

Μία σχολική επίσκεψη σε ένα τεχνοεπιστημονικό μουσείο ως εργαλείο εννοιολογικής αλλαγής

Περίληψη

Στην εργασία αυτή, διερευνήσαμε εάν η επίσκεψη 18 μαθητών Β΄ Γυμνασίου σε ένα τεχνοεπιστημονικό μουσείο βελτίωσε τις ερμηνείες τους για φαινόμενα που σχετίζονταν με συγκεκριμένα εκθέματα. Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε σε τρεις φάσεις: προετοιμασία στο σχολείο, επίσκεψη στο μουσείο και συζητήσεις ανάδρασης στο σχολείο. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με γραπτό ερωτηματολόγιο πρόβλεψης και ερμηνείας τεσσάρων φαινομένων (βαρύτητα, φυγοκέντριση, θερμική ισορροπία και πλεύση – βύθιση), πριν και μετά τη δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στις ερμηνείες των μαθητών σε όλα τα φαινόμενα και ιδίως στην θερμική ισορροπία και την πλεύση – βύθιση, ως αποτέλεσμα της συνολικής δραστηριότητας.

Abstract

In this research, we investigated whether a field trip of 18 junior high students to a science and technology museum would improve the way they interpret the phenomena correlated to specific exhibits. The activity took place in three distinct phases: the preparation before the visit, the museum visit and reflection discussions back at school. The data collection was accomplished using a written questionnaire on predicting and interpreting four phenomena (gravity, centrifugation, thermal equilibrium, floating – sinking) before and after the activity. The results showed statistically significant improvement in students' interpretations about all phenomena and particularly about thermal equilibrium and floating – sinking, due to the activity.

1. Εισαγωγή

Οι επισκέψεις σε μουσεία συνήθως περιγράφονται ως σύντομα, περιστασιακά γεγονότα, τα οποία συνδέονται κυρίως με συναισθηματικά και λιγότερο με γνωστικά οφέλη. Ωστόσο, τα συναισθήματα είναι στενά συνδεδεμένα με τη μάθηση (Alsop and Watts 2003) και τα αντικείμενα στα μουσεία, είτε πρόκειται για πραγματικά αντικείμενα είτε για αναπαραστάσεις ή κείμενα, περιγράφονται ως απτά παραδείγματα επιστημονικών εννοιών και θεωριών. Με άλλα λόγια, τα αντικείμενα στα μουσεία προορίζονται να δημιουργήσουν ή / και να αλλάξουν τις αντιλήψεις για την επιστήμη (Leinhardt and Crowley 2002). Επιπλέον, η εμπλοκή των μαθητών με τα εκθέματα και η αλληλεπίδραση με τους εκπαιδευτικούς, προσφέρουν στους μαθητές πολλές σύντομες, αλλά θετικές εμπειρίες και με αυτόν τον τρόπο θέτουν το πλαίσιο για εννοιολογική αλλαγή.

Οι σύγχρονες απόψεις για την εννοιολογική αλλαγή συμφωνούν με την παραπάνω θέση (Adams et al. 2008), ότι τα μουσεία αποτελούν μαθησιακά περιβάλλοντα, τα οποία υποστηρίζουν την εννοιολογική αλλαγή.

2. Μεθοδολογία

Στην περίπτωση μας, 18 μαθητές Β' Γυμνασίου, επισκέφθηκαν το ΝΟΗΣΙΣ – Κέντρο Διάδοσης Επιστημών και Μουσείο Τεχνολογίας – στη Θεσσαλονίκη, με 4 καθηγητές Φυσικών Επιστημών. Η δραστηριότητα αυτή στόχευε: α) να βελτιώσει τις ερμηνείες των μαθητών σε τέσσερα φαινόμενα (βαρύτητα, φυγοκέντριση, θερμική ισορροπία και πλεύση – βύθιση) και β) να καλλιεργήσει θετική στάση απέναντι στην επιστήμη. Πριν από την επίσκεψη (1^η φάση δραστηριότητας), οι μαθητές ενημερώθηκαν για το περιεχόμενο και τη δομή της επίσκεψης και συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο περιλάμβανε ερωτήσεις πρόβλεψης και ερμηνείας των τεσσάρων φαινομένων, που σχετίζονταν με συγκεκριμένα συμμετοχικά εκθέματα. Για παράδειγμα, οι ερωτήσεις για τη βαρύτητα και τη θερμική ισορροπία ήταν:

