

Εικονικό μουσείο και προσχολική εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες: μια μελέτη περίπτωσης

*Γεωργούτσου Μαρία, Παναγιωτάκη Μαρία-Αντωνία
& Κολιόπουλος Δημήτριος*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία πρόκειται να αναλυθεί η έννοια του εικονικού μουσείου και να δοθούν παραδείγματα συσχέτισής του με την τυπική εκπαίδευση. Στη συνέχεια θα περιγραφούν οι αρχές σχεδιασμού, το περιεχόμενο και οι συνθήκες διεξαγωγής ενός εκπαιδευτικού προγράμματος ειδικά σχεδιασμένου για παιδιά προσχολικής ηλικίας το οποίο πραγματεύεται την έννοια της σκιάς με τη χρήση εκπαιδευτικών προσομοιώσεων του μουσείου Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας «Cité des Sciences et de l'Industrie». Τέλος, θα δοθούν ορισμένα στοιχεία αξιολόγησης της γνωστικής και συναισθηματικής προόδου που σημείωσαν τα παιδιά που έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Πρόδρομο μοντέλο, σκιά, εικονικό μουσείο, προσομοιώσεις, εκπαιδευτικό πρόγραμμα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) στην Προσχολική Εκπαίδευση. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο έχει αναδειχθεί ότι τα παιδιά αυτής της ηλικίας εισέρχονται στην εκπαιδευτική πραγματικότητα με ήδη διαμορφωμένες αναπαραστάσεις και εξηγήσεις για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου (Driver et al., 1993, Driver et al., 2000, Ραβάνης, 1999, Ραβάνης, 2003). Οι αναπαραστάσεις αυτές είτε απέχουν από την ορθή επιστημονική γνώση και επομένως χρειάζονται αναδιοργάνωση με τον σχεδιασμό κατάλληλων διδακτικών παρεμβάσεων, είτε διαθέτουν στοιχεία ενός πρόδρομου μοντέλου της επιστημονικής γνώσης και χρειάζεται να ενισχυθούν και να αναπτυχθούν περαιτέρω.

Προκειμένου να σχεδιαστούν κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις ο εκπαιδευτικός οφείλει να τις πλαισιώσει με μία ή περισσότερες διδακτικές στρατηγικές. Στο επίπεδο της προσχολικής εκπαίδευσης, οι κυριότερες διδακτικές προσεγγίσεις για τις Φυσικές Επιστήμες είναι αποκρυσταλλώματα των κυρίαρχων παιδαγωγικών ρευμάτων:

- Οι *εμπειριστικού χαρακτήρα διδακτικές προσεγγίσεις* έχουν ως βασικό υποστηρικτή τους τον Herbart, σύμφωνα με τον οποίο υπάρχουν πέντε στάδια μάθησης: η προετοιμασία ή προπαρασκευή, η προσφορά ή παρουσίαση, η σύγκριση, η σύλληψη ή γενίκευση και η εφαρμογή ή άσκηση. Κύρια χαρακτηριστικά των προσεγγίσεων αυτού του είδους είναι ότι δημιουργούνται περιορισμένα εκπαιδευτικά πλαίσια, οι εκπαιδευτικοί προκαθορίζουν με ακρίβεια το εύρος των εννοιών, το σχέδιο και την πορεία της διδακτικής διαδικασίας, σχεδιάζουν και διατυπώνουν συγκεκριμένου τύπου ερωτήσεις αλλά και προκαθορίζουν τις πιθανές ορθές απαντήσεις. Επιπλέον, οι συγκεκριμένες προσεγγίσεις υποστηρίζουν την κατάτμηση της ύλης σε μικρότερες ενότητες, την ανάπτυξη της κάθε ενότητας από τον εκπαιδευτικό και εν συνεχεία την αναδιήγησή τους από τους μαθητές. Ακόμη, υποστηρίζουν τον διάλογο μεταξύ των μαθητών και του εκπαιδευτικού έτσι ώστε να ενθαρρύνονται οι πρώτοι να θέτουν ερωτήσεις και έτσι να παρέχεται η αναγκαία πληροφορία από τον εκπαιδευτικό (Ραβάνης, 1999).

- Αξιοσημείωτες θεωρούνται οι *εποικοδομιστικού τύπου προσεγγίσεις* οι οποίες βασίζονται στη θεωρία του Piaget. Για το πλαίσιο Kamii-De Vries, σε ό, τι αφορά στις δραστηριότητες για τις Φυσικές Επιστήμες, οι στόχοι πρέπει να είναι κοινωνικοσυναισθηματικοί και γνωστικοί. Άλλοτε δίνεται βαρύτητα στις ενέργειες των παιδιών και άλλοτε στα παρατηρήσιμα αποτελέσματα. Το πλαίσιο των Chahay – Delhaxhe τονίζει ιδιαίτερα την ελεύθερη βούληση και πρωτοβουλία των παιδιών. Από τη στιγμή που τα παιδιά θέτουν έναν στόχο, ακολουθείται η διαδικασία «στόχος-δράση-αποτέλεσμα». Κύρια χαρακτηριστικά του πλαισίου αυτού είναι η οργάνωση των δραστηριοτήτων με παιγνιώδη μορφή, η ενθάρρυνση και αποδοχή όλων απαντήσεων των παιδιών θεωρούνται «λανθασμένες» από τους ενήλικους, πρόβλεψη της σκέψης του παιδιού και ειδική διδακτική παρέμβαση για τη φυσική γνώση (Ραβάνης, 1999).

