.

### **Γνωριμία με τις πιο καθαρές πηγές ενέργειας – πλεονεκτήματα- ορθολογική χρήση**

Στο δεύτερο άξονα το πρόγραμμα επικεντρώθηκε στις εναλλακτικές πηγές ενέργειας, τις πιο «καθαρές» δηλαδή ήλιο, αέρα και νερό. Ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιείται η ενέργεια από τα στοιχεία αυτά προσεγγίστηκε κυρίως μέσω πειραμάτων. Ένας αυτοσχέδιος νερόμυλος (Ardley, 2006 ) έδωσε τη δυνατότητα στα νήπια να καταλάβουν την ενέργεια του νερού. Με βίντεο για παραδοσιακούς νερόμυλους κατάλαβαν πώς χρησιμοποιούνταν σε παλαιότερες εποχές. Αντίστοιχα παρατήρησαν τον αέρα και τη χρήση του, ειδικά σε νησιωτικές περιοχές (Κάρπαθο). Γνώρισαν τους ανεμόμυλους που βοηθούσαν τους ανθρώπους να αλέθουν το σιτάρι. Η κατασκευή ενός αυτοκινήτου με «άχρηστα» υλικά το οποίο κινούνταν με την ενέργεια του αέρα (μέσω ενός μπαλονιού όταν ξεφούσκωνε) ενθουσίασε τα παιδιά τα οποία πειραματίζονταν με αυτό όλη μέρα αλληλεπιδρώντας ιδιαίτερα θετικά.

Η χρήση του ήλιου ως πηγή ηλεκτρικής ενέργειας αποτέλεσε μια δύσκολη περιοχή προσέγγισης. Για να ξεπεραστούν οι δυσκολίες χρησιμοποιήθηκε ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι με φωτοβολταϊκό που χρησιμοποιούσε την ενέργεια του ήλιου για να δώσει κίνηση σε έναν κινητήρα. Τα παιδιά πειραματίστηκαν στην αυλή του σχολείου και μετά παρακολούθησαν ένα βίντεο που έδειχνε μια μπαταρία που αποθήκευε ενέργεια από τον ήλιο για να χρησιμοποιηθεί αργότερα σε ένα σπίτι. Και στις τρεις προσεγγίσεις έγινε προσπάθεια να εστιάσουν τα νήπια στο ότι σε καμία από αυτές τις περιπτώσεις δεν χρησιμοποιήθηκε ως πηγή κάποιο καύσιμο υλικό, με αποτέλεσμα να μην ρυπαίνεται το περιβάλλον. Έγινε αντιπαράθεση με την καύση του λιγνίτη που είχαν παρακολουθήσει στο εργοστάσιο της ΔΕΗ.

Στο σημείο αυτό το πρόγραμμα εστιάστηκε στις διαφορές του χτες με το σήμερα. Τα παιδιά μέσα από τις συγκρίσεις κατανόησαν ότι σήμερα χρησιμοποιούμε πολύ περισσότερη ενέργεια τόσο στην καθημερινότητά μας στο σπίτι ή στο σχολείο όσο και στις μετακινήσεις μας. Έτσι οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι: «η αύξηση των αναγκών σε ενέργεια και η πιθανή αύξηση της χρήσης των ορυκτών καυσίμων, ενέχει τον κίνδυνο της εξάντλησής τους παράλληλα με την ρύπανση της ατμόσφαιρας λόγω της απελευθέρωσης αερίων μέσω της καύσης των ορυκτών. Εδώ φάνηκε ιδιαίτερα χρήσιμος ο σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης που υπήρχε δίπλα στο σχολείο και κάθε μέρα έδινε μετρήσεις που ανακοινώνονταν σε μια φωτεινή οθόνη. Η ατμοσφαιρική ρύπανση προσεγγίστηκε ως η πιο άμεσα ορατή συνέπεια περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Rammade –Mason 2008).

