

Η διδασκαλία της έννοιας της ενέργειας στην προσχολική ηλικία: Μία προ-ενεργειακή προσέγγιση της λειτουργίας της ανεμογεννήτριας

Παρθενία Τζαμαρία & Δημήτρης Κολιόπουλος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα έρευνα αναφέρεται στη διερεύνηση των νοητικών παραστάσεων παιδιών της προσχολικής εκπαίδευσης πριν και μετά από μια διδακτική παρέμβαση η οποία αφορούσε στην προσέγγιση της περιγραφής, της λειτουργίας και της χρήσης ενός μοντέλου ανεμογεννήτριας. Από την ανάλυση των απαντήσεων που έδωσαν τα παιδιά που έλαβαν μέρος στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, κατά τη διάρκεια συνεντεύξεων πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση, φαίνεται ότι η πλειονότητα των νηπίων άλλαξε τις αρχικές νοητικές παραστάσεις, οικοδομώντας έναν προ-ενεργειακό συλλογισμό με τον οποίον εξηγούν τα διάφορα φαινόμενα ως αλυσίδα αντικειμένων από την άποψη της λειτουργίας τους ή της μεταφοράς μιας δράσης. Τα αποτελέσματα αυτά οδηγούν στη διατύπωση της υπόθεσης ότι είναι δυνατόν να σχεδιασθεί ένα ευρύτερο πρόγραμμα διδασκαλίας στο επίπεδο της προσχολικής εκπαίδευσης στο οποίο θα τεθούν ζητήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των πλεονεκτημάτων τους.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Προσχολική εκπαίδευση, ανεμογεννήτρια, πρόδρομο εξηγητικό μοντέλο

ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

Τα παιδιά καθώς αναπτύσσονται και αλληλεπιδρούν τόσο με το φυσικό όσο και με το κοινωνικό τους περιβάλλον, διαμορφώνουν, όπως εξηγεί και ο Ραβάνης (2003), νοητικές παραστάσεις για τις ιδιότητες των αντικειμένων και των υλικών, για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου και τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών. Στο επίπεδο της προσχολικής ηλικίας, όταν αυτές οι παραστάσεις αποκτούν, κάτω από ορισμένες συνθήκες, οργανωμένη δομή και περιεχόμενο εμφανίζονται ως πρόδρομα εξηγητικά πρότυπα τα οποία οδηγούν τα παιδιά να εγκαταλείψουν την τελεολογική αιτιότητα που είναι συνήθης σε αυτές τις ηλικίες (Πιαζέ, 2001) και να διατυπώσουν φυσικές αιτιακές εξηγήσεις οι οποίες παρουσιάζουν συμβατότητα με πρότυπα που χρησιμοποιούνται στις φυσικές επιστήμες (Lemeignan & Weil-Barais, 1997, Ravanis, 2000, Κολιόπουλος, 2002, Eshach and Freid, 2005; Χρησιτίδου, 2008, Fler, 2009).

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί δραστηριότητες και προγράμματα διδασκαλίας για την προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία που αφορούν στην αειφόρο ανάπτυξη και τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας ως αποτέλεσμα του μεγάλου ενδιαφέροντος που δείχνουν εκπαιδευτικοί φορείς και εκπαιδευτικά συστήματα (Intelligent Energy, 2009, Κολιόπουλος και Αργυροπούλου, 2011). Αυτό, όμως, που δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς είναι αν και πως παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας προσλαμβάνουν τις ενεργειακές ιδέες που εισάγονται σε αυτά τα προγράμματα και αν είναι σε θέση να κατασκευάσουν περιγραφικά ενεργειακά πρότυπα, δεδομένων των δυσκολιών που προκύπτουν από την αφηρημένη και ποσοτική φύση της έννοιας της ενέργειας.