- Η *προσέγγιση των στόχων-εμποδίων* προβλέπει τέσσερις διακριτές φάσεις. Η πρώτη αφορά στην ανίχνευση των μαθησιακών εμποδίων των παιδιών. Η δεύτερη στον προσδιορισμό των διδακτικών στόχων – εμποδίων. Η τρίτη αναφέρεται στις διδακτικές δραστηριότητες για την αντιμετώπιση των εμποδίων. Η τελευταία φάση αποτελεί την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων. Η στρατηγική αυτή προσφέρει ένα ανοικτό πλαίσιο τόσο στον εκπαιδευτικό όσο και στον ερευνητή, αφού τους επιτρέπει να εστιάσουν την προσοχή τους σε ορισμένα στοιχεία της διαδικασίας και να προσαρμόσουν την προσέγγισή τους σε ό, τι κάθε φορά κρίνουν και θεωρούν αναγκαίο, επιθυμητό και υλοποιήσιμο (Ραβάνης, 1999).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον εντοπίζεται, ειδικά για τη διδασκαλία των ΦΕ, σε χώρους μη τυπικής εκπαίδευσης, όπως είναι τα μουσεία Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας. Στα μουσεία λαμβάνουν χώρα διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα που σχεδιάζονται είτε από εκπαιδευτικούς, είτε από μουσειοπαιδαγωγούς. Οι μορφές προσέγγισης του μουσείου φυσικών επιστημών από το σχολείο, όπως αυτή αναδεικνύεται από την ελληνική και την διεθνή βιβλιογραφία έχοντας ως κριτήριο κατηγοριοποίησής τους τον χώρο εξέλιξης της διδακτικής πράξης, είναι οι εξής: Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται σε δραστηριότητες που πραγματοποιούνται εντός του μου-

σείου φυσικών επιστημών, η δεύτερη σε δραστηριότητες που υλοποιούνται εν μέρει στο μουσείο και εν μέρει στο σχολείο και τέλος, η τρίτη κατηγορία σε δραστηριότητες που εκτυλίσσονται στο χώρο του σχολείου (Κολιόπουλος, 2005).

Εκτός από το παραδοσιακό μουσείο- ίδρυμα, τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα ένας νέος τύπος μουσείου, το *εικονικό μουσείο*. Αντιλαμβανόμαστε το εικονικό μουσείο ως ένα εναλλακτικό τρόπο ύπαρξης και λειτουργίας του μουσείου σε σχέση με το μουσείο-ίδρυμα (Deloche, 2001, 2005, Malraux, 2007, Κολιόπουλος, 2005) και, βεβαίως, ως ανεξάρτητο αντικείμενο μελέτης της σύγχρονης μουσειολογίας (Mairesse & Desvallées, 2005). Το εικονικό μουσείο μπορεί να σχετίζεται με το μουσείο-ίδρυμα και τις συλλογές του (ή τη συμβολή του στη διατήρηση της άυλης επιστημονικής κληρονομιάς όπως συμβαίνει με τα περισσότερα μουσεία φυσικών επιστημών), αλλά το κύριο χαρακτηριστικό του είναι ότι συνδέεται με την ανάδειξη και επεξεργασία της εικόνας ως υποκατάστατου πραγματικών αντικειμένων, καταστάσεων ή διαδικασιών (Deloche, 2001). Η ψηφιοποίηση συλλογών αντικειμένων ή εκθέσεων των μουσείων-ιδρυμάτων αποτελεί, εκτός των άλλων, ένα εργαλείο για την επίτευξη των ερμηνευτικών ή εκπαιδευτικών στόχων αυτών των μουσείων (Μπούνια, 2004, Raquin, 2003, Howes, 2007). Ένας τρόπος υλοποίησης της εν λόγω ψηφιοποίησης των συλλογών του μουσείου-ιδρύματος είναι μέσω της χρήσης προσομοιώσεων.

Οι προσομοιώσεις, ως λογισμικά ανοικτού τύπου, θεωρούνται αναπτυξιακά κατάλληλα για την προσχολική εκπαίδευση, τα οποία ευνοούν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παιδιών, την αυτενέργεια, τον πειραματισμό, την ανακαλυπτική και διερευνητική μάθηση αλλά και την ανάπτυξη στρατηγικών επίλυσης προβλήματος. Μία σημαντική κατηγορία τέτοιων λογισμικών αποτελεί η εκπαιδευτική προσομοίωση, η οποία σύμφωνα με τους Alessi & Trollip *«ορίζεται ως ένα μοντέλο κάποιου φαινομένου ή μιας δραστηριότητας το οποίο οι χρήστες χρησιμοποιούν και μαθαίνουν μέσω της αλληλεπίδρασης με την προσομοίωση»* (Κόμης, 2004, σελ. 273). Με βάση τις παρατηρήσεις και τους χειρισμούς που πραγματώνει ο χρήστης είναι δυνατόν να ανακαλύψει το μοντέλο το οποίο προσομοιώνει το λογισμικό (Κόμης, 2004). Διακρίνονται τρεις διαφορετικοί τρόποι εκπαιδευτικής χρήσης της προσομοίωσης. Τον πρώτο τρόπο συνιστά η υποστήριξη του μαθήματος με τη βοήθεια αλληλεπιδραστικής προσομοίωσης (διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό). Ο δεύτερος τρόπος σχετίζεται με την επαλήθευση ενός μοντέλου (χρήση προσομοίωσης και αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό). Ο τελευταίος τρόπος αφορά την κλασική αλληλεπιδραστική προσομοίωση (ατομική ή συλλογική χρήση από μαθητές) (Κόμης, 2004).

