Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Ένα Ψηφιακό Παιχνίδι σε Unity για τις Εναλλακτικές Ιδέες της Άνωσης

Γεράσιμος Χαμάλης

doi: 10.12681/codiste.5519

Ένα Ψηφιακό Παιχνίδι σε Unity για τις Εναλλακτικές Ιδέες της Άνωσης

Γεράσιμος Χαμάλης
Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ86, Σιβιτανίδειος Σχολή
Μεταπτυχιακός Τμήματος Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
gerasimosh@gmail.com

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία κατασκευάζουμε ένα ψηφιακό παιχνίδι σε Unity για να εντοπίσουμε και να διορθώσουμε τις εναλλακτικές ιδέες στο φαινόμενο της άνωσης. Όπως είναι γνωστό, τα παιδιά πριν ακόμα φοιτήσουν στο σχολείο έχουν διαμορφώσει άποψη για τα φυσικά φαινόμενα, δίνοντας τη δική τους ερμηνεία για αυτά. Η σχεδίαση του παιχνιδιού περιλαμβάνει έναν ήρωα, όπου προκειμένου να διαπεράσει εμπόδια στον δρόμο του, έρχεται αντιμέτωπος με το φαινόμενο της άνωσης. Ο μαθητής κάνοντας δοκιμές με διαφορετικά βάρη, έρχεται σε γνωστική σύγκρουση με τις παραμέτρους του φαινομένου και δημιουργείται κατάλληλο πεδίο, όπου διευκολύνεται ο μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών σε επιστημονική γνώση.

Λέξεις κλειδιά: άνωση, εναλλακτικές ιδέες, ψηφιακό παιχνίδι

A Digital Game in Unity about Alternative Ideas of Buoyancy

Gerasimos Chamalis
Computer Science Professor PE86, Sivitanidios School
Postgraduate Department of Informatics & Telecommunications
National and Kapodistrian University of Athens
gerasimosh@gmail.com

Abstract

In this work we build a digital game in Unity to identify and fix alternative ideas in the buoyancy effect. As is well known, children before even attending school have formed an opinion on natural phenomena, giving their own interpretation of them. The design of the game involves a hero, where in order to break through obstacles in his way, he is confronted with the phenomenon of buoyancy. The student, doing tests with different weights, comes into cognitive conflict with the parameters of the phenomenon and a suitable field is created, where the transformation of the students' alternative ideas into scientific knowledge is facilitated.

Keywords: alternative ideas, buoyancy, digital game

Εισαγωγή

Από πολύ μικρή ηλικία, τα παιδιά αναπτύσσουν ιδέες ή εννοιολογικά σχήματα για τον φυσικό κόσμο που τα περιβάλλει. Τα ίδια έχουν εμπειρίες σχετικά με το τι συμβαίνει, όταν για παράδειγμα, αφήνουν αντικείμενα να πέσουν, ή τα σπρώχνουν, ή τα σύρουν ή τα ρίχνουν. Πολλές από τις αντιλήψεις που τα παιδιά διαμορφώνουν για τα φυσικά φαινόμενα

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.5519

προέρχονται από τις εμπειρίες μέσω των αισθήσεων. Μερικές έννοιες ή γνωστικά σχήματα, ενώ επηρεάζουν την αλληλεπίδραση των παιδιών με το περιβάλλον τους, δεν μπορούν να εκφραστούν επαρκώς μέσω της γλώσσας. Ο Tomasini (1990) μελέτησε τις ιδέες των παιδιών για την άνωση και βρήκε τέσσερις διαφορετικές απόψεις ανάμεσα στους μαθητές του δείγματος του. Τα παιδιά παρείχαν ιδέες στα πλαίσια:

- Του ρόλου που παίζει το υλικό και το βάρος
- Του ρόλου που παίζει το σχήμα, οι κοιλότητες και οι τρύπες
- Του ρόλου που παίζει ο αέρας
- Του ρόλου που παίζει το νερό

Πολλά παιδιά πίστευαν οτι οι τρύπες των αντικειμένων επηρεάζουν την ικανότητα τους να επιπλέουν. Παρά τη διδασκαλία, αυτή η ιδέα ήταν σταθερά ριζωμένη σε αρκετά παιδιά. Τα παιδιά του δείγματος που υποστήριζαν την τέταρτη άποψη, έδιναν μια ποικιλία απαντήσεων ως εξής: το νερό κάνει τα αντικείμενα βαρύτερα εάν εισέλθει μέσα τους, η πίεση του νερού σπρώχνει είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω.

