

Οι οπτικοποιήσεις στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση: Ποια η χρησιμότητα και η αξία τους για την κατανόηση εννοιών Αστρονομίας σε παιδιά ηλικίας 5 και 9 χρονών

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εντοπίσει τα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν οι οπτικοποιήσεις ώστε να είναι όσο το δυνατό αποδοτικότερες στα πλαίσια της διδασκαλίας για την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών κάτω των δέκα χρόνων. Η έρευνα περιλαμβάνει πέραν των 150 μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από τα δημόσια σχολεία της Κύπρου. Το 50% του δείγματος (75 μαθητές) θα είναι μαθητές προδημοτικής, ηλικίας 5 και 6 χρόνων, ενώ το υπόλοιπο 50% του δείγματος (75 μαθητές) θα αποτελούν μαθητές της τρίτης τάξης του δημοτικού σχολείου, παιδιά ηλικίας 8 και 9 χρόνων. Η κάθε ηλικιακή ομάδα θα χωριστεί σε πέντε ομάδες των 15 ατόμων, ανάλογα με το είδος της οπτικοποίησης που θα χρησιμοποιήσει στην εφαρμογή: 15 θα ασχοληθούν αποκλειστικά με εικόνες σκίτσα (Sketch Pictures), 15 παιδιά με κινούμενα σχέδια (animations), 15 με ρεαλιστικές φωτογραφίες, 15 μαθητές με βίντεο που περιλαμβάνουν ρεαλιστικές σκηνές και 15 μαθητές που θα ασχοληθούν αποκλειστικά με τα ολογράμματα. Από τα πρώτα πιλοτικά αποτελέσματα προκύπτει ότι οι οπτικοποιήσεις είναι ιδιαίτερα επωφελείς για τη διδασκαλία φυσικών φαινομένων σε παιδιά μικρότερων ηλικιών και συγκεκριμένα οι κινούμενες οπτικοποιήσεις οι οποίες παρουσιάζουν σφαιρικά την παρουσίαση του υπο μελέτη φαινομένου.

Abstract

The purpose of this study is to identify which of the characteristics of visualisations can make them more effective with regard to the conceptual understanding of children up to ten years old. The sample of this research consists of 150 children with the 50 percent aged between 5 and 6 (kindergarten level) and 50 percent aged between 8 and 9 (third class of primary school). Each age group will be divided in five groups of 15 students based on the type of visualisations used (15 students will use sketches pictures, 15 cartoons, 15 realistic photos, 15 realistic videos and 15 holograms). The first pilot results show that visualisations are effective for learning in science education for children at first level of education with the moving visualisations and holograms being the most effective due to the fact that they mostly represent the subject of this study.

1. Εισαγωγή

Από τις πρώτες οπτικοποιήσεις και αναπαραστάσεις που εντοπίστηκαν πριν 42000 χρόνια σε σπηλιές μέχρι και τις πιο σύγχρονες και τρισδιάστατες οπτικοποιήσεις, καλούμαστε να αντλήσουμε πληροφορίες αλλά και να αντιληφθούμε την λειτουργία του κόσμου. Είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τις επιστήμες και κυρίως με τις φυσικές επιστήμες αφού αποτελούν κύρια εργαλεία ανακάλυψης, κατανόησης, επικοινωνίας, διδασκαλίας (Μικρόπουλος, 2002) και επεξήγησης διαφόρων λειτουργιών και φαινομένων.

Οι οπτικοποιήσεις ως σύγχρονα εργαλεία μετασχηματισμού της γνώσης, κάνουν τις αόρατες διεργασίες ορατές, φαινόμενα και διεργασίες που πραγματοποιούνται σε μοριακό ή υπομοριακό επίπεδο αντιληπτές. Με την ενσωμάτωσή τους στις Φυσικές Επιστήμες και συγκεκριμένα στην εκπαιδευτική διαδικασία κάνουν την διδασκαλία πιο ενδιαφέρουσα και προσιτή στα παιδιά και τους δίνουν την ευκαιρία να ανακαλύψουν, να πειραματιστούν, να αναλύσουν και να οπτικοποιήσουν μετρήσιμα φαινόμενα των φυσικών επιστημών, όπως ο ήχος, ο ηλεκτρισμός, η κίνηση (Norooz et al., 2015), να αναπτύξουν επιστημονικές και πρακτικές δεξιότητες όπως τις χωροταξικές τους δεξιότητες (Lin & Chen, 2016), ενώ ενισχύουν και την εννοιολογική κατανόηση.

