



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ
(e-Learning)».

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε΄ Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου Makey Makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Επιβλέπων καθηγητής: Κωνσταντίνος Κωτσίδης

Ρέθυμνο, Ιούνιος 2023

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ
(e-Learning)».

[Αριθμ. ΦΕΚ 635 τ.Β΄/9.3.2016]

Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος ΠΜΣ:

Καθηγητής Αναστασιάδης Παναγιώτης

Πανεπιστήμιο Κρήτης – Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ
ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΞΔΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΣΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΤΗΣ Ε΄ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΜΕΣΩ
ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ MAKEY MAKEY ΜΕ ΤΗΝ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗΣ ΤΑΞΗΣ.

ΜΠΑΚΑΡΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΙΧΑΗΛ

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

© Πανεπιστήμιο Κρήτης, ΠΤΔΕ,ΕΔΙΒΕΑ, 2023

Το Π.Τ.Δ.Ε του Πανεπιστημίου Κρήτης και ειδικότερα το Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α, διατηρεί το δικαίωμα της χρήσης και αναπαραγωγής της παρούσας εργασίας για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς.



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε΄ Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου Makey Makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Αλέξανδρος Μιχαήλ Μπακαρός

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής / Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Κωνσταντίνος Κωτσίδης

Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Κρήτης

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Παναγιώτης Αναστασιάδης

Καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Χαράλαμπος Μουζάκης

Καθηγητής- Σύμβουλος Ε.Α.Π.

Ρέθυμνο, Ιούνιος 2023



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά εκείνους που με βοήθησαν να ολοκληρώσω τις σπουδές μου στο συγκεκριμένο Π.Μ.Σ. Αρχικά, τον επιστημονικό υπεύθυνο του Π.Μ.Σ. κ. Παναγιώτη Αναστασιάδη για τη καθοδήγηση αλλά και τους νέους δρόμους σκέψης που μου άνοιξε μέσα σε αυτό το διετές ταξίδι γνώσης.

Κατόπιν, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους διδάσκοντες του Π.Μ.Σ. για την επιστημονική καθοδήγηση που μου παρείχαν, και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα της Διπλωματικής μου εργασίας κ. Κωνσταντίνο Κωτσίδα, για τις ουσιαστικές παρατηρήσεις και τη καθοδήγηση που μου προσέφερε όλο αυτό το διάστημα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου και ιδιαίτερα τις συμφοιτήτριες της ομάδας μου, αρχικά για τη βοήθεια τους στα πλαίσια της αποτίμησης του εκπαιδευτικού υλικού που δημιουργήθηκε, αλλά και για τις πολλές όμορφες στιγμές που μοιραστήκαμε μαζί αυτά τα δύο χρόνια.

Από τις ευχαριστίες δεν θα μπορούσα να παραλείψω τους μαθητές μου, αρχικά για το κίνητρο που μου προσέφεραν προκειμένου να συμμετάσχω στο συγκεκριμένο Π.Μ.Σ., αλλά και την πολύτιμη βοήθεια τους στην αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, την γυναίκα μου Πόπη και τους δύο μικρούς μου γιους, Αντώνη και Κωστή, για την υπομονή και στήριξη που μου παρείχαν.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός, υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία τη ΕξΑΕ για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε΄ Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου Makey Makey με την τεχνικής της ανεστραμμένης τάξης. Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε είναι αυτή της ανεστραμμένης τάξης και εντάσσεται στην κατηγορία της μικτής μάθησης. Οι μαθητές αρχικά μελέτησαν το ΕΥ με την μέθοδο της ΕξΑΕ και κατόπιν επέστρεψαν στην τάξη και εφάρμοσαν αυτά που έμαθαν μέσα ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού και μία απτική διεπαφή. Για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν δύο κυρίως συνδυασμοί εκπαιδευτικών εργαλείων. Αρχικά η μελέτη και παρουσίαση του ΕΥ πραγματοποιήθηκε μέσα από την πλατφόρμα Chamilo με υλικό που σχεδιάστηκε κυρίως μέσω του εργαλείου H5P και κατόπιν η εφαρμογή των όσων έμαθαν οι μαθητές πραγματοποιήθηκε μέσα από την πλακέτα Makey Makey η οποία προγραμματίστηκε με την γλώσσα οπτικού προγραμματισμού Scratch. Η σχεδίαση του ΕΥ διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης. Η αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού πραγματοποιήθηκε με δύο έρευνες. Αρχικά αξιολογήθηκε ως προς το εάν σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις αρχές και την μεθοδολογία της ΕξΑΕ και τη Γνωστική Θεωρία της Πολυμεσικής Μάθησης. Η αξιολόγηση αυτή, έγινε από τρεις τελειόφοιτους μεταπτυχιακούς φοιτητές του ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής» - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ (e-learning). Η δεύτερη έρευνα πραγματοποιήθηκε από δέκα μαθητές της Ε΄ Δημοτικού οι οποίοι αρχικά μελέτησαν το ΕΥ και κατόπιν το αξιολόγησαν. Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η Ποιοτική Ανάλυση Περιεχομένου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών το ΕΥ είναι διαδραστικό, εύκολα κατανοητό στον εκπαιδευόμενο, ελκυστικό και ευχάριστο ενώ έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις μεθοδολογία της ΕξΑΕ και τις αρχές της Πολυμεσικής μάθησης.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Λέξεις – Κλειδιά

Αλγόριθμοι, απτικές διεπαφές, επίλυση προβλημάτων, οπτικός προγραμματισμός, πολυμεσικό εκπαιδευτικό υλικό, σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ανεστραμμένη τάξη



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Abstract

The purpose of this research is the design, implementation and evaluation of interactive educational material on the development of Algorithmic thinking through distance learning education with the use of Makey Makey educational tool and the flipped classroom technique. The flipped classroom technique belongs to the category of blended learning. The students first studied the educational material from distance, and then they returned to the classroom and applied what they have learned. They used a visual programming learning environment and a tangible interface. The implementation of the educational material, was made with two main combinations of educational tools. Initially, the study and presentation of the educational material was carried out through the Chamilo platform with material designed mainly with the H5P tool. Students' application was carried out through the Makey Makey board which was programmed with Scratch visual programming language. The design of the educational material is being bound by the principles and methodology of distance education and has been created according to the principles of Multimedia Learning. The evaluation of the educational material was carried out with two surveys. It was initially assessed as to whether it was designed according to the principles and methodology of Distance Learning and the Cognitive Theory of Multimedia Learning. This evaluation was made by three postgraduate students of the MSc program titled "Educational Sciences" - Distance Education with the use of ICT (e-learning). The second research was carried out by ten 5th grade students who first studied the educational material and then evaluated it. The process of the evaluation data was made with Qualitative Content Analysis. According to the results of the researches, the educational material is interactive, easy to understand, attractive and pleasant, while it is designed according to the methodology of Distance Learning and the principles of Multimedia learning.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Keywords

Algorithms, tangible interfaces, problem solving, optical programming, multimedia educational material, school distance learning, flipped classroom



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα.....	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	xiii
Κατάλογος Πινάκων	xiv
Συνομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xviii
1. Εισαγωγή.....	1
1.1. Προβληματική της εργασίας.....	1
1.2. Σκοπός και στόχοι της ερευνητικής εργασίας.....	3
1.2.1. Σκοπός.....	3
1.2.2. Στόχοι.....	3
1.2.3. Ερευνητικά ερωτήματα	3
1.3. Δομή της εργασίας	4
2. Θεωρητικό πλαίσιο Εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.....	6
2.1. Ορισμός και εννοιολογική οριοθέτηση της ΑΕξΑΕ	6
2.2. Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Ορισμός και μορφές.....	9
2.3. Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού με την μέθοδο της ΕξΑΕ.....	12
2.3.1. Σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού	13
2.3.2. Εκπαιδευτικός σχεδιασμός με την μέθοδο της ΕξΑΕ.....	14
2.3.3. Επιλογή κατάλληλου μέσου κατά την σχεδίαση εκπαιδευτικού υλικού	15



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2.3.4. Η γνωστική θεωρία της Πολυμεσικής Μάθησης του Mayer	16
2.4. Το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης.....	17
2.4.1. Ιστορικά στοιχεία	18
2.4.2. Μεθοδολογία σχεδίασης μιας ανεστραμμένης τάξης	19
2.5. Παιδαγωγική αξιοποίηση της απτικής διεπαφής Makey Makey	21
3. Η Πληροφορική στην Αβάθμια εκπαίδευση	24
3.1. ΤΠΕ και εκπαίδευση	24
3.2. Εισαγωγή των ΤΠΕ στην Ελλάδα.....	25
3.3. Η Πληροφορική στην Αβάθμια εκπαίδευση	26
3.4. Η έννοια της εκπαιδευτικής ρομποτικής – παιδαγωγικό πλαίσιο	28
4. Προγραμματισμός και Αλγοριθμική σκέψη.....	31
4.1. Τί είναι πρόβλημα	31
4.2. Τί είναι αλγόριθμος.....	31
4.3. Τρόποι αναπαράστασης αλγορίθμων	33
4.4. Πλεονεκτήματα ανάπτυξης αλγοριθμικής σκέψης	35
5. Σχεδίαση εκπαιδευτικού υλικού.....	37
5.1. Ανάλυση στόχων.....	37
5.2. Δομή του εκπαιδευτικού υλικού	42
5.2.1. Τα περιεχόμενα του εκπαιδευτικού υλικού.....	42
5.2.2. Οι αρχές σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού	49
5.3. Λογισμικά – Τεχνολογικά μέσα	54
5.3.1. Το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS) Wordpress	54



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

5.3.2. Το λογισμικό H5P	55
5.3.3. Η πλατφόρμα Chamilo LMS.....	55
5.3.4. Το Plotagon Studio.....	55
5.3.5. Το Doodly	56
5.3.6. Η γλώσσα οπτικού προγραμματισμού Scratch	56
5.3.7. Η ηλεκτρονική πλακέτα Makey Makey	57
6. Μεθοδολογία της έρευνας.....	60
6.1. Σκοπός της έρευνας.....	60
6.2. Οι στόχοι της έρευνας.....	60
6.3. Τα ερευνητικά ερωτήματα	61
6.4. Μεθοδολογία.....	61
6.4.1. Έρευνα εκπαιδευτικού υλικού από τους ειδικούς της ΕξΑΕ	62
6.4.2. Έρευνα εκπαιδευτικού υλικού από τους μαθητές.....	66
7. Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	69
7.1. Επεξεργασία – Ανάλυση αποτελεσμάτων Έρευνας σε ειδικούς της ΕξΑΕ.....	69
7.1.1. Επεξεργασία δημογραφικών στοιχείων	69
7.1.2. Επεξεργασία δεδομένων 1 ^{ου} ερευνητικού ερωτήματος.	72
7.1.3. Επεξεργασία δεδομένων 2 ^{ου} Ερευνητικού ερωτήματος.....	91
7.1.4. Γενικές επισημάνσεις.....	98
7.2. Επεξεργασία – Ανάλυση αποτελεσμάτων Έρευνας σε μαθητές Δημοτικού.	100
8. Συμπεράσματα	106
8.1. Σύνοψη	106



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

8.2. Συμπεράσματα	106
8.3. Περιορισμοί της εφαρμογής του μοντέλου στην τάξη.....	111
8.4. Συμβολή της εργασίας και προτάσεις για επόμενες μελέτες	111
Βιβλιογραφικές Αναφορές	114
Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο για ειδικούς της ΕξΑΕ	123
Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο για μαθητές.....	147
Παράρτημα Γ: Κώδικας Scratch για σύνδεση με Makey Makey	148



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1 - Γεωμετρικά σχήματα Διαγραμμάτων ροής	34
Εικόνα 2 - Σχέδιο κύκλου ζωής από μαθητή	41
Εικόνα 3 - Αρχική σελίδα Εκπαιδευτικού υλικού	42
Εικόνα 4 - Παρουσίαση Διδακτικών Ενοτήτων	43
Εικόνα 5 - Εσωτερική σελίδα Διδακτικής ενότητας	44
Εικόνα 6 - Εξώφυλλο διδακτικής ενότητας	44
Εικόνα 7 - Επεξήγηση εικονιδίων	45
Εικόνα 8 - Βίντεο εισαγωγής	46
Εικόνα 9 – Παραδείγματα διαφανειών παρουσίασης διδακτικής ενότητας	47
Εικόνα 10 - Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης.....	48
Εικόνα 11 - Σύνοψη	48
Εικόνα 12 - Βιβλιογραφία	49
Εικόνα 13 - Πολυμεσική αρχή	50
Εικόνα 14 - Αρχή της προσαρμοστικότητας.....	51
Εικόνα 15 - Αρχή της σηματοδότησης	52
Εικόνα 16 - Αρχή της γεινίασης	52
Εικόνα 17 - Αρχή της προπαίδευσης	53
Εικόνα 18 - Αρχή της κατάτμησης	54
Εικόνα 19 - Εντολές Makey Makey σε περιβάλλον Scratch	58
Εικόνα 20 - Σύνδεση της ζωγραφιάς με την πλακέτα Makey Makey.....	58



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 - Ερευνητικοί άξονες 1ης Έρευνας.....	63
Πίνακας 2 - Ερευνητικοί άξονες έρευνας μαθητών	67
Πίνακας 3 - 1. Φύλο	69
Πίνακας 4 - 2. Ηλικία.....	69
Πίνακας 5 - 3. Χρόνια Προϋπηρεσίας	70
Πίνακας 6 - 4. Εξοικείωση με ΤΠΕ	70
Πίνακας 7 – 5. Χρήση ΤΠΕ στην Εκπαίδευση	70
Πίνακας 8 - 6. Εξοικείωση με την ΕξΑΕ με την χρήση των ΤΠΕ.....	71
Πίνακας 9 - 7. Εξοικείωση στην μελέτη ΕΥ με ΕξΑΕ	71
Πίνακας 10 - Α.1. Βιβλιογραφική τεκμηρίωση	73
Πίνακας 11 - Α.2 Αναφορά σε διαφορετικές πηγές.....	73
Πίνακας 12 - Α.3 Συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων	73
Πίνακας 13 - Α.4 Ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών	74
Πίνακας 14 - Α.5 Περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.	74
Πίνακας 15 - Β.1 Φιλικό ύφος γραφής	75
Πίνακας 16 - Β.2 Χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών	75
Πίνακας 17 - Β.3 Χρήση καθομιλουμένης γλώσσας	76
Πίνακας 18 - Β.4 Ευανάγνωστη γραφή	76
Πίνακας 19 - Β.5 Πυκνότητα πληροφοριών	76



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 20 - Β.6 Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης.....	77
Πίνακας 21 - Β.7 Ύπαρξη μόνο κειμένου.....	77
Πίνακας 22 - Β.8 Ύπαρξη κειμένου με εικόνες.....	77
Πίνακας 23 - Β.9 Ύπαρξη κειμένου με εικόνες και video.....	78
Πίνακας 24 - Β.10 Χρωματικές συνθέσεις.....	78
Πίνακας 25 - Γ.1 Κατανοητά και αναγνωρίσιμα κουμπιά.....	79
Πίνακας 26 - Γ.2 Κατανοητά και αναγνωρίσιμα εικονίδια.....	79
Πίνακας 27 - Γ.3 Εύκολη πλοήγηση.....	80
Πίνακας 28 - Γ.4 Λειτουργία υπερσυνδέσμων.....	80
Πίνακας 29 - Δ.1 Συμβουλές για τον τρόπο μελέτης.....	81
Πίνακας 30 - Δ.2 Έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία.....	82
Πίνακας 31 - Δ.3 Επεξηγηματικά σχόλια.....	82
Πίνακας 32 - Ε.1 Δυνατότητα έκφρασης της άποψης του εκπαιδευόμενου.....	83
Πίνακας 33 - Ε.2 Ενθάρρυνση να διατυπώσει ερωτήσεις.....	83
Πίνακας 34 - Ε.3 Συναισθηματική εμπλοκή εκπαιδευόμενου.....	83
Πίνακας 35 - Ε.4 Ανταλλαγή απόψεων με άλλους εκπαιδευόμενους.....	84
Πίνακας 36 - Ε.5 Μέλος κοινωνικής ομάδας.....	84
Πίνακας 37 - Ε.6 Εμπλουτισμός απόψεων.....	85
Πίνακας 38 - ΣΤ.1 Ύπαρξη δραστηριοτήτων αυτοαξιολόγησης.....	86
Πίνακας 39 - ΣΤ.2 Ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης.....	86
Πίνακας 40 - ΣΤ.3 Επικοινωνία με στόχο την ανατροφοδότηση.....	87
Πίνακας 41 - ΣΤ.4 Συσχετισμός δεδομένων με πραγματικότητα εκπαιδευόμενου.....	87

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 42 - ΣΤ.5 Εφαρμογή νέας γνώσης	87
Πίνακας 43 - Ζ.1 Διατύπωση σκοπού διδακτικής ενότητας	88
Πίνακας 44 - Ζ.2 Προσδοκώμενα αποτελέσματα διδακτικής ενότητας	89
Πίνακας 45 - Ζ.3 Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων	89
Πίνακας 46 - Ζ.4 Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων	89
Πίνακας 47 - Ζ.5 Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων	90
Πίνακας 48 - Ζ.6 Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα	90
Πίνακας 49 - Α.1 Συνδυασμός κειμένου εικόνας	91
Πίνακας 50 - Α.2 Χρήση εικόνων για καλύτερη κατανόηση	92
Πίνακας 51 - Α.3 Στοιχεία αφήγησης	92
Πίνακας 52 - Α.4 Μη σχετικές πληροφορίες	93
Πίνακας 53 - Α.5 Χρήση φιλικής γλώσσας	93
Πίνακας 54 - Α.6 Χρήση δεύτερου προσώπου	93
Πίνακας 55 - Α.7 Ηχητική παρουσίαση	94
Πίνακας 56 - Α.8 Φιλικό ύφος ηχητικής παρουσίασης	94
Πίνακας 57 - Α.9 Ύπαρξη avatar	95
Πίνακας 58 - Α.10 Τμηματική παρουσίαση	95
Πίνακας 59 - Α.11 Ανατροφοδότηση με διαδραστικές δραστηριότητες	95
Πίνακας 60 - Α.12 Μακροσκελή κείμενα	96
Πίνακας 61 - Α.13 Σαφείς οδηγίες υλοποίησης	96
Πίνακας 62 - Α.14 Στοιχεία επισήμανσης	97
Πίνακας 63 - Α.15 Εισαγωγικές δραστηριότητες	97

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 64 - Γ.Ε.1 Τρία δυνατά εκπαιδευτικού υλικού	99
Πίνακας 65 - Γ.Ε.2 Τρεις αλλαγές βελτίωσης	99



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΔΕ	Διπλωματική Εργασία
ΕΡ	Εκπαιδευτική Ρομποτική
ΠΤΔΕ	Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε
ΠΜΣ	Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΠΣ	Πρόγραμμα Σπουδών
ΕξΑΕ	Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
ΑΕξΑΕ	Ανοιχτή Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
ΗΥ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
ΤΠΕ	Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας
Η5Ρ	HTML5 Package
LMS	Learning Management System



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1. Εισαγωγή

Η επέκταση της τεχνολογίας σε πάρα πολλούς τομείς της καθημερινότητας μας σήμανε τη μετάβαση από μια αναλογική εποχή σε μια εντελώς ψηφιακή, όπου τα τεχνολογικά εργαλεία καθιστούν δυνατή την κάλυψη διαφόρων αναγκών (από στοιχειώδεις ανάγκες επικοινωνίας έως την ανάπτυξη πιο σύνθετων ερευνητικών εργασιών στον τομέα των Κοινωνικών Επιστημών, της Υγείας, Μηχανικής κλπ.). Συγκεκριμένα, στον τομέα της Εκπαίδευσης, η ένταξη των ΤΠΕ μας επιτρέπει να προσφέρουμε στους μαθητές την παρουσίαση και ανάπτυξη περιεχομένου με ελκυστικό και παρακινητικό τρόπο, χωρίς αυτό βέβαια να συνεπάγεται πάντα με τη βελτίωση των μαθητών στις διαδικασίες μάθησης. Η χρήση τεχνολογικών πόρων πρέπει πάντα να συνοδεύεται από ανάλογες μεθοδολογικές και παιδαγωγικές αρχές (Saez-Lopez κ.α., 2019). Στην εκπαίδευση της Πληροφορικής και των ΤΠΕ ως διδακτική, πρέπει να δίνεται έμφαση αφενός στον λεγόμενο «ψηφιακό γραμματισμό», που αφορά τη λειτουργική κατανόηση και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και αφετέρου την οικοδόμηση της «Υπολογιστικής σκέψης», η οποία σχετίζεται με την ικανότητα της χρήσης υπολογιστικών συστημάτων για την επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής (Κόμης, 2019).

Με αυτή την εργασία παρουσιάζουμε μία παιδαγωγική προσέγγιση για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές Δημοτικού με τη χρήση της ΕξΑΕ. Μέσα από την παρούσα μεθοδολογική προσέγγιση επιτυγχάνεται ενεργητική, συνεργατική και ουσιαστική μάθηση, επιτρέποντας στους μαθητές να είναι πρωταγωνιστές στην μάθηση τους.

1.1. Προβληματική της εργασίας

Το συγκεκριμένο θέμα επιλέχθηκε με αφορμή το νέο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος ΤΠΕ και Πληροφορικής στο Δημοτικό (ΙΕΠ, 2021), σύμφωνα με το οποίο η ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης και προγραμματιστικής ικανότητας συνιστά ένα νέο είδος εγκύκλιος γνώσης και αφορά όλους του μαθητές της υποχρεωτικής εκπαίδευσης (από την Α Δημοτικού). Παρόλο που σε διεθνές επίπεδο υπάρχει αρκετή παιδαγωγική πρακτική στην εκμάθηση της αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές Δημοτικού, στην Ελλάδα είναι κάτι που ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

ξεκινάει να αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια. Η παρούσα διπλωματική εργασία προσπαθεί να συμβάλει σε αυτή την προσπάθεια, θεωρώντας απόλυτα ότι ο ψηφιακός και πληροφορικός γραμματισμός μπορεί να αναπτυχθεί πλήρως, μόνο με την ένταξη στην παιδαγωγική πρακτική του συνόλου των στάσεων, γνώσεων και δεξιοτήτων που είναι σχετικά με την επίλυση προβλημάτων με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων, και όχι μόνο με την τεχνική κατάρτιση τους πάνω σε αυτά τα υπολογιστικά εργαλεία. Επιπλέον η ανάπτυξη αλγοριθμικής/υπολογιστικής σκέψης περιλαμβάνει πολλά περισσότερα από την απλή επίλυση προβλημάτων χρησιμοποιώντας έννοιες που προέρχονται από τον κόσμο της επιστήμης των υπολογιστών. Αναφέρεται σε διαδικασίες σκέψης στις οποίες μπορούν να αναδιατυπωθούν ζητήματα που προσανατολίζονται στο πρόβλημα και τις λύσεις του. Οι υπολογιστικές διαδικασίες είναι ένας τρόπος κατανόησης των φυσικών και κοινωνικών φαινομένων και για την εξήγηση και την ερμηνεία του κόσμου ως σύνθεση πληροφοριακών διαδικασιών (Denning & Tedre, 2019). Η αλγοριθμική, ως αρχαία ανθρώπινη πρακτική, απαιτούσε υπολογιστική σκέψη για τον σχεδιασμό διαδικασιών και τεχνουργήματα για την αυτοματοποίησή τους.

Η παιδαγωγική προσέγγιση που επιλέχθηκε είναι η τεχνική της ανεστραμμένης τάξης. Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκε αυτή η μέθοδος είναι ότι αποτελεί μία μορφή μικτής μάθησης, που συνδυάζει τη δια ζώσης διδασκαλία με την εξ αποστάσεως μάθηση και παρέχει στον μαθητή τη δυνατότητα να γίνει «πρωταγωνιστής» της μάθησης του και να συμμετέχει ενεργά στην μαθησιακή δραστηριότητα. Παράλληλα η τάξη μετατρέπεται σε ένα συμμετοχικό, αλληλεπιδραστικό περιβάλλον μάθησης, με τον δάσκαλο να υποστηρίζει και να καθοδηγεί καθόλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Κύριος στόχος της παιδαγωγικής αυτής προσέγγισης είναι να αυξηθούν τα επιτεύγματα των μαθητών μέσω βελτιώσεων της μελέτης από το σπίτι (εξ αποστάσεως) αλλά και της αποτελεσματικότερης χρήσης του χρόνου που αφιερώνεται στους μαθητές κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας στην τάξη. Επιπλέον προωθείται η χρήση τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται από τους μαθητές τόσο μέσα στο σχολείο όσο και έξω από αυτό.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1.2. Σκοπός και στόχοι της ερευνητικής εργασίας

1.2.1. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός, υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού με τη μεθοδολογία τη ΕξΑΕ για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης. Η εργασία αυτή αποτιμήθηκε από τρεις τελειόφοιτους του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής- Εξ Αποστάσεως εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ» καθώς και από δέκα μαθητές της Ε' Δημοτικού.

1.2.2. Στόχοι

Για την αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού που σχεδιάστηκε πραγματοποιήθηκαν δύο έρευνες. Η πρώτη έρευνα είχε στόχο τη διερεύνηση του ΕΥ ως προς το εάν διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ, καθώς και εάν έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις Αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης.

Η δεύτερη έρευνα είχε στόχο να διερευνήσει τις απόψεις των μαθητών ως προς:

- Τον νέο τρόπο παρουσίασης του μαθήματος της Πληροφορικής.
- Τις δεξιότητες που ανέπτυξαν οι μαθητές τόσο απέναντι στην πλατφόρμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης όσο και στα υπόλοιπα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποίησαν.
- Το πόσο εύχρηστη τους φάνηκε η πλατφόρμα για τη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος.
- Εάν προέκυψαν προβλήματα κατά τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού.
- Εάν υπάρχουν προτάσεις βελτίωσης του εκπαιδευτικού υλικού.

1.2.3. Ερευνητικά ερωτήματα

Από τους παραπάνω στόχους για την πρώτη έρευνα προκύπτουν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Το ΕΥ διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ;
- 2) Το ΕΥ έχει δημιουργηθεί με βάση τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: .Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Όσον αφορά τη δεύτερη έρευνα που πραγματεύεται τις απόψεις των μαθητών για το εκπαιδευτικό υλικό προκύπτουν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Πόσο ενδιαφέρον/ελκυστικός φάνηκε στους μαθητές αυτός ο νέος τρόπος διδασκαλίας;
- 2) Ποιες είναι οι δεξιότητες που ανέπτυξαν τόσο μέσα από την χρήση ψηφιακών εργαλείων;
- 3) Πόσο εύχρηστη φάνηκε η πλατφόρμα στους μαθητές για τη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος;
- 4) Προέκυψαν προβλήματα κατά τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού;
- 5) Υπάρχουν προτάσεις βελτίωσης του εκπαιδευτικού υλικού;

1.3. Δομή της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι οργανωμένη σε οκτώ κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας δίδεται αρχικά μία εισαγωγή στο αντικείμενο μελέτης, παρουσιάζεται η προβληματική της εργασίας και τέλος περιγράφεται ο σκοπός της εργασίας οι στόχοι της έρευνας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο ακολουθεί συνοπτικά το θεωρητικό πλαίσιο της Εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Εξετάζονται οι έννοιες της Σχολικής ΕξΑΕ, η ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού σε περιβάλλον ΕξΑΕ, η παιδαγωγική αξιοποίηση της πλακέτας Makey Makey καθώς και η τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η Πληροφορική και η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως μάθημα στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στην Ελλάδα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται το αντικείμενα μελέτης που περιλαμβάνει η ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης από μαθητές Δημοτικού. Ξεκινάει από τον ορισμό του προβλήματος, την έννοια του αλγορίθμου, τους τρόπους αναπαράστασης αλγορίθμων αλλά και τα πλεονεκτήματα ανάπτυξης αλγοριθμικής σκέψης.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση του εκπαιδευτικού υλικού, με τους εκπαιδευτικούς στόχους καθώς και τις αρχές σχεδίασης που εφαρμόστηκαν. Επίσης παρουσιάζονται τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας που εφαρμόστηκε για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού.

Στο έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας.

Στο όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της ερευνητικής εργασίας, η συνεισφορά της και οι προτάσεις για μετέπειτα έρευνα.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2. Θεωρητικό πλαίσιο Εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

2.1. Ορισμός και εννοιολογική οριοθέτηση της ΑΕξΑΕ

Η ανοιχτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση (ΑΕξΑΕ) αποτελεί ένα σχετικά νέο πεδίο με ιστορία περίπου 100 χρόνων. Όπως αναφέρουν οι Gunawardena & McIsaac (2003) έχει σημειωθεί μία αξιοσημείωτη ανάπτυξη από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 με την επίδραση της εξέλιξης της τεχνολογίας. Η ΑΕξΑΕ αποτελεί μία μέθοδο εκπαίδευσης χωρίς την ανάγκη για φυσική και συνεχή παρουσία του διδάσκοντα αλλά με ιδιαίτερη δομή και στόχους. Ιστορικά η ΕξΑΕ διακρίνεται σε τρεις ιστορικές φάσεις, την εκπαίδευση δι' αλληλογραφίας, την επικοινωνία με ηλεκτρονικά μέσα και τα Ανοιχτά Πανεπιστήμια.

Παρόλο που οι έννοιες «Ανοιχτή» και «εξ αποστάσεως» συνειρμικά οδηγούν σε όμοιες έννοιες, αυτό δεν είναι απολύτως ορθό.

Όπως επισημαίνεται στη Διακήρυξη για την Ανοιχτή και εξ Αποστάσεως εκπαίδευση (Λιοναράκης κ.α., 2020), η έννοια Ανοιχτή χρησιμοποιείται για να δηλώσει τις τάσεις της εκπαιδευτικής πολιτικής διερεύνησης, ως μια εκπαιδευτική και πολιτική στάση και αντίληψη. Η εκπαίδευση όλων των βαθμίδων πρέπει να είναι ανοιχτή σε όλους τους ανθρώπους. Η έννοια «εξ Αποστάσεως» αναφέρεται σε μία εκπαιδευτική πρακτική που χαρακτηρίζεται από τη φυσική απουσία του διδάσκοντα και η παραγωγή ειδικά σχεδιασμένου εκπαιδευτικού υλικού. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσδιορίζεται από τη θεώρηση «τους μαθαίνουμε να μαθαίνουν».

Διαχρονικά η ΕξΑΕ έχει οριστεί με διάφορους τρόπους, αφού αρκετοί ερευνητές έχουν δώσει τη δική τους εννοιολογική εκδοχή (Σοφός κ.α. 2015). Οι ορισμοί των Keegan, Peters, Moore και Holmberg έχουν όμως ως κοινό τόπο τις εξής δύο παραδοχές:

A) Την απόσταση μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου.

B) Την δομή του εκπαιδευτικού υλικού.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Όπως αναφέρει ο Σοφός (2015), ο Keegan μελέτησε 62 εκπαιδευτικά ιδρύματα που εφαρμόζαν προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με στόχο να εντοπίσει τα κοινά τους χαρακτηριστικά και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ΕξΑΕ αποτελεί μία μορφή εκπαίδευσης που χαρακτηρίζεται από τα παρακάτω:

Α) Ύπαρξη φυσικής απόστασης μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου.

Β) Κεντρικό ρόλο παίζει ο εκπαιδευτικός οργανισμός που σχεδιάζει, οργανώνει, προετοιμάζει το εκπαιδευτικό υλικό και υποστηρίζει τους σπουδαστές.

Γ) Διαφοροποιείται από την προσωπική μελέτη ή αυτοδιδασκαλία αφού ο εκπαιδευτικός οργανισμός σχεδιάζει το ΕΥ και υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο.

Δ) Ύπαρξη τεχνικών μέσων για την παρουσίαση του ΕΥ αλλά και την σύνδεση/επικοινωνία μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου.

Ε) Ύπαρξη δυνατότητας αμφίδρομης επικοινωνίας μέσω των τεχνολογικών μέσων.

ΣΤ) Απουσία μαθησιακής ομάδας, και χρήση εξατομικευμένων μορφών διδασκαλίας χωρίς όμως αυτές να αποκλείουν τη δυνατότητα ομαδικών συναντήσεων.

Επίσης, ο Keegan κατηγοριοποίησε τις θεωρίες της Εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ως εξής:

α) Θεωρία της Ανεξαρτησίας και Αυτονομίας

Όπως αναφέρουν οι Gunawardena & McIsaac (2013), βασικός εκφραστής αυτής της θεωρίας είναι ο Charles Wedemeyer, ο οποίος δίνει έμφαση στην ελευθερία και ανεξαρτησία του μαθητευόμενου. Το όραμα του για την ανεξαρτησία της μάθησης συμπληρωνόταν με την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση και την αυτορρύθμιση. Ο Garisson (2000) παρατηρεί ότι ο Wedemeyer, και η έμφαση που δίνει στις παιδαγωγικές προεκτάσεις της ανεξαρτησίας της μάθησης, αποτελούν μία μετατόπιση από τα οργανωτικά και διοικητικά θέματα που κυριαρχούν στην ΕξΑΕ, στα εκπαιδευτικά ζητήματα που προκύπτουν και την παιδαγωγική. Ένας ακόμα βασικός εκπρόσωπος αυτής της θεωρίας είναι ο Moore (2007) ο οποίος υποστηρίζει ότι η απόσταση δεν είναι γεωγραφική έννοια αλλά εμπεριέχει και σημαντικές παιδαγωγικές διαστάσεις. Ο Moore λαμβάνει υπόψη την ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

αυτονομία του μαθητευόμενου σε διάφορα επίπεδα. Η ικανότητα του μαθητή να προσδιορίσει την πορεία της μάθησης του συνεπάγεται με την αντίστοιχη μείωση του βαθμού ελέγχου της διαδικασίας από τον διδάσκοντα.

