

Ο κύκλος του νερού: Καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου

Ελισάβετ Βλαδίκα

Νηπιαγωγός, 3^ο Νηπιαγωγείο Έδεσσας, απόφοιτος Διδασκαλείου ΤΕΠΑΕ,
vladeli@yahoo.gr,

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καλλιέργεια δεξιοτήτων επιστημονικής μεθόδου (π.χ. μοντελοποίηση) δίνει την ευκαιρία στα παιδιά να είναι ικανά να κατασκευάζουν νοητικά μοντέλα για τα φυσικά φαινόμενα, όπως ο κύκλος του νερού, που αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό φαινόμενο για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη. Στο ερευνητικό κομμάτι της εργασίας μας γίνεται μια προσπάθεια να διερευνηθούν οι αρχικές απόψεις παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα φαινόμενα του κύκλου του νερού και να φανεί εάν μετά από μια σειρά δραστηριοτήτων, τα παιδιά κατανοούν τα φαινόμενα αυτά και μπορούν να αναπαραστήσουν τον υδρολογικό κύκλο μοντελοποιώντας τον. Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε είναι το διδακτικό πείραμα, το οποίο συγκροτήθηκε από πέντε διδακτικά επεισόδια, ενώ ως διδακτική αφορμή χρησιμοποιήθηκε η αφήγηση. Συμμετείχαν 22 παιδιά προσχολικής ηλικίας, τα οποία φοιτούσαν σε δύο τμήματα νηπιαγωγείου, κλασικό και ολοήμερο. Από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι τα παιδιά στην προσχολική ηλικία γνωρίζουν λίγα πράγματα για το φαινόμενο της εξάτμισης και πολύ λίγα για το φαινόμενο της συμπύκνωσης και δυσκολεύονται ιδιαίτερα να εκφράσουν λεκτικά αυτά που γνωρίζουν. Τα καταφέρνουν καλά στην ταξινόμηση των εικόνων των φαινομένων του υδρολογικού κύκλου και ιδιαίτερα καλά στην αναπαράσταση του κύκλου του νερού με ζωγραφική.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Εκπαιδευτική έρευνα

ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ: Κύκλος του νερού, Εξάτμιση, Συμπύκνωση, Υγροποίηση, Διδακτικό πείραμα, Μοντελοποίηση

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα παιδιά αντιλαμβάνονται τον κόσμο μέσα από τα βιώματα και τις εμπειρίες του άμεσου περιβάλλοντός τους. Οι αντιλήψεις αυτές είναι σημαντικές για τους/τις εκπαιδευτικούς, καθώς αποτελούν τη βάση κάθε εκπαιδευτικής παρέμβασης. Από την άλλη πλευρά, οι ιδέες των παιδιών δεν είναι πάντα συμβατές με την επιστημονική σκέψη. Έτσι εμφανίζεται συχνά η αναγκαιότητα τροποποίησης των ιδεών των παιδιών, ώστε να μειώνεται η απόσταση μεταξύ βιωματικού και επιστημονικού κόσμου. Αυτή η αναγκαιότητα γίνεται επιτακτική στις περιπτώσεις θεμάτων, που εντάσσονται στο πεδίο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, η οποία στοχεύει –μεταξύ άλλων– στην αναθεώρηση των απόψεων και στην οικοδόμηση στάσεων, που υπόσχονται φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Στο νηπιαγωγείο κάθε εκπαιδευτικό πρόγραμμα Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης ξεκινά και καταλήγει στην καθημερινή ζωή των παιδιών, εντός κι εκτός σχολικής τάξης, προσεγγίζεται στα όρια των δυνατοτήτων τους, προπάντων προσαρμόζεται από τους εκπαιδευτικούς στις τοπικές περιστάσεις και θέτει τις βάσεις για την ανάπτυξη «περιβαλλοντικά εγγράμματων πολιτών».

