

‘Αντικείμενα και υλικά’: Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου και διδακτική πρόταση για το νηπιαγωγείο

Μάρθα Κουτσιούμπα-Παιονίδη, Αικατερίνη Σουσαμίδου-Καραμπέρη

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η θεματική ενότητα ‘Αντικείμενα και υλικά’ που περιλαμβάνεται στο Πρόγραμμα Σπουδών (Π.Σ) των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) για το νηπιαγωγείο, αποτελεί πρωταρχικής σημασίας κεφάλαιο για την γνωριμία των παιδιών με το φυσικό κόσμο. Τα παιδιά κατά τη διαδικασία κατανόησης του περιβάλλοντός τους, δημιουργούν αναπαραστάσεις για τα αντικείμενα και υλικά του μακρόκοσμου με τον οποίο έρχονται σε επαφή, οι οποίες επηρεάζουν το σχεδιασμό και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων τους. Επιλέγουν αντικείμενα και ανάλογες δράσεις ώστε να επιτύχουν ένα στόχο, όπως λ.χ. προσέχουν να μην πέσει κάτω ένα γυάλινο ποτήρι, πιάνουν το ζεστό μπρίκι από το χερούλι για να μην καούν, κοκ. Οι επιλογές και οι διαφορετικοί χειρισμοί των αντικειμένων στις δραστηριότητές τους είναι ενδεικτικοί των αναπαραστάσεων αυτών. Η διδασκαλία της ενότητας ‘αντικείμενα και υλικά’ συμβάλλει καθοριστικά στη διασαφήνιση των αναπαραστάσεων ή τη σταθεροποίησή τους και στη μετατροπή τους σε έγκυρες και ολοκληρωμένες γνώσεις, οι οποίες διασφαλίζουν στα νήπια την αποτελεσματικότητα των ενεργειών αλλά και την αυτοπροστασία τους. Παράλληλα, αναπτύσσουν τη δημιουργικότητά τους καθώς συνθέτουν κατασκευές και επινοούν νέες χρήσεις των αντικειμένων και των υλικών. Επιπλέον, η μελέτη της ενότητας στο προκαταρκτικό αυτό επίπεδο, αποτελεί βάση για την πρόκληση συζήτησης σχετικά με την ανακύκλωση και την ανάπτυξη της οικολογικής συνείδησης (Ζαραμπούκα, 1991).

2. ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΓΝΩΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

Η Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ) έχει προταθεί ως μια συνεκτική βάση γνώσεων για την προετοιμασία των αρχάριων αλλά και των έμπειρων εν ενεργεία εκπαιδευτικών (Anderson & Mitchener, 1994: 3-44). Στην παρούσα εργασία θα διερευνήσουμε την ΠΓΠ για τη διδακτική διαχείριση της θεματικής ενότητας ‘Αντικείμενα και υλικά’ στην προσχολική ηλικία, ως προς τις εξής συνιστώσες: α) γνώση του γνωστικού αντικειμένου, β)

γνώση των χαρακτηριστικών των μαθητών της νηπιακής ηλικίας και των αντιλήψεών τους, γ) γνώση του Προγράμματος Σπουδών για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο και δ) γνώσεις Γενικής Παιδαγωγικής για την επιλογή αποτελεσματικών μεθόδων διδασκαλίας (Hedges & Cullen, 2005. Shulman, 1986, Hashweh, 2005). Προχωρώντας στην ανάλυση της ΠΓΠ παρατηρούνται τα εξής:

α) *Γνώση του γνωστικού αντικείμενου*: Σύμφωνα με μια αναθεωρημένη Αριστοτελική σκοπιά, μπορούμε να υποθέσουμε ότι γνωρίζουμε τα υλικά αντικείμενα ή τα πράγματα μέσα από μια τριπλή σχέση αίτιων-αιτιατών: μέσω της μορφής-σχήματος που λαμβάνουν, μέσω της ύλης από την οποία είναι φτιαγμένα και μέσω του σκοπού-χρήσης τον οποίο προορίζονται να επιτελέσουν (Κάλφας, 2009: 74-77). Η χρήση, ως τελικό αίτιο ενός αντικείμενου, είναι συνάρτηση όχι μόνο της μορφής αλλά και του υλικού κατασκευής του. Ένα υλικό μπορεί να περιγραφεί μέσω ενός συνόλου ιδιοτήτων οι οποίες αφορούν αφενός σε παρατηρήσιμα γνωρίσματα του υλικού (λ.χ. χρώμα, υφή) και αφετέρου σε χαρακτηριστικά δομής, όπως η μαγνητική συμπεριφορά. Η *ιδιότητα* αποτελεί γνώρισμα του υλικού ανεξάρτητα από το σχήμα ή το μέγεθός του, που εκφράζει το είδος και την ένταση της απόκρισής του σε κάποιο ερέθισμα, οπότε αναφερόμαστε σε μηχανικές (παραμόρφωση, ελαστικότητα, αντοχή), ηλεκτρικές (ηλεκτρική αγωγιμότητα), θερμικές (θερμικής αγωγιμότητας, θερμοχωρητικότητα), μαγνητικές (μαγνήτιση του υλικού), οπτικές (διαφάνεια/ αδιαφάνεια/ ανακλαστικότητα) και ιδιότητες φθοράς (χημική δραστηριότητα του υλικού). Κάποιες ιδιότητες είναι εύκολα αντιληπτές (λ.χ. διαφάνεια), άλλες όμως χρειάζονται τη διεξαγωγή ελέγχου για να διαπιστωθούν (λ.χ. ηλεκτρική αγωγιμότητα).

β) *Γνώση των χαρακτηριστικών των μαθητών της συγκεκριμένης ηλικίας και των αντιλήψεών τους*: Η απόκτηση εννοιών κατέχει κεντρική θέση στη διαδικασία μάθησης, γι αυτό στην ενότητα αυτή θα αναφερθούμε στη διαδικασία σχηματισμού των εννοιών για τα υλικά από τα νήπια. Είναι γενικά γνωστό ότι τα νήπια δημιουργούν αναπαραστάσεις για τα υλικά (Ραβάνης, 2005: 81-94), οι οποίες σχηματίζονται από τα αντικείμενα, καθώς μέσω των εμπειριών με αυτά γνωρίζουν τα υλικά και τις ιδιότητές τους. Είναι δε πιθανό ότι προσλαμβάνουν ταυτόχρονα και χωρίς να τις διαχωρίζουν πληροφορίες που αφορούν τόσο χαρακτηριστικά του αντικείμενου (π.χ. σχήμα, χρώμα, μέγεθος) όσο και του υλικού είτε άμεσα εμφανή (λ.χ. διαφάνεια) είτε από τυχαία παρατήρηση (θραύση, μαγνητική συμπεριφορά, καύση, κλπ.). Σε πολλές περιπτώσεις μία ιδιότητα του υλικού συμβαίνει να είναι περισσότερο χαρακτηριστική, επειδή είναι η πιο εμφανής ή επειδή για αυτήν χρησιμοποιείται κυρίως το υλικό, (π.χ. γυαλί – διαφάνεια). Είναι επομένως πιθανό, η αναπαράσταση του υλικού να συνδέεται με αυτή την ιδιότητά του και ιδιαί-

τερα με ένα αντιπροσωπευτικό αντικείμενο που αποτελεί εφαρμογή της και είναι περισσότερο οικείο στα παιδιά, (π.χ. ποτήρι). Ως αποτέλεσμα, η ιδιότητα του υλικού μεταφέρεται στο αντικείμενο και γίνεται ιδιότητα του αντικειμένου. Σε αυτό ίσως οφείλεται και το ότι τα νήπια ταυτίζουν το όνομα ενός αντικειμένου με το όνομα του υλικού κατασκευής του (Driver, 1998: 147-148). Ενδέχεται όμως οι αναπαραστάσεις των υλικών να προκύπτουν και από τη σύνθεση των χαρακτηριστικών περισσότερων αντιπροσωπευτικών αντικειμένων από διαφορετικές χρήσεις και ιδιότητες του υλικού -όχι απαραίτητως όλων. Ωστόσο παραμένουν ελλειπείς, αφού τα παιδιά δεν έχουν διαπιστώσει ότι μπορεί να ισχύουν όλες οι ιδιότητες του ίδιου υλικού στο ίδιο αντικείμενο.