Στην εργασία που ακολουθεί επιχειρείται μια προσπάθεια διερεύνησης της αλλαγής των νοητικών παραστάσεων παιδιών προσχολικής ηλικίας κατά τη διάρκεια μιας διδακτικής παρέμβασης σχετικά με την περιγραφή, τη λειτουργία και τη χρήση της ανεμογεννήτριας. Η έρευνα αυτή εντάσσεται σε μια σειρά ανάλογων διερευνήσεων, οι οποίες πραγματοποιούνται στο Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών του ΤΕΕΑΠΗ του Παν/μου Πατρών (<http://energyineducation.blogspot.com/>), και έχουν ως αντικείμενο τον προσδιορισμό των γνωστικών δυνατοτήτων που παρουσιάζουν τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας όταν προσεγγίσουν θέματα σχετικά με μοντέλα τεχνολογικών συστημάτων, όπως το φωτοβολταϊκό στοιχείο και η ανεμογεννήτρια, τα οποία εντάσσονται στα λεγόμενα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Συμιδαλά κ.ά, 2006, Κοντογιαννάτου, 2009, Κολιόπουλος και Αργυροπούλου, 2011). Οι έρευνες αυτές έχουν δείξει ότι παιδιά της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας είναι σε θέση, στα πλαίσια μιας κατάλληλης διδακτικής παρέμβασης, να ενεργοποιήσουν ένα συλλογισμό γραμμικής αιτιότητας και να οικοδομήσουν ένα *πρόδρομο 'ενεργειακό' πρότυπο* με το οποίο να περιγράφουν φυσικά φαινόμενα όπως τη λάμψη μιας λάμπας ή την περιστροφή ενός μικρού κινητήρα με τη βοήθεια μπαταρίας ή φωτοβολταϊκού στοιχείου. Το ερώτημα που τίθεται στη συγκεκριμένη εργασία είναι αν παιδιά της προσχολικής ηλικίας μπορούν να οικοδομήσουν ένα αντίστοιχο πρότυπο για ένα μοντέλο ανεμογεννήτριας. Στη συνέχεια, πρόκειται να περιγραφούν οι μεθοδολογικές επιλογές και ορισμένα αποτελέσματα που καταδεικνύουν ότι επιβεβαιώνεται, σε γενικές γραμμές, η βασική υπόθεση ότι τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας είναι σε θέση να οικοδομήσουν έναν προ-ενεργειακό συλλογισμό με τον οποίον να εξηγούν τη λειτουργία ενός μοντέλου ανεμογεννήτριας ως αλυσίδα αντικειμένων από την άποψη της λειτουργίας τους ή/και από την άποψη της μεταφοράς μιας δράσης από ένα αντικείμενο σε ένα άλλο αντικείμενο. Τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να οδηγήσουν στη διατύπωση μιας άλλης υπόθεσης, ότι δηλαδή είναι δυνατόν να σχεδιασθεί ένα ευρύτερο πρόγραμμα διδασκαλίας στο επίπεδο της προσχολικής εκπαίδευσης στο οποίο θα τεθούν ζητήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των πλεονεκτημάτων τους.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Υποθέσεις έρευνας

Διερευνήθηκαν οι εξής λειτουργικές υποθέσεις: Τα παιδιά μετά τη διδακτική παρέμβαση (α) μπορούν να αναγνωρίσουν τη δομή και τη λειτουργία ενός μοντέλου ανεμογεννήτριας, (β) μπορούν να δίνουν εξηγήσεις σχετικά με τη λειτουργία του μοντέλου ανεμογεννήτριας χρησιμοποιώντας μια αναπαράσταση με την οποία να εξηγούν τη λειτουργία του μοντέλου ανεμογεννήτριας ως αλυσίδα αντικειμένων όχι μόνο από την άποψη της λειτουργίας τους ('φυσάει' → 'γυρνάει' → 'ανάβει') αλλά και από την άποψη της μεταφοράς μιας δράσης από ένα αντικείμενο σε ένα άλλο ('άνεμος' → 'δράση' → 'φτερωτή' → 'δράση' → 'δυναμό' (ηλεκτρογεννήτρια) → 'λάμπα') και (γ) μπορούν να εφαρμόσουν την γνώση αυτή και σε νέο φαινομενολογικό πεδίο, π.χ. εκτός από την χρήση του μοντέλου ανεμογεννήτριας στο άναμμα μιας λάμπας, να κατανοούν και τη χρήση στην ενεργοποίηση οποιασδήποτε ηλεκτρικής συσκευής.

