



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ

Πτυχιακή Εργασία

Αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σειράς Συμπεριληπτικών
Διερευνητικών Παιχνιδιών Εναλλακτικής Πραγματικότητας στη θεματική ‘Ύλικά
και ιδιότητές τους’.

Assessing students’ learning outcomes of a series of inclusive inquiry-based Alternate
Reality Games on the topic ‘Matter and their properties’

Ονοματεπώνυμο φοιτήτριας:
Μέλιου Μαρία (ΑΕΜ 4343)

Επιβλέπων Εργασίας:
Δρ Άγγελος Σοφιανίδης
ΕΔΙΠ ΠΤΝ ΠΔΜ

Βαθμολογήτρια Β΄: Παπαδοπούλου Πηνελόπη

Φλώρινα, Μάιος 2024

Ευχαριστίες

Ακόμη ένα ταξίδι με προορισμό τη μάθηση, έφτασε στο τέλος του. Ένα ταξίδι με αρκετές δυσκολίες αλλά και με απρόοπτα γεγονότα (ευχάριστα και δυσάρεστα) στη διαδρομή του. Ένα ταξίδι που άργησε λίγο να πραγματοποιηθεί και δεν έγινε τη χρονική περίοδο που «έπρεπε».

Η παρούσα εργασία αποτελεί την πτυχιακή μου εργασία στα πλαίσια ολοκλήρωσης αυτού του όμορφου ταξιδιού των σπουδών μου στο Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Μια εργασία με κατεύθυνση στις Φυσικές Επιστήμες και με καθοδηγητή τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Σοφιανίδη Άγγελο, τον οποίο ευχαριστώ θερμά για την πολύτιμη καθοδήγηση, την εμπιστοσύνη, την εκτίμηση και την υπομονή που έδειξε προς το πρόσωπό μου. Το γνωστικό του υπόβαθρο και το ήθος του συνέβαλαν σημαντικά στην ολοκλήρωση της. Η συνεχής καθοδήγηση, οι γνώσεις και η ανατροφοδότηση, η υποστήριξη και ο χρόνος που αφιέρωσε διευκόλυναν τη διεξαγωγή και τη συγγραφή αυτής της εργασίας.

Θα ήθελα επίσης, να εκφράσω τις ευχαριστίες μου και στην κ. Παπαδοπούλου Πηνελόπη, β' βαθμολογήτρια της πτυχιακής μου εργασίας, καθηγήτρια και Κοσμήτορα της Σχολής Κοινωνικών και Ανθρωπιστικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τις νηπιαγωγούς με τους μαθητές και τις μαθήτριές τους που με φιλοξένησαν στα τμήματά τους και τα παιδιά που έλαβαν μέρος στα βίντεο του ερωτηματολογίου της έρευνας, Κωνσταντίνο-Παρασκευά, Ελευθερία και Κάρμεν, για την υλοποίηση της εργασίας.

Δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τα παιδιά μου Κωνσταντίνο-Παρασκευά και Ραφαήλ, αλλά και να τους ζητήσω συγγνώμη για τον πολύτιμο χρόνο που στερήθηκαν από το παιχνίδι τους μαζί μου, το σύζυγό μου Δημήτρη για την υπομονή του, το κουράγιο και τη δύναμη που μου έδωσε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου και την αδερφή μου Χρυσάνθη, που κάθε φορά που την χρειάζομαι είναι δίπλα μου.

Τέλος, ένα ευχαριστώ και σε όλους εκείνους που πίστεψαν ότι δε θα καταφέρω να φτάσω στο τέλος αυτού του ταξιδιού, εφοδιάζοντάς με, με πείσμα, επιμονή και υπομονή.

«Ένα ταξίδι χιλίων μιλίων αρχίζει με ένα βήμα»

- Κομφούκιος -

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια τα ηλεκτρονικά παιχνίδια και τα ψηφιακά μέσα προσελκύουν το ενδιαφέρον των παιδιών από πολύ μικρή ηλικία. Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές και οι μαθήτριες δεν φαίνεται να απολαμβάνουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Παρά τις εξελίξεις στην τεχνολογία και την έρευνα για νέους τρόπους προσέγγισης της εκπαιδευτικής διαδικασίας, τα σχολικά μαθήματα παραμένουν συχνά στατικά και βασίζονται στο μοντέλο της διάλεξης και της εξέτασης. Επομένως, υπάρχει ανάγκη να παρακινηθούν οι μαθητές και οι μαθήτριες να συμμετέχουν στα σχολικά μαθήματα. Για το λόγο αυτό έχει αυξηθεί το ενδιαφέρον για τα ηλεκτρονικά παιχνίδια ως εργαλεία μάθησης. Πρόκειται για παιχνίδια που μπορούν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τη μάθηση και να διαδραματίσουν κυρίαρχο ρόλο στην επίσημη εκπαίδευση.

Τα συμπεριληπτικά διερευνητικά παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας (IB-ARGI) είναι παιχνίδια ιστοριών που έχουν ως στόχο την επίλυση γρίφων και προβλημάτων μέσα από την ομαδοσυνεργατική μάθηση. Η εισαγωγή και η αντιμετώπιση ενός προβλήματος (Προσανατολισμός) γίνεται μέσω μιας ιστορίας σε περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας. Η ιστορία αυτή διατυπώνει έναν γρίφο – προβληματισμό για επίλυση και καλούνται οι μαθητές και οι μαθήτριες να εκφράσουν τις απόψεις τους (Εννοιολόγηση). Στη συνέχεια από τον/την εκπαιδευτικό γίνεται έλεγχος των ιδεών τους μέσα από τον πειραματισμό και καταγράφονται και ερμηνεύονται τα αποτελέσματά τους (Έρευνα). Τέλος, οι μαθητές και οι μαθήτριες μέσα στο επαυξημένο περιβάλλον καλούνται να δώσουν λύση στον γρίφο – προβληματισμό (Συμπεράσματα) και ο/η εκπαιδευτικός την ορθή απάντηση ή να τους επιστρέψει στον πειραματισμό σε περίπτωση λάθους απάντησης.

Έτσι, οι μαθητές και οι μαθήτριες μέσα από αυτήν την προσέγγιση εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία, χρησιμοποιώντας πολλαπλά μέσα, αξιοποιώντας πολλαπλά μέσα αναπαράστασης και δίνοντάς τους πολλαπλά μέσα έκφρασης και δράσης, σύμφωνα με τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση, ενώ παράλληλα εφαρμόζεται η διερευνητική προσέγγιση και ένα διαδραστικό πολυτροπικό περιβάλλον μάθησης.

Σκοπός της εργασίας αυτής, είναι η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σειράς Συμπεριληπτικών Διερευνητικών Παιχνιδιών Εναλλακτικής Πραγματικότητας στις Φυσικές Επιστήμες με θεματική: «Υλικά και οι ιδιότητές τους». Για να διεξαχθεί η έρευνα χρησιμοποιήθηκε η ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση της ανάλυσης των αποτελεσμάτων και ως ερευνητικό εργαλείο για τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων επιλέχθηκε το ερωτηματολόγιο (Pre – Post Test). Οι συμμετέχοντες και οι συμμετέχουσες της έρευνας αρχικά ήταν 41 μαθητές και μαθήτριες νηπιαγωγείων της Βορείου Ελλάδος, αλλά στην πορεία χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα 25 μαθητών και μαθητριών, λόγω μη ολοκληρωμένου ερωτηματολογίου. Τέλος, τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα της έρευνας, μας οδηγούν στο γεγονός ότι τα Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας δημιουργούν ένα θετικό περιβάλλον μάθησης, το οποίο συμβάλλει θετικά στα μαθησιακά αποτελέσματα των

μαθητών/μαθητριών στις έννοιες και τα φαινόμενα με τα οποία ασχολήθηκαν στις δραστηριότητες.

Λέξεις – κλειδιά: Διερευνητική μάθηση, Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας, Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, Επαυξημένη Πραγματικότητα

Abstract

In recent years, games and digital media have attracted the interest of children from a very young age. On the other hand, students do not seem to enjoy the educational process. Despite developments in technology and research into new ways of approaching the educational process, school lessons often remain static and based on the lecture and examination model. There is therefore a need to motivate students to participate in school lessons. Based on the above, there has been a growing interest in gamified learning approaches. These approaches can effectively support learning and play a dominant role in formal education.

Inquiry-based Inclusive Alternate Reality Games are narrative-driven games that aim to solve puzzles and problems through collaborative learning. A problem is introduced and addressed (Orientation) through a narration in an augmented reality environment. This story formulates a puzzle - a problem to be solved, and students are invited to express their views (Conceptualisation). The teacher then tests their ideas through experimentation and records and interprets their results (Research). Finally, the students in the augmented environment are asked to give a solution to the puzzle - reflection (Conclusions) and the teacher gives the correct answer or returns them to the experimentation in case of a wrong answer.

Thus, students through this approach are engaged in the educational process, using multiple means, utilizing multiple means of representation and giving them multiple means of expression and action, according to the Universal Design for Learning, while they follow inquiry approach in an interactive multimodal learning environment.

The purpose of this paper is to evaluate the learning outcomes of a series of Inclusive Inquiry-based Alternate Reality Games in Science on the topic of "Material and its properties." In order to conduct the research, the qualitative methodological approach to the analysis of the results was used through questionnaires (Pre - Post Test) was chosen as the research tool for data collection and analysis. The participants of the research were initially 41 students of kindergartens in Northern Greece, but in the process a sample of 25 students was used due to incomplete questionnaires. Finally, the conclusions drawn from the results of the survey lead us to the fact that Alternative Reality Games create a positive learning environment, which contributes to the increase of students' learning outcomes.

Keywords: Inquiry-based learning, Alternate Reality Games, Universal Design for Learning, Augmented Reality, IB-ARGI

Περιεχομένα

Ευχαριστίες	3
Περίληψη	4
Abstract	6
Θεωρητικό Πλαίσιο	9
Εισαγωγή	9
Διερευνητική μάθηση	9
Φάσεις της Διερεύνησης	11
Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση	13
Συμπεριληπτική Εκπαίδευση και Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση	13
Συμπεριληπτική Εκπαίδευση	13
Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση	13
Από τον Καθολικό Σχεδιασμό στον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση	14
Πλεονεκτήματα και Προκλήσεις	19
Πλεονεκτήματα.....	19
Προκλήσεις	20
Μεθοδολογία	22
Σκοπός της εργασίας	22
Περιγραφή των δραστηριοτήτων	22
Δραστηριότητα 1 (4 διδακτικές ώρες ανά τάξη).	22
Δραστηριότητα 2 (4 διδακτικές ώρες ανά τάξη)	23
Δραστηριότητα 3 (4 διδακτικές ώρες ανά τάξη)	23
Συμμετέχοντες/Συμμετέχουσες	24
Πλαίσιο Εφαρμογής	24
Συλλογή και ανάλυση δεδομένων	24
Εναλλακτικές ιδέες των παιδιών	32
Ποσότητα της ύλης (Μάζα)	32
Μείγματα	32
Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν	32
Ανάλυση δεδομένων	33
Ηθικά ζητήματα	34
Αποτελέσματα	35
Μαθησιακά αποτελέσματα	35

Συζήτηση - Συμπεράσματα	43
Περιορισμοί της έρευνας	45
Βιβλιογραφικές Αναφορές	46
Παράρτημα	55

Θεωρητικό Πλαίσιο

Εισαγωγή

Η μάθηση που βασίζεται στη διερεύνηση γίνεται ολοένα και περισσότερο αποδεκτή στα προγράμματα σπουδών των φυσικών επιστημών, στις διεθνείς έρευνες και στη διδασκαλία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η επιτυχία τους έχει βελτιωθεί σημαντικά από τις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις που τους επιτρέπουν να υποστηρίξουν τη διαδικασία αναζήτησης από το περιβάλλον της ηλεκτρονικής μάθησης.

Η Διερευνητική μάθηση συχνά οργανώνεται μέσα από συγκεκριμένα στάδια και σχηματίζει έναν κύκλο έρευνας. Ωστόσο, στη βιβλιογραφία υπάρχουν διαφορετικές απόψεις σχετικά με το τι ονομάζεται κύκλος διερεύνησης. Συγκεκριμένα, μετά από ανάλυση άρθρων, εντοπίστηκαν πέντε διακριτά γενικά στάδια. Αυτά είναι: ο Προσανατολισμός, η Εννοιολόγηση, η Διερεύνηση, τα Συμπεράσματα και η Συζήτηση. Ορισμένα από αυτά τα στάδια χωρίζονται σε υπο-φάσεις, π.χ. η φάση της Εννοιολόγησης χωρίζεται σε δυο υπο-φάσεις: τη φάση των Ερωτήσεων και τη φάση της Δημιουργίας Υποθέσεων. Η φάση της Διερεύνησης χωρίζεται σε τρεις υπο-φάσεις: τη Διερεύνηση ή τον Πειραματισμό, ο οποίος οδηγεί στην ερμηνεία των δεδομένων και η φάση της Συζήτησης, η οποία χωρίζεται στην επανεξέταση και την επικοινωνία. Στη βιβλιογραφία δεν έχει βρεθεί πλαίσιο που να ενσωματώνει όλες αυτές τις φάσεις και υπο-φάσεις. Έτσι, αναπτύχθηκε ένα πλαίσιο σύνθεσης για την περιγραφή ενός ερευνητικού κύκλου στον οποίο υπάρχουν οι παραπάνω φάσεις. Στο πλαίσιο αυτό, η διερευνητική μάθηση αρχίζει με τον Προσανατολισμό και προχωρά μέσω της Εννοιολόγησης, στη διερεύνηση και ολοκληρώνεται με τη φάση των Συμπερασμάτων. Η φάση της Συζήτησης μπορεί να υπάρχει σε οποιοδήποτε σημείο της διερευνητικής μαθησιακής διαδικασίας και να σχετίζεται με όλα τα άλλα στάδια.

Διερευνητική μάθηση

Η διερευνητική μάθηση αποτελεί μια εκπαιδευτική στρατηγική όπου οι μαθητές και οι μαθήτριες ακολουθούν τις ίδιες μεθόδους και πρακτικές με τους επιστήμονες για να οικοδομήσουν τη γνώση (Keselman, 2003). Περιλαμβάνει τη διατύπωση υποθέσεων, τον έλεγχο αυτών μέσω πειραμάτων και παρατηρήσεων, και την ανακάλυψη νέων αιτιωδών σχέσεων (Pedaste, Maeots, Leijen, & Sarepui, 2012). Αυτή η προσέγγιση θεωρείται μέθοδος επίλυσης προβλημάτων που απαιτεί την εφαρμογή διαφόρων δεξιοτήτων (Pedaste & Sarepui, 2006).

Ένας βασικός παράγοντας στη διερευνητική μάθηση είναι η ενεργός συμμετοχή των μαθητών και η ανάληψη ευθύνης για την ανακάλυψη νέας γνώσης (de Jong & Van Joolingen, 1998). Κατά τη διάρκεια της διερεύνησης, οι μαθητές εκτελούν πειράματα για να εξετάσουν τις σχέσεις μεταξύ εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών (Wilhelm & Beishuizen, 2003). Αν και η γνώση που αποκτούν μπορεί να μην είναι πάντα νέα για τους εκπαιδευτικούς, η διαδικασία βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν βαθύτερα το αντικείμενο της μάθησης.

Η διερευνητική μάθηση δεν απαιτεί πάντα εμπειρική δοκιμή. Μελέτες έχουν δείξει ότι η διερευνητική μέθοδος διδασκαλίας οδηγεί σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σύγκριση με την άμεση διδασκαλία (Alfieri, Brooks, Aldrich, & Tenenbaum, 2011).

Μια μετα-ανάλυση των Furtak, Seidel, Iverson, & Briggs (2012) έδειξε ότι οι διερευνητικές προσεγγίσεις είναι πιο αποτελεσματικές από τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Παρόμοια αποτελέσματα εντοπίστηκαν και σε έρευνα των Minner, Levy, & Century (2010), που επιβεβαίωσαν τη θετική επίδραση της διερευνητικής διδασκαλίας στις φυσικές επιστήμες.

Η καθοδηγούμενη διερευνητική μάθηση μπορεί να βελτιώσει πολλές δεξιότητες, όπως η αναγνώριση προβλημάτων, η υποβολή ερωτήσεων, η διατύπωση υποθέσεων, ο σχεδιασμός και η διεξαγωγή πειραμάτων, η συλλογή και ανάλυση δεδομένων, η παρουσίαση αποτελεσμάτων και η εξαγωγή συμπερασμάτων (Maeots, Pedaste, & Sarapuu, 2008). Η τεχνολογία έχει ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της διερευνητικής μάθησης (de Jong, Sotiriou, & Gillet, 2014). Οι υπεύθυνοι εκπαιδευτικής πολιτικής παγκοσμίως βλέπουν τη διερευνητική μάθηση ως κλειδί για την καλλιέργεια μιας επιστημονικά εγγράμματης κοινωνίας (European Commission, 2007; National Research Council, 2000).

Η διερευνητική μάθηση αποσκοπεί στην εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία της επιστημονικής ανακάλυψης. Οι σύνθετες επιστημονικές διαδικασίες χωρίζονται σε μικρές, λογικά συνδεδεμένες ενότητες, οι οποίες καθοδηγούν τους μαθητές και εστιάζουν στα βασικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής σκέψης. Αυτές οι ενότητες ονομάζονται φάσεις διερεύνησης και συγκροτούν έναν κύκλο διερεύνησης. Για παράδειγμα, το μοντέλο του μαθησιακού κύκλου 5E περιλαμβάνει τα στάδια Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration και Evaluation (Bybee et al., 2006). Ένας άλλος κύκλος διερεύνησης προτείνει τα στάδια Question, Predict, Experiment, Model και Apply (White & Frederiksen, 1998).

Η ιστορική εξέλιξη των διδακτικών μοντέλων οδήγησε στον σύγχρονο κύκλο διερεύνησης. Ο Dewey (1933) αναφέρθηκε σε σημαντικές πτυχές της διερευνητικής μάθησης, όπως ο καθορισμός προβλημάτων και η διατύπωση υποθέσεων. Μεταγενέστερα μοντέλα ανέλυσαν την αλληλεπίδραση μεταξύ των φάσεων και την ανάγκη για συγκεκριμένες φάσεις (Bybee et al., 2006). Παρότι οι κύκλοι διερεύνησης συνήθως ακολουθούν μια διατεταγμένη ακολουθία σταδίων, η μάθηση μέσω διερεύνησης δεν είναι μια γραμμική διαδικασία.

Οι διάφορες περιγραφές της διερευνητικής μάθησης από διαφορετικούς ερευνητές χρησιμοποιούν διαφορετική ορολογία για τις ίδιες φάσεις. Η ποικιλομορφία των κύκλων διερεύνησης μπορεί να απλοποιηθεί με βάση την κατανόηση του επαγωγικού και παραγωγικού συλλογισμού (Klahr & Dunbar, 1998). Μια συνοπτική εξέταση των βασικών στοιχείων της διερευνητικής μάθησης μπορεί να παρέχει ένα πλαίσιο για την οργάνωση των εφαρμογών του κύκλου διερευνητικής μάθησης που περιγράφονται από διάφορους ερευνητές. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση μεταξύ μετασχηματιστικών και ρυθμιστικών διαδικασιών θεωρείται πλέον σημαντική στη διερευνητική μάθηση (de Jong & Van Joolingen, 1998).