Από τις έρευνες κατηγοριοποίησης είναι επίσης γνωστό ότι τα παιδιά δημιουργούν εννοιολογικές κατηγορίες κυρίως από δεδομένα της αντιληπτικής εμπειρίας. Υπάρχει ένα προτιμώμενο επίπεδο οργάνωσης, *το βασικό*, στο οποίο τα αντικείμενα μοιράζονται πολλές αντιληπτικές και λειτουργικές ομοιότητες. Η κωδικοποίηση των κατηγοριών στη μνήμη στο επίπεδο αυτό επιτυγχάνεται και με τη χρήση *πρωτοτύπων*, δηλαδή των ιδιαίτερα αντιπροσωπευτικών υποδειγμάτων μιας κατηγορίας (Ευκλείδη, 1992: 91-125). Σύμφωνα με τη μελέτη των Keil και Batterman (1984), ο σχηματισμός των εννοιών στα πεντάχρονα παιδιά βασίζεται σε τυπικά γνωρίσματα των εννοιών, δηλαδή αυτά που σχηματίζουν το πρωτότυπο. Καθώς όμως τα παιδιά αποκτούν περισσότερες γνώσεις, αρχίζουν να χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο ουσιαστικά γνωρίσματα, ιδιότητες δηλαδή που ισχύουν για όλα τα μέλη μιας κατηγορίας, με αντικατάσταση των τυπικών, όπως έχει διαπιστωθεί στα 9χρονα. Αλλαγή των κριτηρίων ταξινόμησης διαπίστωσαν και οι Γκικοπούλου και Βοσνιάδου (2012) όπου κατά την κατηγοριοποίηση φυσικών σωμάτων κοινής μοριακής δομής (H₂O) αλλά διαφορετικής φυσικής κατάστασης (στερεά-υγρά-αέρια), οι μικρότεροι (10χρονοι) μαθητές εφάρμοζαν κριτήρια όπως η ομοιότητα των σωμάτων στο σχήμα, το χρώμα ή τη χρήση. Με την αύξηση όμως της ηλικίας και της διδαγμένης γνώσης παρατηρήθηκε επανακατηγοριοποίηση των σωμάτων βάσει της φυσικής κατάστασης ή της μοριακής τους δομής. Χαρακτηριστικό της ταξινόμησης των νηπίων είναι ακόμη μια τάση για θεματικές ταξινομήσεις (συνειρμικές) ενώ είναι ικανά για κατηγορικές (Smiley & Brown, 1979). Τέλος, στο *βασικό* επίπεδο ταξινόμησης διαφαίνεται κάποια αντιστοιχία ανάμεσα στα εμφανή επιφανειακά γνωρίσματα και στα βαθύτερα δομικά ή ουσιαστικά, γεγονός που σημαίνει ότι στο επίπεδο αυτό η αντιληπτική ομοιότητα εκλαμβάνεται και ως δείκτης δομικής (Ευκλείδη, 1992).

Συμπερασματικά, στα νήπια, ο σχηματισμός των εννοιών για τα υλικά ως διαδικασία δημιουργίας κατηγοριών από τα αντικείμενα του υλικού κό-

σμου καταλήγει σε αναπαραστάσεις με χαρακτηριστικά αντιπροσωπευτικών αντικειμένων και με ενσωματωμένες ιδιότητες των υλικών, όπως εξηγήθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο.

γ) *Γνώση του προγράμματος σπουδών για το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο*: Σε σχέση με τον εννοιολογικό προσδιορισμό της ένότητας στα Π.Σ. θα παρατηρούσαμε τα εξής: Οι όροι ‘*αντικείμενο, πράγμα, υλικό*’ χρησιμοποιούνται αδιακρίτως, ενώ οι φυσικές ιδιότητες των υλικών σωμάτων δεν προσδιορίζονται με σαφή και συστηματικό τρόπο. Οι *ιδιότητες* εννοούνται ως χαρακτηριστικά γνωρίσματα των αντικειμένων και όχι των υλικών από τα οποία αυτά αποτελούνται. Έτσι, η χρήση κοινών όρων όπως ‘*φυσικές ιδιότητες, φυσικά γνωρίσματα, χαρακτηριστικά ή χαρακτηριστικά γνωρίσματα, ιδιότητες των αντικειμένων/ των πραγμάτων, σύσταση της ύλης*’ για την περιγραφή του *αντικείμενου* και του *υλικού*, οδηγούν σε σύγχυση αυτών των εννοιών (Βελλοπούλου, 2011: 96-98, 105-107). Στο Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣΝ) που πρόκειται να αντικαταστήσει το ισχύον Διαθεματικό (ΔΕΠΠΣ, 2002) (Γκλιάου, 2012), λαμβάνεται υπόψη το πρόβλημα αυτό με στοχοθεσία για διάκριση *αντικειμένων* και *υλικών* και διατυπώσεις όπως «..‘*τα παιδιά χρησιμοποιούν διακριτά τις λέξεις ‘αντικείμενα’ και ‘υλικά’...*» (ΠΣΝ, 2011: 100-101). Προκειμένου οι στόχοι να επιτευχθούν αναλόγως, διευκρινίζουμε ότι στα Π.Σ. το *αντικείμενο* θεωρείται ως *υλικό (σώμα)* ή τα *αντικείμενα* θεωρούνται ως *υλικά (μέσα)* για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του προγράμματος (Driver, 1998: 147-148), χρησιμοποιείται δηλαδή μια γενική έννοια (*υλικό*) για την υποδήλωση μίας ειδικής (*αντικείμενο*). Στα νήπια όμως, η ταύτιση *αντικείμενου* και *υλικού* είναι διαφορετικής φύσης και οφείλεται στην έλλειψη συμπερίληψης πολλών παραδειγμάτων (*αντικειμένων*) στη διαμόρφωση της έννοιας του *υλικού*. Αποτελεί δηλαδή ένα λογικά ασθενές συμπέρασμα των παιδιών για το *υλικό*, μια γενίκευση προερχόμενη από ένα αντικείμενο (μεταγωγικός συλλογισμός) (Παρασκευόπουλος, 1985: 36). Εκδήλωση αυτής της ταύτισης είναι η ονομασία ενός συνόλου αντικειμένων που παρουσιάζουν ομοιότητα λ.χ. στο υλικό, με κάποιο αρχικό αντικείμενο, με το όνομα αυτού του αντικείμενου. Η χρήση ωστόσο των όρων ‘*αντικείμενο*’ και ‘*υλικό*’ ως συνώνυμα, στα Π.Σ. ή από τους εκπαιδευτικούς προς τα παιδιά, δυσχεραίνει την κατανόηση της έννοιας *υλικό* ως υπερκείμενης του *αντικείμενου*.

Επιπροσθέτως, στα Π.Σ. επισημαίνεται κάποια ασάφεια στον εννοιολογικό προσδιορισμό του διδακτικού περιεχομένου, η οποία αφορά το ποια υλικά θα μελετηθούν και ως προς ποιες ιδιότητες και αλλαγές τους (ΔΕΠΠΣ, 2002: 719-720, ΠΣΝ, 2011: 100-101). Συνέπεια αυτού είναι να μην οριοθετείται διδακτικά η έννοια των υλικών και των ιδιοτήτων τους

από τις φυσικές καταστάσεις της ύλης ή ακόμα και από την ανακύκλωση, κάτι που αυξάνει την πολυπλοκότητα στο διδακτικό μετασχηματισμό.