Για να υπάρξουν μαθησιακά αποτελέσματα πρέπει οι αρχικές ιδέες των παιδιών να ανιχνευθούν και με κατάλληλη μεθοδολογία να μετασχηματιστούν, εάν χρειάζεται, ώστε να αποδεχθούν τα παιδιά τις επιστημονικές έννοιες. Στο πλαίσιο αυτό οι μαθητές συνειδητοποιούν ότι οι ιδέες και τα νοητικά τους μοντέλα είναι πλέον αμφισβητήσιμα ή έχουν κενά και επιτελείται μια χρήσιμη για τη μαθησιακή διαδικασία γνωστική σύγκρουση, με απώτερο σκοπό την εννοιολογική αλλαγή, την αντικατάσταση δηλαδή των αρχικών ιδεών με την επιστημονική γνώση.

ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ-ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Στην Περιβαλλοντική εκπαίδευση και στις Φυσικές Επιστήμες δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά να παρατηρούν όσα υπάρχουν γύρω τους με όλες (πολλές φορές) τις αισθήσεις, ενεργοποιώντας τη σκέψη τους. Ενθαρρύνονται να παρατηρούν συστηματικά, να περιγράφουν με ακρίβεια, να καταγράφουν με διάφορους τρόπους και μέσα τις παρατηρήσεις τους, να μετρούν, να συγκρίνουν, να θέτουν ερωτήματα, να κάνουν προβλέψεις, να πειραματίζονται. Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας καλλιεργούνται στάσεις και αναπτύσσονται ικανότητες και δεξιότητες που δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την προοδευτική ανάπτυξη της αφαιρετικής σκέψης (Δαφέρμου, Χ., Κουλούρη, Π., Μπασαγιάννη, Ε., 2008). Οι δεξιότητες συνιστούν το βασικό μηχανισμό που χρησιμοποιούμε για πρόσληψη πληροφοριών από τον κόσμο που μας περιβάλλει και μετατροπή των πληροφοριών αυτών σε γνώση.

Στη διδασκαλία τόσο των Φυσικών Επιστημών όσο και της Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης υπάρχει έντονη ερευνητική διάσταση. Έτσι ερευνώντας το φυσικό περιβάλλον με βάση την επιστημονική μέθοδο, οι μαθητές ασκούνται στις επιστημονικές διαδικασίες, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσουν συγκεκριμένες στάσεις και συμπεριφορές, αποκτούν δηλαδή επιστημονική νοοτροπία (Πλακίτση, 2008). Τα παιδιά όταν εξοικειώνονται με δεξιότητες επιστημονικής μεθόδου, αναπτύσσουν ερευνητική διάθεση, καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη και κατανοούν καλύτερα τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Έτσι εξελικτικά υιοθετούν στάσεις και συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον.

Η μοντελοποίηση είναι μια δεξιότητα που αφορά στην οικοδόμηση νοητικών μοντέλων σε σχέση με φυσικά φαινόμενα και καταστάσεις. Στις Φυσικές επιστήμες το μοντέλο είναι ένα ανθρώπινο κατασκεύασμα, μια αναπαράσταση ή ένα αντικείμενο (φυσικό, συμβολικό ή νοητικό) το οποίο φτιάχνει κάποιος για να αναπαραστήσει ένα κομμάτι του φυσικού κόσμου (Κωνσταντίνου, Φερωνύμου, Νικολάου, Κυριακίδου, 2004). Σύμφωνα με τον Gilbert (2004) μοντέλα είναι οι αναπαραστάσεις των ιδεών, των αντικειμένων, των γεγονότων, των διαδικασιών ή συστημάτων. Η διαδικασία της μοντελοποίησης μπορεί να υποβοηθήσει τους μαθητές στην κατανόηση δύσκολων εννοιών και πολύπλοκων διαδικασιών μέσα από τις

λειτουργίες της οικοδόμησης, του ελέγχου, της αναμόρφωσης και της εφαρμογής μοντέλων που είναι κατανοητά από τους ίδιους.

ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Τα τρέχοντα περιβαλλοντικά προβλήματα κι επιστημονικά θέματα, όπως η κλιματική αλλαγή, η αειφορία, η φυσική ποικιλομορφία της και η ρύπανση σχετίζονται πολύ έντονα με τα ζητήματα των υδατικών πόρων, τις επιπτώσεις τους στην ίδια τη ζωή, στον κύκλο της ζωής και στον άνθρωπο.

Ο κύκλος του νερού είναι ένα πολύ σημαντικό φαινόμενο, λόγω της ζωτικής του σημασίας για την ανθρωπότητα. Αν και το νερό είναι από τα θέματα που περιλαμβάνονται στα περισσότερα προγράμματα σπουδών παγκόσμια, οι αντιλήψεις και οι αρχικές ιδέες των παιδιών δεν έχουν μελετηθεί ευρέως. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει σε σχολεία του εξωτερικού φαίνεται ότι υπάρχει δυσκολία στα παιδιά προσχολικής ηλικίας να κατανοήσουν τον κύκλο του νερού και συγκεκριμένα τα φαινόμενα της εξάτμισης, της συμπύκνωσης και της υγροποίησης και να εκφράσουν αυτά που γνωρίζουν για τα παραπάνω φαινόμενα. Για το φαινόμενο της εξάτμισης πιστεύουν ότι απλά το νερό εξαφανίζεται, θεωρούν ότι τα σύννεφα είναι φτιαγμένα από το θεό με σακούλες νερού μέσα και πιστεύουν επίσης ότι τα σύννεφα είναι ανεξάρτητα από τη βροχή. Οι αντιλήψεις που έχουν ήδη διαμορφώσει τα παιδιά πριν έρθουν στο σχολείο θα πρέπει να 'ναι η αφετηρία της διδασκαλίας και της μάθησης των επιστημών στα σχολεία.

Στόχος της συγκεκριμένης έρευνας είναι αφού εξετάσουμε τις αντιλήψεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα φαινόμενα του κύκλου του νερού να εξετάσουμε με ποιον τρόπο τα παιδιά τον μοντελοποιούν. Συγκεκριμένα τα ερευνητικά ερωτήματά μας ήταν:

- α. Τι γνωρίζουν τα παιδιά για τον κύκλο του νερού και συγκεκριμένα για τα φαινόμενα της εξάτμισης και της υγροποίησης;
- β. Μπορούν τα παιδιά να περιγράψουν τα φαινόμενα του κύκλου του νερού;
- γ. Μπορούν τα παιδιά να αναπαραστήσουν τον κύκλο του νερού με ένα μοντέλο και με ποιον τρόπο;

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο νηπιαγωγεία της Έδεσσας (κλασσικό-ολοήμερο) και συμμετείχαν 22 παιδιά, η επιλογή των οποίων έγινε τυχαία. Από αυτά 8 ήταν αγόρια και 14 κορίτσια, 14 νήπια και 8 προνήπια. Μεταξύ των παιδιών υπήρχαν και 6 δίγλωσσα.

Στη συγκεκριμένη εργασία ως εργαλείο έρευνας χρησιμοποιήθηκε το διδακτικό πείραμα, τεχνική η οποία εμφανίστηκε στις αρχές του 1980, και πρωτοχρησιμοποιήθηκε στα μαθηματικά (Steffe & Thomson, 2000,) και η οποία μπορεί να ρίξει περισσότερο φως στον τρόπο με τον οποίο αλλάζουν οι αντιλήψεις των μαθητών κι επηρεάζονται από διάφορες διδακτικές μεθόδους.