Δείγμα

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη σε 2 νηπιαγωγεία (17^ο Νηπιαγωγείο Πατρών και Νηπιαγωγείο Κ. Βελιτσών) του νομού Αχαΐας τα οποία επιλέχθηκαν τυχαία και πήραν μέρος σε αυτή συνολικά 9 νήπια.

Η διδακτική παρέμβαση

Η διδακτική παρέμβαση περιλάμβανε 4 δραστηριότητες (Τζαμαρία, 2010). Η 1^η δραστηριότητα αποτέλεσε το κύριο μέρος της διδασκαλίας και βασίστηκε στην αφήγηση ενός αυτοσχέδιου παραμυθιού. Η κεντρική ιδέα του παραμυθιού ήταν η κατασκευή ενός φάρου στο λιμάνι ενός νησιού και πιο συγκεκριμένα η μετατροπή ενός ανεμόμυλου σε ανεμογεννήτρια. Η αφήγηση διακόπτεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα προκειμένου τα νήπια να συμμετέχουν σε δραστηριότητες οι οποίες περιλαμβάνουν βασικά στάδια της λεγόμενης 'διερευνητικής προσέγγισης της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών' όπως διατύπωση ερωτημάτων, έλεγχο υποθέσεων, προσανατολισμένων παρατηρήσεων και πειραματισμών με τις διάφορες συσκευές που συναποτελούν το μοντέλο ανεμογεννήτριας. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις δραστηριοτήτων είναι, για παράδειγμα, αυτή όπου τα παιδιά κάνουν υποθέσεις σχετικά με το αν ανάβει μια λάμπα με ή χωρίς την σύνδεση ενός δυναμό ή αν ανάβει περισσότερο όταν φυσάμε με μεγαλύτερη δύναμη την φτερωτή. Στην 2^η δραστηριότητα, μοιράστηκαν στα νήπια οι ίδιες κάρτες που τους δόθηκαν κατά τη διάρκεια του pre-test (δείτε την ενότητα 'Οι τεχνικές λήψης και επεξεργασίας δεδομένων') και τους ζητήθηκε να συνεργαστούν και να αποφασίσουν με ποια σειρά θα τοποθετήσουν τις κάρτες και να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους. Στην 3^η δραστηριότητα, παρουσιάστηκε στα νήπια μια μακέτα που αναπαριστούσε ένα αιολικό πάρκο πάνω σε ένα βουνό, τρία σπίτια στους πρόποδες του και λαμπάκια σε κάθε σπίτι που συνδεόταν με τις ανεμογεννήτριες. Τα παιδιά κλήθηκαν αρχικά να περιγράψουν την μακέτα και να κάνουν υποθέσεις σχετικά με το γιατί βρίσκο-

νται εκεί οι ανεμογεννήτριες, ποιος είναι ο ρόλος τους και τι πιστεύουν ότι θα συμβεί αν θα φυσήσει αέρας. Στην συνέχεια, τα παιδιά πειραματίστηκαν θέτοντας τις ανεμογεννήτριες σε κίνηση και παρατήρησαν τι συμβαίνει κάθε φορά και, τέλος, κλήθηκαν να δώσουν τις δικές τους εξηγήσεις σχετικά με το πως ανάβουν οι λάμπες στα σπίτια της μακέτας, να κάνουν υποθέσεις σχετικά με το αν θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε ανεμογεννήτριες προκειμένου να ανάψουμε και τις λάμπες στα σπίτια μας ή στο σχολείο και, ακόμη, να κάνουν υποθέσεις σχετικά με το σε τι άλλο είναι χρήσιμες οι ανεμογεννήτριες εκτός από το να ανάβουν λάμπες (π.χ. να θέτουν σε λειτουργία άλλες ηλεκτρικές συσκευές).