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση της συμβολής του εκπαιδευτικού μας προγράμματος και ιδιαίτερα μέσω της χρήσης των προσομοιώσεων του δικτυακού τύπου του μουσείου «Cité des Sciences et de l'Industrie» στην οικοδόμηση ενός πρόδρομου μοντέλου για την έννοια της σκιάς. Στη συνέχεια, περιγράφονται οι βασικές αρχές, η δομή και τα στοιχεία του περιεχομένου του εκπαιδευτικού προγράμματος και, τέλος, παρουσιάζονται το μεθοδολογικό πλαίσιο της έρευνας και ορισμένα αποτελέσματα από μια πρώτη αξιολόγηση της γνωστικής και συναισθηματικής προόδου των παιδιών που επετεύχθη.

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Βασικές αρχές και στόχοι του εκπαιδευτικού προγράμματος

Το εκπαιδευτικό μας πρόγραμμα σχετίζεται άμεσα και στενά με την έννοια του εικονικού μουσείου, αφού αυτό εμπλέκεται στο κύριο σώμα του προγράμματος (δραστηριότητες διδασκαλίας) μέσω της εικονικής μας επίσκεψης στην ψηφιοποιημένη έκθεση του μουσείου Cité des Sciences et de l'Industrie. Σχετικά με τον σχεδιασμό του προγράμματος, η θεωρητική προσέγγιση στην οποία στηριχθήκαμε είναι αυτή των διδακτικών στόχων-εμποδίων. Πιο συγκεκριμένα, υιοθετήθηκε η στρατηγική του Ραβάνη (1999) σύμφωνα με την οποία παιδιά της προσχολικής ηλικίας δεν αντιλαμβάνονται το φως ως οντότητα στο χώρο και συνεπώς δεν μπορούν να εξηγήσουν το φαινόμενο της σκιάς ως αποτέλεσμα της παρεμπόδισης μιας δέσμης φωτός από κάποιο αντικείμενο-εμπόδιο. Για την άρση αυτού του εννοιολογικού εμποδίου προτείνει, λοιπόν, μια διδακτική παρέμβαση όπου οι δραστηριότητες βασίζονται ακριβώς στην υπέρβαση αυτού του εμποδίου. Το βασικό χαρακτηριστικό του υλικού αυτού είναι ότι, αντίθετα με τις κρατούσες απόψεις, δεν βασίζεται σε πειραματικές δραστηριότητες αλλά στην επίδειξη και επεξεργασία μιας σειράς σχεδίων όπου παρουσιάζονται φωτεινές δέσμες. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης της γνωστικής εξέλιξης των παιδιών που παρακολούθησαν διδακτικές παρεμβάσεις αυτού του τύπου κατέδειξαν ότι αρκετά παιδιά είναι σε θέση να διακρίνουν το φως ως ανεξάρτητη οντότητα και να εξηγήσουν επαρκώς διάφορες φυσικές καταστάσεις όπου εμφανίζεται η σκιά. Το πρόγραμμα που παρουσιάζουμε στην παρούσα εργασία διατηρεί τον σκληρό πυρήνα της στρατηγικής στην οποία αναφερθήκαμε, προσαρμόζοντάς τη στη φόρμα και το περιεχόμενο της εκπαιδευτικής προσομοίωσης του μουσείου Cité des Sciences et de l'Industrie. Η επιλογή της συγκεκριμένης προσομοίωσης, δεν είναι συνεπώς τυχαία, αλλά προϊόν της συμβατότητας της στρατηγικής διδασκαλίας που υιοθετήθηκε με το περιεχόμενο της προσομοίωσης.

Ο βασικός, λοιπόν, διδακτικός στόχος του προτεινόμενου προγράμματος ήταν να οικοδομήσουν τα παιδιά ένα 'πρόδρομο μοντέλο' σχετικό με τη δημιουργία των σκιών. Τα χαρακτηριστικά του μοντέλου αυτού συμπυκνώνονται στα εξής:

- Σύνδεση της καθημερινής εμπειρίας με το φαινόμενο της σκιάς
- Σύνδεση της εμφάνισης της σκιάς με τη θέση της φωτεινής πηγής και του εμποδίου
- Σύνδεση του αριθμού των φωτεινών πηγών με τον αριθμό των σχηματιζόμενων σκιών
- Σύνδεση της μεγέθυνσης ή της σμίκρυνσης της σκιάς με τις αλλαγές που υφίσταται η απόσταση φωτεινής πηγής – εμποδίου

Δραστηριότητες του προγράμματος

Αναφορικά με τη δομή του προγράμματος, αυτό απαρτίζεται από τρεις φάσεις. Η πρώτη φάση αποτελείται από τρεις δραστηριότητες πριν την εικονική επίσκεψη

στο μουσείο. Οι δραστηριότητες αυτές έχουν ως στόχο τους την ανίχνευση των αρχικών αντιλήψεων των παιδιών για την έννοια της σκιάς. Η δεύτερη φάση αποτελεί το κύριο σώμα του προγράμματός μας και απαρτίζεται από τρεις δραστηριότητες διδασκαλίας του γνωστικού αντικειμένου, μέσα από προσομοιώσεις του δικτυακού τόπου του μουσείου. Στόχος τους είναι ο μετασχηματισμός των αρχικών αντιλήψεων των παιδιών. Η τρίτη φάση περιλαμβάνει τρεις δραστηριότητες με σκοπό να αξιολογηθούν οι νέες γνώσεις των παιδιών και να εντοπίσουμε τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπισαν τα νήπια.