Το διδακτικό πείραμα είναι μια παραλλαγή της κλινικής συνέντευξης. Περιλαμβάνει τρεις συνιστώσες: τη μοντελοποίηση, τα επεισόδια διδασκαλίας και ατομικές ή ομαδικές συνεντεύξεις. Η πιο σημαντική πτυχή του πειράματος είναι η

μοντελοποίηση των απαντήσεων του μαθητή, ώστε να σχηματιστεί μια ολοκληρωμένη εικόνα της προόδου του σε μια παρατεταμένη χρονική περίοδο.

Για την ανάγκη της έρευνας μας δημιουργήθηκε ένα σενάριο με πέντε διδακτικά επεισόδια. Ως εισαγωγή στα διδακτικά επεισόδια χρησιμοποιήθηκε η αφήγηση μιας ιστορίας με τα φαινόμενα του κύκλου του νερού και η παράλληλη επίδειξη εικόνων μέσω του υπολογιστή. Στη συνέχεια χρησιμοποιήσαμε το διδακτικό πείραμα το οποίο ολοκληρώθηκε σε πέντε διδακτικά επεισόδια. Στα δύο πρώτα διδακτικά επεισόδια με βιωματικό και παιγνιώδη τρόπο ανιχνεύσαμε τι γνωρίζουν τα παιδιά για το φαινόμενο της εξάτμισης. Συγκεκριμένα στο πρώτο διδακτικό επεισόδιο τα παιδιά καλούνται να κάνουν υποθέσεις για τη διαδρομή (φτιαγμένη από νερό) που εξαφανίζεται. Στο δεύτερο διδακτικό επεισόδιο τα παιδιά επίσης κάνουν υποθέσεις για το πού πάει το νερό όταν στεγνώνει η ζωγραφιά κι έτσι ανιχνεύεται εάν υπάρχει προϋπάρχουσα γνώση για την εξάτμιση. Στο τρίτο επεισόδιο μέσα από το πείραμα με το κατσαρολάκι με νερό που βράζει, ανιχνεύουμε εάν τα παιδιά έχουν συναντήσει και κατανοήσει τα φαινόμενα που συμβαίνουν κατά τον κύκλο του νερού. Στο τέταρτο επεισόδιο τα παιδιά προσπαθούν να ταξινομήσουν κάρτες που απεικονίζουν τις φάσεις του κύκλου του νερού και να τις περιγράψουν. Στο πέμπτο διδακτικό επεισόδιο τα νήπια απεικονίζουν στο χαρτί τον κύκλο του νερού, όπως τον αντιλαμβάνονται.

Εξ αρχής έγιναν κάποιες παραδοχές στον σχεδιασμό της έρευνας. Το γεγονός ότι είχε περιορισμένη διάρκεια μας ανάγκασε να προσαρμόσουμε τις δραστηριότητες σε συγκεκριμένο χρόνο και να αποφύγουμε την επιλογή κάποιων όπως η μακρόχρονη παρατήρηση (π.χ. τοποθέτηση λεκάνης με νερό στον ήλιο και παρατήρηση της αλλαγής στο ύψος του νερού καθημερινά για μια εβδομάδα). Επίσης οι άσχημες καιρικές συνθήκες (βροχή, απουσία ήλιου) μας εμπόδισε να κάνουμε στο δεύτερο διδακτικό επεισόδιο σύγκριση ανάμεσα σε δυο ζωγραφιές του κάθε παιδιού, οι οποίες θα τοποθετούνταν έξω στον ήλιο και μες στην τάξη αντίστοιχα, ως προς το χρόνο που θα στέγνωσε η καθεμιά.

Το διδακτικό πείραμα πραγματοποιήθηκε ατομικά στο χώρο της κουζίνας του νηπιαγωγείου και διήρκεσε 30 λεπτά περίπου για κάθε παιδί.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα παιδιά έδωσαν ποικίλες απαντήσεις στις ερωτήσεις και μάλιστα σε κάποιες από αυτές έδωσαν περισσότερες από μία. Στα αποτελέσματα λάβαμε υπόψη τις πρώτες απαντήσεις που δόθηκαν.