Στην 4^η δραστηριότητα, συμφωνήθηκε με τα παιδιά να κατασκευαστεί ένα βιβλίο, το οποίο θα περιείχε τα διάφορα τμήματα που απαρτίζουν μια ανεμογεννήτρια, τοποθετημένα σύμφωνα με την λογική της αλυσίδας λειτουργίας της συγκεκριμένης συνδεσμολογίας και να τοποθετηθεί στην βιβλιοθήκη του σχολείου. Τα νήπια αποφάσισαν ποιο τμήμα θα ζωγραφίσει το καθένα (σεσουάρ, φτερωτή, δυναμό, λάμπα) και στη συνέχεια τα τοποθέτησαν στην σωστή σειρά.

Οι τεχνικές λήψης και επεξεργασίας δεδομένων

Pre-test: Πριν από τη διδακτική παρέμβαση, επιχειρήθηκε η διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών γύρω από τη δομή, τη λειτουργία και τη χρήση ενός μοντέλου ανεμογεννήτριας με τη μορφή ατομικών ημι-δομημένων συνεντεύξεων. Οι συνεντεύξεις αποτελούνταν από τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος, παρουσιάστηκαν στα παιδιά οι βασικές συσκευές από τις οποίες αποτελείται ένα μοντέλο ανεμογεννήτριας (ένα σεσουάρ, μια φτερωτή, ένα δυναμό και μια λάμπα) και τους ζητήθηκε (α) να τις κατονομάσουν και (β) να προσπαθήσουν να τις συνδέσουν μεταξύ τους προκειμένου να κάνουν την λάμπα να ανάψει. Στο δεύτερο μέρος, δόθηκαν στα παιδιά καρτέλες που απεικόνιζαν τα αντικείμενα που χρησιμοποιήσαν στην προηγούμενη δραστηριότητα και τους ζητήθηκε να τις τοποθετήσουν σε μια σειρά και να αιτιολογήσουν τις επιλογές τους. Τέλος, στο τρίτο μέρος, παρουσιάστηκε στα νήπια μια φωτογραφία που απεικόνιζε ένα αιολικό πάρκο και αυτά κλήθηκαν να περιγράψουν την εικόνα και να κάνουν υποθέσεις σχετικά με την χρήση και την λειτουργία των ανεμογεννητριών.

Post-test: Μετά τη διδακτική παρέμβαση, επιχειρήθηκε, πάλι με τη μορφή ατομικών ημι-δομημένων συνεντεύξεων, η εκ νέου διερεύνηση των αντιλήψεων των νηπίων γύρω από τη δομή, τη λειτουργία και τη χρήση ενός μοντέλου ανεμογεννήτριας προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπήρξε πρόοδος στην σκέψη τους μετά από την συμμετοχή τους στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Οι συνεντεύξεις ήταν πανομοιότυπες με αυτές του pre-test.

Όλες οι συνεντεύξεις βιντεοσκοπήθηκαν προκειμένου να συλλεχθούν και να αναλυθούν τα δεδομένα, ενώ, τόσο τα παιδιά όσο και η εκπαιδευτικός –ερευνήτρια, καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος είχαν κρεμασμένο στο λαιμό από ένα δημοσιογραφικό μαγνητόφωνο. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστούν δεδομένα τα οποία ελήφθησαν από τα δύο πρώτα μέρη της συνέντευξης