Δραστηριότητες ανίχνευσης του εκπαιδευτικού προγράμματος

Η πρώτη φάση αποτελεί την ανίχνευση των αναπαραστάσεων των νηπίων σχετικά με την έννοια της σκιάς. Η πρώτη δραστηριότητα αφορά στην ανάγνωση ενός αυτοσχέδιου παραμυθιού: «*Οι περιπέτειες της Σκιούλας και του Φακούλη*». Κατά τη διάρκεια του παραμυθιού τίθενται ερωτήσεις στους μαθητές σχετικές με τους στόχους του προγράμματος, με τις οποίες προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε τις ιδέες των παιδιών για τη σκιά.

Η δεύτερη δραστηριότητα πραγματοποιείται στην αυλή του σχολείου καθώς τα παιδιά έπρεπε να χωριστούν σε ομάδες των τριών ατόμων και να βρουν τη σκιά του κάθε μέλους. Έγινε προσπάθεια να υπάρξουν κλιμακωτά «δυσκολότερες δοκιμασίες» όπως για παράδειγμα ζητήθηκε από τα παιδιά να ενώσουν τα σώματά τους και καλούνταν και πάλι να βρουν τη σκιά του παιδιού που κάθε φορά υποδεικνύαμε.

Στην τρίτη και τελευταία δραστηριότητα δίνονται σε κάθε ομάδα κάρτες με τις σκιές ορισμένων αντικειμένων και κάρτες που απεικονίζουν μόνο τα αντικείμενα (χωρίς τις σκιές τους), έτσι ώστε τα παιδιά να αντιστοιχίσουν κάθε κάρτα αντικειμένου με την αντίστοιχη κάρτα με τη σωστή σκιά του εκάστοτε αντικειμένου. Σημαντική είναι η ύπαρξη καρτών επαλήθευσης που απεικονίζουν τα αντικείμενα μαζί με τις σκιές τους έτσι ώστε να ελέγχουν οι μαθητές αν η αντιστοιχισή τους ήταν ορθή ή λανθασμένη. Οι δραστηριότητες αυτές μας βοήθησαν τόσο στο να ανιχνεύσουμε τις αναπαραστάσεις των νηπίων όσο και να ελέγξουμε την συνέπειά τους με τα αποτελέσματα από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας που είχε προηγηθεί στην αρχή του προγράμματος (Driver et al., 1993, Driver et al., 2000, Ραβάνης, 2003, Ραβάνης, 2005).

Δραστηριότητες διδασκαλίας του εκπαιδευτικού προγράμματος

Στο σημείο αυτό παρουσιάζουμε τις τρεις βασικές δραστηριότητες του προγράμματος οι οποίες σχετίζονται με την αλληλεπίδραση των παιδιών με την εκπαιδευτική προσομοίωση¹ και για τις οποίες υποθέτουμε ότι συνέβαλλαν καθοριστικά στην τροποποίηση των αρχικών νοητικών παραστάσεων των παιδιών του δείγματός μας.

1. http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expositions/ombres_lumieres/index_f-exposition- enfant.htm

¹ http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expositions/ombres_lumieres/visite/pan1.html

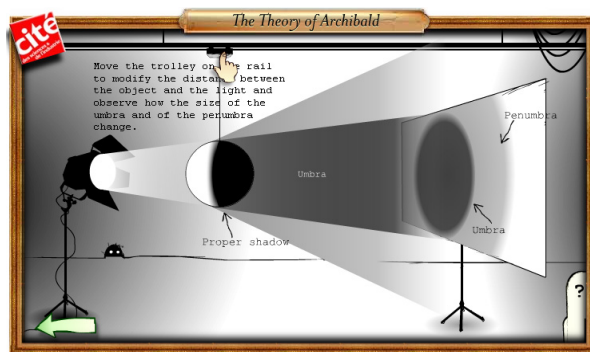
Αρχικά τα παιδιά αλληλεπίδρασαν με την προσομοίωση *‘Η σκιά των χεριών’*, η οποία παριστάνει μία φωτεινή πηγή, μία μπάρα επιλογών με διάφορες χειρονομίες και μια λευκή επιφάνεια στην οποία σχηματίζεται η ανάλογη με την επιλογή μας σκιά, που έχει τη μορφή ζώου. Τίθενται καθοδηγητικά ερωτήματα και υποδείξεις, όπως: *«Από πού ξεκινάει το φως;»*, *«Πού πάει;»*, *«Το φως βρίσκει κάποιο εμπόδιο στο δρόμο του;»*, *«Αν έσβηνε ο προβολέας θα φαινόταν η σκιά;»*. Η συζήτηση που επακολουθεί καταλήγει στην εξήγηση του *‘ταξιδιού του φωτός’* με χρήση κατάλληλων όρων, δηλαδή πώς δημιουργείται η σκιά (φως – εμπόδιο – σκιά).