Οι οπτικοποιήσεις ποικίλουν ως προς το είδος, την λειτουργία τους αλλά και τον σκοπό που εξυπηρετούν. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και σε διάφορες θεματικές ενότητες. Η παρούσα έρευνα θα εστιασθεί στην χρήση των οπτικοποιήσεων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και συγκεκριμένα στις μικρότερες ηλικίες.

Πιο συγκεκριμένα η έρευνα θα μελετήσει κατά πόσο η χρήση των οπτικοποιήσεων κατά την διδασκαλία των φυσικών επιστημών σε παιδιά μικρότερων ηλικιών, βοηθά στην εννοιολογική κατανόηση διαφόρων εννοιών παρουσιάζοντας απλοποιημένο και οπτικά το φαινόμενο ώστε να γίνει αντιληπτό και κατανοητό στο παιδί, καθώς και να εντοπίσει τα κύρια χαρακτηριστικά μεταξύ στατικών και κινούμενων οπτικοποιήσεων που μπορούν ενισχύουν την κατανόηση εννοιών σε μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ακόμη θα μελετηθεί κατά πόσο η υπερφόρτωση του γνωστικού φορτίου μέσω των διαφόρων οπτικοποιήσεων που θα χρησιμοποιηθούν, μπορεί να επηρεάσει την εννοιολογική κατανόηση των υπό μελέτη φαινομένων.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κινούμενες και στατικές οπτικοποιήσεις, οι οποίες θα παρουσιάζουν ρεαλιστικές και σκιτσογραφημένες αναπαραστάσεις και τρισδιάστατες οπτικοποιήσεις. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν ρεαλιστικά βίντεο και κινούμενα σχέδια, σκίτσα, φωτογραφίες, στοιχεία που χρησιμοποιούν τα παιδιά σχεδόν καθημερινά καθώς και ολογράμματα (τρειςδιάστατες οπτικοποιήσεις). Ο Scheiter και άλλοι (2009) σε έρευνα τους προβληματίζονται κατά πόσον οι ρεαλιστικές εικόνες είναι περισσότερο χρήσιμες και βοηθητικές παρά οι αφηρημένες εικόνες. Αυτά τα σημεία λοιπόν έρχονται να καθορίσουν τόσο την αναγκαιότητα αλλά και την σπουδαιότητα της παρούσας έρευνας που επιδιώκεται να εφαρμοστεί. Όλες οι οπτικοποιήσεις που θα χρησιμοποιηθούν έχουν σκοπό να εντοπίσουν την εννοιολογική κατανόηση που προκύπτει για το υπό μελέτη φαινόμενο τόσο σε παιδιά προδημοτικής ηλικίας, όσο και σε μεγαλύτερα παιδιά τρίτης δημοτικού, ώστε να εντοπισθούν τόσο η διαφορές αλλά και η εξέλιξη όσων αφορά την κατανόηση του συγκεκριμένου φαινομένου ηλικιακά. Το θεματικό πλαίσιο της εργασίας αφορά την εναλλαγή της ημέρας με τη νύχτα και θεματολογία από την αστρονομία, φαινόμενα με τα οποία τα παιδιά έρχονται σε επαφή από τα πρώτα χρόνια της ζωής τους.

Η σπουδαιότητα λοιπόν έγκειται στο γεγονός ότι με την ολοκλήρωση της εφαρμογής, θα παρουσιαστούν μετρήσιμα αποτελέσματα για την χρήση των συγκεκριμένων εργαλείων ώστε να διαπιστωθεί η ωφελιμότητα τους και στις μικρότερες ηλικίες. Επιπλέον θα προκύψουν τόσο τα χαρακτηριστικά τα οποία θεωρούνται σημαντικότερα για τους μαθητές αλλά και το επίπεδο της εννοιολογικής αλλαγής που εντοπίζεται μεταξύ των δυο ηλικιών στην συγκεκριμένη θεματική ενότητα και με την χρήση των ίδιων ακριβώς οπτικοποιήσεων.

Συνοψίζοντας, η παρούσα έρευνα λοιπόν πρόκειται να μελετηθεί το είδος των οπτικοποιήσεων και συγκεκριμένα ορισμένα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτουν οι οπτικοποιήσεις ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο ωφέλιμες στα πλαίσια της διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα η παρούσα έρευνα επιδιώκει να δώσει απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πώς συγκρίνεται η χρήση κινούμενων και στατικών οπτικοποιήσεων ως προς την εννοιολογική κατανόηση μαθητών ηλικίας 5 και 8 χρόνων;
2. Πώς συγκρίνεται η χρήση οπτικοποιήσεων με ρεαλιστικές εικόνες ή με εικόνες σκίτσα ως προς την εννοιολογική κατανόηση μαθητών ηλικίας 5 και 8 χρόνων;
3. Ποια χαρακτηριστικά πρέπει να έχουν οι οπτικοποιήσεις που απευθύνονται σε παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, και συγκεκριμένα σε μαθητές ηλικίας 5 και 8 χρόνων, κατά τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;