β) Θεωρία της βιομηχανοποίησης της διδασκαλίας

Μια από τις πιο σημαντικές θεωρητικές εξελίξεις στον τομέα της ΕξΑΕ ήταν το μοντέλο της βιομηχανικής παραγωγής της Εξ Αποστάσεως εκπαίδευσης του Otto Peters (Gunawardena & McIsaac, 2013). Η θεωρία του Otto Peters για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση ήταν μια βιομηχανοποιημένη μορφή οργάνωσης της ΕξΑΕ. Σύγκρινε την ΕξΑΕ με την βιομηχανική παραγωγή αγαθών. Από αυτή την οπτική ο Peters (1988) πρότεινε και μια νέα ορολογία με όρους που προέρχονται από την βιομηχανική παραγωγή όπως Καταμερισμός εργασίας, Μηχανοποίηση, Γραμμή παραγωγής, Μαζική παραγωγή, οργάνωση, τυποποίηση κ.α. Όπως επισημαίνει ο Garisson (2000) η θεωρία της βιομηχανοποίησης της διδασκαλίας του Peters αφορούσε κυρίως το οργανωτικό μοντέλο διοίκησης της ΕξΑΕ και όχι την μέθοδο διδασκαλίας και μάθησης.

γ) Θεωρία της Αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας.

Η τρίτη θεωρία, αυτή της αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας βρίσκει κύριο εκπρόσωπο τον Boije Holmberg ο οποίος εστιάζει στον διάλογο μεταξύ μαθητή και δασκάλου ως το κύριο χαρακτηριστικό για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση θεωρώντας ότι η καθοδηγούμενη συνομιλία διευκολύνει τη μάθηση (Holmberg, 2003). Κεντρική έννοια στην θεωρία του Holmberg είναι η «καθοδηγούμενη διδακτική συζήτηση» η οποία αναφέρεται τόσο στην πραγματική συζήτηση όσο και στην αυτοματοποιημένη συζήτηση (προσομοίωση). Ειδικά η προσομοίωση αφορά τη συζήτηση που δημιουργείται μεταξύ μαθητευόμενου και εκπαιδευτικού υλικού.

Σύμφωνα με τους Andreson και Dron (2011) ιστορικά η ΑΕΕξΑΕ έχει περάσει από τα εξής τρία παιδαγωγικά μοντέλα: το Γνωστικό-Συμπεριφορισμό (cognitive-behaviorism), τον Κονστρουκτιβισμό (constructivism) και τον Κονεκτιβισμό/συνδεδετισμό (connectivism). Το Γνωστικό-Συμπεριφορικό μοντέλο καθόρισε την πρώτη γενιά εξατομικευμένης εξ ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

αποστάσεως εκπαίδευσης. Εκτός από τη δυνατότητα πρόσβασης στην εκπαίδευση μεγάλου αριθμού διδασκόμενων με χαμηλό κόστος παρείχε επίσης και ελευθερία στους μαθητές αλλά και μέγιστη πρόσβαση σε αυτή. Τόσο η γνωστική-συμπεριφορική θεωρία όσο και το κονστροκτιβιστικό μοντέλο ισχυρίζονται ότι η μάθηση εστιάζεται στο άτομο. Το κονεκτιβιστικό μοντέλο εστιάζει στην μαθησιακή διαδικασία αλλά και την αποκτηθείσα γνώση. Στις μέρες μας, όπου τα περιβάλλοντα ανοιχτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης είναι πολύ δημοφιλή, η ποιότητα των πληροφοριών που λαμβάνουμε και η σημαντικότητα της μετατροπής της πληροφορίας σε μαθησιακή διαδικασία έχει κάνει την κονεκτιβιστική προσέγγιση πολύ σημαντική για την ΕξΑΕ.

Το τεχνολογικό υπόβαθρο της ΑΕΕξΑΕ αποτελεί μια από τις κυριότερες προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει ο τομέας της Εξ Αποστάσεως εκπαίδευσης, αφού οι συνεχιζόμενες αλλαγές στην ανάπτυξη της τεχνολογίας των επικοινωνιών επιβάλλουν και τη συνεχή ανάπτυξη της σχετιζόμενης θεωρίας (Gunawaderna & McIsaac, 2013). Ο Garrison (1985) είχε κατηγοριοποιήσει την τεχνολογική εξέλιξη της ΑΕΕξΑΕ στις εξής τρεις κατηγορίες: Αλληλογραφία, Τηλεπικοινωνίες και Υπολογιστής. Ομοίως, κάποια χρόνια αργότερα οι Anderson & Dron (2011) πραγματοποίησαν μία παρόμοια κατηγοριοποίηση: ΜΜΕ (τύπος, τηλεόραση, ράδιο), Συνεδριάσεις (τηλεδιασκέψεις, βίντεο, διαδίκτυο) και Web 2.0 (κοινωνικά δίκτυα, LMS). Παρατηρούμε ότι κοινό κριτήριο στις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις είναι ο ρόλος των συμμετεχόντων (ενεργητικός ή παθητικός) καθώς και ο τρόπος της αλληλεπίδρασης με το μέσο, το εκπαιδευτικό υλικό αλλά και τον διδάσκοντα.

2.2. Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Ορισμός και μορφές

Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση αναφέρεται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση που παρέχεται στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση σχολικής ηλικίας ή ενηλίκων.

Ως «σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση» νοείται η οργανωμένη εκπαιδευτική διαδικασία που παρέχεται από απόσταση προκειμένου να καλύψει τις σύγχρονες ανάγκες των μαθητών, σύμφωνα με τα ζητούμενα της νέας εποχής (Βασάλα, 2005). Σύμφωνα με τους Μιμίνου και ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Σπανακά (2013), η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση εμφανίζεται σε τρεις μορφές, την αυτοδύναμη, τη συμπληρωματική και τη μικτή.

-Η **αυτοδύναμη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση** αναπτύσσεται ανεξάρτητα από την συμβατική τυπική εκπαίδευση (Βασάλα, 2005). Οι μαθητές πραγματοποιούν το σύνολο των σπουδών τους από απόσταση και λαμβάνουν τίτλους σπουδών ισότιμους με αυτούς της τυπικής εκπαίδευσης. Με την εξέλιξη του διαδικτύου και την ανάπτυξη του web 2.0 έχουμε την είσοδο των εικονικών αυτοδύναμων σχολείων σε ΗΠΑ, Καναδά και Αυστραλία (Κελενίδου κ.α., 2017), ενώ στην Ελλάδα δεν υπάρχει νομοθετικό πλαίσιο που να εξισώνει την αυτοδύναμη εξ αποστάσεως εκπαίδευση με την συμβατική-τυπική σχολική εκπαίδευση (σε επίπεδο Αβάθμιας και Ββάθμιας).

-Ο όρος **συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση** αναφέρεται στην ΕξΑΕ που λειτουργεί συμπληρωματικά και παράλληλα με το συμβατικό-παραδοσιακό σύστημα εκπαίδευσης, παρέχοντας μαθήματα σε αντικείμενα και θέματα που εκείνο αδυνατεί να καλύψει. Σκοπός της συμπληρωματικής εκπαίδευσης είναι ο εμπλουτισμός και η ενίσχυση των γνώσεων των μαθητών. Όπως αναφέρουν οι Παπαφιλίππου, Τσιάτσος, Μανούσου και Λιοναράκης (2016) η εξ αποστάσεως εκπαίδευση θα μπορούσε να λειτουργήσει συμπληρωματικά με τη συμβατική διδασκαλία, παρέχοντας ενισχυτική διδασκαλία και πρόσθετη διδακτική στήριξη στους μαθητές. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια τίθεται στο επίκεντρο του ερευνητικού ενδιαφέροντος η παιδαγωγική διάσταση της αξιοποίησης των ΤΠΕ στην ΕξΑΕ (Αναστασιάδης, 2014). Συνεπώς, η χρήση της τεχνολογίας στη διαδικασία της συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης δημιουργεί νέες δυνατότητες επικοινωνίας και διάδρασης τόσο μεταξύ διδασκόμενου και διδάσκοντα όσο και μεταξύ διδασκόμενου και εκπαιδευτικού υλικού (Gunawardena & McIsaac, 2013).

-Η **μικτή εξ αποστάσεως εκπαίδευση** συνδυάζει τη συμβατική/τυπική εκπαίδευση και την εξ αποστάσεως. Όπως αναφέρει ο Αναστασιάδης (2008) ο όρος μικτή χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις παρακάτω διαφορετικές εκδοχές:



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- A) Συνδυασμός ποικίλων μορφών δικτυακής τεχνολογίας με σκοπό την επίτευξη εκπαιδευτικού στόχου.
- B) Συνδυασμός παιδαγωγικών προσεγγίσεων με στόχο την παραγωγή θετικού μαθησιακού αποτελέσματος.
- Γ) Συνδυασμός οποιασδήποτε μορφής διδακτικής τεχνολογίας με πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία.
- Δ) Συνδυασμός διδακτικής τεχνολογίας σε πραγματικές εργασιακές συνθήκες.

Σε πολλές χώρες οι μαθητές ολοκληρώνουν τις σπουδές τους τόσο σε επίπεδο Αβάθμιας όσο και Ββάθμιας εκπαίδευσης με την μέθοδο της εξ Αποστάσεως εκπαίδευσης (Αναστασιάδης, 2014). Διεθνώς υπάρχουν οργανισμοί που προσφέρουν αυτόνομη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση ήδη από τις αρχές του 20ου αιώνα (Καραμεσούτη, 2021). Πρωτοπόρος υπήρξε η Αυστραλία με το Alice Springs School of the Air. Στην Ελλάδα οι πρώτες δράσεις συμπληρωματικής σχολικής ΕξΑΕ εμφανίστηκαν στα τέλη του 20^{ου} αιώνα στα πλαίσια εκπαιδευτικών προγραμμάτων της ομογένειας (Αναστασιάδης, 2014).

Μια από τις σημαντικότερες δράσεις συμπληρωματικής ΕξΑΕ, στην οποία και συμμετέχουν αρκετά σχολεία από την Ελλάδα, αποτελεί η δράση «eTwinning» με την οποία προωθείται η σχολική συνεργασία μέσω την χρήσης ΤΠΕ (Αναστασιάδης, 2017). Το eTwinning λειτουργεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο υπό το Ευρωπαϊκό Σχολικό Δίκτυο που αποτελεί μία συνεργασία 33 Υπουργείων Παιδείας.

Αν και στην Ελλάδα, δεν υπάρχει προς το παρόν κάποια συστηματική εφαρμογή της αυτοδύναμης σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σε επίπεδο Αβάθμιας και Ββάθμιας (Παπαφίλιππου κ.α., 2016), υπάρχουν χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής συμπληρωματικής ΕξΑΕ, όπως το πρόγραμμα «ΟΔΥΣΣΕΑΣ». Το πρόγραμμα ΟΔΥΣΣΕΑΣ αποτελεί την πρώτη συστηματική προσπάθεια σχεδιασμού και υλοποίησης ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος συμπληρωματικής ΕξΑΕ με την χρήση ΤΠΕ στον Ελλαδικό χώρο (Αναστασιάδης, 2017).

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση απέκτησε ισχυρή παρουσία στο εκπαιδευτικό μας σύστημα τα τελευταία χρόνια λόγω των έκτακτων συνθηκών που προκλήθηκαν λόγω του Covid-19. Οι εκπαιδευτικοί σχεδίασαν τρόπους και μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για να ανταποκριθούν στην κατάσταση της πανδημίας, ενώ παράλληλα προέκυψαν σημαντικά ερωτήματα σχετικά με την ανάγκη για την ανθρωποκεντρική διάσταση της ΕξΑΕ, τον νέο ρόλο του εκπαιδευτικού, τον νέο ρόλο του μαθητή και τον νέο ρόλο της οικογένειας. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του νέου περιβάλλοντος μάθησης και διδασκαλίας πρέπει να είναι η ανοιχτότητα, η διερευνητική – ανακαλυπτική μάθηση, η συνεργατική δημιουργικότητα και η κοινωνική αλληλεγγύη (Αναστασιάδης, 2020).

Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση μπορεί να γίνει είτε σύγχρονα είτε ασύγχρονα. Ο σύγχρονος τρόπος διδασκαλίας συνιστά την άμεση και ζωντανή διδασκαλία, όπου ο μαθητής επικοινωνεί με τον διδάσκοντα σε πραγματικό χρόνο μέσω κάποιας ηλεκτρονικής συσκευής με πρόσβαση στο διαδίκτυο. Ο ασύγχρονος τρόπος διδασκαλίας περιλαμβάνει την επικοινωνία μεταξύ μαθητή και διδάσκοντα σε διαφορετικούς χρόνους. Αυτός ο τρόπος προϋποθέτει την ύπαρξη μίας ειδικά σχεδιασμένης πλατφόρμας που θα μπορεί να υποστηρίξει την παραπάνω λειτουργία. Η πλατφόρμα αυτή περιλαμβάνει διδακτικό υλικό, εργασίες, σχόλια, αξιολογήσεις και βιντεοσκοπημένα μαθήματα που οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν οποιαδήποτε στιγμή θέλουν και στο χώρο της επιλογής τους (Καραμεσούτη, 2021).

Όπως αναφέρουν οι Βέργου, Κουτσούμπα και Μουζάκης (2016) το σημαντικότερο πλεονεκτήματα της εξ αποστάσεως σχολικής εκπαίδευσης είναι ότι είναι η μόνη εκπαιδευτική διαδικασία που μπορεί να εξασφαλίσει πρόσβαση σε κάθε μαθητή, καταργώντας τα εμπόδια του συμβατικού σχολείου και παρέχοντας ευκαιρίες μόρφωσης σε όσους ενδιαφέρονται, ανεξάρτητα από τις όποιες κοινωνικοπολιτισμικές ή άλλες ιδιαιτερότητες αντιμετωπίζουν, έχοντας σημαντικό σύμμαχο σε αυτή τη διαδικασία τις ΤΠΕ.

2.3. Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού με την μέθοδο της ΕξΑΕ

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2.3.1. Σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού

Ο όρος σχεδιασμός εκπαιδευτικού υλικού αναφέρεται στη συστηματική και στοχαστική διαδικασία μετάφρασης των αρχών της μάθησης και της διδασκαλίας σε σχέδια για εκπαιδευτικό υλικό, δραστηριότητες, πληροφορίες και αξιολόγηση (Smith & Ragan, 2005).

Σύμφωνα με τους Smith & Ragan (2005), οι υποθέσεις που αποτελούν τα θεμέλια της διαδικασίας του εκπαιδευτικού σχεδιασμού είναι οι εξής:

- Ο σχεδιαστής πρέπει να γνωρίζει απόλυτα τι στόχο έχει σαν αποτέλεσμα της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
- Η εκπαιδευτική παρέμβαση πρέπει να είναι αποτελεσματική και αποδοτική (απαιτεί τον ελάχιστο χρόνο για να επιτευχθούν οι στόχοι της) καθώς επίσης και ελκυστική.
- Οι εκπαιδευόμενοι να έχουν τη δυνατότητα να διδαχθούν με διάφορα μέσα, χωρίς να είναι απαραίτητη πάντα η δια ζώσης διδασκαλία.
- Είναι απαραίτητη η ενεργός συμμετοχή των εκπαιδευομένων κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.
- Η αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει τόσο την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού όσο και την επίδοση του εκπαιδευόμενου μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία.
- Πρέπει να υπάρχουν εκπαιδευτικοί στόχοι και οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να αξιολογούνται στο κατά πόσο κατάφεραν να κατακτήσουν τους στόχους αυτούς.
- Πρέπει να υπάρχει συνέπεια μεταξύ των εκπαιδευτικών στόχων και δραστηριοτήτων. Πίσω από κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα πρέπει να υπάρχει σαφείς εκπαιδευτικοί στόχοι.

Στην περίπτωση που αναφερόμαστε στον Σχεδιασμό Παιδαγωγικού υλικού με χρήση ΤΠΕ, ο Κόμης (2019) περιγράφει τρεις διακριτούς στόχους που πρέπει να πληρούν:

Α) Πρέπει να αφορά ένα συγκεκριμένο εννοιολογικό πλαίσιο για τη διδασκαλία τμήματος του Αναλυτικού προγράμματος.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Β) Μελετά τη σχεδίαση ενός συνόλου εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούν κατάλληλο ψηφιακό περιβάλλον και αποσκοπεί στη διδασκαλία και τη μάθηση μίας ή και περισσότερων εννοιών ενός γνωστικού αντικειμένου.

Γ) Η εφαρμογή των εκπαιδευτικών σεναρίων υλοποιείται σε πραγματικές συνθήκες διδασκαλίας και αξιολογεί τη διαδικασία και τα μαθησιακά της αποτελέσματα.

2.3.2. Εκπαιδευτικός σχεδιασμός με την μέθοδο της ΕξΑΕ

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι απαραίτητος στο πλαίσιο της ανάπτυξης εκπαιδευτικών μαθημάτων ή προγραμμάτων που διεξάγονται εξ αποστάσεως, καθώς μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στη δημιουργία συνθηκών, ώστε να καθίστανται οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις αποτελεσματικές και να επιτυγχάνονται τα μαθησιακά αποτελέσματα που έχουν τεθεί, συστηματοποιώντας τη διαδικασία ανάπτυξης των προγραμμάτων αυτών (Σοφός κ.α., 2015).

Όπως επισημαίνουν οι Bourdeau και Bates (1996), ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός είναι ιδιαίτερα σημαντικός στα εξ αποστάσεως περιβάλλοντα λόγω της έλλειψης ή και της απουσίας κάποιου διδάσκοντα. Επιπλέον τονίζουν ότι η πραγματική πρόκληση είναι πως θα επιτευχθεί η πρόσβαση στο υλικό από τους μαθητές, η υλοποίηση δραστηριοτήτων κατανόησης και αξιολόγησης, η παρακολούθηση και η υποστήριξη από τον διδάσκοντα σε ένα ενιαίο εκπαιδευτικό «πακέτο».

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός στην ΕξΑΕ ως διαδικασία δεν πρέπει να λαμβάνει υπόψη μόνο τη χρήση ηλεκτρονικών πλατφορμών, αλλά και τη χρήση των πόρων των πλατφορμών αυτών, που είναι κατάλληλοι για το εκπαιδευτικό μοντέλο σύμφωνα με τις αρχές λειτουργίας και τη λειτουργικότητα του (González & Quiroz, 2019).

Ένα από τα κυριότερα ζητήματα που θα πρέπει να απασχολήσουν τον σχεδιαστή εκπαιδευτικού υλικού σε περιβάλλοντα ΕξΑΕ είναι αυτό της ανατροφοδότησης (Howard, 1987; Jurs & Spehte, 2021). Άλλα ζητήματα σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα του υλικού, την επιλογή των κατάλληλων μέσων ανάλογα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες, τον ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

τρόπο αξιολόγηση του μαθητευόμενου καθώς και τον σωστό προγραμματισμό του (Gunawaderna & McIsaac, 2013).

2.3.3. Επιλογή κατάλληλου μέσου κατά την σχεδίαση εκπαιδευτικού υλικού

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η βέλτιστη εκπαιδευτική διαδικασία σε περιβάλλον εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η επιλογή του μέσου παίζει πολύ σημαντικό ρόλο. Ο Willen, όπως μας περιγράφουν οι Gunawaderna & McIsaac (2013) κωδικοποιεί τις τρεις προϋποθέσεις που θα πρέπει να πληρούν τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν στην ΕξΑΕ ως εξής: α) η ικανότητα του μέσου να φτάσει σε όλους τους ενδιαφερόμενους μαθητές ώστε να εξασφαλιστεί η μέγιστη προσβασιμότητα, β) η ευελιξία του μέσου και γ) η ικανότητα αμφίδρομης επικοινωνίας του μέσου. Κατόπιν, επέκτειναν τα παραπάνω τρία χαρακτηριστικά ώστε να συμπεριλάβει τρία ακόμα: α) τα πολυμορφικά χαρακτηριστικά του μέσου β) η κοινωνική παρουσία που δημιουργείται από το μέσο και γ) η διεπαφή μεταξύ ανθρώπου-μηχανής μια συγκεκριμένης τεχνολογίας. Έτσι συνοψίζοντας, σύμφωνα με τους Gunawaderna & McIsaac, όποιο τεχνολογικό μέσο και να χρησιμοποιηθεί για την σχεδίαση εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ θα πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες 6 προϋποθέσεις:

A) Προσβασιμότητα: Η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να εξασφαλίζει πρόσβαση σε όλους τους εκπαιδευόμενους.

B) Έλεγχος μέσου: Ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να μπορεί να ελέγχει τη λειτουργία του μέσου ώστε να εξασφαλιστεί η ευελιξία της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Γ) Διάδραση: Ο βαθμός με τον οποίο το μέσο επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία τόσο μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου όσο και μεταξύ των διδασκόμενων. Η επικοινωνία αυτή θα πρέπει να εξασφαλιστεί είτε σύγχρονα είτε ασύγχρονα, σύμφωνα πάντα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες.

Δ) Πολυμορφικά χαρακτηριστικά: Το μέσο θα πρέπει να υποστηρίζει οπτικοακουστικά στοιχεία για τον εμπλουτισμό του υλικού.

E) Κοινωνική παρουσία: Συστήματα τηλεπικοινωνιών που επιτρέπουν τη μετάδοση εκφράσεων προσώπου και χειρονομιών και δημιουργούν κοινωνικό κλίμα. ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

ΣΤ) Διεπαφή μεταξύ ανθρώπου-μηχανής: Ο βαθμός με τον οποίο ο εκπαιδευόμενος μπορεί να αλληλοεπιδράσει με το τεχνολογικό μέσο, ώστε τελικά να μπορέσει να αλληλοεπιδράσει με το εκπαιδευτικό υλικό, τον διδάσκοντα ή και τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους.

2.3.4. Η γνωστική θεωρία της Πολυμεσικής Μάθησης του Mayer

Ο R. Mayer, του οποίου η συνεισφορά στην σχεδίαση εκπαιδευτικού υλικού σε εξ αποστάσεως περιβάλλοντα είναι πολύ σημαντική, διατύπωσε τη Γνωστική Θεωρία της Πολυμεσικής Μάθησης. Σύμφωνα με τη θεωρία του Mayer (2017), ο συνδυασμός κειμένου και σχετικής εικόνας θεωρείται ότι βοηθά σημαντικά τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα και να επεξεργαστούν αποτελεσματικότερα τις παρουσιαζόμενες πληροφορίες σε αντίθεση με τις πληροφορίες που παρουσιάζονται μόνο εικονικά ή λεκτικά, ενώ οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι λέξεις που αντιστοιχούν με συγκεκριμένες εικόνες παρουσιάζονται ταυτόχρονα με αυτές. Η θεωρία του (Mayer, 2001) βασίζεται σε δώδεκα βασικές αρχές ως εξής:

-Πολυμεσική αρχή (multimedia principle): Παρουσίαση των πληροφοριών ταυτόχρονα με λέξεις και εικόνες.

-Αρχή της Χωρικής Συνάφειας (Spatial Contiguity Principle): Το συναφές σε μια εικόνα κείμενο εμφανίζεται κοντά της.

-Αρχή της Χρονικής Συνάφειας (Temporal Contiguity Principle): Οι λέξεις παρουσιάζονται ταυτόχρονα με τις εικόνες.

-Αρχή της Συνοχής (Coherence Principle): Απαλλαγή από περιττές λεκτικές και οπτικές πληροφορίες

-Αρχή της Τροπικότητας (Modality Principle): Χρήση της αφήγησης

-Αρχή του Πλεονασμού (Redundancy Principle): Η χρήση πολλαπλών μέσων για την παρουσίαση του περιεχομένου επιβαρύνει το εκπαιδευτικό υλικό.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

-Αρχή της Προσωποποίησης (Personalization Principle): Το εκπαιδευτικό υλικό γίνεται φιλικότερο με τη χρήση φιλικής γλώσσας, δεύτερο πρόσωπο και τη διαμόρφωση ενός προσωπικού στυλ.

-Αρχή της Κατάτμησης (Segmentation Principle): Οι μαθητές αποθηκεύουν και διατηρούν την πληροφορία στη μνήμη τους εάν το εκπαιδευτικό υλικό έχει συνοπτική και συγκεκριμένη οπτική και ακουστική πληροφόρηση.

-Αρχή της Σηματοδότησης (Signaling Principle): Παροχή κατάλληλων νύξεων που κατευθύνουν την προσοχή του μαθητή στην ουσιαστικότερη επεξεργασία των πληροφοριών.

-Αρχή της Προπαίδευσης (Pretraining Principle): Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν υπάρχει κάποια εισαγωγική δραστηριότητα για την εκμάθηση των κύριων/βασικών εννοιών.

-Αρχή της Φωνής (Voice Principle): Στις αφηγήσεις οι φωνές που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι ευγενικές και φιλικές.

-Αρχή της εικόνας (Image principle): Η ύπαρξη εικόνας του αφηγητή δεν βοηθάει απαραίτητα του μαθητές.

Οι παραπάνω δώδεκα αρχές χρησιμοποιήθηκαν, όπως περιγράφεται και αργότερα, κατά την σχεδίαση του εκπαιδευτικού υλικού κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

2.4. Το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης

Το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης (flipped-reserved classroom) βασίζεται στην βασική ιδέα της μετακίνησης της άμεσης διδασκαλίας από τον χώρο της τάξης στον ατομικό μαθησιακό χώρο των μαθητών και υποστηρίζεται από ψηφιακές και διαδικτυακές τεχνολογίες (Τζιμογιάννης, 2019). Σύμφωνα με το Flipped Learning Network (2014) η ανεστραμμένη τάξη είναι μία παιδαγωγική προσέγγιση στην οποία η παράδοση του μαθήματος μετακινείται από το ομαδικό (σχολικό) χώρο στον ατομικό χώρο του μαθητή ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

(δραστηριότητες εκτός τάξης) και ο ελεύθερος ομαδικός χρόνος διδασκαλίας μεταμορφώνεται σε ένα διαδραστικό δυναμικό, διδακτικό περιβάλλον όπου ο δάσκαλος καθοδηγεί τους μαθητές καθώς εκείνοι εφαρμόζουν έννοιες και εμπλέκονται δημιουργικά με τη διδαχθείσα ύλη (δραστηριότητες εντός τάξης). Οι Μουζάκης κ.α. (2021) αναφέρουν ότι οι δραστηριότητες εκτός τάξης αποσκοπούν κυρίως στη γνωστική και ψυχολογική προετοιμασία των μαθητών, κυρίως μέσα από τη χρήση βίντεο τα οποία συνοδεύονται από συμπληρωματικό υλικό ποικίλης μορφής καθώς και από σύντομες δραστηριότητες αλληλεπιδραστικού χαρακτήρα. Όσον αφορά τις δραστηριότητες εντός τάξης δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να εμπλέξει τους μαθητές του σε περισσότερες δραστηριότητες οργανωτικής, αναλυτικής και παραγωγικής επεξεργασίας δεδομένων και εμπέδωσης της νέας γνώσης (Μουζάκης, Δανοχρήστου και Κουτρομάνος, 2021).

2.4.1. Ιστορικά στοιχεία

Η αρχική ιδέα της ανεστραμμένης αναπτύχθηκε αρχικά από τον Baker (2000) ο οποίος, μέσα από ένα LMS, δημοσίευε τις παραδόσεις του κάθε μαθήματος στους μαθητές του και τους προέτρεπε να τις μελετήσουν από το σπίτι πριν την παράδοση στην τάξη. Πρωτοπόροι επίσης στην εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης θεωρούνται και δύο δάσκαλοι χημείας από το Colorado, οι οποίοι, το 2006, θεωρώντας ότι αν και το θεωρητικός μέρος του μαθήματος τους είναι απαραίτητο για τη σωστή κατανόηση του περιεχόμενου του, το εργαστηριακό μέρος είναι περισσότερο αποτελεσματικό για την εμπέδωση του. Έτσι αποφάσισαν να ηχογραφήσουν τα μαθήματα τους ώστε να μπορέσουν να τα παρακολουθήσουν οι μαθητές που έλειπαν, είτε που ήθελαν να κάνουν επανάληψη από το σπίτι (Bergmann & Sams, 2008). Με αυτό τον τρόπο κατάφεραν να μεταδώσουν στους μαθητές τους την ύλη του μαθήματος, απελευθερώνοντας σημαντικό χρόνο στην τάξη για εργαστηριακά μαθήματα και πειράματα. Στις μέρες μας υπάρχει μία πληθώρα συστημάτων αποθήκευσης βιντεοδιαλέξεων (πχ Khan Academy, iTunes U) οι οποίες χρησιμοποιούνται από διάφορες εκπαιδευτικές πλατφόρμες, οι οποίες θεωρούνται πλέον ώριμες να εξερευνηθούν και να εφαρμόσουν αυτό τον υβριδικό τρόπο διδασκαλίας (Giannakos κ.α., 2018).

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2.4.2. Μεθοδολογία σχεδίασης μιας ανεστραμμένης τάξης

Σήμερα η στρατηγική της έχει εξελιχθεί και θεωρείται μία μορφή μικτής μάθησης, αφού συνδυάζει την πρόσωπο με πρόσωπο μάθηση στην τάξη με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση που λαμβάνει χώρα εκτός των τάξης (Τζιμογιάννης, 2019).

Τα χαρακτηριστικά της ανεστραμμένης τάξης όπως περιγράφονται από το Flipped Learning Network (2014), είναι τέσσερα και τα αρχικά τους γράμματα συνθέτουν την αγγλική λέξη FLIP ως εξής:

- **F – Flexible environment:** Ύπαρξη ενός ευέλικτου περιβάλλοντος μάθησης. Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί έναν ευέλικτο χώρο στον οποίο οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν πότε και που θα επιλέξουν να μελετήσουν.

- **L – Learning culture:** Υπάρχει μία διαφορετική κουλτούρα μάθησης από το παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας. Η παράδοση του μαθήματος αποκτά μία μαθητοκεντρική διάσταση και ο χρόνος στην τάξη αφιερώνεται στην διερεύνηση θεμάτων σε μεγαλύτερο βάθος δημιουργώντας περισσότερες ευκαιρίες μάθησης.

- **I – Intentional content:** Κατά την σχεδίαση του εκπαιδευτικού υλικού, ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί σκόπιμα επιλεγμένο περιεχόμενο δίνοντας βάρος σε μαθητοκεντρικές μεθόδους διδασκαλίας και στρατηγικές ενεργητικής μάθησης, ανάλογα με την τάξη, το επίπεδο των μαθητών και το αντικείμενο μελέτης.

- **P – Professional educator:** Παρόλο που η παρουσία του εκπαιδευτικού δεν είναι τόσο εμφανής, παραμένει κρίσιμο στοιχείο στην οργάνωση και συντονισμό μιας ανεστραμμένης τάξης. Ο εκπαιδευτικός την ώρα του μαθήματος θα πρέπει να παρατηρεί συνεχώς τους μαθητές του και να τους παρέχει ανατροφοδότηση όταν την χρειάζονται. Ακόμα οι εκπαιδευτικοί που εφαρμόζουν αυτή την τεχνική, μοιράζονται τις πρακτικές τους, συνεργάζονται και δέχονται την εποικοδομητική κριτική.

Ο σχεδιασμός της ανεστραμμένης τάξης περιλαμβάνει την οργάνωση των δραστηριοτήτων σε τρεις φάσεις ως εξής (Gilboy κ.α., 2015):

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

α) Πριν από την τάξη

Οι μαθητές μελετούν το εκπαιδευτικό υλικό από το σπίτι τους ή σε άλλο χώρο και χρόνο που θα επιλέξουν.

β) Στη φυσική τάξη

Οι μαθητές συζητούν με τον εκπαιδευτικό αυτό που μελέτησαν και λύνουν τυχόν απορίες αλλά και συμμετέχουν σε δραστηριότητες εμπάθουσας και πρακτικής εφαρμογής εκείνων που μελέτησαν.

γ) Μετά την τάξη

Οι μαθητές αξιολογούν την εμπειρία τους,

Η εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης στη σχολική εκπαίδευση έχει θετικά αποτελέσματα αφού συμβάλλει στην ευελιξία και την ενίσχυση των μαθητών αλλά και στην προώθηση γνωστικών δεξιοτήτων ανώτερου επιπέδου (Ναυπλιώτη & Τζιμογιάννης, 2017; Lee & Lai, 2017).

Στην παρούσα εργασία ακολουθήθηκε το μοντέλο της οργάνωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας όπως το περιγράφουν οι Gilboy, Heinerich και Pazzaglia (2015) σε τρεις φάσεις ως εξής:

1^η φάση: Πριν από την τάξη

Οι μαθητές μελέτησαν το εκπαιδευτικό υλικό με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, εξοικειώθηκαν με το γνωστικό περιεχόμενο που τους ανατέθηκε και απόκτησαν μόνοι τους τις απαραίτητες γνώσεις χρησιμοποιώντας το ψηφιακό υλικό που τους ετοιμάστηκε μέσω της πλατφόρμας Chamilo.

2^η φάση: Μέσα στην τάξη

Οι μαθητές επέστρεψαν στην τάξη, όπου δόθηκε αρχικά λίγος χρόνος για επίλυση αποριών. Κατόπιν συμμετείχαν σε μία δημιουργική, συνεργατική δραστηριότητα όπου κλήθηκαν να εφαρμόσουν και να συνδυάσουν τις γνώσεις που αποκόμισαν από τη μελέτη του ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

εκπαιδευτικού υλικού σε ένα πείραμα εφαρμογής αλγορίθμου με την χρήση της πλακέτας Makey Makey.

3^η φάση: Μετά την τάξη

Οι μαθητές κλήθηκαν να αξιολογήσουν την εμπειρία τους με αυτό τον εναλλακτικό τρόπο μαθησιακής διαδικασίας.

Όπως επισημαίνουν οι Bishop και Verleger (2013) η αλληλεπίδραση των μαθητών με τον εκπαιδευτικό είναι ποιο σημαντική κατά την υλοποίηση δραστηριοτήτων και την συζήτηση απ' ότι κατά την διάρκεια μίας διάλεξης.