Η δεύτερη δραστηριότητα διδασκαλίας αφορούσε στην αλληλεπίδραση των παιδιών με την προσομοίωση *‘Η θεωρία του Archibald’*, η οποία αναπαριστά τη μεταβολή του μεγέθους της σκιάς μίας σφαίρας ανάλογα με την απόστασή της από τη φωτεινή πηγή. Τα παιδιά ελέγχουν ακριβώς αυτή την απόσταση και παρατηρούν τις αλλαγές στο μέγεθος της σκιάς. Παροτρύνονται να δώσουν τις δικές τους εξηγήσεις, να κάνουν τις δικές τους προβλέψεις, να προβούν σε επαλήθευση ή διάψευσή τους και, στη συνέχεια, τους τίθενται σχετικές ερωτήσεις για το πώς μπορούμε να μικρύνουμε ή να μεγαλώσουμε το μέγεθος της σκιάς. Τίθενται και πάλι τα βοηθητικά ερωτήματα σχετικά με την προέλευση του φωτός, την κατεύθυνσή του και το εμπόδιο-σφαίρα. Τέλος, καλούνται να περιγράψουν το *‘ταξίδι του φωτός’* προς τη σφαίρα.

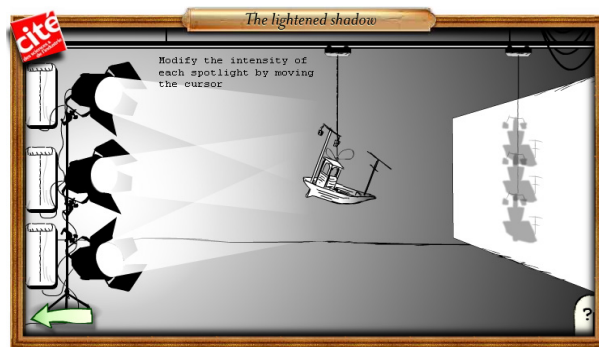
Η τρίτη και τελευταία δραστηριότητα διδασκαλίας επιτρέπει την αλληλεπίδραση των παιδιών με την προσομοίωση *‘Η σκιά που φωτίζεται’*, στην οποία παριστάνεται ένα εικονικό δωμάτιο με τρεις προβολείς (τοποθετημένοι κάθετα), οι οποίοι έχουν επιλογή ρύθμισης του φωτισμού τους, μία λευκή επιφάνεια και ένα καράβι ανάμεσα στην επιφάνεια και τους προβολείς. Αρχικά, ζητείται από τα παιδιά να περιγράψουν το *‘ταξίδι του φωτός’* προς το καράβι. Στη συνέχεια, επιδιώκεται μέσα από κατάλληλα ερωτήματα να προσελκύσουμε την προσοχή των παιδιών στην αναλογία του αριθμού των σχηματιζόμενων σκιών με τον αριθμό των αναμμένων προβολέων. Ενθαρρύνονται να κάνουν υποθέσεις σχετικές με αυτό και να προβούν στην αντίστοιχη δράση για την επαλήθευση ή διάψευση της υπόθεσής τους. Σε ένα δεύτερο επίπεδο ζητείται από τα παιδιά να προβλέψουν τη θέση της σκιάς σε σχέση με όποιον προβολέα έχουμε αναμμένο. Ακολουθεί ξανά η επαλήθευση ή διάψευση της υπόθεσής τους.



Εικόνα 1. Οθόνη από την προσομοίωση ‘Η σκιά των χεριών’



Εικόνα 2. Οθόνη από την προσομοίωση ‘Η θεωρία του Archibald’



Εικόνα 3. Οθόνη από την προσομοίωση ‘Η σκιά που φωτίζεται’

Δραστηριότητες αξιολόγησης του εκπαιδευτικού προγράμματος

Οι δραστηριότητες αξιολόγησης συνιστούν την τελευταία φάση του προγράμματος. Στην πρώτη δραστηριότητα παρείχαμε όλα τα κατάλληλα υλικά ώστε να κατασκευάσουν τα παιδιά κάθε ομάδας ξεχωριστά το σκηνικό ενός θεάτρου σκιών στην τάξη και να υλοποιήσουν μία σύντομη δική τους αυτοσχέδια παράσταση. Οι επιλογές των παιδιών σχετικά με τη θέση των φιγούρων και της φωτεινής πηγής (φακός) αποτελούν ενδείξεις για το αν τα παιδιά κατάφεραν να κατανοήσουν τον τρόπο δημιουργίας της σκιάς μετά την ενασχόλησή τους με τις προσομοιώσεις.

Στη δεύτερη δραστηριότητα αξιολόγησης δίνονται στα παιδιά κάρτες που απεικονίζουν διαφορετικό αριθμό προβολών η καθεμία και σε διάφορες καταστάσεις (αναμμένοι- σβηστοί). Επίσης, δίνονται και κάρτες που απεικονίζουν σε διαφορετικό αριθμό τις σκιές ενός αντικειμένου. Τα παιδιά καλούνται να αντιστοιχίσουν τις κάρτες με τους προβολείς με τις αντίστοιχες κάρτες με το σωστό αριθμό σκιών του αντικειμένου.