Ως προς τη μεθοδολογία, διατυπώσεις με έμφαση στην αντιληπτική λειτουργία και τα δεδομένα των αισθήσεων, με συσχετισμούς, παρατηρήσεις ομοιοτήτων - διαφορών και την κατονομασία εννοιών, οδηγούν σε εμπειριστικού τύπου διδακτικές προσεγγίσεις (Ραβάνης, 2005: 177-181), οι οποίες δεν λαμβάνουν υπόψη τις αρχικές εμπειρίες των παιδιών και ακυρώνουν το εγχείρημα της εννοιολογικής αλλαγής. Στο ΠΣΝ (σ. 99) ενώ προτείνονται ενδεικτικές ως προς τη στοχοθεσία δραστηριότητες (*παρακολούθηση ελεύθερων χειρισμών, μελέτη καταγραφών, εντοπισμός διδακτικών στρατηγικών που θα ωθήσουν τους χειρισμούς των παιδιών σε συστηματοποίηση*), είναι φανερή η ανάγκη υποστήριξης των εκπαιδευτικών με μεθοδολογικά τεκμηριωμένη πρόταση ανίχνευσης των αρχικών αντιλήψεων των παιδιών και δραστηριοτήτων εννοιολογικής αλλαγής.

δ) *Γνώσεις Γενικής Παιδαγωγικής για την επιλογή αποτελεσματικών μεθόδων διδασκαλίας*: Τα νήπια αν και έχουν σχετικά περιορισμένη εμπειρία, γνωστικές και μεταγνωστικές ικανότητες, υποστηρίζεται ότι οι εμπειρίες με δραστηριότητες λίγο παραπάνω από το επίπεδο των ικανοτήτων τους είναι απαραίτητες προκειμένου ο αναπτυσσόμενος εγκέφαλος να αναπτύξει τις ικανότητές του (Κάτσιου-Ζαφρανά, 2001). Δραστηριότητες με αντικείμενα και υλικά, καθώς και η κατηγοριοποίηση αντικειμένων έχουν σημαντικό ρόλο στη νοητική ανάπτυξη των παιδιών (Kamii & De Vries, 1979), ενώ τα εφοδιάζουν και με τις προαπαιτούμενες εμπειρίες για την οικοδόμηση των γνώσεων που αφορούν τις ιδιότητες των υλικών. Στις Φ.Ε. έχει μάλιστα διαπιστωθεί ότι, όταν οι δραστηριότητες δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες, τα παιδιά με την υποστήριξη της/του νηπιαγωγού μπορούν να καταλήγουν σε συμπεράσματα και να διατυπώνουν λειτουργικούς ορισμούς (Δαφέρμου, Κουλούρη, & Μπασαγιάννη, 2006), διαδικασίες στις οποίες βασίζεται η επαγωγή των ιδιοτήτων και ο σχηματισμός των εννοιών για τα υλικά. Ένα προσεκτικά σχεδιασμένο πλαίσιο μάθησης για την υποκίνηση διεργασιών επανακατηγοριοποίησης των αντικειμένων είναι απαραίτητο για τη μελέτη των υλικών, ενώ και η ενσωμάτωση δημιουργικών δραστηριοτήτων που δίνονται με παιγνιώδη χαρακτήρα είναι σύμφωνη με βασικές παιδαγωγικές αρχές για την ολόπλευρη ανάπτυξη του παιδιού (Bredenkamp, & Copple, 1997: 30).

Με την ανωτέρω διερεύνηση δημιουργήσαμε μία βάση δεδομένων ΠΓΠ για τη διδακτική προσέγγιση της ενότητας, ενώ επόμενος στόχος ήταν ένα παράδειγμα συμπερίληψης των δεδομένων αυτών σε διδακτική εφαρμογή. Λαμβάνοντας υπόψη α) την εννοιολογική σύγχυση μεταξύ αντικειμένου και υλικού, β) ότι τα παιδιά κατηγοριοποιούν βάσει μορφικών χαρακτηριστικών,

της χρήσης ή των θεματικών σχέσεων των αντικειμένων και γ) ότι τα παιδιά είναι ικανά υπό συνθήκες για λειτουργικούς ορισμούς, θεωρήσαμε ότι μια διδακτική πρόταση που θα ξεκινά από οικεία αντικείμενα και θα καταλήγει στα υλικά, είναι αφενός εφικτή και αφετέρου αναγκαία για τη μετάβαση της σκέψης από τα επιφανειακά χαρακτηριστικά και τη φαινομενολογία των αντικειμένων στο επίπεδο των υλικών και των ιδιοτήτων τους. Η υπόθεσή μας ήταν ότι δραστηριότητες που καθοδηγούνται από το παραπάνω πλαίσιο δεδομένων ΠΓΠ θα οδηγήσουν τα παιδιά στην επιθυμητή εννοιολογική αλλαγή.

3. Η ΕΡΕΥΝΑ

Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε σε ιδιωτικό εκπαιδευτήριο στη Θεσσαλονίκη, με τη συμμετοχή 25 παιδιών από τα νήπια και τα προνήπια μέσου όρου ηλικίας τα 5,1 έτη. Η διάρκεια του προγράμματος ήταν 10 συνεχείς εβδομάδες με 45λεπτη εβδομαδιαία διδασκαλία. Στο χώρο της τάξης δημιουργήθηκε μια γωνιά με αντικείμενα διαφόρων υλικών (ξύλινα, πλαστικά, μεταλλικά, γυάλινα, χάρτινα, πέτρινα), κατηγοριών χρήσης, (σχολικά, παιχνίδια, εργαλεία, σκεύη, φυσικά υλικά, κλπ.), καθώς επίσης όργανα πειραματισμού (καμινέτο, μαγνήτες, μανταλάκια, πλαστική λεκάνη με νερό, κλπ.), κατασκευές, κ.ά.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε τρεις φάσεις: Στην πρώτη (προέρευνα) ανιχνεύθηκαν οι αρχικές γνώσεις και τα προβλήματα των παιδιών με την αναγνώριση των υλικών. Στη δεύτερη εφαρμόστηκε διδακτική παρέμβαση με σκοπό να οικοδομηθούν οι γνώσεις για τα υλικά και τις ιδιότητές τους και να επιτευχθεί η εννοιολογική αλλαγή. Η τρίτη περιλάμβανε δραστηριότητες δημιουργικής σκέψης για την εφαρμογή της νέας γνώσης αλλά και για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας του προγράμματος. Σε όλες τις φάσεις ήταν παρούσες οι νηπιαγωγοί των παιδιών που διευκόλυναν στον έλεγχο της τάξης, ενώ η μία κρατούσε φάκελο με παρατηρήσεις και σημειώσεις της μαθησιακής συμπεριφοράς των νηπίων. Το πρόγραμμα βιντεοσκοπήθηκε.

3.1. Α΄ Φάση- Προέρευνα

Για την ανίχνευση των αρχικών γνώσεων των παιδιών αφιερώθηκαν δύο διδακτικά δώρα. Η διερεύνηση έγινε ατομικά σε ιδιαίτερο χώρο. Τα παιδιά έπρεπε να ταξινομήσουν, με τη βοήθεια της ερευνήτριας, αντικείμενα ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους: ξύλο, μέταλλο, πλαστικό, γυαλί και χαρτί. Η ερευνήτρια έδειχνε αρχικά ένα-ένα τα πιο οικεία αντικείμενα από κάθε υλικό (ένα χαρτόκουτο, μία ξύλινη κουτάλα, ένα πλαστικό μπουκάλι νερού,

ένα γυάλινο μπολ, ένα μεταλλικό ταψάκι), υποβάλλοντας ερωτήσεις σχετικά με την αναγνώριση των αντικειμένων (*τι είναι αυτό;*), τη χρήση (*τι το κάνουμε;*), το υλικό κατασκευής (*από τι είναι φτιαγμένο;*) και τις ιδιότητές του (*πώς και από τί το κατάλαβες;*) και τα έδινε στα παιδιά ώστε να τα περιεργαστούν και μόνα τους. Η ερευνήτρια τοποθετούσε τα αντικείμενα ξεχωριστά. Μετά έδειχνε ένα-ένα άλλα αντικείμενα υποβάλλοντας τις ίδιες ερωτήσεις και ζητούσε από το παιδί να τα βάλει μαζί με το αντικείμενο του ίδιου υλικού. Στη συνέχεια άφηνε το παιδί να ταξινομήσει μόνο του τα υπόλοιπα αντικείμενα. Η ερευνήτρια ζητούσε από τα παιδιά πληροφορίες ακόμα και στην περίπτωση λανθασμένων ταξινομήσεων (*Μοιάζουν αυτά που έβαλες μαζί; Σε τί;*). Καταγράφηκαν η ταξινόμηση κάθε αντικειμένου, οι λεκτικές αναφορές, καθώς και οι χειρισμοί των παιδιών για τη διερεύνηση των υλικών.