2.5. Παιδαγωγική αξιοποίηση της απτικής διεπαφής Makey Makey

Κατά την εφαρμογή της δεύτερης φάσης της ανεστραμμένης τάξης οι μαθητές αξιοποίησαν την απτική διεπαφή Makey Makey. Πρόκειται για μία ηλεκτρονική πλακέτα που δημιουργήθηκε από το MIT Media Lab και η λειτουργία της βασίζεται στην αποστολή ηλεκτρικών σημάτων κλειστού βρόχου που αποστέλονται στον υπολογιστή μέσα από ένα καλώδιο usb. Αυτή η λειτουργία επιτρέπει στο Makey Makey να λειτουργεί με οποιοδήποτε πρόγραμμα υπολογιστή ή ιστοσελίδα που δέχεται κλικ πληκτρολογίου ή ποντικιού. Χρησιμοποιεί ακροδέκτες προκειμένου να συνδεθεί με οποιοδήποτε αγωγίμο υλικό με σκοπό να δημιουργήσει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα (Deck & Moyer, 2018).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιλέχθηκε η χρήση της ηλεκτρονικής πλακέτας Makey Makey ως μια απτική ανθρωποκεντρική διεπαφή, που εντάσσεται στην Εκπαιδευτική Ρομποτική, προκειμένου να συμβάλει στην ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών καθώς από την βιβλιογραφική ανασκόπηση διαπιστώθηκε ότι η αξιοποίηση της εμφανίζει πολλά οφέλη στην εκπαιδευτική διαδικασία και εξυπηρετεί τους σκοπούς της εργασίας. Γενικά η χρήση μιας απτικής διεπαφής συμβάλλει στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών, η οποία προωθεί τη μάθηση (Papert, 1993). Η απτικές διεπαφές και γενικότερα η εκπαιδευτική ρομποτική συνιστά μία σύγχρονη παιδαγωγική προσέγγιση, η οποία βασίζεται στη μαθησιακή μέθοδο που χρησιμοποιεί προγραμματιζόμενα συστήματα



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

και αξιοποιεί κατά κύριο λόγο την προσέγγιση της μάθησης με συνθετικές εργασίες (project-based learning). Προσδιορίζεται από την χρήση τεχνολογιών της πληροφορικής στο πλαίσιο των δυνατοτήτων τους για παρατήρηση, ανάλυση, μοντελοποίηση και έλεγχο διάφορων φυσικών διεργασιών (Depover, Karsenti & Komis, 2010). Η χρήση απτικών ανθρωποκεντρικών διεπαφών, όπως το Makey Makey, από μαθητές στο περιβάλλον της τάξης επιτρέπει την καλλιτεχνική και δημιουργική αυτοέκφραση των μαθητών (Siemon κ.α., 2016) μέσα από την συμμετοχή τους σε πρακτικές δημιουργικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Chen & Lo, 2019). Η χρήση του Makey Makey σε συνδυασμό με το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch συμβάλλει στην δημιουργική επίλυση ενός προβλήματος από τους μαθητές (Τσαπάρα κ.α., 2022). Τέλος, τέτοιες τεχνολογίες ελέγχου, όπως η χρήση μικροελεγκτών και ο προγραμματισμός αυτομάτων και υπολογιστών συμβάλλουν στην ανάπτυξη υψηλού επιπέδου ικανοτήτων όπως η επίλυση προβλήματος, η κριτική σκέψη, η μοντελοποίηση, η λήψη απόφασης, η αλγοριθμική προσέγγιση και η υπολογιστική σκέψη (Κόμης, 2019).

Στην παρούσα εργασία η πλακέτα Makey Makey χρησιμοποιήθηκε στην 4η διδακτική ενότητα όπου οι μαθητές αφού σχεδίασαν σε ένα λευκό χαρτί με μολύβι (ο γραφίτης του μολυβιού είναι καλός αγωγός του ρεύματος) τον κύκλο της ζωής της επιλογής τους, τον έφεραν στην τάξη προκειμένου να συνδέσουν το σχέδιο με την πλακέτα και τελικά να την κάνουν να «ζωντανέψει» μέσα από την οθόνη του υπολογιστή.

Συνοψίζοντας, στο 2ο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε μια ανασκόπηση του θεωρητικού πλαισίου της Εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Εξετάζεται το εννοιολογικό πλαίσιο Σχολικής ΕξΑΕ, η ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού σε περιβάλλον ΕξΑΕ, η τεχνική της ανεστραμμένης τάξης ενώ περιγράφονται και οι Αρχές της Γνωστικής Θεωρίας της Πολυμεσικής μάθησης του Mayer στις οποίες και βασίζεται η σχεδίαση του εκπαιδευτικού υλικού μας. Τέλος παρουσιάζεται η παιδαγωγική αξιοποίηση της απτικής διεπαφής Makey Makey ως ένα τεχνολογικό μέσο που εντάσσεται στην εκπαιδευτική ρομποτική, και η οποία αποτελεί ένα εργαλείο μάθησης εκεί όπου ο προγραμματισμός, η ανάπτυξη υπολογιστικής



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

σκέψης και η μηχανική ενσωματώνονται σε ένα project στα πλαίσια του μαθήματος ΤΠΕ, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

3. Η Πληροφορική στην Αβάθμια εκπαίδευση

3.1. ΤΠΕ και εκπαίδευση

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) αποτελούν δομική συνιστώσα της σύγχρονης κοινωνίας και έχουν επηρεάσει καθοριστικά κάθε πτυχή της καθημερινότητας του πολίτη στους τομείς της διοίκησης, της οικονομίας, της εκπαίδευσης, του πολιτισμού, της ψυχαγωγίας κ.λπ. Όπως αναφέρει ο Ζάχος (2014) οι ΤΠΕ έχουν μία συνεχή και ραγδαία εξέλιξη επηρεάζοντας τη σύγχρονη κοινωνία και επαναπροσδιορίζοντας το πολιτικό, κοινωνικοπολιτισμικό και οικονομικό τοπίο.

Πρωταρχικός σκοπός της διδακτικής των ΤΠΕ πρέπει να θεωρείται η υποστήριξη δημιουργικών χρηστών, ικανών να εκφράζουν τις ιδιαίτερες ικανότητες και γνώσεις τους σε ολοένα αυξανόμενων προδιαγραφών σχολικές εργασίες (Κέκκερης, 2010). Η ενίσχυση μεταγνωστικών ικανοτήτων αποκτά ξεχωριστή σπουδαιότητα αν αναλογιστεί κανείς ότι οι τεχνολογίες ΤΠΕ εξελίσσονται με ραγδαίους ρυθμούς και οι μελλοντικοί χρήστες θα πρέπει να είναι σε θέση από μόνοι τους να αφομοιώνουν τις επερχόμενες αλλαγές και να τις προσαρμόζουν στις επαγγελματικές ή προσωπικές τους ανάγκες. Οι μεταγνωστικές αυτές ικανότητες αναφέρονται στον έλεγχο του «πως να μαθαίνεις» και έχει αποδειχθεί ότι καθορίζει σε σημαντικό βαθμό τη μαθησιακή απόδοση (Hartman, 1998) σε όλο το ηλικιακό φάσμα και όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

Η εισαγωγή της Πληροφορικής στην εκπαίδευση διεθνώς ξεκινάει στις αρχές της δεκαετίας του '80, με την καθιέρωση της ως ανεξάρτητο γνωστικό αντικείμενο σε διάφορες χώρες (ΗΠΑ, Αγγλία, Γαλλία κ.λπ.) (Κόμης, 1996), στοχεύοντας στην εκμάθηση γλωσσών προγραμματισμού (Logo, Basic, Pascal) και εφαρμογών γενικής χρήσης. Από τότε και έπειτα ξεκινάει να δομείται ένα νέο εκπαιδευτικό σύστημα με βάση την χρήση των ΤΠΕ, τα οποία και θα αλλάξουν και εν τέλει θα διαμορφώσουν μία νέα δυναμική της μάθησης στο εκπαιδευτικό περιβάλλον.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Από τις αρχές του 21ου αιώνα άρχισε να διαπιστώνεται αρχικά σε χώρες όπως οι Η.Π.Α. και η Μεγάλη Βρετανία μια δυναμική μετατόπιση της θέσης της Πληροφορικής από αυτή του γνωστικού αντικείμενου σε αυτή του εκπαιδευτικού εργαλείου. Επίσης τονίζεται ευρύτερα η αναγκαιότητα να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη διασύνδεση του μαθήματος με τα υπόλοιπα αντικείμενα του Προγράμματος Σπουδών (όπως τα Μαθηματικά, οι Φυσικές Επιστήμες, η Γλώσσα, η Ιστορία). Στην Αγγλία υιοθετήθηκε σχετικά πρόσφατα η λεγόμενη ολιστική προσέγγιση, όπου η Πληροφορική δεν αποτελεί ξεχωριστό μάθημα αλλά ενσωματώνεται σε όλα τα μαθήματα, του Προγράμματος Σπουδών, ενώ εμφανίζεται και ένα τρίτο πρότυπο, αυτό της πραγματολογικής προσέγγισης, όπου προβλέπει την ύπαρξη ενός μαθήματος Πληροφορικής γενικής παιδείας και παράλληλα την προοδευτική εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών ως μέσο διδασκαλίας των άλλων μαθημάτων (Κόμης, 2005).

3.2. Εισαγωγή των ΤΠΕ στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα το μάθημα της Πληροφορικής πρωτοεμφανίστηκε το 1985 με την καθιέρωση της διδασκαλίας κυρίως γλωσσών προγραμματισμού σε Πολυκλαδικά λύκεια (ΕΠΛ) και Τεχνικά Επαγγελματικά Λύκεια (ΤΕΛ). Το 1993 ξεκινάει σταδιακά η εισαγωγή της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο, στα πλαίσια του μαθήματος Πληροφορική-Τεχνολογία (Εμβαλωτής & Τζιμογιάννης, 1999). Μετά από μελέτη των προγραμμάτων σπουδών του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, το πρώτο Ενωσιολογικό Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (ΕΠΠΣ) Πληροφορικής σχεδιάστηκε το 1997, ενώ θεσμοθετήθηκε από το 1998 από το Υπουργείο (ΥΠΕΠΘ). Το πλαίσιο αυτό, προσπαθεί να οριοθετήσει ένα ενιαίο τρόπο θεώρησης της ένταξης των ΤΠΕ στο εκπαιδευτικό σύστημα που ισχύει στην Ελλάδα καθώς επίσης φιλοδοξεί να δώσει απαντήσεις σε θέματα που αφορούν την ένταξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας σε όλο το φάσμα του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος (πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, γενικό πλαίσιο, πρόγραμμα σπουδών, μεθοδολογία διδασκαλίας, προδιαγραφές σχολικών εργαστηρίων, κ.τ.λ.).



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Σύμφωνα με τον γενικό σκοπό του Προγράμματος Σπουδών για τις ΤΠΕ, όπως αυτό έχει διαμορφωθεί τα τελευταία χρόνια, όλοι οι μαθητές που ολοκληρώνουν την υποχρεωτική εκπαίδευση θα πρέπει να έχουν ευκαιρίες για να αναπτύξουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες ικανότητες στις ΤΠΕ (γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις), όπως αυτές προβλέπονται στα αναλυτικά προγράμματα των επιμέρους τάξεων, να αποκτήσουν ποικίλες μαθησιακές εμπειρίες μέσα από την υλοποίηση δραστηριοτήτων και από την ευρύτερη σχολική και κοινωνική ζωή ενώ αώτερος στόχος είναι η προετοιμασία για την συμμετοχή των μαθητών στη σύγχρονη Κοινωνία της Γνώσης (Κόμης, 2019). Μία ανάλυση περιεχομένου του προγράμματος μας δείχνει ότι διαμορφώνεται σε 5 κύριους άξονες (Τζιμογιάννης, 2019):

1. Η Πληροφορική και οι ΤΠΕ ως γνωστικό αντικείμενο με επιστημονικό πεδίο προέλευσης την Επιστήμη της Πληροφορικής,
2. οι ΤΠΕ ως μεθοδολογία και ως εργαλείο επίλυσης προβλημάτων,
3. οι ΤΠΕ ως γνωστικό εργαλείο σε όλο το πρόγραμμα σπουδών,
4. οι ΤΠΕ ως εργαλείο έκφρασης, επικοινωνίας και συνεργασίας και
5. οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο και στοιχείο γενικής κουλτούρας.

Η ένταξη των ΤΠΕ στα πλαίσια της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης όπως προσδιορίζεται από το Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών, εμπνέεται από το ολοκληρωμένο μοντέλο ένταξης, που δίνει σημασία στην διαθεματική και ολιστική προσέγγιση της γνώσης, ενώ στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, η προσέγγιση εμπνέεται, κυρίως, από το πραγματολογικό μοντέλο ένταξης, συνδυασμό δηλαδή ενός ολιστικού με ένα τεχνοκρατικό μοντέλο, δίνοντας όμως μεγαλύτερη σημασία την τεχνολογία των υπολογιστών.

3.3. Η Πληροφορική στην Αβάθμια εκπαίδευση

Στα σύγχρονα Προγράμματα Σπουδών ο πληροφορικός γραμματισμός θεωρείται γνωστικό-μαθησιακό αντικείμενο αντίστοιχης σπουδαιότητας με τον γλωσσικό γραμματισμό (literacy), τα μαθηματικά και τον επιστημονικό γραμματισμό (scientific literacy) (Κορομπίλη & Τόγια, 2015). Κατά συνέπεια, η ένταξη των ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο δεν ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

έχει ως στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τους υπολογιστές και με συγκεκριμένα λογισμικά ούτε, πολύ περισσότερο, την κατάρτισή τους σε εφήμερες τεχνολογικές δεξιότητες. Κάθε άτομο στο μέλλον και επομένως κάθε παιδί στο παρόν, εκτός από τις ικανότητες της γραφής, της ανάγνωσης και της αριθμητικής θα πρέπει να διαθέτει και ικανότητες Υπολογιστικής Σκέψης.

Σύμφωνα με τις επίσημες οδηγίες του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2021), οι ΤΠΕ δεν αποτελούν ένα εξαιρετικό (σπάνιο) γεγονός στην τάξη αλλά είναι πλήρως ενταγμένες στην καθημερινή εργασία μαθητών και δασκάλου και σε όλα τα αντικείμενα του Προγράμματος Σπουδών με στόχο:

- την υποστήριξη των σύγχρονων παιδαγωγικών προσεγγίσεων για τη μάθηση
- την επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη της κριτικής υπολογιστικής σκέψης της δημιουργικής ικανότητας των μαθητών
- την υποστήριξη διερευνητικών, εποικοδομητικών και συνεργατικών μαθησιακών δραστηριοτήτων
- τη διατήρηση ενός παράθυρου επικοινωνίας με το σύγχρονο κόσμο, με στόχο την ενίσχυση της μάθησης.

Το προτεινόμενο πλαίσιο ένταξης των ΤΠΕ στη βασική εκπαίδευση, διαρθρώνεται σε τέσσερις αλληλοεξαρτώμενες συνιστώσες:

- Οι ΤΠΕ ως μαθησιακό-γνωστικό εργαλείο (cognitive tool): Οι ΤΠΕ διατρέχουν οριζόντια όλα τα αντικείμενα του Προγράμματος Σπουδών και θεωρούνται μέσο υποστήριξης των σύγχρονων παιδαγωγικών προσεγγίσεων, εργαλείο επικοινωνίας, διερευνητικής και συνεργατικής μάθησης, ανάπτυξης της κριτικής σκέψης και της δημιουργικής ικανότητας των μαθητών.
- Οι ΤΠΕ ως μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων: Οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων που έχουν ως σκοπό την καλλιέργεια δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα (επεξεργασία δεδομένων, μοντελοποίηση λύσεων, δημιουργικότητα και καινοτομία) και δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- (διερεύνηση, κριτική και αναλυτική σκέψη, συνθετική ικανότητα, ικανότητες επικοινωνίας και συνεργασίας).
- Οι ΤΠΕ ως τεχνολογικό εργαλείο: Οι μαθητές εξοικειώνονται με τους υπολογιστές και τα σύγχρονα εργαλεία των ΤΠΕ. Ο άξονας αυτός στοχεύει στη συνεχή ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων και στην επάρκεια χειρισμού των σύγχρονων περιβαλλόντων των ΤΠΕ (λογισμικά γενικής χρήσης, εκπαιδευτικό λογισμικό, υπηρεσίες Διαδικτύου κ.λπ.).
 - Οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο: Οι μαθητές γνωρίζουν και αξιολογούν τις εφαρμογές των ΤΠΕ στη σύγχρονη κοινωνία (διοίκηση, εργασία, επιστήμες, εκπαίδευση, ψυχαγωγία, πολιτισμός κ.λπ.). Απώτερος στόχος είναι να αποκτήσουν ευρύτερη ψηφιακή παιδεία και να διαμορφώσουν στάσεις και αξίες, ώστε να κατανοήσουν το νέο κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον που διαμορφώνεται στη σημερινή εποχή.

Ο γενικός σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος των ΤΠΕ στο Δημοτικό Σχολείο είναι όλοι οι μαθητές να έχουν τις ευκαιρίες να αναπτύξουν τουλάχιστον τις προτεινόμενες ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις) που σχετίζονται με τις ΤΠΕ. Το μάθημα των ΤΠΕ στο δημοτικό σχολείο, διδάσκεται 1 ώρα εβδομαδιαία σε όλες τις τάξεις (ισχύει από το σχολικό έτος 2016-17 έως και σήμερα).

3.4. Η έννοια της εκπαιδευτικής ρομποτικής – παιδαγωγικό πλαίσιο

Το ενδιαφέρον για τη ρομποτική έχει αυξηθεί με εκπληκτικό ρυθμό τα τελευταία χρόνια. Η τεχνολογία της ρομποτικής έχει εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς συμπεριλαμβανομένης της ιατρικής, της φροντίδας ηλικιωμένων, της αποκατάστασης, της εκπαίδευσης, των οικιακών συσκευών, της αναζήτησης, καθώς και σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας.

Σύμφωνα με την Mataric (2010) η ρομποτική, ως επιστημονικός και τεχνολογικός κλάδος, αφορά τη μελέτη της αυτόνομης και στοχευμένης αντίληψης και δράσης αυτόνομων



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

συστημάτων (ρομπότ) στο φυσικό κόσμο. Η Ρομποτική προέκυψε από τις επιστημονικές περιοχές της Θεωρίας Ελέγχου, της Κυβερνητικής και την Τεχνητής νοημοσύνης.

Η εκπαιδευτική ρομποτική (ΕΡ) είναι η περιοχή των Επιστημών της εκπαίδευσης που ασχολείται με τη χρήση της Ρομποτικής και των ρομπότ στη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία. Εμφανίστηκε στο πλαίσιο της χρήσης των τεχνολογιών στην εκπαίδευση, ήδη από την δεκαετία του 1960, και γνώρισε σημαντική εξέλιξη κατά τη δεκαετία του 1980 κυρίως μέσα από το παιδαγωγικό ρεύμα της Logo, όπως την είχε σχεδιάσει ο εμπνευστής της Seymour Papert και οι συνεργάτες του. Σε τεχνικό επίπεδο η ΕΡ κάνει ευρέως χρήση των αρχών της Τεχνητής νοημοσύνης ενώ ως παιδαγωγική προσέγγιση εγγράφεται στο πλαίσιο του κλασσικού εποικοδομητισμού (constructivism) και κυρίως του κατασκευαστικού εποικοδομητισμού (Κόμης, 2019). Η ΕΡ αποτελεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο μάθησης, εκεί όπου ο προγραμματισμός, η ανάπτυξη υπολογιστικής σκέψης και η μηχανική ενσωματώνονται σε ένα έργο (project). Η ρομποτική παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές για να εξερευνήσουν πώς λειτουργεί η τεχνολογία στην πραγματική ζωή, μέσω ενός μοναδικού κατασκευαστικού εργαλείου (Eguchi, 2014) ενώ γενικότερα οι τεχνολογίες ελέγχου και ο προγραμματισμός αυτομάτων και υπολογιστών συμβάλλουν στην ανάπτυξη υψηλού επιπέδου ικανοτήτων όπως η επίλυση προβλήματος, η κριτική σκέψη, η μοντελοποίηση, η λήψη απόφασης, η αλγοριθμική προσέγγιση και η υπολογιστική σκέψη (Κόμης, 2019).

Η μάθηση με την εκπαιδευτική ρομποτική παρέχει στους μαθητές ευκαιρίες για να αμφισβητήσουν και να σκεφτούν εκ βαθέως την τεχνολογία. Κατά το σχεδιασμό, κατασκευή και προγραμματισμό ρομποτικών μηχανισμών, οι μαθητές όχι μόνο μαθαίνουν πώς λειτουργεί η τεχνολογία, αλλά εφαρμόζουν επίσης τις δεξιότητες και τις γνώσεις σε άλλα γνωστικά αντικείμενα που έμαθαν στο σχολείο με ουσιαστικό και συναρπαστικό τρόπο. Στην εκπαιδευτική ρομποτική μπορούν να ενσωματωθούν θεματικές ενότητες, όχι μόνο από το STEM αλλά και από πολλούς άλλους κλάδους, συμπεριλαμβανομένου του ψηφιακού γραμματισμού, των κοινωνικών σπουδών, του χορού, της μουσικής και της τέχνης, δίνοντας παράλληλα στους μαθητές το ευκαιρία να ανακαλύψουν νέους τρόπους ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

για την ενίσχυση των δεξιοτήτων συνεργασίας, επίλυσης προβλημάτων και ανάπτυξης κριτικής σκέψης. Η ΕΡ αποτελεί ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που ενισχύει τον μαθητή μέσω της πρακτικής μάθησης (Eguchi & Uribe, 2017). Το πιο σημαντικό, είναι ότι ρομποτική παρέχει ένα διασκεδαστικό και συναρπαστικό περιβάλλον μάθησης λόγω της πρακτικής της φύσης και την αξιοποίηση της τεχνολογίας που παρακινεί τους μαθητές να μάθουν όποιες δεξιότητες και γνώσεις χρειάζονται προκειμένου να επιτύχουν τους στόχους τους.

Οι μαθητές μέσα από την σχεδίαση, τον προγραμματισμό και τις κατασκευές των ρομποτικών μηχανισμών, έχουν την ευκαιρία να ανακαλύψουν, να μάθουν και να αναπτύξουν νέες δεξιότητες, μέσα από τον παιχνίδι και την διερεύνηση (Papert, 1993).

Με την ένταξη της ΕΡ στο πρόγραμμα σπουδών οι μαθητές εισάγονται στην τεχνολογία ελέγχου ενώ με την εκμάθηση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού προσεγγίζουν την αλγοριθμική προσέγγιση ως βασικό συστατικό της υπολογιστικής σκέψης. Η εμφάνιση κατάλληλων εκπαιδευτικών ρομποτικών συσκευών (π.χ. BeeBot, Lego Wedo, Thymio, Makey Makey κ.α.) καθώς και οπτικών γλωσσών προγραμματισμού προσαρμοσμένων στις ικανότητες των μαθητών (π.χ. Scratch, ScratchJr, Trik Studio κ.α.) συμβάλλει σε αυτή την προοπτική (Κόμης, 2019).

Η ΕΡ συνιστά μία σύγχρονη παιδαγωγική προσέγγιση, η οποία βασίζεται στη μαθησιακή μέθοδο που χρησιμοποιεί προγραμματιζόμενα συστήματα και αξιοποιεί κατά κύριο λόγο την προσέγγιση της μάθησης με συνθετικές εργασίες (project-based learning). Προσδιορίζεται από την χρήση τεχνολογιών της πληροφορικής στο πλαίσιο των δυνατοτήτων τους για παρατήρηση, ανάλυση, μοντελοποίηση και έλεγχο διάφορων φυσικών διεργασιών (Depover, Karsenti & Komis, 2010).

Συνοψίζοντας, στο 3^ο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε μία ανασκόπηση της κατάστασης του μαθήματος της Πληροφορικής και των ΤΠΕ στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Α βάρθμια εκπαίδευση, ενώ αναλύθηκε και το παιδαγωγικό πλαίσιο της Εκπαιδευτικής ρομποτικής, παιδαγωγική προσέγγιση που θα μελετήσουμε για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

4. Προγραμματισμός και Αλγοριθμική σκέψη

4.1. Τί είναι πρόβλημα

Ο ορισμός και η έννοια του προβλήματος συναντάται σε διάφορους κλάδους αλλά και επιστημονικούς τομείς. Οι δεξιότητες που αποκτούνται από τους μαθητές μέσω της ενασχόλησής τους με την ανάλυση και τον ορισμό προβλημάτων, αποτελούν εφόδια γενικής χρηστικότητας, αφού μπορούν να λογίζονται σαν γνωστικά εργαλεία χρήσιμα για κάθε δραστηριότητα που είτε διαπερνά όλο το φάσμα των επιστημών, είτε αναφέρεται σε καθημερινές καταστάσεις (Βακάλη κ.α., 2001).

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνουν οι Κοίλιας και Παναγιωτάκος (1994) με τον όρο πρόβλημα εννοείται μία κατάσταση η οποία χρήζει αντιμετώπισης, απαιτεί λύση, η δε λύση της δεν είναι γνωστή ή προφανής.

Προκειμένου να καταφέρουμε να αντιμετωπίσουμε και εν τέλει επιλύσουμε ένα πρόβλημα, θα πρέπει διατυπωθεί σωστά και με σαφήνεια. Τα δεδομένα του προβλήματος είναι αυτά που μας παρέχουν την πληροφορία που χρειαζόμαστε προκειμένου να οδηγηθούμε στην επίλυση του, και τα οποία βρίσκονται στην διατύπωση του. Επιπλέον η οποιαδήποτε προσπάθεια αντιμετώπισης ενός προβλήματος είναι καταδικασμένη σε αποτυχία αν προηγουμένως δεν έχει γίνει απόλυτα κατανοητό το πρόβλημα που τίθεται.

4.2. Τί είναι αλγόριθμος

Όπως αναφέρεται στο βιβλίο που διδάσκονται οι μαθητές της Γ Λυκείου (Βακάλη κ.α., 2001) η θεωρία των αλγορίθμων έχει μεγάλη παράδοση και η ηλικία μερικών αλγορίθμων αριθμεί χιλιάδες χρόνια, όπως για παράδειγμα ο αλγόριθμος του Ευκλείδη για την εύρεση του μέγιστου κοινού διαιρέτη δύο αριθμών ή το λεγόμενο κόσκινο του Ερατοσθένη για την εύρεση των πρώτων αριθμών από 1 ως n . Η λέξη αλγόριθμος (algorithm) προέρχεται από μια μελέτη του Πέρση μαθηματικού Abu Ja'far Mohammed ibn Musa al Khowarizmi (Σκανδάλης κ.α., 1990), που έζησε περί το 825 μ.Χ. Πέντε αιώνες αργότερα η μελέτη αυτή ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

μεταφράστηκε στα λατινικά και άρχιζε με τη φράση "Algoritmi dixit..." (ο αλγόριθμος λέει ...). Η μελέτη του al Khowarizmi υπήρξε η πρώτη πλήρης πραγματεία άλγεβρας (όρος που και αυτός προέρχεται από το αραβικό al-jabr=αποκατάσταση), γιατί ένας από τους σκοπούς της άλγεβρας είναι και η αποκατάσταση της ισότητας μέσα σε μια εξίσωση. Ο όρος αλγόριθμος επέζησε επί χίλια χρόνια ως σπάνιος όρος, που σήμαινε κάτι σαν "συστηματική διαδικασία αριθμητικών χειρισμών". Τη σημερινή του αξία απέκτησε από την αρχή του 20ού αιώνα με την ανάπτυξη της ομώνυμης θεωρίας και φυσικά με την επικαιρότητα των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Οι οδηγίες που δίνουμε με λογική σειρά, ώστε να εκτελέσουμε μια εργασία ή να επιλύσουμε ένα πρόβλημα, συνθέτουν έναν Αλγόριθμο. Αλγόριθμο ονομάζουμε τη σαφή και ακριβή περιγραφή μιας σειράς ξεχωριστών οδηγιών - βημάτων, με σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος (Αράπογλου κ.α., 2012). Όταν σχεδιάζουμε έναν αλγόριθμο, πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί, ώστε να βάζουμε με λογική σειρά τις οδηγίες (instructions) που θα μας οδηγήσουν στη λύση του προβλήματός μας. Οι οδηγίες αυτές ονομάζονται εντολές.

Κάθε αλγόριθμος απαραίτητα ικανοποιεί τα επόμενα κριτήρια (Βακάλη κ.α., 2001):

1. Είσοδος (input). Καμία, μία ή περισσότερες τιμές δεδομένων πρέπει να δίνονται ως είσοδοι στον αλγόριθμο.
2. Έξοδος (output). Ο αλγόριθμος πρέπει να δημιουργεί τουλάχιστον μία τιμή δεδομένων ως αποτέλεσμα προς το χρήστη ή προς έναν άλλο αλγόριθμο.
3. Καθοριστικότητα (definiteness). Κάθε εντολή πρέπει να καθορίζεται χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσής της.
4. Περατότητα (finiteness). Ο αλγόριθμος να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

5. Αποτελεσματικότητα (effectiveness). Κάθε μεμονωμένη εντολή του αλγορίθμου να είναι απλή. Αυτό σημαίνει ότι μία εντολή δεν αρκεί να έχει ορισθεί, αλλά πρέπει να είναι και εκτελέσιμη.

Συνεπώς, ένας αλγόριθμος είναι μία ακολουθία εντολών που πρέπει κάποιος να εκτελέσει για να λύσει ένα καλά ορισμένο πρόβλημα. Θα προσδιορίζουμε τα προβλήματα σε σχέση με τις εισόδους και τις εξόδους τους, και ο αλγόριθμος θα είναι η μέθοδος της μετάφρασης των εισόδων στις εξόδους. Για να επιλυθεί ένα πρόβλημα, κάποια οντότητα πρέπει να εκτελέσει τα βήματα που καθορίζονται από τον αλγόριθμο. Την εκτέλεση αυτών των βημάτων θα μπορούσε να την εκτελέσει ένας άνθρωπος ή μία υπολογιστική μηχανή, αρκεί φυσικά να μπορεί να το κατανοήσει. Δηλαδή τα διάφορα βήματα της λύσης του προβλήματος θα πρέπει να δοθούν με τέτοιο τρόπο που να είναι αντιληπτός από τον υπολογιστή. Αυτό δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένα πρόγραμμα υπολογιστή.

Έτσι πιο αναλυτικά, μπορεί να ειπωθεί ότι πρόγραμμα είναι μία σειρά βημάτων, οδηγιών ή εντολών προς τον υπολογιστή, κατανοητών από αυτόν, για τη λύση ενός προβλήματος (Καλαφατούδης κ.α., 2012). Οι εντολές αυτές εκτελούνται από τον υπολογιστή προκειμένου να δώσουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Η διαδικασία σύνταξης των προγραμμάτων ονομάζεται προγραμματισμός και η δημιουργία των προγραμμάτων γίνεται με την χρήση ειδικών συμβολισμών που ονομάζονται γλώσσες προγραμματισμού.

4.3. Τρόποι αναπαράστασης αλγορίθμων

Στη βιβλιογραφία συναντώνται διάφοροι τρόποι αναπαράστασης ενός αλγορίθμου. Στην παρούσα εργασία θα περιγράψουμε τους παρακάτω τρόπους αναπαράστασης αλγορίθμων, όπως αυτοί περιγράφονται και από το σχολικό εγχειρίδιο (Βακάλη κ.α., 2001):

- **Με ελεύθερο κείμενο (free text)**, που αποτελεί ένα ανεπεξέργαστο και αδόμητο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμου. Τον χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να ορίσουμε μία αρχική προσέγγιση στον αλγόριθμο μας και εγκυμονεί τον κίνδυνο ότι μπορεί

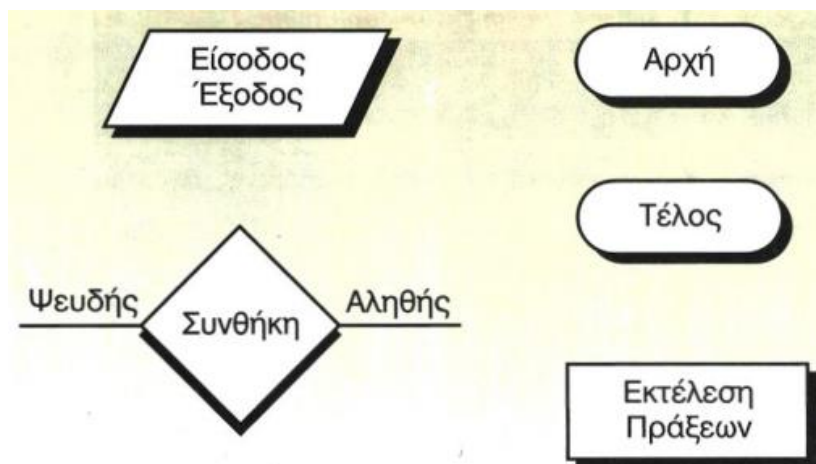
Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

εύκολα να οδηγήσει σε μη εκτελέσιμη παρουσίαση παραβιάζοντας το τελευταίο χαρακτηριστικό των αλγορίθμων, δηλαδή την αποτελεσματικότητα.

- **Με διαγραμματικές τεχνικές, (diagramming techniques)**, οι οποίες αποτελούν έναν οπτικοποιημένο τρόπο παρουσίασης του αλγορίθμου. Από τις διάφορες διαγραμματικές τεχνικές που έχουν επινοηθεί, η πιο παλιά και η πιο γνωστή ίσως, είναι το διάγραμμα ροής (flow chart).

Ένα διάγραμμα ροής αποτελείται από ένα σύνολο γεωμετρικών σχημάτων, όπου το καθένα δηλώνει μία συγκεκριμένη ενέργεια ή λειτουργία. Τα γεωμετρικά σχήματα ενώνονται μεταξύ τους με βέλη, που δηλώνουν τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών αυτών. Τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα γεωμετρικά σχήματα είναι τα εξής:

- έλλειψη, που δηλώνει την αρχή και το τέλος του κάθε αλγορίθμου,
- ρόμβος, που δηλώνει μία ερώτηση με δύο ή περισσότερες εξόδους για απάντηση,
- ορθογώνιο, που δηλώνει την εκτέλεση μίας ή περισσότερων πράξεων, και
- πλάγιο παραλληλόγραμμο, που δηλώνει είσοδο ή έξοδο στοιχείων.



Εικόνα 1 - Γεωμετρικά σχήματα Διαγραμμάτων ροής

- **Με φυσική γλώσσα (natural language) κατά βήματα.** Αυτός ο τρόπος μοιάζει με το ελεύθερο κείμενο, με την διαφορά ότι περιγράφουμε ξεχωριστά τα βήματα των



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

ενεργειών ώστε να είναι περισσότερο σαφή. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται προσοχή, γιατί μπορεί να παραβιασθεί το τρίτο βασικό χαρακτηριστικό ενός αλγορίθμου, όπως προσδιορίστηκε προηγουμένως, δηλαδή το κριτήριο του καθορισμού.

- **Με κωδικοποίηση (coding)**, δηλαδή με ένα πρόγραμμα γραμμένο είτε σε μία ψευδογλώσσα είτε σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού που όταν εκτελεσθεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.