Η τρίτη και τελευταία δραστηριότητα αφορά σε ένα αυτοσχέδιο επιτραπέζιο παιχνίδι στο οποίο τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες. Ανάλογα με τη θέση που βρίσκονται στο επιτραπέζιο καλούνται να απαντήσουν σε διάφορες ερωτήσεις («*Με ποιο τρόπο μπορείς να κάνεις τη σκιά σου να φαίνεται στον τοίχο δύο φορές;*») ή και κάποιου είδους δοκιμασίες που καλούνται να πραγματοποιήσουν («*Κάνε τη σκιά σου να φαίνεται στον τοίχο τεράστια!*») σχετικά πάντα με την έννοια της σκιάς.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η παρούσα έρευνα εμφανίζει χαρακτηριστικά *μελέτης περίπτωσης* (Cohen & Manion, 1997), διότι, παρ' όλο που τα βασικά της δεδομένα προέρχονται από τη διαδικασία ημιδομημένων συνεντεύξεων οι οποίες ελήφθησαν πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση (pre-post test), περιλαμβάνει και στοιχεία συμμετοχικής παρατήρησης, κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης σε μικρό δείγμα μαθητών. Το δείγμα αποτέλεσαν 9 παιδιά, εκ των οποίων τα 5 ήταν κορίτσια και τα 4 αγόρια. Ο μέσος όρος ηλικίας τους ήταν 5,2 ετών. Η επιλογή του δείγματος έγινε μέσω της τυχαίας επιλογής ονομάτων από έναν κατάλογο που μας έδωσαν οι νηπιαγωγοί του σχολείου στο οποίο διεξήχθη η έρευνα. Εδώ πρέπει να επισημάνουμε ότι τα παιδιά αυτά δεν είχαν διδαχθεί προηγουμένως, ούτε για την έννοια του φωτός, ούτε για την έννοια της σκιάς.

Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν ατομικά σε κάθε παιδί και οι ερωτήσεις που περιελάμβαναν ήταν δύο ειδών, *γνωστικού τύπου* και *κοινωνικο-συναισθηματικού τύπου*. Οι γνωστικού τύπου ερωτήσεις ήταν οι ίδιες και στο pre-test και στο post-test προκειμένου να γίνει πιο εύκολη η σύγκριση, και κατά συνέπεια, η αξιολόγηση των απαντήσεων των παιδιών. Οι πέντε γνωστικού τύπου ερωτήσεις αφορούσαν την πρόβλεψη σχηματισμού της σκιάς ενός αντικειμένου (δελφίνι) σε διαφορετικές καταστάσεις. Οι απαντήσεις των παιδιών ταξινομήθηκαν σε τρεις κατηγορίες. Στην κατηγορία '*επαρκείς*', όταν τα παιδιά απαντούσαν σωστά και έδιναν αιτιολογήσεις κοντά στην επιστημονική γνώση, σε '*ενδιάμεσες*', όταν τα παιδιά

απαντούσαν σωστά, χωρίς, όμως, να δίνουν κάποια αιτιολόγηση και σε ‘ανεπαρκείς’, όταν οι απαντήσεις των παιδιών ήταν εσφαλμένες. Οι συναισθηματικού τύπου ερωτήσεις, μετά τη διδακτική παρέμβαση, ήταν οι εξής: (α) «*Τι σου άρεσε πιο πολύ από όλα αυτά που κάναμε;*» (β) «*Τι θα ήθελες να μην είχαμε κάνει καθόλου;*», «*Τι σε κούρασε;*» (γ) «*Σου άρεσε που επισκεφθήκαμε το μουσείο από το διαδίκτυο;*». Παράλληλα με τη διαδικασία των συνεντεύξεων, ελήφθησαν δεδομένα και κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης από τις δύο ερευνήτριες οι οποίες έπαιζαν το ρόλο του εκπαιδευτικού (ερευνήτριες- εκπαιδευτικοί).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζουμε την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων των παιδιών σε ‘επαρκείς’, ‘ενδιάμεσες’ και ‘ανεπαρκείς’ στη φάση του pre-test. Στον Πίνακα 2 παρατίθεται η ίδια κατηγοριοποίηση στη φάση του post-test.

Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση απαντήσεων στο pre-test

| Κατηγορία απαντήσεων | Συχνότητα απαντήσεων |
|----------------------|----------------------|
| Επαρκείς | 5 |
| Ενδιάμεσες | 13 |
| Ανεπαρκείς | 27 |
| Σύνολο | 45 |

Πίνακας 2. Κατηγοριοποίηση απαντήσεων στο post-test

| Κατηγορία απαντήσεων | Συχνότητα απαντήσεων |
|----------------------|----------------------|
| Επαρκείς | 30 |
| Ενδιάμεσες | 8 |
| Ανεπαρκείς | 7 |
| Σύνολο | 45 |

Από τη μελέτη των Πινάκων 1 και 2 παρατηρούμε σημαντική αύξηση της συχνότητας των επαρκών απαντήσεων, αλλά και της συχνότητας των ενδιάμεσων απαντήσεων στο post-test. Μέσα από την ανάλυση των απομαγνητοφωνήσεων θεωρούμε αξιοσημείωτη την παρατήρησή μας ότι στις απαντήσεις των παιδιών γίνεται ιδιαίτερα χρήση του σχήματος ‘φως-εμπόδιο-σκιά’ («*Γιατί βρίσκει εμπόδιο το φως και φαίνεται η σκιά του από πίσω*», Εμμανουέλλα - 5 ετών). Επίσης, παρατηρήσαμε ότι οι αιτιολογήσεις των παιδιών στο post - test σχετικά με την αντιστοιχία του αριθμού φωτεινών πηγών και του αριθμού σχηματιζόμενων σκιών είναι κατά πολύ περισσότερο επιστημονικά αποδεκτές από τις αιτιολογήσεις τους στο pre-test.