Θεωρητικό υπόβαθρο

Σύμφωνα με τον (Kotsis, 2023) εναλλακτικές ιδέες, ορίζονται ως εσφαλμένες ή ελλιπείς κατανοήσεις των επιστημονικών εννοιών, επικρατούν μεταξύ των μαθητών σε όλες τις ηλικιακές ομάδες και τα εκπαιδευτικά επίπεδα. Στη φυσική, οι εσφαλμένες αντιλήψεις προκύπτουν συχνά από καθημερινές εμπειρίες, διαισθητικό συλλογισμό και υπεραπλουστευμένες αναλογίες. Η εμμονή των λανθασμένων αντιλήψεων στην κατανόηση των εννοιών της φυσικής από τους μαθητές μπορεί να εμποδίσει τη μάθηση και να θέσει σε κίνδυνο τον επιστημονικό γραμματισμό.

Μεθοδολογία

Ο στόχος είναι η σύγκριση των μαθησιακών αποτελεσμάτων μαθητών, που θα χρησιμοποιήσουν το ψηφιακό παιχνίδι σε σχέση με τους μαθητές που δεν θα το χρησιμοποιήσουν, ώστε να αναδειχθούν πιθανά εκπαιδευτικά οφέλη της χρήσης των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική πράξη. Επίσης φαίνεται και η σημαντικότητα του ρόλου της παιχνιδοποίησης στην ενίσχυση του κινήτρου για μάθηση σύμφωνα με τους (Φελεκίδου & Λενακάκης, 2022)

Ειδικότερα, οι ερευνητικοί άξονες καταγράφονται ως εξής:

- Διερεύνηση της επίδοσης μίας ομάδας μαθητών στην έννοια της άνωσης
- Διερεύνηση της επίδοσης μίας άλλης αντίστοιχης ομάδας μαθητών στην έννοια της άνωσης, χωρίς τη χρήση του ψηφιακού παιχνιδιού.
- Σύγκριση της επίδοσης των δύο παραπάνω ομάδων μαθητών.

Συμμετέχοντες/ουσες

Συμμετέχοντες/ουσες της έρευνας ήταν Δεκατέσσερις (14) μαθητές/τριες (12 αγόρια και 2 κορίτσια) από μια τάξη του 2ου ΕΠΑΛ της Σιβιτανιδείου Σχολής.

Διδακτικές Παρεμβάσεις

Αναπτύχθηκε σενάριο διδασκαλίας. Η δομή του σεναρίου είναι χωρισμένη σε πέντε φάσεις (προσανατολισμού, ανάδειξης των ιδεών, αναδόμησης των ιδεών, εφαρμογής, ανασκόπησης) βασισμένες στο εποικοδομητικό μοντέλο διδασκαλίας, όπως προτείνεται από τους (Driver & Oldham, 1986).

Πίνακας 1. Δομή σεναρίου διδασκαλίας

1η φάση προσανατολισμού	2η φάση: Ανάδειξης των ιδεών	3η φάση: Αναδόμησης των ιδεών	4η φάση: Εφαρμογής	5η φάση: Ανασκόπησης
Ο εκπαιδευτικός γράφει στον πίνακα: «Άνωση» οπότε και θα ακολουθήσει συζήτηση σχετικά με τις ιδέες των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός διατηρεί ουδέτερη στάση σε όλες τις απόψεις των μαθητών. (Χρόνος 5 λεπτά)	Οι μαθητές ενθαρρύνονται να εκφράσουν και να υποστηρίξουν τις υπάρχουσες απόψεις τους, ενώ ταυτόχρονα οι αντιδράσεις του εκπαιδευτικού είναι ουδέτερες απέναντι σε όλες τις απόψεις. (Χρόνος 15 λεπτά)	Στόχος αυτής της φάσης είναι οι μαθητές να επεκτείνουν, να αναπτύξουν ή και να αντικαταστήσουν τις προϋπάρχουσες ιδέες με άλλες. Ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να παίξουν το ψηφιακό παιχνίδι (Χρόνος 40 λεπτά).	Σε αυτή τη φάση οι μαθητές συσχετίζουν αυτό που έμαθαν με τις εμπειρίες της καθημερινής ζωής. Οι μαθητές απαντούν στην 3 ερωτήσεις που αναγράφονται στην συζήτηση. (Χρόνος 25 λεπτά).	Σε αυτή τη φάση οι μαθητές πρέπει να αναγνωρίσουν τη σπουδαιότητα αυτών που ανακάλυψαν και τον τρόπο με τον οποίο την έμαθαν. (Χρόνος 5 λεπτά).