4.4. Πλεονεκτήματα ανάπτυξης αλγοριθμικής σκέψης

Η έννοια του αλγόριθμου είναι θεμελιώδης για την επιστήμη της Πληροφορικής. Η μελέτη των αλγορίθμων είναι πολύ ενδιαφέρουσα, γιατί είναι η πρώτη ύλη για τη μελέτη και εμβάθυνση, αν όχι σε όλες, τουλάχιστον σε πάρα πολλές γνωστικές περιοχές της επιστήμης αυτής. Η Πληροφορική, λοιπόν, μπορεί να ορισθεί ως η επιστήμη που μελετά τους αλγορίθμους από τις ακόλουθες σκοπιές (Βακάλη κ.α., 2001):

1. **Υλικού (hardware)**. Η ταχύτητα εκτέλεσης ενός αλγορίθμου επηρεάζεται από τις διάφορες τεχνολογίες υλικού, δηλαδή από τον τρόπο που είναι δομημένα σε μία ενιαία αρχιτεκτονική τα διάφορα συστατικά του υπολογιστή (δηλαδή ανάλογα με το αν ο υπολογιστής έχει κρυφή μνήμη και πόση, ανάλογα με την ταχύτητα της κύριας και δευτερεύουσας μνήμης κοκ.).
2. **Γλωσσών Προγραμματισμού (programming languages)**. Το είδος της γλώσσας προγραμματισμού που χρησιμοποιείται (δηλαδή, χαμηλότερου ή υψηλότερου επιπέδου) αλλάζει τη δομή και τον αριθμό των εντολών ενός αλγορίθμου.
3. **Θεωρητική (theoretical)**. Το ερώτημα που συχνά τίθεται είναι, αν πράγματι υπάρχει ή όχι κάποιος αποδοτικός αλγόριθμος για την επίλυση ενός



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

προβλήματος. Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, γιατί προσδιορίζει τα όρια της λύσης που θα βρεθεί σε σχέση με ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.

4. **Αναλυτική (analytical).** Μελετώνται οι υπολογιστικοί πόροι (computer resources) που απαιτούνται από έναν αλγόριθμο.

Η ανάπτυξη αλγοριθμικής και υπολογιστικής σκέψης από τους μαθητές είναι πολύ σημαντική για την πρόοδο τους αφού τους βοηθάει να αναλύουν και να επεξεργάζονται με συστηματικό τρόπο, αποτελεσματικά τόσο τα δεδομένα και τις πληροφορίες που λαμβάνουν από το περιβάλλον όσο και τις διάφορες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν (Lu & Fletcher 2009). Παράλληλα η ανάπτυξη ψηφιακών εργαλείων εκπαιδευτικής ρομποτικής, τρισδιάστατης εκτύπωσης, μικροεπεξεργαστών και σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού θέτουν την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης ως πολλά υποσχόμενη περιοχή για την υποστήριξη τέτοιων μαθησιακών δεξιοτήτων (Angeli & Giannakos, 2020).

Συνοψίζοντας, στο κεφάλαιο 4 παρουσιάστηκαν οι έννοιες/ορισμοί που μελετήθηκαν για τη σχεδίαση του παρόντος εκπαιδευτικού υλικού. Συγκεκριμένα η παρουσίαση ξεκίνησε με τον ορισμό της έννοιας του προβλήματος, κατόπιν του αλγορίθμου αλλά και των τρόπων αναπαράστασης αλγορίθμων. Τέλος παρουσιάστηκαν τα πλεονεκτήματα ανάπτυξης αλγοριθμικής και υπολογιστικής σκέψης των μαθητών, λόγοι για τους οποίους προχωρήσαμε στη σχεδίαση εκπαιδευτικού υλικού, όπως αυτό θα περιγραφεί στο επόμενο κεφάλαιο.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

5. Σχεδίαση εκπαιδευτικού υλικού

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται ο τρόπος σχεδίασης και ανάπτυξης του εκπαιδευτικού υλικού. Αρχικά παρουσιάζεται ο σκοπός του Ε.Υ. και κατόπιν αναλύονται οι στόχοι ανά διδακτική ενότητα, σε επίπεδο στάσεων, γνώσεων και δεξιοτήτων. Κατόπιν περιγράφεται η δομή του υλικού, ο τρόπος οργάνωσης και παρουσίασης του και τέλος αναδεικνύεται το παιδαγωγικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε καθώς και οι αρχές σχεδιασμού που χρησιμοποιήθηκαν. Ακόμα, περιγράφονται τα εκπαιδευτικά λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη σχεδίαση του.

5.1. Ανάλυση στόχων

Ο σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση εκπαιδευτικού υλικού για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών της Ε Δημοτικού. Όπως αναφέρεται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Αθμιας εκπαίδευσης, η ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης και η εκπαιδευτική ρομποτική εντάσσεται στον προτεινόμενο εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μαθήματος ΤΠΕ και συγκεκριμένα στην ενότητα «Προγραμματίζω τον υπολογιστή – Υλοποιώ σχέδια έρευνας» της Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού.

Βασικός στόχος του υλικού είναι η σταδιακή εξοικείωση των μαθητών με τον προγραμματισμό, με παιγνιώδη τρόπο, μέσα από την αξιοποίηση εκπαιδευτικών ψηφιακών εργαλείων. Οι μαθητές μαθαίνουν να χειρίζονται προγράμματα έχοντας ως προσανατολισμό τη μετάβαση στα προγραμματιζόμενα πολυμέσα.

Στην παρούσα εργασία ο μαθητής αρχικά καλείται να μάθει, με τη μέθοδο της ΕξΑΕ, τι είναι αλγόριθμος, ποια είναι τα χαρακτηριστικά του, οι ιδιότητες του και κατόπιν να μάθει να κατασκευάζει ο ίδιος δικούς του αλγορίθμους και προγράμματα με την βοήθεια κατάλληλου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος οπτικού προγραμματισμού. Τέλος επιστρέφει

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

στην τάξη και καλείται να συνδυάσει και να εφαρμόσει αυτά που έμαθε με τη βοήθεια μιας απτικής διεπαφής. Το εκπαιδευτικό υλικό που σχεδιάστηκε χωρίζεται σε 4 διδακτικές ενότητες (Δ.Ε.).

Στην 1η Διδακτική Ενότητα (Δ.Ε) πραγματοποιείται μία παρουσίαση της έννοιας του αλγορίθμου μέσα από παραδείγματα της καθημερινής ζωής. Επίσης περιγράφονται οι ιδιότητες των αλγορίθμων καθώς και η ιστορία/προέλευση της λέξης αλγόριθμος. Τέλος, τόσο ενδιάμεσα όσο και στο τέλος της διδακτικής ενότητας υπάρχουν ασκήσεις αυτοαξιολόγησης που προέρχονται από την μελέτη της παραπάνω ενότητας. Με την ολοκλήρωση της 1^{ης} Δ.Ε. ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

Σε επίπεδο γνώσεων:

- Να κατανοήσει τι είναι αλγόριθμος.
- Να αναλύει τις βασικές ιδιότητες ενός αλγορίθμου.
- Να περιγράφει τη λύση ενός απλού προβλήματος από την καθημερινή ζωή.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

- Να αναπτύξει δεξιότητες χειρισμού ενός εργαλείου ΤΠΕ.
- Να οργανώνει τον χρόνο, τον τρόπο και τον χώρο παρακολούθησης του μαθήματος σύμφωνα με τις ανάγκες του.

Σε επίπεδο στάσεων:

- Να αποκτήσει την ικανότητα να συμμετάσχει σε εξ αποστάσεως εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
 - Να αποκτήσει θετική στάση απέναντι στην σημαντικότητα των αλγορίθμων.
- ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

-Να μάθει να είναι υπεύθυνος για την μάθηση του και να είναι σε θέση να αναγνωρίσει τα επόμενα βήματα στη μαθησιακή διαδικασία.

Στην 2η Δ.Ε πραγματοποιείται μία παρουσίαση των διαφορετικών τρόπων περιγραφής και αναπαράστασης αλγορίθμων. Επίσης, τόσο ενδιάμεσα όσο και στο τέλος στο τέλος της διδακτικής ενότητας υπάρχουν ασκήσεις αυτοαξιολόγησης που προέρχονται από την μελέτη της ενότητας. Με την ολοκλήρωση αυτής της διδακτικής ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

Σε επίπεδο γνώσεων:

-Να μάθει διαφορετικούς τρόπους αναπαράστασης αλγορίθμων.

-Να μπορεί να διαβάσει ένα διάγραμμα ροής.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

-Να αναπτύξει δεξιότητες χειρισμού ενός εργαλείου ΤΠΕ.

-Να οργανώνει τον χρόνο, τον τρόπο και τον χώρο παρακολούθησης του μαθήματος σύμφωνα με τις ανάγκες του.

-Να μπορεί να αναλύει έναν αλγόριθμο σε ακολουθία βημάτων.

Σε επίπεδο στάσεων:

-Να αποκτήσει την ικανότητα να συμμετάσχει σε εξ αποστάσεως εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

-Να αποκτήσει θετική στάση απέναντι στην σημαντικότητα των αλγορίθμων και την σωστής περιγραφής τους.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

-Να μάθει να είναι υπεύθυνος για την μάθηση του και να είναι σε θέση να αναγνωρίσει τα επόμενα βήματα στη μαθησιακή διαδικασία.

Στην 3η Δ.Ε αρχικά πραγματοποιείται μία ανασκόπηση των όσων γνωρίζουν οι μαθητές για το εκπαιδευτικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού Scratch 3.0. Κατόπιν γίνεται εφαρμογή των 5 βημάτων σχεδίασης ενός αλγορίθμου στο Scratch και τέλος δίνονται οδηγίες για την δημιουργία μίας ακολουθίας εντολών από τον κάθε μαθητή. Με την ολοκλήρωση της 3^{ης} διδακτικής ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να είναι σε θέση:

Σε επίπεδο γνώσεων:

-Να μάθει να σχεδιάζει έναν αλγόριθμο σε 5 βήματα.

-Να μάθει να μετατρέπει έναν αλγόριθμο σε ακολουθία εντολών στο Scratch.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

-Να αναπτύξει δεξιότητες χειρισμού ενός εργαλείου ΤΠΕ.

-Να οργανώνει τον χρόνο, τον τρόπο και τον χώρο παρακολούθησης του μαθήματος σύμφωνα με τις ανάγκες του.

-Να μπορεί να αναγνωρίσει διαφορετικούς τύπους μπλοκ εντολών στο Scratch και να γνωρίζει που να τους βρει.

Σε επίπεδο στάσεων:

-Να αποκτήσει την ικανότητα να συμμετάσχει σε εξ αποστάσεως εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

-Να κατανοήσει πόσο σημαντική είναι η δοκιμή και η αποσφαλμάτωση κατά την διαδικασία σχεδίασης ενός προγράμματος.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

-Να μάθει να είναι υπεύθυνος για την μάθηση του και να είναι σε θέση να αναγνωρίσει τα επόμενα βήματα στη μαθησιακή διαδικασία.

Στην 4^η διδακτική ενότητα, ο μαθητής, αφού έχει πρώτα μελετήσει εξ αποστάσεως τις τρεις πρώτες ενότητες και έχει κατανοήσει την έννοια και τον τρόπο σχεδίασης ενός αλγόριθμου, καλείται να σχεδιάσει μόνος του έναν αλγόριθμο περιγράφοντας τον κύκλο ζωής ενός ζώου της επιλογής του (προτείνεται ο κύκλος ζωής της πεταλούδας). Η περιγραφή θα πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους: α) Με περιγραφή σε ελεύθερο κείμενο με βήματα (όπως μελετήθηκε στην 2^η διδακτική ενότητα) και μέσω μία ζωγραφιάς που πρέπει να φέρει στην τάξη. Στο τελευταίο στάδιο της 4^{ης} ενότητας οι μαθητές θα πρέπει να φέρουν στην τάξη τις ζωγραφιές με τον κύκλο της ζωής (βλ. εικόνα 2) και να τις συνδέσουν με ένα πρόγραμμα που εμφανίζει τα αποτελέσματα των σταδίων στον υπολογιστή. Η σύνδεση της ζωγραφιάς με τον υπολογιστή γίνεται μέσω του μικροελεγκτή *Makey Makey* όπου οι ακροδέκτες του συνδέονται με τα μέρη της ζωγραφιάς η οποία λόγω αγωγιμότητας του υλικού (πρέπει το σχέδιο να είναι με μολύβι) δημιουργεί ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και δίνει τις κατάλληλες εντολές στον υπολογιστή όταν ο μαθητής ακουμπήσει το αντίστοιχο μέρος.



Εικόνα 2 - Σχέδιο κύκλου ζωής από μαθητή

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

5.2. Δομή του εκπαιδευτικού υλικού

Σε αυτή την ενότητα θα δούμε τη δομή και τη σύνθεση του εκπαιδευτικού υλικού της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, ανά διδακτική ενότητα.

5.2.1. Τα περιεχόμενα του εκπαιδευτικού υλικού

Ο μαθητής, στην αρχική σελίδα του μαθήματος, θα διαβάσει κάποιες γενικές οδηγίες που αφορούν την περιήγηση του στο μάθημα. Επίσης θα δει τις δύο επιλογές που έχει για να ακολουθήσει, α) την περιγραφή του μαθήματος και β) το Μονοπάτι της γνώσης όπου και περιέχει τα διδακτικά σενάρια (βλ. εικόνα 3).



Εικόνα 3 - Αρχική σελίδα Εκπαιδευτικού υλικού

Μόλις ολοκληρώσει την ανάγνωση και την περιήγηση του στην αρχική σελίδα καλείται να πατήσει στο κουμπί «Μονοπάτι γνώσης» όπου και θα δει σε ενεργούς τίτλους με



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

υπερσύνδεσμο των επιμέρους διδακτικών ενοτήτων όπως αυτό φαίνεται στην παρακάτω εικόνα 4:

Τίτλος	Πρόοδος	Λεπτομέρειες
1η Διδακτική ενότητα: Η έννοια του Αλγόριθμου - 1	100%	
2η Διδακτική ενότητα: Τρόποι Αναπαράστασης αλγορίθμων - 1	100%	
3η Διδακτική ενότητα: Κωδικοποίηση αλγορίθμων με Scratch - 1	100%	
4η ενότητα: Δραστηριότητα για το σπίτι και την τάξη	100%	

Εικόνα 4 - Παρουσίαση Διδακτικών Ενοτήτων

Το μάθημα χωρίζεται στις παρακάτω τέσσερις διδακτικές ενότητες:

1η ΔΕ: Η έννοια του Αλγόριθμου

2η ΔΕ: Τρόπο αναπαράστασης αλγορίθμων

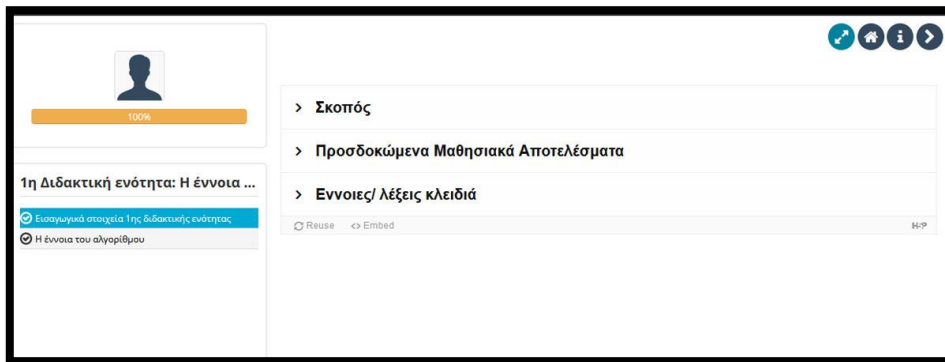
3η ΔΕ: Κωδικοποίηση αλγορίθμων με Scratch

4η ΔΕ: Δραστηριότητα για το σπίτι και την τάξη (εφαρμογή αλγορίθμου με χρήση της ηλεκτρονικής πλακέτας Makey Makey).

Σε κάθε μία από τις παραπάνω διδακτικές ενότητες ο μαθητής θα δει τα **Εισαγωγικά στοιχεία** της ενότητας (περιλαμβάνουν τον σκοπό, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα και τις λέξεις κλειδιά της ενότητας) καθώς και την **Παρουσίαση της ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ**

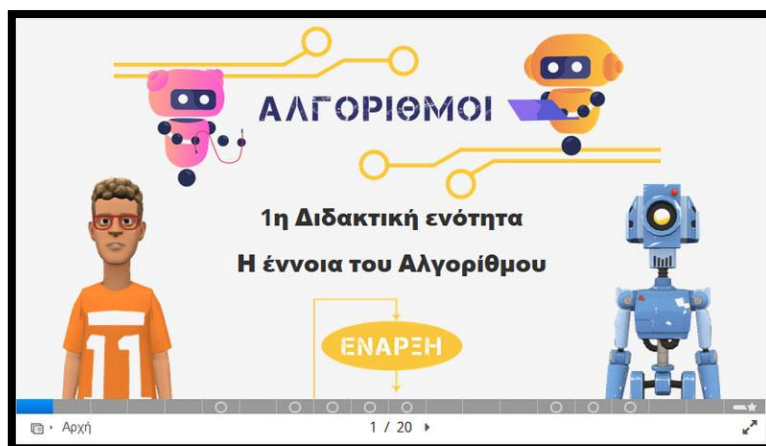
Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

ενότητας με τις ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης όπως αυτές παρουσιάζονται μέσω του εργαλείου H5P (βλ. εικόνα 5).



Εικόνα 5 - Εσωτερική σελίδα Διδακτικής ενότητας

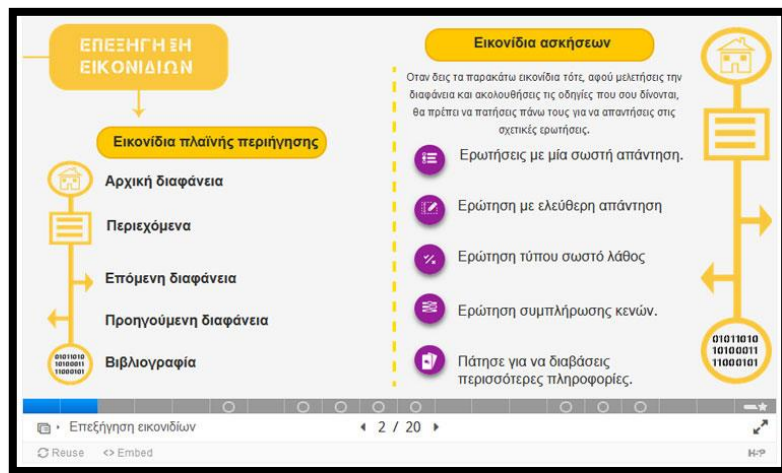
Στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας υπάρχει ένα εξώφυλλο με τον τίτλο της ενότητας καθώς και ένα κουμπί «Έναρξης» που παροτρύνει τον μαθητή να το πατήσει για συνέχεια. (βλ. εικόνα 6). Ακόμα στην αρχική διαφάνεια παρουσιάζονται και οι κεντρικοί ήρωες της παρουσίασης (υπό μορφή avatar) όπου θα συντροφεύουν τον μαθητή κατά τη διάρκεια της μελέτης του.



Εικόνα 6 - Εξώφυλλο διδακτικής ενότητας

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Στη δεύτερη διαφάνεια κάθε διδακτικής ενότητας υπάρχει η περιγραφή και επεξήγηση των εικονιδίων που θα συναντήσει ο μαθητής κατά την μελέτη του. Επίσης στη δεξιά πλευρά κάθε σελίδας υπάρχουν κουμπιά περιήγησης, που οδηγούν στα περιεχόμενα, τη βιβλιογραφία, την αρχική σελίδα ή την μετάβαση στην προηγούμενη/επόμενη διαφάνεια (βλ. εικόνα 7).

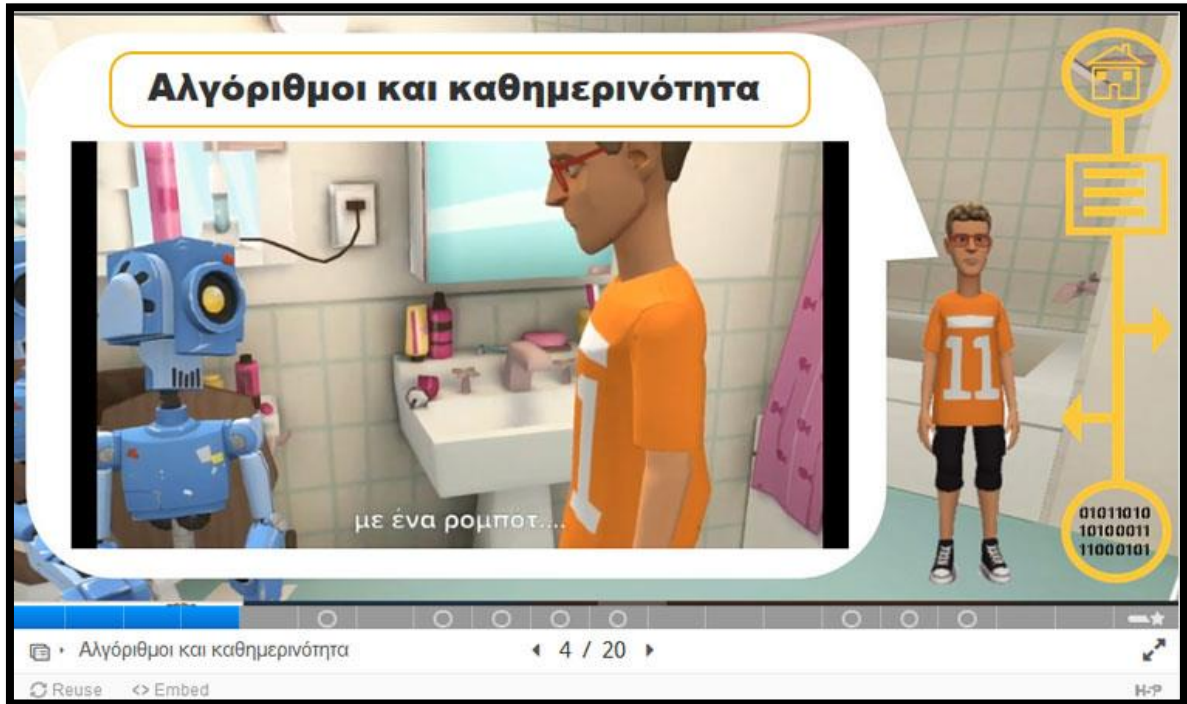


Εικόνα 7 - Επεξήγηση εικονιδίων

Κατόπιν ακολουθεί ένα εισαγωγικό βίντεο κινουμένων σχεδίων για την εισαγωγή του μαθητή στο θέμα της διδακτικής ενότητας (βλ. εικόνα 8). Ο μαθητής γνωρίζει τους ήρωες και τους ακολουθεί μέσα από τις περιπέτειες τους, με ένα παιγνιώδη και ευχάριστο τρόπο. Κεντρικοί ήρωες είναι ένα ρομπότ, ο Algo, καθώς και ένας μαθητής που αρχικά βοηθάει τον Algo να κατανοήσει την έννοια της λέξης αλγόριθμος ενώ στη συνέχεια θα προσπαθήσει να προγραμματίσει το ρομπότ. Η χρήση των άβαταρ παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην πλοκή και εξέλιξη του εκπαιδευτικού σεναρίου αφού έτσι οι μαθητές αφενός αλληλοεπιδρούν με το εκπαιδευτικό υλικό με παιγνιώδη τρόπο, ενισχύεται η αίσθηση του χώρου και του χρόνου, και αφετέρου δημιουργούνται μοτίβα σκέψης με βάση τα συγκεκριμένα πρότυπα των ηρώων. Σκοπός των άβαταρ είναι η διευκόλυνση του έργου του εκπαιδευτικού και η ενίσχυση της μαθησιακής λειτουργίας (Sheth, 2003).

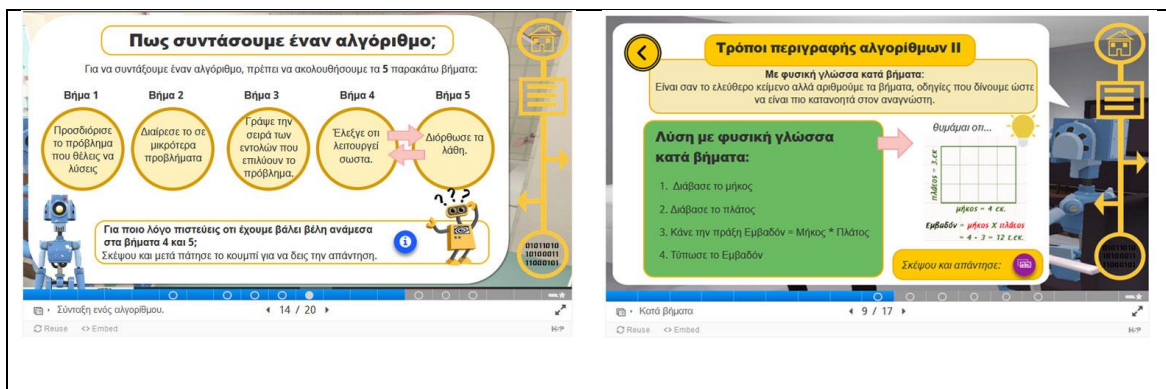
ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

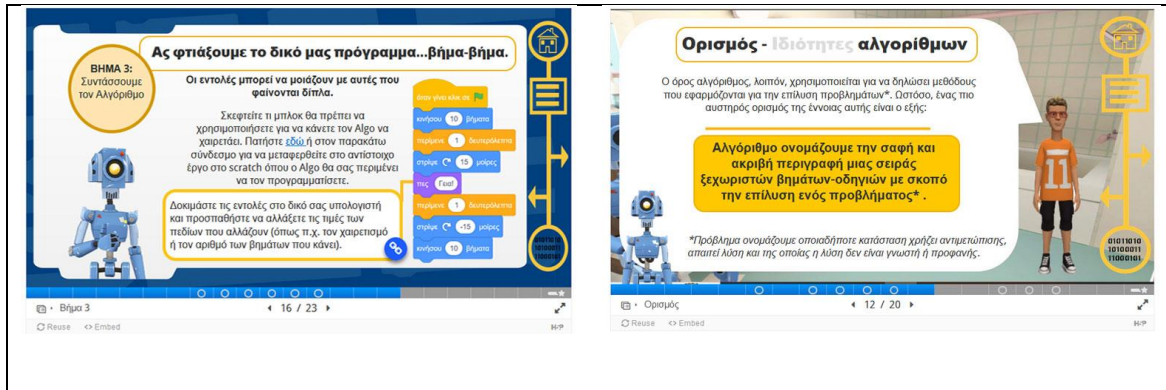


Εικόνα 8 - Βίντεο εισαγωγής

Μετά την εισαγωγή, ακολουθούν οι διαφάνειες παρουσίασης του θέματος της κάθε διδακτικής ενότητας. Οι διαφάνειες είναι σχεδιασμένες ώστε να υπακούν στις αρχές της Πολυμεσικής μάθησης αλλά και τη σχεδίασης εκπαιδευτικού υλικού της ΕΞΑΕ. Στην εικόνα 9 μπορούμε να δούμε κάποια παραδείγματα διαφανειών από τις διδακτικές ενότητες.



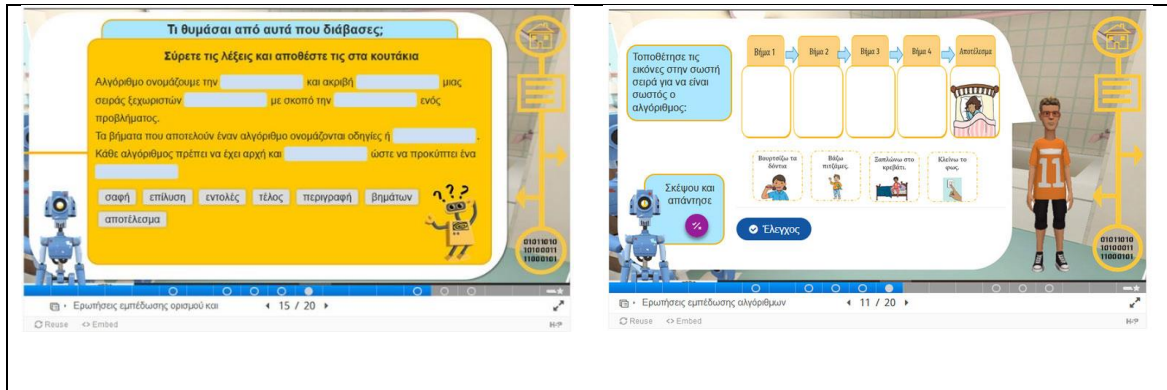
Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.



Εικόνα 9 – Παραδείγματα διαφανειών παρουσίασης διδακτικής ενότητας

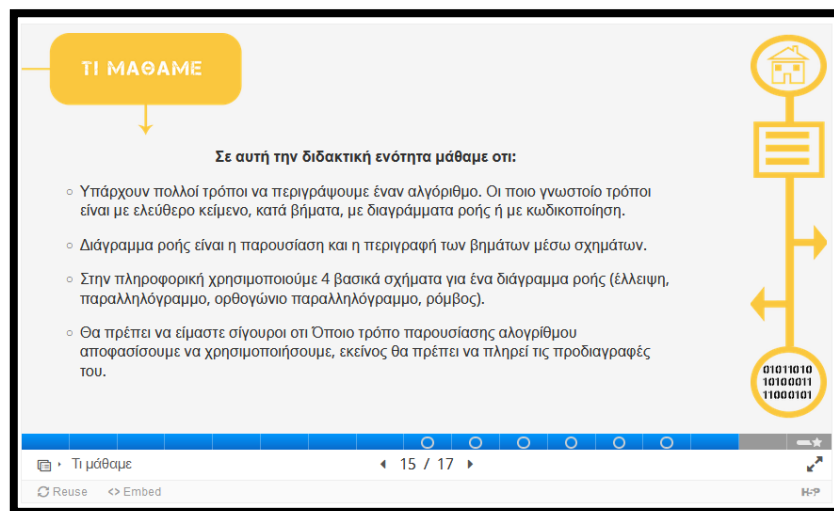
Κατά την περιήγηση των μαθητών στις διαφάνειες υπάρχουν πολλές δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης που βοηθούν τους μαθητές να σκεφτούν το βαθμό που έχουν κατανοήσει αυτό που έχουν μελετήσει και εάν χρειαστεί να το επαναλάβουν (βλ. εικόνα 10). Η αυτό-αξιολόγηση δεν πρέπει να καθορίζει τον βαθμό του μαθητή ή να έχει συγκριτικό χαρακτήρα. Είναι μια διαδικασία διαμορφωτικής αξιολόγησης, κατά την οποία οι μαθητές καλούνται να προβληματιστούν και να αναστοχαστούν για την ποιότητα της εργασίας τους, κατόπιν να αξιολογήσουν το βαθμό στον οποίο εξυπηρετούνται οι στόχοι της με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, και τελικά να αναθεωρήσουν αναλόγως (Andrade & Valtcheva, 2009). Συνεπώς μέσω αυτών των δραστηριοτήτων αυτό-αξιολόγησης οι μαθητές καθίστανται υπεύθυνοι για τη μάθησή τους, αισθάνονται ασφαλείς να κάνουν λάθη, συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης και τέλος αναπτύσσουν εσωτερικά κίνητρα και θέτουν υψηλότερους στόχους για τον εαυτό τους μέσα από την επανάληψη της διαδικασίας.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της αναστραμμένης τάξης.



Εικόνα 10 - Δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης.

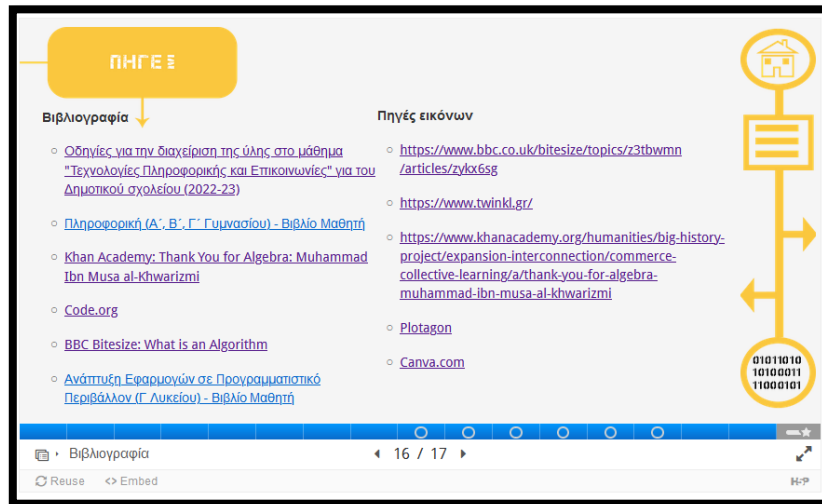
Στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας ακολουθεί η σύνοψη όπου ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να κάνει μία ανασκόπηση αυτών που έμαθε, όπως φαίνεται στην εικόνα 11.



Εικόνα 11 - Σύνοψη

Μετά τη σύνοψη ακολουθεί η βιβλιογραφία όπου φαίνονται οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν τόσο για το θεωρητικό πλαίσιο/υλικό όσο και οι πηγές των εικόνων (βλ. εικόνα 12).

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.



Εικόνα 12 - Βιβλιογραφία

5.2.2. Οι αρχές σχεδιασμού του εκπαιδευτικού υλικού

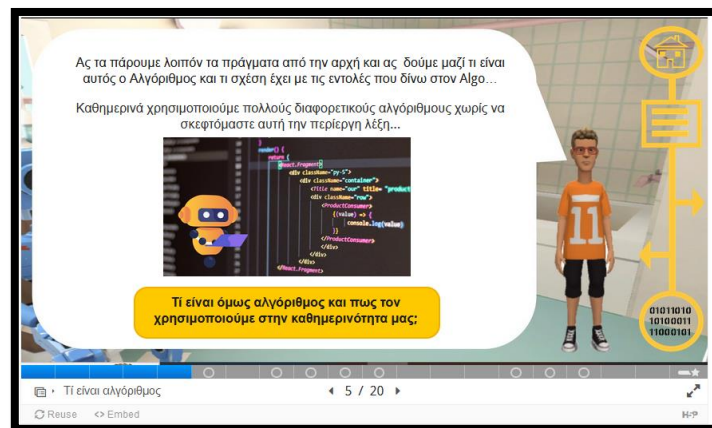
Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού στηρίζεται στις αρχές του εποικοδομισμού (constructivism). Ο εποικοδομισμός ή οικοδομισμός είναι μια θεωρία μάθησης που προέρχεται κυρίως στη θεωρία του Ελβετού ψυχολόγου Jean Piaget, με βασική αρχή το ότι η γνώση οικοδομείται από το άτομο. Το άτομο βάση της αλληλεπίδρασης του με το εκπαιδευτικό υλικό, οικοδομεί, ελέγχει και αναδιατάσσει τις γνωστικές του παραστάσεις. Βασικός στόχος ενός τέτοιου εκπαιδευτικού υλικού είναι να παρέχει αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο ώστε να γεφυρώνεται το χάσμα που υπάρχει ανάμεσα στο σχολείο και τις δραστηριότητες έξω από αυτό (Κόμης, 2019).