Η βιβλιογραφία σχετικά με τους κύκλους και τις φάσεις διερεύνησης παρουσιάζει μια σειρά όρων για την περιγραφή των φάσεων και των συνδέσεων μεταξύ τους, οι οποίοι μπορούν να εφαρμοστούν επιτυχώς σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Meyerson & Secules, 2001) και σε περιβάλλοντα με βάση τους υπολογιστές (de Jong et al., 2010; Maeots, Pedaste & Sarapuu, 2011).

Φάσεις της Διερεύνησης

Στη παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε και θα αναλυθεί το μοντέλο των Pedaste et al. (2015) που περιλαμβάνει πέντε φάσεις διερεύνησης: Προσανατολισμός, Εννοιολόγηση, Έρευνα, Συμπέρασμα και Συζήτηση.

Προσανατολισμός (orientation).

Η διαδικασία διέγερσης της περιέργειας για ένα θέμα και αντιμετώπιση μιας μαθησιακής πρόκλησης μέσω μιας δήλωσης προβλήματος. Επικεντρώνεται στην αύξηση του ενδιαφέροντος και τη διέγερση της περιέργειας σε σχέση με το συγκεκριμένο πρόβλημα. Το θέμα μάθησης εισάγεται από το περιβάλλον ή δίνεται από τον/την εκπαιδευτικό ή ορίζεται από τον/την μαθητή/μαθήτρια. Οι κύριες μεταβλητές προσδιορίζονται κατά τη φάση του προσανατολισμού και το αποτέλεσμα της φάσης είναι η δήλωση του προβλήματος.

Εννοιολόγηση (conceptualization).

Η διαδικασία διατύπωσης ερωτημάτων ή/και υποθέσεων. Δημιουργία ερευνητικών ερωτημάτων η οποία καταλήγει σε ένα ερευνητικό ερώτημα ή σε περισσότερα ανοικτά ερωτήματα. Δημιουργία υποθέσεων η οποία καταλήγει σε μια ελέγξιμη υπόθεση ανεξάρτητη και οι δυο περιπτώσεις περιέχουν ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Στην περίπτωση των ερευνητικών ερωτήσεων, δεν υπάρχει υποθετική κατευθυντικότητα της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών που δίνεται στην υπόθεση, (Maeots et al., 2006). Γενικά, μια υπόθεση είναι η διατύπωση μιας περιγραφής ή ενός συνόλου περιγραφών (de Jong, 2006) και ένα ερώτημα είναι μια διατύπωση του υπό διερεύνηση ερωτήματος (White & Frederiksen, 1998). Έτσι, το αποτέλεσμα είναι να έχουμε ερευνητικά ερωτήματα, υποθέσεις ή και τα δύο.

Έρευνα (investigation).

Η στιγμή που οι μαθητές και οι μαθήτριες αναλαμβάνουν δράση με σκοπό να δώσουν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα ή τις υποθέσεις. Περιλαμβάνει: την εξερεύνηση στην οποία συλλέγονται δεδομένα μέσω της παρατήρησης και της καταγραφής και μέσα από πηγές με βάση τα ερωτήματα ή τις υποθέσεις. Τον πειραματισμό, στον οποίο γίνεται η σχεδίαση και η πραγματοποίηση του πειράματος από τους μαθητές και μαθήτριες, έτσι ώστε να ελεγχθούν οι αρχικές υποθέσεις (πρότερες γνώσεις). Και η ερμηνεία δεδομένων, η οποία έχει σκοπό την απόδοση νοήματος μιας ενέργειας (του πειράματος) και την κατασκευή νέας γνώσης. Γεγονός που θα επιτρέψει στους μαθητές και στις μαθήτριες να επιστρέψουν στο αρχικό ερευνητικό ερώτημα ή στην υπόθεση και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με αυτό.

Συμπέρασμα (conclusion)

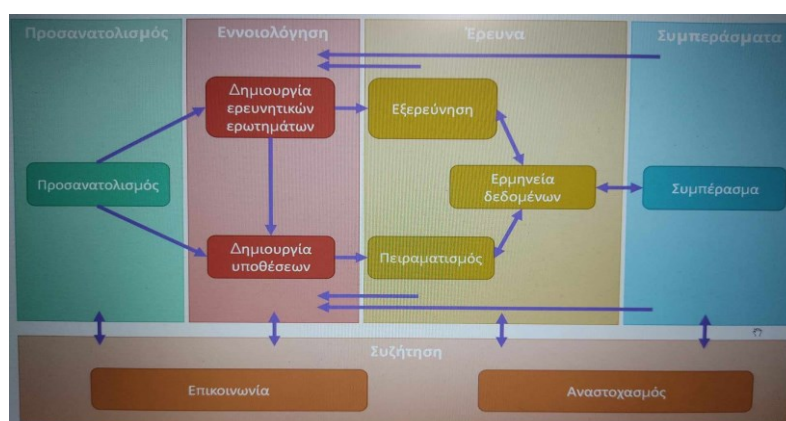
Είναι το στάδιο όπου συνοψίζονται τα κύρια συμπεράσματα της έρευνας (de Jong, 2006). Εδώ οι μαθητές και οι μαθήτριες ασχολούνται με το αρχικό ερευνητικό ερώτημα ή την αρχική ερευνητική υπόθεση και εξετάζουν κατά πόσο έχει απαντηθεί ή υποστηρίζεται από τα ερευνητικά αποτελέσματα (Scanlon et al., 2011 – White, Shimodo & Frederiksen, 1999). Τα αποτελέσματα της συμπερασματικής φάσης είναι

τα τελικά συμπεράσματα των αποτελεσμάτων της διερευνητικής μάθησης, η απάντηση δηλαδή σε μια υπόθεση, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε νέα γνώση.

Συζήτηση (Discussion)

Περιλαμβάνει δυο υπο-φάσεις: την Επικοινωνία (εξωτερική διαδικασία) και τον Αναστοχασμό (εσωτερική διαδικασία). Στην Επικοινωνία οι μαθητές και οι μαθήτριες παρουσιάζουν και ανακοινώνουν τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα τους στους συμμαθητές και στις συμμαθήτριες, λαμβάνουν ανατροφοδότηση και σχόλια από αυτούς (Scanlon et al., 2011) και ακούν τι έχουν να πουν, συνοψίζοντας τις δικές τους ιδέες (Bruce & Casey, 2014). Οπότε, η επικοινωνία επικεντρώνεται στα αποτελέσματα της διαδικασίας της διερεύνησης.

Ο Αναστοχασμός ορίζεται ως η διαδικασία επαναδιατύπωσης αυτού που πιστεύει ο μαθητής και η μαθήτρια, π.χ. αν η διαδικασία ή ο κύκλος της έρευνας ήταν επιτυχής. Είναι η διαδικασία πρότασης νέων ερωτήσεων για ένα νέο κύκλο διερεύνησης και τρόπους βελτίωσης της διερευνητικής μαθησιακής διαδικασίας (VIM, 2004 – White & Frederiksen, 1998). Επικεντρώνεται δηλαδή, περισσότερο στη διαδικασία της διερευνητικής και θεωρείται ως μια εσωτερική διαδικασία (Τι έκανα; Γιατί το έκανα; Τα κατάφερα καλά; Ποιες είναι οι άλλες επιλογές σε μια παρόμοια κατάσταση;). Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας μπορεί να διακριθεί μια σειρά δραστηριοτήτων ως υποστηρίξι της, όπως το παιχνίδι φίλων, η συγγραφή ημερολογίων ή ιστοριών, η αφήγηση και οι καθοδηγητικές ερωτήσεις (Runnel, Pedaste & Leijen, 2013), οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν τις αναφορές των μαθητών και μαθητριών να φτάσουν σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο ποιότητας περιγραφής, αιτιολόγησης κρίσης και προβληματισμού (Leijen et al., 2012). Και οι δυο υπο-φάσεις της Συζήτησης, θεωρείται ότι λαμβάνουν χώρα σε δυο επίπεδα: 1) στο τέλος της διερευνητικής μάθησης, της επικοινωνίας και του αναστοχασμού σχετικά με την όλη διαδικασία, 2) μια επαναβεβαίωση των επιμέρους φάσεων του κύκλου διερεύνησης.



Εικόνα 1: Δομή Διερευνητικής Μάθησης (βασικές φάσεις, υποφάσεις, και οι σχέσεις τους) (Pedaste et al., 2015)

Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι ορισμοί της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης και του καθολικού σχεδιασμού για τη μάθηση. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται το μοντέλο καθολικού σχεδιασμού και η επέκτασή του σε εκπαιδευτικά πλαίσια, μέσω του οποίου, δημιουργήθηκε ο καθολικός σχεδιασμός για τη μάθηση και οι αρχές του, ο οποίος έχει ως στόχο την πρόσβαση των μαθητών και των μαθητριών με αναπηρίες ή άλλες εκπαιδευτικές ανάγκες στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών της γενικής εκπαίδευσης.

Συμπεριληπτική Εκπαίδευση και Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση

Συμπεριληπτική Εκπαίδευση

Μελετητές και εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται πως υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις και προοπτικές σχετικά με τον τρόπο ορισμού της ένταξης και της εκπαίδευσης χωρίς αποκλεισμούς. Η ενιαία ή συμπεριληπτική εκπαίδευση περιλαμβάνει όλα τα παιδιά, ανεξάρτητα από τις δεξιότητές τους ή το πολιτισμικό, εθνοτικό, οικονομικό ή γλωσσικό τους υπόβαθρο. Σε μια ενταξιακή προσέγγιση, χωρίς αποκλεισμούς, οι λανθασμένες αντιλήψεις για τη διαφορετικότητα και τις ικανότητες απορρίπτονται και η συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία βασίζεται στις δυνατότητες κάθε μαθητή/μαθήτριας (Florian 2009 – Kozleski, Artiles & Waitoller, 2014). Εδώ η συμπεριληπτική παιδαγωγική ορίζεται ως “μια εναλλακτική παιδαγωγική προσέγγιση που έχει τη δυνατότητα να μειώσει την εκπαιδευτική ανισότητα ενισχύοντας τις ευκαιρίες μάθησης για όλους και όλες” (Florian, 2015, σ. 5).

Σύμφωνα με τους Sabba and Anscow, 1996, η Συμπεριληπτική Εκπαίδευση (Inclusion education), ορίζεται ως μια διαδικασία ενίσχυσης του εκπαιδευτικού συστήματος, έτσι ώστε να παρέχονται σε όλα τα παιδιά ευκαιρίες μάθησης χωρίς εξαίρεση.

Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση

«Ο όρος Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (Universal Design for Learning) σημαίνει το επιστημονικό έγκυρο πλαίσιο για την καθοδήγηση της εκπαιδευτικής πρακτικής το οποίο:

- 1) Παρέχει ευελιξία στους τρόπους με τους οποίους παρουσιάζονται οι πληροφορίες, στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές και οι μαθήτριες απαντούν ή επιδεικνύουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους, καθώς και στους τρόπους με τους οποίους οι εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία.
- 2) Μειώνει τα εμπόδια στην εκπαίδευση, παρέχει τις κατάλληλες διευκολύνσεις, υποστηρίξεις και προκλήσεις και διατηρεί υψηλές προσδοκίες επίτευξης για όλους τους μαθητές και όλες τις μαθήτριες συμπεριλαμβανομένων των μαθητών και μαθητριών με αναπηρίες και των μαθητών και μαθητριών με περιορισμένη γνώση της κύριας γλώσσας». (Higher Education Opportunity Act, 2008), Νομοθετικό Διάταγμα για την Εκπαίδευση των Η.Π.Α.).

«Ο καθολικός σχεδιασμός για τη μάθηση αποτελεί ένα πλαίσιο για τη βελτιστοποίηση της διδασκαλίας και της μάθησης για όλους τους ανθρώπους με βάση επιστημονικές γνώσεις για το πώς μαθαίνουν οι άνθρωποι», (Center for Applied Special Technology – CAST).

«Πρόκειται για μια προσέγγιση στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη του αναλυτικού προγράμματος που μπορεί να διευκολύνει τους/τις εκπαιδευτικούς να σχεδιάζουν και να εφαρμόζουν διαφοροποιημένη διδασκαλία», (Μαύρου & Συμεωνίδου, 2014).

Από τον Καθολικό Σχεδιασμό στον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση

Ο Καθολικός Σχεδιασμός (Universal Design), εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην Αρχιτεκτονική, τη δεκαετία του 1980 από τον αρχιτέκτονα Ron Mace (Bjork, 2009), στο Πανεπιστήμιο της Βόρειας Καρολίνας (Rose & Meyer, 2002). Το έργο του είχε ως στόχο την προσβασιμότητα των καταναλωτών, οποιασδήποτε ηλικίας και ικανοτήτων σε προϊόντα και υπηρεσίες (Παπαδοπούλου, 2011). Ο Mace όρισε τον Καθολικό Σχεδιασμό ως «ο Σχεδιασμός προϊόντων και δομών με τρόπο που να μπορούν να εξυπηρετήσουν όλους τους ανθρώπους στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, χωρίς την ανάγκη για προσαρμογές ή εξειδικευμένο σχεδιασμό», (Bjork, 2009 – Burgstahler, 2009 – Αραμπατζή, Γκυρτής, Ευσταθίου, Κουρπέτης, Χατζόπουλος, 2011).

Η ιδέα πίσω από τον Καθολικό Σχεδιασμό είναι η δημιουργία δομών που σχεδιάζονται και κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξυπηρετούν διαφορετικούς χρήστες, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με αναπηρία (Rose & Meyer, 2002). Έτσι, ξεκίνησε τις έρευνές του το Κέντρο Εφαρμοσμένης Ειδικής Τεχνολογίας (Center for Applied Special, Technology – CAST). Από αυτές τις έρευνες προέκυψε ο όρος Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση. Η ομάδα του CAST προσπάθησε να βρει τρόπους και μεθόδους που θα έδιναν το δικαίωμα σε μαθητές και μαθήτριες με αναπηρίες και εκπαιδευτικές ανάγκες, να έχουν πρόσβαση στα προγράμματα σπουδών γενικής εκπαίδευσης, θεωρώντας πως η τεχνολογία θα «αλλάξει» τα παιδιά, ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του γενικού προγράμματος εκπαίδευσης. Ωστόσο, η ομάδα έδωσε προσοχή στον τρόπο με τον οποίο ήταν σχεδιασμένο το αναλυτικό πρόγραμμα (Hitchcock, Meyer, Rose & Jaksons, 2002, 2005). Δεν εστίασαν στον/στην «ελαττωματικό/ή» μαθητή ή μαθήτρια που πρέπει να «αλλάξει» χρησιμοποιώντας την τεχνολογία, αλλά στο ίδιο το αναλυτικό πρόγραμμα και στους περιορισμούς του που έθετε στην εκπαιδευτική διαδικασία (Παπαδοπούλου, 2011). Έτσι, το 1990 η ομάδα CAST ξεκίνησε τη διερεύνηση των τρόπων με τους οποίους οι περιορισμοί δημιουργούνται από το αναλυτικό πρόγραμμα στους/στις μαθητές/μαθήτριες. Η σκέψη αυτή οδήγησε στην αντίληψη ότι η διαφορετικότητα/ποικιλομορφία είναι σημαντικό κομμάτι μέσα στην σχολική τάξη και ότι θα πρέπει να δίνεται έμφαση στην προσαρμογή του αναλυτικού προγράμματος και άλλων παραγόντων (μέσα, τρόπος διδασκαλίας και αξιολόγηση) και όχι στην προσαρμογή του/της μαθητή/μαθήτριας (Rose & Meyer, 2002, 2006). Ο Καθολικός Σχεδιασμός αφορά κυρίως τη μάθηση και όχι την πληροφορία, πράγμα που προϋποθέτει την ύπαρξη προκλήσεων (Rose & Meyer, 2002). Έτσι, σύμφωνα με το

CAST (2001) στόχος του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (UDL) είναι η ένταξη όλων των μαθητών/μαθητριών με ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, αναπηρίες και πολιτισμικές διαφορές μέσα από την ανάπτυξη διδακτικών μεθόδων στην ισότιμη πρόσβαση στο αναλυτικό πρόγραμμα (Poce, 2008). Το μοντέλο UDL, είναι ένας νέος τρόπος αντίληψης της εκπαίδευσης, ο οποίος διαμορφώνει το αναλυτικό πρόγραμμα και δημιουργεί προσβάσιμες μαθησιακές εμπειρίες, γεμάτες νόημα για όλους/όλες τους/τις μαθητές/μαθήτριες (Hartmann, 2011), με βασική προϋπόθεση την ευελιξία στην εφαρμογή της διδασκαλίας, της μάθησης και της αξιολόγησης για όλους/όλες τους/τις μαθητές/μαθήτριες (Council for Exceptional Children, 2005). Οι Meyer, Rose & Gordon (2014) πιστεύουν πως η ποικιλομορφία/διαφορετικότητα των μαθητών/τριών «οφείλεται σε πολλούς παράγοντες όπως η βιολογία, το οικογενειακό πλαίσιο, το πολιτιστικό υπόβαθρο, οι πρότερες εμπειρίες – γνώσεις του/της, η κοινωνικοοικονομική κατάσταση, οι εσωτερικές και εξωτερικές αλλαγές και το πλαίσιο στο οποίο λειτουργεί ο/η μαθητής/μαθήτρια (σελ. 54).

Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι με την εξέταση των δικτύων μάθησης, η ποικιλομορφία/διαφορετικότητα μπορεί να αναγνωριστεί με συστηματικό και ουσιαστικό τρόπο, παρά τη μεγάλη ποικιλομορφία/διαφορετικότητα των μαθητών/μαθητριών:

A) Τα συναισθηματικά δίκτυα (affective networks) τα οποία εστιάζουν στους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους οι μαθητές και οι μαθήτριες εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία.

B) Τα δίκτυα της αναγνώρισης (recognition networks) τα οποία αναφέρονται στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές/μαθήτριες αντιλαμβάνονται τα ερεθίσματα και τις πληροφορίες του περιβάλλοντος.

Γ) Τα δίκτυα στρατηγικής (strategic networks) τα οποία εστιάζουν στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές/μαθήτριες αναπαριστούν και παρουσιάζουν αυτά που αντιλαμβάνονται και κατανοούν.