2. Μεθοδολογία

Η έρευνα διεξάγεται είδη σε σχολεία της Κύπρου σε πιλοτική βάση. Ωστόσο συνολικά το δείγμα της παρούσας έρευνας επιδιώκεται να ανέρχεται πέραν των 150 μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από τα δημόσια σχολεία της Κύπρου. Πιο συγκεκριμένα, το 50%

του δείγματος (75 μαθητές) θα είναι μαθητές των πρώτων βαθμίδων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και συγκεκριμένα παιδιά προδημοτικής, ηλικίας 5 και 6 χρόνων, ενώ το υπόλοιπο 50% του δείγματος (75 μαθητές) θα προέρχονται από δημοτικά και πιο ειδικά θα αποτελούν μαθητές της τρίτης τάξης του δημοτικού σχολείου, παιδιά ηλικίας 8 και 9 χρόνων. Όλο το δείγμα θα είναι μαθητές που φοιτούν στις προαναφερθείσες βαθμίδες την σχολική χρονιά 2016 – 2017. Επιπλέον η κάθε ηλικιακή ομάδα θα χωριστεί σε πέντε ομάδες (15 άτομα σε κάθε ομάδα), ανάλογα με το είδος της οπτικοποίησης που θα χρησιμοποιήσει στην εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα από τα 75 παιδιά της προδημοτικής εκπαίδευσης, τα 15 θα ασχοληθούν αποκλειστικά με εικόνες σκίτσα (Sketch Pictures), 15 παιδιά με κινούμενα σχέδια (animations), 15 με ρεαλιστικές φωτογραφίες, 15 μαθητές με βίντεο που περιλαμβάνουν ρεαλιστικές σκηνές και 15 μαθητές που θα ασχοληθούν αποκλειστικά με τα ολογράμματα (Εικόνα 1). Οι αντίστοιχες πέντε ομάδες θα υπάρχουν και στα παιδιά της Γ' τάξης δημοτικού σχολείου.

Εικόνα 1: Οπτικοποίηση Γης σε ολόγραμμα



Όλοι οι μαθητές και των δυο ηλικιών κατά την διάρκεια της εφαρμογής, πραγματοποιούν σύντομες ατομικές συνεντεύξεις (20 λεπτά), στις οποίες κάνουν παρατηρήσεις σε συγκεκριμένες οπτικοποιήσεις και απαντούν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις που υποβάλλει ο ίδιος ο ερευνητής. Ο ερευνητικός σχεδιασμός στηρίζεται επιπλέον σε δυο φάσεις. Η κάθε ομάδα χρησιμοποιώντας οπτικοποιήσεις από την κατηγορία εργαλείων στην οποία ανήκει (σκίτσα, κινούμενα σχέδια, φωτογραφίες, βίντεο και ολογράμματα), κατά την διάρκεια της συνέντευξης ασχολείται στην πρώτη φάση με το σχήμα του ήλιου και της γης, ενώ στην δεύτερη φάση η θεματολογία αφορά την εναλλαγή της ημέρας και της νύχτας. Και οι δυο φάσεις στηρίζονται στις παρατηρήσεις που πραγματοποιούν οι μαθητές κατά την διάρκεια της συνέντευξης από τις οπτικοποιήσεις που προβάλλονται σε αυτούς. Κατά την διάρκεια της συνέντευξης όλοι οι μαθητές κλίνονται να εκφράσουν τις απόψεις τους και να δημιουργήσουν μαθησιακά προϊόντα με τα υλικά που έχουν στην διάθεση τους πριν και μετά την προβολή των οπτικοποιήσεων. Τα δεδομένα συλλέγονται από την καταγραφή των απόψεων και των μαθησιακών προϊόντων των μαθητών με βιντεοκάμερα και μικρόφωνα.

3. Αποτελέσματα

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων θα πραγματοποιηθεί ποσοτική αλλά και ποιοτική ανάλυση δεδομένων, ενώ όλες οι συνεντεύξεις θα αναλυθούν και θα κωδικοποιηθούν ανώνυμα. Από τα πρώτα πιλοτικά ποιοτικά αποτελέσματα που προκύπτουν φαίνεται ότι η χρήση των οπτικοποιήσεων είναι επωφελής στη διδασκαλία των συγκεκριμένων εννοιών και για τις δυο ηλικίες. Αναμένεται ότι τα τελικά αποτελέσματα θα είναι καλύτερα στις ομάδες που έχουν ως εργαλεία τις κινούμενες οπτικοποιήσεις, κινούμενα σχέδια, ρεαλιστικά βίντεο και ολογράμματα. Επίσης όσον αφορά εννοιολογική κατανόηση για το σχήμα της γης αναμένεται ότι τα παιδιά μεγαλύτερων ηλικιών θα έχουν λιγότερες παρανοήσεις όσον αφορά