Με βάση λοιπόν την θεωρία της παιδικής μάθησης του Piaget, τις 12 Αρχές του Mayer (2001) από τη Γνωστική θεωρία για τη Πολυμεσική Μάθηση αλλά και τις 7 Αρχές για τη δημιουργία εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού, όπως τις διατύπωσαν οι Σπανακά και Λιοναράκης (2017), σχεδιάστηκε το παρόν εκπαιδευτικό υλικό.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Σύμφωνα λοιπόν με τη θεωρία του Mayer (2017), ο συνδυασμός κειμένου και σχετικής εικόνας θεωρείται ότι βοηθά σημαντικά τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα και να επεξεργαστούν αποτελεσματικότερα τις παρουσιαζόμενες πληροφορίες σε αντίθεση με τις πληροφορίες που παρουσιάζονται μόνο εικονικά ή λεκτικά, ενώ οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι λέξεις που αντιστοιχούν με συγκεκριμένες εικόνες παρουσιάζονται ταυτόχρονα με αυτές. Η θεωρία του (Mayer, 2001) βασίζεται σε δώδεκα βασικές αρχές, όπως τις περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ενώ παρακάτω παρουσιάζεται η εφαρμογή τους με ενδεικτικά παραδείγματα από το εκπαιδευτικό υλικό που σχεδιάστηκε:

- 1) **Πολυμεσική αρχή.** Σύμφωνα με την αρχή αυτή οι πληροφορίες μεταφέρονται και εμπεδώνονται με μεγαλύτερη ευκολία εάν ενσωματώνουμε και εικόνες στο κείμενο. Το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε ακολούθησε την παραπάνω αρχή και περιλάμβανε εικόνες σε φάση παρουσίασης κάποιας πληροφορίας (βλ. εικόνα 13).

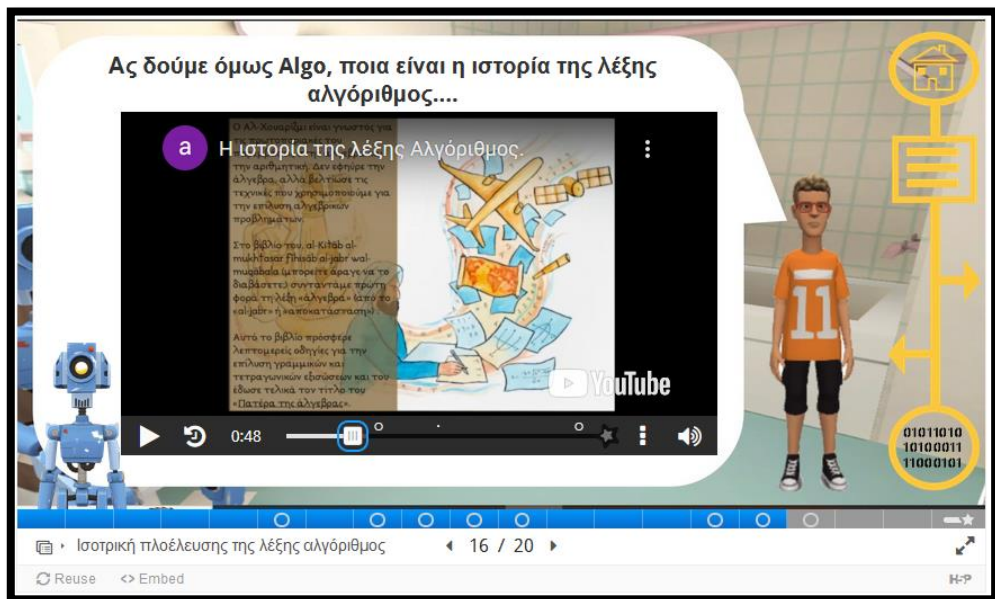


Εικόνα 13 - Πολυμεσική αρχή

- 2) **Αρχή του πλεονασμού.** Σύμφωνα με αυτή την αρχή το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να μην περιέχει περιττές πληροφορίες, ή παραπάνω από το επιθυμητό μέσα, που κινδυνεύουν να μπερδέψουν τον μαθητή και κατά συνέπεια να μην επιτύχει τον σκοπό του.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- 3) **Αρχή της συνοχής.** Κατά την σχεδίαση του εκπαιδευτικού υλικού παρουσιάστηκαν μόνο οι απαραίτητες πληροφορίες για την επίτευξη του σκοπού, δηλαδή την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών, χωρίς την προσθήκη περιττών πληροφοριών και εικόνων.
- 4) **Αρχή της τροπικότητας.** Σε όλα τα βίντεο που παρουσιάζονται οι πληροφορίες χρησιμοποιείται η αφήγηση. Έτσι γίνεται συνδυασμός των εικόνων που παρουσιάζονται με την αφήγηση, ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερη αφομοίωση των πληροφοριών. Στο εκπαιδευτικό υλικό που παράχθηκε χρησιμοποιήθηκε ψηφιακή αφήγηση τόσο στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας όσο και ενδιάμεσα. Η αφήγηση αυτή έγινε μέσω διαδραστικών βίντεο (βλ. εικόνα 14).



Εικόνα 14 - Αρχή της προσαρμοστικότητας

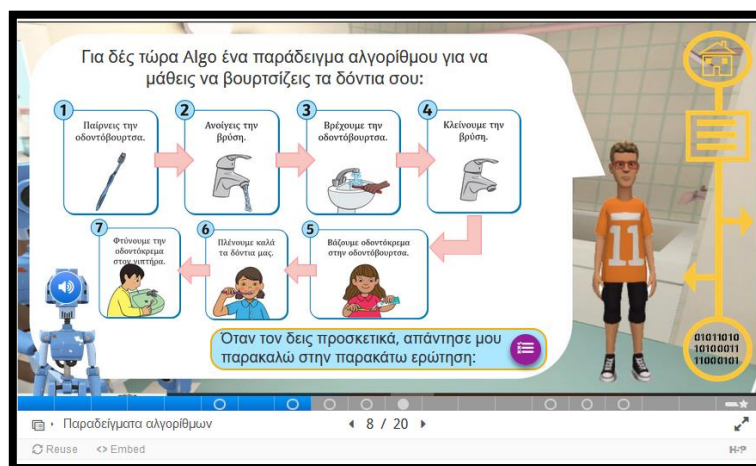
- 5) **Αρχή της σηματοδότησης.** Το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν οι κατάλληλες ενδείξεις και σύμβολα ώστε να κατευθύνουν τους μαθητές στην καλύτερη και πιο ουσιαστική επεξεργασία των πληροφοριών (βλ. εικόνα 15).

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.



Εικόνα 15 - Αρχή της σηματοδότησης

6) **Αρχή της χωρικής συνάφειας/γεινιάσης.** Σύμφωνα με αυτή την αρχή η περιγραφή των εικόνων που περιείχαν κάποια πληροφορία γίνεται σε προκαθορισμένο σημείο (πάνω από την εικόνα) σε κάθε περίπτωση κοντά σε αυτή, ώστε να μειωθεί το γνωστικό φορτίο επεξεργασίας τους (βλ. εικόνα 16).



Εικόνα 16 - Αρχή της γεινιάσης

7) **Αρχή της χρονικής συνάφειας.** Σύμφωνα με αυτή την αρχή η παρουσίαση των πληροφοριών γίνεται μέσω κειμένου και ταυτόχρονα εικόνων (βλ. εικ. 16).

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- 8) **Αρχή της προσωποποίησης.** Μεγάλη έμφαση δόθηκε κατά την σχεδίαση του εκπαιδευτικού υλικού ώστε να έχει όσο πιο φιλικό ύφος γίνεται, προκειμένου να «κερδίσει» του μαθητές, πολύ δε περισσότερο αφού πρόκειται για μαθητές δημοτικού. Τόσο στους διαλόγους μεταξύ των ηρώων όσο και στις περιγραφές χρησιμοποιήθηκε ενικός αριθμός και δεύτερο πρόσωπο με ιδιαίτερα φιλική γλώσσα.
- 9) **Αρχή της προπαίδευσης.** Στην αρχή των διδακτικών ενοτήτων υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες για τις βασικές έννοιες που επεξεργάζεται η ενότητα ώστε να διερευνηθεί η προ υπάρχουσα γνώση των μαθητών (από τους ίδιους τους μαθητές) και να αποφευχθεί η υπερφόρτωση των πληροφοριών σε επόμενη στάδιο της διδακτικής ενότητας. (βλ. εικ. 17)

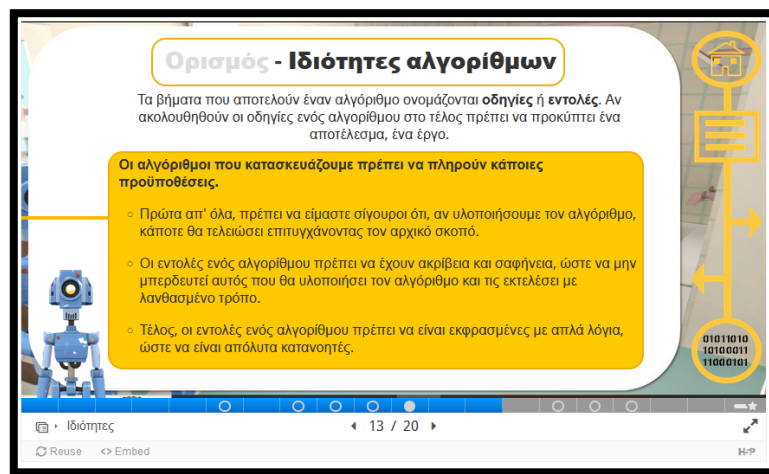


Εικόνα 17 - Αρχή της προπαίδευσης

- 10) **Αρχή της φωνής.** Η φωνή που χρησιμοποιείται για τις αφηγήσεις είναι απλή, κατανοητή και φιλική για τους μαθητές. Σε λίγα σημεία χρησιμοποιήθηκε εσκεμμένα αλλοιωμένη/ρομποτική φωνή για τις ανάγκες της πλοκής του σεναρίου, χωρίς όμως αυτό να κουράζει ή να μπερδεύει τον ακροατή.
- 11) **Αρχή της εικόνας.** Στις αφηγήσεις δεν εμφανίστηκε η εικόνα κάποιου «ζωντανού» αφηγητή (talking-heads) αφού όπως αναφέρει ο Mayer, οι μαθητές δεν επωφελούνται από το να βλέπουν την εικόνα κάποιου αφηγητή.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

12) Αρχή της κατάτμησης. Σύμφωνα με αυτή την αρχή η παρουσίαση των πληροφοριών γίνεται με σύντομα κείμενα και λίγες εικόνες ανά διαφάνεια ώστε να αποφευχθεί η υπερφόρτωση των καναλιών του αναγνώστη (βλ. εικόνα 18).



Εικόνα 18 - Αρχή της κατάτμησης

5.3. Λογισμικά – Τεχνολογικά μέσα

Για τον σχεδιασμό του Ε.Υ. χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω λογισμικά – ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία.

5.3.1. Το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS) Wordpress

Το WordPress (<https://wordpress.org/>) είναι ένα ελεύθερο και ανοικτού κώδικα λογισμικό που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ιστότοπων, blog ή εφαρμογών. Είναι γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού PHP ενώ η βάση δεδομένων που διαβάζει και οργανώνει τα περιεχόμενα του είναι MySQL. Το WordPress είναι δημοφιλές για την απλή και εύκολη ενσωμάτωση διαφόρων πρόσθετων προγραμμάτων. Για την παρούσα εργασία το WordPress χρησιμοποιήθηκε ως Σύστημα διαχείρισης περιεχομένου προκειμένου να σχεδιάσουμε και να επεξεργαστούμε το πληροφοριακό υλικό μέσω της ενσωματωμένης σε αυτό εφαρμογής H5P. Ο λογαριασμός WordPress στον οποίο φιλοξενούνται οι ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

παρουσιάσεις σε H5P ανήκουν στο εργαστήριο ΕΔΙΒΕΑ του Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης.

5.3.2. Το λογισμικό H5P

Το H5P (<https://h5p.org/>) είναι ένα δωρεάν, ανοικτού κώδικα εργαλείο δημιουργίας διαδραστικού περιεχομένου (βίντεο, παιχνίδια, παρουσιάσεις κ.ά.) σε σχεδιασμένα γλώσσα HTML5. Το όνομα του αποτελεί συντόμευση για το HTML5 Package και το μεγάλο του πλεονέκτημα είναι ότι στηρίζεται στην HTML5 ώστε οι παραγόμενες εφαρμογές να μπορούν να τρέξουν χωρίς προβλήματα σε οποιαδήποτε πλατφόρμα (tablet, pc, smartphone).

5.3.3. Η πλατφόρμα Chamilo LMS

Το Chamilo LMS (<https://chamilo.org/en/>) είναι ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης με σαφή εστίαση στην ευκολία χρήσης. Επιτρέπει σε έναν εκπαιδευτικό οργανισμό να οργανώνει και να διανέμει μαθήματα στο προσωπικό του, διατηρώντας παράλληλα σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα επιτεύγματά της μάθησης και δεξιοτήτων. Χρησιμοποιείται από μια μεγάλη κοινότητα παγκοσμίως (πάνω από 21.000.000 χρήστες), και λειτουργεί από τον μη κερδοσκοπικό οργανισμό Chamilo όπου και υποστηρίζεται και αναβαθμίζεται, με τη φιλοδοξία να καταστήσει την εκπαίδευση καλύτερη και πιο προσιτή για όλους.

5.3.4. Το Plotagon Studio

Το Plotagon (<https://www.plotagon.com/>) είναι ένα εργαλείο ψηφιακής αφήγησης που βασίζεται σε βίντεο και έχει σχεδιαστεί για να κάνει τη δημιουργία εξαιρετικά απλή για όλους τους χρήστες. Ως εκ τούτου, μπορεί να είναι ένας χρήσιμος τρόπος για να κάνουμε τους μαθητές να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας βίντεο. Το Plotagon διατίθεται σε μορφή εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα ή ταμπλέτες αλλά και σε μορφή εφαρμογής επιτραπέζιου υπολογιστή. Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα να, επιλέξουμε κάποιο συγκεκριμένο θέμα,



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

να κατασκευάσουμε ιστορίες δημιουργώντας χαρακτήρες και σκηνές στις οποίες μπορούν να πραγματοποιηθούν συνομιλίες και ακόμη και σωματικές αλληλεπιδράσεις.

5.3.5. To Doodly

To Doodly (<https://www.doodly.com>) είναι ένα λογισμικό κινουμένων σχεδίων λευκού πίνακα που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν βίντεο με επαγγελματική εμφάνιση χρησιμοποιώντας μια ποικιλία προσχεδιασμένων χαρακτήρων, σκηνικών και φόντου. Το λογισμικό διαθέτει διεπαφή μεταφοράς και απόθεσης που διευκολύνει τη δημιουργία βίντεο, ακόμη και για όσους δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία στην παραγωγή βίντεο. Περιλαμβάνει επίσης μια βιβλιοθήκη με προσχεδιασμένους χαρακτήρες, στηρίγματα και φόντο, καθώς και τη δυνατότητα εισαγωγής εικόνων και βίντεο. Επιπλέον, το Doodly διαθέτει χειροποίητα στυλ σκίτσων και πολλές επιλογές κινούμενων εικόνων, μαζί με δυνατότητα εγγραφής φωνής και μετατροπής κειμένου σε ομιλία. Το Doodly είναι εμπορικό προϊόν ενώ για τις ανάγκες της παρούσας Διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκε ο λογαριασμός του ΕΔΙΒΕΑ όπως δόθηκε κατά την διάρκεια των μαθημάτων του μεταπτυχιακού προγράμματος.

5.3.6. Η γλώσσα οπτικού προγραμματισμού Scratch

To Scratch (<https://www.scratch.mit.edu>) είναι μια διερμηνεύσιμη δυναμική οπτική γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη και υλοποιημένη σε γλώσσα Squeak η οποία έχει αναπτυχθεί από μια ομάδα ερευνητών στο Lifelong Kindergarten Group στο MIT Media Lab. Όντας δυναμική, επιτρέπει σε αλλαγές του κώδικα ακόμη και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των προγραμμάτων. Έχει ως στόχο τη διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά και εφήβους και να τους επιτρέψει να δημιουργήσουν παιχνίδια, βίντεο και μουσική. Μπορεί να μεταφορτωθεί δωρεάν και χρησιμοποιείται σε μια ευρεία ποικιλία δράσεων εντός και εκτός του σχολείου ανά τον κόσμο.

Το Scratch χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε διάφορα σχολεία και εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Η έμφαση στη διαμοίραση των έργων αποτελεί σημαντικό μέρος της

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

παιδαγωγικής για το Scratch: τα προγράμματα δεν θεωρούνται μαύρα κουτιά, αλλά αντικείμενα που μπορούν να αναμιχθούν για τη δημιουργία νέων έργων. Ο μόνος τρόπος να γίνει ένα πρόγραμμα διαθέσιμο για χρήση είναι να δοθεί ο πηγαίος κώδικας του.

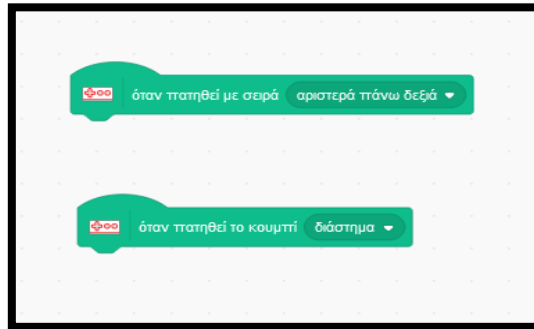
5.3.7. Η ηλεκτρονική πλακέτα Makey Makey

Το Makey Makey (<https://makeymakey.com/>) είναι ένα kit εφεύρεσης που έχει σχεδιαστεί για να συνδέει καθημερινά αντικείμενα με πλήκτρα του υπολογιστή. Χρησιμοποιώντας μια πλακέτα κυκλώματος, ακροδέκτες και ένα καλώδιο USB, στέλνει στον υπολογιστή ηλεκτρικά σήματα μέσω ενός πληκτρολογίου είτε ενός κλικ του ποντικιού. Αυτή η λειτουργία επιτρέπει στο Makey Makey να λειτουργεί με οποιοδήποτε πρόγραμμα υπολογιστή ή ιστοσελίδα που δέχεται κλικ πληκτρολογίου ή ποντικιού.

Η πλακέτα Makey Makey σχεδιάστηκε αρχικά γύρω από τον μικροελεγκτή Atmel 32U4. Αυτός ο μικροελεγκτής μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί ως συσκευή USB-HID και να λειτουργεί ως πληκτρολόγιο, gamepad ή ποντίκι.

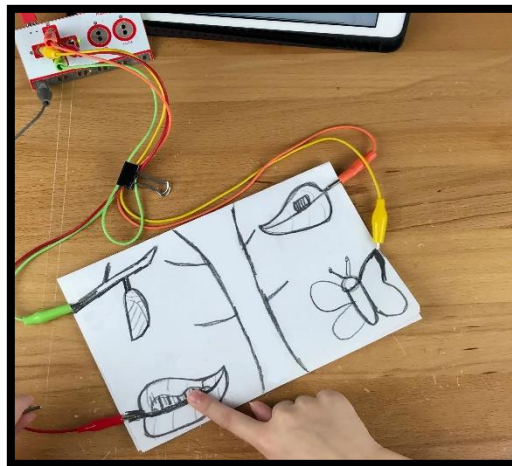
Τέλος, η πλακέτα αυτή μπορεί να συνδεθεί μέσω μία θύρας USB με διάφορες πλατφόρμες/λογισμικά προγραμματισμού. Η πιο δημοφιλής σύνδεση είναι μέσω της πλατφόρμας Scratch 3.0 όπου μπορεί να ενσωματωθεί μέσω της προσθήκης επεκτάσεων. Υπάρχουν δύο διαθέσιμες makey makey εντολές. Η πρώτη είναι η «Όταν πατηθεί το κουμπί...» και η δεύτερη είναι «Όταν πατηθεί με σειρά...» οι οποίες μπορούν να προστεθούν/ενσωματωθούν σε οποιοδήποτε πρόγραμμα Scratch.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.



Εικόνα 19 - Εντολές Makey Makey σε περιβάλλον Scratch

Στην παρούσα εργασία η πλακέτα Makey makey χρησιμοποιήθηκε στην 4^η διδακτική ενότητα όπου οι μαθητές αφού σχεδίασαν σε ένα λευκό χαρτί με μολύβι τον κύκλο της ζωής του ζώου/φυτού της επιλογής τους, το έφεραν στην τάξη προκειμένου να συνδέσουν το σχέδιο με την πλακέτα και να την κάνουν να «ζωντανέψει» μέσα από την οθόνη του υπολογιστή.



Εικόνα 20 - Σύνδεση της ζωγραφιάς με την πλακέτα Makey Makey

Στο Παράρτημα Γ. υπάρχει ο κώδικας που περιγράφει το παράδειγμα του κύκλου της ζωής της πεταλούδας σε Scratch συνδεδεμένο με την πλακέτα Makey Makey.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Συνοψίζοντας στο 5ο κεφάλαιο παρουσιάστηκε η δομή και σύνθεση του εκπαιδευτικού υλικού ανά διδακτική ενότητα. Επίσης παρουσιάστηκαν οι παιδαγωγικές αρχές στις οποίες στηρίχθηκε η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού αλλά και το σύνολο των λογισμικών-τεχνολογικών μέσων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών. Η επίτευξη των στόχων σχεδίασης του εκπαιδευτικού υλικού που αναλύθηκε στο κεφάλαιο 5 μελετήθηκε μέσω της έρευνας που πραγματοποιήθηκε και η οποία παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

6. Μεθοδολογία της έρευνας

Το εκπαιδευτικό υλικό σχεδιάστηκε αρχικά με τη χρήση του εργαλείου H5P και κατόπιν δημιουργήθηκαν οι ενότητες και ενσωματώθηκε το παραχθέν υλικό μέσα στην πλατφόρμα Chamilo. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η σκοπός και οι στόχοι της έρευνας, τα ερευνητικά της ερωτήματα, και τέλος η ανάλυση και η επεξεργασία των δεδομένων.

6.1. Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ και την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης για την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου Makey Makey. Το εκπαιδευτικό υλικό αποτιμήθηκε από 10 μαθητές της Ε Δημοτικού αλλά και από 3 τελειόφοιτους του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής – Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση ΤΠΕ» του Πανεπιστημίου Κρήτης. Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να αποτελέσει ένα διδακτικό ψηφιακό εργαλείο για τον δάσκαλο του μαθήματος ΤΠΕ της Ε΄ ή και της ΣΤ΄ Δημοτικού. Η έρευνα για την αξιολόγηση του υλικού πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2023.

6.2. Οι στόχοι της έρευνας

Από τον σκοπό της παρούσας εργασίας προκύπτουν δύο σχετικές έρευνες. Η πρώτη έρευνα αναφέρεται την αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού από ειδικούς της ΕξΑΕ και έχει ως στόχο να διερευνήσει α) εάν το ΕΥ διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και β) εάν το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης.

Η δεύτερη έρευνα αναφέρεται στις απόψεις των μαθητών της Ε΄ Δημοτικού και έχει ως στόχο να διερευνήσει:

- Τις απόψεις των μαθητών για τον νέο τρόπο διδασκαλίας του μαθήματος της Πληροφορικής.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Τις δεξιότητές τους τόσο απέναντι στην πλατφόρμα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Chamilo) όσο και στα υπόλοιπα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποίησαν (scratch, makey makey).
- Τις απόψεις τους για την ελκυστικότητα της πλατφόρμας.
- Ενδεχόμενα προβλήματα που προέκυψαν κατά την μελέτη του ΕΥ.
- Εάν προτείνονται αλλαγές για την βελτίωση του;

6.3. Τα ερευνητικά ερωτήματα

Από τους παραπάνω στόχους για την πρώτη έρευνα προκύπτουν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Το ΕΥ διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ;
- 2) Το ΕΥ έχει δημιουργηθεί με βάση τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

Όσον αφορά τη δεύτερη έρευνα που πραγματοποιείται τις απόψεις των μαθητών για το εκπαιδευτικό υλικό προκύπτουν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Πόσο ενδιαφέρον/ελκυστικός φάνηκε στους μαθητές αυτός ο νέος τρόπος διδασκαλίας;
- 2) Ποιες είναι οι δεξιότητες που ανέπτυξαν τόσο μέσα από την χρήση ψηφιακών εργαλείων;
- 3) Πόσο εύχρηστη φάνηκε η πλατφόρμα στους μαθητές για τη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος;
- 4) Προέκυψαν προβλήματα κατά τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού;
- 5) Υπάρχουν προτάσεις βελτίωσης του εκπαιδευτικού υλικού;

6.4. Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία της έρευνας αναφέρεται στις παραμέτρους της ερευνητικής προσπάθειας του ερευνητή, οι οποίες αφορούν στις γενικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις, στις μεθόδους, στις τεχνικές, στα μέσα, στα υλικά και στις διαδικασίες που θα επιλέξει για τη διεξαγωγή της έρευνας του (Δημητρόπουλος, 1994). Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε και στις δύο έρευνες που πραγματοποιήσαμε στα πλαίσια της Διπλωματικής εργασίας είναι η Ποιοτική ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Ανάλυση Περιεχομένου. Σύμφωνα με τον Bernard Berelson (1948, στο Τζάνη κ.α., 2005), η Ανάλυση Περιεχομένου αναφέρεται σε μια τεχνική έρευνας που στοχεύει στην αντικειμενική, συστηματική και ποσοτική περιγραφή του φανερού περιεχομένου της επικοινωνίας γραπτού ή προφορικού λόγου. Είναι ένα ερευνητικό εργαλείο που επικεντρώνεται στο πραγματικό περιεχόμενο και τα εσωτερικά χαρακτηριστικά των μέσων. Η Ανάλυση Περιεχομένου χρησιμοποιείται για να διαπιστωθεί η παρουσία ορισμένων λέξεων, θεμάτων, εννοιών, χαρακτήρων, φράσεων ή προτάσεων σε ένα δεδομένο κείμενο. Για να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε μια ανάλυση περιεχομένου σε ένα κείμενο, πρέπει να κωδικοποιήσουμε ή να αναλύσουμε το κείμενο σε διαχειρίσιμες κατηγορίες σε διαφορετικά επίπεδα και στη συνέχεια να τα εξετάσουμε. Το δείγμα των ερευνών επιλέχθηκε «σκόπιμα» προκειμένου να χρησιμοποιήσουμε την τεχνογνωσία των ειδικών ώστε να μας βοηθήσει στην μελέτη του αντικειμένου και να απαντήσουν πληρέστερα στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Η σκόπιμη ή κατά κρίση δειγματοληψία (purposeful sampling) αποτελεί μία μέθοδο κατά την οποία για την επιλογή του δείγματος δεν χρησιμοποιούνται οι νόμοι των πιθανοτήτων, και όλη η διαδικασία καλείται μη πιθανοτική δειγματοληψία. Με αυτή τη μέθοδο οι ερευνητές επιλέγουν άτομα σκόπιμα και εκ προθέσεως προκειμένου να κατανοήσουν το κεντρικό φαινόμενο που μελετούν (Patton, 1990).

6.4.1. Η Έρευνα εκπαιδευτικού υλικού από τους ειδικούς της ΕξΑΕ

Σχετικά με την έρευνα από τους ειδικούς της ΕξΑΕ, οι συμμετέχοντες αρχικά μελέτησαν το εκπαιδευτικό υλικό όπως αυτό είχε αναρτηθεί στην πλατφόρμα τηλεκπαίδευσης (μέσα από τον υπερσύνδεσμο <https://www.tinyurl.com/algo2023>) και κατόπιν απάντησαν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου το οποίο δημιουργήθηκε από το ΕΔΙΒΕΑ με σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων τους σχετικά με το υλικό που μελέτησαν. Το ερωτηματολόγιο αυτό περιλαμβάνει αρχικά επτά ερωτήσεις δημογραφικού ενδιαφέροντος και κατόπιν τριάντα εννέα 39 ερωτήσεις που αφορούν το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, εάν δηλαδή το ΕΥ διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ και κατόπιν 15 ερωτήσεις που αφορούν το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, για το εάν δηλαδή το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης. Επιπλέον στο τέλος ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

υπάρχουν δύο ακόμα ερωτήσεις που αφορούν γενικές επισημάνσεις ως προς το εκπαιδευτικό υλικό.

Στον παρακάτω πίνακα μπορούμε να δούμε τους κύριους ερευνητικούς άξονες της έρευνας αυτής:

Πίνακας 1 - Ερευνητικοί άξονες 1ης Έρευνας

1ος άξονας	Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση του Ε.Υ.
2ος άξονας	Απλή και κατανοητή παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου
3ος άξονας	Ευχρηστία του ΕΥ
4ος άξονας	Υποστήριξη – καθοδήγηση του εκπαιδευόμενου
5ος άξονας	Υποστήριξη της αλληλεπίδρασης με τον εκπαιδευόμενο
6ος άξονας	Αυτοαξιολόγηση εκπαιδευόμενου
7ος άξονας	Σκοπός/προσδοκώμενα αποτελέσματα
8ος άξονας	Δημιουργία υλικού σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης
9ος άξονας	Δυνατά σημεία του εκπαιδευτικού υλικού
10ος άξονας	Προτάσεις βελτίωσης του εκπαιδευτικού υλικού

Η μέθοδος ανάλυσης που επιλέχθηκε, όπως αναφέραμε και παραπάνω, είναι η Ποιοτική Ανάλυση Περιεχομένου. Είναι μία συστηματική τεχνική φιλτραρίσματος πληροφοριών των απαντήσεων του ερωτηματολογίου σε κατηγορίες περιεχομένου, οι οποίες βασίζονται σε συγκεκριμένους κανόνες κωδικοποίησης, επιτρέποντας μας να τις μελετήσουμε μέσω μιας συστηματικής μεθοδολογίας. Ως μονάδα ανάλυσης θεωρήσαμε την περίοδο, σε συνδυασμό με την απάντηση/βαθμό που έδωσαν μέσα από μια 5βάθμια κλίμακα. Οι απαντήσεις βέβαια ήταν σύντομες και αφορούσαν μία συγκεκριμένη ερώτηση/κωδικοποιημένη κατηγορία οπότε ως επί το πλείστο το περιεχόμενο κάθε απάντηση αντιστοιχούσε στην ίδια ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

κωδικοποιημένη κατηγορία. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι κατηγορίες όπως αυτές κωδικοποιήθηκαν για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, ομαδοποιημένες σε άξονες σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα:

1^{ος} Ερευνητικός άξονας: Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση του Ε.Υ.

- Παράθεση πληροφοριών με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.
- Αναφορά σε διαφορετικές πηγές
- Συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων
- Ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών
- Περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.

2^{ος} Ερευνητικός άξονας: Απλή και κατανοητή παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου

- Φιλικό ύφος γραφής
- Χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών
- Χρήση καθομιλουμένης γλώσσας
- Ευανάγνωστη γραφή
- Πυκνότητα πληροφοριών
- Παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης
- Ύπαρξη μόνο κειμένου
- Ύπαρξη κειμένου με εικόνες
- Ύπαρξη κειμένου με εικόνες και video
- Χρωματικές συνθέσεις

3^{ος} Ερευνητικός άξονας: Ευχρηστία του εκπαιδευτικού υλικού

- Κατανοητά και αναγνωρίσιμα κουμπιά
- Κατανοητά και αναγνωρίσιμα εικονίδια
- Εύκολη πλοήγηση
- Λειτουργία υπερσυνδέσεων

4^{ος} Ερευνητικός άξονας: Υποστήριξη/καθοδήγηση εκπαιδευόμενου

- Συμβουλές για τον τρόπο μελέτης
- Έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία
- Επεξηγηματικά σχόλια

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

5^{ος} Ερευνητικός άξονας: Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο

- Δυνατότητα έκφρασης της άποψης του εκπαιδευόμενου
- Ενθάρρυνση να διατυπώσει ερωτήσεις
- Συναισθηματική εμπλοκή εκπαιδευόμενου
- Ανταλλαγή απόψεων με άλλους εκπαιδευόμενους
- Μέλος κοινωνικής ομάδας
- Εμπλουτισμός απόψεων

6^{ος} Ερευνητικός άξονας: Δυνατότητα αυτοαξιολόγησης

- Ύπαρξη δραστηριοτήτων αυτοαξιολόγησης
- Ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης
- Επικοινωνία με στόχο την ανατροφοδότηση
- Συσχετισμός δεδομένων με πραγματικότητα εκπαιδευομένου
- Εφαρμογή νέας γνώσης

7^{ος} Ερευνητικός άξονας: Σκοπός/προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Διατύπωση σκοπού διδακτικής ενότητας
- Προσδοκώμενα αποτελέσματα διδακτικής ενότητας
- Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων
- Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων
- Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων
- Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα

8^{ος} Ερευνητικός άξονας: Δημιουργία υλικού σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης

- Συνδυασμός κειμένου εικόνας
- Χρήση εικόνων για καλύτερη κατανόηση
- Στοιχεία αφήγησης
- Μη σχετικές πληροφορίες
- Χρήση φιλικής γλώσσας
- Χρήση δεύτερου προσώπου
- Ηχητική παρουσίαση
- Φιλικό ύφος ηχητικής παρουσίασης

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Ύπαρξη avatar
- Τμηματική παρουσίαση
- Ανατροφοδότηση με διαδραστικές δραστηριότητες
- Μακροσκελή κείμενα
- Σαφείς οδηγίες υλοποίησης
- Στοιχεία επισήμανσης
- Εισαγωγικές δραστηριότητες

9^{ος} Ερευνητικός άξονας: Δυνατά σημεία του εκπαιδευτικού υλικού

- Τρία δυνατά εκπαιδευτικού υλικού

10^{ος} Ερευνητικός άξονας: Προτάσεις βελτίωσης του εκπαιδευτικού υλικού

- Τρεις αλλαγές βελτίωσης

6.4.2. Έρευνα εκπαιδευτικού υλικού από τους μαθητές

Η δεύτερη έρευνα αφορά την αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού από μαθητές της Ε Δημοτικού. Οι μαθητές αφού αρχικά τους παρουσιάστηκε το εκπαιδευτικό υλικό, κατόπιν τους δόθηκε χρόνος δύο εβδομάδων να το μελετήσουν μέσα από την πλατφόρμα τηλεεκπαίδευσης και να φέρουν στην τάξη το υλικό εκείνο που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνδεση του με την πλακέτα Makey Makey. Αφού ολοκληρώθηκαν οι ενότητες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο οκτώ ερωτήσεων ανοικτού τύπου που αφορούν τις απόψεις τους για το εκπαιδευτικό υλικό.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε και εδώ είναι η ποιοτική ανάλυση περιεχομένου. Για την ποιοτική ανάλυση περιεχομένου ακολουθήθηκε η ακόλουθη διαδικασία:

Αρχικά ψηφιοποιήθηκαν τα ερωτηματολόγια που απάντησαν οι μαθητές και από τα κείμενα αυτά αναγνωρίστηκαν οι παράγοντες/κατηγορίες με βάση τους οποίους θα κωδικοποιούταν το σύνολο των ποιοτικών πληροφοριών. Οι παράγοντες αυτοί προκαθορίστηκαν με βάση τους στόχους και τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας έρευνας. Κατόπιν έγινε προσπάθεια χωρισμού των κειμένων σε μονάδες ανάλυσης και η αντιστοίχιση τους σε κάποιο από τους υπάρχοντες κωδικούς. Σε περίπτωση που δεν μπορούσε να αντιστοιχηθεί ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

με κάποιο κατάλληλο κωδικό τότε δημιουργήθηκε ένας καινούριος και αντιστοιχήθηκε στην κατάλληλη μονάδα ανάλυσης. Ως μονάδα ανάλυσης θεωρήσαμε την περίοδο, ώστε να μπορέσει να εκφραστεί ένα πλήρες νόημα, όπως χωρίζεται στον γραπτό λόγο.