Αναφορικά με τις κοινωνικοσυναισθηματικού τύπου απαντήσεις, μετά την ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων μας, είμαστε σε θέση να κάνουμε τις εξής παρατηρήσεις: Από τα 9 παιδιά του δείγματος τα 7 παιδιά έχουν χρησιμοποιήσει υπολογιστή, κυρίως στο σπίτι τους (μόλις 1 παιδί έχει χρησιμοποιήσει υπολογιστή στο σχολείο). Μία άλλη αξία προσοχής παρατήρηση αποτελεί το γεγονός ότι όλα τα παιδιά δήλωσαν ότι έχουν επισκεφθεί έστω και ένα μουσείο, είτε με το σχολείο,

είτε με τους γονείς τους. Επίσης, τόσο από τη συνέντευξη, όσο και από τις συζητήσεις των παιδιών με τις ερευνήτριες κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, φάνηκε η μεγάλη ανταπόκρισή τους στο πρόγραμμα και δεχθήκαμε θετικές κριτικές από αυτά.

Αξιοσημείωτο θεωρούμε το μεγάλο ενδιαφέρον και τον ενθουσιασμό που επέδειξαν τα παιδιά κατά τη διαδικασία της εικονικής επίσκεψης στο μουσείο, καθώς και το γεγονός ότι τους άρεσε να αισθάνονται ότι οι δραστηριότητες στις οποίες συμμετέχουν βρίσκονται σε κάποιο πραγματικό μέρος το οποίο επισκέπτονται μέσω του υπολογιστή τους. Το γεγονός αυτό τεκμηριώνεται και από τις απορίες που εξέφρασαν τα παιδιά σχετικά με το πώς γίνεται να επισκεφθούμε ένα μουσείο από απόσταση, αλλά και από την επιθυμία τους να επαναλάβουν την εικονική επίσκεψη («*Θα ξαναπάμε σε αυτό το μουσείο.*»). Τέλος, για μια ακόμη φορά επιβεβαιώθηκε το ενδιαφέρον των παιδιών αυτής της ηλικίας για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και τη δυνατότητά τους να αλληλεπιδρούν ουσιαστικά με αναπτυξιακά κατάλληλα λογισμικά.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από μια πρώτη ανάλυση των διαφόρων δεδομένων που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια της έρευνας μπορούμε να συνάγουμε ορισμένα συμπεράσματα σχετικά με το σχεδιασμό και την αποτελεσματική εφαρμογή του προτεινόμενου εκπαιδευτικού προγράμματος, τη γνωστική και συναισθηματική πρόοδο των παιδιών που έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα και την επίδραση της εκπαιδευτικής προσομοίωσης του μουσείου φυσικών επιστημών στα παραπάνω.

Όσον αφορά στο σχεδιασμό και την αποτελεσματική εφαρμογή του προγράμματος φαίνεται ότι η στρατηγική σχεδιασμού, η οποία συμπεριελάμβανε τα επίπεδα (α) *του εννοιολογικού περιεχομένου* (πραγμάτευση του σχήματος 'πηγή-εμπόδιο-σκιά'), (β) της *στρατηγικής διδασκαλίας* (αντιμετώπιση στόχων-εμποδίων) και (γ) των δραστηριοτήτων *εικονικού μουσείου* ως μέσου διδασκαλίας, λειτούργησε αποδοτικά αφού παρατηρήθηκαν αφ' ενός γνωστική και συναισθηματική πρόοδος πολλών παιδιών και αφ' ετέρου ομαλή διεξαγωγή των δραστηριοτήτων χωρίς ουσιαστικά προβλήματα επικοινωνίας με τα παιδιά. Η πρωτοτυπία της συγκεκριμένης έρευνας συνίσταται, κατά τη γνώμη μας, στο ότι προσφέρει δεδομένα τα οποία συνηγορούν, κατ' αρχάς, με την άποψη ότι υπήρξε μια αρμονική προσαρμογή των δραστηριοτήτων εικονικού μουσείου σε ένα ήδη επιτυχημένο διδακτικό περιβάλλον σχετικό με το γνωστικό αντικείμενο της δημιουργίας σκιάς.

Όσον αφορά στη γνωστική και συναισθηματική πρόοδο των παιδιών που έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα, φαίνεται ότι ο συνδυασμός των παραγόντων που αναφέρθηκαν προηγούμενα συνέβαλε θετικά στην οικοδόμηση ενός *πρόδρομου μοντέλου* για την έννοια της σκιάς. Τα γνωστικά αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με αυτά των αντιστοίχων ερευνών όπου εφαρμόστηκε η ίδια στρατηγική σχεδιασμού διδακτικών δραστηριοτήτων (Ραβάνης, 1999; Ακτύπη κ.ά., 2001). Τα παιδιά αυτής της ηλικίας φαίνεται να είναι σε θέση να κατασκευάσουν την ιδέα της διάδοσης του φωτός βασιζόμενα σε *δεδομένα εικονικά* και όχι πειραματικά, αφ' ενός διότι η έννοια της διάδοσης του φωτός δεν είναι δυνατόν να προκύψει από εμπει-