Ο Meyer και οι συνεργάτες του, σύμφωνα με τα παραπάνω δίκτυα μάθησης και το μαθησιακό πλαίσιο, ανέπτυξαν το πλαίσιο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (Universal Design for Learning – UDL) ο οποίος περιλαμβάνει τρεις βασικές αρχές:

- 1) Πολλαπλά μέσα εμπλοκής (συναισθηματικά δίκτυα)
- 2) Πολλαπλά μέσα αναπαράστασης (δίκτυα αναγνώρισης)
- 3) Πολλαπλά μέσα έκφρασης και δράσης (στρατηγικά δίκτυα)

Πολλαπλά Μέσα Εμπλοκής

Η αρχή της εμπλοκής/κινητοποίησης (συναισθηματικά δίκτυα), το «γιατί» της μάθησης. Παρακολούθηση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος, ώστε να τεθούν προτεραιότητες, να παρακινηθούν και να κινητοποιηθούν για τη μάθηση και τη συμπεριφορά. Συγκεκριμένα, δίνονται εναλλακτικές επιλογές ώστε:

- 1) Να ενεργοποιήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών/μαθητριών, να δώσουν ευκαιρίες να επιλέξουν ατομικά και να αυτονομηθούν.

2) Εναλλακτικές επιλογές ώστε οι μαθητές/μαθήτριες να διατηρήσουν την προσπάθεια να αναδειχθεί η σπουδαιότητα των στόχων, να ενισχυθεί η συνεργασία και η ανατροφοδότηση μεταξύ τους.

3) Εναλλακτικές επιλογές για την αυτορρύθμιση, π.χ. ενίσχυση της διάθεσης των μαθητών/τριών (κινητοποίηση), ανάπτυξη των αντιλήψεων και των προσδοκιών, διευκόλυνση των δεξιοτήτων και στρατηγικών για την αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων, ανάπτυξη αξιολόγησης και αναστοχασμού

Παροχή πολλαπλών επιλογών για προσέλκυση του ενδιαφέροντος

Γενική περιγραφή

1. Βελτιστοποίηση ευκαιριών για ατομική επιλογή και αυτονομία.
2. Βελτιστοποίηση της συνάφειας, της αξίας και της αυθεντικότητας.
3. Ελαχιστοποίηση απειλών και περισπασμών.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για τη διατήρηση της προσπάθειας και της επιμονής

Γενική περιγραφή

1. Ανάδειξη της σπουδαιότητας των σκοπών και των στόχων.
2. Ποικιλία στις απαιτήσεις και τις πηγές για τη βελτιστοποίηση της πρόκλησης.
3. Ενίσχυση της συνεργασίας και της κοινότητας.
4. Αύξηση της ανατροφοδότησης με στόχο την αρτιότητα της γνώσης και την κατάκτηση της μάθησης.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για την αυτορρύθμιση

Γενική περιγραφή

1. Προαγωγή των προσδοκιών και των αντιλήψεων που βελτιστοποιούν την παρώθηση.
2. Διευκόλυνση ατομικών δεξιοτήτων και στρατηγικών υπέρβασης δυσκολιών.
3. Ενίσχυση της συνεργασίας και της κοινότητας.
4. Ανάπτυξη της αυτοαξιολόγησης και του αναστοχασμού.

Πολλαπλά Μέσα Αναπαράστασης

Η αρχή της αναπαράστασης, το «τι» της μάθησης, αντιστοιχεί στα δίκτυα αναγνώρισης)

Οι μαθητές/μαθήτριες αντιλαμβάνονται πληροφορίες στο περιβάλλον και τις μετατρέπουν σε χρήσιμη γνώση. Σύμφωνα με το CAST, η αρχή αυτή περιλαμβάνει:

A) Παρουσίαση πληροφοριών με διαφορετικούς τρόπους (π.χ. οπτικούς, ακουστικούς), ώστε να υπάρχει πρόσβαση και κατανόηση του περιεχομένου από όλους/όλες τους/τις μαθητές/μαθήτριες.

B) Διευκρίνιση λέξεων και συμβόλων, υποστήριξη στην αποκωδικοποίηση των κειμένων, μαθηματικών όρων και συμβόλων.

Γ) Παροχή εναλλακτικών επιλογών, ώστε όλοι/όλες μαθητές/μαθήτριες να κατανοήσουν και να ενεργοποιήσουν το γνωστικό τους υπόβαθρο, να οδηγηθούν στην επεξεργασία δεδομένων και πληροφοριών για να υπάρχει μεταφορά της γνώσης και της μάθησης.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για την αντίληψη

Γενική περιγραφή

1. Προσφορά τρόπων για την προσαρμογή της έμφασης των πληροφοριών.
2. Προσφορά εναλλακτικών επιλογών για ακουστικές πληροφορίες.
3. Προσφορά εναλλακτικών επιλογών για οπτικές πληροφορίες.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για τη γλώσσα, τις μαθηματικές εκφράσεις και τα σύμβολα

Γενική περιγραφή

1. Αποσαφήνιση λεξιλογίου και συμβόλων.
2. Αποσαφήνιση συντακτικού και δομής.
3. Υποστήριξη αποκωδικοποίησης κειμένου, μαθηματικής σημειογραφίας και συμβόλων.
4. Προώθηση της κατανόησης μεταξύ γλωσσών.

5. Παρουσίαση με χρήση πολλαπλών μέσων.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για την κατανόηση

Γενική περιγραφή

1. Ενεργοποίηση ή εφοδιασμός γνωστικού υπόβαθρου.

2. Επισήμανση μοτίβων, καίριων χαρακτηριστικών, σημαντικών ιδεών και σχέσεων.

3. Καθοδήγηση στην επεξεργασία των πληροφοριών, την οπτικοποίηση και το χειρισμό.

4. Μεγιστοποίηση της μεταφοράς και της γενίκευσης της μάθησης.

Πολλαπλά Μέσα Έκφρασης και Δράσης

Η αρχή της δράσης και έκφρασης, το «πώς» της μάθησης, αντιστοιχεί στα στρατηγικά δίκτυα. Οι μαθητές/μαθήτριες σχεδιάζουν, οργανώνουν και δρομολογούν σκόπιμες δράσεις στο περιβάλλον. Μέσα από εικόνες, ζωγραφική, βίντεο, χορό/κίνηση παρουσιάζουν τη γνώση που έλαβαν ανάλογα με τις ανάγκες τους (CAST, 2018). Σύμφωνα με το CAST, η αρχή αυτή περιλαμβάνει:

1) Εναλλακτικές επιλογές για σωματική δράση των μαθητών/τριών, μεγαλύτερη πρόσβαση σε εργαλεία και νέες υποστηρικτικές τεχνολογίες.

2) Εναλλακτικές επιλογές έκφρασης και επικοινωνίας, π.χ. χρήση πολλαπλών μέσων επικοινωνίας και εργαλείων για τη μετάδοση και τη σύνθεση της μάθησης.

3) Εναλλακτικές επιλογές για εκτελεστικές λειτουργίες των μαθητών/τριών, π.χ. καθοδήγηση, υποστήριξη για την ανάπτυξη στρατηγικής και τη διαχείριση πληροφοριών και πηγών, καθώς και δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για σωματική δράση

Γενική περιγραφή

1. Ποικιλία στις μεθόδους απόκρισης και πλοήγησης.

2. Βελτιστοποίηση της πρόσβασης σε εργαλεία και υποστηρικτικές τεχνολογίες.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για έκφραση και επικοινωνία

Γενική περιγραφή

1. Χρήση πολλαπλών μέσων για επικοινωνία.
2. Χρήση πολλαπλών εργαλείων για τη δόμηση και τη σύνθεση της μάθησης.
3. Δόμηση ευχέρειας με διαβαθμισμένη υποστήριξη για πρακτική εξάσκηση και απόδοση.

Παροχή εναλλακτικών επιλογών για εκτελεστικές λειτουργίες

Γενική περιγραφή

1. Καθοδήγηση αποτελεσματικής στοχοθεσίας.
2. Υποστήριξη του προγραμματισμού και της ανάπτυξης στρατηγικών.
3. Διευκόλυνση της διαχείρισης πληροφοριών και πηγών.
4. Ενίσχυση της ικανότητας παρακολούθησης της προόδου.

Πλεονεκτήματα και Προκλήσεις

Πλεονεκτήματα

Ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, συνδέεται άρρηκτα με την ενιαία εκπαίδευση – inclusive education, δηλαδή με την ένταξη όλων των μαθητών και μαθητριών στην μαθησιακή διαδικασία ανεξαρτήτως «διαφορετικότητας», φύλου, αναπηρίας ή πολιτισμικού υπόβαθρου. Εκτός από τους/τις μαθητές/μαθήτριες βοηθάει και τους εκπαιδευτικούς στο να σχεδιάσουν το μάθημά τους έτσι ώστε να επιτρέπει σε όλους τους/τις μαθητές/μαθήτριες την παρακολούθηση του (Copp, 2017). Έτσι, ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση είναι ένα δομημένο μαθητοκεντρικό πλαίσιο (Schreiber, 2017), όπου αποδέχεται όλους/όλες τους/τις μαθητές/μαθήτριες με «αδυναμίες» ή χωρίς.

Ακόμη με την τεχνολογία, τις πολλαπλές μεθόδους διδασκαλίας και τις ομαδικές δραστηριότητες οι μαθητές και οι μαθήτριες ενδυναμώνονται ως μαθητευόμενοι/μαθητευόμενες και αναπτύσσουν ενθουσιασμό σε κάθε νέα ενέργεια για μάθηση (Spencer, 2011 – Stanford & Reeves, 2009). Άρα, η τεχνολογία προσφέρει στον/στην εκπαιδευτικό πολλά διαφορετικά μέσα στον τρόπο αναπαράστασης της γνώσης, ενώ ταυτόχρονα οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να κατανοήσουν τη νέα γνώση με πολλά διαφορετικά μέσα και τρόπους. Αντίθετα, όταν οι εκπαιδευτικοί

χρησιμοποιούν άκαμπτα αναλυτικά προγράμματα οδηγούν τους ίδιους και τους/τις μαθητές και μαθήτριες στο άγχος.

Προκλήσεις

Από την αξιοποίηση του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση δεν προκύπτουν μόνο πλεονεκτήματα, αλλά και προκλήσεις. Ο Edyburn (2005, 2006) υποστηρίζει πως ο ΚΣΜ αποτελεί ένα περίπλοκο πλαίσιο. Η έρευνα των Χαλκιαδάκη και Ακογιούνγλου (2019), διερεύνησε πως ο ΚΘΜ συμβάλλει στη συμμετοχή των μαθητών/μαθητριών στη μαθησιακή διαδικασία στο μάθημα της μουσικής με αποτέλεσμα ο ίδιος ο σχεδιασμός να είναι απαιτητικός με σημεία που ο/η εκπαιδευτικός δεν μπορεί να κατανοήσει πλήρως.

Η μετάβαση της διαφοροποίησης στον προληπτικό σχεδιασμό για όλους/όλες τους/τις μαθητές/μαθήτριες απαιτεί από τους/τις εκπαιδευτικούς να αλλάξουν τον τρόπο αντίληψης της έννοιας της «διαφορετικότητας». Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναλαμβάνουν το ρόλο του διαμεσολαβητή, αντί να ακολουθήσουν το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας (Copp, 2017). Επίσης, οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι ο ΚΣΜ είναι μια χρονοβόρα διαδικασία. Σύμφωνα με τα άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα των Χαλκιαδάκη και Ακογιούνγλου (2019, σελ. 395) είναι ότι «δεν υπάρχουν παραδείγματα εφαρμογής του ΚΣΜ στα ελληνικά σχολεία, γιατί οι συνθήκες είναι διαφορετικές από αυτές που προέρχονται τα περισσότερα παραδείγματα υλοποίησής του».

Οι παραπάνω προκλήσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν με μια περίοδο εξοικείωσης των εκπαιδευτικών και με μια περίοδο προσαρμογής για τα παιδιά (Χαλκιαδάκη και Ακογιούνγλου, 2019).

Η προσέγγιση IB – ARGΙ

Η προσέγγιση IB – ARGΙ, η οποία προτάθηκε από τους Σοφινίδη, Σκραπαλή και Στυλιανίδου (2023), ενσωματώνει διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας και τεχνολογίες με κύριο στόχο τη δημιουργία ενός μαθησιακού πλαισίου που είναι προσβάσιμο, διαδραστικό και χωρίς αποκλεισμούς για όλους τους/τις μαθητές/μαθήτριες. Η μέθοδος βασίζεται στη Διερευνητική Μάθηση (IBL), τα Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας (ARG), τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση (UDL) και την Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) και συνδυάζει αυτά τα στοιχεία σε μια συνεκτική και καινοτόμο στρατηγική διδασκαλίας.

Το σκεπτικό της προσέγγισης IB – ARGΙ επικεντρώνεται στην ιδέα ότι η μάθηση μέσω διερεύνησης μπορεί να γίνει πιο δελεαστική, προσβάσιμη και αποτελεσματική για ένα ευρύ φάσμα μαθητών και μαθητριών, ενισχυμένη με στοιχεία παιχνιδιού και καινοτόμες όπως η ΕΠ. Στο επίκεντρο αυτής της προσέγγισης είναι η εφαρμογή των αρχών της UDL για να διασφαλιστεί η ένταξη όλων των μαθητών, ανεξάρτητα από τις ατομικές διαφορές και τις εκπαιδευτικές ανάγκες.

Τα στάδια της προσέγγισης IB – ARGΙ ακολουθούν τα βήματα ενός μαθησιακού σεναρίου που ενισχύεται από την περιπέτεια και την αλληλεπίδραση που παρέχει ένα ARG. Αρχίζει με τη φάση «The Rabbit Hole», όπου οι μαθητές/μαθήτριες εισέρχονται

σε έναν εναλλακτικό κόσμο και ξεκινούν τη μαθησιακή περιπέτεια. Ακολουθούν τέσσερα κύρια στάδια:

1. ****Puzzle encounter****: οι μαθητές/μαθήτριες συναντούν ένα πρόβλημα και τους γρίφους που πρέπει να λύσουν, παρουσιάζοντας την πρόκληση και τις παραμέτρους της.
2. ****Puzzled by puzzle! Any ideas?*****: Αυτή η φάση ενθαρρύνει τους μαθητές/μαθήτριες να εξερευνήσουν, να διατυπώσουν ερευνητικές ερωτήσεις ή υποθέσεις σχετικά με το πρόβλημα.
3. ****Call for action!*****: Οι μαθητές/μαθήτριες σχεδιάζουν και εκτελούν πειράματα ή δραστηριότητες για τη συλλογή δεδομένων, αναζητώντας λύσεις στις ερευνητικές ερωτήσεις.
4. ****Puzzle solved or back to action?*****: Σε αυτή τη φάση, οι μαθητές/μαθήτριες καταλήγουν σε συμπεράσματα, απαντώντας σε ερωτήσεις ή δημιουργώντας κάτι, με τη δυνατότητα επανάληψης της έρευνας εάν χρειάζεται.

Σε κάθε στάδιο, η προσέγγιση IB – ARG1 επιδιώκει να ενισχύσει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών/τριών, την κριτική σκέψη και τη δημιουργική έκφραση και να ενθαρρύνει τη συνεργασία, την αυτονομία και τη βαθύτερη μάθηση μέσα σε ένα πλαίσιο που υποστηρίζει την ποικιλομορφία και την προσβασιμότητα.

Μεθοδολογία

Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αξιολόγηση τριών σειρών δραστηριοτήτων που προτείνονται από τη Καλλέρη (2016) σχετικά με τη διδασκαλία της ύλης και των ιδιοτήτων της, σε ένα συμπεριληπτικό διερευνητικό παιχνίδι εναλλακτικής πραγματικότητας, σύμφωνα με την προσέγγιση IB-ARGI των Σοφιανίδη, Σκραπαρλή και Στυλιανίδου (2023), η εφαρμογή τους σε τάξεις νηπιαγωγείου και η αξιολόγησή τους μέσα από την ανάλυση των αναστοχαστικών ημερολογίων των νηπιαγωγών που διδάσκουν σε αυτές.

Περιγραφή των δραστηριοτήτων

Οι δραστηριότητες που θα αξιολογηθούν σχεδιάστηκαν από τις φοιτήτριες, Μέριανου Κωνσταντίνα, Μιρμιτίδου Μαρία και Χριστίδου Σταματία, με επιβλέποντα τον Δρ Σοφιανίδη Άγγελο, οι οποίες ακολουθούν τη προσέγγιση IB-ARGI (Σοφιανίδης, Σκραπαρλής, Στυλιανίδου, 2023) και αφορούν τις θεματικές: Ποσότητα Ύλης/Μάζα, Μείγματα, Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν. Η προσέγγιση IB-ARGI βασίζεται στη Διερευνητική Μάθηση, στα Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας, στον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση (ΚΣΜ) και στις τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας, προκειμένου να διαμορφωθεί ένα περιβάλλον μάθησης βασισμένο στη διερεύνηση χωρίς αποκλεισμούς για όλους τους μαθητές. Η προσέγγιση IB-ARGI θα μπορούσε να οριστεί ως μια συμπεριληπτική παιδαγωγική παιγνιώδης προσέγγιση βασισμένη στη διερεύνηση που υποστηρίζει σύγχρονα εκπαιδευτικά πλαίσια χωρίς αποκλεισμούς. Πρακτικά, το IB-ARGI είναι ένα σύνολο από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες επίλυσης γρίφων με βάση την αφήγηση, σχεδιασμένες με βάση τις αρχές του ΚΣΜ, οι οποίες ακολουθούν την προσέγγιση της διερεύνησης και ενισχύονται με τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας.

Δραστηριότητα 1 (4 διδακτικές ώρες ανά τάξη).

Το Παιχνίδι Εναλλακτικής Πραγματικότητας με θέμα: «Ποσότητα Ύλης/Μάζα» βασίζεται σε μια αφηγηματική ιστορία όπου τρεις αρχαιολόγοι καλούνται να ανοίξουν τις πύλες μιας πυραμίδας, με σκοπό να φτάσουν στο θησαυρό που κρύβεται μέσα σύμφωνα με έναν αρχαίο μύθο της Αιγύπτου. Μέσα από την ιστορία, οι μαθητές/μαθήτριες θα συμμετέχουν σε μια σειρά διερευνητικών δραστηριοτήτων μέσω πειραμάτων με απλά υλικά με τους παρακάτω διδακτικούς στόχους:

Οι μαθητές/μαθήτριες Νηπιαγωγείου θα είναι σε θέση να:

- *αναγνωρίζουν την έννοια ποσότητα ύλης-ποσότητα υλικού, από την οποία ένα σώμα αποτελείται ή περιέχει και να έλθουν σε επαφή με τον όρο μάζα.*
- *διαπιστώσουν ότι η μάζα ενός μίγματος ισούται με το άθροισμα της μάζας των υλικών του.*

- διαπιστώσουν ότι όταν αλλάζει το σχήμα εύπλαστων υλικών, δεν αλλάζει η ποσότητά τους, δηλαδή η μάζα τους.
- διαπιστώσουν ότι όταν αλλάζει το σχήμα των δοχείων, μέσα στα οποία είναι τοποθετημένα διάφορα υγρά, δεν αλλάζει η ποσότητά τους, δηλαδή η μάζα τους.