Επεισόδιο 1 ^ο : Ο Μπομπ Σφουγγαράκης θα βρει το δρόμο να επιστρέψει;		
Ερωτήσεις	Απαντήσεις	Αριθμός απαντήσεων
1. Θα βρει ο Μπομπ Σφουγγαράκης το δρόμο να επιστρέψει;	Ναι.	11
	Όχι.	11
2. Πού πήγε το νερό;	Στα σύννεφα/ στον ουρανό	3
	Εξατμίστηκε	2
	Δίπλα- κάτω ή το ρούφηξε το τραπέζι	5
	Θα κυλήσει στο δρόμο	1
	Εξαφανίστηκε /Εφυγε	2
	Δεν απαντά	1
	Στο ποτάμι, στις λίμνες, στη θάλασσα	5
	Κάτω στο πάτωμα, στη γη	3

3. Γιατί;	Στεγνώνει/θα ξεραθεί	5
	Δεν ξέρω/δεν απαντώ	3
	Από τα σύννεφα	1
	Από τη ζέστη	2
	Κόλλησε στο τραπέζι/ Με μαγικό τρόπο/ Είναι ξύλινο σαν τη ρίζα του δέντρου και ρουφάει νερό, θα λιώσει.	7
	Εξατμίστηκε	2
4. Από τι;	Κατρακυλάει- κυλάει	2
	Από τον ήλιο	5
	Από τη ζέστη	8
	Ο ήλιος το σήκωσε ψηλά στα σύννεφα με τις ακτίνες του/ Μαγικά/ Το ρούφηξε το κασετόφωνο ηχογράφησης	3
	Δεν ξέρω/ Δεν απαντά	6

Πίνακας 1: Απαντήσεις όλων των παιδιών στις ερωτήσεις του 1^{ου} επεισοδίου.

Τα περισσότερα παιδιά στο πρώτο διδακτικό επεισόδιο πιστεύουν ότι το νερό κυλά κάτω από το τραπέζι ή καταλήγει στη θάλασσα, σε ποτάμια ή λίμνες με μαγικό τρόπο ή από τη ζέστη (ανιμιστική εξήγηση).

Επεισόδιο 2 ^ο : Ζωγραφιά με νερομπογιά		
Ερωτήσεις	Απαντήσεις	
1. Υπάρχει νερό μες στη νερομπογιά;	Ναι	20
	Όχι	2
2. Τι θα συμβεί μετά από λίγη ώρα;	Θα παραμείνει υγρή	6
	Θα στεγνώσει/ Θα ξεραθεί	15
	Δεν ξέρω	1
3. Τι συμβαίνει;	Στέγνωσε/ Σκλήρυνε Ξεράθηκε /	20
	Εξατμίστηκε	2
4. Πού πήγε το νερό;	Μες στο χαρτί	4
	Στα σύννεφα	3
	Στη θάλασσα	2
	Στα σύννεφα και μετά στη θάλασσα	1
	Έφυγε	2
	Ψηλά στον ουρανό	7
	Σ' άλλη ζωγραφιά	1
	Δε θυμάμαι	1
	Εξατμίστηκε	6
	Από τη ζέστη	3
5. Πώς;	Κόλλησε μέσα από τους σωλήνες ,Θα γλιστρήσει και θα πάει στους Καταρράχτες,	2
	Οι ακτίνες του ήλιου το σήκωσαν ψηλά στα σύννεφα/ κρύφτηκε/πέταξε	3
	Γίνεται ατμός και ανεβαίνει ψηλά	1
	Από το φως/από τον ήλιο	2
	Δε θυμάμαι/ δεν ξέρω/δεν απαντώ	5

Πίνακας 2: Οι απαντήσεις των παιδιών στις ερωτήσεις του 2^{ου} επεισοδίου

Στο δεύτερο επεισόδιο τα περισσότερα παιδιά προβλέπουν ότι το νερό θα στεγνώσει και όταν αυτό συμβαίνει τα περισσότερα παιδιά λένε ότι το νερό πήγε ψηλά στον ουρανό, στα σύννεφα, εξατμίστηκε.