Η παρατήρηση του μετρητή ρεύματος και η ανάλυση ενός λογαριασμού της ΔΕΗ αποτέλεσε την αφορμή για τη συζήτηση για την οικονομική διάσταση του θέματος την οποία τα νήπια φάνηκε να αγνοούν. Σε ένα παιχνίδι, η ολοκλήρωση του οποίου απαιτούσε περισσότερο χρόνο, τα παιδιά έβαζαν σε ένα κουμπαρά ένα ευρώ για κάθε ώρα που τα φώτα ήταν αναμμένα και αντίστροφα μετέφεραν ένα ευρώ από τον πρώτο σε ένα δεύτερο κουμπαρά για κάθε ώρα που τα φώτα παρέμεναν σβηστά. Με τα χρήματα που θα εξοικονομούσαν θα αγοραζόταν κάτι για όλη την ομάδα. Η συζήτηση επεκτάθηκε σε τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στην καθημερινή μας ζωή, ενώ χρησιμοποιήθηκαν παιχνίδια εμπέδωσής τους (Βούλγαρης, 2008).

Μία άλλη δραστηριότητα η οποία αποφασίστηκε από την ομάδα ήταν να βρούμε ένα τρόπο να μην ξεχνιέται αναμμένο το φως της τάξης από κανέναν. Τα παιδιά

σκέφτηκαν να φτιάξουμε αυτοκόλλητα «χαρτάκια» με φιγούρες που επέλεξαν (Greenpeace,) και θα τα κολλούσαν πάνω από κάθε διακόπτη σε όλο το σχολείο.

### **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Οι πρότερες γνώσεις αντιλήψεις και συμπεριφορές που καταγράφηκαν στην αρχή του προγράμματος αποτέλεσαν πολύτιμο οδηγό για τον καθορισμό των αξόνων πάνω στους οποίους κινήθηκε το πρόγραμμα. Η πορεία του προγράμματος αξιολογούνταν διαρκώς και καθόριζε τις επόμενες δραστηριότητες. Χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία και τεχνικές όπως η συστηματική παρατήρηση, θεατρικό παιχνίδι, ο διάλογος-συζήτηση (με τη χρήση κυρίως ανοικτών ερωτήσεων), καλλιτεχνική έκφραση, καταγραφή βίντεο και ελάχιστα φύλλα εργασίας. Όλες οι ανωτέρω μέθοδοι θεωρούνται αποτελεσματικές καθώς τα μικρά παιδιά αποκαλύπτουν τις γνώσεις, τις δεξιότητες, τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους με διάφορους, λεκτικούς ή μη τρόπους σε ανύποπτο χρόνο και πλαίσιο (Π.Ι., 2011α).

Η επίτευξη των γνωστικών στόχων αξιολογήθηκε με δύο φύλλα εργασίας. Στο πρώτο ζητούνταν από τα νήπια να βάλουν στη σωστή σειρά συγκεκριμένες εικόνες για να αποδώσουν τον κύκλο του ηλεκτρικού ρεύματος, από τη δημιουργία του λιγνίτη και των ορυκτών καυσίμων, ως την ηλεκτρική μας συσκευή. Στο δεύτερο με αντίστοιχο τρόπο έπρεπε να αποδώσουν τον κύκλο της τροφής του αυτοκινήτου, από τη δημιουργία του πετρελαίου ως το αυτοκίνητο. Και στις δύο περιπτώσεις τα παιδιά έπρεπε να αφηγηθούν την «ιστορία» την οποία κατέγραφε η νηπιαγωγός. Παράλληλα αξιολογήθηκαν και οι παρατηρήσεις των γονέων οι οποίοι τόνιζαν με πόσο ενδιαφέρον και με πόση ακρίβεια ορολογίας τους μετέφεραν τα παιδιά όλα αυτά που κάναμε στο νηπιαγωγείο.