ρικά δεδομένα εξ αιτίας της πολύ μεγάλης ταχύτητας με την οποία διαδίδεται το φως και αφ' ετέρου διότι φαίνεται να μπορούν να χειρισθούν εννοιολογικά όχι μόνο την εμπειρία αλλά και συμβολικά δεδομένα όπως είναι οι εικόνες φωτεινών δεσμών. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά, μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα παιδιά μπόρεσαν να χειρισθούν εννοιολογικά τις τρεις εικονικές προσομοιώσεις που επελέγησαν ως κατάλληλες από το σύνολο των προσομοιώσεων που περιείχε η εικονική έκθεση. Ασφαλώς χρειάζεται περαιτέρω ποιοτική έρευνα ώστε να διερευνηθεί λεπτομερώς πως ακριβώς χειρίζονται τα παιδιά αυτής της ηλικίας αυτού του τύπου τις προσομοιώσεις κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης.

Με κάθε επιφύλαξη, λοιπόν, μπορούμε να υποθέσουμε ότι η επίτευξη των στόχων του προγράμματος οφείλεται, κατά μεγάλο μέρος της, στις δραστηριότητες διδασκαλίας μέσω των προσομοιώσεων. Ο ισχυρισμός μας αυτός βασίζεται (α) στο γεγονός ότι οι διδακτικές δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της 'εικονικής επίσκεψης' αποτελούν την ουσιαστική διδακτική παρέμβαση αφού οι μεν δραστηριότητες πριν από τις δραστηριότητες προσομοίωσης αποτελούν εργαλεία ανίχνευσης των νοητικών παραστάσεων των παιδιών πριν τη διδασκαλία, οι δε δραστηριότητες μετά από τις δραστηριότητες προσομοίωσης αποτελούν δραστηριότητες αξιολόγησης, (β) στη φύση και τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου των επιλεγμένων προσομοιώσεων το οποίο είναι συμβατό με ανάλογες παραδοσιακές εικονιστικές αναπαραστάσεις διάδοσης του φωτός που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον ίδιο σκοπό και, μάλιστα, έχοντας το πρόσθετο πλεονέκτημα της αλληλεπιδραστικότητας σε σχέση με το στατικό χαρακτήρα των παραδοσιακών αναπαραστάσεων και (γ) στην πεποίθηση ότι ο αφηγηματικός χαρακτήρας των προσομοιώσεων ως μέρος μιας εικονικής επίσκεψης πραγματικών χώρων ενός μουσείου προσδίδει το απαραίτητο κίνητρο στα παιδιά ώστε να εμπλακούν με ενδιαφέρον και περιέργεια στις διάφορες δραστηριότητες. Ο μετασχηματισμός αυτής της πεποίθησης σε υπόθεση εργασίας αποτελεί μια από τις προτεραιότητές μας στη συνέχεια αυτής της μελέτης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ακτύπη, Μ., Βουκελάτου Σ., Καλοβελώνη, Σ., Μπανάκα, Κ. & Πουρσανίδου, Ε. (2001). Το Φως ως φυσική οντότητα στη σκέψη των παιδιών της Προσχολικής ηλικίας. Αδημοσίευτη εργασία. Μαρμάσειο Διδασκαλείο.
- Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Deloche, B. (2001). *Le musée virtuel*. Paris: PUF.
- Deloche, B. (2005). *Le musée virtuel*. In P.A. Mariaux (Ed.) *L'objet de la muséologie*. Neuchâtel: Institut d'Histoire de l'art et de Muséologie. Université de Neuchâtel, 189-211.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberchien, A. (1993). Οι ιδέες των παιδιών στις φυσικές επιστήμες. Αθήνα: Τροχαλία.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (2000). Οικο-δομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών. Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών. Αθήνα: τυπωθήτω.
- Howes, D. (2007). Why the Internet Matters? A Museum Educator's Perspective. In H. Din & P. Hecht (Eds.). *The Digital Museum. A think Guide*. American Association of Museums.
- Deloche, B. (2005). *Le musée virtuel*. In P.A. Mariaux (Ed.) *L'objet de la muséologie*. Neuchâtel:
- Κολιόπουλος, Δ. (2005). *Η διδακτική προσέγγιση του μουσείου φυσικών επιστημών*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Mairesse, F. & Desvallées A. (2005). *Brève histoire de la muséologie. Des Inscriptions au musée virtuel*. In P.A. Mariaux (Ed.) *L'objet de la muséologie*. Neuchateul: Institut d'Histoire de l'art et de Muséologie. Université de Neuchateul, 1-50.
- Malraux, A. (2007). *Το φανταστικό μουσείο*. Αθήνα: Πλέθρον.
- Μπούνια, Α. (2004). Τα πολυμέσα ως ερμηνευτικά εργαλεία στα ελληνικά μουσεία: Γενικές αρχές και προβληματισμοί. Στο Σ. Δασκαλοπούλου, Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου & Σ. Μπακογιάννη (Επιμ.). *Μουσείο, επικοινωνία και νέες τεχνολογίες*. Πρακτικά 1^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Μουσειολογίας, Μυτιλήνη: Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας & Επικοινωνία; Πανεπιστημίου Αιγαίου, 17-27.
- Raquin, M. (2003). *Le musée virtuel de la Nouvelle-France et les programmes d'histoire en*
- Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.