Επεισόδιο 3 ^ο : Ο κύκλος του νερού		
Ερωτήσεις	Απαντήσεις	
Τι παρατηρείς καθώς το νερό ζεσταίνεται;	Βγαίνει ατμός/ καπνός	7
	Δεν απαντά	5
	Ζεσταίνεται κι ασπρίζει	2
	Έχει φούσκες/βγαίνει νερό	3
	Το νερό εξατμίζεται	1
	Ζεσταίνεται και στεγνώνει	1
	Το νερό μειώνεται	1
	Το νερό κουνιέται	1
	Βγαίνει στεγνό	1

Τι βγαίνει από το μπρίκι;	Ατμός/ καπνός/ομίγλη	15
	Φούσκες/νερό	4
	Νερό κι αέρας	1
	Σκουπιδάκια	1
	Δε θυμάμαι	1
Τι συμβαίνει στο καπάκι;	Ασπρίζει/γκρι/γαλάζιο	12
	Δεν ξέρω/Δεν απαντά	3
	Σκόνη και νερό/νερό	2
	Γεμίζει τελίτσες	1
	Καπνός και υδρατμοί/ατμός/ομίγλη	4
Τι αλλάζει;	Έχει νερό/κυλούν σταγόνες/βροχή	13
	Δεν απαντά	2
	Γεμίζει ατμό/υδρατμούς/φούσκες	3
	Γίνεται μαύρο, σαν σύννεφο/ άσπρο	3
	Λιώνει	1

Πίνακας 3: Οι απαντήσεις των παιδιών στις ερωτήσεις του 3^{ου} επεισοδίου

Στο τρίτο διδακτικό επεισόδιο τα παιδιά παρατηρούν ότι βγαίνει ατμός καθώς το νερό βράζει, το καπάκι αλλάζει χρώμα από τον ατμό και υγροποιείται, όταν μεταφερθεί σε πιο κρύο σημείο. Δυσκολεύονται να εκφραστούν, δε χρησιμοποιούν τις λέξεις των φαινομένων και δεν παραλληλίζουν το πείραμα με τα αντίστοιχα φαινόμενα που συμβαίνουν στη φύση

Επεισόδιο 4 ^ο : Ο Κύκλος του νερού σε καρτέλες		
Ερωτήσεις	Απαντήσεις	
Ταξινομήσε τις καρτέλες με τον κύκλο του νερού.	Χωρίς βοήθεια	8
	Με μικρή βοήθεια	7
	Με μεγάλη βοήθεια	7

Πίνακας 4: Ταξινόμηση εικόνων με τον κύκλο του νερού.

Τα περισσότερα παιδιά καταφέρνουν να ταξινομήσουν τις εικόνες με τα φαινόμενα του υδρολογικού κύκλου μόνα τους ή με βοήθεια. Δυσκολία δημιούργησε στα παιδιά το γεγονός ότι υπήρχαν πέντε εικόνες, ενώ θα έπρεπε να ήταν τρεις.

Επεισόδιο 5ο : Ζωγραφίζω τον κύκλο του νερού			
Ζωγραφίζω τον κύκλο του νερού	Ζωγράφισε ολοκληρωμένο μοντέλο	Εξάτμιση	17
		Συμπύκνωση	
	Ζωγράφισε ημιτελές μοντέλο	Υγροποίηση	3
		Συμπύκνωση	
	Υγροποίηση	1	
	Εξάτμιση	1	

Πίνακας 5: Αριθμός παιδιών που ζωγράφισε ολοκληρωμένο ή ημιτελές μοντέλο.