Στον παρακάτω πίνακα μπορούμε να δούμε τους κύριους ερευνητικούς άξονες της έρευνας:

Πίνακας 2 - Ερευνητικοί άξονες έρευνας μαθητών

1ος άξονας	Ο νέος τρόπος παρουσίασης μαθήματος
2ος άξονας	Ευχρηστία του εκπαιδευτικού υλικού
3ος άξονας	Σκοπός/προσδοκώμενα αποτελέσματα
4ος άξονας	Προτάσεις βελτίωσης – Σχόλια

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι κατηγορίες όπως αυτές κωδικοποιήθηκαν για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, ομαδοποιημένες σε άξονες σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα:

1^{ος} Ερευνητικός άξονας : Ο νέος τρόπος παρουσίασης μαθήματος

- Ελκυστικότητα
- Ενδιαφέρον

2^{ος} Ερευνητικός άξονας : Ευχρηστία του εκπαιδευτικού υλικού

- Ευχρηστία
- Εύκολες και κατανοητές δραστηριότητες

3^{ος} Ερευνητικός άξονας: Σκοπός/προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Μαθησιακά αποτελέσματα

4^{ος} Ερευνητικός άξονας: Προτάσεις βελτίωσης – Σχόλια

- Προτάσεις βελτίωσης

Για την ανάλυση περιεχομένου των κειμένων χρησιμοποιήθηκε το ηλεκτρονικό πρόγραμμα επεξεργασίας δεδομένων ποιοτικής έρευνας Atlas-ti (ver. 7.5.7).

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Συνοψίζοντας, στο 6^ο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν ο σκοπός, οι στόχοι και τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας που διεξήχθη. Επίσης αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων, τα οποία και παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

7. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ερευνών όπως αυτά καταγράφηκαν τόσο από τους ειδικούς της ΕξΑΕ όσο και από τους μαθητές.

7.1. Επεξεργασία – Ανάλυση αποτελεσμάτων Έρευνας σε ειδικούς της ΕξΑΕ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε τρεις τελειόφοιτους μεταπτυχιακούς φοιτητές του ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής» - Εκ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ (e-learning) τον Ιούνιο 2023. Για την πληρέστερη ανάλυση των αποτελεσμάτων, αρχικά συλλέξαμε κάποια δημογραφικά στοιχεία για την καταγραφή του πληθυσμού της έρευνας, όπως βλέπουμε παρακάτω.

7.1.1. Επεξεργασία δημογραφικών στοιχείων

Δημογραφικά Στοιχεία

Πίνακας 3 - 1. Φύλο

Φύλο	Πλήθος
Άντρας	0
Γυναίκα	3

Πίνακας 4 - 2. Ηλικία

Ηλικία	Πλήθος
22-30	3
31-40	0
41-50	0
>51	0

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 5 - 3. Χρόνια Προϋπηρεσίας

<i>Χρόνια προϋπηρεσίας</i>	<i>Πλήθος</i>
0-4	3
5-10	0
11-20	0
>20	0

Από τα παραπάνω δημιουργούμε το δημογραφικό προφίλ των ερωτώμενων και βλέπουμε ότι οι τρεις αξιολογητές είναι γυναίκες, ηλικίας από 22 έως 30 ετών με λίγα χρόνια προϋπηρεσίας (0-4).

Πίνακας 6 - 4. Εξοικείωση με ΤΠΕ

<i>Εξοικείωση με ΤΠΕ</i>	<i>Αξ. 1</i>	<i>Αξ. 2</i>	<i>Αξ. 3</i>
1 (Διαφωνώ απόλυτα)			
2			
3			
4	+	+	+
5 (Συμφωνώ απόλυτα)			

Πίνακας 7 – 5. Χρήση ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

<i>Χρήση ΤΠΕ στην Εκπαίδευση</i>	<i>Αξ. 1</i>	<i>Αξ. 2</i>	<i>Αξ. 3</i>

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1 (Διαφωνώ απόλυτα)			
2			
3		+	
4	+		+
5 (Συμφωνώ απόλυτα)			

Πίνακας 8 - 6. Εξοικείωση με την ΕξΑΕ με την χρήση των ΤΠΕ

Εξοικείωση με την ΕξΑΕ με χρήση ΤΠΕ

Αξ. 1 Αξ. 2 Αξ. 3

1 (Διαφωνώ απόλυτα)			
2			
3	+		
4		+	+
5 (Συμφωνώ απόλυτα)			

Πίνακας 9 - 7. Εξοικείωση στην μελέτη ΕΥ με ΕξΑΕ

Εξοικείωση στη μελέτη ΕΥ με ΕξΑΕ

Αξ. 1 Αξ. 2 Αξ. 3

1 (Διαφωνώ απόλυτα)			
2			
3			



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

4

	+	+	+
5 (Συμφωνώ απόλυτα)			

Όσον αφορά την εξοικείωση τους με τη χρήση ΤΠΕ αλλά και τη μέθοδο Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, βλέπουμε ότι είναι αρκετά εξοικειωμένοι με τις ΤΠΕ καθώς και με την Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Ένας αξιολογητής δεν χρησιμοποιεί αρκετά ΤΠΕ στην εκπαίδευση ενώ οι υπόλοιποι δύο χρησιμοποιούν. Όλοι οι ερωτώμενοι είναι αρκετά εξοικειωμένοι με την μέθοδο της ΕξΑΕ με χρήση ΤΠΕ καθώς και με τη μελέτη εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της ΕξΑΕ. Συνεπώς μπορούμε να συμπεράνουμε ότι διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να αποτιμήσουν το προς αξιολόγηση εκπαιδευτικό υλικό.

Κατόπιν αναλύουμε τα ερευνητικά μας δεδομένα, από το ερωτηματολόγιο, ομαδοποιημένα στους ερευνητικούς άξονες, με την κωδικοποίηση που περιγράψαμε παραπάνω. Κάθε ερώτηση περιλαμβάνει 2 σκέλη. Στο πρώτο σκέλος ο ερωτώμενος μπορεί να επιλέξει μία απάντηση μέσα από την 5βάθμια κλίμακα Likert. Η κλίμακα Likert (ή προσθετική κλίμακα κατατάξεων) είναι μία μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρύτατα με κύριο πλεονέκτημα την ικανότητα της να αναπτυχθεί εύκολα, διασφαλίζοντας εσωτερική συνοχή και ικανότητα να διακρίνει τις προτιμήσεις/απόψεις των διαφορετικών ερωτώμενων (Robson, 2010). Χρησιμοποιείται 5βάθμια κλίμακα με τιμές από το 1 (σημαίνει διαφωνώ απόλυτα) έως το 5 (συμφωνώ απόλυτα). Στο δεύτερο σκέλος ο ερωτώμενος καλείται να συμπληρώσει τις παρατηρήσεις/σχόλια για την επιλογή του.

7.1.2. Επεξεργασία δεδομένων 1^{ου} ερευνητικού ερωτήματος.

Το 1^ο ερευνητικό ερώτημα σχετίζεται με το εάν το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ. Σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα εντάσσονται οι Ερευνητικοί άξονες 1 έως και 7 την ανάλυση των οποίων θα δούμε παρακάτω:

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1^{ος} ερευνητικός άξονας: Επιστημονική συνοχή/τεκμηρίωση Εκπαιδευτικού υλικού.

Πίνακας 10 - Α.1. Βιβλιογραφική τεκμηρίωση

Α.1 Παράθεση πληροφοριών με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	
2ος αξ.	4	Υπάρχει βιβλιογραφία στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας
3ος αξ.	5	Παράθεση βιβλιογραφίας σε κάθε ενότητα

Πίνακας 11 - Α.2 Αναφορά σε διαφορετικές πηγές

Α.2 Αναφορά σε διαφορετικές πηγές

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Υπάρχει αναφορά σε διαφορετικές πηγές
2ος αξ.	4	Υπάρχουν πηγές τόσο από τα σχολικά εγχειρίδια όσο και από ηλεκτρονικά μέσα.
3ος αξ.	5	Γίνεται αναφορά σε διαφορετικές πηγές

Πίνακας 12 - Α.3 Συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων

Α.3 Συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	3	



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2ος αξ.	4	
3ος αξ.	3	Δεν φαίνεται κάποια σύγκριση απόψεων ή πληροφοριών

Πίνακας 13 - Α.4 Ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών

Α.4 Ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	4	
2ος αξ.	4	
3ος αξ.	4	Το υλικό είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία των πληροφοριών που παραθέτει

Πίνακας 14 - Α.5 Περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.

Α.5 Περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	3	Δεν υπάρχουν αρκετές πηγές για περαιτέρω μελέτη
2ος αξ.	4	Ο μαθητής μπορεί να μεταβεί στο scratch για περαιτέρω μελέτη και ανάλυση του προγράμματος του
3ος αξ.	4	Μπορεί να δει το scratch

Σύμφωνα με την ανάλυση του πρώτου ερευνητικού άξονα, βλέπουμε ότι και οι τρεις αξιολογητές θεωρούν ότι υπάρχει επαρκής βιβλιογραφική τεκμηρίωση, μέσα από ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

διαφορετικές πηγές. Δεν γίνεται ιδιαίτερη συγκριτική ανάλυση των απόψεων και πληροφοριών, και κυρίως το αποδίδουν στην τεχνική φύση του αντικειμένου μελέτης ενώ διακρίνουν διακρίνεται η ερμηνεία των πληροφοριών. Τέλος η περαιτέρω μελέτη του γνωστικού αντικειμένου περιορίζεται στην πλατφόρμα Scratch.

2^{ος} ερευνητικός άξονας: Απλή και κατανοητή παρουσίαση γνωστικού αντικειμένου

Πίνακας 15 - B.1 Φιλικό ύφος γραφής

B.1 Φιλικό ύφος γραφής

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Πολύ φιλικό ύφος γραφής προκειμένου να «κερδίσει» τους μικρούς μαθητές.
2ος αξ.	5	Το ύφος της γραφής είναι φιλικό
3ος αξ.	5	Απλή και κατανοητή γλώσσα

Πίνακας 16 - B.2 Χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών

B.2 Χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	4	Ναι υπάρχουν συχνά.
2ος αξ.	5	Γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών ειδικά κατά την διάρκεια των αφηγήσεων
3ος αξ.	5	Αμεσότητα κατά την παρουσίαση

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 17 - Β.3 Χρήση καθομιλουμένης γλώσσας

B.3 Χρήση καθομιλουμένης γλώσσας

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Ναι η γλώσσα είναι απλή και κατανοητή
2ος αζ.	5	Ναι γίνεται χρήσης της καθομιλούμενης γλώσσας
3ος αζ.	5	

Πίνακας 18 - Β.4 Ευανάγνωστη γραφή

B.4 Ευανάγνωστη γραφή

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Ναι ο τρόπος γραφής είναι απλός και ευανάγνωστος
2ος αζ.	5	Είναι ευανάγνωστη η γραφή
3ος αζ.	5	Η γραφή είναι ευανάγνωστη τόσο ως προς το ύψος όσο και ως προς τον τρόπο παρουσίασης.

Πίνακας 19 - Β.5 Πυκνότητα πληροφοριών

B.5 Πυκνότητα πληροφοριών

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	4	Όπου υπάρχουν πολλές πληροφορίες αυτές κυρίως ομαδοποιούνται σε κουτάκια.
2ος αζ.	4	Η πυκνότητα των πληροφοριών είναι επαρκής.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

3ος αξ.	3	Σε λίγα σημεία υπάρχει συνωστισμός πληροφοριών
---------	---	--

Πίνακας 20 - Β.6 Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης

B.6 Τμηματική παρουσίαση στο μέγεθος της οθόνης

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	4	Το εκπαιδευτικό υλικό παρουσιάζεται τμηματικά
2ος αξ.	5	
3ος αξ.	5	Όταν υπάρχουν πολλές έννοιες, γίνεται τμηματική παρουσίαση με χρήση υπερσυνδέσμων για εύκολη μετάβαση.

Πίνακας 21 - Β.7 Ύπαρξη μόνο κειμένου

B.7 Ύπαρξη μόνο κειμένου

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	2	Ως επι τω πλείστω υπάρχουν κείμενα σε συνδυασμό με εικόνες
2ος αξ.	1	
3ος αξ.	1	

Πίνακας 22 - Β.8 Ύπαρξη κειμένου με εικόνες

B.8 Ύπαρξη κειμένου με εικόνες

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	4	Κατά βάση όπου υπάρχει κείμενο υπάρχουν και εικόνες
2ος αζ.	4	
3ος αζ.	5	Ναι γίνεται συνδυασμός κειμένου και εικόνων

Πίνακας 23 - Β.9 Ύπαρξη κειμένου με εικόνες και video

Β.9 Ύπαρξη κειμένου με εικόνες και video

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Υπάρχει συνδυασμός τόσο κειμένων, εικόνων και βίντεο.
2ος αζ.	5	Ναι υπάρχουν.
3ος αζ.	5	

Πίνακας 24 - Β.10 Χρωματικές συνθέσεις

Β.10 Χρωματικές συνθέσεις

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Τα χρώματα είναι εναρμονισμένα με το ύφος των παρουσιάσεων και ταιριασμένα με τους ήρωες.
2ος αζ.	5	
3ος αζ.	5	Τα χρώματα είναι απαλά και άνετα στην ανάγνωση.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Σύμφωνα με την ανάλυση του δεύτερου ερευνητικού άξονα, ως προς την απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικείμενου, οι ερωτώμενοι διαπίστωσαν ότι το εκπαιδευτικό υλικό είναι γραμμένο με απλό, κατανοητό και φιλικό τρόπο, γίνεται χρήση καθομιλουμένης γλώσσας και προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών. Αυτά προσδίδουν μία αμεσότητα στην παρουσίαση και καταφέρνουν να «κερδίσουν» τους μαθητές. Ακόμα οι χρωματικές συνθέσεις είναι εναρμονισμένες με τους χαρακτήρες της παρουσίασης και συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση. Ωστόσο σε κάποια σημεία υπάρχει συνωστισμός πληροφοριών, αντικείμενο που θα πρέπει να ελεγχθεί για περαιτέρω βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού. Τέλος οι αξιολογητές θεώρησαν ότι το εκπαιδευτικό υλικό παρουσιάζεται τμηματικά επαρκώς, διαθέτει συνδέσμους για την καλύτερη και ευκολότερη περιήγηση στα διάφορα τμήματα και περιέχει πολλές εικόνες και βίντεο τα οποία συνδυάζονται με την μελέτη των κειμένων.

3^{ος} Ερευνητικός άξονας: Ευχρηστία του εκπαιδευτικού υλικού

Πίνακας 25 - Γ.1 Κατανοητά και αναγνωρίσιμα κουμπιά

Γ.1 Κατανοητά και αναγνωρίσιμα κουμπιά

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Κατανοητά και λειτουργικά κουμπιά
2ος αξ.	5	Τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα
3ος αξ.	5	

Πίνακας 26 - Γ.2 Κατανοητά και αναγνωρίσιμα εικονίδια

Γ.2 Κατανοητά και αναγνωρίσιμα εικονίδια

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Χρησιμοποιείται ο ίδιος τύπος επεξηγηματικών εικονιδίων σε όλες τις ενότητες και αυτό συμβάλλει στην αναγνωρισιμότητά τους.
2ος αξ.	5	Στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας δίνεται περιγραφή των κουμπιών και των εικονιδίων που βοηθά στην κατανόηση και την αναγνώριση.
3ος αξ.	5	Τα εικονίδια που χρησιμοποιούνται είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

Πίνακας 27 - Γ.3 Εύκολη πλοήγηση

Γ.3 Εύκολη πλοήγηση

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	
2ος αξ.	5	Η πλοήγηση ανάμεσα στο υλικό είναι ιδιαίτερα εύκολη.
3ος αξ.	5	Η πλοήγηση είναι εύκολων τόσο μέσω των κουμπιών πλοήγησης, ή μέσω του προγράμματος H5P

Πίνακας 28 - Γ.4 Λειτουργία υπερσυνδέσμων

Γ.4 Λειτουργία υπερσυνδέσμων

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
--------------------	-------------------------	--------------



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1ος αζ.	5	
2ος αζ.	5	Υπάρχουν υπερσύνδεσμοι που βοηθούν στην μετάβαση από διαφάνεια σε διαφάνεια.
3ος αζ.	5	

Ο τρίτος ερευνητικός άξονας σχετίζεται με την ευχρηστία του εκπαιδευτικού υλικού. Εκεί οι αξιολογητές βρήκαν το εκπαιδευτικό υλικό ιδιαίτερα εύχρηστο (απάντησαν με 5 σε όλες τις ερωτήσεις που αφορούν το συγκεκριμένο άξονα). Συγκεκριμένα διαπίστωσαν ότι τα κουμπιά και τα εικονίδια ήταν κατανοητά και εύκολα αναγνωρίσιμα. Η πλοήγηση ήταν εύκολη, υπήρχαν τίτλοι σε όλες τις διαφάνειες για την ευκολότερη μετάβαση με τη χρήση της λειτουργίας του H5P. Τέλος υπάρχουν υπερσύνδεσμοι στις διαφάνειες πλήρως λειτουργικοί που βοηθάνε στην καλύτερη πλοήγηση.

4^{ος} Ερευνητικός άξονας: Υποστήριξη/καθοδήγηση εκπαιδευόμενου

Πίνακας 29 - Δ.1 Συμβουλές για τον τρόπο μελέτης

Δ.1 Συμβουλές για τον τρόπο μελέτης

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	
2ος αζ.	4	Στην εισαγωγή παρέχονται συμβουλές για το πώς θα πρέπει να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό. Θα μπορούσαν να προστεθούν κάποιες και στην αρχή της κάθε διδακτικής ενότητας.
3ος αζ.	5	

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 30 - Δ.2 Έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία

Δ.2 Έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Ναι δίνεται έμφαση όπου χρειάζεται
2ος αζ.	4	
3ος αζ.	4	Γίνεται έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία γίνεται μέσω πλαισίων.

Πίνακας 31 - Δ.3 Επεξηγηματικά σχόλια

Δ.3 Επεξηγηματικά σχόλια

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	4	Υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια
2ος αζ.	4	Ναι υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια που βοηθούν την καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου.
3ος αζ.	5	Τα επεξηγηματικά σχόλια είναι συνήθως σε κίτρινα πλαίσια με ένα σύμβολο (λαμπάκι) από πάνω.

Στον Τέταρτο ερευνητικό άξονα αξιολογήθηκε το κατά πόσο το εκπαιδευτικό υλικό καθοδηγεί και υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των αξιολογητών το ΕΥ είναι βοηθητικό, παρέχει συμβουλές για τον τρόπο μελέτης του, υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια και δίνεται έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

5^{ος} Ερευνητικός άξονας: Αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο

Πίνακας 32 - E.1 Δυνατότητα έκφρασης της άποψης του εκπαιδευόμενου

E.1 Δυνατότητα έκφρασης της άποψης του εκπαιδευόμενου

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Υπάρχουν δραστηριότητες στις οποίες οι μαθητές μπορούν να γράψουν την κρίση τους
2ος αξ.	4	Ναι υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες.
3ος αξ.	5	Αλληλεπίδραση μέσω δραστηριοτήτων

Πίνακας 33 - E.2 Ενθάρρυνση να διατυπώσει ερωτήσεις

E.2 Ενθάρρυνση να διατυπώσει ερωτήσεις

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	3	Δεν βρήκα κάποιο σημείο ώστε να μπορώ να διατυπώσω ερωτήσεις
2ος αξ.	2	
3ος αξ.	2	Δεν παρατηρήθηκε κάποια τέτοια δυνατότητα

Πίνακας 34 - E.3 Συναισθηματική εμπλοκή εκπαιδευόμενου

E.3 Συναισθηματική εμπλοκή εκπαιδευόμενου

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1ος αξ.	4	Υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες ειδικά αυτές που αφορούν τη σύνδεση των αλγόριθμων με την καθημερινότητα.
2ος αξ.	3	
3ος αξ.	4	Ναι υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες όπως στην τέταρτη ενότητα όπου ο μαθητής θα πρέπει να φτιάξει ο ίδιος έναν δικό του αλγόριθμο σύμφωνα με την κρίση του.

Πίνακας 35 - Ε.4 Ανταλλαγή απόψεων με άλλους εκπαιδευόμενους

Ε.4 Ανταλλαγή απόψεων με άλλους εκπαιδευόμενους

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	2	Δεν υπάρχει η δυνατότητα να αλληλοεπιδράσει με άλλους εκπαιδευόμενους
2ος αξ.	4	Η δραστηριότητα της 4ης διδακτικής ενότητας όπου γίνεται ομαδικά στην τάξη επιτρέπει την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητών. Δεν εμπεριέχονται τέτοιες δραστηριότητες
3ος αξ.	2	Δεν παρουσιάστηκε κάτι τέτοιο στο εκπαιδευτικό υλικό.

Πίνακας 36 - Ε.5 Μέλος κοινωνικής ομάδας

Ε.5 Μέλος κοινωνικής ομάδας

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
-------------	-------------------------	--------------

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1ος αξ.	4	Ναι υπάρχει τέτοια δραστηριότητα στην τέταρτη διδακτική ενότητα η οποία όμως δεν είναι εξ αποστάσεως.
2ος αξ.	3	Οι περισσότερες δραστηριότητες είναι ατομικές
3ος αξ.	4	Ναι υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες.

Πίνακας 37 - Ε.6 Εμπλουτισμός απόψεων

Ε.6 Εμπλουτισμός απόψεων

<i>Αξιολογητής</i>	<i>Τιμή από κλίμακα Likert</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
1ος αξ.	5	Ναι υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες
2ος αξ.	4	
3ος αξ.	5	Το scratch προσφέρει ακριβώς αυτή την δυνατότητα, δίνει στον μαθητή την ευκαιρία να εμπλουτίσει και να ενσωματώσει τον τρόπο σκέψης του στο υπάρχον υλικό.

Στον πέμπτο ερευνητικό άξονα μελετήθηκε η αλληλεπίδραση του ερευνητικού υλικού με τον εκπαιδευόμενο. Εδώ υπήρχε ένας προβληματισμός από τους αξιολογητές γιατί δεν υπάρχει η δυνατότητα κάποιας εφαρμογής που να επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών παρά μόνο μέσω του μαθητή και του εκπαιδευτικού υλικού. Αρχικά οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι υπάρχει η δυνατότητα μέσα από δραστηριότητες, οι μαθητές να εκφράσουν τις προσωπικές τους απόψεις πάνω σε κάποια ζητήματα, χωρίς όμως να τους δίνεται η δυνατότητα να υποβάλλουν κάποιες ερωτήσεις. Ακόμα οι μαθητές εμπλέκονται συναισθηματικά μέσα από κάποιες δραστηριότητες. Παρόλα αυτά οι μαθητές δεν μπορούν να ανταλλάξουν απόψεις με άλλους συμμαθητές τους. Τέλος θεωρούν ότι υπάρχουν



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

δραστηριότητες όπου οι μαθητές μπορούν να εμπλουτίσουν και να ενσωματώσουν τις απόψεις τους στο εκπαιδευτικό υλικό. Ένας αξιολογητής μάλιστα σχολίασε ότι το μέσω του *scratch* ο μαθητής έχει την ευκαιρία να εμπλουτίσει και να ενσωματώσει τον τρόπο σκέψης του στο υπάρχον υλικό.

6^{ος} Ερευνητικός άξονας: Δυνατότητα αυτοαξιολόγησης

Πίνακας 38 - ΣΤ.1 Ύπαρξη δραστηριοτήτων αυτοαξιολόγησης

ΣΤ.1 Ύπαρξη δραστηριοτήτων αυτοαξιολόγησης

Αξιολογητής	Τμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	
2ος αξ.	5	Υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες στις σε όλες τις ενότητες
3ος αξ.	5	Οι ενότητες περιέχουν δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης

Πίνακας 39 - ΣΤ.2 Ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης

ΣΤ.2 Ανάπτυξη αυτόνομης κριτικής σκέψης

Αξιολογητής	Τμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	4	
2ος αξ.	4	Υπάρχουν αρκετές τέτοιες δραστηριότητες
3ος αξ.	5	Ναι ειδικά μέσω της σχεδίασης του δικού τους αλγόριθμου

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 40 - ΣΤ.3 Επικοινωνία με στόχο την ανατροφοδότηση

ΣΤ.3 Επικοινωνία με στόχο την ανατροφοδότηση

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Όλες οι ερωτήσεις περιέχουν ανατροφοδότηση με σκοπό την αυτοβελτίωση
2ος αζ.	4	
3ος αζ.	5	

Πίνακας 41 - ΣΤ.4 Συσχετισμός δεδομένων με πραγματικότητα εκπαιδευομένου

ΣΤ.4 Συσχετισμός δεδομένων με πραγματικότητα εκπαιδευομένου

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Ο συσχετισμός γίνεται μέσω της σύνδεσης των αλγορίθμων με την καθημερινότητα
2ος αζ.	3	Δεν βρίσκω κάποια ιδιαίτερη σύνδεση με την πραγματικότητα του εκπαιδευόμενου.
3ος αζ.	4	Ναι υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες

Πίνακας 42 - ΣΤ.5 Εφαρμογή νέας γνώσης

ΣΤ.5 Εφαρμογή νέας γνώσης

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	4	Ναι υπάρχουν τέτοιες δραστηριότητες



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2ος αξ.	4	
3ος αξ.	5	Ναι υπάρχουν στην Τρίτη και τέταρτη διδακτική ενότητα.

Στην έκτη διδακτική ενότητα οι αξιολογητές έπρεπε να εκτιμήσουν τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης του εκπαιδευτικού υλικού. Αξιολογώντας λοιπόν τη συγκεκριμένη ενότητα διαπίστωσαν ότι υπάρχουν ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης σε όλες τις διδακτικές ενότητες, καθώς και δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την αυτόνομη κριτική σκέψη. Οι δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας με τον μαθητή με στόχο την ανατροφοδότηση. Τέλος μέσα από τις δραστηριότητες ο μαθητής μπορεί να συσχετίσει τις πληροφορίες που του παρουσιάζονται με τη δική του πραγματικότητα ενώ ενθαρρύνεται να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.

7^{ος} Ερευνητικός άξονας: Σκοπός/προσδοκώμενα αποτελέσματα

Πίνακας 43 - Z.1 Διατύπωση σκοπού διδακτικής ενότητας

Z.1 Διατύπωση σκοπού διδακτικής ενότητας

Αξιολογητής	Τμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Υπάρχει σαφής διατύπωση του σκοπού σε κάθε διδακτική ενότητα.
2ος αξ.	4	
3ος αξ.	5	Ο σκοπός διατυπώνεται με σαφήνεια.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 44 - Z.2 Προσδοκώμενα αποτελέσματα διδακτικής ενότητας

Z.2 Προσδοκώμενα αποτελέσματα διδακτικής ενότητας

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	
2ος αξ.	5	
3ος αξ.	5	Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα διατυπώνονται με σαφήνεια σε κάθε διδακτική ενότητα.

Πίνακας 45 - Z.3 Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων

Z.3 Παρακίνηση σε επίπεδο γνώσεων

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	4	Ναι τον παρακινούν στην αρχή της κάθε διδακτικής ενότητας.
2ος αξ.	4	
3ος αξ.	5	

Πίνακας 46 - Z.4 Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων

Z.4 Παρακίνηση σε επίπεδο δεξιοτήτων

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Ναι τον παρακινούν στην αρχή της κάθε διδακτικής ενότητας.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2ος αξ.	3	Το αντικείμενο είναι τέτοιο που δεν χρειάζεται ιδιαίτερη παρακίνηση.
3ος αξ.	5	Ναι τον παρακινούν

Πίνακας 47 - Z.5 Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων

Z.5 Παρακίνηση σε επίπεδο στάσεων

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	4	Ναι μέσα από την συμμετοχή του στις εξ αποστάσεως εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
2ος αξ.	4	Ναι φαίνεται στην αρχή κάθε ενότητας.
3ος αξ.	5	Ναι υπάρχει σχετική αναφορά στα Εισαγωγικά στοιχεία της κάθε διδακτικής ενότητας.

Πίνακας 48 - Z.6 Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα

Z.6 Έλεγχος προόδου με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	4	Ναι αυτό πραγματοποιείται μέσα από τις ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης, κυρίως όμως σε επίπεδο γνώσεων.
2ος αξ.	5	Τόσο μετά από κάθε δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης όσο και στο τέλος της κάθε διδακτικής ενότητας υπάρχει το σκορ που έλαβε ο εκπαιδευόμενος προκειμένου να ελέγξει την πρόοδο του.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

3ος αξ.

5	
---	--

Στον έβδομο Ερευνητικό άξονα οι ερωτώμενοι έπρεπε να αξιολογήσουν το εκπαιδευτικό υλικό ως προς το σκοπό και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Εδώ βλέπουμε ότι διαπιστώνουν ότι στο εκπαιδευτικό υλικό υπάρχει εμφανώς και διατυπωμένος με σαφήνεια τόσο ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας όσο και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον μαθητή σε επίπεδο γνώσεων, στάσεων και δεξιοτήτων. Τέλος διαπιστώνουν ότι οι ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης και το σκορ (βαθμολογία) που συγκεντρώνει ο κάθε μαθητής, τον βοηθάει να ελέγξει την πρόοδο του, κυρίως όμως σε επίπεδο γνώσεων, όπως επισημαίνει ένας από τους αξιολογητές.

7.1.3. Επεξεργασία δεδομένων 2^{ου} Ερευνητικού ερωτήματος

Το 2^ο Ερευνητικό ερώτημα σχετίζεται με το εάν το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής μάθησης. Σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα εντάσσεται ο 8^{ος} Ερευνητικός άξονας, όπως και θα δούμε παρακάτω:

8^{ος} Ερευνητικός άξονας: Δημιουργία υλικού σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης

Πίνακας 49 - Α.1 Συνδυασμός κειμένου εικόνας

A.1 Συνδυασμός κειμένου εικόνας

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	
2ος αξ.	4	



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

3ος αζ.	5	Σε κάθε διδακτική ενότητα υπάρχουν πολλές εικόνες που συνδυάζονται στις διαφάνειες με το πληροφοριακό κείμενο.
---------	---	--

Πίνακας 50 - Α.2 Χρήση εικόνων για καλύτερη κατανόηση

A.2 Χρήση εικόνων για καλύτερη κατανόηση

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Οι εικόνες είναι κατά βάση επεξηγηματικές ώστε να κατανοηθεί καλύτερα το κείμενο
2ος αζ.	5	Η χρήση εικόνων βοηθάει την κατανόηση του κειμένου
3ος αζ.	5	Υπάρχουν πολλές εικόνες που βοηθούν στην κατανόηση του αντικειμένου μελέτης.

Πίνακας 51 - Α.3 Στοιχεία αφήγησης

A.3 Στοιχεία αφήγησης

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Υπάρχουν στοιχεία αφήγησης, η οποία συνεχίζεται από ενότητα σε ενότητα
2ος αζ.	4	Τα στοιχεία αφήγησης είναι εμφανή σε όλη την έκταση του εκπαιδευτικού υλικού.
3ος αζ.	4	Ναι υπάρχουν στοιχεία αφήγησης.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 52 - Α.4 Μη σχετικές πληροφορίες

Α.4 Μη σχετικές πληροφορίες

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	2	
2ος αζ.	2	
3ος αζ.	2	Το εκπαιδευτικό υλικό παρουσιάζει στοχευμένα τις πληροφορίες που χρειάζεται να αποδώσει προκειμένου να επιτύχει τον σκοπό του.

Πίνακας 53 - Α.5 Χρήση φιλικής γλώσσας

Α.5 Χρήση φιλικής γλώσσας

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Η γλώσσα είναι ιδιαίτερα φιλική και απλή
2ος αζ.	5	Γίνεται χρήσης φιλικής γλώσσας.
3ος αζ.	5	Ναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι φιλική.