1. Εάν ανέβεις σε κάθε πλανήτη του ηλιακού μας συστήματος (εικόνα 1), θα διαβάσεις σε μια φωτεινή ένδειξη το βάρος σου στον πλανήτη αυτό. Θα είναι το βάρος σου ίδιο σε όλους τους πλανήτες; (ΝΑΙ, ΟΧΙ). Γιατί το νομίζεις αυτό;
2. Στην εικόνα 2, βλέπουμε τέσσερις επιφάνειες από διαφορετικά υλικά (ξύλο, πλεξιγκλάς, αλουμίνιο, σίδηρος). Ποια από αυτές τις επιφάνειες θα έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία και ποια θα έχει μικρότερη;. Γιατί το νομίζεις αυτό;

Εικόνα 1: Έκθεμα για την βαρύτητα



Εικόνα 2: Έκθεμα για τη θερμική ισορροπία



Ο στόχος μας ήταν να καταγράψουμε τις ιδέες των μαθητών για τα συγκεκριμένα φαινόμενα πριν από την επίσκεψη στο μουσείο (2^η φάση δραστηριότητας) και να τους κινήσουμε το ενδιαφέρον, έτσι ώστε στο μουσείο να αναζητήσουν και να αλληλεπιδράσουν με τα αντίστοιχα εκθέματα. Το ερωτηματολόγιο και η επίσκεψη χρησιμοποιήθηκαν ως ερεθίσματα, ώστε οι μαθητές να θέσουν κατάλληλες ερωτήσεις και να εμπλακούν σε αναστοχαστικές συζητήσεις.

Στο εκθετήριο με τα συμμετοχικά εκθέματα, οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες, με ένα καθηγητή ανά ομάδα και άρχισε η εμπλοκή τους με τα εκθέματα. Οι

εκπαιδευτικοί ακολούθησαν τους μαθητές, απαντώντας στις ερωτήσεις τους. Ο ξεναγός, απλά, παρακολούθησε τη δραστηριότητα των ομάδων.

Πίσω στην τάξη, πραγματοποιήθηκαν τρεις 40λεπτες συναντήσεις (3^η φάση δραστηριότητας), όπου οι μαθητές συζήτησαν για τα εκθέματα που τους προκάλεσαν ενδιαφέρον και χρησιμοποίησαν δομημένο φύλλο εργασίας, το οποίο εστίαζε στα τέσσερα φαινόμενα του αρχικού ερωτηματολογίου και τα αντίστοιχα συμμετοχικά εκθέματα. Τέλος, οι μαθητές συμπλήρωσαν ξανά το αρχικό ερωτηματολόγιο.

Οι ερμηνείες των μαθητών ομαδοποιήθηκαν σε κάθε περίπτωση σε τέσσερις κατηγορίες. Ενδεικτικά, αναφέρουμε τις ερμηνείες για τη βαρύτητα (ερώτηση 1). Οι απαντήσεις που ήταν άσχετες ή λάθος, π.χ. «δεν υπάρχει βαρύτητα στους άλλους πλανήτες», κατατάχθηκαν στην κατηγορία 0. Οι απαντήσεις, χωρίς αναφορά στη σχέση μεταξύ βάρους μαθητή και μάζας πλανήτη, π.χ. «γιατί κάθε πλανήτης έχει διαφορετική βαρύτητα», κατατάχθηκαν στην κατηγορία 1. Οι απαντήσεις, όπου η σχέση μεταξύ βάρους μαθητή και μάζας πλανήτη υπονοούνταν, π.χ. «επειδή το βάρος σε κάθε πλανήτη δεν είναι το ίδιο, για παράδειγμα στο φεγγάρι είναι το 1/6 από ό,τι στη γη», κατατάχθηκαν στην κατηγορία 2. Τέλος, οι απαντήσεις, όπου γινόταν σαφής αναφορά στη σχέση μεταξύ βάρους μαθητή και μάζας πλανήτη, π.χ. «το βάρος είναι ανάλογο της μάζας κάθε πλανήτη», κατατάχθηκαν στην κατηγορία 3.