Δραστηριότητα 2 (4 διδακτικές ώρες ανά τάξη)

Το Παιχνίδι Εναλλακτικής Πραγματικότητας με θέμα «Μείγματα» βασίζεται σε μια αφηγηματική ιστορία, όπου δύο φίλοι η Άννα και ο Πέτρος καλούνται να βοηθήσουν το σοφό γέροντα και να βρουν τους βοηθούς του, οι οποίοι έχουν χαθεί σε διάφορα σημεία. Με τη βοήθεια του χάρτη που τους δίνει ο σοφός γέροντας ξεκινάνε την περιπέτειά τους. Μέσα από την ιστορία, οι μαθητές/μαθήτριες θα συμμετέχουν σε μια σειρά διερευνητικών δραστηριοτήτων μέσω πειραμάτων με απλά υλικά με τους παρακάτω διδακτικούς στόχους:

Οι μαθητές/μαθήτριες Νηπιαγωγείου θα είναι σε θέση να:

- προβλέπουν το ετερογενές μείγμα που θα προκύψει μετά την ανάμειξη στερεού με στερεό.
- προβλέπουν το ομογενές μείγμα που θα προκύψει μετά την ανάμειξη στερεού με υγρό.
- προβλέπουν το ετερογενές μείγμα που θα προκύψει μετά την ανάμειξη στερεού με υγρό.
- προβλέπουν το ετερογενές μείγμα που θα προκύψει ύστερα από την ανάμειξη υγρού με υγρό.

Δραστηριότητα 3 (4 διδακτικές ώρες ανά τάξη)

Το Παιχνίδι Εναλλακτικής Πραγματικότητας με θέμα "Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν" βασίζεται σε μια αφηγηματική ιστορία, όπου ο Ταρζάν καλείτε να ξεπεράσει μια σειρά εμποδίων, ώστε να διασχίσει τη ζούγκλα με σκοπό να βρει την Τζέιν και μαζί να φέρουν τα φάρμακα που χρειάζονται οι άρρωστοι γορίλλες και να τους σώσει. Μέσα από την ιστορία, οι μαθητές/μαθήτριες θα συμμετέχουν σε μια σειρά διερευνητικών δραστηριοτήτων μέσω πειραμάτων με απλά υλικά με τους παρακάτω διδακτικούς στόχους:

Οι μαθητές/μαθήτριες Νηπιαγωγείου θα είναι σε θέση να:

- προβλέψουν ότι τα συμπαγή σώματα που είναι φτιαγμένα από το ίδιο υλικό, επιπλέουν ή αντίστοιχα βυθίζονται όταν τοποθετηθούν στο ίδιο υγρό ανεξαρτήτως σχήματος και μεγέθους όταν τους τίθεται προφορικό ερώτημα.
- προβλέψουν ότι τα συμπαγή σώματα που είναι φτιαγμένα από διαφορετικό υλικό, παρόλο που έχουν το ίδιο σχήμα και το ίδιο μέγεθος, μπορεί να συμπεριφέρονται διαφορετικά μέσα στο ίδιο υγρό (είτε να βυθίζονται είτε να επιπλέουν), ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα, όταν τους τίθεται προφορικό ερώτημα
- προβλέψουν ότι το μέγεθος από τα συμπαγή σώματα δεν επηρεάζει την βύθιση ή πλεύση τους ανάλογα από το υλικό που είναι φτιαγμένα, όταν τους τίθεται προφορικό ερώτημα.

- *προβλέψουν ότι σώματα που είναι φτιαγμένα από υλικά που βυθίζονται σε υγρά μπορεί να επιπλέουν, όταν έχουν κοιλότητες, όταν τους τίθεται προφορικό ερώτημα*

Συμμετέχοντες/Συμμετέγουσες

Στην έρευνα συμμετείχαν 4 νηπιαγωγοί με μεγάλη διδακτική και ερευνητική εμπειρία που συμπλήρωσαν τα αναστοχαστικά ημερολόγια (Παράρτημα). Στην εφαρμογή του IB-ARGI για τις θεματικές: Ποσότητα Ύλης/Μάζα, Μείγματα, Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν, συμμετείχαν συνολικά 41 μαθητές και μαθήτριες νηπιαγωγείου (αγόρια: 24, κορίτσια: 17). Από αυτούς, χρησιμοποιήθηκε μόνο ένα δείγμα 25 μαθητών και μαθητριών, διότι οι υπόλοιποι 16 δεν είχαν ολοκληρωμένα Pre – Post tests.

Πλαίσιο Εφαρμογής

Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε σε τρία νηπιαγωγεία της Βορείου Ελλάδας, κατά τη χρονική περίοδο 01/01/2024 – 01/06/2024. Εκ των οποίων, το ένα βρισκόταν στο κέντρο της πόλης και τα άλλα δύο εκτός πόλεως, σε χωριά. Το νηπιαγωγείο που βρισκόταν εντός πόλεως, αποτελούνταν από είκοσι δύο (22) μαθητές και μαθήτριες (9 κορίτσια και 13 αγόρια) και δημιουργήθηκαν τέσσερις (4) μεικτές ομάδες παιδιών των πέντε (5) και έξι (6) ατόμων. Το δεύτερο και το τρίτο νηπιαγωγείο που βρίσκονταν εκτός πόλεως, αποτελούνταν από δώδεκα (12) μαθητές και μαθήτριες (6 κορίτσια και 6 αγόρια), όπου δημιουργήθηκαν τρεις (3) μεικτές ομάδες των τεσσάρων (4) ατόμων, και από επτά (7) μαθητές και μαθήτριες (3 κορίτσια και 4 αγόρια), όπου δημιουργήθηκαν δύο (2) μεικτές ομάδες των τριών (3) και τεσσάρων (4) ατόμων αντίστοιχα. Συντονίστριες κάθε ομάδας ήταν οι φοιτήτριες που σχεδίασαν τις δραστηριότητες – παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας και οι νηπιαγωγοί, του κάθε νηπιαγωγείου.

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Στην ενότητα αυτή της εργασίας, παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο (Pre-Post test) που χρησιμοποιήθηκε ώστε να διερευνηθούν οι πρότερες γνώσεις των παιδιών και οι γνώσεις που αποκτήθηκαν μετά το σχεδιασμό του IB-ARGI με τις θεματικές: Ποσότητα Ύλης/Μάζα, Μείγματα, Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν.

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου σε οπτικοακουστική μορφή, που παρουσιάστηκε στους μαθητές και στις μαθήτριες του νηπιαγωγείου, με θέμα: η ύλη και οι ιδιότητές της, το οποίο απάντησαν πριν και μετά από την εκπαιδευτική παρέμβαση (pre - post tests).

Το ερωτηματολόγιο (σύμφωνα με τη μεθοδολογία των Kallery et al. (2022), αποτελούνταν από διάλογο με ερωτήσεις - απορίες δύο παιδιών αντίθετου φύλλου, όπου μετά την παρουσίασή του, οι μαθητές και οι μαθήτριες κλήθηκαν να αναρωτηθούν και να δώσουν τις δικές τους απαντήσεις - απόψεις και να τις δικαιολογήσουν. Οι

απαντήσεις καταγράφηκαν και ανωνυμοποιήθηκαν σύμφωνα με το πρωτόκολλο της έρευνας.

Το ερωτηματολόγιο περιείχε συνολικά 11 ερωτήσεις (5 από αυτές περιέχονται στην έρευνα της Kallery et al, 2022 και 6 έχουν προστεθεί από τους ερευνητές της παρούσας έρευνας σύμφωνα με τους διδακτικούς στόχους των δραστηριοτήτων), οι οποίες ήταν χωρισμένες σε τρεις θεματικές ενότητες, και παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Θεματικές Ενότητες	Ερωτήσεις - Διάλογοι
<p>1^η Ενότητα</p> <p>Ποσότητα Ύλης /μάζα</p>	<p>1) Χαράλαμπος: Εγώ λέω ότι αν κάνω την μπάλα της πλαστελίνης μακρόστενη, θα έχω λιγότερη πλαστελίνη.</p> <p>Εσύ Χαρά τι λες;</p> <p>Χαρά: Εγώ λέω ότι οποιοδήποτε σχήμα και να κάνεις την πλαστελίνη σου, η ποσότητά της δε θα αλλάξει (Καλλέρη, 2016).</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι οποιοδήποτε σχήμα και αν κάνουμε την πλαστελίνη, η ποσότητά της δε θα αλλάξει.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν κάνουμε την μπάλα της πλαστελίνης μακρόστενη, τότε θα έχουμε λιγότερη ποσότητα.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>2) Χαράλαμπος: Για να δούμε την επόμενη ερώτηση! Εγώ λέω ότι ένα μπολ με μήλα περιέχει περισσότερο υλικό από ένα μπολ με ρύζι, γιατί το μπολ με τα μήλα θα είναι πιο βαρύ αν το ζυγίσουμε από το μπολ με το ρύζι.</p> <p>Εσύ Χαρά τι λες;</p>

	<p>Χαρά: Εγώ λέω ότι το μπολ με το ρύζι περιέχει περισσότερο υλικό από το μπολ με τα μήλα, γιατί οι κόκκοι του ρυζιού αν τους μετρήσουμε είναι περισσότεροι από τα μήλα.</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι ένα μπολ με μήλα περιέχει περισσότερο υλικό από ένα μπολ με ρύζι,.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι το μπολ με το ρύζι περιέχει περισσότερο υλικό από το μπολ με τα μήλα.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>3) Χαρά: Πάμε να συνεχίσουμε με την επόμενη ερώτηση; Αν αδειάσω το νερό από το μπουκάλι μου σ' ένα φαρδύ δοχείο θα είναι λιγότερο από όταν το αδειάσω σ' ένα στενό δοχείο.</p> <p>Εσύ Χαράλαμπε τι νομίζεις;</p> <p>Χαράλαμπος: Εγώ νομίζω ότι σε οποιοδήποτε δοχείο και αν αδειάσεις το νερό από το μπουκάλι σου, θα έχει την ίδια ποσότητα.</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι σε οποιοδήποτε δοχείο και αν αδειάσει η Χαρά το νερό από το μπουκάλι της, θα έχει την ίδια ποσότητα.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p>
--	---

	<p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν αδειάσω το μπουκαλάκι με το νερό σ' ένα φαρδύ δοχείο θα είναι λιγότερο από το αν το αδειάσω σε στενό δοχείο.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>4) Χαράλαμπος: Για να δούμε και την επόμενη ερώτηση. Αν ζυγίσουμε το νερό και το αλεύρι θα είναι πιο βαριά από το ζυμάρι που θα φτιάξουμε, γιατί όταν τα ανακατέψουμε, το νερό θα χαθεί.</p> <p>Εσύ Χαρούλα τι νομίζεις;</p> <p>Χαρά: Εγώ νομίζω ότι το ζυμάρι που θα φτιάξουμε θα έχει το ίδιο βάρος, γιατί το νερό δεν χάνεται, απλά ανακατεύεται με το αλεύρι.</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι το ζυμάρι που θα φτιάξουμε θα έχει το ίδιο βάρος με το νερό και το αλεύρι που ζυγίσαμε.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι το νερό και το αλεύρι θα είναι πιο βαριά από το ζυμάρι που θα φτιάξουμε, γιατί όταν τα ανακατέψουμε, το νερό θα χαθεί. Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p>
<p>2^η Ενότητα</p> <p>Μείγματα</p>	<p>Ανάμειξη υγρών με στερεά υλικά</p> <p>1) Χαράλαμπος: Πάμε να δούμε την επόμενη ερώτηση;</p> <p>Όταν βάζουμε τη ζάχαρη μέσα στο νερό και την ανακατέψουμε, η ζάχαρη εξαφανίζεται.</p> <p>Εσύ Χαρά τι πιστεύεις;</p>

	<p>Χαρά: Εγώ πιστεύω ότι όταν βάζουμε τη ζάχαρη μέσα στο νερό, η ζάχαρη διαλύεται. Δεν φαίνεται. Είναι όμως μέσα στο νερό και το κάνει γλυκό (Καλλέρη, 2016).</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν βάλουμε ζάχαρη μέσα στο νερό, διαλύεται. Δεν φαίνεται. Είναι όμως μέσα στο νερό και το κάνει γλυκό.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν βάλουμε τη ζάχαρη μέσα στο νερό και την ανακατέψουμε, η ζάχαρη θα εξαφανιστεί.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>2) Χαρά: Πάμε να συνεχίσουμε με την επόμενη ερώτηση;</p> <p>Όταν βάζουμε άμμο μέσα στο νερό και την ανακατέψουμε, η άμμος εξαφανίζεται.</p> <p>Χαράλαμπος: Όχι! όταν βάζουμε την άμμο μέσα στο νερό, η άμμος φαίνεται, δεν διαλύεται.</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν βάλουμε άμμο μέσα στο νερό και την ανακατέψουμε, δεν θα διαλυθεί.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p>
--	---

	<p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν βάλουμε άμμο μέσα στο νερό και την ανακατέψουμε, η άμμος εξαφανίζεται.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Ανάμειξη υγρών με υγρά υλικά</p> <p>3) Χαρά: Για να δούμε την επόμενη ερώτηση.</p> <p>Αν ρίξουμε λάδι σ' ένα ποτήρι με νερό και το ανακατέψουμε, το λάδι θα διαλυθεί στο νερό και δεν θα φαίνεται.</p> <p>Εσύ Χαράλαμπε τι πιστεύεις;</p> <p>Χαράλαμπος: Εγώ πιστεύω ότι αν ρίξουμε λάδι μέσα στο νερό τότε το καθένα θα το βλέπουμε χωριστά από το άλλο μέσα στο ποτήρι.</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι το λάδι και το νερό θα μείνουν χωριστά από το άλλο μέσα στο ποτήρι</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν ρίξουμε λάδι σ' ένα ποτήρι με νερό και το ανακατέψουμε, το λάδι θα διαλυθεί στο νερό και δεν θα φαίνεται.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Ανάμειξη στερεών υλικών με στερεά</p> <p>4) Χαράλαμπος: Πάμε να συνεχίσουμε με την επόμενη ερώτηση;</p> <p>Εγώ λέω ότι αν ρίξουμε αλάτι σ' ένα δοχείο με άμμο και το ανακατέψουμε, δε θα μπορούμε να το ξεχωρίσουμε με το μάτι.</p> <p>Εσύ Χαρά τι λες;</p>
--	--

	<p>Χαρά: Εγώ λέω ότι αν κοιτάξουμε προσεκτικά, θα δούμε το αλάτι και την άμμο ανακατεμένα, αλλά θα τα ξεχωρίζουμε.</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν ανακατέψουμε αλάτι και άμμο θα μπορούμε να τα ξεχωρίσουμε με το μάτι.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι θα βλέπουμε το αλάτι και την άμμο ανακατεμένα, αλλά δε θα τα ξεχωρίζουμε.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p>
<p>3^η Ενότητα</p> <p>Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν</p>	<p>Συμπαγή σώματα</p> <p>1)Χαρά: Πλησιάζουμε στο τέλος του παιχνιδιού, τι λες πάμε να δούμε την επόμενη ερώτηση; Εγώ χθες έφτιαξα μία κούκλα από πλαστελίνη και την έβαλα στην μανιέρα να κολυμπήσει, αλλά επειδή ήταν πολύ μεγάλη πήγε στο πάτο, βούλιαξε. Σήμερα, θα την κάνω πιο μικρή για να μείνει πάνω, δηλαδή να επιπλέει.</p> <p>Χαράλαμπε εσύ τι λες;</p> <p>Χαράλαμπος: Εγώ λέω ότι όσο μικρή και να κάνεις την κούκλα από πλαστελίνη πάλι θα βουλιάξει (Καλλέρη, 2016).</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι όσο μικρή και να κάνεις την κούκλα από πλαστελίνη πάλι θα βουλιάξει.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p>

	<p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι αν κάνω μικρότερη την κούκλα από πλαστελίνη και την βάλω στην μπανιέρα θα πάει πάνω, θα επιπλέει.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>2)Χαράλαμπος: Για να δούμε και την προ - τελευταία ερώτηση.</p> <p>Στο σπίτι έχω ένα μεγάλο και βαρύ ξύλινο ψάρι και θέλω να παίξω με αυτό στη θάλασσα, αλλά φοβάμαι ότι θα βουλιάξει.</p> <p>Εσύ τι λες Χαρά;</p> <p>Χαρά: Εγώ λέω ότι το ξύλινο ψάρι που έχεις θα μείνει πάνω στο νερό - θα επιπλέει - όσο βαρύ και να είναι (Καλλέρη, 2016).</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι όσο βαρύ κι αν είναι το ξύλινο ψάρι θα επιπλέει στη θάλασσα.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι το βαρύ ξύλινο ψάρι μου θα βουλιάξει.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Σώματα με κοιλότητες</p> <p>3)Χαράλαμπος: Φτάσαμε και στην τελευταία ερώτηση.</p> <p>Τα καράβια που είναι από μέταλλο βουλιάζουν, γιατί το μέταλλο βουλιάζει στο νερό.</p> <p>Εσύ Χαρά τι νομίζεις;</p>
--	--

	<p>Χαρά: Εγώ νομίζω ότι τα καράβια μπορεί να είναι φτιαγμένα από μέταλλα, αλλά δεν βουλιάζουν, επιπλέουν (Καλλέρη, 2016).</p> <p>Εσύ τι νομίζεις;</p> <p>Σωστή απάντηση</p> <p>Χαρά: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι τα καράβια μπορεί να είναι φτιαγμένα από μέταλλα, αλλά δεν βουλιάζουν, επιπλέουν.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p> <p>Λάθος απάντηση</p> <p>Χαράλαμπος: Χαίρομαι που συμφωνείς μαζί μου.</p> <p>Πιστεύεις κι εσύ ότι τα καράβια αφού είναι από μέταλλο βουλιάζουν.</p> <p>Γιατί το πιστεύεις αυτό;</p>
--	--

Εναλλακτικές ιδέες των παιδιών

Ποσότητα της ύλης (Μάζα)

Όπως αναφέρονται στο βιβλίο της Καλλέρη, (2016), πολλά παιδιά ακόμη και στο γυμνάσιο, δυσκολεύονται να κατανοήσουν και να συσχετίσουν τη μάζα ενός αντικειμένου με την ποσότητα της ύλης που το απαρτίζει. Μελέτες όπως του Piaget & Inhelder, (1974) έχουν δείξει ότι τα μικρά παιδιά μέχρι την ηλικία των 8 ή 9 ετών δεν μπορούν να κατανοήσουν τη διατήρηση των ποσοτήτων της μάζας. Δηλαδή, δεν μπορούν να κατανοήσουν ότι αν το σχήμα ενός εύπλαστου υλικού αλλάξει, η ποσότητα της ουσίας που το απαρτίζει παραμένει η ίδια. Το ίδιο συμβαίνει όταν ένα υγρό μεταφέρεται από ένα δοχείο σε ένα άλλο, όπου το κάθε δοχείο έχει διαφορετικό σχήμα.