Πίνακας 54 - Α.6 Χρήση δεύτερου προσώπου

Α.6 Χρήση δεύτερου προσώπου

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	4	Η χρήση δεύτερου προσώπου είναι εμφανής
2ος αζ.	5	Ναι γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

3ος αζ.	5	Γίνεται παντού χρήση δευτέρου προσώπου το οποίο προσδίδει μία αμεσότητα και έναν τρόπο επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευομένου και εκπαιδευτικού υλικού
---------	---	--

Πίνακας 55 - Α.7 Ηχητική παρουσίαση

Α.7 Ηχητική παρουσίαση

<i>Αξιολογητής</i>	<i>Τιμή από κλίμακα Likert</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
1ος αζ.	4	Ναι υπάρχει ηχητική παρουσίαση κυρίως στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας μέσω ενός εισαγωγικού βίντεο.
2ος αζ.	4	Υπάρχουν ηχητικές παρουσιάσεις
3ος αζ.	3	Η ηχητική παρουσίαση περιορίζεται στα βίντεο

Πίνακας 56 - Α.8 Φιλικό ύφος ηχητικής παρουσίασης

Α.8 Φιλικό ύφος ηχητικής παρουσίασης

<i>Αξιολογητής</i>	<i>Τιμή από κλίμακα Likert</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
1ος αζ.	4	
2ος αζ.	5	
3ος αζ.	5	Στα βίντεο το ύφος είναι φιλικό αφού συνήθως είναι διάλογοι μεταξύ δύο φίλων.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 57 - Α.9 Ύπαρξη avatar

Α.9 Ύπαρξη avatar

<i>Αξιολογητής</i>	<i>Τιμή από κλίμακα Likert</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
1ος αζ.	5	Εμφανίζονται χαρακτήρες
2ος αζ.	5	Στο εκπαιδευτικό εμφανίζονται δύο χαρακτήρες και ολόκληρη η πλοκή του σεναρίου γίνεται μεταξύ αυτών των δύο.
3ος αζ.	5	Ναι υπάρχουν avatar που ενισχύουν τη διαδικασία της μάθησης.

Πίνακας 58 - Α.10 Τμηματική παρουσίαση

Α.10 Τμηματική παρουσίαση

<i>Αξιολογητής</i>	<i>Τιμή από κλίμακα Likert</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
1ος αζ.	5	Ναι γίνεται τμηματικά και υπάρχουν υπερσύνδεσμοι που βοηθούν στην ομαλή μετάβαση από τμήμα σε τμήμα.
2ος αζ.	5	Η παρουσίαση είναι σε όλες τις διδακτικές ενότητες τμηματική.
3ος αζ.	5	

Πίνακας 59 - Α.11 Ανατροφοδότηση με διαδραστικές δραστηριότητες

Α.11 Ανατροφοδότηση με διαδραστικές δραστηριότητες

<i>Αξιολογητής</i>	<i>Τιμή από κλίμακα Likert</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1ος αζ.	5	Όλες οι δραστηριότητες είναι διαδραστικές και παρέχουν ανατροφοδότηση.
2ος αζ.	5	Η ανατροφοδότηση υπάρχει σε όλες τις δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, είτε είναι σωστή η επιλογή του μαθητή είτε λανθασμένη.
3ος αζ.	5	

Πίνακας 60 - Α.12 Μακροσκελή κείμενα

A.12 Μακροσκελή κείμενα

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	2	Δεν υπάρχουν μακροσκελή κείμενα.
2ος αζ.	3	Σε κάποια σημεία θα μπορούσαν κάποια κείμενα να χωριστούν ίσως σε ακόμα μικρότερα.
3ος αζ.	2	Γενικά δεν υπάρχουν πολύ μακροσκελή κείμενα.

Πίνακας 61 - Α.13 Σαφείς οδηγίες υλοποίησης

A.13 Σαφείς οδηγίες υλοποίησης

<i>Αξιολογητής</i>	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αζ.	5	Υπάρχουν σαφείς οδηγίες υλοποίησης
2ος αζ.	4	Ναι υπάρχουν οδηγίες και είναι σαφείς
3ος αζ.	5	Οι οδηγίες υλοποίησης των εργασιών είναι διατυπωμένες με σαφήνεια.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πίνακας 62 - Α.14 Στοιχεία επισήμανσης

Α.14 Στοιχεία επισήμανσης

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	Υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης κυρίως πλαίσια
2ος αξ.	4	Ναι υπάρχουν τέτοια στοιχεία μέσα στο κείμενο.
3ος αξ.	4	

Πίνακας 63 - Α.15 Εισαγωγικές δραστηριότητες

Α.15 Εισαγωγικές δραστηριότητες

Αξιολογητής	Τιμή από κλίμακα Likert	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	5	
2ος αξ.	3	Οι εισαγωγικές δραστηριότητες περιορίζονται σε επίπεδο περιγραφής (θυμάμαι ότι...) προκειμένου να γίνει εισαγωγή στο θέμα.
3ος αξ.	3	

Όπως αναφέραμε και παραπάνω ο όγδοος ερευνητικός άξονας σχετικά με τις Αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης και στο κατά πόσο αυτές ακολουθήθηκαν κατά την σχεδίαση του εκπαιδευτικού υλικού. Σαν γενική διαπίστωση, οι αξιολογητές θεωρούν ότι εφαρμόζονται οι Αρχές της Πολυμεσικής μάθησης. Συγκεκριμένα σε κάθε διδακτική ενότητα υπάρχουν αρκετές εικόνες που συνδυάζονται στις διαφάνειες με το πληροφοριακό κείμενο, οι οποίες εικόνες βοηθάνε στην καλύτερη κατανόηση του ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

γνωστικού αντικειμένου. Ακόμα υπάρχουν αρκετά στοιχεία αφήγησης, ενώ όπως επισήμανε ένας αξιολογητής, η αφήγηση είναι συνεχόμενη από ενότητα σε ενότητα και έτσι έχει το στοιχείο της πλοκής και της προσμονής για το τι θα ακολουθήσει. Όσον αφορά τις μη σχετικές πληροφορίες υπάρχει κοινή διαπίστωση ότι περιλαμβάνονται μόνο πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου. Γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας και δεύτερου προσώπου. Οι ηχητικές παρουσιάσεις κυρίως περιορίζονται στους διαλόγους κατά την διάρκεια των εισαγωγικών βίντεο, παρόλα αυτά το ύφος τους είναι ιδιαίτερο φιλικό για τον εκπαιδευόμενο. Στο εκπαιδευτικό υλικό εμφανίζονται δύο χαρακτήρες και ολόκληρη η πλοκή του σεναρίου γίνεται μεταξύ αυτών των δύο, γεγονός που ενισχύει τη διαδικασία της μάθησης των εκπαιδευομένων. Έπειτα, διαπιστώθηκε ότι το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζεται τμηματικά, ενώ υπάρχουν υπερσύνδεσμοι που βοηθούν στην μετάβαση από τμήμα σε τμήμα. Όσον αφορά τις δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, αυτές παρέχουν ανατροφοδότηση επαρκή τόσο σε περίπτωση σωστής απάντησης όσο και σε περίπτωση λανθασμένης. Γενικά δεν υπάρχουν μακροσκελή κείμενα, αλλά όπως επισήμαναν δύο αξιολογητές σε κάποια σημεία ίσως θα έπρεπε να χωριστούν τα κείμενα περαιτέρω, στοιχείο το οποίο θα ερευνηθεί για την βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού. Τέλος υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης των σημαντικών/ιδιαίτερων στοιχείων, κυρίως μέσω πλαισίων ενώ ένας αξιολογητής σχολίασε ότι το εκπαιδευτικό υλικό θα μπορούσε να εμπλουτιστεί με ακόμα περισσότερες εισαγωγικές δραστηριότητες.

7.1.4. Γενικές επισημάνσεις

Στις γενικές επισημάνσεις εμπεριέχονται οι ερευνητικοί άξονες εννέα και δέκα και περιλαμβάνουν τα δυνατά στοιχεία του ΕΥ καθώς και τις προτάσεις βελτίωσης του.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

9^{ος} Ερευνητικός άξονας: Δυνατά σημεία του εκπαιδευτικού υλικού

Πίνακας 64 - Γ.Ε.1 Τρία δυνατά εκπαιδευτικού υλικού

Αξιολογητής	Παρατηρήσεις
1ος αξ.	Πολυμεσικότητα Αλληλεπίδραση Δημιουργικότητα
2ος αξ.	Το εκπαιδευτικό υλικό είναι διαδραστικό, προσιτό στον εκπαιδευόμενο και η γλώσσα είναι απόλυτα κατανοητή
3ος αξ.	Αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το εκπαιδευτικό υλικό. Χρήση πολυμεσικών στοιχείων. Αμεσότητα και σαφήνεια της γλώσσας που χρησιμοποιήθηκε.

Συνοψίζοντας οι τρεις ειδικοί αξιολογητές αναφέρουν ότι τα δυνατά σημεία του εκπαιδευτικού είναι η εκτενής χρήση πολυμεσικών στοιχείων, η διαδραστική αλληλεπίδραση με το εκπαιδευτικό υλικό, η δημιουργική παρουσίαση και η κατανοητή και σαφής γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε.

10^{ος} Ερευνητικός άξονας: Προτάσεις βελτίωσης του εκπαιδευτικού υλικού

Πίνακας 65 - Γ.Ε.2 Τρεις αλλαγές βελτίωσης

Αξιολογητής	Παρατηρήσεις
-------------	--------------



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1ος αξ.	Το υλικό είναι πλήρως λειτουργικό για τον εκπαιδευόμενο. Ίσως σε ορισμένα σημεία να έπρεπε να σπάσει το κείμενο σε μικρότερα μέρη
2ος αξ.	Αλληλεπίδραση με υπόλοιπους εκπαιδευόμενους Πιο εκτενής ηχητική παρουσίαση.
3ος αξ.	Λιγότερο κατά μέρος γραπτό θεωρητικό πλαίσιο. Περισσότερα ηχητικά στοιχεία στο θεωρητικό κομμάτι.

Όσον αφορά τις προτάσεις βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού οι αξιολογητές σχολίασαν ότι το θεωρητικό γραπτό μέρος σε κάποια σημεία θα έπρεπε να μειωθεί και να ενισχυθούν περισσότερο ηχητικές παρουσιάσεις. Τέλος θα μπορούσε να προστεθεί κάποια αλληλεπίδραση με τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους.

7.2. Επεξεργασία – Ανάλυση αποτελεσμάτων Έρευνας σε μαθητές Δημοτικού.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα της κωδικοποίησης των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την έρευνα στους μαθητές. Αρχικά δίνεται ο ορισμός και ο αριθμός των μονάδων που εντοπίστηκαν στα ερωτηματολόγια για κάθε αντικείμενο (κωδικό) και στη συνέχεια παρατίθενται τα αποσπάσματα (μονάδες ανάλυσης) από τις απαντήσεις των μαθητών. Το εκπαιδευτικό υλικό αξιολογήθηκε από 10 μαθητές της Ε Δημοτικού των Εκπαιδευτηρίων Θεοδωρόπουλου στα Χανιά την περίοδο Ιούνιος 2023, στα πλαίσια του μαθήματος ΤΠΕ.

1^{ος} Ερευνητικός άξονας : Ο νέος τρόπος παρουσίασης μαθήματος



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Στο αντικείμενο Ελκυστικότητα (**ELKYSTIKOTHTA**) κωδικοποιήθηκαν συνολικά 19 λεκτικές μονάδες. Αυτές οι λεκτικές μονάδες προέρχονται κυρίως από τις ερωτήσεις 1 και 6 που είναι οι εξής:

1. Σου άρεσε η διδασκαλία του μαθήματος με αυτό τον εναλλακτικό τρόπο; Αν ναι εξήγησε γιατί, Εάν όχι, τι ήταν αυτό που δεν σου άρεσε;

6. Θα ήθελες να διδαχθείς και άλλα μαθήματα με αυτό τον εναλλακτικό τρόπο;

Παρατίθενται από κάτω οι απαντήσεις των μαθητών:

- Μου άρεσε γιατί δε ήξερα να γράφω αλγόριθμους
- Ναι θα ήθελα
- Ναι μου άρεσε γιατί ήταν διασκεδαστικό
- Ναι θα ήθελα
- Ναι θα ήθελα πολύ
- Φοβερό, έζυπνο, απερίγραπτο
- Ναι μου άρεσε επειδή ήταν κάτι ξεχωριστό
- Ναι για να μην βαριέμαι
- Ναι θα ήθελα να κάνω έτσι και τα υπόλοιπα μαθήματα
- Πολύ ωραία θα την περιέγραφα
- Να μην έχει τόσες ασκήσεις
- Γέλιο, διασκεδαστικό, καλό
- Ναι δεν έχω θέμα
- Τέλειο! Μου άρεσε που συνδέσαμε τον κύκλο της ζωής με τον υπολογιστή
- Ναι θα ήθελα
- Ναι μου άρεσε
- Όχι
- Ναι μου άρεσε γιατί είχε υπολογιστή
- Ναι θα ήθελα

Στο αντικείμενο Ενδιαφέρον (**ENDIAFERON**) κωδικοποιήθηκαν συνολικά 11 λεκτικές μονάδες. Παρατίθενται από κάτω οι απαντήσεις των μαθητών:

- Ήταν πολύ ωραία και ευχάριστη εμπειρία
- Ήταν εύκολη αλλά λίγο παλιά
- Μου άρεσε γιατί μάθαμε πολύ εύκολα τα μαθήματα με αυτό τον τρόπο

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- *Με βοήθησε να το μάθω με τα βίντεο, σου μάθαινε πολλά πράγματα*
- *Ναι μου άρεσε γιατί ήταν διαφορετικός τρόπος*
- *Μου άρεσε γιατί το κάναμε το μάθημα μέσα από υπολογιστή*
- *Ναι θέλω*
- *Μου άρεσε αλλά μερικές φορές δεν καταλάβαινα*
- *Ήταν εύκολη*
- *Διασκεδαστικό, περιπετειώδες, εναλλακτικό*
- *Θα ήθελα να κάνουμε περισσότερο το πρόγραμμα με τα καλώδια και τον κύκλο της ζωής*

Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι γενικά οι μαθητές είναι ενθουσιασμένοι με αυτό τον τρόπο διδασκαλία, κυρίως επειδή πραγματοποιήθηκε μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, ενώ ήταν μια διαφορετική αλλά και διασκεδαστική προσέγγιση. Επομένως από τις απαντήσεις τους βλέπουμε ότι οι μαθητές βρήκαν τον αυτό τον τρόπο παρουσίασης του μαθήματος Ελκυστικό κι Ενδιαφέρον.

2^{ος} Ερευνητικός άξονας : Ευχρηστία του εκπαιδευτικού υλικού

Στο αντικείμενο Ευχρηστία (**EYXRHSTIA**) κωδικοποιήθηκαν συνολικά 15 λεκτικές μονάδες. Αυτές οι λεκτικές μονάδες προέρχονται κυρίως από την ερώτηση 2 που είναι η εξής:

2. *Ήταν εύκολη η χρήση της πλατφόρμας και των εργαλείων εκπαίδευσης που χρησιμοποίησες (Chamilo, Scratch, Makey-Makey); Αν ναι, εξήγησε γιατί. Αν όχι, τι ακριβώς σε δυσκόλεψε;*

Παρατίθενται από κάτω οι απαντήσεις των μαθητών:

- *Δεν με δυσκόλεψε γιατί ήταν αρκετά απλό*
- *Δεν θέλω να αλλάζω κάτι*
- *Σε κάποια σημεία δεν κατάλαβα ακριβώς τι έπρεπε να κάνω και έπρεπε να το ξαναδιαβάσω*
- *Όχι γιατί ήταν όλα τέλεια*
- *Ναι επειδή οι οδηγίες σου εξηγούσαν τι ακριβώς να κάνεις*
- *Όχι δεν έχω κάτι*
- *Ήταν εύκολη γιατί υπήρχαν οδηγίες*
- *Δεν θέλω να αλλάζω κάτι*

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- *Με δυσκόλεψε γιατί είχε πολλές ασκήσεις*
- *Όχι ήταν μια χαρά*
- *Δεν έχω κάποιο σχόλιο*
- *Ναι ήταν εύκολη*
- *Δεν θα ήθελα να αλλάζω κάτι*
- *Ναι ήταν εύκολα*
- *Εύκολη ήταν και είχε οδηγίες*

Στο αντικείμενο Εύκολες και κατανοητές δραστηριότητες (ΕΥΚΟΛΙΑ_ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΟΝ) κωδικοποιήθηκαν συνολικά 10 λεκτικές μονάδες.

Παρατίθενται από κάτω οι απαντήσεις των μαθητών:

- *Δεν ήταν δύσκολο και ήταν απλές οπότε δεν με δυσκόλεψε*
- *Υπήρχαν κάποιες εύκολες και κάποιες άλλες δύσκολες*
- *Μου φάνηκαν εύκολες γιατί μαθαίναμε με παιχνίδια*
- *Ναι ήταν εύκολες*
- *Όχι δεν μου φάνηκε δύσκολο*
- *Δεν ήταν εύκολες οι δραστηριότητες*
- *Οι δραστηριότητες ήταν εύκολες*
- *Μου φάνηκαν εύκολες*
- *Ναι αλλά ήταν πολλές*
- *Ναι ήταν εύκολες*

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές βρήκαν γενικά εύχρηστο το εκπαιδευτικό υλικό. Όσον αφορά τις πλατφόρμες που χρησιμοποιήθηκαν, υπάρχει μία γενική αποδοχή ως προς την χρήση τους ενώ οι οδηγίες που παρείχε τους βοήθησαν τους φάνηκαν κατατοπιστικές. Ως προς την ευκολία των δραστηριοτήτων οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν ότι τους φάνηκαν εύκολες, ενώ κάποιοι απάντησαν ότι τους φάνηκαν πολλές οι δραστηριότητες ή και δύσκολες.

3^{ος} Ερευνητικός άξονας: Σκοπός/προσδοκώμενα αποτελέσματα

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Στο αντικείμενο Μαθησιακά αποτελέσματα (**MATHISIAKA_APOTELESMATA**) κωδικοποιήθηκαν συνολικά 12 λεκτικές μονάδες. Παρατίθενται από κάτω οι απαντήσεις των μαθητών:

- *Ναι με βοήθησε γιατί δεν ήξερα τι είναι αλγόριθμος*
- *Πάρα πολύ βοηθητικό*
- *Με βοήθησε και μου άρεσε πολύ*
- *Με βοήθησαν τα βίντεο*
- *Τέλεια, τεχνολογία, κύκλος ζωής*
- *Ναι με βοήθησε*
- *Με βοήθησε για πολλούς λόγους*
- *Ναι με βοήθησε πολύ*
- *Ναι με βοήθησε πολύ*
- *Με βοήθησε γιατί δεν ήξερα τι σημαίνει αλγόριθμος*
- *Μια χαρά ήταν*
- *Με βοήθησε πως να φτιάχνω αλγόριθμους και προγράμματα*

Από τα παραπάνω βλέπουμε ότι οι μαθητές δήλωσαν ότι το εκπαιδευτικό υλικό τους βοήθησε να κατανοήσουν την έννοια του αλγόριθμου και να μάθουν να τους σχεδιάζουν.

4^{ος} Ερευνητικός άξονας: Προτάσεις βελτίωσης – Σχόλια

Στο αντικείμενο Προτάσεις βελτίωσης (**PARATHRHSEIS**) κωδικοποιήθηκαν συνολικά 12 λεκτικές μονάδες. Παρατίθενται από κάτω οι απαντήσεις των μαθητών:

- *Όχι γιατί ήταν αρκετά βοηθητικό*
- *Δεν έχω κάποιο σχόλιο*
- *Αστεία, ωραία*
- *Όχι δεν υπάρχουν*
- *Όχι είναι τέλεια*
- *Όχι δεν έχω κάποια σχόλια*
- *Θα αφαιρούσα τις ασκήσεις*
- *Όχι δεν υπάρχουν*
- *Τέλειο*
- *Ότι ήταν τέλεια*
- *Δεν έχω κάποιο σχόλιο*
- *Αλγόριθμοι, προγραμματισμός, τεχνολογία*

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Μέσα από τις απαντήσεις των μαθητών δεν μπορούμε να διακρίνουμε κάποια πρόταση βελτίωσης του εκπαιδευτικού υλικού ή ιδιαίτερη παρατήρηση, με εξαίρεση έναν μαθητή που ζήτησαν να αφαιρεθούν οι ασκήσεις ακόμα και με αυτή την μορφή. Κάτι που θεωρώ άξιο επισήμανσης και το ανέφεραν οι μαθητές προφορικά όταν επέστρεψαν στην τάξη είναι η Μη ασφαλής σύνδεση της πλατφόρμας Chamilo (non SSL), στοιχείο που αμέσως παρατήρησαν όταν άνοιξαν την ιστοσελίδα και το επισήμαναν.

Συνοψίζοντας, στο κεφάλαιο 7 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού, όπως αυτή πραγματοποιήθηκε τόσο από μαθητές της Ε Δημοτικού όσο και από τους ειδικούς της ΕξΑΕ η οποία πραγματοποιήθηκε μετά από την μελέτη του υλικού. Η αξιολόγηση αυτή απαντά στα ερευνητικά ερωτήματα που σχεδιάστηκαν και καταλήγουν στα συμπεράσματα που αναπτύσσονται στο επόμενο κεφάλαιο.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

8. Συμπεράσματα

Στην παρούσα Διπλωματική εργασία, πραγματοποιείται ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με την μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές Δημοτικού. Η σχεδίαση του ΕΥ έγινε σύμφωνα με τις αρχές της ΕξΑΕ σε ένα περιβάλλον Πολυμεσικής μάθησης. Η αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού θα λειτουργήσει ως μια αυτοξιολόγηση για εμένα, ως σχεδιαστής του, αλλά και θα αποτελέσει κίνητρο τόσο για εμένα όσο και για τους επόμενους σχεδιαστές εκπαιδευτικού υλικού ΤΠΕ με στόχο τη βελτίωση του παρόντος υλικού. Παρακάτω θα δούμε μία σύνοψη της εργασίας, τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τις έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, οι περιορισμοί που προέκυψαν από την εφαρμογή στην τάξη και τέλος η συμβολή της εργασίας και οι προτάσεις για επόμενες έρευνες.

8.1. Σύνοψη

Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε είναι αυτή της ανεστραμμένης τάξης και εντάσσεται την κατηγορία της μικτής μάθησης. Οι μαθητές, αφού αρχικά μελέτησαν το ΕΥ με την μέθοδο της ΕξΑΕ μέσα από τον ηλεκτρονικό τους υπολογιστή, γύρισαν στην τάξη και εφάρμοσαν αυτά που έμαθαν μέσα από ένα περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού και μία απτική διεπαφή εκπαιδευτικής ρομποτικής. Για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού χρησιμοποιήθηκαν δύο κυρίως συνδυασμοί εκπαιδευτικών εργαλείων. Αρχικά είχαμε την παρουσίαση/μελέτη του ΕΥ μέσα από την πλατφόρμα Chamilo με υλικό που σχεδιάστηκε κυρίως μέσω του εργαλείου H5P και κατόπιν είχαμε την εφαρμογή των όσων έμαθαν οι μαθητές μέσα από την πλακέτα Makey Makey η οποία προγραμματίστηκε με την γλώσσα οπτικού προγραμματισμού Scratch.

8.2. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία αποτιμήθηκε με δύο σχετικές έρευνες. Αρχικά αποτιμήθηκε από ειδικούς της ΕξΑΕ, όπου ως κριτικοί αναγνώστες αξιολόγησαν το ΕΥ ως προς το κατά πόσο πληροί τις προδιαγραφές σχεδίασης υλικού ΕξΑΕ και βασίζεται στην Γνωστική θεωρία

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Πολυμεσικής μάθησης. Από την ανάλυση της έρευνας συμπεραίνουμε ότι το ΕΥ διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ και τις βασικές αρχές της Γνωστικής θεωρίας Πολυμεσικής μάθησης (Mayer, 2001). Τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν βοήθησαν σε διάφορες πτυχές της διδακτικής διαδικασίας όπως η οπτική αναπαράσταση των πληροφοριών, η ενεργή εμπλοκή των μαθητών και αξιολόγηση τους (Dede,2008). Συγκεκριμένα όσον αφορά το 1^ο ερευνητικό ερώτημα παρατηρούμε ότι :

- Υπάρχει επαρκής βιβλιογραφική τεκμηρίωση, μέσα από διαφορετικές πηγές. Δεν γίνεται ιδιαίτερη συγκριτική ανάλυση των απόψεων και πληροφοριών, και κυρίως αυτό αποδίδεται στη τεχνική φύση του αντικειμένου μελέτης ενώ διακρίνεται η ερμηνεία των πληροφοριών. Τέλος η περαιτέρω μελέτη του γνωστικού αντικειμένου περιορίζεται στην πλατφόρμα Scratch.
- Το εκπαιδευτικό υλικό είναι γραμμένο με απλό, κατανοητό και φιλικό τρόπο, γίνεται χρήση καθομιλουμένης γλώσσας και προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών. Αυτά προσδίδουν μία αμεσότητα στην παρουσίαση και καταφέρνουν να «κερδίσουν» τους μαθητές. Ακόμα οι χρωματικές συνθέσεις είναι εναρμονισμένες με τους χαρακτήρες της παρουσίασης και συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση. Ωστόσο σε κάποια σημεία υπάρχει συνωστισμός πληροφοριών, αντικείμενο που θα πρέπει να ελεγχθεί για περαιτέρω βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού. Τέλος οι αξιολογητές θεώρησαν ότι το εκπαιδευτικό υλικό παρουσιάζεται τμηματικά επαρκώς, διαθέτει συνδέσμους για την καλύτερη και ευκολότερη περιήγηση στα διάφορα τμήματα και περιέχει πολλές εικόνες και βίντεο τα οποία συνδυάζονται με την μελέτη των κειμένων.
- Το εκπαιδευτικό υλικό είναι ιδιαίτερα εύχρηστο (οι αξιολογητές απάντησαν με 5 σε όλες τις ερωτήσεις που αφορούν το συγκεκριμένο άξονα). Συγκεκριμένα διαπίστωσαν ότι τα κουμπιά και τα εικονίδια ήταν κατανοητά και εύκολα αναγνωρίσιμα. Η πλοήγηση ήταν εύκολη, υπήρχαν τίτλοι σε όλες τις διαφάνειες για την ευκολότερη μετάβαση με τη χρήση της λειτουργίας περιήγησης του H5P. Τέλος υπάρχουν υπερσύνδεσμοι στις διαφάνειες πλήρως λειτουργικοί που βοηθάνε στην καλύτερη πλοήγηση.
- Το ΕΥ είναι βοηθητικό, παρέχει συμβουλές για τον τρόπο μελέτης του, υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια και δίνεται έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία.
- Στο ΕΥ δεν υπάρχει η δυνατότητα κάποιας εφαρμογής που να επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών παρά μόνο μέσω του μαθητή και του εκπαιδευτικού υλικού. Οι μαθητές μπορούν να εκφράσουν τις προσωπικές τους



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

απόψεις πάνω σε κάποια ζητήματα, χωρίς όμως να τους δίνεται η δυνατότητα να υποβάλλουν κάποιες ερωτήσεις. Ακόμα οι μαθητές εμπλέκονται συναισθηματικά μέσα από δραστηριότητες όπως η κατασκευή του προγράμματος σε Scratch αλλά και η δημιουργία Αλγορίθμου με τον κύκλο της ζωής της επιλογής τους στην Τέταρτη διδακτική ενότητα. Παρόλα αυτά οι μαθητές δεν μπορούν να ανταλλάξουν απόψεις με άλλους συμμαθητές τους κατά τη διάρκεια των εξ αποστάσεως μαθημάτων. Η επικοινωνία και η ανταλλαγή απόψεων τόσο μεταξύ των συμμαθητών όσο και με τον διδάσκοντα πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της τέταρτης διδακτικής ενότητας που ένα μέρος της πραγματοποιείται δια ζώσης. Τέλος θεωρείται ότι το υπάρχον δραστηριότητες όπου οι μαθητές μπορούν να εμπλουτίσουν και να ενσωματώσουν τις απόψεις τους στο εκπαιδευτικό υλικό. Ένας αξιολογητής μάλιστα σχολίασε ότι μέσω του scratch ο μαθητής έχει την ευκαιρία να εμπλουτίσει και να ενσωματώσει τον τρόπο σκέψης του στο υπάρχον υλικό.

- Υπάρχουν ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης σε όλες τις διδακτικές ενότητες, καθώς και δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την αυτόνομη κριτική σκέψη. Οι δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας με τον μαθητή με στόχο την ανατροφοδότηση. Τέλος μέσα από τις δραστηριότητες ο μαθητής μπορεί να συσχετίσει τις πληροφορίες που του παρουσιάζονται με τη δική του πραγματικότητα ενώ ενθαρρύνεται να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.
- Στο εκπαιδευτικό υλικό υπάρχει εμφανώς και διατυπωμένος με σαφήνεια τόσο ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας όσο και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον μαθητή σε επίπεδο γνώσεων, στάσεων και δεξιοτήτων. Τέλος διαπιστώνουν ότι οι ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης και το σκορ (βαθμολογία) που συγκεντρώνει ο κάθε μαθητής, τον βοηθάει να ελέγξει την πρόοδο του, κυρίως όμως σε επίπεδο γνώσεων, όπως επισημαίνει ένας από τους αξιολογητές.

Όσον αφορά το 2^ο ερευνητικό ερώτημα παρατηρούμε ότι:

- Σε κάθε διδακτική ενότητα υπάρχουν αρκετές εικόνες που συνδυάζονται στις διαφάνειες με το πληροφοριακό κείμενο, οι οποίες βοηθάνε στην καλύτερη κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου. Ακόμα υπάρχουν αρκετά στοιχεία αφήγησης, ενώ όπως επισήμανε ένας αξιολογητής, η αφήγηση είναι συνεχόμενη από ενότητα σε ενότητα και έτσι υπάρχει το στοιχείο της πλοκής και της προσμονής για το τι θα ακολουθήσει. Όσον αφορά τις μη σχετικές πληροφορίες υπάρχει κοινή διαπίστωση ότι περιλαμβάνονται μόνο πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου. Γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας και δεύτερου προσώπου. Οι ηχητικές παρουσιάσεις κυρίως περιορίζονται στους διαλόγους κατά την διάρκεια των εισαγωγικών βίντεο, παρόλα αυτά το ύφος τους είναι ιδιαίτερο φιλικό για τον εκπαιδευόμενο. Στο εκπαιδευτικό υλικό εμφανίζονται δύο χαρακτήρες και ολόκληρη η πλοκή του σεναρίου γίνεται μεταξύ αυτών των δύο, γεγονός που ενισχύει τη διαδικασία της μάθησης των εκπαιδευομένων. Έπειτα, διαπιστώθηκε ότι το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζεται τμηματικά, ενώ υπάρχουν υπερσύνδεσμοι που βοηθούν στην μετάβαση από τμήμα σε τμήμα. Όσον αφορά τις δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, αυτές παρέχουν ανατροφοδότηση επαρκή τόσο σε περίπτωση σωστής απάντησης όσο και σε περίπτωση λανθασμένης. Γενικά δεν υπάρχουν μακροσκελή κείμενα, αλλά όπως επισήμαναν δύο αξιολογητές σε κάποια σημεία ίσως θα έπρεπε να χωριστούν τα κείμενα περαιτέρω, στοιχείο το οποίο θα ερευνηθεί για την βελτίωση του εκπαιδευτικού υλικού. Τέλος υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης των σημαντικών/ιδιαιτέρων στοιχείων, κυρίως μέσω πλαισίων ενώ ένας αξιολογητής σχολίασε ότι το εκπαιδευτικό υλικό θα μπορούσε να εμπλουτιστεί με ακόμα περισσότερες εισαγωγικές δραστηριότητες.

Κατόπιν το εκπαιδευτικό υλικό αποτιμήθηκε από 10 μαθητές της Ε Δημοτικού οι οποίοι κατέγραψαν τις απόψεις τους για τον νέο τρόπο διδασκαλίας του μαθήματος της Πληροφορικής, τις δεξιότητες τους τόσο απέναντι στην πλατφόρμα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Chamilo) όσο και στα υπόλοιπα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποίησαν (scratch, makey makey), τα ενδεχόμενα προβλήματα που προέκυψαν κατά την μελέτη του ΕΥ αλλά και προτάσεις και αλλαγές για την βελτίωση του.

Συγκεκριμένα από την έρευνα που κάναμε συμπεράναμε ότι:

- Οι μαθητές είναι ενθουσιάστηκαν με αυτό τον τρόπο διδασκαλία, κυρίως επειδή πραγματοποιήθηκε μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, ενώ ήταν μία διαφορετική αλλά και διασκεδαστική προσέγγιση. Επομένως από τις απαντήσεις τους βλέπουμε ότι οι μαθητές βρήκαν τον αυτό τον τρόπο παρουσίασης του μαθήματος Ελκυστικό κι Ενδιαφέρον.
- Το εκπαιδευτικό υλικό ήταν εύχρηστο. Όσον αφορά τις πλατφόρμες που χρησιμοποιήθηκαν, υπάρχει μία γενική αποδοχή ως προς την χρήση τους, ενώ οι οδηγίες που παρείχε τους φάνηκαν κατατοπιστικές. Ως προς την ευκολία των δραστηριοτήτων οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν ότι τους φάνηκαν εύκολες, ενώ κάποιιοι απάντησαν ότι τους φάνηκαν πολλές οι δραστηριότητες ή και δύσκολες.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕΞΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Τέλος με το εκπαιδευτικό υλικό τους κατάφεραν να κατανοήσουν την έννοια του αλγόριθμου και να μάθουν να τους σχεδιάζουν.