3. Αποτελέσματα

Οι ερμηνείες των μαθητών παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση σε όλες τις περιπτώσεις (βαρύτητα και φυγοκέντριση $p < .01$, θερμική ισορροπία και πλεύση – βύθιση $p < .001$).

Για λόγους συντομίας, παρουσιάζουμε μόνο τα αποτελέσματα για τη βαρύτητα και τη θερμική ισορροπία. Στην ερώτηση για το βάρος στους διάφορους πλανήτες, όλοι οι μαθητές έκαναν σωστή επιλογή. Παρόλα αυτά, οι ερμηνείες τους διέφεραν σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα, πριν τη δραστηριότητα, δέκα από τους δεκαοκτώ μαθητές κατατάχθηκαν στην κατηγορία 0, ενώ οι υπόλοιποι οκτώ κατατάχθηκαν στην κατηγορία 1. Μετά τη δραστηριότητα, μόνο τρεις μαθητές έδωσαν απάντηση στην κατηγορία 0, οκτώ μαθητές στην κατηγορία 1, δύο μαθητές στην κατηγορία 2 και πέντε μαθητές στην κατηγορία 3. Στην ερώτηση σχετικά με τη θερμική ισορροπία μόνο ένας από τους δεκαοκτώ μαθητές επέλεξε σωστά πριν τη δραστηριότητα, ενώ και οι δεκαοκτώ επέλεξαν σωστά μετά. Πριν τη δραστηριότητα, οι ερμηνείες δεκαπέντε μαθητών κατατάχθηκαν στην κατηγορία 0, δύο μαθητών στην κατηγορία 1 και ενός μαθητή στην κατηγορία 2. Αντίθετα, μετά τη δραστηριότητα, οι ερμηνείες επτά μαθητών κατατάχθηκαν στην κατηγορία 2 και έντεκα μαθητών στην κατηγορία 3.

4. Συμπεράσματα

Ο σκοπός της εργασίας ήταν να διερευνήσουμε εάν η επίσκεψη 18 μαθητών Β΄ Γυμνασίου σε ένα τεχνοεπιστημονικό μουσείο μπορούσε να βελτιώσει τις ερμηνείες των μαθητών για φαινόμενα, που σχετίζονταν με συγκεκριμένα εκθέματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στις ερμηνείες των μαθητών σε όλα τα φαινόμενα και ιδίως στη θερμική ισορροπία και την πλεύση – βύθιση. Θεωρούμε ότι ο σχεδιασμός και η εφαρμογή της δραστηριότητας σε τρεις φάσεις (προετοιμασία, επίσκεψη και ανάδραση) ήταν σημαντικός παράγοντας στην προώθηση της εννοιολογικής αλλαγής σε κάθε περίπτωση. Επίσης, υπάρχουν ενδείξεις ότι η δραστηριότητα καλλιέργησε θετική στάση απέναντι στην επιστήμη,

καθώς οι μαθητές μετά την επίσκεψη ανέφεραν μόνο θετικά συναισθήματα και οι αναφορές στις δύσκολες έννοιες και τις δυσνόητες θεωρίες των Φυσικών Επιστημών εξαλείφτηκαν.

5. Βιβλιογραφία

Adams, J.D., Tran, L.U., Gupta, P., & Creedon-O'Hurley, H. (2008). Sociocultural frameworks of conceptual change: implications for teaching and learning in museums. *Cultural Studies of Science Education*, 3, 435–449.

Alsop, S., & Watts, M. (2003). Science education and affect. *International Journal of Science Education*, 25, 1043–1047.

Leinhardt, G., & Crowley K. (2002). Objects of learning, objects of talk: Changing minds in museums. In S.G. Paris (Ed.), *Perspectives on object-centered learning in museums* (pp. 301–324). Mahwah: Lawrence Erlbaum.