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

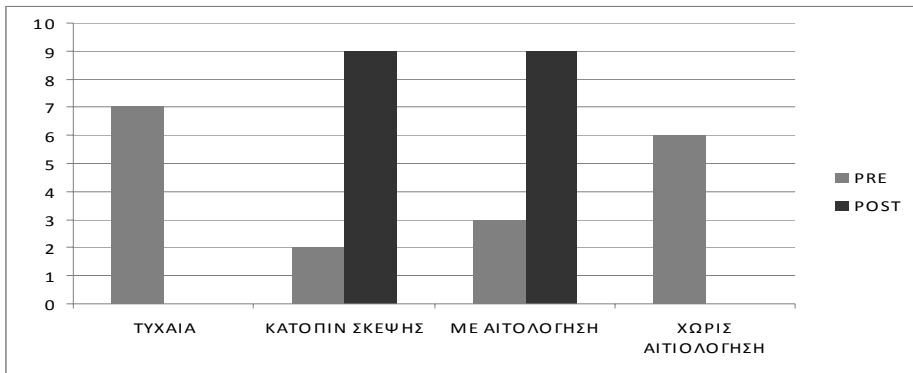
Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται συγκριτικά αποτελέσματα ανάμεσα στα δεδομένα που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια του pre-test και του post-test ώστε να δοθεί μια εικόνα της προόδου που πραγματοποίησαν (ή δεν πραγματοποίησαν) τα νήπια που έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα. Οι απαντήσεις των παιδιών σε κάθε μέρος της συνέντευξης συγκροτούνται σε κατηγορίες a-priori ή a-posteriori ανάλογα με το είδος της ερώτησης. Για παράδειγμα, στο πρώτο μέρος της συνέντευξης που αφορά στη σύνδεση των διαφόρων αντικειμένων που συναποτελούν το μοντέλο ανεμογεννήτριας, η κατηγοριοποίηση έχει γίνει a-posteriori, δηλαδή με βάση τις απαντήσεις των παιδιών. Αντίθετα, η ανάλυση των δεδομένων που αφορούν στις εξηγήσεις των παιδιών για τη λειτουργία του μοντέλου ανεμογεννήτριας, στηρίχθηκε σε παλαιότερο εργαλείο ανάλυσης των τύπων εξηγήσεων των που δίδουν τα παιδιά σε παρόμοιες φυσικές καταστάσεις (Συμιδαλά κ.ά, 2006, Koliopoulos et al, 2009).

Ονοματοδοσία και συνδέσεις αντικειμένων

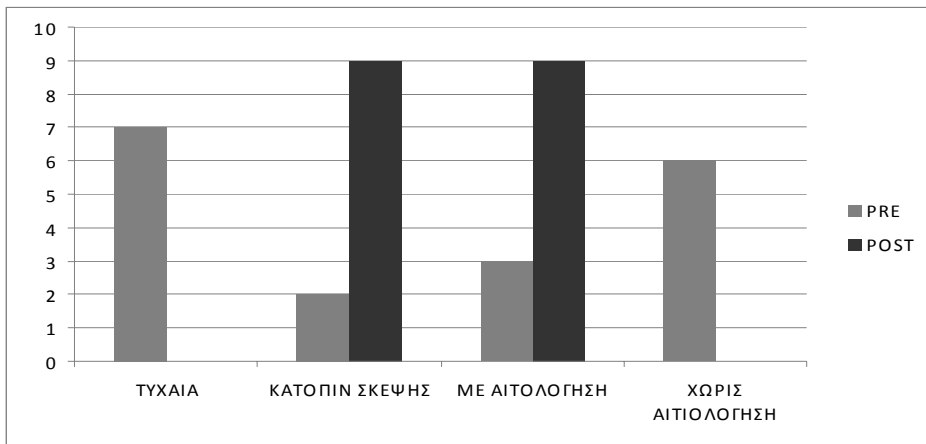
Κανένα παιδί δεν γνώριζε τα ονόματα της φτερωτής και του δυναμό πριν από τη διδακτική παρέμβαση. Παρ' όλα αυτά, προσπαθούσαν να τα περιγράψουν σε σχέση με αντικείμενα που γνωρίζουν από τη καθημερινή τους εμπειρία ('αυτό μοιάζει με ανεμιστήρα' για τη φτερωτή, 'μοιάζει με αυτό που βάζουμε το γάλα μέσα' για το δυναμό). Το *Σχήμα 1*, αναφέρεται στην ικανότητα των νηπίων να συνδέσουν τα αντικείμενα φτερωτή - δυναμό - λάμπα και με την χρήση του σεσουάρ να καταφέρουν να ανάψουν την λάμπα. Τα στάδια που προέκυψαν από την ομαδοποίηση των δεδομένων είναι τα ακόλουθα: (α) στάδιο 0: το παιδί συνδέει τα αντικείμενα ανά 2 κάθε φορά, αγνοώντας τα υπόλοιπα αντικείμενα, (β) στάδιο 2: το παιδί συνδέει τη φτερωτή με το δυναμό και αφήνει τη λάμπα στην άκρη εντάσσοντάς την στην συνδεσμολογία, χωρίς όμως να την συνδέει, αφήνοντας να εννοηθεί ότι περιμένει η λάμπα να ανάψει εάν κινηθεί η φτερωτή, (γ) στάδιο 2: το παιδί συνδέει τη φτερωτή με το δυναμό αρχικά και αφήνει την λάμπα στην άκρη όπως και στο προηγούμενο στάδιο, στην συνέχεια, όμως, προσπαθεί να ενώσει και την λάμπα με την υπόλοιπη συνδεσμολογία χωρίς να την τοποθετεί στο σωστό σημείο και (δ) στάδιο 3: το παιδί συνδέει σωστά και τα τρία αντικείμενα και καταφέρνει να ανάψει τη λάμπα.