Η πλειοψηφία των παιδιών ζωγράφισε ολοκληρωμένο μοντέλο, δηλαδή το φαινόμενο της εξάτμισης, της συμπύκνωσης και της υγροποίησης και βελάκια που δείχνουν την κίνηση.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας την έρευνά μας μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι τα περισσότερα παιδιά έδωσαν απαντήσεις που δείχνουν ότι έχουν μια σχετική γνώση για το φαινόμενο της εξάτμισης, αλλά μόνο δύο φαίνεται να γνωρίζουν το φαινόμενο και να χρησιμοποιούν τη λέξη «εξάτμιση». Κάποια από αυτά δε γνωρίζουν καθόλου το φαινόμενο και μερικά δίνουν ανιμιστικές εξηγήσεις.

Σε προηγούμενες έρευνες (Bar 1989, Bar & Galili 1994, Taiwo 1999, Tayler 2000) που έγιναν σε παιδιά αυτής της ηλικίας, τα παιδιά απάντησαν ότι απλά το νερό εξαφανίστηκε, ενώ στη δική μας έρευνα υπήρχε μεγάλη ποικιλία στις απαντήσεις των παιδιών.

Στην εξήγηση της εξάτμισης του νερού τα περισσότερα παιδιά απέδωσαν την εξάτμιση στη ζέστη, τον ήλιο και το φως.

Στο τρίτο διδακτικό επεισόδιο, κατά το οποίο πραγματοποιήθηκε το πείραμα με το βρασμό τα περισσότερα παιδιά παρατήρησαν και κατανόησαν το φαινόμενο της εξαέρωσης, ενώ δυσκολεύτηκαν πολύ στο φαινόμενο της συμπύκνωσης και της υγροποίησης. Χρειάστηκαν πολλές βοηθητικές ερωτήσεις και επεξηγήσεις για να προχωρήσουμε και ίσως έπρεπε να δοθεί περισσότερος χρόνος στα παιδιά να παρατηρήσουν το πείραμα. Ελάχιστα μπόρεσαν να περιγράψουν το πείραμα και να το συσχετίσουν με τα φαινόμενα στη φύση. Πιθανόν η δυσκολία έκφρασης που είχαν καθώς και το γεγονός ότι τα περισσότερα άκουγαν για πρώτη φορά τις λέξεις, εξάτμιση, συμπύκνωση, υγροποίηση, δημιούργησαν αυτό το πρόβλημα.

Στην ταξινόμηση των καρτών το 1/3 των παιδιών κατάφερε να ταξινομήσει σωστά τις κάρτες και να περιγράψει τον κύκλο του νερού, το 1/3 χρειάστηκε μικρή βοήθεια και το 1/3 χρειάστηκε μεγάλη βοήθεια. Τα παιδιά πιθανό να δυσκολεύτηκαν γιατί είχαν πέντε κάρτες. Εάν ο αριθμός ήταν μικρότερος θα ήταν πιο εύκολη και ξεκάθαρη η ταξινόμησή τους.

Στο τελευταίο διδακτικό επεισόδιο δεκαεπτά παιδιά (περισσότερα από 75%) καταφέρνουν να ζωγραφίσουν ένα ολοκληρωμένο μοντέλο, στο πλαίσιο των δυνατοτήτων της ηλικίας τους βέβαια. Αυτό δείχνει από τη μια ότι έχουν σε κάποιο βαθμό τη δεξιότητα της μοντελοποίησης κι από την άλλη ότι στο τέλος του διδακτικού πειράματος έχουν κατανοήσει τα φαινόμενα που συμβαίνουν στον κύκλο του νερού, παρόλο που δυσκολεύονται να χρησιμοποιήσουν τους συγκεκριμένους όρους των φαινομένων.