Μία «κατασκευή» των παιδιών που έγινε αυθόρμητα από πέντε νήπια στο χρόνο των ελεύθερων δραστηριοτήτων, χρησιμοποιήθηκε ως μέσο αξιολόγησης. Συγκεκριμένα τα νήπια θέλησαν να φτιάξουν με διάφορα υλικά μία μακέτα του εργοστασίου της ΔΕΗ. Η νηπιαγωγός επενέβη μόνο στο να προτείνει κάποια υλικά, μόνο όταν αυτά δυσκολεύονταν (όπως π.χ. μαλλί πλεξίματος για τα καλώδια), ενώ ζήτησε από τα νήπια να παρουσιάσουν τη δουλειά τους στην ολομέλεια, εξηγώντας τον τρόπο λειτουργίας του εργοστασίου (μεταγωγική λειτουργία). Η παρουσίαση καταγράφηκε σε βίντεο και ζητήθηκε και από άλλα νήπια να περιγράψουν τη λειτουργία του εργοστασίου. Τα βίντεο προβλήθηκαν στα νήπια δίνοντας την ευκαιρία αναστοχασμού, τόσο ως προς την κατασκευή όσο και ως προς την παρουσίασή της. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η προώθηση του επιστημονικού και τεχνολογικού εγγραμματισμού από την προσχολική αγωγή καθώς: «τα παιδιά διευκολύνονται στην κατανόηση των επιστημονικών εννοιών και φαινομένων χρησιμοποιώντας και μελετώντας τη λειτουργία εργαλείων, και αντίστροφα αντιλαμβάνονται τη χρήση και χρησιμότητα εργαλείων καθώς οικειοποιούνται τις επιστημονικές έννοιες στις οποίες στηρίζεται η λειτουργία τους» (ΠΙ, 2011β:85).

Μία άλλη τεχνική που χρησιμοποιήθηκε ως αξιολογητική ήταν το θεατρικό παιχνίδι. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ομάδες και τους ζητήθηκε να επιλέξουν από μία ποικιλία υλικών, αυτά που θα τους ήταν χρήσιμα για να αποδώσουν τη ζωή μιας οικογένειας του χτες και αντίστοιχα μιας οικογένειας του σήμερα. Τα παιδιά όχι μόνο έκαναν σωστές επιλογές αλλά και τις δικαιολόγησαν ορθά. Εδώ τονίστηκε πως

υπάρχει η δυνατότητα να ξαναγυρίσουμε σε πιο «καθαρές» επιλογές για να καλύψουμε τις ανάγκες μας.

Με την παρατήρηση συμπεριφορών αξιολογήθηκε η αλλαγή στάσεων των νηπίων. Έτρεχαν να σβήσουν τα φώτα όταν έβγαιναν διάλειμμα και έκαναν παρατηρήσεις στη νηπιαγωγό όταν ξεχνούσε τον υπολογιστή ή τα ηχεία του αναμμένα. Ανάλογες ήταν οι συμπεριφορές τους και στο σπίτι όπου σε ένα ποσοστό 2/3 τα παιδιά έκλειναν τους διακόπτες το βράδυ, σύμφωνα με μαρτυρίες των γονιών τους. Ωστόσο μία αυθόρμητη και απροσδόκητη αντίδραση τους κατά τη διάρκεια μιας συζήτησης σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας (Barnham, 2008) κατέδειξε το βαθμό ενστερνισμού των όσων είχαμε δουλέψει και αποτέλεσε και πρακτική λύση – πρόταση δράσης. Συζητώντας με τα παιδιά για το πότε και πώς πρέπει να χρησιμοποιούμε την ενέργεια κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι στην τάξη τους χρειαζόταν να ανάβουν τα φώτα τις δύο πρώτες ώρες της ημέρας και να τα έχουν αναμμένα όλη την ημέρα όταν έχει συννεφιά. Αυθόρμητα σηκώθηκαν δύο παιδιά και είπαν ότι εκείνη τη στιγμή μπορούσαμε να σβήσουμε τα μισά φώτα της τάξης και τραβώντας τις κουρτίνες, να εκμεταλλευτούμε το φως του ήλιου.