Μείγματα

Η έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις των παιδιών για τη διάλυση δείχνει ότι τα μικρά παιδιά κάτω των 8 ετών επικεντρώνονται μόνο σε ουσίες που διαλύονται. Τα παιδιά πίστευαν ότι η ουσία θα έφευγε, θα εξαφανιζόταν, θα μετατρεπόταν σε νερό ή θα έλιωνε. Με άλλα λόγια, η ιδέα της τελικής τήξης της διαλυμένης ουσίας περιγράφηκε από τα παιδιά ως παρόμοια με την ιδέα να μετατραπεί ο πάγος σε νερό.

Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν

Σύμφωνα με μελέτες τα παιδιά συνδέουν το αν ένα αντικείμενο βυθίζεται ή επιπλέει με το μέγεθος ή το βάρος του. Όταν τα παιδιά καλούνται να εξηγήσουν γιατί ορισμένα πράγματα επιπλέουν, η πιο συνηθισμένη απάντηση είναι, επειδή είναι ελαφριά.

Μερικές από τις πιο σημαντικές έννοιες που εκφράζουν τα παιδιά είναι ότι τα βαριά αντικείμενα βυθίζονται και τα ελαφριά αντικείμενα επιπλέουν, (Havu & Aho 1999, Καριώτογλου, 2006). Επίσης, μεγάλα αντικείμενα θα επιπλέουν ενώ μικρά αντικείμενα θα βυθίζονται και αντίστροφα. Ωστόσο, υπάρχουν επίσης μικτές και αντιφατικές εξηγήσεις (Ιωαννίδης & Κακανά, 2001). Η μελέτη διαπίστωσε ότι η αρχική αντίληψη των παιδιών για την πυκνότητα μπορεί να περιγραφεί ως «βαριά για το μέγεθος». Αυτή η ιδέα ξεκινά από την ηλικία των 5 με 7 ετών. Αυτή η συσχέτιση της πυκνότητας ενός υλικού με την πυκνότητα ενός άλλου αρχίζει να εμφανίζεται σε παιδιά ηλικίας 9 και 10 ετών (Driver et al. 2000).

Ο Piaget έδειξε ότι τα μικρά παιδιά ηλικίας 4 με 5 ετών προβλέπουν αν ένα αντικείμενο θα βυθιστεί ή θα επιπλεύσει με βάση σημαντικά χαρακτηριστικά όπως το μήκος, το πάχος, τη σφαιρικότητα και το σχήμα του και γενικεύουν αυτή τη συσχέτιση σε νέες περιπτώσεις. Αλλά αν κατά τη διάρκεια της δοκιμής αναγνωρίσουν μια αντίφαση, όπως ένα μικρό μολύβι που επιπλέει στο νερό, αλλά ένα μακρύ χοντρό καρφί βυθίζεται, τότε βιάζονται να καταλήξουν σε μια εναλλακτική υπόθεση, όπως ένα ξύλινο αντικείμενο που επιπλέει στο νερό. Αυτό είναι ένα ενθαρρυντικό βήμα καθώς μετατοπίζουν την εστίαση από τα ίδια τα αντικείμενα στα υλικά τους, (Selley, 1993). Εδώ θα πρέπει να θυμόμαστε ότι πολλά παιδιά μπερδεύουν τα ονόματα των υλικών από τα οποία κατασκευάζονται τα αντικείμενα με τα ίδια τα αντικείμενα.

Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα των pre – post tests αναλύθηκαν ποιοτικά και ταξινομήθηκαν σε: λανθασμένες απαντήσεις, μερικώς ορθές και ορθές απαντήσεις, και στη συνέχεια εισήχθησαν και επεξεργάστηκαν στο πρόγραμμα ανάλυσης δεδομένων SPSS, όπου αναλύθηκαν για την περιγραφική και την επαγωγική στατιστική. Τα γραφήματα παρουσιάστηκαν χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Microsoft Office Excel και ο έλεγχος υποθέσεων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το μη παραμετρικό τεστ Wilcoxon, καθώς τα δείγματα ήταν εξαρτημένα και δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή σύμφωνα με το πρόγραμμα ανάλυσης δεδομένων SPSS.

Περιγραφική κατάταξη των κατηγοριών

Λανθασμένες απαντήσεις με βαθμολογία:	Μερικώς ορθές με βαθμολογία:	Ορθές απαντήσεις με βαθμολογία:
0	1	2
Θεωρούνται οι λάθος ή καμία απάντηση που έδωσαν οι μαθητές και οι μαθήτριες	Θεωρούνται οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές και οι μαθήτριες χωρίς τη σωστή αιτιολόγηση	Θεωρούνται οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές και οι μαθήτριες με τη σωστή αιτιολόγηση

Ηθικά ζητήματα

Κατά τη διεξαγωγή του ερευνητικού έργου - ερευνητικής δραστηριότητας/διδασκαλίας δραστηριότητας τηρήθηκαν τα δεοντολογικά πρότυπα. Πριν τη μελέτη χορηγήθηκε άδεια από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας (110/2024 – 52/18-12-2024), από τη Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (185/23-01-2024) και από τις εκπαιδευτικούς των νηπιαγωγείων. Οι γονείς των μαθητών και των μαθητριών έδωσαν τη συγκατάθεσή τους, να λάβουν μέρος τα παιδιά τους στην έρευνα, αφού πρώτα ενημερώθηκαν από τις εκπαιδευτικούς για τους στόχους του ερευνητικού έργου, τις διαδικασίες που θα ακολουθούσαν και τις μεθόδους που θα χρησιμοποιούνταν για την προστασία της εμπιστευτικότητας και ανωνυμίας των συμμετεχόντων και των συμμετεχουσών, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων. Οι απαντήσεις των μαθητών και των μαθητριών στα Pre & Post Tests καταγράφηκαν και ανωνυμοποιήθηκαν

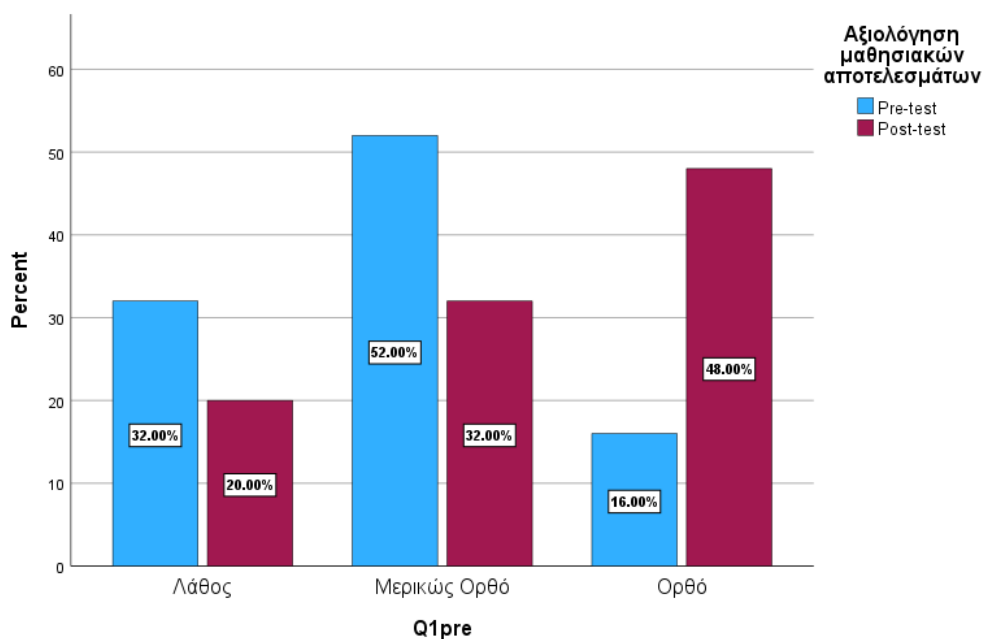
Αποτελέσματα

Στην ενότητα αυτή, θα παρουσιαστούν τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών και μαθητριών νηπιαγωγείου που κλήθηκαν να απαντήσουν το ερωτηματολόγιο πριν και μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας.

Μαθησιακά αποτελέσματα

Η πρώτη ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες με βαθμολογία από 0 έως 2, αφορούσε την ποσότητα της ύλης και είχε ως στόχο να μπορούν να διαπιστώσουν ότι, όταν αλλάζει το σχήμα εύπλαστων υλικών, δεν αλλάζει η ποσότητά τους, δηλαδή η μάζα τους.

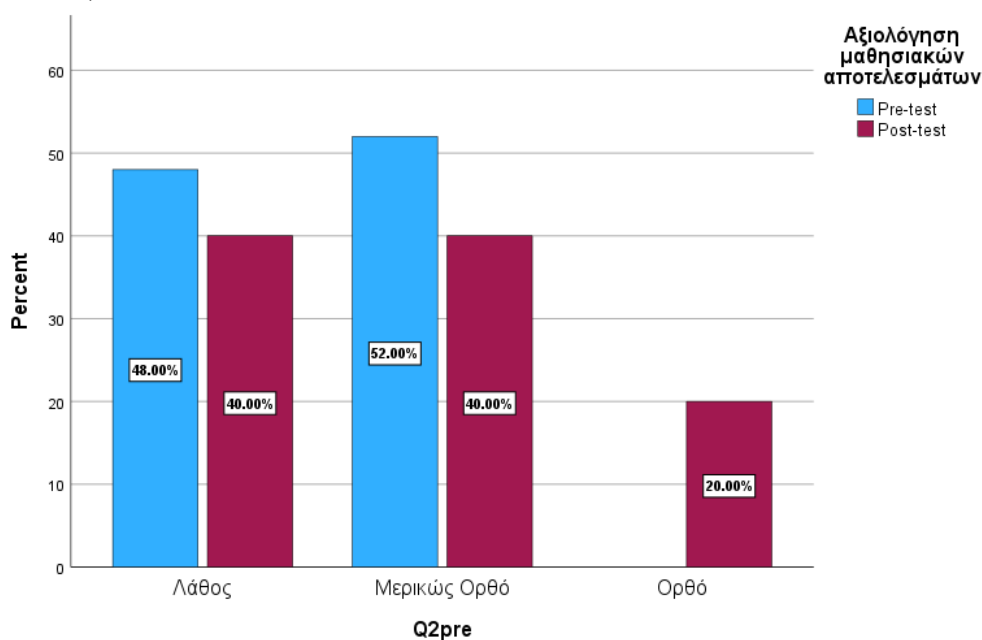
Πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών με ποσοστό 52% απάντησε μερικώς ορθά, 32% απάντησε λάθος και 16% ορθά. Μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών και μαθητριών 48% απάντησε ορθά, το 32% μερικώς ορθά και το 20% λάθος. Με βάση τα δεδομένα αυτά, παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά την παρέμβαση ($z: 2,147$, $p: 0,032$).



Η δεύτερη ερώτηση με βαθμολογία από 0 έως 2, είχε ως στόχο οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν την έννοια ποσότητα ύλης - ποσότητα υλικού, από την οποία ένα σώμα αποτελείται ή περιέχει και να έλθουν σε επαφή με τον όρο μάζα.

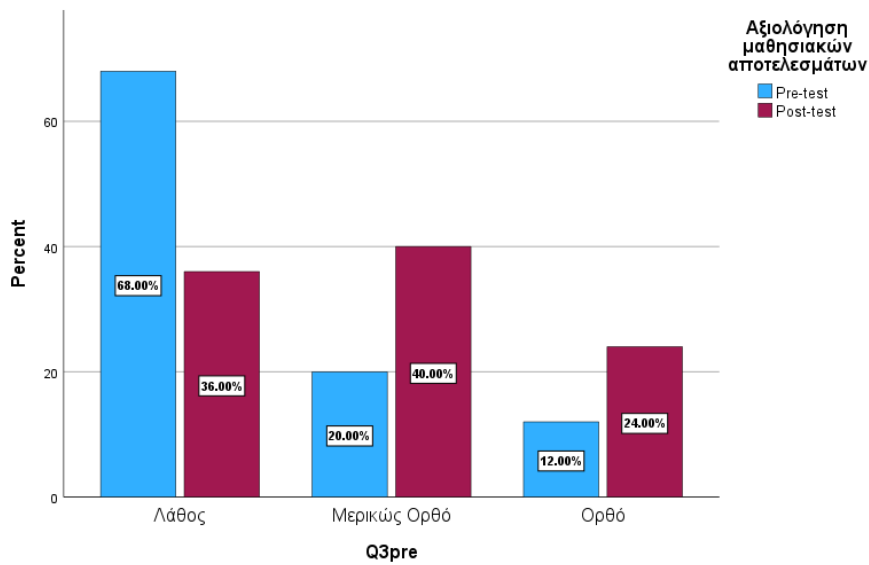
Η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών 52% πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση απάντησε στην ερώτηση μερικώς ορθά, το 48% λάθος, ενώ κανένας μαθητής και καμία μαθήτρια δεν απάντησε ορθά. Μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής παρέμβασης το 20% των μαθητών και μαθητριών απάντησε ορθά, το 40% μερικώς ορθά και το 40%

λάθος. Με βάση τα δεδομένα, παρατηρούμε ότι δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά την παρέμβαση ($z: 1,615$ $p: 0,106$).



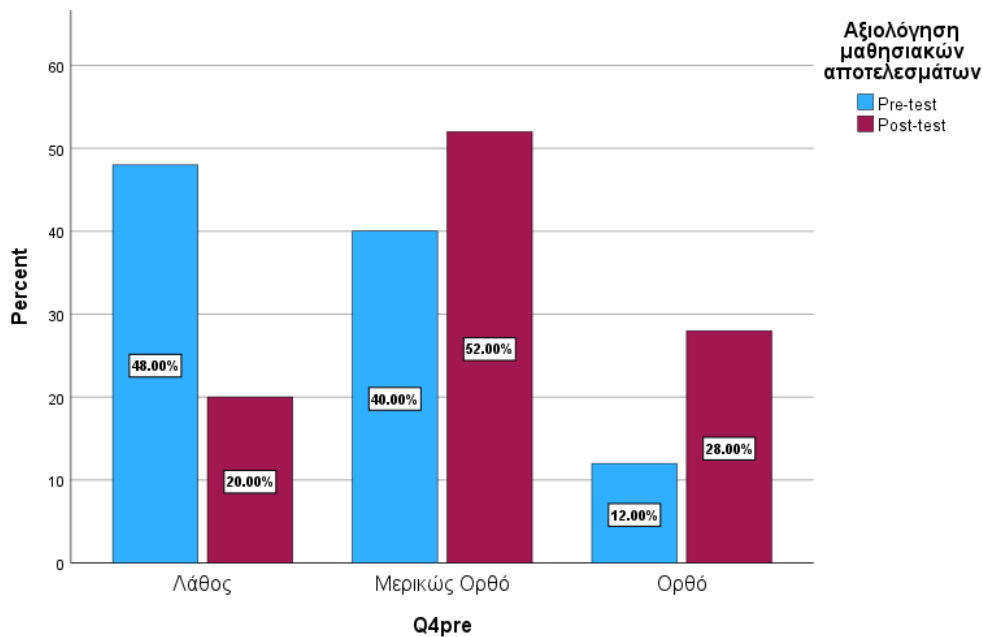
Η τρίτη ερώτηση με βαθμολογία από 0 έως 2, είχε ως στόχο οι μαθητές και οι μαθήτριες να διαπιστώσουν ότι, όταν αλλάζει το σχήμα των δοχείων, μέσα στα οποία είναι τοποθετημένα διάφορα υγρά, δεν αλλάζει η ποσότητά τους, δηλαδή η μάζα τους.

Πριν την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας, η πλειοψηφία των μαθητών και των μαθητριών 68% απάντησε λανθασμένα στην ερώτηση, το 28% απάντησε μερικώς ορθά, ενώ το 12% των μαθητών και των μαθητριών απάντησε ορθά. Μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών 40% απάντησε μερικώς ορθά, 36% λανθασμένα και 24% ορθά. Έτσι, παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση ($z: -2,668$ $p: 0,008$).



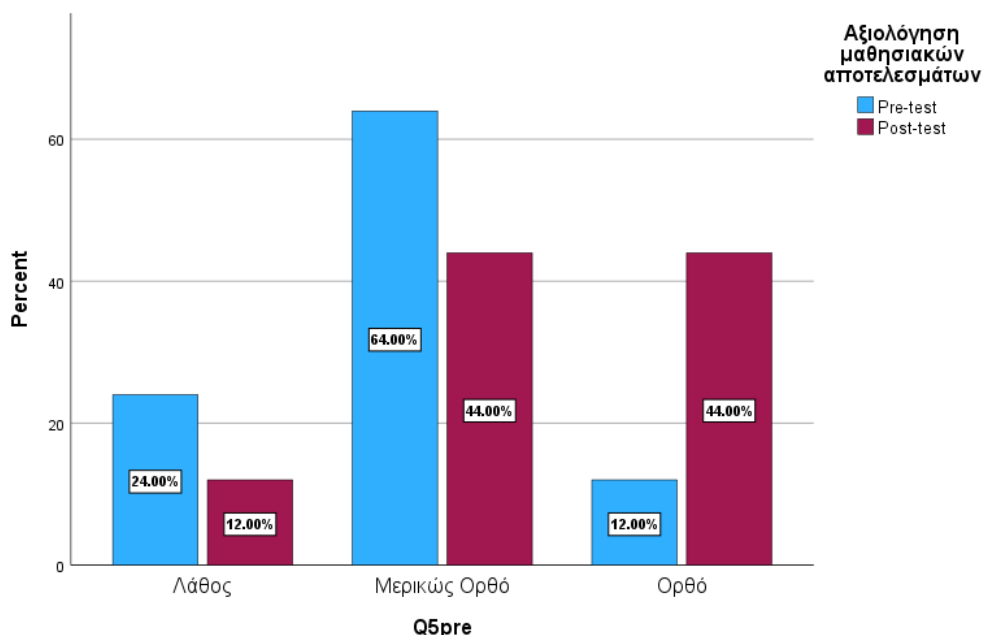
Η τέταρτη ερώτηση είχε ως στόχο οι μαθητές και οι μαθήτριες των νηπιαγωγείων να είναι σε θέση να διαπιστώσουν ότι η μάζα ενός μίγματος ισούται με το άθροισμα της μάζας των υλικών του και βαθμολογία από 0 έως 2.

Το 48% που ήταν και η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών απάντησε λανθασμένα στην ερώτηση, το 40% μερικώς ορθά, ενώ μόνο το 12% απάντησε ορθά πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση. Μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας το ποσοστό των μαθητών και μαθητριών που απάντησε ορθά ανήλθε στο 28%, λανθασμένα απάντησε το 20%, ενώ μερικώς ορθά απάντησε το 52%. Σύμφωνα με τα δεδομένα, παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά των αποτελεσμάτων πριν και μετά την παρέμβαση ($z: -2,653$ $p: 0,008$).