Ανακεφαλαιώνοντας, σύμφωνα με τη μελέτη των Giannakos, Sampson και Krogstie (2018) η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης βελτιώνει τη μαθησιακή εμπειρία, αυξάνει την εμπλοκή των μαθητών και ενισχύει τη συνεργατική μάθηση. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά παρατηρήθηκαν και κατά την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Ακόμα μέσα από την μελέτη των ψηφιακών διδακτικών ενοτήτων οι μαθητές κατάφεραν να εξερευνήσουν πώς λειτουργεί η τεχνολογία ενώ με την πλακέτα Makey Makey κατάφεραν να την συσχετίσουν με την πραγματική ζωή και να αποκτήσουν κίνητρο για μελέτη (Eguchi, 2014). Επιπλέον, λόγω της πρακτικής τους φύσης τόσο η πλακέτα Makey makey όσο και τα υπόλοιπα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν, παρείχαν ένα διασκεδαστικό περιβάλλον μάθησης που παρακινεί τους μαθητές να μάθουν όποιες δεξιότητες και γνώσεις χρειάζονται προκειμένου να επιτύχουν τους στόχους τους (Eguchi & Uribe, 2017). Όπως επισημαίνουν οι Chen κ.α. (2019) μέσα από αυτή την πρακτική, η παραδοσιακή σχέση μεταξύ δασκάλου-μαθητή αλλάζει και μετατρέπεται σε δάσκαλο-σχεδιαστή και μαθητή-ερευνητή. Μέσα από τις συζητήσεις με τους μαθητές παρατηρήθηκε ο προβληματισμός τους σε θέματα τεχνολογίας και οι ιδέες τους σε νέες εφαρμογές/ανακαλύψεις. Σε επίπεδο επιθυμητών μαθησιακών αποτελεσμάτων η ανάπτυξη αλγοριθμικής και υπολογιστικής σκέψης από τους μαθητές είναι πολύ σημαντική για την πρόοδό τους αφού τους βοηθάει να αναλύουν και να επεξεργάζονται με συστηματικό τρόπο, αποτελεσματικά τόσο τα δεδομένα και τις πληροφορίες που λαμβάνουν από το περιβάλλον όσο και τις διάφορες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν (Lu & Fletcher 2009). Είναι επίσης σημαντικό να επισημανθεί, ότι κατά τη σχεδίαση των διδακτικών ενοτήτων επιλέχθηκε σκόπιμα να περιγραφούν προβλήματα υπαρκτά από την καθημερινότητα των μαθητών ώστε να ενθαρρυνθούν οι μαθητές να επιλύουν καθημερινά προβλήματα και κατ' επέκταση δημιουργούν λύσεις σε ένα συνεργατικό περιβάλλον. Αυτό μπορεί να προσφέρει ουσιαστικά αποτελέσματα στην ζωή μας σε ευθυγράμμιση με την κατεύθυνση για την ενδυνάμωση της καινοτομίας των νέων όπως προτείνεται από τη UNICEF (UNICEF, 2016).

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

8.3. Περιορισμοί της εφαρμογής του μοντέλου στην τάξη.

Κατά την εφαρμογή του σχεδιασμένου μοντέλου προέκυψαν κάποιοι περιορισμοί, οι οποίοι όμως δεν αποτέλεσαν απαγορευτικό παράγοντα στην υλοποίησή του.

Αρχικά, προκειμένου να εξασφαλιστεί ευκολότερη και γρηγορότερη πρόσβαση των μαθητών στην πλατφόρμα Chamilo, οι διδακτικές ενότητες ήταν προσβάσιμες χωρίς να χρειαστεί είσοδος με όνομα χρήστη και κωδικό. Αυτό όμως περιόρισε την λειτουργικότητα της πλατφόρμας με αποτέλεσμα να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί το forum για επικοινωνία μεταξύ των μαθητών. Προκειμένου να μην προκληθεί κάποια σύγχυση ή δυσνόηση από τους μαθητές, η λειτουργία του forum απενεργοποιήθηκε. Ομοίως δεν ζητήθηκαν οι λογαριασμοί χρήστη scratch από τους μαθητές αλλά σχεδίασαν και δοκίμασαν τα προγράμματα τους σε περιβάλλον guest. Η απουσία τρόπου επικοινωνίας των μαθητών μέσα από την πλατφόρμα Chamilo ξεπεράστηκε από την συζήτηση που πραγματοποιήθηκε μέσα στην τάξη τόσο πριν την ολοκλήρωση της διδακτικής παρέμβασης όσο και μετά την ολοκλήρωση της (κυρίως για επίλυση αποριών και αντιμετώπιση λειτουργικών προβλημάτων).

Ακόμα, λόγω του ότι κάποιοι μαθητές δεν πρόλαβαν να ολοκληρώσουν όλες τις διδακτικές ενότητες από το σπίτι, αφιερώθηκε μία διδακτική ώρα στο μάθημα πληροφορικής ώστε οι μαθητές μέσα από τον υπολογιστή τους στο εργαστήριο, είτε να ολοκληρώσουν τις διδακτικές ενότητες είτε να τις επαναλάβουν για καλύτερη εμπέδωση. Και σε αυτή την περίπτωση όμως ο τρόπος μελέτης ήταν παρόμοιος με την εξ αποστάσεως μελέτη, αφού κάθε μαθητής είχε τον δικό του υπολογιστή και μπορούσε να μελετήσει τη διδακτική ενότητα που ήθελε (με μοναδικό περιορισμό το τέλος της διδακτικής ώρας).

8.4. Συμβολή της εργασίας και προτάσεις για επόμενες μελέτες

Με το μέχρι τώρα αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών οι έννοιες αλγόριθμος και πρόγραμμα/προγραμματισμός ήταν έννοιες που διδάσκονταν κατά βάση οι μαθητές της Β Γυμνασίου μέσα από το μάθημα της Πληροφορικής Γυμνασίου όπως και στο Λύκειο στο αντίστοιχο μάθημα. Σύμφωνα με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος ΤΠΕ στην ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Αβάθμια εκπαίδευση (ΙΕΠ, 2021) καθορίζεται μια σειρά από εξειδικευμένες αρχές με στόχο να αποτελέσει τη βάση για την εκπαίδευση των πολιτών της χώρας την επόμενη τουλάχιστον δεκαετία. Σύμφωνα με αυτό το πρόγραμμα σπουδών η ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης και προγραμματιστικής ικανότητας συνιστά ένα νέο είδος εγκύκλιας γνώσης και αφορά όλους του μαθητές της υποχρεωτικής εκπαίδευσης (από την Α Δημοτικού). Παρόλο που σε διεθνές επίπεδο υπάρχει αρκετή παιδαγωγική πρακτική στην εκμάθηση της αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές Δημοτικού, στην Ελλάδα είναι κάτι που ξεκινάει να αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια.

Η παρούσα διπλωματική εργασία προσπαθεί να συμβάλλει στην παραπάνω κατεύθυνση, θεωρώντας απόλυτα ότι ο ψηφιακός και πληροφορικός γραμματισμός μπορεί να αναπτυχθεί πλήρως, μόνο με την ένταξη στην παιδαγωγική πρακτική του συνόλου των γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών που σχετίζονται με την επίλυση προβλημάτων με τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων, και όχι μόνο με την τεχνική κατάρτιση τους πάνω σε αυτά τα υπολογιστικά εργαλεία. Συνεπώς, η συνεισφορά της παρούσας εργασίας αποτελεί η δημιουργία ενός ποιοτικού εκπαιδευτικού υλικού σχεδιασμένου σύμφωνα με τις αρχές σχεδιασμού ΕΥ για την ΕξΑΕ με στόχο την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης των μαθητών και παράλληλα την αύξηση της εμπλοκής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία τόσο μέσα από απτικές ανθρωποκεντρικές διεπαφές όσο και μέσα από την υλοποίηση του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης.

Ακόμα, η επισκόπηση της βιβλιογραφίας της παρούσας εργασίας μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο μελέτης άλλων ερευνητικών εργασιών.

Επιπροσθέτως, πρέπει να αναφέρουμε ότι παρόλο που η παρούσα έρευνα υλοποιεί το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης σε σχέση με μία ενότητα του μαθήματος Πληροφορικής, η μελέτη της θα μπορούσε να συμβάλει στην σχεδίαση/εφαρμογή διαφορετικών εννοιών από εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων ως ένα εργαλείο μικτής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Σαν πρόταση για περαιτέρω μελέτη είναι η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού για μαθητές ακόμα μικρότερης ηλικίας ώστε να κατανοήσουν την έννοια της Αλγοριθμικής και να εφοδιαστούν με γνώσεις που θα τους βοηθήσουν στην περαιτέρω ανάπτυξη τους.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ελληνόγλωσσες:

Αναστασιάδης, Π. (2008). *Η τηλεδιάσκεψη στην υπηρεσία της δια βίου μάθησης και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης: παιδαγωγικές εφαρμογές συνεργατικής μάθησης από απόσταση στην ελληνική τριτοβάθμια εκπαίδευση*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg.

Αναστασιάδης, Π. (2014). *Η έρευνα για την ΕξΑΕ με τη χρήση των ΤΠΕ (e-learning) στο Ελληνικό Τυπικό Εκπαιδευτικό Σύστημα. Ανασκόπηση και προοπτικές για την Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*. *Ανοικτή Εκπαίδευση / Open Education*, 10ος Τόμος, Τεύχος 1, σ. 5-31. Doi: <https://doi.org/10.12681/jode.9809>

Αναστασιάδης, Π. (2017). «ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2000-2015»: Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Μια αποτίμηση της ερευνητικής συνεισφοράς. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. 13. 88. Doi: <https://10.12681/jode.14057>

Αναστασιάδης, Π. (2020). *Η Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην εποχή του Κορωνοϊού COVID-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοικτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης»*. *Ανοικτή Εκπαίδευση*, 16(2), 20-48. Doi: <https://doi.org/10.12681/jode.25506>

Αράπογλου, Α., Μαβόγλου, Χ., Οικονομάκος, Η. & Φύτρος, Κ. (2012). *Πληροφορική, Βιβλίο Μαθητή Α Β και Γ Γυμνασίου*. Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Υπολογιστών «Διόφαντος».



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Βακάλη, Α., Γιαννόπουλος, Η., Ιωαννίδης, Ν., Κοίλιας, Χ., Μάλαμας, Κ., Μανωλόπουλος, Ι. & Πολίτης, Π. (2001). *Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον, Βιβλίο Μαθητή*. Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Υπολογιστών «Διόφαντος».
- Βασάλα, Π. (2005). Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σσ. 53-80). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Βέργου, Μ., Κουτσούμπα, Μ. & Μουζάκης, Χ., (2016). Η συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη νηπιακή ηλικία μέσα από το παράδειγμα μιας έρευνας δράσης στη μουσειακή αγωγή. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 12(2), 24-39.
- Βρανά, Β. & Κύδρος, Δ. (2009). *«Εισαγωγικά Θέματα Πληροφορικής – Αλγοριθμικής»*. Εκδόσεις Σοφία.
- Δημητρόπουλος, Ε. (1994). *Εισαγωγή στη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας: ένα συστηματικό δυναμικό μοντέλο*. Εκδόσεις Έλλην.
- Εμβαλωτής, Α. & Τζιμογιάννης, Α. (1999). Στάσεις καθηγητών της περιοχής των Ιωαννίνων σχετικά με την Πληροφορική και τις Νέες Τεχνολογίες στο Ενιαίο Λύκειο. *1ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*. Τόμ. 1.
- Ζάχος, Δ. (2014). *Επίκαιρα θέματα διαπολιτισμικής εκπαίδευσης*. Εκδόσεις Σταμούλη.
- ΙΕΠ (2021). Πρόγραμμα σπουδών για το μάθημα ΤΠΕ και Πληροφορικής Δημοτικού. Αθήνα, 2021.
- Καλαφατούδης, Σ., Δροσίτης, Ι. & Κοίλιας, Χ. (2012). *Εισαγωγή στις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Καραμεσούτη, Π. (2021). Σχεδιασμός συμπληρωματικής σχολικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και οι δυνατότητες εφαρμογής της πολυμορφικότητας στη σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(2), 80-91.
- ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Κέκκερης, Γ. (2010). *Ειδικά κεφάλαια ΤΠΕ στις επιστήμες αγωγής : παιδαγωγικές εφαρμογές των ΤΠΕ*. Εκδόσεις Παπαζήση.
- Κελενίδου, Π., Αντωνίου, Π. & Παπαδάκης, Σ. (2017). Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Συστηματική ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. *9^ο Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση 9(2Α)*, 168-184. DOI:10.12681/icodl.1141.
- Κοΐλιας, Χ. & Παναγιωτάκος, Δ. (1994). *Ερμηνευτικό λεξικό Όρων Πληροφορικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Β. (1996). *Διδακτική της Πληροφορικής, Σημειώσεις*. Τμήμα Επιστήμης Η/Υ. Πανεπιστήμιο Κρήτης.
- Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κορομπίλη, Σ. & Τόγια, Α. (2015). *Πληροφοριακός γραμματισμός*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Κουτσογιάννης, Δ. (2011). *Εφηβικές πρακτικές ψηφιακού γραμματισμού και ταυτότητες*. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.
- Κουτσογιάννης, Δ. (2017). *Πλαίσιο αρχών για τη δημιουργική αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στην εκπαίδευση. «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Διδακτική Πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.)» (πρώτος και δεύτερος κύκλος), του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση»*. ΕΣΠΑ (2014-2020).
- Λιοναράκης, Α., Μανούσου, Ε., Χαρτοφύλακα, Α.Μ., Παπαδημητρίου, Σ. & Ιωακειμίδου, Β. (2020). Διακήρυξη για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Εκπαίδευση, ενεργός πολίτης και δημοκρατικές αξίες. Στο *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology Volume 16* (1). <https://doi.org/10.12681/jode.23741>

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Μουζάκης, Χ., Δανοχρήστου, Π. & Κουτρομάνος, Γ. (2021). Η ανεστραμμένη Τάξη στη Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Μια επισκόπηση της Διεθνούς Εμπειρίας. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το Περιοδικό Για την Ανοικτή και Εξ αποστάσεως Εκπαίδευση και την εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 17(1), 38-57.
- Μιμίνου, Α. & Σπανακά, Α. (2013). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Καταγραφή και συζήτηση μίας βιβλιογραφικής επισκόπησης. *Διεθνές Συνέδριο Για Την Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 7(2Α). <https://doi.org/10.12681/icodl.580>.
- Ναυπλιώτη, Κ. & Τζιμογιάννης, Α. (2017). Το μοντέλο της ανεστραμμένης διδασκαλίας στο Δημοτικό Σχολείο: Μία Μελέτη Περίπτωσης στο μάθημα Γεωγραφίας της Στ' τάξης. *Πρακτικά εργασιών 5^ο Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Αθήνα: ΕΤΠΕ.
- Παπαφιλίππου, Ν., Τσιάτσος, Θ., Μανούσου, Ε. & Λιοναράκης, Α. (2016). Διερεύνηση συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενισχυτικής διδασκαλίας μαθηματικών με την αξιοποίηση εκπαιδευτικού υλικού. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το Περιοδικό Για την Ανοικτή και Εξ αποστάσεως Εκπαίδευση και την εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 12(2), 73-89. <https://doi.org/10.12681/jode.10863>
- Ραλλιάς, Δ. & Αναστασιάδης, Π. (2015). Δημιουργία διαδραστικού εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 8(3Α).
- Σκανδάλης, Κ., Γουρνιαζάκης, Χ., Καλουδάκης, Σ., Τερδήμου, Μ. & Μίχος, Α. (1990). *Στοιχεία Θεωρίας Αλγορίθμων*. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). *Online εξ αποστάσεως εκπαίδευση*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/182>
- Σπανακά, Α. & Λιοναράκης, Α. (2017). Οι Επτά Αρχές Δημιουργίας Εκπαιδευτικού Υλικού. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*. DOI: 10.12681/icodl.1363

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Τζάνη, Μ. & Κεχαγιάς, Χ. (2005). *Μεθοδολογία Έρευνας Κοινωνικών Επιστημών*. Αθήνα: Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών DOI: 10.13140/RG.2.2.30333.41441

Τζιμογιάννης, Α. (2019). *Ψηφιακές τεχνολογίες και μάθηση του 21ου αιώνα*. Εκδόσεις Κριτική.

Τσαπάρα, Μ., Αρκουλη, Α., Παπαδόγκωνα, Κ., Ρεντζέπη, Κ. & Αρχοντή, Β. (2022). Το Έξυπνο Σχολείο: Η δημιουργική επίλυση ενός περιβαλλοντικού προβλήματος, μέσα από την αξιοποίηση του kit εφευρέσεων Makey Makey. *12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*.

Ξενόγλωσσες:

Anderson, T. & Dron, J. (2011). Three Generations of Distance Education Pedagogy. *International Review of Research in Open & Distance Learning*, 12(3), 80-97. Athabasca University, Canada.

Andrade, H. & Valtcheva, A. (2009). "Promoting Learning and Achievement Through Self-Assessment". *Educational Theory and Practice Faculty Scholarship*. 12.

Angeli, C. & Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>

Baker, J.W. (2000). The Classroom Flip: Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side. *11th international Conference on College Teaching and Learning*. Jacksonville. Florida Community College.

Bergmann, J. & Sams, A. (2008). *Remixing chemistry class Remixing Chemistry Class: Two Colorado Teachers Make Vodcasts of Their Lectures to Free Up Class Time for Hands-On Activities*. *Learning and Leading with Technology*, 36(4), 24–27.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Bishop, J. L. & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition, 30, 1-18.*
- Bourdeau, J. & Bates, A. (1996). Instructional design for distance learning. *J Sci Educ Technol* 5, 267–283. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01677124>
- Chen, C.W.J. & Lo, K. (2019). From Teacher-Designer to Student-Researcher: a Study of Attitude Change Regarding Creativity in STEAM Education by Using Makey Makey as a Platform for Human-Centred Design Instrument. *Journal for STEM Educ Res* 2, 75–91. <https://doi.org/10.1007/s41979-018-0010-6>
- Deck, A. & Moyer, A. (2018). Makey Makey Educator's Guide. *International Technology and Engineering Educators Association (ITEEA).*
- Dede, C. (2008). Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. J. Voogt and G. Knezek. New York, Springer: 56.
- Denning, P. J. & Tedre, M. (2019). *Computational Thinking*. MIT Press.
- Depover, C., Karsenti, T. & Komis, V. (2010). *Διδασκαλία με τη χρήση της τεχνολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. *Proceedings of 4th international workshop teaching robotics, teaching with robotics & 5th international conference robotics in education.*
- Eguchi, A. & Uribe, L. (2017). Robotics to promote STEM learning: Educational robotics unit for 4th grade science. In *2017 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC) (pp. 186-194)*. IEEE.
- Flipped Learning Network (FLN). (2014) The Four Pillars of F-L-I-P™ www.flippedlearning.org/definition.
- ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ (e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Garrison, G. R. (1985). Three Generations of Technological Innovation in Distance Education. *Distance Education*, 6(2), 235-241.

Garrison, R. (2000). Theoretical challenges for distance education in the 21st century: A shift from structural to transactional issues. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 1(1), 1–17.

Giannakos, M.N., Krogstie, J. & Sampson, D. (2018). Putting Flipped Classroom into Practice: A Comprehensive Review of Empirical Research. In: Sampson, D., Ifenthaler, D., Spector, J. & Isaías, P. (Eds.) *Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning*, (27-44). Cham: Springer.

Gilboy, M. B., Heinerichs, S. & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing Student Engagement Using the Flipped Classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47, 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>

González, L.F. & Quiroz, V.G. (2019). Instructional Design in Online Education: a Systemic Approach. *European Journal of Education*. DOI: <https://doi.org/10.26417/ejed.v2i3.p64-73>

Gunawardena, C. N., & McIsaac, M. S. (2013). Distance education. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 361-401). Routledge.

Hartman, H. (1998). Metacognition in teaching and learning: An introduction. *Instructional Science*. 26. 1-3.

Holmberg, B. (2003). *Distance Education in Essence* (2nd ed.). Oldenburg: Bibliotheks und Informationssystem der Universität Oldenburg.

Jurs, P. & Špehte, E. (2021). The Role of Feedback in the Distance Learning Process. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 23(2) 91-105. <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0019>



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Lee, K. & Lai, Y. (2017). Facilitating higher-order thinking with the flipped classroom model: a student teacher's experience in a Hong Kong secondary school. *RPTTEL*. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0048-6>
- Lu, J. & Fletcher, G. (2009). Thinking about Computational Thinking. *ACM Sigcse Bulletin*. 41. 260-264. 10.1145/1539024.1508959.
- Mataric, M. (2010). *Βασικές Αρχές Ρομποτικής*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Mayer, R. (2001). Multimedia Learning. *The Psychology of Learning and Motivation*. Vol. 41, pp. 85-139.
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33: 403–423. doi: 10.1111/jcal.12197.
- Misirli, A. & Komis, V. (2014). Robotics and Programming Concepts in Early Childhood Education: A Conceptual Framework for Designing Educational Scenarios.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. BasicBooks, New York
- Patton, M. (1990). Qualitative evaluation and research methods (pp. 169-186). Beverly Hills, CA: Sage.
- Peters, O. (1988). Distance teaching and industrial production: A comparative interpretation in outline. In D. Sewart, D. Keegan, & B. Holmberg, Distance Education: International perspectives (pp. 95-113). New York: Routledge.
- Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. Ένα μέσο για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές*. Εκδόσεις Gutenberg.
- Sáez-López, J.-M., Sevillano-García, M.L. & Vazquez-Cano, E. (2019). The effect of programming on primary school students' mathematical and scientific understanding: educational use of mBot. *Educational Technology Research and Development*.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

- Sheth, R. (2003). Avatar Technology: Giving a Face to the e-Learning Interface. *The e-Learning Developers' Journal*.
- Siemon, D., Plaumann, R., Regenber, A., Yuan, Y., Liu, Z. & Robra-Bissantz, S. (2016). Tinkering for Creativity: An Experiment to Utilize MaKey MaKey Invention Kit as Group Priming to Enhance Collaborative Creativity. *Americas Conference on Information*.
- Smith, P. L. & Ragan, T. J. (2005). *Instructional Design. (5th Ed.)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- UNICEF. (2020). UNICEF Global Innovation Strategy and Framework 2.0: The ABCs of Innovation. *UNICEF office of Innovation*.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο για ειδικούς της ΕξΑΕ

Δημογραφικά στοιχεία

(Ζητείται η συμπλήρωση δημογραφικών στοιχείων)

- | | | | | |
|-----------------------------------|--------|---------|-------|-----|
| 1. Φύλλο (Κυκλώστε) | Άντρας | Γυναίκα | | |
| 2. Ηλικία (Κυκλώστε) | 22-30 | 31-40 | 41-50 | >51 |
| 3. Χρόνια Προϋπηρεσίας (Κυκλώστε) | 0-4 | 5-10 | 11-20 | >20 |

4. Είστε εξοικειωμένοι με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ).

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

5. Χρησιμοποιείτε τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική πράξη.

1

2

3

4

5



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ
ΑΠΟΛΥΤΑ

6. Είστε εξοικειωμένοι με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) με τη χρήση των ΤΠΕ.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ
ΑΠΟΛΥΤΑ

7. Είστε εξοικειωμένοι με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο έχει σχεδιαστεί με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ).

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ
ΑΠΟΛΥΤΑ

1^ο Ερευνητικό Ερώτημα: Το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;

A. Επιστημονική συνοχή / Τεκμηρίωση του Ε.Υ.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

A.1. Στο Ε.Υ. γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.2. Στο Ε.Υ. γίνεται αναφορά σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών (Βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, επιστημονικά συνέδρια κλπ).

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ
Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.3. Στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.

1

2

3

4

5



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.4. Το Ε.Υ. είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.5. Το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Β. Το Ε.Υ. συμβάλει στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου

Β.1. Το ύφος γραφής του Ε.Υ. είναι φιλικό για τον αναγνώστη.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Β.2. Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Β.3. Στο Ε.Υ. γίνεται κατά το δυνατόν χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

B.4. Η γραφή του Ε.Υ. είναι ευανάγνωστη.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

B.5. Η πυκνότητα των πληροφοριών του Ε.Υ. είναι ικανοποιητική.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

B.6. Το Ε.Υ. παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

B.7. Το Ε.Υ. περιέχει μόνο κείμενο.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

B.8. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

B.9. Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.

1

2

3

4

5

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

B.10. Οι χρωματικές συνθέσεις του Ε.Υ. συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Γ. Ευχρηστία του Ε.Υ.

Γ.1. Τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. (εμπρός, πίσω κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: .Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Γ.2. Τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. (πρόσθετες πηγές, δραστηριότητες κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Γ.3. Η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι εύκολη.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Γ.4. Οι υπερσύνδεσμοι του Ε.Υ. οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Δ. Το Ε.Υ. υποστηρίζει - καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του

Δ.1. Παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Δ.2. Το Ε.Υ. υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία (Υπάρχουν πλαίσια ή έντονη γραφή (σήμανση) ώστε να τονίζονται σημαντικές έννοιες).

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Δ.3. Στο Ε.Υ. υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον σπουδαστή στη μελέτη του.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Ε. Το Ε.Υ υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του

Ε.1. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές απόψεις (κρίσεις) πάνω σε σημαντικά ζητήματα.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Ε.2. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να διατυπώνει τις δικές του ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Ε.5. Το Ε.Υ. εμπειρέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να θεωρήσει τον εαυτό του ως μέλος μιας κοινωνικής ομάδας που έχει συγκεκριμένες ανάγκες και προσδοκίες.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Ε.6. Το Ε.Υ. εμπειρέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει / εμπλουτίσει τις απόψεις του σε αυτό.

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Στ. Το Ε.Υ. παρέχει δυνατότητα Αναστοχασμού - Αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο

Στ.1. Το Ε.Υ. εμπειρέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Στ.2. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Στ.3. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Στ.4. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα.

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Στ.5. Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Z. Σκοπός / Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Z.1. Στο Ε.Υ. διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας.



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Z.2. Στο Ε.Υ. διατυπώνονται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα σε κάθε διδακτική ενότητα.

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Z.3. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.

1 2 3 4 5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Z.4. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Z.5. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Z.6. Ο εκπαιδευόμενος ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

2^ο Ερευνητικό Ερώτημα: Το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;

(Για να θυμηθείτε τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης δείτε εδώ:

<https://www.edivea.org/mayer.html>)

A.1. Στο Ε.Υ. υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. **[\(Πολυμεσική Αρχή\)](#)**

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.2. Στο Ε.Υ. η χρήση των εικόνων σας βοηθάει να κατανοήσετε το γνωστικό αντικείμενο. **[\(Πολυμεσική Αρχή\)](#)**

1

2

3

4

5



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.3. Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία αφήγησης (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή, σχόλια κ.ά.). [\(Αρχή της Τροπικότητας\)](#)

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.4. Στο Ε.Υ. συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) με το γνωστικό αντικείμενο. [\(Αρχή της Συνοχής\)](#)

1

2

3

4

5



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.5. Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας. ([Αρχή της Προσωποποίησης](#))

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.6. Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου. ([Αρχή της Προσωποποίησης](#))

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.7. Στο Ε.Υ. γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.

([Αρχή της Προσωποποίησης](#))

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.8. Στο Ε.Υ. το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο. ([Αρχή της Φωνής](#))

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.9. Στο Ε.Υ. εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων. ([Αρχή της Εικόνας](#))

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

A.10. Στο Ε.Υ. η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου γίνεται τμηματικά.

(Αρχή της Κατάταξης)

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.11. Στο Ε.Υ. υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους. **(Αρχή της Προσωποποίησης)**

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.12. Στο Ε.Υ. υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. **(Αρχή της Κατάταξης)**

1

2

3

4

5

ΠΜΣ «Επιστήμες της Αγωγής - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΤΠΕ

(e-Learning)»: .Διπλωματική Εργασία



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.13. Το Ε.Υ. παρέχει σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών. [\(Αρχή της Σηματοδότησης\)](#)

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

A.14. Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης (έντονη γραφή, υπογράμμιση, χρωματισμός κ.ά.). [\(Αρχή της Σηματοδότησης\)](#)

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια



Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου *makey makey* με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

A.15. Στο Ε.Υ. υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικείμενου. [\(Αρχή της Προπαίδευσης\)](#)

1

2

3

4

5

όπου το 1 σημαίνει ΔΙΑΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ και το 5 ΣΥΜΦΩΝΩ ΑΠΟΛΥΤΑ

Παρατηρήσεις / Σχόλια

Γενικές Επισημάνσεις

1. Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία πιο δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού;
2. Γράψτε έως τρεις αλλαγές που προτείνετε προκειμένου να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό.



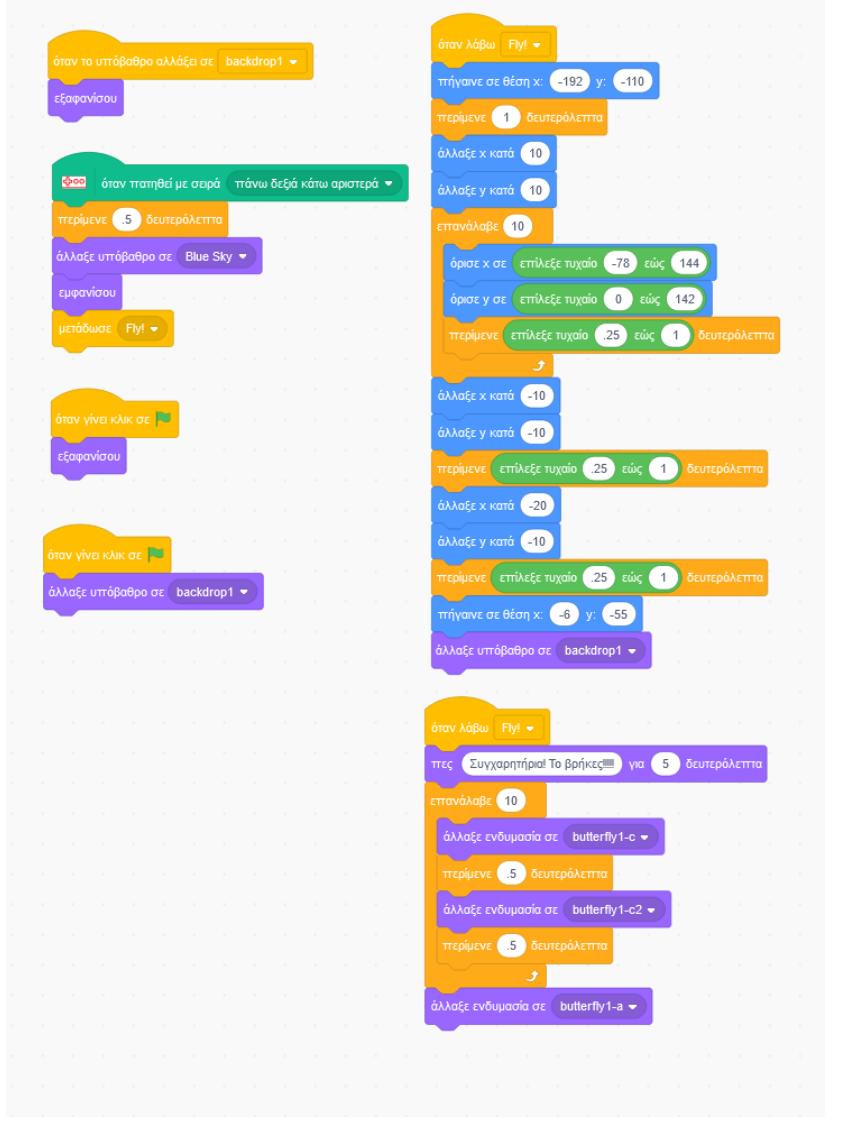
Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο για μαθητές

1. Σου άρεσε η διδασκαλία το μάθημα με αυτόν τον εναλλακτικό τρόπο; Αν ναι, εξήγησε γιατί. Αν όχι, τι ήταν αυτό που δεν σου άρεσε;
2. Ήταν εύκολη η χρήση της πλατφόρμας και των εργαλείων εκπαίδευσης που χρησιμοποίησες (Chamilo, Scratch, Makey-Makey); Αν ναι, εξήγησε γιατί. Αν όχι, τι ακριβώς σε δυσκόλεψε;
3. Σου φάνηκαν εύκολες οι δραστηριότητες που έπρεπε να κάνεις; Αν ναι, εξήγησε γιατί. Αν όχι, τι ακριβώς σε δυσκόλεψε;
4. Το εκπαιδευτικό υλικό σε βοήθησε να μάθεις την έννοια του αλγορίθμου; Αν ναι, πώς σε βοήθησε; Εάν όχι, εξηγήστε γιατί.
5. Θα ήθελες να αλλάξεις κάτι στο εκπαιδευτικό υλικό (π.χ. εικόνες, δραστηριότητες, λιγότερα ή περισσότερα βίντεο κ.λπ.) προκειμένου να το κατανοήσεις καλύτερα; Αν ναι, τι θα ήθελες να αλλάξεις; Εάν όχι, εξήγησε γιατί.
6. Θα ήθελες να διδαχθείς και άλλα μαθήματα με αυτόν τον εναλλακτικό τρόπο;
7. Υπάρχουν σχόλια ή προτάσεις που θα ήθελες να κάνεις σχετικά με την εμπειρία σου σε αυτό το πρόγραμμα;
8. Πως θα περιέγραφες με έως τρεις λέξεις την συμμετοχή σε αυτό το πρόγραμμα διδασκαλίας;

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

Παράρτημα Γ: Κώδικας Scratch για σύνδεση με Makey Makey

Αντικείμενο	Κώδικας
Πεταλούδα	

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

<p>Αυγό</p>	<p>The Scratch code for 'Αυγό' consists of three event-driven blocks:</p> <ul style="list-style-type: none"> When clicked: A yellow 'when clicked' block followed by a purple 'show' block. When background changes to 'backdrop1': An orange 'when backdrop changes to backdrop1' block followed by a 'for all' loop. Inside the loop: <ul style="list-style-type: none"> When 'up' arrow is clicked: A blue 'when up arrow is clicked' block followed by a purple 'show' block. Otherwise: An orange 'otherwise' block followed by a purple 'hide' block. When 'up' arrow is clicked: A green 'when up arrow is clicked' block followed by a purple 'play sound 1.auga until finished' block.
<p>Χρυσάλιδα</p>	<p>The Scratch code for 'Χρυσάλιδα' consists of three event-driven blocks:</p> <ul style="list-style-type: none"> When 'down' arrow is clicked: A green 'when down arrow is clicked' block followed by a purple 'play sound 3.chrysalida until finished' block. When clicked: A yellow 'when clicked' block followed by a purple 'show' block. For all: An orange 'for all' loop containing: <ul style="list-style-type: none"> When 'down' arrow is clicked: A blue 'when down arrow is clicked' block followed by a purple 'show' block. Otherwise: An orange 'otherwise' block followed by a purple 'hide' block.

Μπακαρός Αλέξανδρος Μιχαήλ, Σχεδιασμός, υλοποίηση και αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού με τη μεθοδολογία της ΕξΑΕ για την ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης σε μαθητές της Ε Δημοτικού μέσω του εκπαιδευτικού εργαλείου makey makey με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης.

<p>Κουκούλι</p>	
<p>Ενήλικη</p>	