Σειροθετήση καρτών και εξήγηση λειτουργίας του μοντέλου ανεμογεννήτριας

Αναφορικά με την χρήση και την λειτουργία του μοντέλου ανεμογεννήτριας, οι εξηγήσεις που δίνουν τα νήπια πριν από τη διδακτική παρέμβαση, εστιάζονται στην κίνηση της φτερωτής του μοντέλου ανεμογεννήτριας από τον φύσημα / άνεμο. Στο *Σχήμα 2* φαίνονται ποσοτικά στοιχεία που αφορούν στην εξέλιξη των απαντήσεων των μαθητών όταν καλούνται να σειροθετήσουν κάρτες οι οποίες περιέχουν αναπαραστάσεις των διαφόρων αντικειμένων που συναποτελούν το μοντέλο ανεμογεννήτριας. Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται ότι καμία απάντηση των παιδιών μετά τη διδακτική παρέμβαση δεν δίδεται τυχαία ή χωρίς αιτιολόγηση.



Σχήμα 1. Συγκριτικά δεδομένα σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης των διαφόρων αντικειμένων που συναποτελούν το μοντέλο ανεμογεννήτριας



Σχήμα 2: Συγκριτικά δεδομένα σχετικά με την αιτιολόγηση σχηματικών αναπαραστάσεων για τη λειτουργία του μοντέλου ανεμογεννήτριας που κατασκεύασαν τα παιδιά

Στο ποιοτικό επίπεδο, μετά την παρέμβαση, φαίνεται η προσοχή των νηπίων να έχει μετατοπιστεί στο άναμμα της λάμπας που είναι και το πρώτο πράγμα που αναφέρουν (όχι μόνο της λάμπας που χρησιμοποιήθηκε στην συνδεομολογία, αλλά χαρακτηριστικά αναφέρουν οποιασδήποτε λάμπας στα σπίτια, στο σχολείο και αλλού) και, στη συνέχεια, στη λειτουργία ηλεκτρικών συσκευών. Κάποια από τα νήπια αναφέρουν τις λέξεις ‘ηλεκτρισμός’ και ‘ενέργεια’ και δίνουν προσοχή στην ύπαρξη των καλωδίων επισημαίνοντας ότι από εκεί περνάει ηλεκτρισμός, γεγονός που αποδεικνύει ότι κάποια από τα νήπια εξηγούν τη λειτουργία του μοντέλου ανεμογεννήτριας ως αλυσίδα αντικειμένων όχι μόνο από την άποψη της λειτουργίας τους αλλά και από την πιο εξελιγμένη άποψη της μεταφοράς μιας δράσης από ένα αντικείμενο σε ένα άλλο. Ο Πίνακας 1 περιέχει ορισμένες από τις απαντήσεις των παιδιών σχετικά με τις εξηγήσεις που δίνουν γύρω από την λειτουργία και την

χρήση του μοντέλου ανεμογεννήτριας πριν και μετά την συμμετοχή τους στο συγκεκριμένο πρόγραμμα.