Καταγραφές από την προέρευνα

Οι παρατηρήσεις των περισσότερων παιδιών για την αναγνώριση του υλικού αφορούσαν στοιχεία όπως το χρώμα του αντικειμένου και αν ήταν μαλακό. Γενικά δίσταζαν να το δοκιμάσουν, να το πιάσουν ή να το χτυπήσουν. Μόνο 2 παιδιά έκαναν δοκιμασίες για να ακουστεί ο ήχος, ενώ δεν υπήρχαν σχόλια για το βάρος. Πολλά παιδιά έδειχναν να έχουν λανθασμένες διαισθήσεις, λ.χ. νόμιζαν ότι ένα μεταλλικό αντικείμενο θα σπάσει αν πέσει κάτω, ή τα κρατούσαν απαλά και φοβόντουσαν να τα πιάσουν για να μην χαλάσουν. Επίσης πολλά παιδιά κρατώντας τα μεταλλικά αντικείμενα ανέφεραν ότι ‘είναι πολύ κρύα’ ενώ φαινόταν ότι αναγνώριζαν το γυαλί από την αφή της λείας επιφάνειάς του. Οι ερωτήσεις της ερευνήτριας ‘πώς και από τί το κατάλαβες;’ έφεραν τα παιδιά σε δυσκολία και αμηχανία ή γελούσαν. Οι συνηθισμένες αιτιολογήσεις τους ήταν: ‘γιατί το έπιασα’, ‘γιατί το πάτησα’ ‘γιατί το έκανα έτσι’ – δείχνοντας ότι το πίασαν. Σε 15 περιπτώσεις, τα παιδιά αιτιολόγησαν ταξινομήσεις με βάση θεματικές ενότητες των αντικειμένων, όπως μεταλλικό μπολ με πλαστικές κουτάλες, εσωτερικό (αλουμινόχαρτο) και εξωτερικό περιτύλιγμα σοκολάτας, χαρτονομίσματα και κέρματα.

Παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά αναγνώρισαν με μεγαλύτερη ευκολία το υλικό σε ορισμένα αντικείμενα, ενώ επισημάνθηκαν τα αντικείμενα που ταξινομήθηκαν λανθασμένα ή δεν αναγνωρίστηκε το υλικό τους (Πίνακας 1). Εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων και τις αιτιολογήσεις αναγνώρισης κάθε περίπτωσης, οδηγηθήκαμε στις παρακάτω ποιοτικού τύπου γενικές διαπιστώσεις:

Προβλήματα αναγνώρισης των υλικών

- α) Τα περισσότερα παιδιά αναγνωρίζουν ορισμένα μόνο υλικά, εκείνα με τα οποία έρχονται συχνότερα σε επαφή, (λ.χ. ξύλο, πλαστικό), ενώ υπάρχουν υλικά που είναι άγνωστα για τα παιδιά είτε ονομαστικά (μέταλλα) είτε βιωματικά.
- β) Μπορεί να έχουν αισθητηριακές και βιωματικές εμπειρίες από ορισμένα υλικά (μέταλλο, πλαστικό), ωστόσο δεν αναγνωρίζουν το υλικό στη συγκεκριμένη του μορφή (κουτί αναψυκτικού, σακούλες νάιλον) ή την ονομασία του.
- γ) Δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν ένα υλικό, όταν αυτό δεν μπορεί να εντοπισθεί από προφανείς αισθητηριακές ιδιότητες, ή όταν το υλικό έχει υποστεί επεξεργασία ώστε η αισθητηριακή διαφορά ανάμεσα στο ακατέργαστο υλικό και στο αντικείμενο να είναι μεγάλη (π.χ. βαμμένα υλικά).
- δ) Αδυνατούν να αναγνωρίσουν το υλικό σε πολύ επεξεργασμένες ή ιδιαίτερες μορφές του (λ.χ. αλουμινόχαρτο, σύρμα ψιλό για τα πιάτα).
- ε) Χρησιμοποιούν ένα αδιαφοροποίητο σύμπλεγμα αντικειμένου- υλικού ως 'πρωτότυπο' με βάση την οικεία μορφή και τη συνηθισμένη χρήση του, με το οποίο συγκρίνουν άλλα αντικείμενα. Έτσι, όταν ένα αντικείμενο μοιάζει στο πρωτότυπο, αποδίδουν σε αυτό τις ιδιότητες του υλικού του πρωτοτύπου, από το οποίο έχουν βιωματικές εμπειρίες. Αντίθετα, όταν υπάρχει μεγάλη διάσταση από την οικεία μορφή ή τη συνηθισμένη χρήση, η αναγνώριση του υλικού συναντά δυσκολίες καθώς δεν ταυτίζεται με τα γνωστά 'πρωτότυπα'.
- στ) Τα παιδιά δυσκολεύονται να διακρίνουν μεταξύ υλικών με κοινές ιδιότητες όταν εξυπηρετούν την ίδια χρήση (λ.χ. γυαλί -σκληρό πλαστικό). Τα νήπια συνδέουν ένα υλικό με μία συγκεκριμένη χρήση, βασισμένη σε κάποια λειτουργική ιδιότητά του (λ.χ. το γυαλί με τη διαφάνεια και τη σκληρότητα), οπότε όταν ένα άλλο υλικό όπως το πλαστικό εμφανίζει παρόμοιες ιδιότητες, δεν το διαφοροποιούν από το υποτιθέμενο 'πρωτότυπο'.

Προβλήματα με τις ιδιότητες των υλικών

Τα περισσότερα παιδιά:

- α) Γνωρίζουν ορισμένες μόνο από τις ιδιότητες των υλικών που χρησιμοποιούν, στο πλαίσιο χρήσης των αντικειμένων. Πολλές ιδιότητες είτε δεν είναι καθόλου γνωστές είτε δεν είναι σαφείς.

- β) Συγγέουν τις ιδιότητες του υλικού με τις ιδιότητες του αντικειμένου, καθώς τις πρώτες τις κατανοούν μέσω της χρήσης των αντικειμένων. Το ποτήρι για παράδειγμα είναι ‘διάφανο’ ‘εύθραυστο’ και έχει σχήμα κυλινδρικό, και αυτές είναι ‘ιδιότητες’ του ποτηριού. Το αντικείμενο φορτίζεται με τις ιδιότητες του υλικού και επιπλέον το ίδιο το υλικό γίνεται ‘ιδιότητα’ του αντικειμένου (π.χ το ποτήρι είναι ‘γυάλινο’).
- γ) Η γνώση που έχουν τα παιδιά για τις ιδιότητες των υλικών είναι λειτουργική, αποσπασματική, σε ορισμένο πλαίσιο χρήσης ή τυχαία. Θεωρούν μια ιδιότητα ως χαρακτηριστικό ενός αντικειμένου, καθώς τις ιδιότητες τις έχουν τα αντικείμενα εξαιτίας της συγκεκριμένης χρήσης τους, η οποία δεν γενικεύεται σε άλλα αντικείμενα του ίδιου υλικού διαφορετικής μορφής και χρήσης. Από την άλλη, το αντικείμενο δεν μπορεί να αποκτήσει διαφορετικές επιπλέον ιδιότητες ή χρήσεις, καθώς η αλλαγή της χρήσης ενός αντικειμένου έρχεται σε αντίθεση με τον τελικό σκοπό για τον οποίο φτιάχτηκε.

Πίνακας 1.

Ταξινόμηση αντικειμένων στην προέρευνα

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΝΑ ΥΛΙΚΟ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ
Ξύλο <i>κουτί, κουτάλα, σουβέρ, μελωδός, φιγούρα καραγκιόζη, πιστόλι, πάπια</i>	Αναγνωρίστηκαν όλα τα ξύλινα αντικείμενα.
Πλαστικό <i>Εύκαμπτο πλαστικό: μπουκάλια νερού/αναψυκτικού, εύκαμπτη κουτάλα, καπάκι από μολ, παπάκι, κ.ά</i> <i>Σκληρό διαφανές πλαστικό: ποτήρι, νεροπίστολο</i> <i>Λεπτό πλαστικό: σακούλες supermarket, ζελατίνες</i>	Από την πλειονότητα των παιδιών: Αναγνωρίστηκε το πλαστικό στα μαλακά εύκαμπτα αντικείμενα (διάφανα ή χρωματιστά). Χαρακτηρίστηκαν ‘γυάλινα’. Χαρακτηρίστηκαν ‘χάρτινα’.
Γυαλί <i>Διαφανές: μολ, μπουκάλι, ποτήρι, λάμπα.</i> <i>Αδιαφανές / βαμμένο: καθρέφτης, βαζάκι κρέμας</i>	Στην πλειονότητά τους τα παιδιά: Αναγνώρισαν όλα τα διαφανή γυάλινα αντικείμενα. Δεν αναγνωρίστηκαν.
Χαρτί <i>Σκληρό καφέ χαρτόνι: χαρτόκουτα, κύλινδρος από ρολό κουζίνας</i> <i>Λεπτό έγχρωμο χαρτόνι: κουτιά από μπισκότα, κλπ.</i>	Από την πλειονότητα των παιδιών χαρακτηρίστηκαν: ‘ξύλινα’, από ‘χαρτί ξύλινο’ ή ‘λεπτό ξύλο’ και τα ταξινόμησαν μαζί με τα ξύλινα αντικείμενα.

<p>Λεπτό χαρτί: περιτυλίγματα σοκολάτας, γραφική ύλη, χαρτονομίσματα, χαρτοσακούλες</p>	<p>‘πλαστικά’ ενώ υπήρχαν και 5 αναφορές ως ‘χαρτί χαρτόνι’.</p> <p>Αναγνωρίστηκαν σωστά ως ‘χάρτινα’.</p>
<p>Μέταλλο Μεταλλικό ασημί χρώμα : μπολ, κουτάλα, κλειδί, κέρμα</p> <p>Βαμμένα μεταλλικά: σιδερένιο κουτί</p> <p>Αντικείμενα αλουμινίου: παγουρίνο & μπουκάλι λακ κουτί αναψυκτικού</p> <p>Διάφορα ελατήριο μεταλλική μετροταινία αλουμινοχαρτο ταψάκι αλουμινίου σύρμα ψιλό πιάτων</p> <p>χρυσό δαχτυλίδι, κέρμα 50λεπτο</p>	<p>Στην πλειονότητά τους τα παιδιά: Δεν γνώριζαν την κατηγορία ‘μέταλλα’. Μερικά ομαδοποίησαν ξεχωριστά τα ασημί μεταλλικά αντικείμενα χωρίς να τα ονομάζουν, άλλα χαρακτήρισαν το υλικό ‘λίγο γυάλινο και λίγο πλαστικό’. Υπήρχαν 2 αναφορές ‘σιδερένια’ και 1 αναφορά ‘μεταλλικά’. Άλλες ταξινομήσεις: ‘πλαστικό’</p> <p>‘πλαστικό’ ή ‘γυάλινο’, 1 αναφορά ‘μεταλλικό’ ‘πλαστικό’ 1 αναφορά ‘μεταλλικό’</p> <p>πλαστικό’, 1 αναφορά ‘μεταλλικό’ ‘λίγο πλαστική και λίγο σιδερένια’, 1 αναφ. ‘μεταλλική’ ‘ασημί, γυαλιστερό χαρτί’ ‘πλαστικό’, ‘σαν χαρτί και πλαστικό’ άγνωστο υλικό, ‘γκρι χαρτί’, ‘τρίχες, μαλλιά’, ‘πλαστικό’</p> <p>άγνωστο, 2 αναφορές ‘σιδερένιο’, 1 αναφ. ‘μεταλλικό’</p>

Συνοψίζοντας, η γνώση των νηπίων για τα υλικά και τις ιδιότητές τους είναι αποσπασματική, περιορισμένη και συνδεδεμένη με το συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης των αντικειμένων, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η παιδική σκέψη να κινηθεί σε ένα υψηλότερο επίπεδο κατηγοριοποίησης των αντικειμένων, βάσει των υλικών και των ιδιοτήτων τους. Οι διαπιστώσεις αυτές αποτέλεσαν τη βάση οργάνωσης της διδακτικής παρέμβασης που περιγράφεται παρακάτω.

3.2. Β΄ Φάση- Διδακτική παρέμβαση: ‘Από τα αντικείμενα στα υλικά’.

Στόχοι της διδακτικής παρέμβασης:

1. Τα παιδιά να γνωρίσουν τα υλικά και τις ιδιότητές τους και να αναπτύξουν κριτήρια αναγνώρισης των υλικών από τα οποία είναι κατασκευασμένα οικεία αντικείμενα του περιβάλλοντός τους.
2. Να ταξινομούν αντικείμενα με βάση το υλικό κατασκευής τους.

Για λόγους συντομίας παραθέτουμε ενδεικτικές δραστηριότητες για ένα υλικό, τα μέταλλα (Πίνακας 2).

Η ερευνήτρια ξεχώρισε μαζί με τα παιδιά διάφορα μεταλλικά αντικείμενα σε κατηγορίες χρήσης. Μελετήθηκαν τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων κάθε κατηγορίας και τα παιδιά οδηγήθηκαν στην κύρια ιδιότητα του υλικού που τα κάνει κατάλληλα για τη μία ή την άλλη χρήση (*μεταλλικά αντικείμενα: εργαλεία - σκληρότητα, σκεύη μαγειρικής - υψηλό σημείο τήξης και θερμική αγωγιμότητα, καλώδια για την ηλεκτρική αγωγιμότητα, κ.ά.*) (‘The Properties of Materials’, χ.η.).

Πειραματιστήκαμε με το ίδιο αντικείμενο ώστε να διαπιστωθούν σε αυτό ιδιότητες του υλικού που δεν συνάγονται μόνο από το πλαίσιο χρήσης του αντικειμένου (π.χ. το κλειδί αγωγός ηλεκτρισμού), αλλά και με αντικείμενα διαφορετικών κατηγοριών χρήσης ώστε ιδιότητες του υλικού που διαπιστώθηκαν σε μια κατηγορία να γενικευτούν και στις άλλες κατηγορίες χρήσης του υλικού.

Όλες οι ιδιότητες που μελετήθηκαν για τα μέταλλα επαναλήφθηκαν και για τα άλλα υλικά. Αφού τελείωσε ο κύκλος μελέτης των υλικών δόθηκαν στα παιδιά δραστηριότητες εφαρμογής για την αξιολόγηση της νέας γνώσης (Πίνακας 3).

Πίνακας 2.

Δραστηριότητες ανά ιδιότητα για τα μέταλλα

<p>α) <i>Μηχανικές ιδιότητες:</i> Ξεκινώντας με ένα κλειδί υποβάλαμε ερωτήσεις όπως: <i>Τι είναι αυτό; Τι το κάνουμε; Από τι είναι φτιαγμένο;</i> Τα παιδιά παρατήρησαν το χρώμα, την αφή, την υφή. Η ερευνήτρια το δοκίμασε, το άφησε να πέσει, το χτύπησε για να ακουστεί ο ήχος, προσπάθησε να το λυγίσει, να το κόψει, κλπ. Τα παιδιά κατανόησαν την αντοχή και σκληρότητα. Τα ίδια χαρακτηριστικά διερευνήθηκαν και σε άλλα μεταλλικά αντικείμενα και τα παιδιά οδηγήθηκαν να συμπεράνουν ότι αυτά είναι κοινά άσχετα από το σχήμα, το μέγεθος ή τη χρήση. Ονομάσαμε τα αντικείμενα ‘μεταλλικά’, γενικεύσαμε το χαρακτηριστικό στο σύνολο των μεταλλικών αντικειμένων και το ονομάσαμε <i>ιδιότητα</i>. Στη συνέχεια διερευνήθηκε τι παθαίνει το κλειδί: α) όταν το βάλουμε στη φωτιά, β) στο νερό, γ) όταν εκτεθεί σε φως, δ) όταν πλησιάσουμε μαγνήτη και ε) αν περνάει ηλεκτρισμός.</p>
<p>β) <i>Αγωγή θερμότητας – Υψηλό σημείο τήξης:</i> Θερμαίνουμε το κλειδί και άλλα μεταλλικά αντικείμενα (καρφί, κέρμα, συνδετήρα, κλπ) (Ραβάνης, 2007: 17-21). Τα παιδιά με τις δραστηριότητες αυτές και τις γνώσεις από την εμπειρία τους (π.χ. σκεύη μαγειρικής, καυτή τσουλήθρα το καλοκαίρι) συμπέραναν την ιδιότητα διάδοσης της θερμότητας στα μέταλλα και την αντοχή τους στη θερμοκρασία. Εξήγησαν το λόγο που τα χερούλια στις κατσαρόλες φτιάχνονται από άλλα υλικά.</p>
<p>γ) <i>Υδροδιαπερατότητα:</i> Τα παιδιά οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι τα μέταλλα δεν απορροφούν το νερό, γι’ αυτό βάζουμε νερό στην κατσαρόλα και δεν βγαίνει έξω. Συζητήσαμε για το σίδηρο που σκουριάζει, δείξαμε στα παιδιά σκουριασμένα αντι-</p>

<p>κείμενα. Πειραματιστήκαμε και με άλλα υλικά ώστε τα παιδιά να διακρίνουν τα υλικά σε αυτά που απορροφούν το νερό, όπως π.χ. το χαρτί και το ξύλο, και σε αδιάβροχα υλικά π.χ. γυαλί, πλαστικό.</p>
<p>δ) <i>Διαφάνεια/Αδιαφάνεια</i>: Τα νήπια διαπίστωσαν ότι δεν μπορούν να δουν τι υπάρχει πίσω από μια κατσαρόλα και αν ρίξουν φως με έναν φακό μέσα στην κατσαρόλα το φως δεν βγαίνει πίσω από αυτή. Πειραματίστηκαν και με άλλα μεταλλικά αντικείμενα. Έτσι γενικεύθηκε η ιδιότητα στο σύνολο των μεταλλικών αντικειμένων. Ελέγχθηκαν και άλλα υλικά (γυαλί, χαρτόνι, ξύλο, πλαστικό) ώστε τα νήπια να καταλήξουν σε συμπεράσματα για τα διαφανή και αδιαφανή.</p>
<p>ε) <i>Επίδραση μαγνήτη</i>: Πλησιάζοντας μαγνήτη σε διάφορα σημεία της τάξης, προκάλεσαμε τα παιδιά να υποθέσουν πού κολλάει ο μαγνήτης. Αναθέσαμε στα παιδιά να εξετάσουν με παιγνιώδη τρόπο ποια από τα μεταλλικά αντικείμενα στο τραπέζακι τους (π.χ. δαχτυλίδι, συνδετήρες, κουτάκι αναψυκτικού) κολλούν στον μαγνήτη και ποια όχι (Ραβάνης, 2007: 101). Τα παιδιά διέκριναν τα μέταλλα που μαγνητίζονται (σίδηρος) από αυτά που δεν μαγνητίζονται (χρυσός, ασήμι, αλουμίνιο) και κατέληξαν σε λειτουργικούς ορισμούς.</p>
<p>στ) <i>Ηλεκτρική αγωγιμότητα</i>: Απογυμνώσαμε το καλώδιο ενός λαμπατέρ για να φανεί το μεταλλικό σύρμα που υπάρχει κάτω από το πλαστικό. Τα παιδιά συμπεράναν την αγωγιμότητα των συρμάτων και τη μονωτική ιδιότητα του πλαστικού και εξήγησαν το λόγο χρήσης πλαστικού στο φως και στο καλώδιο. Εντοπίσαμε μεταλλικά αντικείμενα από το περιβάλλον των παιδιών ανεξάρτητα από το σχήμα ή τη χρήση και συζητήσαμε τους κινδύνους τοποθέτησής τους στην πρίζα. Τα παιδιά οδηγήθηκαν να γενικεύσουν την αγωγή του ηλεκτρισμού σε όλα τα μεταλλικά αντικείμενα.</p>

Πίνακας 3.

Δραστηριότητες εφαρμογής και αξιολόγησης

<p>α) <i>Διάκριση υλικών</i>: Δείξαμε αντικείμενα παρόμοια στη μορφή που εξυπηρετούν την ίδια χρήση αλλά από διαφορετικά υλικά και ζητήσαμε να αναγνωρίσουν το υλικό τους π.χ. ποτήρι γυάλινο και πλαστικό, κουτί από ξύλο ή χαρτόνι, αεροπλανάκι μεταλλικό και πλαστικό, κ.ά. Επίσης ζητήθηκε να αναγνωρίσουν τα υλικά των αντικειμένων από θεματικές ταξινομήσεις. Τα παιδιά διέκριναν διαφορετικά υλικά σε αντικείμενα ίδιας χρήσης.</p>
<p>β) <i>Συνδυασμοί υλικών</i>: Παρουσιάσαμε αντικείμενα από διάφορα υλικά (μεταλλικό μπρίκι με πλαστική λαβή, κατσαβίδι) και ζητήσαμε από τα παιδιά να αιτιολογήσουν την επιλογή κάθε υλικού για τη συγκεκριμένη χρήση.</p>
<p>γ) <i>Παιχνίδι ταξινόμησης υλικών και ταχύτητας</i>: Στα τραπέζακια τοποθετήθηκαν άλλα αντικείμενα από τα πέντε υλικά. Τα παιδιά έπαιξαν παιχνίδι ταχύτητας ανά ομάδες για το ποια ομάδα θα ταξινομήσει πρώτη τα αντικείμενα βάσει του υλικού. Σημειώθηκαν οι λανθασμένες ταξινομήσεις ανά ομάδα και συζητήθηκαν στην τάξη.</p>
<p>δ) <i>Επανακατηγοριοποίηση -Μεταγνωστικές δεξιότητες</i> Στο τέλος, η ερευνήτρια έδωσε σε κάθε παιδί ξεχωριστά τα αντικείμενα της προέρευνας για να τα επανακατηγοριοποιήσει με βάση το υλικό τους.</p>

3.3. Γ΄ ΦΑΣΗ -Δημιουργικές δραστηριότητες

Το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε με την εφαρμογή δραστηριοτήτων δημιουργικής σκέψης, οι οποίες σχεδιάστηκαν από τις ερευνήτριες, σε αντιστοιχία με τις προτάσεις του ΠΣΝ (ΠΣΝ: 98-101), με βάση τεχνικές του Τζιάνι Ροντάρι για τις Φ.Ε. (Παπαδόπουλος, 2013). Μορφές δημιουργικής σκέψης που ενεργοποιούσαν οι δραστηριότητες ήταν μετασχηματισμοί λ.χ. τα παιδιά να τροποποιούν και να αλλάζουν αντικείμενα και υλικά του περιβάλλοντός τους, να προτείνουν και να αξιολογούν διαφορετικές χρήσεις τους, να προχωρούν σε κατασκευές –συνθέσεις με τη χρήση ποικίλων υλικών, κ.ά. (Πίνακας 5).