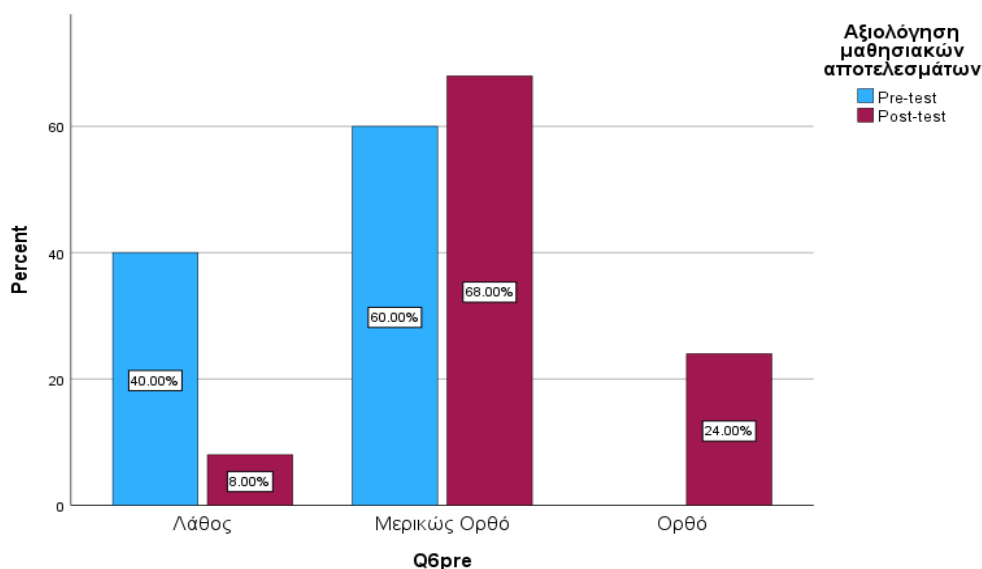
Η πέμπτη ερώτηση με βαθμολογία από 0 έως 2, αφορούσε τα μείγματα (ανάμειξη υγρών με στερεά υλικά) και είχε ως στόχο οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να προβλέπουν το ομογενές μείγμα που θα προκύψει μετά την ανάμειξη στερεού με υγρό.

Η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών 64% απάντησε στην ερώτηση μερικώς ορθά, το 24% απάντησε λάθος και το 12% απάντησε ορθά πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση των ερευνητών. Ενώ, μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση το 44% των μαθητών και μαθητριών απάντησε ορθά, 44% μερικώς ορθά και το 12% λανθασμένα. Με βάση τα δεδομένα, παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά των αποτελεσμάτων πριν και μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας ($z: -2.296, p: 0.008$).



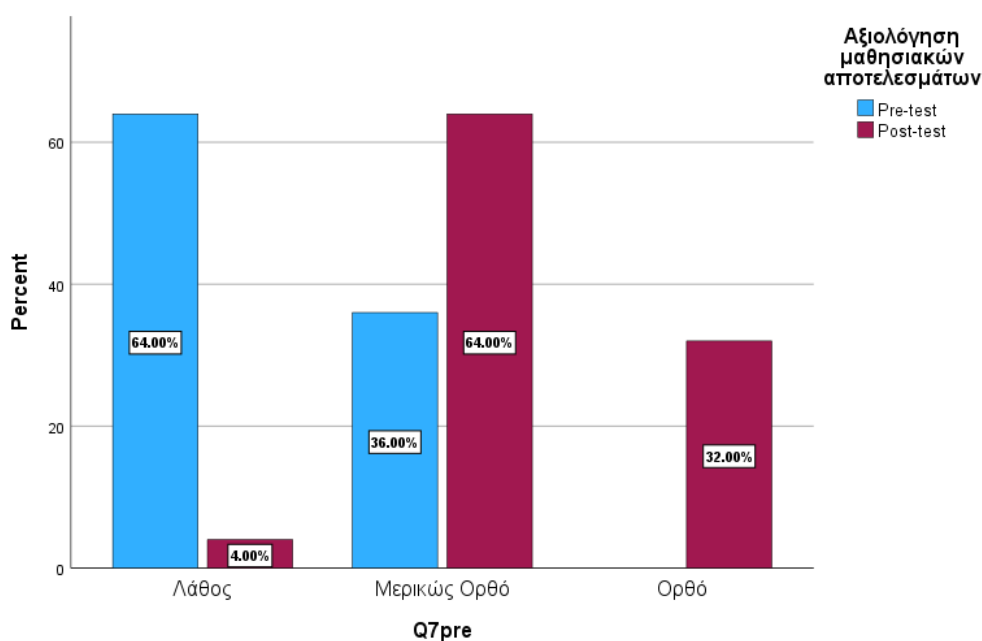
Η έκτη ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες των νηπιαγωγείων, είχε ως στόχο να είναι σε θέση να προβλέπουν το ετερογενές μείγμα που θα προκύψει μετά την ανάμειξη στερεού με υγρό. Η βαθμολογία της ήταν από 0 έως 2.

Η πλειοψηφία των μαθητών και των μαθητριών που ήταν 60% απάντησε στην ερώτηση μερικώς ορθά, και το 40% απάντησε λανθασμένα, ενώ κανένας μαθητής και καμία μαθήτρια δεν απάντησε ορθά πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση. Το 68% που ήταν το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών και μαθητριών, απάντησε μερικώς ορθά, το 24% ορθά και το 40% λανθασμένα μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας. Σύμφωνα με τα δεδομένα, παρατηρούμε ότι παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά των αποτελεσμάτων πριν και μετά την παρέμβαση ($z: 3.116, p: 0.002$).



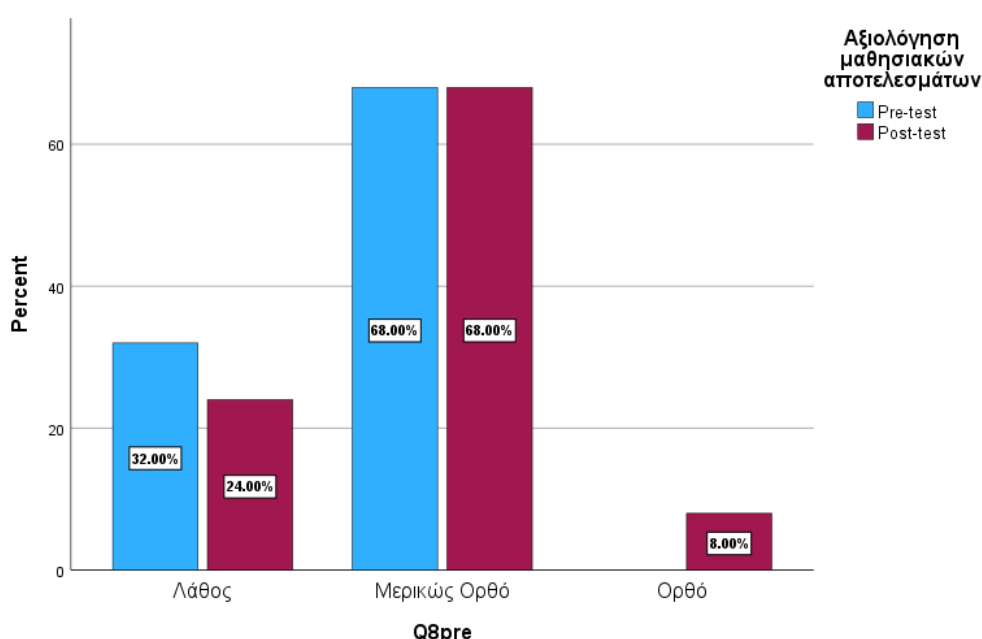
Η έβδομη ερώτηση των Pre – Post test που κλήθηκαν να απαντήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες αφορούσε την ανάμειξη υγρών με υγρά υλικά και είχε ως στόχο να είναι σε θέση να προβλέπουν το ετερογενές μείγμα που θα προκύψει ύστερα από την ανάμειξη υγρού με υγρό. Η βαθμολογία της ήταν από 0 έως 2.

Το 64% ήταν η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών που απάντησε λάθος πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση και το 36% που απάντησε μερικώς ορθά. Το 64% των μαθητών και μαθητριών απάντησε μερικώς ορθά μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση, ενώ το 4% απάντησε λανθασμένα και το 32% ορθά. Έτσι παρατηρούμε ότι παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα πριν και μετά της εφαρμογή εναλλακτικών παιχνιδιών ($z: 3.906, p: < 0.001$).



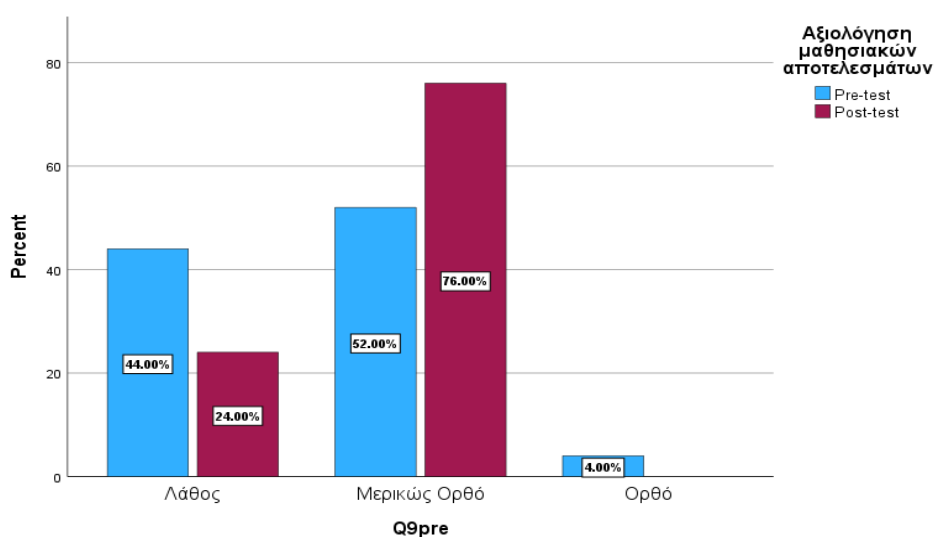
Η όγδοη ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες με βαθμολογία από 0 έως 2, αφορούσε την ανάμειξη στερεών υλικών με στερεά και είχε ως στόχο να είναι σε θέση να προβλέπουν το ετερογενές μείγμα που θα προκύψει μετά την ανάμειξη στερεού με στερεό.

Η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών 68% απάντησε μερικώς ορθά και το 32% λανθασμένα, ενώ κανένας μαθητής και καμία μαθήτρια δεν έδωσε ορθή απάντηση πριν την παρέμβαση. Μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας το 68% των παιδιών απάντησε στην ερώτηση μερικώς ορθά, το 24% λανθασμένα και το 8% ορθά. Με βάση τα δεδομένα αυτά, παρατηρούμε ότι δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση ($z: 1.155$, $p: 0.248$).



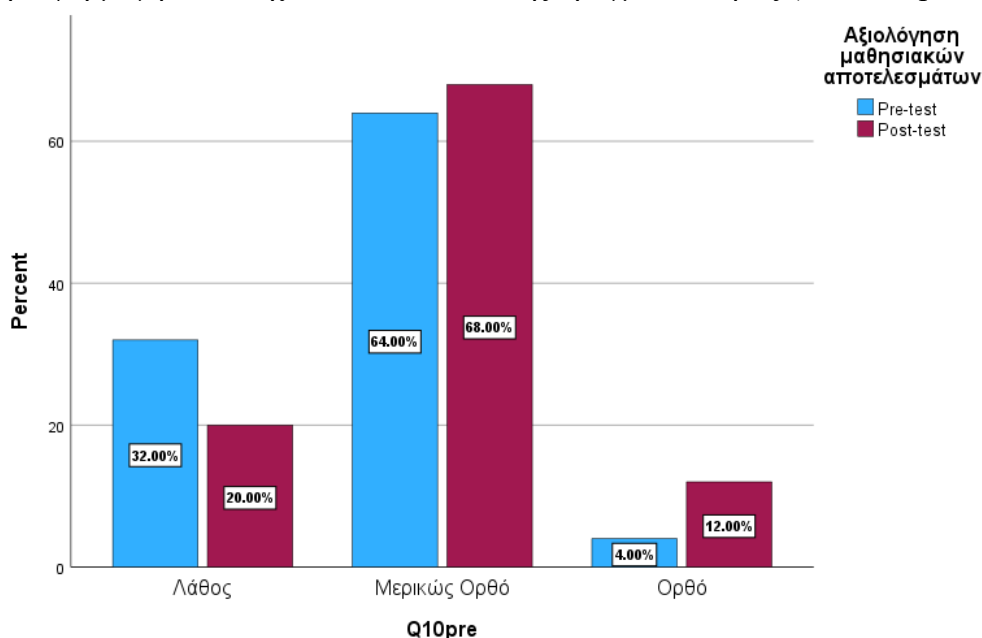
Η ένατη ερώτηση αφορούσε τα σώματα που βυθίζονται και τα σώματα που επιπλέουν και είχε ως στόχο οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να προβλέψουν ότι τα συμπαγή σώματα που είναι φτιαγμένα από το ίδιο υλικό, επιπλέουν ή αντίστοιχα βυθίζονται όταν τοποθετηθούν στο ίδιο υγρό ανεξαρτήτως σχήματος και μεγέθους όταν τους τίθεται προφορικό ερώτημα. Η βαθμολογία της κυμαινόταν από 0 έως 2.

Στην ερώτηση αυτή, πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση το 52% των μαθητών και μαθητριών απάντησε μερικώς ορθά, λανθασμένα το 44%, ενώ ορθά το 4%. Μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας το ποσοστό των μαθητών και μαθητριών που απάντησε μερικώς ορθώς ανήλθε στο 76%, και στο 24% λανθασμένα, ενώ κανένας μαθητής και καμία μαθήτρια δεν έδωσε σωστή απάντηση. Έτσι, παρατηρούμε ότι δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση ($z: 1.265$, $p: 0.206$).



Η δέκατη ερώτηση αφορούσε τα συμπαγή σώματα και είχε ως στόχο οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να προβλέψουν ότι το μέγεθος από τα συμπαγή σώματα δεν επηρεάζει την βύθιση ή πλεύση τους ανάλογα από το υλικό που είναι φτιαγμένα, όταν τους τίθεται προφορικό ερώτημα. Η βαθμολογία της κυμαινόταν από 0 έως 2.

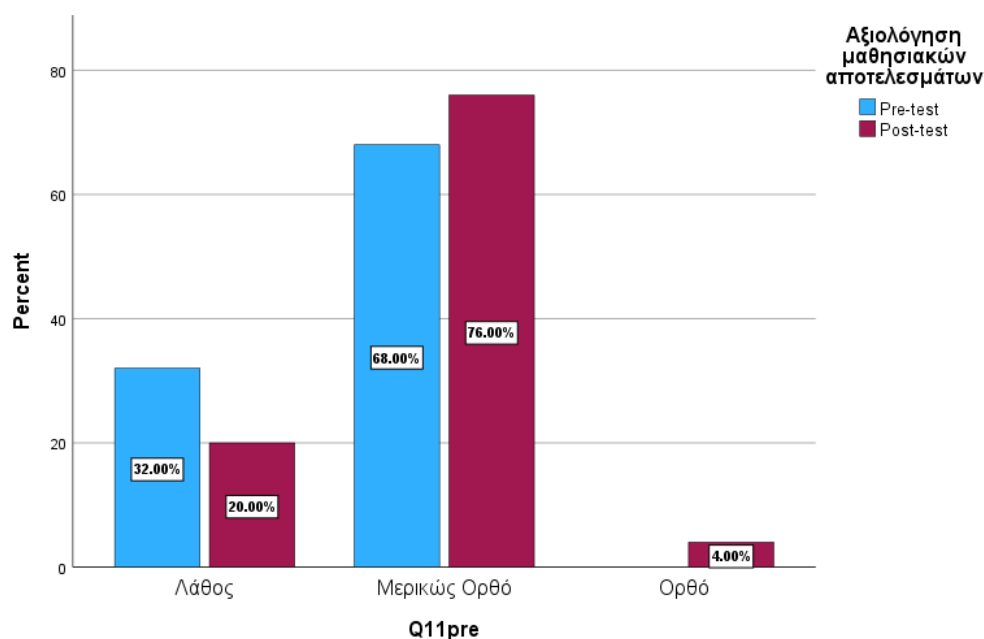
Πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση το ποσοστό των μαθητών και μαθητριών που απάντησε μερικώς ορθά ήταν 64%, το 32% απάντησε λανθασμένα και το 4% ορθά. Μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση το ποσοστό των μαθητών και μαθητριών που απάντησε μερικώς ορθά ανήλθε στο 68%, λανθασμένα 20% και ορθά 12%. Γεγονός που παρατηρούμε ότι δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά πριν και μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας ($z: 1.232, p: 0.218$).



Η ενδέκατη ερώτηση και τελευταία αφορούσε τα σώματα με κοιλότητες και είχε ως στόχο οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να προβλέψουν ότι σώματα που είναι φτιαγμένα από υλικά που βυθίζονται σε υγρά μπορεί να επιπλέουν, όταν έχουν

κοιλότητες, όταν τους τίθεται προφορικό ερώτημα. Η βαθμολογία της κυμαινόταν από 0 έως 2.

Στην ερώτηση αυτή, πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση το 68% των μαθητών και μαθητριών απάντησε μερικώς ορθά και λανθασμένα το 32%, ενώ κανένας μαθητής και καμία μαθήτρια δεν απάντησε ορθά. Μετά την εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας το ποσοστό των μαθητών και μαθητριών που απάντησε μερικώς ορθώς ανήλθε στο 76%, και στο 20% λανθασμένα, ενώ το 4% των μαθητών και μαθητριών έδωσε ορθή απάντηση. Έτσι, παρατηρούμε ότι δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση ($z: 1.414, p: 0.157$).



Συζήτηση- Συμπεράσματα

Η ερευνητική διδασκαλία βοηθάει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών και των μαθητριών (παρατήρηση, σύγκριση, ταξινόμηση, μέτρηση, ερμηνεία, πρόβλεψη) μέσα από τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού (πολλαπλοί τρόποι αναπαράστασης, πολλαπλά μέσα δράσης και έκφρασης, πολλαπλά μέσα εμπλοκής), (Meyer, et. al., 2005), ο οποίος έχει ως στόχο την ισότιμη πρόσβαση στη μάθηση και την ενεργό συμμετοχή – εμπλοκή των μαθητών και μαθητριών μιας τάξης ανεξαρτήτως μαθησιακών διαφορών και ικανοτήτων (de Jong & Van Joolingen, 1998).

Τα παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας είναι διαδραστικά παιχνίδια που χρησιμοποιούν στοιχεία του πραγματικού κόσμου για να δημιουργήσουν και να διαμορφώσουν μια ιστορία για το ίδιο το παιχνίδι. Έχουν ως στόχο την ομαδοσυνεργατική επίλυση προβλημάτων (Moseley, 2008; Whitton, 2008). Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι μια τεχνολογία που εμπλουτίζει τον φυσικό κόσμο με τον ψηφιακό. Δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές και τις μαθήτριες να κινούνται μέσα στο χώρο (Meyerson & Secules, 2001) και να αξιοποιούν ψηφιακές πληροφορίες σε κινητή συσκευή (de Jong et al., 2010 – Maeots, Pedaste & Sarapu, 2011), χωρίς να είναι καθλωμένοι μπροστά από μία οθόνη υπολογιστή.