Τέλος διάφορα λεκτικά παιχνίδια που γίνονταν στην τάξη έδιναν την ευκαιρία να χρησιμοποιηθούν οι απαντήσεις των παιδιών ως μέσο αξιολόγησης. Ενδεικτικά αναφέρεται το παιχνίδι: «Τι θα γινόταν αν...; Η νηπιαγωγός έδινε την κατάσταση και τα νήπια συμπλήρωναν τη φράση, πχ –Τι θα γινόταν αν περπατούσα ως το σχολείο με τα πόδια...; Οι απαντήσεις που κατεγράφησαν ήταν: α) δεν θα καταναλώσω βενζίνη, β) δεν θα πληρώσω, γ) δεν θα βγάλει το αυτοκίνητο καυσαέρια να βρωμίσει τον ουρανό.

Μέσα από τις αξιολογητικές δραστηριότητες και την συνολική πορεία του προγράμματος διαφάνηκε ότι τα νήπια κατάφεραν να προσεγγίσουν αρκετά δύσκολες συνθήκες και να αντιληφθούν την κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική διάσταση της χρήσης της ενέργειας. Ιδιαίτερα οι αυθόρμητες ενέργειές τους (κατασκευή εργοστασίου στο αυθόρμητο παιχνίδι, η πρόταση εξοικονόμησης ενέργειας με το σβήσιμο των φώτων και το τράβηγμα των κουρτινών) φανερώνουν πως πολλά μπορούν να επιτευχθούν τόσο σε επίπεδο στάσεων όσο και σε επίπεδο συμπεριφορών. Δυστυχώς απρόσμενα προβλήματα που παρουσιάστηκαν στη σχολική μονάδα κατά το δεύτερο δεκαήμερο του Μαΐου πρόβαλλαν εμπόδια στην ολοκλήρωση ορισμένων από τις δραστηριότητες. Το πρόγραμμα μπορεί να εμπλουτισθεί και με άλλες δραστηριότητες επέκτασης που θα αφορούν κυρίως την ενεργό δράση των παιδιών και το άνοιγμα προς την τοπική κοινωνία, κάτι που σημειώνεται στους περιορισμούς-ελλείψεις της συγκεκριμένης διδακτικής εφαρμογής.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Andrews G & Knighton K. (2009). *100 Science Experiments*. Usborne Publishing. London England.
- Ardley N. (2006). *101 great science experiments. A step-by-step guide*. DK Publishing, INC.
- Barnham, K. (2008). *Εξοικονομώντας ενέργεια* (μετάφρ. Χούνος Ν.). Εκδόσεις Άγκυρα.