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η αξιολόγηση του προγράμματος βασίστηκε σε στοιχεία του φακέλου της νηπιαγωγού και παρατηρήσεις της συμπεριφοράς των νηπίων από την ανάλυση των βίντεο. Από τα στοιχεία αυτά διαπιστώθηκε ότι υπήρξε πρόοδος στην αναγνώριση των υλικών και των ιδιοτήτων τους η οποία επισημάνθηκε τόσο κατά τις δραστηριότητες εφαρμογής όσο και στις δημιουργικές δραστηριότητες. Ειδικότερα τα παιδιά:

α) Αναγνώρισαν τα υλικά αντικειμένων και διέκριναν διαφορετικά υλικά σε παρόμοια αντικείμενα όπως χαρτόνι- ξύλο, πλαστικό-γυαλί, λεπτό πλαστικό- χαρτί. Οργάνωσαν σε ξεχωριστή κατηγορία τα μεταλλικά αντικείμενα και τα διαφοροποίησαν από τα γυαλίνα και τα πλαστικά. Σημειώθηκαν ακόμη μερικές θεματικές ταξινομήσεις, 3 παιδιά έβαλαν μαζί το εσωτερικό (αλουμινόχαρτο) και το εξωτερικό περιτύλιγμα σοκολάτας και 2 παιδιά τα χαρτονομίσματα με τα κέρματα. Ενδεικτική επανακατηγοριοποίηση αντικειμένων παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.

β) Έκαναν πιο προσεκτικές παρατηρήσεις και διερευνητικούς χειρισμούς για τη συλλογή δεδομένων. Στις περιγραφές και τις αιτιολογήσεις αναγνώρισης υπήρχαν πολλές αναφορές στις ιδιότητες των υλικών (λ.χ. βαρύ/σκληρό/μαλακό, λυγίζει/κόβεται/σπάει/βρέχεται, κ.ά.) και συνδύαζαν ιδιότητες (π.χ. *βαρύ και σκληρό*). Αναγνώρισαν με ευκολία τα υλικά στο περιβάλλον του σχολείου και αιτιολόγησαν την επιλογή των υλικών βάση τη χρήσης των αντικειμένων (*το καλοριφέρ είναι από μέταλλο γιατί ζεσταίνεται πολύ, για να μην λιώνει/καίγεται...*). Κατανόησαν επίσης κινδύνους κατά τη χρήση των αντικειμένων λόγω των ιδιοτήτων των υλικών.

γ) Επιπλέον στις δημιουργικές δραστηριότητες τα παιδιά συμμετείχαν με ενθουσιασμό και έδειχναν να απελευθερώνουν τη σκέψη τους από τον περιορισμό του τελικού αιτίου των αντικειμένων. Πρότειναν αλλαγές χρή-

σης αντικειμένων και υλικών τις οποίες διερευνούσαν -με τη βοήθεια της νηπιαγωγού και με εύθυμη διάθεση – βάση των ιδιοτήτων των υλικών και υλοποίησαν κατασκευές, όπως ομπρέλα ηλίου από χαρτόνι, κηροπήγιο από γυάλινο μπολ (διαφάνεια), κρουστά μουσικά όργανα από σκευή κουζίνας, μελωδό από μεταλλικά αντικείμενα, κλπ.

Τα δεδομένα αυτά αποτελούν ενδείξεις ότι οι αρχικοί περιορισμοί της σκέψης των παιδιών αντιμετωπίστηκαν σε σημαντικό βαθμό και τα επιφανειακά πρότυπα αναγνώρισης των υλικών άρχισαν να αντικαθίστανται από ουσιαστικά κριτήρια, ήτοι των ιδιοτήτων των υλικών.

Πίνακας 4.

Συχνότητα σωστών ταξινομήσεων αντικειμένων πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση (N=25)

Υλικό	Αντικείμενα	Πριν	Μετά
Πλαστικό	<i>Σκληρό διαφανές πλαστικό</i> ποτήρι, νεροπίστολο	2	22
	<i>Λεπτό πλαστικό</i> σακούλες, ζελατίνες	1	21
Γυαλί	<i>Αδιαφανές/ βαμμένο</i> βαζάκι κρέμας	1	21
	καθρέφτης	1	21
Χαρτί	<i>Σκληρό καφέ χαρτόνι</i> χαρτόκουτα, κύλινδρος από ρολό κουζίνας	1	24
	<i>Λεπτό έγχρωμο χαρτόνι</i> κουτί από μπισκότα	5	24
Μέταλλο	<i>Μεταλλικό ασημί χρώμα</i> μπολ, κουτάλα, κλειδί, κέρμα	3	23
	<i>Βαμμένα μεταλλικά</i> σιδερένιο κουτί	1	20
	<i>Αντικείμενα αλουμινίου</i> παγουρίνο	1	20
	μπουκάλι λακ	1	18
	κουτί αναψυκτικού	1	20
	<i>Διάφορα</i> ελατήριο	1	19
	μεταλλική μετροταινία	1	20
	αλουμινοχαρτο	0	19
	ταψάκι αλουμινίου	0	21
	σύρμα ψιλό πιάτων	0	18
	χρυσό δαχτυλίδι	3	23
	κέρμα 50λεπτο	3	22

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ερευνητική μας εργασία συγκροτήθηκε ένα θεωρητικό πλαίσιο ΠΓΠ για τη διδακτική προσέγγιση της ενότητας ‘αντικείμενα και υλικά’ στο νηπιαγωγείο. Με βάση αυτό αναδείχθηκαν τα αρχικά πρότυπα και οι δυσκολίες αναγνώρισης των υλικών ενώ δόθηκε και ένα παράδειγμα αξιοποίησης του πλαισίου αυτού σε διδακτική εφαρμογή, συμβατής ως προς τις προτάσεις του νέου αναλυτικού προγράμματος.

Πίνακας 5.