Για να καταφέρει ο/η εκπαιδευτικός να διδάξει φυσικές επιστήμες σε μαθητές και σε μαθήτριες του νηπιαγωγείου, θα πρέπει να έχει οργανώσει δραστηριότητες με μια δομημένη διερεύνηση, που θα μπορεί να θέσει ερευνητικά ερωτήματα για το θέμα που έχει επιλέξει, σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, και να είναι σε θέση να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων – πειραμάτων για να καταλήξει μαζί με τους μαθητές και τις μαθήτριες σε συμπεράσματα (Pedaste, Maeots, Leijen & Sarapu, 2012). Έτσι, θα τους δώσει την ευκαιρία να είναι ενεργά υποκείμενα μέσα στο χώρο του νηπιαγωγείου και όχι παθητικοί αποδέκτες.

Για πετύχει τους μαθησιακούς στόχους και για να δημιουργήσει ένα κλίμα αλληλεπίδρασης και συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και των μαθητριών, πρέπει να γνωρίζει τις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητές τους (Dewey, 1996), ώστε στη συνέχεια να τους παρέχει πολλαπλές ιδέες που θα τους οδηγήσει στη μάθηση και τη νέα γνώση (Keselman, 2003).

Οι δραστηριότητες που θα σχεδιάσει και θα οργανώσει πρέπει να κινητοποιούν τους μαθητές και τις μαθήτριες να αναλαμβάνουν ρόλους π.χ. να βοηθούν τους ήρωες της ιστορίας των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας, να λύνουν γρίφους και προβληματισμούς.

Η ένταξη της επαυξημένης πραγματικότητας στις δραστηριότητες του νηπιαγωγείου θα βοηθήσει τη διδασκαλία του εκπαιδευτικού να γίνει με παιγνιώδη τρόπο και οι μαθητές και οι μαθήτριες να αποκτήσουν νέες γνώσεις χωρίς να πιέζονται και με ενεργητικό τρόπο (Altinpulluk, 2019; Radu, 2014).

Στόχος της έρευνας, ήταν η αξιολόγηση τριών σειρών δραστηριοτήτων (Καλλέρη, 2016) μέσα από ένα συμπεριληπτικό διερευνητικό παιχνίδι εναλλακτικής πραγματικότητας με την προσέγγιση IB-ARGI των Σοφιανίδη, Σκραπαρλή και

Στυλιανίδου (2023), που εφαρμόστηκε σε μαθητές και μαθήτριες νηπιαγωγείων. Από την ανάλυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων -αν και με μικρό δείγμα εφαρμογής- παρατηρήσαμε πως επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι σε ικανοποιητικό βαθμό. Ο σχεδιασμός είχε ως στόχο να συνδυάσει τα στοιχεία και τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας στους μαθητές και στις μαθήτριες. Το σημαντικότερο στοιχείο είναι η προσέλκυση του ενδιαφέροντός τους (National Research Council, 2000). Από τα αποτελέσματα της έρευνας αναδείχθηκε η εμπλοκή των παιδιών στις δραστηριότητες που εφαρμόστηκαν, γεγονός που είναι σημαντικό για την αλληλεπίδραση, τη συνεργασία και την κατάκτηση της γνώσης.

Κατά το σχεδιασμό και την παραγωγή του διδακτικού υλικού δόθηκε έμφαση στη χρήση πολλαπλών αναπαραστάσεων (Cast, 2018), με τη χρήση πολυτροπικών μέσων για τη μετάδοση πληροφοριών (τα pre – post test και οι δραστηριότητες παρουσιάστηκαν στους μαθητές και στις μαθήτριες μέσα από μια σειρά βίντεο οργανωμένα έτσι ώστε, οι πληροφορίες που έδιναν να γίνουν κατανοητές). Κάτι τέτοιο είναι άμεσα συνδεδεμένο με τα παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας (Stewart, 2006, ό. α. στο Whitton, 2008). Έτσι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, η χρήση πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης είχε θετικό αντίκτυπο στους μαθητές και στις μαθήτριες, οι οποίοι και οι οποίες έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον, διατυπώνοντας τις απόψεις τους μέσω των διαθέσιμων στοιχείων, ενώ η ανατροφοδότηση που δέχτηκαν σχετικά με την επίλυση των προβλημάτων των δραστηριοτήτων, αύξησαν την εμπλοκή τους (Moseley, 2008; Whitton, 2008).

Η χρήση εικόνας και ήχου στα βίντεο που παρουσιάστηκαν είχαν ως στόχο να προσφέρουν στους μαθητές και στις μαθήτριες πολλαπλούς τρόπους εμπλοκής, έκφρασης και αναπαράστασης (κύρια στοιχεία του καθολικού σχεδιασμού για τη μάθηση). Η οπτικοποίηση είναι σημαντική για τους μαθητές και τις μαθήτριες, διότι μπορεί να εξηγήσει ιδέες που δεν μπορούν να εξηγηθούν με λόγια (Arroio & de Souza, 2012). Η αλληλεπίδραση που δημιουργείται με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας βελτιώνει την κατανόηση της γνώσης παρέχοντας πρόσθετα κίνητρα για μάθηση (Di Serio et al., 2013; Chang et al., 2010). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε θετική ανταπόκριση από τους μαθητές και τις μαθήτριες στον επαυξημένο τρόπο παρουσίασης των αντικειμένων στο φυσικό περιβάλλον και στη συνεχή εναλλαγή από τη πραγματικότητα (πειράματα) στο ψηφιακό περιβάλλον.

Η ιστορία στα παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας παίζει σημαντικό ρόλο, γιατί μέσα από αυτή γίνεται αναζήτηση στοιχείων και πληροφοριών για την επίλυση γρίφων και προβληματισμών Barkhuus et al. (2005). Έτσι, δημιουργείται ενεργός εμπλοκή και αλληλεπίδραση στους μαθητές και στις μαθήτριες.

Τέλος από τα αποτελέσματα αξιολόγησης της εφαρμογής των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας και της επαυξημένης πραγματικότητας, θα λέγαμε πως οδήγησαν σε ικανοποιητικά μαθησιακά αποτελέσματα, αλλά και σε θετικό περιβάλλον μάθησης. Ένα θετικό περιβάλλον μάθησης που συνέβαλε στην αύξηση του ενδιαφέροντος, στην ενεργή συμμετοχή, στη συνεργατικότητα και στην εμπλοκή των περισσότερων μαθητών και μαθητριών.

Περιορισμοί της έρευνας

Στην εργασία αξιολογήθηκαν τρεις σειρές δραστηριοτήτων οι οποίες αφορούσαν στη διδασκαλία της ύλης και των ιδιοτήτων της, μέσα από ένα συμπεριληπτικό διερευνητικό παιχνίδι εναλλακτικής πραγματικότητας, σύμφωνα με την προσέγγιση IB-ARGI (Sofianidis, et. al.,2023).

Όπως σε όλες σχεδόν τις έρευνες, έτσι και σ' αυτή μπορεί να υπάρχουν μειονεκτήματα και περιορισμοί. Συγκεκριμένα, στην έρευνα έλαβαν μέρος 41 μαθητές και μαθήτριες νηπιαγωγείου από τους οποίους και τις οποίες, μόνο οι 25 είχαν ολοκληρωμένα ερωτηματολόγια (Pre – Post Tests), όπου και χρησιμοποιήθηκαν ως δείγμα για την έρευνα. Οι φοιτήτριες που εφάρμοσαν τις δραστηριότητες στους μαθητές και τις μαθήτριες, πιθανόν λόγω περιορισμένης εμπειρίας στη συλλογή των δεδομένων που απαιτούνταν και στην ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων, να επηρέασαν τα αποτελέσματα της έρευνας. Επίσης, ο χρόνος υλοποίησης κάθε δραστηριότητας δεν ήταν επαρκής, λόγω του φορτωμένου ημερήσιου προγράμματος των νηπιαγωγών, με αποτέλεσμα οι δραστηριότητες να ολοκληρωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Το γεγονός ότι το δείγμα της έρευνας δεν ήταν ικανοποιητικό, η περιορισμένη εμπειρία των φοιτητριών στην εφαρμογή των παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας και στη συλλογή δεδομένων και το σύντομο χρονικό διάστημα υλοποίησης των δραστηριοτήτων, μας οδηγούν στη μη ύπαρξη ασφαλέστερων αποτελεσμάτων και σε περιορισμούς που αναδεικνύουν προοπτικές για περαιτέρω ερευνητική δραστηριότητα.

Τέλος, μελλοντικές έρευνες μπορούν να εφαρμοστούν σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα στη συλλογή δεδομένων μέσα από πιο διευρυμένες χρονικά διαδικασίες συλλογής δεδομένων, μπορούν να αποδώσουν ασφαλέστερα αποτελέσματα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Altinpulluk, H. (2019). Determining the trends of using augmented reality in education between 2006 - 2016. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1089-1114.

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does discovery-based instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18. <https://doi.org/10.1037/a0021017>

Anastopoulou, S., Kerwalla, L., Littleton, K., Ainsworth, S., Twiner, A., & Conole, G. (2009, March). Facilitating the expression of learner voices in the participatory design of technology to support inquiry learning. In *CAL 2009 Learning in Digital Worlds* (pp. 1-7). Brighton, UK. <http://oro.open.ac.uk/22307/>

Arroio, A., & de Souza, D. D. (2012). Multimodality in natural science education. *Problems of Education in the 21st Century*, 44, 5.

Banerjee, A. (2010). Teaching science using guided inquiry as the central theme: a professional development model for high school science teachers. *Science Educator*, 19(1), 1–9.

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14.

Barkhuus, L., Chalmers, M., Tennent, P., Hall, M., Bell, M., Sherwood, S., & Brown, B. (2005, September). Picking pockets on the lawn: the development of tactics and strategies in a mobile game. In *International conference on ubiquitous computing* (pp. 358-374). Springer, Berlin, Heidelberg

Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349–377. <https://doi.org/10.1080/09500690802582241>

Bevevino, M., Dengel, J., & Adams, K. (1999). Constructivist theory in the classroom. internalizing concepts through inquiry learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 72(5), 275–278. <https://doi.org/10.1080/00098659909599406>

Bruce, B. C., & Bishop, A. P. (2002). Using the web to support inquiry-based literacy development. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 45(8), 706–714.

Bruce, B. C., & Casey, L. (2012). The practice of inquiry: a pedagogical ‘sweet spot’ for digital literacy? *Computers in the Schools*, 29(1-2), 191–206. <https://doi.org/10.1080/07380569.2012.657994>

Bybee, R., Taylor, J. A., Gardner, A., van Scotter, P., Carlson, J., & Westbrook, A. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. Colorado Springs, CO: BSCS.

CAST (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Wakefield: MA.

Community of Informatics Initiative (CII). (2009). Inquiry based learning cycle. Retrieved March 25, 2013, from <http://www.inquiry.uiuc.edu/>

Conole, G., Scanlon, E., Littleton, K., Kerawalla, L., & Mulholland, P. (2010). Personal inquiry: innovations in participatory design and models for inquiry learning. *Educational Media International*, 47(4), 277–292. <https://doi.org/10.1080/09523987.2010.535328>

Çorlu, M. A., & Çorlu, M. S. (2012). Scientific inquiry based professional development models in teacher education. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(1), 514–521.

de Groot, A. (1969). *Methodology: Foundations of inference and research in the behavioral sciences*. Paris: Mouton & Co.

de Jong, T. (2006a). Computer simulations – technological advances in inquiry learning. *Science*, 312(5773), 532–533. <https://doi.org/10.1126/science.1127750>

de Jong, T. (2006b). Scaffolds for scientific discovery learning. In J. Elen & R. E. Clark (Eds.), *Dealing with complexity in learning environments* (pp. 107–128). London: Elsevier Science Publishers.

de Jong, T., & Njoo, M. (1992). Learning and instruction with computer simulations: learning processes involved. In E. de Corte, M. Linn, H. Mandl, & L. Verschaffel (Eds.), *Computer-based learning environments and problem solving* (pp. 411–429). Berlin, Germany: Springer-Verlag.

de Jong, T., Sotiriou, S., & Gillet, D. (2014). Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs. *Smart Learning Environments*, 1(3).

de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179–202. <https://doi.org/10.2307/1170753>

de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (2008). Model-facilitated learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3rd ed., pp. 457–468). New York: Lawrence Erlbaum.

de Jong, T., van Joolingen, W. R., Giezma, A., Girault, I., Hoppe, U., Kindermann, J., et al. (2010). Learning by creating and exchanging objects: the SCY experience. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 909–921. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01121.x>

Di Serio, A., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586–596

Dewey, J. (1933). *How we think*. Boston: Heath.

Etkina, E., Karelina, A., Ruibal-Villasenor, M., Rosengrant, D., Jordan, R., & Hmelo-Silver, C. E. (2010). Design and reflection help students develop scientific abilities: learning in introductory physics laboratories. *Journal of the Learning Sciences, 19*(1), 54–98. <https://doi.org/10.1080/10508400903452876>

Etkina, E., & van Heuvelen, A. (2007). Investigative science learning environment – a science process approach to learning physics. In E. F. Redish & P. Cooney (Eds.), *PER-based reforms in calculus-based physics* (Vol. 1, pp. 1–48). College Park, MD: American Association of Physics Teachers.

European Commission. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission. Retrieved March 14, 2007, from http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

European Commission. (2011). *Towards responsible research and innovation in the information and communication technologies and security technologies field*. Brussels: European Commission. Retrieved March 14, 2011, from http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/mep-rapport-2011_en.pdf

Friedman, D. B., Crews, T. B., Caicedo, J. M., Besley, J. C., Weinberg, J., & Freeman, M. L. (2010). An exploration into inquiry-based learning by a multidisciplinary group of higher education faculty. *Higher Education, 59*(6), 765–783. <https://doi.org/10.1007/s10734-009-9279-9>

Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching. *Review of Educational Research, 82*(3), 300–329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>

Gilbert, A. (2009). Utilizing science philosophy statements to facilitate K-3 teacher candidates' development of inquiry-based science practice. *Early Childhood Education Journal, 36*(5), 431–438. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0302-7>

Gunawardena, C. N., Ortegano-Layne, L., Carabajal, K., Frechette, C., Lindemann, K., & Jennings, B. (2006). New model, new strategies: instructional design for building online wisdom communities. *Distance Education, 27*(2), 217–232. <https://doi.org/10.1080/01587910600789613>

Gutwill, J. P., & Allen, S. (2012). Deepening students' scientific inquiry skills during a science museum field trip. *Journal of the Learning Sciences, 21*(1), 130–181. <https://doi.org/10.1080/10508406.2011.555938>

Justice, C., Warry, W., Cuneo, C. L., Inglis, S., Miller, S., Rice, J., et al. (2002). A grammar for inquiry: linking goals and methods in a collaboratively taught social sciences inquiry course. In *The Alan Blizzard Award paper: The award winning papers*

(pp. 1-16). Windsor: Special Publication of the Society for Teaching and Learning in Higher Education and McGraw-Hill Ryerson.

Kallery, M., Sofianidis, A., Pationioti, P., Tsialma, K., & Katsiana, X. (2022). Cognitive style, motivation and learning in inquiry-based early-years science activities. *International Journal of Early Years Education*, 1-19.

Kantowitz, B. H., Roediger, H. L., & Elmes, D. G. (2009). *Experimental psychology: Understanding psychological research* (9th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Geelong: Deakin University.

Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898–921. <https://doi.org/10.1002/tea.10115>

Klahr, D. (2000). *Exploring science: The cognition and development of discovery processes*. Cambridge, MA: MIT Press.

Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12(1), 1–55.

Kuhn, D. (2001). Why development does (and doesn't) occur: Evidence from the domain of inductive reasoning. In R. Siegler & J. McClelland (Eds.), *Mechanisms of cognitive development: Neural and behavioral perspectives* (pp. 221–249). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kuhn, D. (2002). What is scientific thinking and how does it develop? In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 371–393). Oxford, UK: Blackwell.

Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kuhn, D., & Dean, J. (2008). Scaffolded development of inquiry skills in academically disadvantaged middle-school students. *Journal of Psychology of Science and Technology*, 1(2), 36–50. <https://doi.org/10.1891/1939-7054.1.2.36>

Kuhn, D., & Pease, M. (2008). What needs to develop in the development of inquiry skills? *Cognition and Instruction*, 26(4), 512–559. <https://doi.org/10.1080/07370000802391745>

Larotta, C. (2007). Inquiry in the adult classroom: an ESL literacy experience. *Adult Learning*, 18(3-4), 25–29.

Leijen, Ä., Valtna, K., Leijen, D. A. J., & Pedaste, M. (2012). How to determine the quality of students' reflections? *Studies in Higher Education*, 37(2), 203–217. <https://doi.org/10.1080/03075079.2010.504814>

Li, Q., Moorman, L., & Dyjur, P. (2010). Inquiry-based learning and e-mentoring via videoconference: a study of mathematics and science learning of Canadian rural

students. *Educational Technology Research and Development*, 58(6), 729–753. <https://doi.org/10.1007/s11423-010-9156-3>

Lim, B. (2004). Challenges and issues in designing inquiry on the web. *British Journal of Educational Technology*, 35(5), 627–643. <https://doi.org/10.1111/j.0007-1013.2004.00419.x>

Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: Implementing inquiry-based science standards*. Thousand Oaks, CA.: Corwin Press.

Mäeots, M., Pedaste, M., & Sarapuu, T. (2008). Transforming students' inquiry skills with computer-based simulations. In *8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 1–5). Santander, Spain. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2008.239>

Mäeots, M., Pedaste, M., & Sarapuu, T. (2011). Interactions between inquiry processes in a Web-based learning environment. In *11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 1-6). Athens, USA. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2011.103>

Mayer, R. E. (2005). *Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press. 663p.

Meyerson, P., & Secules, T. (2001). Inquiry cycles can make social studies meaningful – learning about the controversy in Kosovo. *The Social Studies*, 92(6), 267–271. <https://doi.org/10.1080/00377990109604014>

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction – what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>

Minstrell, J., & van Zee, E. (Eds.). (2000). *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

Moseley, A. (2008). An alternative reality for Higher Education? Lessons to be learned from online reality games. Paper presented at ALT-C 2008, Leeds, UK.

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council. (2006). *America's lab report: Investigations in high school science*. Washington, DC: National Academy Press.

Palincsar, A. S., Collins, K. M., Marano, N. L., & Magnusson, S. J. (2000). Investigating the engagement and learning of students with learning disabilities in

guided inquiry science teaching. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31(2), 240–251.

Pedaste, M., Mäeots, M., Leijen, Ä., & Sarapuu, S. (2012). Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 9(2), 81–95.

Pedaste, M., & Sarapuu, T. (2006). Developing an effective support system for inquiry learning in a Web-based environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(1), 47–62.

Popov, O., & Tevel, I. (2007). Developing prospective physics teachers' skills of independent experimental work using outdoors approach. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), 47–57.