- Βούλγαρης Γ. & Μωραΐτου Π. (2008). *Ενέργεια*. Εκδόσεις: Άγκυρα.
- Δαφέρμου Χ., Κουλούρη Π. & Μπασαγιάννη Ε. (2007). *Οδηγός Νηπιαγωγού. Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί. Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.
- Davis, J. (1998). Young children, environmental education, and the future. *Early Childhood Education Journal*, 26(2), 117–123.
- Davis, J. (2008). What might education for sustainability look like in early childhood? A case for participatory, whole-of-settings approaches. In I. P. Samuelsson I.P. & J. Kaga (Edit.) *The contribution of early childhood education to a sustainable society*, (pp 18-24). Paris: Unesco. Ανακτήθηκε στις 25/11/2014 από το διαδικτυακό τόπο: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001593/159355E.pdf>
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (2000). *Οικο-δομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών* (Π. Κόκκοτας, Επιμ., Μ. Χατζή, Μετφρ.). Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.
- Duhn, I. (2012). Making ‘place’ for ecological sustainability in early childhood education, *Environmental Education Research*, 18:1, 19-29.
- Greenpeace. *Ενεργειακή επανάσταση: Το εγχειρίδιο του ενεργειακού επαναστάτη*. Ανακτήθηκε στις 3/4/2014 από το διαδικτυακό τόπο: <http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2009/10/i-am-an-energy-revolutioner.pdf>
- Κατσιγιάννη, Α. (2006). *Στάσεις και αναπαραστάσεις των μαθητών/τριών του Δημοτικού Σχολείου για το ζήτημα της ενέργειας και της χρήσης της*. Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών: «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση». Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών, ΤΕΠΑΕΣ.
- Kurnaz, M.A. & Calik, M. (2009). Energy Education Science and Technology Part B: *Social and Educational Studies*, 1(1), 1-26.
- Kidpedia: *Περιβάλλον και πλανήτης: Μαθαίνω τον κόσμο μέσα από το PC*. (σε συνεργασία με το National Geographic (2011). Αθήνα: Τέσσερα Πι Ειδικές Εκδόσεις.
- Lee, J. C. K., & Ma, W.H.T. (2006). Early Childhood Environmental Education: A Hong Kong Example, *Applied Environmental Education & Communication*, 5:2, 83-94.
- Malone, K. 2007. The bubble-wrap generation: Children growing up in walled gardens. *Environmental Education Research*, 13(4), 513–27.
- Mustard, F. (2000). Early childhood development: The base for a learning society. Paper presented at the HRDC / OECD Meeting, December 7, in Ottawa, Canada. Ανακτήθηκε στις 4/12/2014 από: <http://www.oecd.org/education/school/31551283.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2006). *Starting Strong 2: Early Childhood education and Care*. Paris: OECD.
- Osgood, J. 2006. Deconstructing professionalism in early childhood education: Resisting the regulatory gaze, *Contemporary Issues in Early Childhood* 7:1, 5–14.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011α). *Οδηγός Εκπαιδευτικού για το Πρόγραμμα Σπουδών του νηπιαγωγείου* (στο πλαίσιο της πράξης: «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο πρόγραμμα σπουδών, στους Άξονες Προτεραιότητας 1, 2, 3 - Οριζόντια Πράξη Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011β). *Πρόγραμμα Σπουδών για το νηπιαγωγείο* (στο πλαίσιο της πράξης: «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο πρόγραμμα σπουδών, στους Άξονες Προτεραιότητας 1, 2, 3 - Οριζόντια Πράξη. Ανακτήθηκε στις 15/10/2014 από το διαδικτυακό τόπο: <http://digitalschool.minedu.gov.gr/info/newps/%>.
- Παιδαγωγική Σχολή Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Εικαστικών και Εφαρμοσμένων Τεχνών Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, ΔΕΗ (2011). *Το ταξίδι της ηλεκτρικής ενέργειας*. Εκπαιδευτικό Βίντεο. (επιστημ. Επιμ. Α. Σπύρτου, Β.

Κάλφα, Π. Τσιγγένη, Σκην.-Ανιμ.-Μους.-Αφήγ., Η. Πιερράκος). Ανακτήθηκε από το διαδικτυακό τόπο: <http://ekdidyma.web.uowm.gr/?q=physics/innovations/journey-of-electric-energy>

Ramade-Masson, I. (2008). *Η ενέργεια*. Εκδ. Πατάκη.

Σβορώνου-Σωκιαλίδη Ε. (2008). *Ηλεκτρικές ιστορίες* (σειρά Οικοπεριπέτειες). Εκδόσεις: Παπαδόπουλος.

Σολομωνίδου Χ. & Κακανά Δ. Μ. (2001). Ιδέες νηπίων σχετικά με το ηλεκτρικό ρεύμα και τις ηλεκτρικές συσκευές. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ) *Η μόηση των μικρών παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και διδακτικές διαστάσεις*, 135-140. Πάτρα. Ανακτημένο στις 17/3/2014 από το διαδικτυακό τόπο:

<http://epublishing.ekt.gr/sites/ektpublishing/files/proceedings/1o.pdf>

Χιμένεθ Ν. & Χιμένεθ Ε. (2010). *Η ενέργεια κλικ*. Εκδόσεις: Μεταίχμιο.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2008). *The contribution of early childhood education to a sustainable society*, (I. P. Samuelsson I.P. & J. Kaga, Edit.) .Paris: Unesco. Ανακτήθηκε στις 25/11/2014 από το διαδικτυακό τόπο: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001593/159355E.pdf>