Το εκπαιδευτικό παιχνίδι που αναπτύχθηκε με Unity, βασίζεται στο μοντέλο LM-GM (Learning Mechanics - LM) και τους Μηχανισμούς Παιχνιδιού (Game Mechanics - GM) (Arnab et al., 2015˙ Lim et al., χ.χ.). Η αρχική δραστηριότητα αποτελεί απαραίτητο στοιχείο του παιχνιδιού προκειμένου ο παίκτης να εξοικειωθεί με τον βασικό χειρισμό του παιχνιδιού.

Ένας από τους στόχους της πρώτης δραστηριότητας είναι να επιλέξει το κατάλληλο πλήκτρο χειρισμού για να κινηθεί στο περιβάλλον του παιχνιδιού -1ο επίπεδο ταξινομίας Bloom (Bloom, 1956).

Στόχοι της δεύτερης δραστηριότητας:

- Ο ήρωας στο παιχνίδι επειδή δεν ξέρει κολύμπι, για να περάσει την λίμνη έχει στην επιλογή του 3 αντικείμενα τα οποία έχουν διαφορετικό βάρος και ο μαθητής πειραματίζεται, ώστε μέσα από την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του παιχνιδιού να έρθει σε γνωστική σύγκρουση με την έννοια της άνωσης.

Εικόνα 1. Δραστηριότητα γνωστικής σύγκρουσης στην άνωση

Συμπεράσματα

Οι μαθητές που έπαιξαν το ψηφιακό παιχνίδι ήταν σε θέση να απαντήσουν με επαρκή τεκμηρίωση τα 3 ερωτήματα, σε σχέση με τους μαθητές που δεν έπαιξαν το ψηφιακό παιχνίδι, σημειώνοντας πολλές διαφορετικές εκδοχές και ασάφειες, κυρίως στο ερώτημα που το βάρος του αντικειμένου είναι ίδιο με την άνωση.

Συζήτηση

Τα ερωτήματα που κλήθηκαν να απαντήσουν οι δύο ομάδες μαθητών ήταν: Τι συμβαίνει σε ένα αντικείμενο που βρίσκεται σε ένα δοχείο με υγρό όταν:

1. Το βάρος του αντικειμένου είναι μεγαλύτερο απο την άνωση που δέχεται από το υγρό.

2. Το βάρος του αντικειμένου είναι μικρότερο απο την άνωση

3. Το βάρος του αντικειμένου είναι ίδιο με την άνωση που δέχεται από το υγρό, όπου και βυθίζεται, χωρίς όμως να ακουμπάει τον πυθμένα του δοχείου (Καριώτογλου, 2006)

Demo του ψηφιακού παιχνιδιού

https://youtu.be/2UPn5rLuKMA

Βιβλιογραφία

Καριώτογλου, Π. (2006). *Παιδαγωγική γνώση περιεχομένου φυσικών επιστημών*. Θεσσαλονίκη: Γράφημα, ISBN: 9789608909007.

Φελεκίδου, Κ., & Λενακάκης, Α. (2022). Παιχνιδοποίηση στην Εκπαίδευση: Μια βιβλιογραφική έρευνα. *Education Sciences, 2022*(2), 225–250. https://www.researchgate.net/publication/364293277_Paichnidopoiese_sten_ekpaideuse_Mia_bibliographike_ereuna_Gamification_in_education_A_literature_review

Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M. B., Bellotti, F., De Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R., & De Gloria, A. (2015). Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology, 46*(2), 391–411. https://doi.org/10.1111/bjet.12113

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals,* (1η εκδ.). Longman Group. ISBN: 978-0679302094.

Driver, R., & Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education, 13*(1), 105-122. https://doi.org/10.1080/03057268608559933

Kotsis, K. T. (2023). Alternative ideas about concepts of physics, a timelessly valuable tool for physics education. *Eurasian Journal of Science and Environmental Education, 3*(2), 83–97. https://doi.org/10.30935/ejsee/13776

Lim, T., Carvalho, M. B., Bellotti, F., Arnab, S., De Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R., & De Gloria, A. (χ.χ.). *The LM-GM framework for Serious Games Analysis*. Ανακτήθηκε στις 9 Μαρτίου 2025 από: https://seriousgamessociety.org/wp-content/uploads/2016/09/lmgm_framework.pdf

Tomasini, N. G. (1990). *Teaching Strategies and Conceptual Change: Sinking and Floating at Elementary School Level*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141090572