Quintana, C., Zhang, M., & Krajcik, J. (2005). A framework for supporting metacognitive aspects of online inquiry through software-based scaffolding. *Educational Psychologist*, 40(4), 235–244. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004_5

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henrikson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission: Directorate-General for Research.

Runnel, M. I., Pedaste, M., & Leijen, A. (2013). Model for guiding reflection in the context of inquiry-based science education. *Journal of Baltic Science Education*, 12(1), 107–118.

Scanlon, E., Anastopoulou, S., Kerawalla, L., & Mulholland, P. (2011). How technology resources can be used to represent personal inquiry and support students' understanding of it across contexts. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(6), 516–529. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00414.x>

Schön, D. A. (1987). Teaching artistry through reflection-in-action. In *Educating the reflective practitioner* (pp. 22–40). San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Schwartz, D. L., Lin, X., Brophy, S., & Bransford, J. D. (1999). Toward the development of flexibly adaptive instructional designs. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 183–213). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Short, K. G., Harste, J. C., & Burke, C. (1996). *Creating classrooms for authors and inquirers* (2nd ed.). Portsmouth, NH: Heinemann.

Smyrnaïou, Z., Foteini, M., & Kynigos, C. (2012). Students' constructionist game modeling activities as part of inquiry learning processes. *Electronic Journal of e-Learning*, 10(2), 235–248.

Sofianidis, A., & Kallery, M. (2021). An Insight into Teachers' Classroom Practices: The Case of Secondary Education Science Teachers. *Education Sciences*, 11(10), 583.

Sofianidis, A. (2022). Why do students prefer augmented reality: a mixed-method study on preschool teacher students' perceptions on self-assessment AR quizzes in science education. *Education sciences*, 12(5), 329.

Spronken-Smith, R., & Kingham, S. (2009). Strengthening teaching and research links: the case of a pollution exposure inquiry project. *Journal of Geography in Higher Education*, 33(2), 241–253. <https://doi.org/10.1080/03098260802276813>

Steinke, P., & Fitch, P. (2011). Outcome assessment from the perspective of psychological science: the TAIM approach. *New Directions for Institutional Research*, 149(1), 15–26. <https://doi.org/10.1002/ir.377>

Stewart, S. (2006)., ό. α. στο Whitton, N. (2008, October). Alternate reality games for developing student autonomy and peer learning. In *Proceedings of the LICK 2008 Symposium* (pp. 32-40).

Tatar, N. (2012). Inquiry-based science laboratories: an analysis of pre-service teachers' beliefs about learning science through inquiry and their performances. *Journal of Baltic Science Education*, 11(3), 248–266.

van Joolingen, W. R., de Jong, T., & Dimitrakopoulou, A. (2007). Issues in computer supported inquiry learning in science. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 111–119. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00216.x>

van Joolingen, W. R., de Jong, T., Lazonder, A. W., Savelsbergh, E. R., & Manlove, S. (2005). Co-Lab: research and development of an online learning environment for collaborative scientific discovery learning. *Computers in Human Behavior*, 21(4), 671–688. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.10.039>

Valanides, N., & Angeli, C. (2008). Distributed cognition in a sixth-grade classroom: an attempt to overcome alternative conceptions about light and color. *Journal of Research on Technology in Education*, 40(3), 309–336.

Veermans, K. H., van Joolingen, W. R., & de Jong, T. (2006). Using heuristics to facilitate scientific discovery learning in a simulation learning environment in a physics domain. *International Journal of Science Education*, 28(4), 341–361. <https://doi.org/10.1080/09500690500277615>

Wall, K., Higgins, S., Glasner, E., Mahmoud, U., & Gormally, J. (2009). Teacher enquiry as a tool for professional development: investigating pupils' effective talk while learning. *The Australian Educational Researcher*, 36(3), 93–117. <https://doi.org/10.1007/bf03216901>

Wecker, C., Kohnle, C., & Fischer, F. (2007). Computer literacy and inquiry learning: when geeks learn less. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 133–144. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00218.x>

White, B. Y., & Frederiksen, J. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16(1), 3–118. https://doi.org/10.1207/s1532690xc1601_2

White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (2000). Metacognitive facilitation: An approach to making scientific inquiry accessible to all. In J. Minstrell & E. van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry, learning and teaching in science* (pp. 331–370). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

White, B. Y., Shimoda, T. A., & Frederiksen, J. R. (1999). Enabling students to construct theories of collaborative inquiry and reflective learning: computer support for metacognitive development. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 10(2), 151–182.

Wilhelm, J. A., & Walters, K. L. (2006). Pre-service mathematics teachers become full participants in inquiry investigations. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 37(7), 793–804. <https://doi.org/10.1080/00207390600723635>

Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2003). Content effects in self-directed inductive learning. *Learning and Instruction*, 13(4), 381–402. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00013-0)

Youngquist, J., & Pataray-Ching, J. (2004). Revisiting “play”: analyzing and articulating acts of inquiry. *Early Childhood Education Journal*, 31(3), 171–178. <https://doi.org/10.1023/B:ECEJ.0000012135.73710.0c>

Zhang, M., & Quintana, C. (2012). Scaffolding strategies for supporting middle school students’ online inquiry processes. *Computers & Education*, 58(1), 181–196. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.016>

Σοφριανίδης, Ά., Σκραπαρλής, Χ., & Στυλιανίδου, Ν. (2023). Διερευνητικά συμπεριληπτικά επαυξημένα παιχνίδια εναλλακτικής πραγματικότητας (IB-ARGI): Η προσέγγιση και οι αντιλήψεις φοιτητών/φοιτητριών. Στο *13ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σσ. 1-10). Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

Καλλέρη, Μ. (2017). *Έννοιες και φαινόμενα από τον φυσικό κόσμο για μικρά παιδιά*. Θεσσαλονίκη: Ostracon.

Παράρτημα

Ενημερωτικές πληροφορίες για την έρευνα

Αξιότιμε κύριε/Αξιότιμη κυρία,

Με την επιστολή μας αυτή θέλουμε να σας ενημερώσουμε ότι διεξάγουμε μια έρευνα με στόχο τον σχεδιασμό, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας σειράς συμπεριληπτικών διερευνητικών επαυξημένων παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας που αξιοποιεί τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας για την διερευνητική διδασκαλία εισαγωγικών γνώσεων για τις ιδιότητες των υλικών σε μαθητές/μαθήτριες Νηπιαγωγείου. Όλα τα δεδομένα που θα συλλεχθούν κατά την διάρκεια της έρευνας είναι ανώνυμα ή ανωνυμοποιούνται πριν την επεξεργασία τους έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ανωνυμία των συμμετεχόντων/συμμετεχουσών ενώ με την ολοκλήρωση της έρευνας το δεδομένα δεν θα μπορούν να συνδεθούν ούτε με τα παιδιά ούτε με το σχολείο που φοιτούν τα παιδιά. Η έρευνα πραγματοποιείται στο πλαίσιο Πτυχιακών Εργασιών του Τμήματος Νηπιαγωγών από τις προπτυχιακές φοιτήτριες Χρήστο και Επιστημονικά Υπεύθυνο της παρούσας έρευνας τον Δρ Άγγελος Σοφιανίδης, μέλος ΕΔΙΠ του Τμήματος Νηπιαγωγών ΠΔΜ, στον οποίο μπορείτε να απευθυνθείτε για οποιαδήποτε απορία στο asofianidis@uowm.gr. Η συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα θα μας βοηθήσει να σχεδιάσουμε αποτελεσματικότερα μαθησιακά περιβάλλοντα και να βελτιώσουμε την εκπαίδευση των παιδιών προσχολικής ηλικίας στις Φυσικές Επιστήμες. Αυτονόητο είναι ότι τα παιδιά μπορούν σε κάθε στάδιο να εγκαταλείψουν τη δραστηριότητα. Προσδοκούμε στην θετική ανταπόκρισή σας και σας ευχαριστούμε προκαταβολικά για τη συνεργασία.

Δήλωση συναίνεσης συμμετοχής στην έρευνα

Με την παρούσα, δηλώνω ενήμερος/ενήμερη για τους σκοπούς της έρευνας και συναινώ στη συμμετοχή του παιδιού μου στην έρευνα που αφορά τον σχεδιασμό, εφαρμογή και αξιολόγηση μιας σειράς συμπεριληπτικών διερευνητικών επαυξημένων παιχνιδιών εναλλακτικής πραγματικότητας που αξιοποιεί τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας για την διερευνητική διδασκαλία εισαγωγικών γνώσεων για τις ιδιότητες των υλικών σε μαθητές/μαθήτριες Νηπιαγωγείου. Ωστόσο, το παιδί μου διατηρεί το δικαίωμα να αποσυρθεί από τη διαδικασία της έρευνας σε οποιοδήποτε στάδιο της διεξαγωγής της

Όνοματεπώνυμο:

Υπογραφή

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΣΚΟΠΟΥΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα των συμμετεχόντων στην έρευνα τυγχάνουν επεξεργασίας από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας (Υπεύθυνος Επεξεργασίας), με έδρα στην Τοπική Κοινότητα Κοίλων του Δήμου Κοζάνης και στοιχεία επικοινωνίας 24610 - 56201 και rector@uowm.gr. Το Π.Δ.Μ. έχει ορίσει ως Υπεύθυνο Προστασίας Δεδομένων με διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου dpo@uowm.gr. Τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα των συμμετεχόντων προορίζονται για τον σκοπό διεξαγωγής επιστημονικής έρευνας με τίτλο: «Εισάγοντας μαθητές και μαθήτριες νηπιαγωγείου στις Φυσικές Επιστήμες με θεματική: «Υλικά και οι ιδιότητές τους» μέσω ενός συμπεριληπτικού διερευνητικού επαυξημένου παιχνιδιού εναλλακτικής πραγματικότητας». Στο πλαίσιο αυτό η ερευνητική δραστηριότητα περιλαμβάνει συμπλήρωση ερωτηματολογίου μέσω της πλατφόρμας Google Form όπου η καταγραφή των απαντήσεων είναι ανώνυμη και δεν μπορεί να υποδείξει την πηγή προέλευσης. Οι απαντήσεις θα βαθμολογηθούν και μόνο τα συνολικά αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς σε αναγνωρισμένα Διεθνή / Εθνικά επιστημονικά συνέδρια ή περιοδικά. Τα συλλεγόμενα δεδομένα θα αποθηκευτούν με ασφάλεια σε ηλεκτρονική μορφή και θα είναι προσβάσιμα μόνο από τους ερευνητές και τον επιστημονικό υπεύθυνο της έρευνας και θα διαφυλαχθούν από οποιαδήποτε εξωτερική πρόσβαση. Η επεξεργασία των δεδομένων σας για τον ανωτέρω σκοπό και η συμμετοχή σας στην έρευνα δεν συνεπάγονται δικαίωμα αποζημίωσης ή οικονομικά οφέλη οποιασδήποτε μορφής. Η επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων σας διενεργείται, εφόσον την παράσχετε, με τη ρητή συγκατάθεσή σας κατ' άρθρο 6 § 1 περίπτωση α' του Κανονισμού (ΕΕ) για την Προστασία Δεδομένων (ΓΚΠΔ), την οποία δικαιούστε να ανακαλέσετε οποτεδήποτε και αζημίως, εκτός αν αυτό καθιστά αδύνατο. Μπορείτε να ασκείτε τα δικαιώματά σας αποστέλλοντας σχετικό αίτημα προς τον Υπεύθυνο Προστασίας Δεδομένων του Πανεπιστημίου στη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου dpo@uowm.gr. Παράλληλα, αν θεωρείτε ότι η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που σας αφορά παραβαίνει τον ΓΚΠΔ, έχετε δικαίωμα υποβολής καταγγελίας στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (www.dpa.gr) ή στην εποπτική αρχή του κράτους μέλους της ΕΕ όπου διαμένετε ή εργάζεστε ή στην εποπτική αρχή του τόπου της εικαζόμενης παράβασης.

Ερωτηματολόγιο Pre - Post

**Κεφάλαιο
Ποσότητα Ύλης (μάζα)
Στερεά**

ΚΑΛΛΕΡΗ

1) Χαράλαμπος: Λοιπόν, εγώ λέω ότι αν κάνω την μπάλα της πλαστελίνης μακρόστενη, θα έχω λιγότερη πλαστελίνη.

Εσύ Χαρούλα τι λες;

Χαρούλα: (Σ) Εγώ λέω ότι οποιοδήποτε σχήμα και να κάνεις την πλαστελίνη σου, η ποσότητά της δε θα αλλάξει.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

2) Χαράλαμπος: (Σ) Για να δούμε την επόμενη ερώτηση! Εγώ λέω ότι ένα μπολ με μήλα περιέχει περισσότερο υλικό από ένα μπολ με ρύζι, γιατί το μπολ με τα μήλα θα είναι πιο βαρύ αν το ζυγίσουμε από το μπολ με το ρύζι.

Εσύ Χαρούλα τι λες;

Χαρούλα: Εγώ λέω ότι το μπολ με το ρύζι περιέχει περισσότερο υλικό από το μπολ με τα μήλα, γιατί οι κόκκοι του ρυζιού αν τους μετρήσουμε είναι περισσότεροι από τα μήλα.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

3) Χαρούλα: Πάμε να συνεχίσουμε με την επόμενη ερώτηση; Αν αδειάσω το νερό από το μπουκάλι μου σε αυτό το φαρδύ δοχείο (σ.σ. θα έχουμε φαρδύ δοχείο σε εικόνα) θα είναι λιγότερο από όταν το αδειάσω σε αυτό το στενό δοχείο (σ.σ. θα έχουμε στενό δοχείο σε εικόνα) .

Εσύ Χαράλαμπε τι νομίζεις;

Χαράλαμπος: (Σ) Εγώ νομίζω ότι σε οποιοδήποτε δοχείο και αν αδειάσεις το νερό από το μπουκάλι σου, θα έχει την ίδια ποσότητα.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

4) Χαράλαμπος: Για να δούμε και την επόμενη ερώτηση. Αν ζυγίσουμε το νερό και το αλεύρι θα είναι πιο βαριά από το ζυμάρι που θα φτιάξουμε, γιατί όταν τα ανακατέψουμε, το νερό θα χαθεί.

Εσύ Χαρούλα τι νομίζεις;

Χαρούλα: (Σ) Εγώ νομίζω ότι το ζυμάρι που θα φτιάξουμε θα έχει το ίδιο βάρος, γιατί το νερό δεν χάνεται, απλά ανακατεύεται με το αλεύρι.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

**Κεφάλαιο
Μίγματα
Ανάμιξη υγρών με στερεά υλικά**

ΚΑΛΛΕΡΗ

5) Χαράλαμπος: Πάμε να δούμε την επόμενη ερώτηση;

Όταν βάζουμε τη ζάχαρη μέσα στο νερό και την ανακατέψουμε, η ζάχαρη εξαφανίζεται.

Εσύ Χαρούλα τι πιστεύεις;

Χαρούλα: (Σ) Εγώ πιστεύω ότι όταν βάζουμε τη ζάχαρη μέσα στο νερό, η ζάχαρη διαλύεται. Δεν φαίνεται. Είναι όμως μέσα στο νερό και το κάνει γλυκό.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

6) Χαρούλα: Πάμε να συνεχίσουμε με την επόμενη ερώτηση;

Όταν βάζουμε άμμο μέσα στο νερό και την ανακατέψουμε, η άμμος εξαφανίζεται.

Χαράλαμπος: (Σ) Όχι! όταν βάζουμε την άμμο μέσα στο νερό, η άμμος φαίνεται, δεν διαλύεται.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

Ανάμιξη υγρών με υγρά υλικά

7) Χαρούλα: Για να δούμε την επόμενη ερώτηση.

Αν ρίξουμε λάδι σ' ένα ποτήρι με νερό και το ανακατέψουμε, το λάδι θα διαλυθεί στο νερό και δεν θα φαίνεται.

Εσύ Χαράλαμπε τι πιστεύεις;

Χαράλαμπος: (Σ) Εγώ πιστεύω ότι αν ρίξουμε λάδι μέσα στο νερό τότε το καθένα θα το βλέπουμε χωριστά από το άλλο μέσα στο ποτήρι.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

Ανάμιξη στερεών υλικών με στερεά

8) Χαράλαμπος: Πάμε να συνεχίσουμε με την επόμενη ερώτηση;

Εγώ λέω ότι αν ρίξουμε αλάτι σ' ένα δοχείο με άμμο και το ανακατέψουμε, δε θα μπορούμε να το ξεχωρίσουμε με το μάτι.

Εσύ Χαρούλα τι λες;

Χαρούλα: (Σ) Εγώ λέω ότι αν κοιτάξουμε προσεκτικά, θα δούμε το αλάτι και την άμμο ανακατεμένα, αλλά θα τα ξεχωρίζουμε.

Απάντηση:

Αιτιολόγηση:

Κεφάλαιο**Σώματα που βυθίζονται και σώματα που επιπλέουν****A) συμπαγή σώματα****ΚΑΛΛΕΡΗ**

9)Χαρούλα: Πλησιάζουμε στο τέλος του παιχνιδιού, τι λες πάμε να δούμε την επόμενη ερώτηση; Εγώ χθες έφτιαξα μία κούκλα από πλαστελίνη και την έβαλα στην μπανιέρα να κολυμπήσει, αλλά επειδή ήταν πολύ μεγάλη πήγε στο πάτο, βούλιαξε. Σήμερα, θα την κάνω πιο μικρή για να μείνει πάνω, δηλαδή να επιπλέει.

<p>Χαράλαμπε εσύ τι λες;</p> <p>Χαράλαμπος: (Σ) Εγώ λέω ότι όσο μικρή και να κάνεις την κούκλα από πλαστελίνη πάλι θα βουλιάξει.</p> <p>Απάντηση:</p> <p>Αιτιολόγηση:</p>
<p>ΚΑΛΛΕΡΗ</p> <p>10)Χαράλαμπος: Για να δούμε και την προ - τελευταία ερώτηση. Στο σπίτι έχω ένα μεγάλο και βαρύ ξύλινο ψάρι και θέλω να παίξω με αυτό στη θάλασσα, αλλά φοβάμαι ότι θα βουλιάξει.</p> <p>Εσύ τι λες Χαρούλα;</p> <p>Χαρούλα: (Σ) Εγώ λέω ότι το ξύλινο ψάρι που έχεις θα μείνει πάνω στο νερό- θα επιπλέει - όσο βαρύ και να είναι.</p> <p>Απάντηση:</p> <p>Αιτιολόγηση:</p>
<p>B) σώματα με κοιλότητες</p>
<p>ΚΑΛΛΕΡΗ</p> <p>11)Χαράλαμπος: Φτάσαμε και στην τελευταία ερώτηση. Τα καράβια που είναι από μέταλλο βουλιάζουν, γιατί το μέταλλο βουλιάζει στο νερό. Εσύ Χαρούλα τι νομίζεις;</p> <p>Χαρούλα: (Σ) Εγώ νομίζω ότι τα καράβια μπορεί να είναι φτιαγμένα από μέταλλα, αλλά δεν βουλιάζουν, επιπλέον.</p> <p>Απάντηση:</p> <p>Αιτιολόγηση:</p>