το σχήμα της γης σε σχέση με τα παιδιά μικρότερων ηλικιών, ωστόσο θα παρουσιαστούν σημαντικές αλλαγές στις ομάδες και των δυο ηλικιών που χρησιμοποιούν τις κινούμενες αναπαραστάσεις. Με την ολοκλήρωση των συνεντεύξεων και της συλλογής δεδομένων από όλο το δείγμα, ένας από τους ελέγχους που θα εφαρμοστούν, πολύ πιθανόν να είναι και ο στατιστικός έλεγχος Kruskal - Wallis one-way analysis of variances για σκοπούς σύγκρισης μεταξύ των μέσων κατατάξεων των ομάδων ανάλογα με την κατηγορία οπτικοποίησης που θα χρησιμοποιήσουν.

4. Συμπεράσματα

Με το πέρας της έρευνας ένα γενικό συμπέρασμα που είναι πολύ πιθανόν να προκύψει είναι ότι η χρήση των οπτικοποιήσεων είναι επωφελής για τους μαθητές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, όπως παρόμοια αποτελέσματα προκύπτουν στις πλείστες έρευνες που καταπιάνονται με τις οπτικοποιήσεις. Πιο συγκεκριμένα αναμένεται ότι η χρήση των των ολογραμμάτων που ουσιαστικά αποτελούν τρισδιάστατη οπτικοποίηση οι μαθητές θα έχουν μια πιο ξεκάθαρη εικόνα των αναπαριστώμενων εννοιών και φαινομένων, αποφεύγοντας να διατηρήσουν τις αποσπασματικές όψεις ενός φαινομένου που μπορεί να έχουν στο μυαλό τους ή να δημιουργηθούν μέσα από τις εικόνες που βλέπουν (Τσάκωνας και άλλοι, 2013).

Επιπλέον αναμένεται ότι θα υπάρχουν περισσότερα θετικά αποτελέσματα από την χρήση animation με την συνοδεία ακουστικού υλικού αφού δεν θα δημιουργήσει υπερφόρτωση του γνωστικού φορτίου μιας και το ακουστικό υλικό θα είναι σύντομο, σε σχέση με τις στατικές οπτικοποιήσεις που θα χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με το ίδιο ακουστικό υλικό, αφού θα προσθέσουν στοιχεία στη μνήμη του παιδιού και θετικές επιδράσεις ώστε να κατανοήσουν ευκολότερα τις έννοιες για να καταγραφούν και να κωδικοποιηθούν στην μνήμη τους (Zahra, 2016). Τέλος θεωρούμε ότι οι παρανοήσεις θα είναι αρκετές ωστόσο θα είναι λιγότερες στα μεγαλύτερα παιδιά.

5. Βιβλιογραφία

- Μικρόπουλος, Τ. (2002) *Προσομοιώσεις και Οπτικοποιήσεις στην Οικοδόμηση της ΓΝΩΣΗΣ στις Φυσικές Επιστήμες*. 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών. Ρέθυμνο 2002
- Τσάκωνας Π., Σαρρής Μ.Μ., Γκικοπούλου Ο., Καλκάνης Γ.Θ. (2013). "*Προσομοίωση / 3D Οπτικοποίηση i) των Περιστρεφόμενων Διανυσμάτων για την παραγωγή ημιτονοειδώς μεταβαλλόμενων μεγεθών, και ii) της Καταστατικής Εξίσωσης του Ιδανικού Αερίου με με Εκπαιδευτικά Λογισμικά – Μια πρώτη Εκδοχή και Εφαρμογή / Αξιολόγηση*". 8^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών. Βόλος 2013
- Lin, C. H., & Chen, C. M. (2016). Developing spatial visualization and mental rotation with a digital puzzle game at primary school level. *Computers in Human Behavior*, 57, 23-30.
- Norooz, L., Mauriello, M. L., Jorgensen, A., McNally, B., & Froehlich, J. E. (2015, April). BodyVis: A New Approach to Body Learning Through Wearable Sensing and Visualization. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1025-1034). ACM.
- Scheiter, K., Gerjets, P., Huk, T., Imhof, B., & Kammerer, Y. (2009). The effects of realism in learning with dynamic visualizations. *Learning and Instruction*, 19 (6), 481-494.
- Zahra, S. B. (2016). Effect of Visual 3D animation in education. *European Journal of Computer Science and Information Technology*, 4(1), 1-9.