Δημιουργικές δραστηριότητες

<p>α) <i>Ταξίδι μέσα στο σπίτι μου</i>: Τα παιδιά διερεύνησαν τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένα αντικείμενα του σπιτιού τους και απάντησαν ερωτήματα: <i>Από τι είναι φτιαγμένο π.χ. το πάτωμα, τα παράθυρα; Γιατί βάζουμε αυτά τα υλικά; Πού αλλού χρησιμοποιούμε το ξύλο, το γυαλί, το μέταλλο, και γιατί;</i> Με τη δραστηριότητα αυτή τα παιδιά διεισδύουν στον μακρόκοσμο που βιώνουν, κατανοώντας σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της μορφής, της χρήσης των αντικειμένων και των ιδιοτήτων των υλικών.</p>
<p>β) <i>Φανταστικές υποθέσεις</i>: Τα παιδιά ασκήθηκαν στην αλλαγή χρήσης των υλικών και των αντικειμένων, επινοώντας και ελέγχοντας ιδέες συνδυάζοντας λογική και φαντασία. <i>Παραδείγματα υποθέσεων: ‘Τι θα συνέβαινε αν: οι ομπρέλες ήταν χάρτινες, το σπίτι γυάλινο, οι κατσαρόλες ξύλινες, οι ρόδες του ποδηλάτου σιδερένιες;’</i>. Η ερευνητρια εξήγησε διαφορές στη χρήση των υλικών στην πραγματικότητα και την τέχνη.</p>
<p>γ) <i>Ερωτήσεις Scamper (Τροποποίηση αντικειμένων)</i>: Τα παιδιά παρακινήθηκαν να μετασχηματίσουν το σπίτι τους και να το περιγράψουν - με τις αλλαγές που θα ήθελαν να κάνουν- όπως το φαντάζονται. <i>Ενδεικτικές ερωτήσεις: ‘Πώς είναι το σπίτι σου; Με τι υλικά είναι φτιαγμένα, τα παράθυρα, η σκεπή του κλπ; Σε τι θα άλλαζες μορφή, σχήμα, υλικό, αν μπορούσες; Τι θα έκανες διάφανο, ελαφρύτερο, πιο μαλακό, μεγαλύτερο/μικρότερο;’</i>.</p>
<p>δ) <i>Η τράπουλα του Προπ (Σύνθεση ιστορίας)</i>: Η νηπιαγωγός άρχισε μια ιστορία με την κατασκευή ενός σπιτιού ενώ συγχρόνως το σχεδίαζε. Στις κάρτες μιας τράπουλας παρουσιάστηκαν εικόνες διαφόρων υλικών. Κάθε ομάδα παιδιών τραβώντας μία κάρτα έπρεπε να βάλει στο σπίτι πράγματα από το υλικό που της έτυχε μέχρι να ολοκληρωθεί το σπίτι: η ομάδα ‘ξύλο’ έβαλε σκεπή, πόρτες, κλπ., η ομάδα ‘μέταλλο’ έβαλε κάγκελα, καλοριφέρ, κλπ., η ομάδα ‘γυαλί’ τζάμια, καθρέφτες, κ.ο.κ.</p>
<p>ε) <i>Διερεύνηση στην καθημερινή ζωή - Κατασκευές με χρήση υλικών</i>: Τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες υλικών και τους ανατέθηκε να επιλέξουν απλά αντικείμενα και να κάνουν μία κατασκευή. Με τη βοήθεια της νηπιαγωγού έγινε μια κατασκευή με χρήση όλων των υλικών.</p>

Με την εφαρμογή των διδακτικών δραστηριοτήτων, τα νήπια στην έρευνά μας, ολοκλήρωσαν τις εμπειρίες τους και οδηγήθηκαν σε συμπεράσματα για τη φύση και τις ιδιότητες των υλικών, από τα οποία αποτελούνται αντικείμενα από το οικείο περιβάλλον τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη διάκριση αντικειμένων - υλικών και την εννοιολογική μετάβαση από την κατηγορία 'πράγματα - αντικείμενα' στην κατηγορία 'υλικά'. Έτσι εμφάνισαν νέα συμπεριφορά ταξινόμησης με αλλαγή των κριτηρίων από τα χαρακτηριστικά και τη φαινομενολογία των αντικειμένων σε γνωρίσματα των υλικών τους. Η σύνδεση των ιδιοτήτων των υλικών με τη χρήση των αντικειμένων βοήθησε τα παιδιά να κατανοήσουν τον υλικό κόσμο και απελευθέρωσε τη δημιουργική σκέψη για μετασχηματισμούς αντικειμένων και υλικών σε ένα μαθησιακό περιβάλλον παιγνιώδες και ευχάριστο.

Βιβλιογραφία

- Anderson, R. D. & Mitchener, C. P. (1994). Research on science teacher education. In Gabel, D. L. (Ed.), *The Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Βελλοπούλου, Α. (2011). «Η μετάβαση από επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου στην εφαρμογή του: Το παράδειγμα του διδακτικού αντικειμένου 'ύλη και ιδιότητες της ύλης'». Αδημοσίευτη Διδακτορική διατριβή. Πάτρα.
- Bredenkamp, S. & Copple, C. (1997). *Καινοτομίες στην προσχολική εκπαίδευση: Αναπτυξιακά κατάλληλες πρακτικές στα προσχολικά προγράμματα* (Επ. Ντολιπούλου, Ε.). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Γκικοπούλου, Ο. & Βοσνιάδου, Σ (2012). Επανακατηγοριοποίηση υλικών σωμάτων και φυσικές μεταβολές της ύλης *Ψυχολογία*, 19(1), 1-21.
- Γκλιάου, Ν. (2012). Η μετάβαση από το ΔΕΠΠΣ στο Νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα. *Σύγχρονο Νηπιαγωγείο*, (89), 109-113.
- Δαφέρμου, Χ., Κουλούρη, Π., Μπασαγιάννη, Ε. (2006). *Οδηγός νηπιαγωγού. Εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί. Δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.
- ΔΕΠΠΣ (2002). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο και Προγράμματα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Δραστηριοτήτων*. ΥΠ.Ε.Π.Θ.-Π.Ι.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών* (Αθήνα: Τυπωθήτω-Γώργος Δαρδανός
- Ζαραμπούκα, Σ, (1991). *Ο κύριος Μπεν, η Μου και τα σκουπίδια*. Αθήνα: Πατάκης.
- Hashweh, Z. M. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 11(3), 273-292.
- Hedges, H. & Cullen, J. (2005). Subject knowledge in early childhood curriculum and pedagogy: beliefs and practices. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 6 (1), 66-79.

- Kamii, C. & De Vries, R. (1979). *Η θεωρία του J. Piaget και η προσχολική αγωγή*. Αθήνα: Δίπτυχο.
- Κάλφας, Β. (2009). *Αριστοτέλης*. Αθήνα: Σκάι Βιβλίο.
- Κάτσιου-Ζαφρανά, Μ. (2001). *Εγκέφαλος και Εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδη.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (1992). *Γνωστική Ψυχολογία*. Θεσσαλονίκη: Art of Text.
- Keil, F. C. & Batterman, N. (1984). A characteristic-to-defining shift in the development of word meaning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 221-236.
- Παπαδόπουλος, Π. (2013). Δημιουργική γραφή και αφήγηση στις φυσικές επιστήμες Πανελλήνιο Συνέδριο ‘*Ποια Φυσική έχει νόημα να διδάσκονται τα παιδιά μας σήμερα;*’. Θεσσαλονίκη 9 -10 Μαρτίου 2013. Πύργος Παιδαγωγικής Σχολής Α.Π.Θ.
- Παρασκευόπουλος, Ι. (1985). *Εξελικτική Ψυχολογία*, (2). *Προσχολική ηλικία*. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Π.Σ.Ν. (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου*. ΥΠ. Παιδείας Δ.Β.Μ.Θ.
- Ραβάνης, Κ. (2005). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Δαρδανός.
- Ραβάνης, Κ. (2007). *Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής*. Αθήνα: Δίπτυχο.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Smiley, S. S. & Brown, A. L. (1979). Conceptual preference for thematic or taxonomic relations: A nonmonotonic trend from preschool to old age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 28, 249-257.
- “The Properties of Materials and their everyday uses” στο Gareth Pitchford’s Primary Resources http://www.primaryresources.co.uk/science/pdfs/rsc_tc_nc1.pdf (07-05-2014).
- ΥΠ.Ε.Π.Θ. (1990). *Αναλυτικό και ημερήσιο πρόγραμμα του νηπιαγωγείου (Π.Δ. 486/1989 – ΦΕΚ 208 Α’)*. Αθήνα: Ο.Ε.Δ.Β.

Abstract

This study is a contribution to the Pedagogical Content Knowledge (PCK) concerning the “objects and materials” section of the Greek science curriculum for early childhood education. It approaches the PCK of the aforementioned section from a theoretical and a practical perspective via an application of constructive activities. The research took place at a Salonica kindergarten and it consisted of 10 (45-minutes) weekly sessions in which 25 pupils of average age 5.1 years participated. The identification of their representations concerning materials was accompanied by a teaching proposal, which was completed through creative activities. Special emphasis was placed on the pupils’ conceptual transition from objects and their characteristics to materials and their properties. The connection of the properties of materials with the use of objects helped pupils obtain a deeper and more substantive under-

standing of the material world and be creatively engaged in transformations of materials and objects in a playful and joyful classroom environment.

Μάρθα Κουτσιούμπα-Παιονίδη
mapeonidis@gmail.com

Αικατερίνη Σουσαμίδου-Καραμπέρη
sous@windtools.gr