Συμπερασματικά το διδακτικό πείραμα αποτελεί μια μέθοδο με ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αφού δίνει την ευκαιρία στον εκπαιδευτικό να οργανώνει και να αλλάζει τις δραστηριότητες ανάλογα με τις απαντήσεις των παιδιών. Μέσα από ένα πείραμα διδασκαλίας μπορεί κανείς να ανακαλύψει ποια τεχνική θα παράγει μια αλλαγή και μπορεί να ακολουθήσει αυτή την αλλαγή. Επίσης όπως προαναφέρθηκε αρκετές φορές, τα παιδιά έχουν κάποιες ιδέες στο μυαλό τους για όσα συμβαίνουν γύρω τους, οι οποίες δεν εκφράζονται αυθόρμητα. Οι ιδέες αυτές σχηματίζονται από την άμεση εμπειρία των παιδιών με τον κόσμο που τα περιβάλλει και στηρίζονται σε συγκεκριμένες καθημερινές δραστηριότητες. Για να ανιχνευτούν οι ιδέες αυτές πρέπει τα παιδιά να βιώσουν μια κατάσταση, να την αντιμετωπίσουν, να προβληματιστούν γι' αυτή και μέσα από μια συστηματική συνεργασία με τον εκπαιδευτικό να εξελίξουν ή να αλλάξουν τις ιδέες τους και να τις μετατρέψουν σε επιστημονικές έννοιες.

Το γεγονός ότι τα παιδιά ζουν στις πόλεις, σε διαμερίσματα, σε οικογένειες που και οι δυο γονείς εργάζονται πολλές ώρες έχει μειώσει τις ευκαιρίες που έχουν να βιώνουν καταστάσεις μέσα στο φυσικό περιβάλλον, δημιουργεί την ανάγκη ο

εκπαιδευτικός από την πλευρά του να φέρει τα παιδιά στη φύση και να τους δώσει την ευκαιρία να βιώσουν με διάφορους τρόπους φυσικά φαινόμενα, προκειμένου να αποκτήσουν γνώσεις, οι οποίες θα τα βοηθήσουν να κατανοήσουν τον κόσμο αλλά και θα επηρεάσουν τον τρόπο που βλέπουν τον κόσμο γύρω τους.

Είναι σημαντικό επίσης να αναγνωρίσουμε τη σημασία της διδασκαλίας του κύκλου του νερού στην προσχολική ηλικία και λόγω της συμβολής της στον περιβαλλοντικό γραμματισμό αλλά και στη γλωσσική εξέλιξη των παιδιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δαφέρμου, Χ., Κουλούρη, Π., Μπασαγιάννη, Ε., (2008). *Οδηγός Νηπιαγωγού. Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί. Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα. ΟΕΔΒ.
- Κωνσταντίνου, Φερωνύμου, Κυριακίδου, Ε., Νικολάου, Χ., (2004). *Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για τη Νηπιαγωγό*. Λευκωσία : Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου
- Πλακίτση, Κ., (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική και στην Πρώτη Σχολική Ηλικία, Σύγχρονες Τάσεις και Προοπτικές*. Αθήνα. Εκδόσεις Πατάκη.
- Bar, V., (1989). *Children's Views about the Water Cycle, Science Education*, 73: 4, 481-500, The Hebrew University of Jerusalem, Israel: Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company. (ανακτήθηκε 12/6/2012)
- Bar, V. & Galili, I., (1994): *Stages of children's views about evaporation, International Journal of Science Education*, 16:2, 157-174 <http://dx.doi.org/10.1080/0950069940160205>. (ανακτήθηκε 12/6/2012)
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). *Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements*. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 267-307). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Taiwo, A. A., (1999): *Perceptions of the water cycle among primary school children in Botswana*, *International Journal of Science Education*, 21:4, 413-429 <http://dx.doi.org/10.1080/095006999290633>. (ανακτήθηκε 12/6/2012)
- Tytler, R., (2000): *A comparison of year 1 and year 6 students' conceptions of evaporation and condensation: dimensions of conceptual progression*, *International Journal of Science Education*, 22:5, 447-467, <http://dx.doi.org/10.1080/095006900289723>