Πίνακας 1: Ποιοτικά δεδομένα σχετικά με τις εξηγήσεις που δίδουν τα παιδιά για τη λειτουργία του μοντέλου ανεμογεννήτριας ή πραγματικής ανεμογεννήτριας

	Pre-test	Post-test
Νήπιο 1	‘Γυρίζουν και βγάζουν τα χιόνια	‘Γυρίζουν και ανάβουν οι λάμπες’
Νήπιο 2	‘Φυσάει και κάνουν αέρα για να έχει δροσιά’	‘Για να δουλεύουν τα ηλεκτρικά’
Νήπιο 3	‘Γυρίζουν με τον αέρα’	‘Φυσάει ο αέρας, γυρίζουν και ανάβει φως σε ένα σπίτι’
Νήπιο 4	‘Είναι εκεί για τον αέρα, μόλις φυσάει γυρίζουν’	‘Το δυναμό δίνει ενέργεια στη φτερωτή για να γυρίσει και μετά η φτερωτή δίνει ενέργεια πίσω στο δυναμό και αυτό τη δίνει στα καλώδια’
Νήπιο 5	‘Γυρίζουν με τον αέρα και βγάζουν ηλεκτρισμό και γυρίζουν για το Χριστούλη’	‘Γυρνάνε και έχουν ηλεκτρισμό’
Νήπιο 6	‘Γυρίζουν από τον αέρα’	‘Γυρίζουν και ανάβουν οι λάμπες’
Νήπιο 7	‘Φυσάει και γυρίζουν και μετά σταματάει ο αέρας και σταματάνε να γυρίζουν’	‘Φυσάει ο αέρας και γυρίζουν και ανάβουν οι λάμπες και η τηλεόραση στο σπίτι’
Νήπιο 8	‘Γυρνάνε γύρω- γύρω για να κάνουν αέρα’	‘Με τον αέρα γυρίζουν και ανάβουν οι λάμπες και τα ηλεκτρικά’
Νήπιο 9	‘Όταν γυρίζει γύρω – γύρω η λάμπα θα ανάψει, οποιαδήποτε λάμπα’	‘Ανάβουν οι λάμπες όταν γυρίζουν και η τηλεόραση’

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η συγκεκριμένη έρευνα επέχει θέση μελέτης περίπτωσης και συνεπώς κανένα από τα αποτελέσματα που περιγράφηκαν πιο πάνω δεν μπορεί να γενικευθεί. Σε γενικές γραμμές θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι οι τρεις υποθέσεις της έρευνας επιβεβαιώθηκαν και ότι τα περισσότερα από τα παιδιά που έλαβαν μέρος σε αυτήν (α) αντιλαμβάνονται τα αντικείμενα που συναποτελούν ένα απλό μοντέλο ανεμογεννήτριας καθώς και τον τρόπο σύνδεσης μεταξύ τους ώστε να λειτουργεί το σύστημα, (β) εξηγούν τη λειτουργία του συστήματος με όρους μιας γραμμικής αλυσίδας αντικειμένων όπου το ένα δρα πάνω στο άλλο μέσω ενός διαμεσολαβητή με αφηρημένες ιδιότητες (‘η φτερωτή δίνει ενέργεια πίσω στο δυναμό και αυτό τη δίνει στα καλώδια’) και (γ) διευρύνουν τις εξηγήσεις τους σε φαινομενολογικά πεδία που δεν είναι παρόντα (‘όταν φυσάει και γυρίζουν οι φτερωτές στο σπίτι ανάβουν οι λάμπες και όλες οι ηλεκτρικές συσκευές’). Τα αποτελέσματα που περιγράφονται εδώ επιβεβαιώνουν, επίσης, ανάλογα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί

κατά τη διάρκεια διδακτικής παρέμβασης με παιδιά της προσχολικής ηλικίας σχετικής με τη περιγραφή και λειτουργία των φωτοβολταϊκών στοιχείων (<http://www.ecedu.upatras.gr/fibonacci/>). Ασφαλώς απαιτείται συστηματικότερη μελέτη της γνωστικής προόδου των μαθητών με μεγαλύτερα δείγματα και λεπτομερέστερες τεχνικές παρατήρησης τάξης ώστε να είμαστε σε θέση να γενικεύσουμε τα συγκεκριμένα αποτελέσματα.

Παράλληλα, υποθέτουμε ότι τα αποτελέσματα αυτά είναι δυνατόν να οδηγήσουν στο σχεδιασμό ευρύτερων προγραμμάτων διδασκαλίας τα οποία θα περιλαμβάνουν ως πολιτισμική διάσταση της σχολικής επιστημονικής γνώσης ζητήματα αειφόρου ανάπτυξης και ιδιαίτερα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπου τα παιδιά θα είναι σε θέση να συζητούν και ως ένα βαθμό να αποδίδουν κάποιο 'επιστημονικό' νόημα σε τέτοια ζητήματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Eshach, H. & Freid, M.N. (2005). Should Science be taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
- Fleer, M. (2009). Understanding the dialectical relations between everyday concepts and scientific concepts within play-based programs. *Research in Science Education*, 39, 281-306.
- Intelligent Energy (2009). *Energy Education. Changing their habits in our lifetime*. Project report, no 8. EACI (http://ec.europa.eu/energy/intelligent/library/project_brochures_en.htm).
- Κολιόπουλος, Δ. (2002). Είναι δυνατή η διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση; *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Έρευνα και Πράξη*, 3, 13-16.
- Κολιόπουλος, Δ. (2006). *Θέματα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Koliopoulos, D., Christidou, V., Symidala, I. & Koutsoumba, M. (2009). Pre-energy reasoning in pre-school children. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 3, 1, 123-140.
- Κολιόπουλος, Δ. & Αργυροπούλου, Μ. (2011). Η διδασκαλία της ενέργειας στην α' δημοτικού. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Έρευνα και Πράξη*, 34-35, 19-39.
- Κοντογιαννάτου, Α. (2009). Διερεύνηση των νοητικών παραστάσεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας για την έννοια της ενέργειας. Αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία. Πάτρα: ΤΕΕΑΠΗ, Παν/μου Πατρών.
- Lemeignan, G. & Weil- Barais, A. (1997). *Η οικοδόμηση εννοιών στη Φυσική. Η διδασκαλία της Μηχανικής*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Πιαζέ, Ζ. (2001). *Η γλώσσα και η σκέψη του παιδιού. Μελέτες για τη λογική του παιδιού*. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Ραβάνης, Κ. (2003). *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Ravanis, K. (2000). La construction de la connaissance physique à l'âge préscolaire: recherches sur les interventions et les interactions didactiques. *Aster*, 31, 71-94.
- Συμιδαλά, Ε., Κουτσιούμπα, Μ., Χρησιτίδου, Β., και Κολιόπουλος, Δ. (2006). Προ- ενεργειακοί συλλογισμοί παιδιών προσχολικής ηλικίας. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, 18, 18-25.
- Τζαμαρία, Π. (2010). Οικοδομώντας προ-ενεργειακούς συλλογισμούς στην προσχολική εκπαίδευση: η περίπτωση της ανεμογεννήτριας. Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία. Πάτρα: ΤΕΕΑΠΗ Παν/μου Πατρών.
- Χρησιτίδου, Β. (Επιμ.) (2008). *Εκπαιδεύοντας τα μικρά παιδιά στις Φυσικές Επιστήμες. Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές*. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη.