ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

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

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΕΝΟ ΜΕ ΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΔΕΚΑΔΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗΣ ΤΑΞΗΣ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ.

ΜΑΡΙΑ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ

Επιβλέπων καθηγητής: «Νικόλαος Ζαράνης»

Ρέθυμνο, Ιούλιος 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 ΣΧΕΔΙΑΣΜΕΝΟ ΜΕ ΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΔΕΚΑΔΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗΣ ΤΑΞΗΣ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ

ΜΑΡΙΑ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ

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, 2018
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 σχεδιασμένο με τις αρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών στο μάθημα των μαθηματικών της Γ' τάξης του Δημοτικού με την τεχνική της Ανεστραμμένης τάξης και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του.»

«Μαρία Κανελλοπούλου»

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

«Νικόλαος Ζαράνης»

«Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Τ.Π.Ε. Πανεπιστημίου Κρήτης»

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

«Κωνσταντίνος Κωτσίδης»

«Διδάκτορας Πανεπιστημίου Κρήτης»

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

«Χαράλαμπος Μουζάκης»

«Διδάκτορας Πανεπιστημίου Αθηνών»

Ρέθυμνο, Ιούλιος 2023

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θεωρώ σημαντικό να ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας μου, κ. Ζαράνη Νικόλαο, ο οποίος με την καθοδήγηση, και τη βοήθεια που μου προσέφερε υποστήριξε την εκπόνηση της πρώτης μου διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συμμετέχοντες στην έρευνά μου, και ξεχωριστά τη συναδέλφισσά μου Μαρία για την απόλυτη συνεργασία.

Δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω, την ομάδα μου, τους συνοδοιπόρους μου σε αυτό το μεταπτυχιακό, Κώστα και Παναγιώτα για την άψογη και ευχάριστη συνεργασία που είχαμε οι οποίοι έκαναν κάθε δύσκολο κομμάτι να μοιάζει λίγο πιο εύκολο.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ την οικογένειά μου, τους γονείς μου και κυρίως τον σύζυγό μου που ήταν η ώθηση στην απόφαση μου συμμετοχής σ' αυτό το μεταπτυχιακό αλλά και το στήριγμα μου σε ό,τι χρειάστηκε για να φτάσω ως εδώ. Χωρίς τη δική του συμβολή δεν θα τα είχα καταφέρει.

Αφιερώνω την εργασία αυτή στα παιδιά μου, Γεωργία και Δημήτρη, που επέδειξαν απόλυτη ωριμότητα και κατανόηση για τον χρόνο που τους έκλεψα ώστε να καταφέρω να ανταποκριθώ στις ανάγκες αυτού του μεταπτυχιακού. Με την ευχή να έμαθαν πως αξίζει να προσπαθείς γι' αυτό που θέλεις και να μην το βάζεις κάτω.

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία σχεδιάστηκε, δημιουργήθηκε και αποτιμήθηκε εκπαιδευτικό υλικό για τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών του μαθήματος των Μαθηματικών και αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης τάξης. Το υλικό απευθύνεται σε μαθητές της Γ' τάξης του Δημοτικού σχολείου οι οποίοι διδάσκονται για πρώτη φορά τη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα. Η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού βασίστηκε στη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, αξιοποιώντας αρχές και μοντέλα των ειδικών του πεδίου όπως το μοντέλο West-Λιοναράκη και τη Γνωστική θεωρία της Πολυμεσικής μάθησης του Mayer. Για την αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού συλλέχθηκαν ποιοτικά δεδομένα από 3 εκπαιδευτικούς «ειδικούς της εξαε» ενώ αντίστοιχα για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής του έγινε συλλογή ποσοτικών δεδομένων από 39 μαθητές της Γ' Δημοτικού που φοιτούν σε δυο διαφορετικά τμήματα. Η συλλογή των ποιοτικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου ενώ η συλλογή των ποσοτικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω γραπτής δοκιμασίας πριν και μετά την παρέμβαση (pre-test, post-test) με τη συμμετοχή των μαθητών των δυο τμημάτων, πειραματισμού και ελέγχου. Τα αποτελέσματα της έρευνας όσον αφορά στην αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού έδειξαν πως αυτό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξαε και εφαρμόζει τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης του Mayer και ανέδειξαν προτάσεις για βελτίωση σε συγκεκριμένα σημεία. Επιπλέον, από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι η διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών με τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού στα πλαίσια εφαρμογής Ανεστραμμένης τάξης, συνέβαλε θετικά στην όλη μαθησιακή διαδικασία.

Λέξεις – Κλειδιά

Εξ Αποστάσεως εκπαίδευση, Ανεστραμμένη τάξη, Δεκαδικοί αριθμοί, Ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό

Abstract

In this thesis, educational material for teaching decimals in Mathematics was designed, created and evaluated for instruction in class by implementing the Flipped Classroom method. The material is addressed to students of the 3rd grade of primary school who are being taught the specific subject for the first time. The creation of the educational material was based on the methodology of distance education, utilizing principles and models designed by experts in the field such as the West-Lionarakis model and Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning. For the evaluation of the educational material, qualitative data was collected from 3 teachers with an expertise on distance education while, correspondingly, for the evaluation of the effectiveness of its application, quantitative data was collected from 39 students of the 3rd grade who attend two different classes. The collection of the qualitative data was carried out through a questionnaire with open-ended questions, while the collection of the quantitative data was carried out through a written test before and after the intervention (pre-test, post-test) with the participation of the two classes, experimentation and control. Regarding the evaluation of the educational material, this research showed that it is regulated by the principles and methodology of Distance Learning and that it implements the principles of Mayer's multimedia learning, however there were suggestions to improve it in specific points. In addition, it was ensued at the second part of the research that the teaching of decimal numbers with the use of the educational material in the context of the application of the Flipped Classroom, contributed positively to the entire learning process.

Keywords

Distance Education, Flipped Classroom, Decimals, Digital Educational material

Περιεχόμενα

Περίληψη v

Abstract vi

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων ix

Κατάλογος Πινάκων x

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια xi

Εισαγωγή 1

1. Θεωρητικό πλαίσιο 2

1.1. Η Εξ Αποστάσεως εκπαίδευση 2

1.1.1. Ιστορία της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης 4

1.1.2. Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση 5

1.1.3. Μικτή- πολυμορφική εκπαίδευση 7

1.2. Το εκπαιδευτικό υλικό της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης 7

1.2.1. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού 7

1.2.2. Η ταξινομία West-Λιοναράκη 9

1.2.3. Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης του Mayer 11

1.3. Η Ανεστραμμένη τάξη 12

1.4. Διδακτική των Μαθηματικών 13

1.4.1. Οι δεκαδικοί αριθμοί 15

2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση 18

2.1. Εμπειρίες από την αξιοποίηση του μοντέλου της Ανεστραμμένης τάξης και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού 18

2.2. Σύνοψη 28

3. Μεθοδολογία εφαρμογής και αξιολόγησης 30

3.1. Μεθοδολογία ανάπτυξης ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού 30

3.2. Σκοπός της έρευνας 40

3.3. Στόχοι της έρευνας 40

3.4. Ερευνητικά ερωτήματα 40

3.5. Είδος έρευνας 41

3.6. Δειγματοληψία 42

3.7. Ερευνητικά εργαλεία 46

3.8. Ερευνητική διαδικασία 46

3.9. Μέθοδος επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων 47

3.10. Εφαρμογή A.T 48

4. Αποτελέσματα 49

4.1. Αποτελέσματα αποτίμησης Εκπαιδευτικού υλικού 50

4.2. Αποτελέσματα αξιολόγησης της εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης τάξης 66

5. Συμπεράσματα 70

5.1. Συμπεράσματα-Συζήτηση 70

5.2. Περιορισμοί της έρευνας – Προτάσεις περαιτέρω έρευνας 75

Βιβλιογραφικές Αναφορές 77

Παράρτημα Α: « Φύλλο γραπτής δοκιμασίας (Pre-test, Post-test)» 83

Παράρτημα Β: «Κατηγορίες ανά ερευνητικό άξονα» 85

Παράρτημα Γ: «Φύλλα εργασίας στην τάξη» 88

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1 Το εκπαιδευτικό υλικό της Ταξινομίας West-Λιοναράκη 10
Εικόνα 2. Η αρχική σελίδα του μαθήματος 30
Εικόνα 3. Το κείμενο παρουσιάζεται με κείμενο και εικόνα 31
Εικόνα 4. Το κείμενο χωρίς πλεονάζοντα στοιχεία 32
Εικόνα 5. Το κείμενο παρουσιάζεται τμηματικά 32
Εικόνα 6. Ενσωμάτωση αφήγησης, avatar και φιλικού ύφους 33
Εικόνα 7. Ο σκοπός της Διδακτικής ενότητας 33
Εικόνα 8. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της Διδακτικής ενότητας 34
Εικόνα 9. Περιεχόμενα 34
Εικόνα 10. Σύνοψη 35
Εικόνα 11. Βιβλιοραφία 35
Εικόνα 12 Ενδεικτική δραστηριότητα κατανόησης 36
Εικόνα 13.Ενδεικτική δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης 36
Εικόνα 14. Μηχανισμοί ανατροφοδότησης 37
Εικόνα 15. Διαφάνεια επεξήγησης εικονιδίων 37
Εικόνα 16 Γλωσσικά και ημι-γλωσσικά στοιχεία 38
Εικόνα 17 Εμβάθυνση στη σύγκριση δεκαδικών αριθμών 38
Εικόνα 18. Forum 39
Εικόνα 19. Διαδραστικό βίντεο 39
Εικόνα 20. Εικόνα 40

Σχήμα 1.Φύλλο συμμετεχόντων εκπαιδευτικών 42
Σχήμα 2.Ηλικία συμμετεχόντων εκπαιδευτικών 43
Σχήμα 3.Έτη προϋπηρεσίας συμμετεχόντων εκπαιδευτικών 43
Σχήμα 4.Εξοικείωση με τις ΤΠΕ 44
Σχήμα 5.Χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη 44
Σχήμα 6.Εξοικείωση στην εξαε με τη χρήση ΤΠΕ 44
Σχήμα 7.Εξοικείωση στο εκπαιδευτικό υλικό της εξαε 45
Σχήμα 8. Φύλλο συμμετεχόντων μαθητών 45
Σχήμα 9. Πληθυσμός μαθητών 45

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Στατιστικά στοιχεία του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου πριν από τη διδακτική παρέμβαση..... 67

Πίνακας 2. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου πριν από την παρέμβαση..... 67

Πίνακας 3. Στατιστικά στοιχεία του τμήματος ελέγχου πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση..... 68

Πίνακας 4. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για του τμήματος ελέγχου πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση..... 68

Πίνακας 5. Στατιστικά στοιχεία του πειραματικού τμήματος πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση..... 69

Πίνακας 6. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το πειραματικό τμήμα πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση..... 69

Πίνακας 7. Στατιστικά στοιχεία της βελτίωσης του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου μετά από τη παρέμβαση. 70

Πίνακας 8. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων της βελτίωσης του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου μετά από την παρέμβαση..... 70

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΔΕ	Διπλωματική Εργασία
ΠΤΔΕ	Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε
ΠΜΣ	Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
ΑΕΞΑΕ	Ανοιχτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
ΕΞΑΕ	Εξ αποστάσεως εκπαίδευση
ΔΜ	Διδακτική των Μαθηματικών
Α.Τ.	Ανεστραμμένη τάξη
Ε.Υ.	Εκπαιδευτικό υλικό
ΥΠΑΙΘΑ	Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού

Εισαγωγή

Η συζήτηση για την αναβάθμιση της ποιότητας της διδασκαλίας και την παροχή υψηλού επιπέδου εκπαίδευσης είναι στις μέρες μας μεγάλη και ουσιώδης. Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών αναζητά μεθόδους και εργαλεία που θα ενισχύσουν και θα αναβαθμίσουν τη διδασκαλία τους ώστε να ανταποκριθούν στην πρόκληση για νέες γνώσεις και δεξιότητες που θέτει η μελλοντική κοινωνία της Γνώσης (Αναστασιάδης, 2017). Σε αυτή την κατεύθυνση έρχεται να συνεισφέρει η εξ Αποστάσεως εκπαίδευση (στο εξής εξαε) η οποία μπορεί να απαντήσει σε κάθε μορφή μαθησιακής ανάγκης, όντας μια «ανοιχτή», συνεχής και προσβάσιμη διαδικασία (Λιοναράκης, όπως αναφέρεται στο Αναστασιάδης,2014). Στα πλαίσια της μεθοδολογίας και των αρχών της εξαε επιχειρείται από την παρούσα εργασία να δοθεί μια νέα διδακτική προσέγγιση για τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης τάξης, με την ελπίδα να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τον εκπαιδευτικό.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών των μαθηματικών της Γ' τάξης του Δημοτικού με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του.

Η εργασία αξιοποιεί την ανασκόπηση ελληνόγλωσσης και ξενόγλωσσης βιβλιογραφίας και δομείται ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας προσδιορίζονται εννοιολογικά οι όροι εξ Αποστάσεως εκπαίδευση, Ανεστραμμένη τάξη ενώ γίνεται αναφορά στη Διδακτική των μαθηματικών και ανάλυση των αρχών και της μεθοδολογίας της εξαε για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού. Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται βιβλιογραφική επισκόπηση ανάλογων ερευνών και σύντομη περιγραφή των αποτελεσμάτων και των προτάσεών τους. Ακολουθεί το κεφάλαιο της μεθοδολογίας της εφαρμογής της έρευνας αλλά και της αποτίμησης του υλικού και στα τελευταία δύο κεφάλαια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

1. Θεωρητικό πλαίσιο

1.1. Η Εξ Αποστάσεως εκπαίδευση

Τα οφέλη που προσφέρει στις μέρες μας η τεχνολογία στην εκπαίδευση είναι πολλά και αναμφισβήτητα. Αυτά τα «θαύματα» της τεχνολογίας, όπως τα αποκαλούν οι Harry et al. (1993), είναι που έδωσαν στην ανθρωπότητα τη δυνατότητα για μια νέα μορφή εκπαίδευσης, την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Ο όρος «Εξ αποστάσεως εκπαίδευση» θεωρήθηκε κατάλληλος από τον Keegan (2000) για να περιγράψουμε το πεδίο της εκπαίδευσης που μελετούμε, μιας και είναι αυτός ο οποίος αποδίδει το βασικό της χαρακτηριστικό, την απόσταση μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου. Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1970 και επίσημα επιλέχτηκε πια το 1982 από το τότε International Council for Distance Education (Λιοναράκης 2006). Ωστόσο, τον χαρακτηρισμό «απλοϊκός» προσδίδει στον όρο «εξ αποστάσεως εκπαίδευση» ο Λιοναράκης (1998, όπως αναφέρεται στο Λιοναράκης 2006) προτείνοντας την προσθήκη της έννοιας «πολυμορφική» στον όρο, με σκοπό να καλύπτει και την παιδαγωγική σκοπιά πέραν της γεωγραφικής. Επιπλέον, ο Λιοναράκης κάνει και μια δεύτερη πρόταση για εισαγωγή του όρου «ανοικτή» τονίζοντας, έτσι, την δυνατότητα πρόσβασης όλων, ανεξαιρέτως κριτηρίων, και για όλες τις μαθησιακές ανάγκες (Λιοναράκης, 2001).

Προχωρώντας τη μελέτη για την εξαε, μέσα από βιβλιογραφική ανασκόπηση, διαπιστώνει κανείς την ύπαρξη πολλών προσπαθειών εννοιολογικής οριοθέτησής της γεγονός το οποίο φανερώνει, σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2006), την πολυπλοκότητά της.

Ο Keegan, επιχείρησε να αποδώσει έναν ορισμό για την εξαε συνδυάζοντας τους ακόλουθους ορισμούς:

- Τον ορισμό του Holmberg που μιλάει για μορφή εκπαίδευσης που χαρακτηρίζεται από τη φυσική απόσταση μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου η οποία όμως πλαισιώνεται από την οργάνωση, την επίβλεψη και την καθοδήγηση κάποιου ιδρύματος.
- Τη θεωρία της Βιομηχανοποίησης της διδασκαλίας του Petters που παρουσιάζει την εξαε ως μέθοδο μετάδοσης γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων με απαραίτητες τη

χρήση της τεχνολογίας, τη σωστή οργάνωση και την παροχή υλικού υψηλού επιπέδου σε μεγάλο αριθμό εκπαιδευόμενων ταυτόχρονα και τέλος

- τη θεωρία του Moore που διαχωρίζει τη διδασκαλία από τη μάθηση και παρουσιάζει την επικοινωνία μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου να γίνεται μέσω εντύπων ή με τη χρήση συσκευών (Simonson et al. 2006).

Έτσι, ο Keegan (2000) επισημαίνει πέντε στοιχεία που βοηθούν στην οριοθέτηση της εξαε σύμφωνα με τα οποία η εξ αποστάσεως εκπαίδευση χαρακτηρίζεται από:

- τη φυσική και χρονική απόσταση μεταξύ διδάσκοντα και διδασκόμενου
- την ύπαρξη ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος για τη δημιουργία υλικού και την παροχή υπηρεσιών και υποστήριξης
- ειδικά σχεδιασμένο έντυπο, ηλεκτρονικό και οπτικοακουστικό υλικό
- χρήση τεχνολογικών μέσων για τη διαμοίραση του εκπαιδευτικού υλικού
- geαμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ διδάσκοντα διδασκόμενου και διάλογο
- εξατομικευμένη διδασκαλία (αλλά και ομαδικές συναντήσεις κατά περίπτωση)

Οι Simonson et al. (2006) ρίχνονται και αυτοί στον αγώνα της εννοιολογικής οριοθέτησης Παναγνωρίζοντας την ύπαρξη πολλών διαφορετικών οπτικών επί του θέματος. Ο Simonson (2003, όπως αναφέρεται στο Simonson et al. 2006) σε μια προσπάθεια ορισμού, η οποία βρήκε ευρεία αποδοχή, ορίζει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως μορφή εκπαίδευσης που παρέχεται από ιδρύματα και η οποία χρησιμοποιεί διαδραστικά συστήματα επικοινωνίας για να ξεπεράσει τη φυσική απόσταση μεταξύ των μελών της ομάδας μάθησης. Αυτά τα συστήματα επικοινωνίας επιτρέπουν τη διαμοίραση υλικού και οδηγιών μεταξύ των συμμετεχόντων.

Αντίστοιχα, ο Λιοναράκης (2005, σσ. 6, όπως αναφ. στο Λιοναράκης, 2006), προσεγγίζει την εξαε ως «την εκπαίδευση που διδάσκει και ενεργοποιεί τον μαθητή πώς να μαθαίνει μόνος του και πώς να λειτουργεί αυτόνομα προς μια ευρετική πορεία αυτομάθησης» και διαπιστώνει πως η δυσκολία εύρεσης ενός κοινού ορισμού για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μπορεί να καμφτεί από τον προσδιορισμό των κριτηρίων , εκπαιδευτικών, γεωγραφικών, παιδαγωγικών, οργανωτικών, που θα διαμορφώσουν το γενικότερο πλαίσιο οριοθέτησής της. Επισημαίνει, επομένως, τα παρακάτω πολυμορφικά χαρακτηριστικά, ώστε να επιτευχθεί ο ορισμός της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης:

- Ο μαθητής
- Ο δάσκαλος
- Η μάθηση
- Η διδασκαλία
- Η επικοινωνία
- Το εκπαιδευτικό υλικό
- Ο τόπος
- Ο χρόνος
- Ο εκπαιδευτικός φορέας
- Η αξιολόγηση (Λιοναράκης, 2006)

Πέρα από την προσπάθεια ορισμού της εξαε οι ειδικοί της αναγνώρισαν και την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός θεωρητικού πλαισίου (Simonson et al. 2006). Ως βασικά στοιχεία του θεωρητικού πλαισίου σύμφωνα με το οποίο θα λειτουργούν τα προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αναγνωρίζονται:

- η αυτονομία και η ανεξαρτησία του διδασκόμενου ο οποίος έχει και την ευθύνη της προόδου του (Wedemeyer όπως αναφ. στο Simonson et al. 2006)
- η μορφή και ο βαθμός επικοινωνίας με τους εκπαιδευτές όπως και η αυτονομία που προσφέρεται μέσα από το δικαίωμα επιλογής του διδακτικού αντικειμένου, της μεθόδου και της αξιολόγησης του εκπαιδευόμενου (Moore όπως αναφ. στο Simonson et al. 2006)
- ο προγραμματισμός, η οργάνωση, το σύστημα και η αξιολόγηση τους όπως προτείνονται από τη θεωρία της βιομηχανοποίησης του Petters αλλά και
- η ανάπτυξη προσωπικών σχέσεων, η επικοινωνία, η παροχή κινήτρου και υποστήριξης που προτείνει ο Holmberg (όπως αναφ. στο Simonson et al. 2006).

1.1.1. Ιστορία της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Παρότι η εξέλιξη της τεχνολογίας έδωσε στην εξαε τα μέσα και τον τρόπο να εξελιχθεί στη σημερινή της μορφή, οι ρίζες της βρίσκονται στον προηγούμενο αιώνα (Simonson et al. 2006). Με προϋπάρχοντα τα μαθήματα συγγραφής μέσω ταχυδρομείου, ο Isaac Pitman προσφέρει το 1840 τα πρώτα μαθήματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της στενογραφίας μέσω αλληλογραφίας (Bates, 2016). Η εκπαίδευση δι' αλληλογραφίας επεκτείνεται σε

διάφορες χώρες της Ευρώπης ως το 1873 όπου η Anna Eliot Ticknor φέρνει την εκπαίδευση δι' αλληλογραφίας στην Αμερική (Sumner, 2000) και την εκπαίδευση πιο κοντά στις γυναίκες. Ως τις αρχές του 20ου αιώνα πλήθος πανεπιστημίων ανά τον κόσμο υιοθετούν την πρακτική της εκπαίδευσης δι' αλληλογραφίας καλύπτοντας διάφορες εκπαιδευτικές ανάγκες (Sumner, 2000) με όλο και πιο επίσημη, θεσμοθετημένη και εξατομικευμένη μορφή και επαγγελματισμό (Selman, 1983, όπως αναφ. Sumner, 2000).

Όπως αναφέρουν οι Harting et al (2005), καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, οι διδάσκοντες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση υιοθετούν νέα μέσα. Το ράδιο, η τηλεόραση, η δορυφορική τεχνολογία, οι υπολογιστές και αργότερα οι οπτικές ίνες τάσσονται στη υπηρεσία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, με πανεπιστήμια όπως το Athabasca του Καναδά και το πανεπιστήμιο της Αϊόβα να χρησιμοποιούν αντίστοιχα κασέτες ήχου για την αποστολή εκπαιδευτικού υλικού αλλά και την εκπαιδευτική τηλεόραση (Harting et al 2005). Επιπλέον, με την έλευση του διαδικτύου, οι απεριόριστες δυνατότητες που προσφέρονται δίνουν στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση νέους ορισμούς και νέες μορφές όπως την τηλεδιάσκεψη (Chaney,2006).

Σημαντικός παράγοντας που συντέλεσε στην καθιέρωση και εξέλιξη της εξαε ήταν η ίδρυση των ανοικτών πανεπιστημίων, με χαρακτηριστικό το Open University στη Βρετανία, η ίδρυση του οποίου θεωρήθηκε πως έδωσε κύρος στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Holmberg 1986, όπως αναφ. Sumner, 2000) και το οποίο αποτέλεσε πολιτική ιδεολογία για παροχή ανώτατης εκπαίδευσης σε όλους (Bates, 2016) προσφέροντας πλήρη και εξελιγμένα προγράμματα σπουδών με τη χρήση νέων μέσων (Demiray,2014). Μετά από αυτό, πολλές χώρες όπως η Κίνα, η Ιαπωνία κ.α. ξεκίνησαν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Demiray,2014).

1.1.2. Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση ορίζεται από τη Βασάλα (όπως αναφέρεται στο Αναστασιάδης, 2017 ; Αναστασίου και συν., 2015) ως η εκπαιδευτική διαδικασία που παρέχεται οργανωμένα και από απόσταση σε πρωτοβάθμιο και δευτεροβάθμιο επίπεδο, είτε ανεξάρτητα από τη συμβατική σχολική εκπαίδευση, αυτοδύναμη, είτε παράλληλα με αυτή, δηλαδή συμπληρωματική. Στόχος της είναι είτε να καλύψει εξ ολοκλήρου τις εκπαιδευτικές ανάγκες ατόμων που για σοβαρούς λόγους έχουν απομακρυνθεί από το σχολείο ή να προσφέρει

επιπλέον ενίσχυση και νέα γνωστικά αντικείμενα (Μίμινου και συν., 2013). Κατά τις Μίμινου και Σπανακά (2013) η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση εμφανίζεται με τρεις διαφορετικές μορφές ανάλογα με τον σκοπό που επιτελεί:

- ως αυτοδύναμη, όπου προσφέρει ολοκληρωμένα προγράμματα εκπαίδευσης με αναγνώριση αντίστοιχη με των συμβατικών αλλά με τη χρήση διαφορετικού υλικού, συνήθως μέσω διαδικτύου σύγχρονα ή ασύγχρονα
- ως συμπληρωματική, ενισχύοντας τη συμβατική εκπαίδευση είτε λειτουργώντας για παρακολούθηση συγκεκριμένων μαθημάτων, είτε για δημιουργία σχολικών δικτύων και συμμετοχή σε συνεργατικές εργασίες και
- ως μικτή/πολυμορφική συνδυάζοντας την εξ αποστάσεως με τη συμβατική εκπαίδευση.

Σύμφωνα με τις ίδιες, η σχολική εξαε παρέχει τα οφέλη της εξατομικευμένης και της συνεργατικής μάθησης, του οργανωμένου ως προς το υλικό, το χώρο, τον χρόνο κλπ. μαθήματος, αλλά και της αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτικού εκπαιδευόμενου και εκπαιδευτικού υλικού. Από την άλλη, επισημαίνουν δυσκολίες οικονομικής φύσεως για την κάλυψη των αναγκών των τεχνολογικών υποδομών, χρόνου και σχεδίασης των μαθημάτων, αμφιβολίες για τα μαθησιακά αποτελέσματα και ψυχολογικούς παράγοντες.

Στην Ελλάδα, κατά τον Αναστασιάδη (2014;2017), η βιβλιογραφική επισκόπηση εντόπιζε την περίοδο 2012-2013 έρευνες σχετικές μόνο με τη συμπληρωματική εκπαίδευση, σύγχρονης ή ασύγχρονης μορφής ή και συνδυασμού των δυο. Κυρίως η σχολική εξαε εντοπιζόταν σε προγράμματα όπως το «ΣΧΕΔΙΑ» για την εισαγωγή της πληροφορικής στα νησιωτικά δημοτικά σχολεία, και το «ΟΔΥΣΣΕΑΣ» το οποίο μέσω της διαδραστικής τηλεδιάσκεψης δημιουργεί σχολικά δίκτυα και προωθεί τη συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης και της δημιουργικότητας. Με την έλευση όμως της πανδημίας και την αναστολή της λειτουργίας των σχολείων, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση κλήθηκε να καλύψει το κενό παίρνοντας έναν πρωταγωνιστικό, μεν ρόλο, ο οποίος όμως είχε περισσότερο τεχνολογικό παρά παιδαγωγικό πλαίσιο και χαρακτήρα, δημιουργώντας απλά ένα «σχολειοποιημένο» περιβάλλον για μετάδοση της πληροφορίας, όπου η έλλειψη της παιδαγωγικής διάστασης υπήρξε εμφανής (Αναστασιάδης, 2020). Μεταβαίνοντας, ωστόσο, στην επόμενη φάση, είναι προφανές πως

δημιουργήθηκε μια νέα τάση υπέρ της ενσωμάτωσης της σύγχρονης ή ασύγχρονης εξαε στη διδασκαλία (Σοφός, 2020) η οποία όμως δεν θα πρέπει να γίνεται άκριτα αλλά πλαισιωμένη από παιδαγωγικές αρχές και με στόχο την συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης, την ενθάρρυνση της δημιουργικότητας και την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης (Αναστασιάδης, 2020).

1.1.3. Μικτή- πολυμορφική εκπαίδευση

Σύμφωνα με τους Horn & Staker η μικτή μάθηση είναι η μορφή εκπαίδευσης που συνδυάζει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, όπου ο μαθητής έχει τον έλεγχο του χρόνου, του τόπου, και του ρυθμού της μάθησης του αλλά με τη συμβατική, δηλαδή δια ζώσης (Horn & Staker , όπως αναφέρεται στο Antony). Στη μικτή μάθηση οι παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές ενσωματώνονται με την σύγχρονη ή ασύγχρονη τεχνολογία προκειμένου να παρέχεται στους εκπαιδευόμενους μια ποικιλία μορφών μάθησης (Duhaney, 2004). Αποτελεί μια μέθοδο διδασκαλίας η οποία χρησιμοποιεί διάφορες θεωρίες μάθησης, ποικίλα μέσα τεχνολογίας και μπορεί να εφαρμοστεί με πολλούς τρόπους. Καταφέρνει, έτσι συνδυάζει τόσο τα πλεονεκτήματα της παραδοσιακής όσο και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Haijian et.al., 2011).

1.2. Το εκπαιδευτικό υλικό της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

1.2.1. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού

Η Laurillard (2009) δικαίως αναρωτιέται για το αν η παιδαγωγική εξυπηρετείται από την τεχνολογία ή το αντίστροφο. Υποστηρίζει, λοιπόν, πως όταν ο σχεδιασμός του μαθήματος διέπεται από ένα θεωρητικό πλαίσιο για τη φύση της διδασκαλίας και τις απαιτήσεις του σχεδιασμού της, τότε η παιδαγωγική υπηρετείται από την τεχνολογία και χρησιμοποιεί τις δυνατότητες αυτής με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ανταποκρινόμενη με επιτυχία στις προκλήσεις της μάθησης όπου οι συμβατικές μέθοδοι υστερούν. Ταυτόχρονα, επισημαίνει πως χωρίς το θεωρητικό πλαίσιο δεν μπορεί να επιτευχθεί ένα καινοτόμος και αποτελεσματικός σχεδιασμός μάθησης.

Σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2001), το εκπαιδευτικό υλικό κατέχει καθοριστικό ρόλο για τη διδασκαλία στην εξαε καθώς είναι αυτό που διδάσκει, ενώ ο διδάσκοντας λειτουργεί ως υποστηρικτής. Επομένως, ο σχεδιασμός και η παραγωγή του εκπαιδευτικού υλικού συνιστούν

ένα από τα βασικά θέματα για την εξαε. Προκειμένου να επιτευχθεί μια διαδικασία ποιοτικής εκπαίδευσης, κατά τον ίδιο, απαιτείται ένα σύνολο αρχών μάθησης και διδασκαλίας, ποικιλία μέσων και επικοινωνίας, στοιχεία που συνθέτουν την πολυμορφική εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Οι Σπανακά και Λιοναράκης (2017) διατύπωσαν επτά αρχές για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μαθησιακού υλικού για την εξαε και γενικότερα:

1η Αρχή Διδακτικοί στόχοι και Μαθησιακά αποτελέσματα: Οι διδακτικοί στόχοι και τα προσδοκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα πρέπει να ορίζονται εξ αρχής.

2η Αρχή: Ο προφορικός λόγος: Ο γραπτός λόγος πρέπει να μοιάζει με τον προφορικό και να προσδίδει την αίσθηση διαλόγου.

3η Αρχή: Ανακαλυπτική Μάθηση: Ο εκπαιδευόμενος ανακαλύπτει τη γνώση σταδιακά, όπως προτείνουν οι σύγχρονες παιδαγωγικές που βασίζονται στην ανακαλυπτική μάθηση.

4η Αρχή: Τι είμαι ικανός να κάνω με αυτά που έμαθα;: Οι δεξιότητες τις οποίες το υλικό επιδιώκει να αναπτύξουν οι εκπαιδευόμενοι κατά την ολοκλήρωση του μαθήματος, θα πρέπει να περιγράφονται συχνά και να επιτυγχάνονται μέσα από ξεκάθαρα βήματα που ζητείται να ακολουθηθούν.

5η Αρχή: Τα αυτονόητα: Θα πρέπει να ορίζονται όλα αυτά τα οποία το υλικό θεωρεί πως οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν.

6η Αρχή: Γιατί αυτό και όχι το άλλο. Σε κάθε πηγή θα πρέπει να υπάρχει αιτιολόγηση της επιλογής της αλλά και σύνδεση με τα επόμενα στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού ώστε να επιτυγχάνεται συνοχή και ομαλή ροή.

7η Αρχή: Οι Εικόνες στις έννοιες. Οι εικόνες (βίντεο, φωτογραφίες κλπ.) στο διδακτικό υλικό οπτικοποιούν τις αφηρημένες έννοιες και διευκολύνουν την κατανόησή τους.

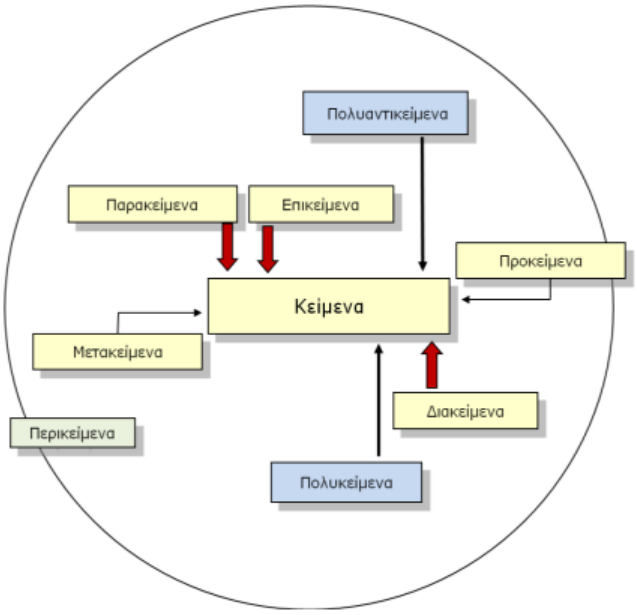
Επιπλέον, κατά την Σπανακά (όπως αναφ. στο Χουλιάρα, 2011) η παιδαγωγική σχεδίαση του εκπαιδευτικού υλικού πρέπει να είναι ευέλικτη και δυναμική, με στόχο την επίτευξη εξατομικευμένης μάθησης και ταυτόχρονα να δημιουργεί συνθήκες αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφόρων φορέων: μαθητών μεταξύ τους, μαθητών και εκπαιδευτών τους, μαθητών και

εκπαιδευτικού υλικού. Αυτή η προσέγγιση συμβάλλει στην αποτελεσματική και ποιοτική μάθηση.

1.2.2. Η ταξινομία West-Λιοναράκη

Ο Λιοναράκης (2001), προσεγγίζοντας την τυπολογία του Richard West για δημιουργία διδακτικού υλικού για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, διαμορφώνει μια νέα ταξινομία για τη δημιουργία διδακτικού υλικού στην οποία προσθέτει δυο νέες κατηγορίες και θέτει την προϋπόθεση της πολυμορφικότητας του υλικού. Σύμφωνα με την ταξινομία αυτή, τον βασικό κορμό του διδακτικού υλικού, που συνιστά όλο το επιστημονικό και ακαδημαϊκό προϊόν, αποτελεί το σταθερό κείμενο. Το κείμενο δημιουργείται με γνώμονες την προϋπάρχουσα και τη νέα γνώση, τα πρόσωπα στα οποία απευθύνεται, τα προσδοκώμενα αποτελέσματα και το εύρος ανάπτυξης που απαιτείται. Χρειάζεται να είναι προσωποκεντρικό, με στοιχεία αλληλεπίδρασης, κατανοητό και τεκμηριωμένο.

Για την εύκολη εισαγωγή του εκπαιδευόμενου στη λογική και τη δομή του υλικού, αλλά και για τη ανταπόκρισή του σε αυτό έχοντας τον έλεγχο και την απεικόνιση της μαθησιακής πορείας του, το υλικό οφείλει να περιέχει αντίστοιχα προκείμενα στοιχεία, δηλαδή περιεχόμενα, σκοπούς, στόχους, λέξεις κλειδιά, διαγνωστικά τεστ κ.α. και μετακείμενα, όπως οι συνόψεις, περιλήψεις, παραρτήματα, βιβλιογραφία κ.α. Η συνεισφορά τους στην αλληλεπιδραστικότητα του υλικού είναι καταλυτική.



Εικόνα 1 Το εκπαιδευτικό υλικό της Ταξινομίας West-Λιοναράκη

Ως εξίσου σημαντικός ορίζεται στην ταξινομία West-Λιοναράκη (Λιοναράκης, 2001) ο ρόλος των διακειμένων. Πρόκειται για συμπεράσματα, συνόψεις και περιλήψεις αλλά και δραστηριότητες που έρχονται να συνδέσουν το υλικό με την προϋπάρχουσα γνώση. Επιπλέον, για την επίτευξη της αυτονομίας του, ο εκπαιδευόμενος πρέπει να γνωρίζει τι πρέπει να κάνει και γιατί, το πότε, το πώς και αν το έκανε σωστά. Τον ρόλο αυτό καλύπτουν τα προκείμενα και τα μετακείμενα σε συνδυασμό με τα περικείμενα στοιχεία, δηλαδή όλα τα κείμενα εμπλουτισμού, επεξήγησης ή παραδειγμάτων, σύνδεσης και εμβάθυνσης. Επίσης, επεξηγηματικά και υποστηρικτικά στοιχεία, τα επικείμενα, όπως γλωσσάρια, ορισμοί κλπ. αλλά και μη γλωσσικά, τα παρακείμενα, όπως φωτογραφίες, εικόνες, σχήματα κλπ., αποτελούν σημαντικό κομμάτι του υλικού.

Τέλος, προϋπόθεση για να έχουμε ένα ολοκληρωμένο εξ αποστάσεως πολυμορφικό εκπαιδευτικό υλικό, αποτελεί η ενσωμάτωση στο υλικό πολυκειμένων και πολυαντικειμένων στοιχείων. Είναι οι εργασίες / πρότζεκτ που καλείται ο εκπαιδευόμενος να εφαρμόσει μαζί με όλες τις οδηγίες, κατευθύνσεις, την πληροφόρηση και την επικοινωνία που χρειάζεται και αντίστοιχα τα πολυαντικείμενα αποτελούν όλα τα στοιχεία ήχου, βίντεο, διαδικτύου κλπ.

1.2.3. Αρχές Πολυμεσικής Μάθησης του Mayer

Για τη δημιουργία πολυμεσικού εκπαιδευτικού υλικού ο Mayer (2017) προτείνει 12 αρχές:

Πολυμεσική αρχή: Οι πληροφορίες παρουσιάζονται ταυτόχρονα με λέξεις και εικόνες, ώστε οι μαθητές να τις επεξεργάζονται και να τις κατανοούν πολύ πιο εύκολα. Βασική προϋπόθεση η εικόνα να είναι σχετική με την εκάστοτε πληροφορία.

Αρχή του Πλεονασμού: Το εκπαιδευτικό υλικό αποφεύγει τα πλεονάζοντα στοιχεία, δίνοντας μόνο τις βασικές πληροφορίες.

Αρχή της Συνοχής: Το εκπαιδευτικό υλικό δεν περιέχει άσχετες με το αντικείμενο πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι).

Αρχή της Σηματοδότησης: Ο εκπαιδευόμενος πληροφορείται και κατευθύνεται στα σημαντικότερα στοιχεία μέσω της σηματοδότησης (βέλη, έντονα γράμματα ή χρωματισμένα κλπ).

Αρχή της Χωρικής συνάφειας: Οι λέξεις και οι σχετικές με αυτές εικόνες παρουσιάζονται κοντά η μια με την άλλη).Οι μαθητές μπορούν να αντιληφθούν καλύτερα την πληροφορία με αυτόν τον τρόπο.

Αρχή της Χρονικής συνάφειας: Όλες οι σχετιζόμενες πληροφορίες πρέπει να παρουσιάζονται ταυτόχρονα

Αρχή της Προπαίδευσης: Η γνώση των βασικών όρων και εννοιών πριν την έναρξη του πραγματικού υλικού του μαθήματος βοηθά στην κατανόηση.

Αρχή της Κατάτμησης: Οι πληροφορίες παρουσιάζονται με συντομία και όχι με μακροσκελή κείμενα.

Αρχή της Τροπικότητας: Προτιμότερος τρόπος παράθεσης των πληροφοριών είναι η αφήγηση σε σχέση με το γραπτό κείμενο.

Αρχή της Προσωποποίησης: Η χρήση φιλικής γλώσσας, δεύτερου προσώπου, αφήγησης μέσω ήχου και διαδραστικών δραστηριοτήτων δίνουν στο εκπαιδευτικό υλικό έναν πιο φιλικό τόνο.

Αρχή της Φωνής: Η φωνή χρειάζεται του εκπαιδευτικού είναι προτιμότερη για την παρουσίαση της ύλης σε σύγκριση με την εκφώνηση από φωνή που συντίθεται από μηχάνημα. Επίσης πρέπει να είναι ευγενική και φιλική ώστε να επιτυγχάνει βαθύτερη μάθηση.

Αρχή της Ενσωμάτωσης: Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι έννοιες συνδέονται ρητά με σχετική δράση, όπως χειρονομίες, εκφράσεις, ή χειρισμοί αντικειμένων.

1.3. Η Ανεστραμμένη τάξη

Οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν πλέον στις μέρες μας, την ανάγκη για αλλαγή των μοντέλων διδασκαλίας που είχαν στο κέντρο τον δάσκαλο, αναζητώντας νέες, διαφορετικές μεθόδους διδασκαλίας. Μια από τις μεθόδους, που μπορεί να ικανοποιήσει την ανάγκη αυτή είναι το μοντέλο της Ανεστραμμένης τάξης (Yildirim& Kiray, 2016).

Οι Bergmann και Sams (2012) επιχείρησαν το 2006 να αξιοποιήσουν εκπαιδευτικά βίντεο που περιείχαν τη διδασκαλία που είχε προηγηθεί στην τάξη, προκειμένου να καλύψουν κενά που προέκυπταν από απουσίες των μαθητών και τα οποία οι μαθητές παρακολουθούσαν εκτός σχολείου. Η χρήση, όμως, των βίντεο αυτών γρήγορα διαδόθηκε και στους υπόλοιπους μαθητές, καθώς τους χρησίμευαν ως μέσο ενίσχυσης και επανάληψης, με αποτέλεσμα, λίγο καιρό αργότερα, οι δημιουργοί των βίντεο να διαπιστώσουν ότι αυτή η διαδικασία απελευθέρωσε πολύτιμο διδακτικό χρόνο μέσα στην τάξη. Μέσα από αυτή την έμπνευση, οδηγήθηκαν στην γέννηση του μοντέλου της Ανεστραμμένης τάξης (στο εξής και Α.Τ.). Σύμφωνα με τους ίδιους (2012, p. 13), Ανεστραμμένη τάξη είναι ότι «αυτό που παραδοσιακά γινόταν στην τάξη, γίνεται τώρα στο σπίτι και αυτό που παραδοσιακά δινόταν ως εργασία για το σπίτι, να γίνεται τώρα στην τάξη». Αντίστοιχα, ορίζουν την ανεστραμμένη τάξη οι Bates και Galloway (2012), ως τη μεταφορά της μελέτης της θεωρίας του μαθήματος στο σπίτι, με σκοπό ο διαθέσιμος χρόνος στην τάξη να αφιερωθεί σε περισσότερο απαιτητικές εργασίες.

Σύμφωνα με τους Bishop & Verleger (2013), η μεθοδολογία της ανεστραμμένης τάξης ακολουθεί τη θεωρία της συνεργατικής μάθησης του Piaget, την κονστρουκτιβιστική μάθηση του Vygotsky, όπως και τη βιωματική μάθηση του Kolb καθώς βασικός σκοπός της είναι να καλύπτεται η θεωρία στο σπίτι από τους μαθητές, ώστε στην τάξη να υπάρχει αρκετός χρόνος για βιωματικές, συνεργατικές και δημιουργικές δραστηριότητες (Tucker, 2012).

Το δίκτυο Flipped Learning Network (2014), διαχωρίζει την ανεστραμμένη τάξη από την ανεστραμμένη μάθηση, υποστηρίζοντας πως η δεύτερη επιτυγχάνεται μόνο όταν η ανεστραμμένη τάξη συνδυάζει ένα ευέλικτο περιβάλλον (Flexible environment), κατάλληλα σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό (Intentional content), μία νέα μαθητοκεντρική κουλτούρα μάθησης (Learning culture) και επαγγελματισμό από τον εκπαιδευτικό (Professional educator) θέτοντας έτσι την παιδαγωγική διάσταση του συγκεκριμένου μοντέλου.

Ο Şengel (2016) αναφέρει ότι οι εκπαιδευτικοί προκειμένου να δημιουργήσουν όσο το δυνατό μεγαλύτερο κίνητρο και να ενισχύσουν τη μάθηση, χρησιμοποιούν και ενσωματώνουν στην ανεστραμμένη τάξη υπολογιστές, διαδικτυακές εφαρμογές και πολυμέσα. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Humrickhouse (2021) η εφαρμογή της μπορεί να έχει διάφορες μορφές πέρα της τυπικής, όπως για παράδειγμα να χρησιμοποιείται για εμβάθυνση και επικέντρωση σε συγκεκριμένα θέματα.

Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί πως η ανεστραμμένη τάξη δεν αποτελεί ένα διαδικτυακό μάθημα χωρίς δομή και ο ρόλος του δασκάλου δεν υποκαθίσταται από το διαδικτυακό υλικό, το οποίο, σε καμία περίπτωση, δεν μελετάται στην τάξη. Απεναντίας, με τη βοήθεια του παρεχόμενου αυτού υλικού αναμένεται οι μαθητές να γίνουν υπεύθυνοι για τη μάθησή τους, έχοντας μεγαλύτερη και πιο εξατομικευμένη αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευτικό (Butt, 2014, όπ. αναφ. στο Şengel, 2016; Milman, 2013, όπ. αναφ. στο Şengel, 2016).

Παρόλα αυτά δεν θα ήταν σωστό να μην αναφερθούν και οι σχετικοί προβληματισμοί που αφορούν τόσο στον ρόλο του δασκάλου, ο οποίος διαφοροποιείται στον ψηφιακό κόσμο, καθώς καλείται να κρατήσει τις ισορροπίες, όσο και στην ψηφιακή επικοινωνία, η οποία καθίσταται πιο περίπλοκη (Wallace, 2014).

Οι Bergmann και Sams (2012) υποστηρίζουν πως η ανεστραμμένη τάξη μπορεί να καλύψει τις ανάγκες των μαθητών προσφέροντάς τους εξατομικευμένη εκπαίδευση και να εφαρμοστεί σε όλα τα διδασκόμενα μαθήματα.

1.4.Διδακτική των Μαθηματικών

Τα Μαθηματικά αποτελούν μια από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις του ανθρώπου και έχουν προσφέρει τα μέγιστα στη βελτίωση της ζωής και στην πνευματική εξέλιξη του (Τρούλης,

1992). Όπως επισημαίνει ο ίδιος, τα Μαθηματικά έχουν παιδευτική και πρακτική αξία. Παιδευτική, γιατί με τη λογική που τα διέπει αναπτύσσουν την κριτική σκέψη, τη σαφήνεια, την ακρίβεια, τη λογική κατανόηση, την αφαίρεση και τη γενίκευση, αλλά και επειδή επιβάλλουν την επιμονή, την αυτοπεποίθηση, την ηθική και αισθητική ανάπτυξη μέσα από την αυτοπειθαρχία και τη συμμετρία που απαιτούν. Αντίστοιχα, η πρακτική τους αξία είναι φανερό σε όλους πως έγκειται στις πολλές περιοχές εφαρμογής τους, όπως στην τεχνολογία, στην οικονομία, στην πολιτική, στην τέχνη και στην καθημερινή ζωή (Τρούλης, 1992).

Εύλογα, επομένως, τα εκπαιδευτικά συστήματα ανά τον κόσμο έδιναν ανέκαθεν μια σημαντική θέση στη διδασκαλία των μαθηματικών χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες παιδαγωγικές θεωρίες, οι οποίες συνιστούν την ομπρέλα της Διδακτικής των Μαθηματικών (στο εξής Δ.Μ), για την καλύτερη διδασκαλία και μάθησή τους (Τρούλης, 1992). Σύμφωνα με τον Douady (οπ. Αναφ. στον Τρούλη, 1992) η Δ.Μ δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένα μοντέλα διδασκαλίας, αλλά στη χρήση αυτών που ανταποκρίνονται στις μαθηματικές γνώσεις που επιδιώκεται να επιτευχθούν κάθε φορά και στο εκάστοτε θεσμικό πλαίσιο.

Στην ελληνική υποχρεωτική εκπαίδευση, στόχος της διδασκαλίας των Μαθηματικών είναι να συμβάλει στην ολοκλήρωση της προσωπικότητας του μαθητή και στην κοινωνική του ένταξη καθώς:

- μπορούν να ασκήσουν τον μαθητή στη μεθοδική και κριτική σκέψη, στην ανάλυση, στην αφαίρεση, στη γενίκευση, στην εφαρμογή και την έκφραση με σαφήνεια και ακρίβεια,
- προσπαθούν να αναπτύξουν την παρατηρητικότητα, την προσοχή, την αυτοσυγκέντρωση και την επιμονή, την πρωτοβουλία, τη δημιουργικότητα, την ελεύθερη σκέψη και την αισθητική του μαθητή
- είναι αναγκαία τόσο στην καθημερινή ζωή και στον χώρο εργασίας όσο και για την εξέλιξη των Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Οικονομίας κ.λ.π. (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2014).

Όπως αναφέρεται στο βιβλίο του δασκάλου των Μαθηματικών της Γ' Δημοτικού οι μαθηματικές έννοιες και κατ' επέκταση και η χρήση τους αντλούνται από καταστάσεις και προβλήματα της πραγματικότητας που βιώνουν τα άτομα. Επομένως, η διδασκαλία των

μαθηματικών πετυχαίνει περισσότερα κίνητρα και αποτελεσματικότερη μάθηση όταν βασίζεται στις πραγματικές εμπειρίες. Κατά τον Λεμονίδη (2010), εδώ και πολύ καιρό στην ιστορία της εκπαίδευσης έχει εκφραστεί η ανάγκη για μεγαλύτερη σύνδεση του σχολείου με την πραγματική, καθημερινή ζωή.

Σύμφωνα με τον ίδιο, ο οποίος αποτελεί και μέλος της συγγραφικής ομάδας κάποιων εκ των βιβλίων των Μαθηματικών του Δημοτικού, η μεθοδολογία των βιβλίων του Δημοτικού εντάσσεται στο γενικότερο πλαίσιο της εποικοδομητικής προσέγγισης της μάθησης. Αυτή η προσέγγιση επικεντρώνεται στην ενεργό συμμετοχή του μαθητή και αξιοποιεί διάφορες μεθόδους που απορρέουν από τη σύγχρονη θεωρία της εκπαίδευσης. Αυτό σημαίνει πως συνεκτιμώντας τους μαθησιακούς στόχους, με το περιεχόμενο και την κατάσταση των μαθητών, επιλέγεται και η ανάλογη διδακτική προσέγγιση η οποία μπορεί να είναι η μέθοδος επίλυσης προβλήματος (problem solving), η ανακαλυπτική μαιευτική μέθοδος, η ομαδοσυνεργατική, η μέθοδος της ιδεοθύελλας ή σχεδίου δράσης (project) κ.α. Τη βάση όμως όλων αυτών θεμελιώνουν οι παρακάτω οι αρχές:

- Δόμηση τη γνώσης πάνω στις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες των μαθητών
- Βιωματική ανακάλυψη της νέας γνώσης
- Ανάπτυξη της διδασκαλίας σε ένα επικοινωνιακό πλαίσιο
- Εξατομικευμένη διδασκαλία ή διαφοροποιημένη ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών (Λεμονίδης, 2010).

Επιπλέον, όπως προέκυψε και από έρευνα του Λεμονίδη (2003; 2010) καθώς προτείνεται η σύνδεση της διδασκαλίας των μαθηματικών με την πραγματική ζωή, είναι αναμενόμενο να παίζει σημαντικό ρόλο σε αυτή και ο τρόπος αναπαράστασης των αριθμητικών ποσοτήτων, ειδικά στις πρώτες μαθηματικές έννοιες. Συνεπώς, υπογραμμίζεται πως οι διαφορετικές αναπαραστάσεις, εικόνες, αριθμοί, σύμβολα κ.λπ. συνεπάγονται αφενός διαφορετικούς τρόπους διδασκαλίας για τον δάσκαλο, αφετέρου διαφορετική συμπεριφορά και γνωστική λειτουργία από τον μαθητή, άρα και μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας.

1.4.1. Οι δεκαδικοί αριθμοί

Οι Δεκαδικοί αριθμοί αποτελούν έναν άλλο τρόπο γραφής των δεκαδικών κλασμάτων- δηλαδή τα κλάσματα με παρονομαστές 10, 100, 1.000, κλπ.- γι' αυτό και η ανακάλυψή τους έπεται των

δεκαδικών κλασμάτων κατά πολλούς αιώνες. Και οι δυο αυτοί τρόποι γραφής, οι οποίοι προκύπτουν από την ανάγκη έκφρασης των υποδιαιρέσεων των ποσοτήτων, έχουν ιδιαίτερη αξία, ενώ πολύ σημαντική είναι και η κατανόηση αυτής της σχέσης των δυο αριθμών από τους μαθητές, ώστε να μπορούν να τους χειρίζονται με ευχέρεια (Van De Walle, J.). Είναι αναμφισβήτητο πως οι δεκαδικοί αριθμοί χρησιμοποιούνται σε πολλές καταστάσεις της καθημερινής ζωής προκειμένου να κάνουμε μετρήσεις και υπολογισμούς με ακρίβεια και έχουν μεγάλη αξία σε επιστήμες όπως η φαρμακευτική και πολλές άλλες. (Van De Walle, J. Et.al.).

Στο Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του ελληνικού Δημοτικού Σχολείου οι δεκαδικοί αριθμοί εισάγονται στην Τρίτη Δημοτικού ενώ η διδασκαλία τους επαναλαμβάνεται και σε όλες τις επόμενες τάξεις. Γενικός σκοπός του είναι οι μαθητές να:

- χρησιμοποιούν σωστά τους συνήθεις κανόνες γραφής των δεκαδικών αριθμών
- διακρίνουν τη σημασία καθενός από τα ψηφία της γραφής ενός δεκαδικού αριθμού
- Να προσθέτουν και να αφαιρούν δεκαδικούς αριθμούς μέχρι δύο δεκαδικά ψηφία.

Ο εκπαιδευτικός οφείλει να λάβει υπόψη του κατά τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών, τη σύνδεσή τους με τα δεκαδικά κλάσματα. Από αυτή εξαρτάται και η ευχέρεια στους υπολογισμούς και τις εκτιμήσεις προσθέσεων και αφαιρέσεων στους δεκαδικούς αριθμούς. Επιπρόσθετα, η σωστή κατανόηση των δεκαδικών κλασμάτων συμβάλει και στη σωστή σύγκριση και ταξινόμηση των δεκαδικών αριθμών. Συνεπώς, η διδασκαλία δεκαδικών κλασμάτων και των δεκαδικών αριθμών πρέπει να γίνει ταυτόχρονα και οι μαθητές να αντιληφθούν πως πρόκειται για δυο ίδιους αριθμούς με διαφορετικό τρόπο γραφής (Van de walle, J., et al., 2017). Από τους ίδιους, επίσης, επισημαίνεται πως για να κατανοήσουν τα παιδιά τους δεκαδικούς αριθμούς είναι προτιμότερο ο εκπαιδευτικός να τους διαβάζει «τρία και πέντε δέκατα» και όχι « τρία κόμμα πέντε» αφού έτσι αποκρύπτεται το κλασματικό μέρος. Στο βιβλίο, βέβαια, της Τρίτης Δημοτικού προτείνονται και οι δυο τρόποι. Παράλληλα, για την διευκόλυνση της διδασκαλίας των ανωτέρω και για να εξοικειωθούν οι μαθητές με τα δέκατα, τα εκατοστά και τα χιλιοστά και τις μετατροπές τους, υπογραμμίζεται ως βοηθητική τόσο η χρήση μοντέλων, όσο και η αναπαράσταση των αριθμών με διαφορετικούς τρόπους. Σημαντική διδακτική αξία για τους δεκαδικούς αριθμούς έχει, επιπλέον, η κατανόηση της αξίας της θέσης των δεκαδικών ψηφίων όπως και η τοποθέτησή τους στην αριθμογραμμή καθώς από διάφορες έρευνες προκύπτει η σύγχυσή τους με τους φυσικούς και μεταφορά των σχετικών

γνώσεων, όπως ότι μετά το 6,5 είναι το 6,6, στους δεκαδικούς (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2008). Μια επίσης βασική ιδέα σε σχέση με την αξία θέσης, είναι η σχέση κάθε τάξης αριθμών με την επόμενη και η αναομαδοποίηση (10 από τη μια τάξη μου δίνουν 1 από την επόμενη). Τέλος, εξίσου σημαντικό είναι να μάθουν οι μαθητές ότι η υποδιαστολή επιδεικνύει τη θέση των μονάδων που βρίσκεται πάντα στα αριστερά της.

2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Από τη βιβλιογραφική επισκόπηση σε ξενόγλωσση και ελληνική βιβλιογραφία φαίνεται ότι εφαρμογή της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, αλλά και της Ανεστραμμένης τάξης στα πλαίσια της μικτής μορφής εξαε, αλλά και κατά την περίοδο του Covid 19 άρχισαν να προκαλούν το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και των ερευνητών. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση 7 ερευνών που αναδείχτηκαν έπειτα από βιβλιογραφική ανασκόπηση σε ξενόγλωσση και ελληνόγλωσση βιβλιογραφία και οι οποίες προσέγγισαν τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης, και την εφαρμογή της σε μικρότερους και μεγαλύτερους μαθητές, (πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση), σε διάφορα μαθήματα αλλά και στα μαθηματικά. Επίσης παρουσιάζεται και μία έρευνα σχετικά με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού κατάλληλο για την εξαε.

2.1. Εμπειρίες από την αξιοποίηση του μοντέλου της Ανεστραμμένης τάξης και ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού

Οι Μουζάκης και συν. (2017) εφάρμοσαν έρευνα δράση σε 4 τμήματα Πέμπτης δημοτικού στη διδακτική ενότητα των κλασμάτων, για τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την εισαγωγή και την αξιοποίηση της ανεστραμμένης τάξης στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Εφαρμόστηκε η μεθοδολογία της ανεστραμμένης τάξης σε συνδυασμό με τις παιδαγωγικές προϋποθέσεις της διδακτικής των μαθηματικών. Δημιουργήθηκαν 4 ψηφιακά μαθήματα με παιδαγωγική βάση τη δομή των εκπαιδευτικών λογισμικών με αξιοποίηση των «Articulate Storyline 2», «Office Mix», και MS Power Point (ver. 2013). Επίσης δημιουργήθηκαν 4 φύλλα εργασίας για αξιοποίηση στην τάξη. Η πρόσβαση στα μαθήματα γινόταν μέσω συγκεκριμένης ιστοσελίδας ή με τη χρήση οπτικού δίσκου (CD-Rom). Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω ημερολογίου καταγραφής του χρόνου που αφιερώθηκε στην παρακολούθηση του υλικού στο σπίτι, του τρόπου μελέτης στο σπίτι, τα συναισθήματα για τη συμμετοχή τους και τη γενικότερη αίσθηση από τη διεξαγωγή της ανεστραμμένης τάξης για τους μαθητές. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί κατέγραφαν τη διάρθρωση και την οργάνωση των δραστηριοτήτων, την οργάνωση των εργασιών στην τάξη, τα όποια ζητήματα προέκυψαν από τη διαδικασία, τους προβληματισμούς και τις προτάσεις τους. Δεδομένα συλλέχθηκαν, επίσης, μέσω συνεντεύξεων από τους συγγραφείς των μαθημάτων σχετικά με τις παιδαγωγικές αρχές ,

τη μεθοδολογία τις τεχνικές προδιαγραφές και τις οργανωτικές προϋποθέσεις για τη δημιουργία των ψηφιακών μαθημάτων. Στο άρθρο τους το οποίο εστιάζει στις απόψεις και τις εμπειρίες των μαθητών και των εκπαιδευτικών από την οργάνωση και τη διάρθρωση των διδακτικών δραστηριοτήτων και έπειτα από τη συγκριτική ανάλυση των ημερολογίων αναφέρουν τα εξής αποτελέσματα:

Οι μαθητές κράτησαν θετική στάση απέναντι στην ανεστραμμένη τάξη. Ήταν σε θέση να παρακολουθούν το ψηφιακό περιεχόμενο ανεξάρτητα σε κάποιο βαθμό κατά τη διάρκεια του χρόνου τους στο σπίτι και να έχουν πρόσβαση σε αυτό όσο συχνά χρειαζόταν. Ωστόσο, ο τρόπος υποστήριξης της αυτόνομης μάθησης των νέων είναι ένας τομέας που απαιτεί περαιτέρω ανάλυση, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που επηρεάζουν τη μαθησιακή συμπεριφορά των μαθητών μέσα και έξω από την τάξη. Επιπλέον, η προβολή κάποιου μαθησιακού περιεχομένου στο σπίτι δεν κάλυψε τις μαθησιακές ανάγκες όλων των μαθητών στον ίδιο βαθμό, καθώς ήρθαν στην τάξη με διαφορετικά επίπεδα κατανόησης των εννοιών που σχετίζονται με τα κλάσματα, ακόμη και μετά την προβολή του ψηφιακού περιεχομένου. Από την άλλη πλευρά, με την αντιστροφή των διδακτικών δραστηριοτήτων, οι εκπαιδευτικοί μπόρεσαν να χρησιμοποιήσουν τον χρόνο της τάξης για την επίλυση ασκήσεων που αφορούσαν όλους τους τομείς κατανόησης της έννοιας των κλασμάτων. Παρατηρήθηκε, επίσης, η επίδραση της παιδαγωγικής μεθόδου στην επίτευξη της διαδικασίας της εννοιολογικής κατανόησης και του συνδυασμού διαδικαστικής και εννοιολογικής γνώσης των κλασμάτων. Όσον αφορά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ψηφιακών μαθημάτων, η μελέτη τους έδειξε ότι ο σχεδιασμός ψηφιακού περιεχομένου απαιτεί ένα καλά τεκμηριωμένο παιδαγωγικό πλαίσιο, την αφιέρωση πολύ χρόνου και τη χρήση κατάλληλου τεχνολογικού εξοπλισμού. Τέλος, από την έρευνα αναδείχθηκε το ερώτημα για το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί η ανεστραμμένη τάξη για την εξίσωση των ευκαιριών μάθησης και τη μείωση της μεταβλητότητας των επιπέδων γνώσεων των μαθητών το οποίο, σύμφωνα με τους συγγραφείς, παραμένει ανοιχτό για απαντήσεις μέσω της παιδαγωγικής έρευνας.

Στην ίδια κατεύθυνση ερευνούν και οι Webel et.al. (2018) οι οποίοι περιγράφουν την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης από μια δασκάλα της πέμπτης τάξης ενός αγροτικού δημοτικού σχολείου στις Η.Π.Α με ειδίκευση στα μαθηματικά, κατά τη διάρκεια μιας σχολικής χρονιάς. Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης η οποία εστιάζει στο πώς ένας δάσκαλος

πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορεί να αξιοποιήσει την ανεστραμμένη τάξη προκειμένου να πετύχει μια αποτελεσματική διδασκαλία στο μάθημα των μαθηματικών. Η έρευνα επιχειρεί να απαντήσει στα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Πώς εφαρμόζεται η ανεστραμμένη τάξη στα μαθηματικά;
- Με ποιους τρόπους υποστηρίζει την ποιότητα της διδασκαλίας τους;
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και οι προκλήσεις που εμφανίζονται από την πλευρά του δασκάλου σε σύγκριση με την παραδοσιακή διδασκαλία;

Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν πέντε συνεντεύξεις και τρεις παρατηρήσεις. Η πρώτη συνέντευξη επικεντρώθηκε στους στόχους της δασκάλας για τη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος, στις προκλήσεις που θεωρούσε πως θα κληθεί να αντιμετωπίσει και την υποστήριξη που πιθανόν θα είχε σε επίπεδο σχολείου και περιφέρειας. Οι επόμενες τρεις συνεντεύξεις έγιναν κατόπιν παρατήρησης της διδασκαλίας από έναν ερευνητή και επικεντρώθηκαν στα στοιχεία σχεδιασμού του μαθήματος, τη χρήση συνεργατικής μάθησης, και στις αποφάσεις που χρειάστηκε να παρθούν κατά της εφαρμογής του. Η πέμπτη και τελευταία συνέντευξη αφορούσε τον αναστοχασμό των στόχων που είχαν αρχικά τεθεί. Προκειμένου να επιτύχουν τριγωνοποίηση των ευρημάτων οι ερευνητές είχαν πρόσβαση σε ποικιλία δεδομένων, όπως δεδομένα από έρευνα γονέων και μαθητών σχετικά με τη χρήση της ανεστραμμένης τάξης, τα 45 βίντεο που δημιούργησε η δασκάλα για την εφαρμογή της και πρόσβαση στα βιβλία που χρησιμοποιούνταν για τη διδασκαλία του μαθήματος στην τάξη.

Η δασκάλα της τάξης δημιούργησε για την αναστροφή της διδασκαλίας της βίντεο διάρκειας 11 λεπτών κατά μέσο όρο, τα οποία περιείχαν διαλέξεις ή εξηγήσεις μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών τα οποία βασιζόταν στη ύλη του βιβλίου. Σε κάθε βίντεο είχε ενσωματώσει 7 περίπου ερωτήσεις προκειμένου να ελέγχει την παρακολούθησή τους από τους μαθητές. Στα περισσότερα βίντεο η δασκάλα εργαζόταν πάνω στις ασκήσεις του βιβλίου με τις στρατηγικές επίλυσης που αυτό πρότεινε δίνοντας, ωστόσο, ταυτόχρονα πληροφορίες και οδηγίες που δεν περιείχε το βιβλίο. Στην τάξη, το μάθημα ακολουθούσε τη δομή, συζήτηση – ομαδική εργασία-επίλυση ασκήσεων βιβλίου.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης δείχνουν πως η ανεστραμμένη τάξη κατάφερε να υποστηρίξει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας.

Βασικό ρόλο έπαιξαν οι ενσωματωμένες στα βίντεο ερωτήσεις που προκάλεσαν συζητήσεις που απαιτούσαν κριτική σκέψη μεταξύ των μαθητών. Η χρήση των βίντεο για τη διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών έλαβαν μεγαλύτερη αποδοχή από τις διαλέξεις στην τάξη. Στο σημείο αυτό οι ερευνητές υπογράμμισαν τον κίνδυνο να θεωρηθούν τα βίντεο περισσότερο ως ένα βοήθημα για την επίλυση των ασκήσεων παρά ένας τρόπος για οικοδόμηση της γνώσης. Επίσης διαπιστώθηκε πως η αναστροφή της τάξης έδωσε τη δυνατότητα να γίνει παρουσίαση πολλαπλών στρατηγικών επίλυσης στην τάξη. Ωστόσο, οι προκλήσεις της δημιουργίας των βίντεο, της διασφάλισης της πρόσβασης σε αυτά απ' όλους και της διαχείρισης του χρόνου στην τάξη απέδειξαν ότι η αναστροφή του μαθήματος απαιτεί περισσότερες γνώσεις από τις παιδαγωγικές και του περιεχομένου. Επομένως, αναδείχθηκε η αναγκαιότητα γνώσεων για τον πολυμεσικό σχεδιασμό, τα διαδραστικά εργαλεία και την τεχνολογία που θα μπορούσε να εξυπηρετήσει τη μάθηση. Το γεγονός αυτό, όπως και το μικρό εύρος πηγών με οδηγίες για την ανεστραμμένη τάξη, θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν, κατά τους ερευνητές, τις παραλείψεις που εντοπίστηκαν.

Αν και η μελέτη είναι περιορισμένη στις εμπειρίες ενός μεμονωμένου δασκάλου καταφέρνει να αναδείξει τα οφέλη και τις προκλήσεις αλλά και να επιβεβαιώσει ότι μια απλά διαφορετική δομή διδασκαλίας δεν συνεπάγεται τη βελτίωση των χαρακτηριστικών της. Τέλος, προτείνεται η διεξαγωγή επιπλέον ερευνών τόσο για τον εντοπισμό θετικών ή αρνητικών παραδειγμάτων εφαρμογής της Α.Τ, όσο και για την κατανόηση των περιορισμών και των κινδύνων.

Στο πεδίο των μαθηματικών επίσης, οι Μακροδήμος και συν. (2017) επιχειρούν να διερευνήσουν τις δυνατότητες, τις προϋποθέσεις και τα αποτελέσματα της εφαρμογής ενός μοντέλου ανεστραμμένης τάξης ως μορφή μικτής μάθησης στο Δημοτικό Σχολείο. Για την εφαρμογή του μοντέλου έγινε χρήση σύγχρονης τεχνολογίας και εφαρμογών όπως το Edmodo, Youtube editor και Edpuzzle. Πρόκειται για μια έρευνα δράση για την εφαρμογή του μοντέλου της Α.Τ στην Ε τάξη ενός δημοτικού σχολείου.

Για την εφαρμογή του μοντέλου επιλέχθηκαν τρία κεφάλαια των μαθηματικών για τα οποία δημιουργήθηκαν βίντεο μικρής διάρκειας με ενσωματωμένες ερωτήσεις και διαμοιράστηκαν στους μαθητές μέσω της πλατφόρμας Edmodo ενώ, από εκεί οδηγούνταν στην πλατφόρμα Edpuzzle για να τα παρακολουθήσουν και να απαντήσουν στις ερωτήσεις. Η συγκεκριμένη

πλατφόρμα παρείχε και τις αντίστοιχες πληροφορίες ανατροφοδότησης. Τα ψηφιακά αυτά μαθήματα σχεδιάστηκαν με βάση τους διδακτικούς στόχους του αναλυτικού προγράμματος ακολουθώντας τις προδιαγραφές του Λιοναράκη και της Μανούσου για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού. Στη συνέχεια, στην τάξη, έγινε μαθητοκεντρικό μάθημα βασισμένο στη θεωρία των βίντεο. Στο τέλος του μαθήματος δόθηκε στους μαθητές γραπτό τεστ σχετικά με τους γνωστικούς στόχους κάθε κεφαλαίου. Το ίδιο τεστ δόθηκε και στους μαθητές ενός άλλου τμήματος της ίδιας τάξης, οι οποίοι όμως μελέτησαν τα ίδια κεφάλαια με την παραδοσιακή μέθοδο. Τα αποτελέσματα των δύο τμημάτων συγκρίθηκαν όσον αφορά την επίδοση των μαθητών. Κατά τη διάρκεια της μελέτης, οι καθηγητές κατέγραψαν τις ενέργειες, τις εντυπώσεις και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας της Α.Τ. Επίσης, καταγράφηκαν οι απόψεις των μαθητών όπως και των δύο μελλοντικών εκπαιδευτικών που παρακολουθούσαν τα μαθήματα, όσον αφορά τη μεθοδολογία της Α.Τ.

Από τις καταγραφές των απόψεων και από τη σύγκριση των μέσων όρων των τεστ των τμημάτων πειραματισμού και ελέγχου οι ερευνητές συμπέραναν ότι το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης μπορεί να εφαρμοστεί αρκετά εύκολα από απλούς εκπαιδευτικούς με βασικές δεξιότητες ΤΠΕ, αρκεί να αλλάξουν εντελώς το στυλ διδασκαλίας τους και να αφιερώσουν χρόνο για τη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου. Θεώρησαν αναγκαία την υπεύθυνη εμπλοκή των γονέων και την εκπαίδευση των μαθητών στη νέα μέθοδο όπως επίσης τον έγκαιρο σχεδιασμό του και την επάρκεια χρόνου για τη μελέτη των ψηφιακών μαθημάτων. Όσον αφορά στα οφέλη από την εφαρμογή του συγκεκριμένου μοντέλου σημείωσαν πως επιτεύχθηκε άνεση στη διαχείριση του διδακτικού χρόνου, αύξηση στη συμμετοχή των μαθητών και βελτίωση των αποδόσεων τους. Επιπλέον δόθηκε η ευκαιρία εξατομίκευσης, ανάπτυξης κινήτρων στους μαθητές και αύξηση της μεταξύ τους αλληλεπίδρασης. Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών αξιολόγησης φάνηκε πως οι μέσοι όροι του πειραματικού τμήματος υπερείχαν του τμήματος ελέγχου σε κάθε δοκιμασία. Από τις καταγραφές των φοιτητών επισημάνθηκε η καλύτερη κατανόηση της ύλης και το μοντέλο αξιολογήθηκε θετικά για την αποτελεσματικότητά του. Συμπληρωματικά οι παρατηρήσεις κριτικών φίλων τόνισαν τη βαθιά κατανόηση της θεωρίας από τους μαθητές, τη γνήσια χαρά που έδειχναν στην τάξη, την καθολική συμμετοχή τους και τη βελτίωση των κοινωνικών τους δεξιοτήτων. Τέλος, οι ερευνητές επισημαίνουν πως όσα τεχνικά προβλήματα προέκυψαν ήταν

αντιμετωπίσιμα, υπογραμμίζουν την προσοχή που απαιτείται στον ρόλο του εκπαιδευτικού όταν αυτός επεκτείνεται έξω από τη σχολική τάξη και καλείται να κρατήσει τις ισορροπίες στη διαφοροποίηση της επικοινωνίας.

Από την άλλη, η έρευνα των Ναυπλιώτη και Τζιμογιάννη (2017) αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης που αφορά σε μια σειρά μαθημάτων σχεδιασμένα με βάση το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης για το μάθημα της Γεωγραφίας σε ένα Δημόσιο Δημοτικό Σχολείο. Το δείγμα ήταν 17 μαθητές της Στ' τάξης ενός δημοτικού σχολείου της Αττικής ενώ το μάθημα υποστηρίχτηκε από την πλατφόρμα Edmodo. Στόχος της έρευνας ήταν να μελετηθεί η συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, η εξέλιξη της γνωστικής τους επίδοσης, ο βαθμός συμβολής της στη μεταγνωστική τους επίγνωση και οι αντιλήψεις του για την μέθοδο της ανεστραμμένη διδασκαλίας. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι προηγήθηκε δίμηνη φάση προετοιμασίας των μαθητών ώστε να εξοικειωθούν με το μοντέλο της Α.Τ κα τη χρήση της πλατφόρμας Edmodo. Προτιμήθηκε η ποιοτική συλλογή δεδομένων από τις δημοσιεύσεις και τις συνομιλίες των μαθητών, από τα ατομικά φύλλα εργασίας και από ένα τελικό ερωτηματολόγιο με 10 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου σχετικές με τις στάσεις και τις απόψεις των μαθητών για την Α.Τ.

Οι συγκεκριμένοι ερευνητές οργάνωσαν την εφαρμογή του μοντέλου σε τρία βασικά βήματα. Πριν την τάξη, το ψηφιακό μάθημα, χωρισμένο σε θεματικά κέντρα τα οποία αρθρώνονταν γύρω από ερωτήματα που σκόπευαν να κινητοποιήσουν τους μαθητές. Αρχικά έπρεπε να μελετήσουν την παρουσίαση που περιείχε το υλικό και η οποία είχε σχεδιαστεί βάσει των διδακτικών στόχων του αναλυτικού προγράμματος ενώ στη συνέχεια καλούνταν να ασκηθούν πάνω σε διαδραστικές δραστηριότητες του Φωτόδεντρου ή να χρησιμοποιήσουν οπτικοακουστικό υλικό από διάφορες διαδικτυακές πηγές. Ο χρόνος που απαιτούνταν ήταν περίπου 20 λεπτά. Δεύτερο βήμα, στην τάξη, όπου το μάθημα καλυπτόταν από δραστηριότητες συνεργατικής διερεύνησης με χρήση ταμπλετών. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες αναζητούσαν και αναρτούσαν στην πλατφόρμα edmodo πληροφορίες σχετικά με το επιμέρους θέμα που τους ανατίθετο. Οι πληροφορίες ήταν ορατές σε όλους και μπορούσε να γίνει σχολιασμός και συζήτηση. Τέλος οι μαθητές συμπλήρωναν το αντίστοιχο φύλλο εργασίας της ενότητας. Στο τρίτο βήμα, ολοκληρωνόταν η διδακτική παρέμβαση με συζήτηση γύρω από

τους προβληματισμούς και τις απορίες και με παρουσίαση της νέας γνώσης από τους μαθητές με τη βοήθεια των φύλλων εργασίας.

Από τη μελέτη τους οι ερευνητές συμπέραναν ότι το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης με τον τρόπο που εφαρμόστηκε ενίσχυσε το κίνητρο και τη συμμετοχή των μαθητών. Επιπλέον για τους μαθητές με σταθερή συμμετοχή από το σπίτι διαπιστώθηκε ότι κατάφεραν επιτύχουν σε δραστηριότητες ανωτέρου επιπέδου. Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση τους πως το μάθημα αποτέλεσε αντικείμενο συζητήσεων στο σπίτι εμπλέκοντας και τη υπόλοιπη οικογένεια σε αυτή. Επιπλέον υποστηρίζουν ότι το μοντέλο μπορεί να συμβάλει στην προσαρμογή του μαθήματος στις ανάγκες τις τάξης, στην ενίσχυση των μαθητών και την προώθηση των γνωστικών τους δεξιοτήτων. Δεν παραλείπουν, ωστόσο, να αναφέρουν την απαραίτητη προσοχή που απαιτείται από τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να εξασφαλίσουν την ισορροπία μεταξύ των δραστηριοτήτων σπιτιού και τάξη. Τέλος οι ερευνητές σημειώνουν πως το συγκεκριμένο δείγμα δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων, η μελέτη τους όμως εγείρει ερωτήματα για περαιτέρω έρευνα όπως η εφαρμογή του μοντέλου σε όλα τα διδασκόμενα αντικείμενα και καθ΄ όλη τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς.

Με μια άλλη ματιά ερευνούν οι De Araujo et. Al. (2017) με σκοπό να ανακαλύψουν τα κίνητρα, τις αντιλήψεις και τις εμπειρίες δύο εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία των μαθηματικών. Η έρευνά τους εξετάζει:

- Τι παρακίνησε τους εκπαιδευτικούς να εφαρμόσουν την ανεστραμμένη τάξη στο μάθημα των μαθηματικών
- Πώς περιγράφουν οι εκπαιδευτικοί την εφαρμογή της Ανεστραμμένης τάξης των μαθηματικών
- Ποιες είναι οι προκλήσεις και τα οφέλη που αντιλαμβάνονται οι εκπαιδευτικοί από τη διαδικασία αυτή
- Με ποιους τρόπους οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ καθηγητών, μαθητών και περιεχομένου στη διδασκαλία και πώς συμβαδίζει ή διαφέρει με τη συμβατική διδασκαλία.

Στην έρευνα συμμετείχαν δυο καθηγήτριες μαθηματικών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε σχολεία της Αμερικής, οι οποίες ήδη εφάρμοζαν την ανεστραμμένη τάξη. Η έρευνα

χρησιμοποιεί ερωτηματολόγια με ερωτήσεις ανοικτού τύπου και Likert, δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν από συνεντεύξεις (πριν και μετά την παρέμβαση) και σημειώσεις από την παρατήρηση της διαδικασίας. Τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν στις κατηγορίες που κάλυπταν τα αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα και αναλύθηκαν. Από αυτά προέκυψε πως η Α.Τ δεν είναι μια απλή αλλαγή του πλαισίου όπου το τρίγωνο εκπαιδευτικός- εκπαιδευόμενος-εκπαιδευτικό υλικό παραμένουν ίδια, αντιθέτως το τρίγωνο αλλάζει ριζικά γιατί ο δάσκαλος αντικαθίσταται από το εκπαιδευτικό υλικό δημιουργεί ή επιλέγει. Βρέθηκε, επίσης, το σημαντικό στοιχείο της κοινωνικής παρουσίας του εκπαιδευτικού στο υλικό που χρησιμοποιείται στο σπίτι και το οποίο το κάνει περισσότερο διαδραστικό. Στο σημείο αυτό αναδείχθηκε και το αίσθημα της απομόνωσης από την αντιστροφή του μαθήματος σε σχέση με τις δια ζώσεις διαλέξεις. Όσον αφορά στα οφέλη και τις προκλήσεις επισημάνθηκε η δυνατότητα χρήσης πολυμεσικού υλικού και η διαδραστικότητα με αναφορά όμως στην απαιτητικότητα της δημιουργίας του για εξειδικευμένες γνώσεις και χρόνο και η ανάγκη υποστήριξης των καθηγητών για την παραγωγή του. Επιπλέον, αναδείχθηκε η δυνατότητα που δίνεται στον εκπαιδευόμενο να έχει τον έλεγχο του ρυθμού του μαθήματος σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Από την άλλη τα δεδομένα της έρευνάς τους έδειξαν μικρότερη αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων στην ανεστραμμένη τάξη καθώς στο σπίτι εργαζόταν σε ατομικό επίπεδο και ανέδειξαν την ανάγκη προσανατολισμού στην προώθηση μεγαλύτερης αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευόμενων μέσω ανάλογων δραστηριοτήτων. Τέλος, ωφέλιμο χαρακτηρίστηκε και το γεγονός ότι οι μαθητές έρχονταν στην τάξη με προαπαιτούμενες γνώσεις πάνω στις οποίες θα μπορούσαν να οικοδομήσουν και να είναι πιο ενεργοί.

Παρόμοια και για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση οι Λιακέας και συν. (2013) παρουσιάζουν μια μελέτη περίπτωσης ενός σχολείου Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Αττικής, στο οποίο εφαρμόστηκε μια συμπληρωματική εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση στο μάθημα των Μαθηματικών. Διερευνούν την αποδοχή του προγράμματος της συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αλλά και την αποτελεσματικότητά του τόσο στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που αφορούσαν τα Μαθηματικά όσο και την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση. Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή της παρέμβασής τους βασίστηκε στο Claroline, ένα Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου Μάθησης, αξιοποίησαν την εφαρμογή GeoGebra, και ψηφιακό

εκπαιδευτικό υλικό, δημιουργώντας έτσι ένα πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, συμπληρωματικό της συμβατικής και σύμφωνο με το Πρόγραμμα Σπουδών. Σκοπός της έρευνάς τους είναι η σχεδίαση, η ανάπτυξη, η εφαρμογή και η αξιολόγηση προγράμματος συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης αξιοποιώντας το Claroline, ένα Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου Μάθησης, προκειμένου να υποστηριχθούν οι μαθητές στο πλαίσιο του μαθήματος Μαθηματικά Γυμνασίου με τη χρήση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και λογισμικών. Η παρέμβασή τους υλοποιήθηκε σε τρία στάδια:

- Εξοικείωση με τα περιβάλλοντα.
- Παρέμβαση με ανακοίνωση των οδηγιών και των αντίστοιχων εργασιών και εμπλουτισμός τους με επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό για ελεύθερη χρήση. Οι μαθητές είχαν χρονικό περιορισμό για τις εργασίες τους, ενώ στη συνέχεια λάμβαναν βαθμολογία και ανατροφοδότηση.
- Αξιολόγηση του προγράμματος με χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου με κλειστού τύπου ερωτήσεις.

Το ερωτηματολόγιο απάντησαν 144 μαθητές των τριών τάξεων του γυμνασίου.

Από τη μελέτη τους αναδεικνύεται ο συμπληρωματικός ρόλος της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης όπως και ότι διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ μαθητών και ενθαρρύνει την ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών. Επιπλέον καλλιεργήθηκε η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση των μαθητών. Από την άλλη μέσω της παρέμβασης και της έρευνάς έγινε προφανής η ανάγκη τόσο βελτίωσης της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης και όσο και ενσωμάτωσης της χρήσης των ΤΠΕ με εκπαιδευτικές δραστηριότητες που καλλιεργούν την ενεργητική μάθηση.

Στο εξωτερικό αντίστοιχα οι Hidayah και συν (2021) εφάρμοσαν έρευνα δράσης πάνω στον σχεδιασμό, την υλοποίηση, την παρατήρηση και τον προβληματισμό. Πραγματοποιήθηκε στην τάξη σε 2 κύκλους που διεξήχθησαν από τις 27 Νοεμβρίου 2020 έως τις 30 Νοεμβρίου 2020 σε 7 μαθητές της 1ης τάξης του Δημοτικού Σχολείου Ngadri 02 Binangun Blitar στην Ινδονησία και ακολουθεί το διδακτικό πρόγραμμα του σχολείου κατά τη διάρκεια της καραντίνας. Οι τεχνικές συλλογής των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η παρατήρηση, τα test και ερωτηματολόγια. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αποτελούνταν από βαθμολογίες πριν από τη

δράση, αποτελέσματα αξιολόγησης στο τέλος του κύκλου, αποτελέσματα των παρατηρήσεων και αντιλήψεις των μαθητών ως χρήστες του μαθησιακού μοντέλου. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων ήταν τα test με αριθμητικές πράξεις στους ακέραιους αριθμούς για την αποτίμηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και ερωτηματολόγια με 25 ερωτήσεις ανοιχτού και κλειστού τύπου (Likert) οι οποίες αναφέρονταν στα εκπαιδευτικά βίντεο του καθηγητή, στις δραστηριότητες που περιείχαν και τις δραστηριότητες εντός τάξης για τις αντιλήψεις και τα επίπεδα ικανοποίησης των μαθητών από την εφαρμογή του μοντέλου. Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε σε δυο μέρη, πρόσθεσης και αφαίρεσης, κατά τις οποίες εφαρμόστηκε το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης με την παροχή μαθησιακών δραστηριοτήτων (quiz, αριθμητικές πράξεις κλπ.) που συνοδευόντουσαν από βίντεο διάρκειας περίπου 11 λεπτών. Στην τάξη ακολουθούσε συζήτηση και ενασχόληση με τις δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν.

Τα αποτελέσματα από τις μαθησιακές δραστηριότητες του πρώτου μέρους δεν ήταν ικανοποιητικά, καθώς τρεις από τους επτά μαθητές που συμμετείχαν σημείωσαν αποτελέσματα κάτω από την ελάχιστη τιμή πληρότητας που είχε τεθεί για την έρευνα (>70). Παρόλα αυτά παρατηρήθηκε πως οι μαθητές έδειξαν μεγαλύτερο ενθουσιασμό και ενδιαφέρον για το μάθημα όπως και ευχαρίστηση για τη δυνατότητα του δασκάλου να ασχοληθεί εξατομικευμένα με το καθένα. Στο δεύτερο μέρος, τα αποτελέσματα σημείωσαν αύξηση και έφτασαν σε ικανοποιητικές τιμές παρότι τρεις από τους μαθητές εξακολουθούσαν να δυσκολεύονται. Επίσης, στο 2^{ο} μέρος οι μαθητές έδειξαν να αντιλαμβάνονται γρηγορότερα τις εξηγήσεις του δασκάλου πάνω σε αυτά που τους δυσκόλεψαν στο σπίτι και παρουσίασαν πιο ενεργή συμμετοχή. Μέσα από την έρευνά τους, λοιπόν, οι Hidayah και συν. (2021) αναγνωρίζουν την ύπαρξη πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων από την εφαρμογή του μοντέλου. Τα μαθησιακά αποτελέσματα της έρευνας δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικά αλλά βελτιώθηκαν. Οι μαθητές, καθώς βρίσκονταν στο σπίτι λόγω του Covid έδειξαν προτίμηση στη διδασκαλία του δασκάλου, από το βίντεο, δεν αρνήθηκαν όμως την πρόθεση να συμμετέχουν σε μια ανεστραμμένη τάξη μελλοντικά. Αν και το νεαρό της ηλικίας τους εμπόδισε τη δυνατότητα ανεξαρτησίας στη μελέτη τους, φάνηκε πως το μοντέλο θα μπορούσε να την καλλιεργήσει. Τέλος, θεωρούν χρήσιμο να ερευνηθεί περαιτέρω το πώς οι μαθητές ανταποκρίνονται.

Τέλος, σημαντικά συμπεράσματα για τη φύση του εκπαιδευτικού υλικού που χρησιμοποιείται στον σχεδιασμό ενός εξ Αποστάσεως μαθήματος, δίνει η έρευνα των Μανούσου και συν. (2017), οι οποίοι ερευνούν με τη μέθοδο της ανάλυσης περιεχομένου δείγμα από το παιδαγωγικό υλικό (έντυπο και ψηφιακό) του Κέντρου Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης της Βικτώρια της Αυστραλίας για τις 6 τάξεις του Δημοτικού Σχολείου. Το δείγμα αντιστοιχούσε στο 1ο κεφάλαιο του υλικού κάθε μιας από τις έξι τάξεις. Η ανάλυση περιεχομένου έγινε με βάση:

- τον βαθμό δυσκολίας
- τον τύπο της δραστηριότητας
- το είδος έκφρασης / λόγου που απαιτούν
- τους στόχους
- τον τρόπο εκπόνησης τους
- το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται το περιεχόμενο τους.

Από την ανάλυση του υλικού προέκυψαν ότι πρόκειται για ένα πολυμορφικό υλικό με κύριο στοιχείο του την διαθεματικότητα. Παρέχονται σαφείς οδηγίες για το πώς, πού, πότε, γιατί και οι στόχοι κάθε μαθήματος πάντα με φιλικό και κατανοητό ύφος. Ταυτόχρονα, δίνεται έμφαση στην αυτονομία και την αυτενέργεια του μαθητή. Σχεδιάστηκε με τρόπο που να καλλιεργεί κάθε μορφή γραμματισμού (παραδοσιακού, νέου) και κριτικής σκέψης ενώ παράλληλα προωθείται κάθε μορφής έκφραση από τους μαθητές. Το υλικό περιέχει πολλούς διαφορετικούς τύπους δραστηριοτήτων διαβαθμισμένης δυσκολίας ενώ αποτελείται από μικρότερα κείμενα και περισσότερες δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης. Τέλος, οι μαθητές έχουν το έλεγχο της εξέλιξης και της προόδου τους.

2.2.Σύνοψη

Στην προηγούμενη ενότητα έγινε μια επισκόπηση των εμπειριών ερευνητών και εκπαιδευτικών σχετικά με την εφαρμογή της εξαε ως συμπληρωματική ή μικτή μάθηση, με το μοντέλο της Α.Τ. όπως επίσης και το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιεί. Οι ερευνητές επιχείρησαν και κατάφεραν να εφαρμόσουν την Α.Τ. με τη χρήση διαφόρων εφαρμογών, πέραν του βίντεο, καθώς δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της Α.Τ (Ozdamli et.al., 2016). Από τα συμπεράσματα των ερευνών τους φαίνεται πως το μοντέλο της

Α.Τ. έτυχε θετικής αποδοχής από όλους τους συμμετέχοντες. Παρατηρήθηκε απ' όλους πως υπήρξε ενισχυμένο κίνητρο συμμετοχής και θετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Επιπλέον, αναδείχτηκε η ώθηση των μαθητών στην αυτόνομη μάθηση και την αυτορρύθμιση. Από πλευράς εκπαιδευτικών επισημάνθηκε, επιπλέον, η άνεση του διδακτικού χρόνου εντός τάξης ως σημαντικό όφελος. Παρόλα αυτά, εκφράστηκαν προβληματισμοί γύρω από τη φύση και την ποιότητα του παρεχόμενου υλικού, για τον χρόνο και τις γνώσεις που απαιτεί η δημιουργία του, όπως και για το παιδαγωγικό πλαίσιο στο οποίο θα στηριχτεί και τον ρόλο που θα διαδραματίσει στο σπίτι. Συνεκτιμώντας τα συμπεράσματα και τους προβληματισμούς τους, οι Μουζάκης και συν. (2017) προτείνουν περαιτέρω έρευνα γύρω από τους τρόπους αξιοποίησης της Α.Τ για την εξίσωση των ευκαιριών μάθησης και μείωση της μεταβλητότητας των μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ οι Hidayah και συν. (2021) προτείνουν επιπλέον έρευνα στου βαθύτερους παράγοντες που επηρεάζουν την ανταπόκριση των μαθητών. Από την άλλη, οι De Araujo et. Al. (2017) δεν προτείνουν συγκεκριμένη έρευνα, αλλά εμμένουν στην υποστήριξη των δασκάλων ως μόνο τρόπο για να αυξηθούν τα οφέλη και η εφαρμογή της Α.Τ να ταυτιστεί με τις βιβλιογραφικές υποδείξεις. Παρόμοια και οι Λιακέας και συν. (2013) τονίζουν την ανάγκη βελτίωσης της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης και ενσωμάτωσης με τρόπους που καλλιεργούν την ενεργητική μάθηση, θέμα που απασχολεί και την παρούσα έρευνα. Στον παράγοντα της ποιότητας του υλικού συνεισφέρει και η έρευνα των Μανούσου και συν. (2017) υποδεικνύοντας το παιδαγωγικό υλικό του ως ιδανικό παράδειγμα για τη δημιουργία διδακτικού υλικού για την εξαε. Σε άλλη κατεύθυνση, οι Μακροδήμος και συν. (2017) εφιστούν την προσοχή στον ρόλο που θα διαδραματίσει ο δάσκαλος κατά την εφαρμογή του μοντέλου της Α.Τ. και στις ισορροπίες που καλείται να κρατήσει. Τέλος, οι Ναυπλιώτη και Τζιμογιάννη (2017), που ερεύνησαν την εφαρμογή της Α.Τ στο μάθημα της Γεωγραφίας, προτείνουν την περαιτέρω εφαρμογή και σε άλλα μαθήματα και οι Webel et.al. (2018) στρέφουν τους επόμενους ερευνητές στην περαιτέρω εφαρμογή της Α.Τ για την ανάδειξη καλών και κακών πρακτικών που θα συνεισφέρει στην καλύτερη κατανόηση των περιορισμών και των κινδύνων. Από τα παραπάνω, είναι φανερό ότι έχει μελετηθεί η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης τόσο σε μικρότερες όσο και μεγαλύτερες τάξεις μαθητών κυρίως με τη χρήση βίντεο και ψηφιακών εφαρμογών σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Ωστόσο, δεν εντοπίστηκε έρευνα που να μελετά την εφαρμογή ανεστραμμένης τάξης με τη χρήση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για το αντικείμενο των δεκαδικών αριθμών της Γ' τάξης του Δημοτικού.

Ερχόμενη να καλύψει αυτό το κενό, η παρούσα έρευνα, χρησιμοποιεί ειδικά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό για να εφαρμόσει τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης, επιχειρώντας να προσφέρει μια ακόμη οπτική στην επίκαιρη εκπαιδευτική προσέγγιση της ανεστραμμένης τάξης .

3. Μεθοδολογία εφαρμογής και αξιολόγησης

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών των μαθηματικών της Γ' τάξης του Δημοτικού με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του.

3.1.Μεθοδολογία ανάπτυξης ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού

Για τις ανάγκες της έρευνας σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε το ψηφιακό μάθημα «Δεκαδικοί αριθμοί».

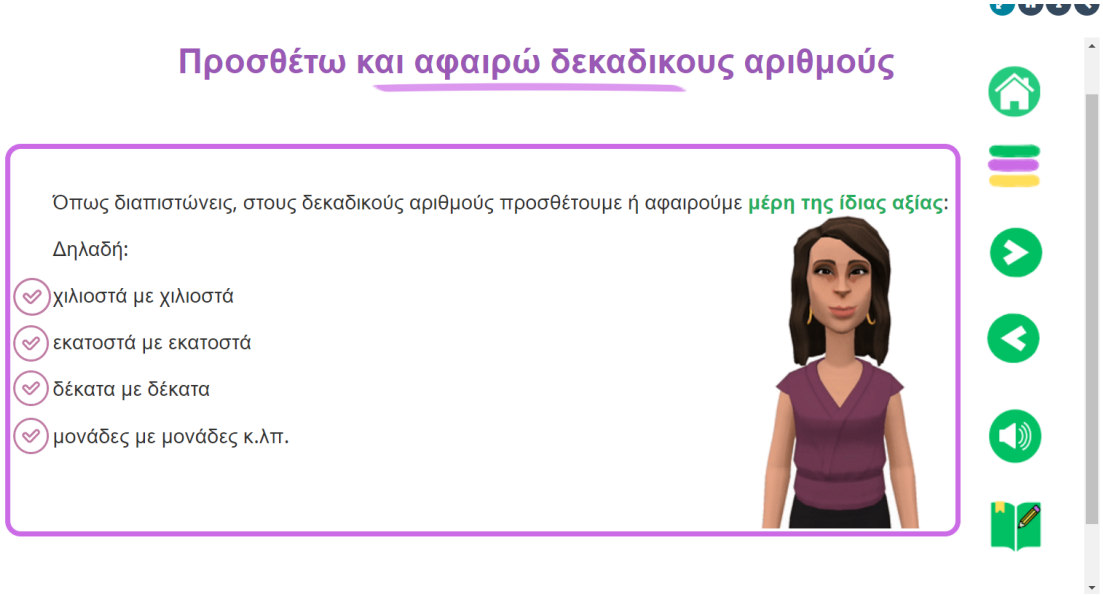
Εικόνα 2. Η αρχική σελίδα του μαθήματος

Το ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό αναπτύχθηκε στο περιβάλλον συστήματος διαχείρισης μάθησης LMS Chamilo και βρίσκεται στη διεύθυνση: https://tinyurl.com/47a5426w. Για την δημιουργία του διαδραστικού περιεχομένου αξιοποιήθηκε, το εργαλείο ανοικτού κώδικα h5p.

Επιπλέον, στο υλικό ενσωματώνονται βίντεο που δημιουργήθηκαν με τη χρήση των εφαρμογών Doodly και Plotagon όπως, επίσης, η online εφαρμογή bookcreator. Ο σχεδιασμός του μαθήματος ακολουθεί τις αρχές δημιουργίας εκπαιδευτικού υλικού για την εξαε. Συγκεκριμένα, βασίζεται στην ταξινομία West- Λιοναράκη και ακολουθεί τις αρχές πολυμεσικής μάθησης του Mayer, σύμφωνα με τις οποίες:

- Ο βασικός κορμός του διδακτικού υλικού, το σταθερό κείμενο σύμφωνα με την πολυμεσική αρχή και τις αρχές πλεονασμού και συνοχής παρουσιάζεται ταυτόχρονα με κείμενο και εικόνα χωρίς πλεονάζοντα στοιχεία ή άσχετες πληροφορίες

Εικόνα 3. Το κείμενο παρουσιάζεται με κείμενο και εικόνα

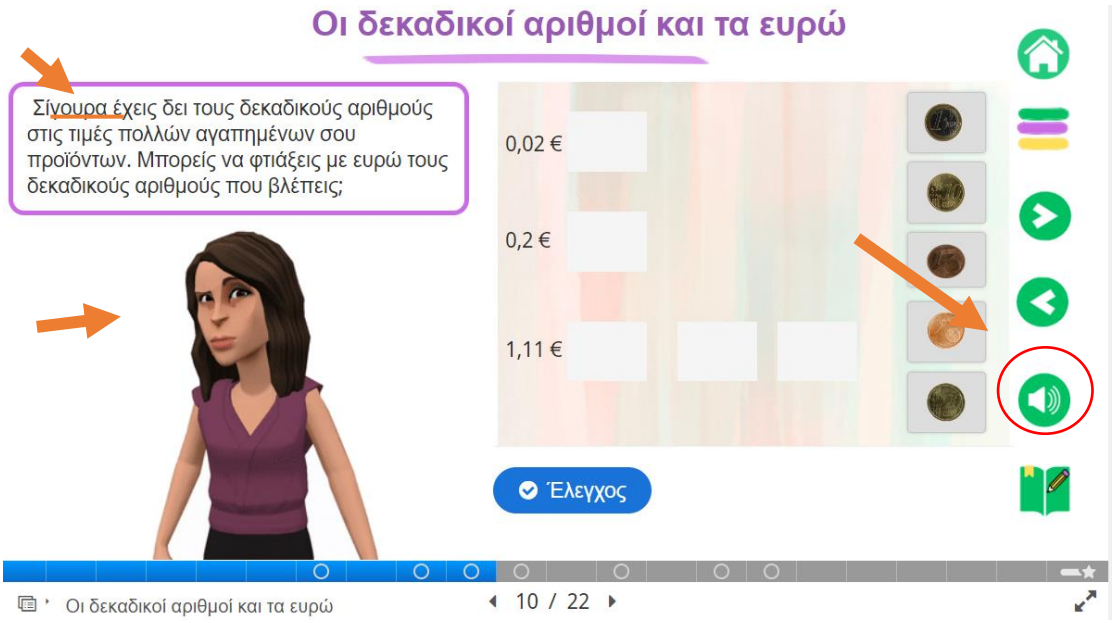


Εικόνα 4. Το κείμενο χωρίς πλεονάζοντα στοιχεία

- Επιπλέον παρουσιάζει τις πληροφορίες τμηματικά, σύμφωνα με την αρχή της κατάτμησης αποφεύγοντας τα μακροσκελή κείμενα

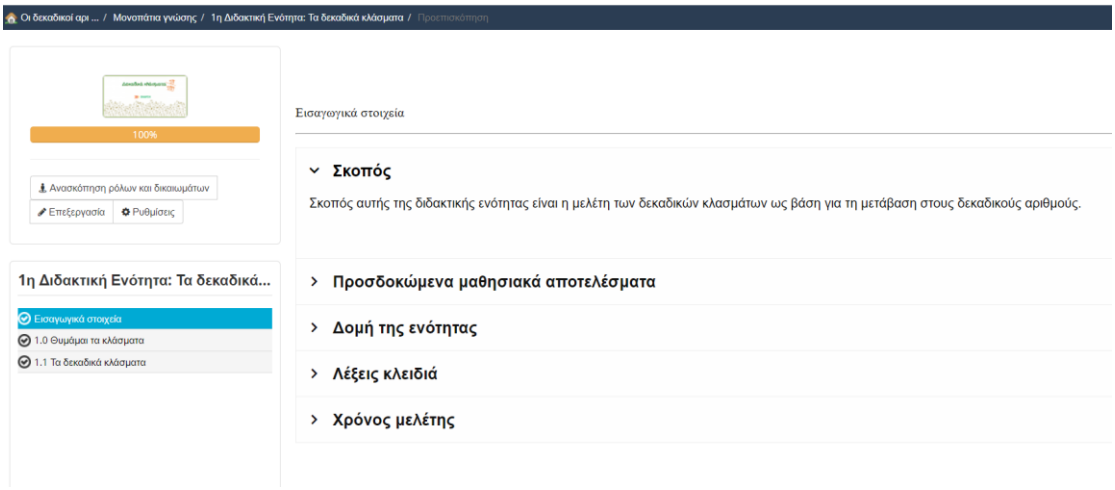
Εικόνα 5. Το κείμενο παρουσιάζεται τμηματικά

- Σύμφωνα με τις αρχές της Τροπικότητας, της φωνής και της ενσωμάτωσης, δίνει τη δυνατότητα αφήγησης του υλικού και συγκεκριμένα από τη δασκάλα, ενώ ενσωματώνει και εικόνα της δασκάλας. Παράλληλα εφαρμόζει την αρχή της προσωποποίησης με χρήση δεύτερου προσώπου και φιλικού τόνου

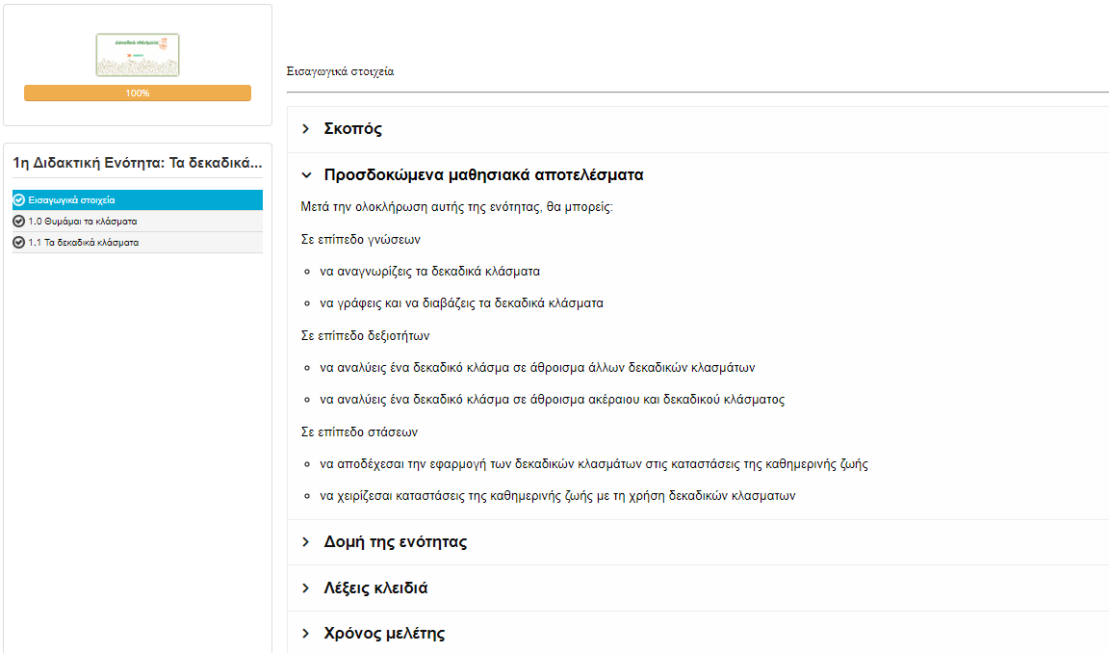


Εικόνα 6. Ενσωμάτωση αφήγησης, avatar και φιλικού ύφους

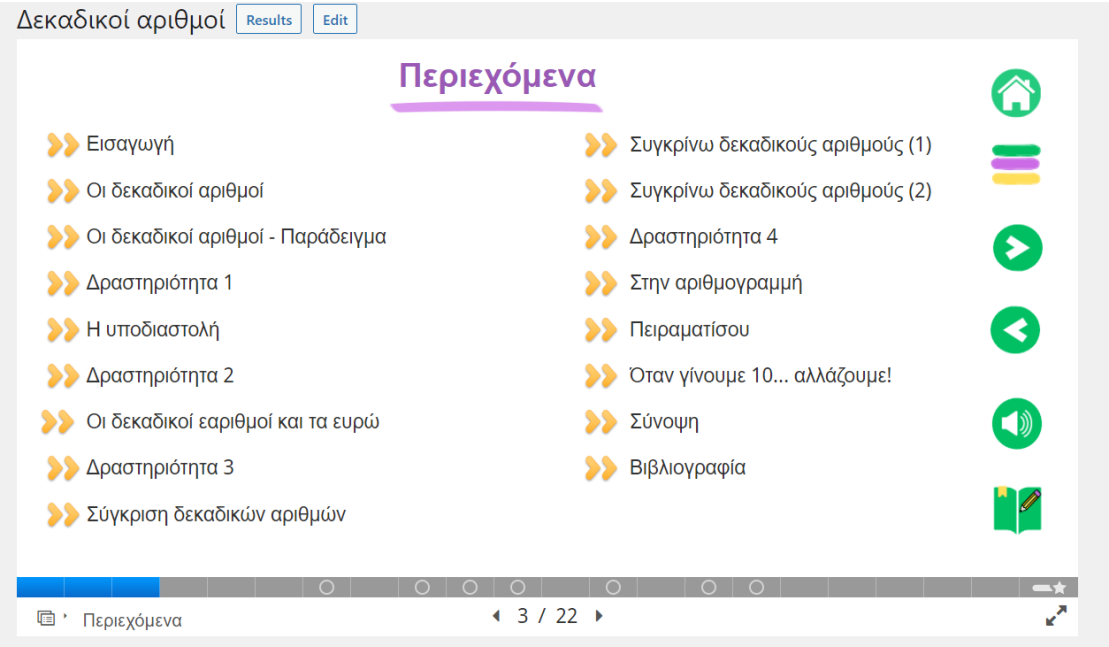
- Πέρα από το σταθερό κείμενο, το διδακτικό υλικό περιέχει τα προκείμενα στοιχεία όπως τα περιεχόμενα, τον σκοπό, τους στόχους, τις λέξεις κλειδιά κλπ.



Εικόνα 7. Ο σκοπός της Διδακτικής ενότητας

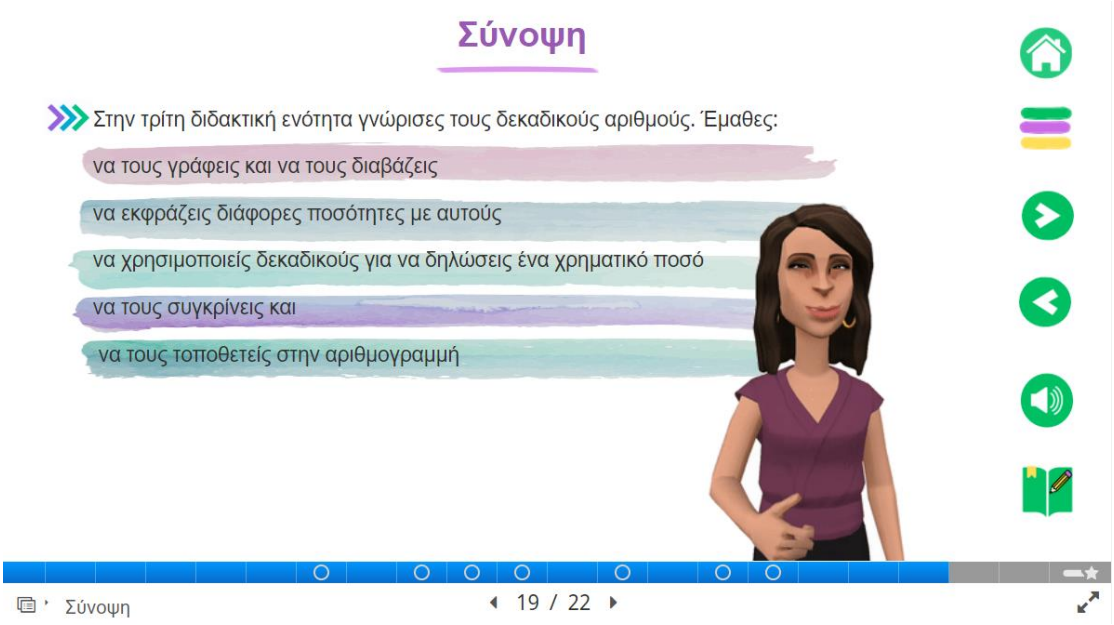


Εικόνα 8. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της Διδακτικής ενότητας

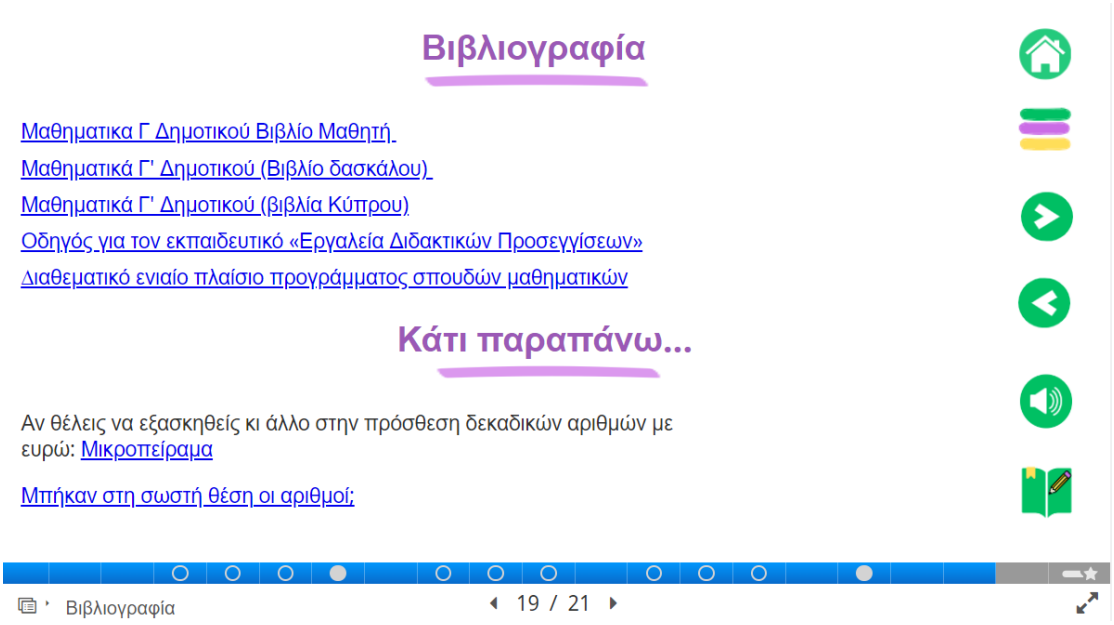


Εικόνα 9. Περιεχόμενα

- Αλλά και μετακείμενα όπως η σύνοψη, η περίληψη, βιβλιογραφία, προτάσεις περαιτέρω μελέτης κλπ.



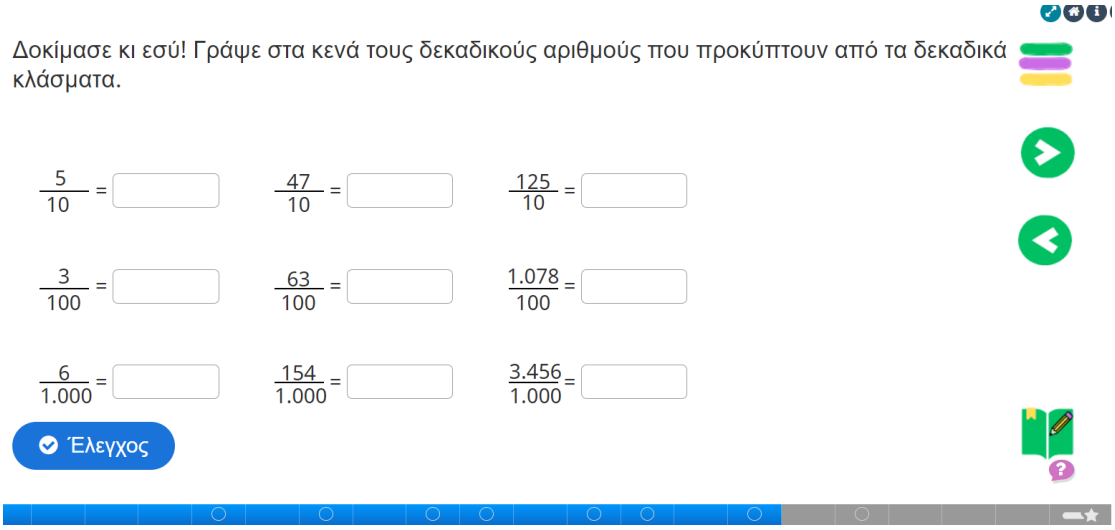
Εικόνα 10. Σύνοψη



Εικόνα 11. Βιβλιογραφία

- Τα διακείμενα τα οποία διαπερνούν όλον το κορμό των κειμένων με συμπεράσματα, συνόψεις, οι δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης, μηχανισμούς ανατροφοδότησης, μηχανισμούς κατανόησης και εφαρμογής των νέων δεδομένων, παραπομπές σε άλλες πηγές κλπ.

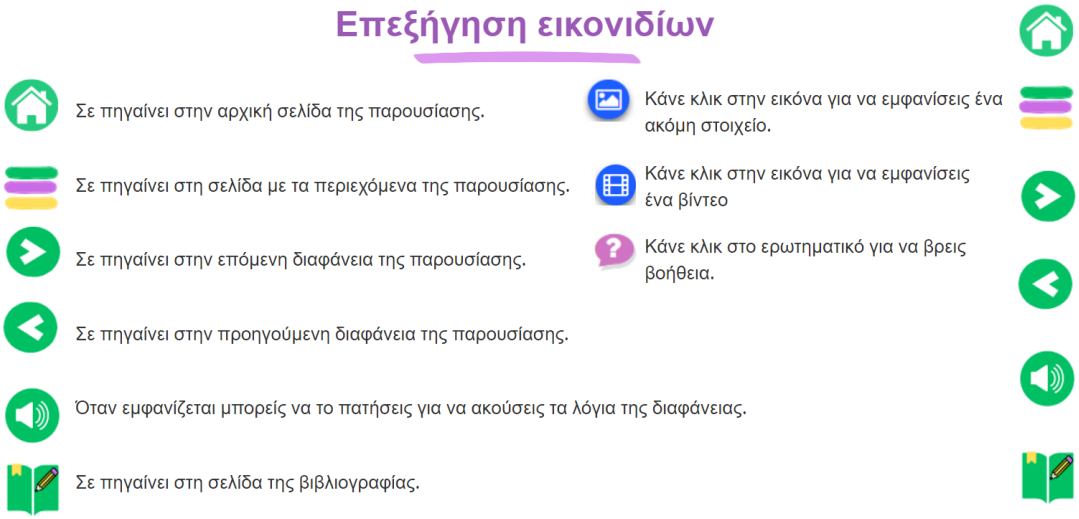
Εικόνα 12 Ενδεικτική δραστηριότητα κατανόησης



Εικόνα 13.Ενδεικτική δραστηριότητα αυτοαξιολόγησης

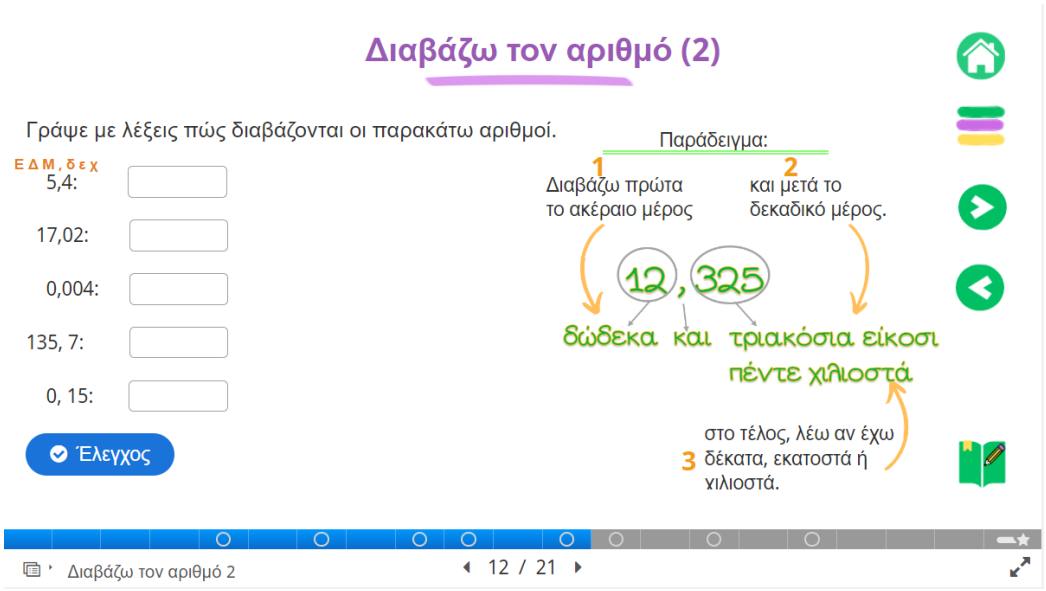
Εικόνα 14. Μηχανισμοί ανατροφοδότησης

- Τα επικείμενα με επεξηγηματικό σκοπό γλωσσάρια, σε συνδυασμό με την αρχή της προπαίδευσης και της σηματοδότησης.



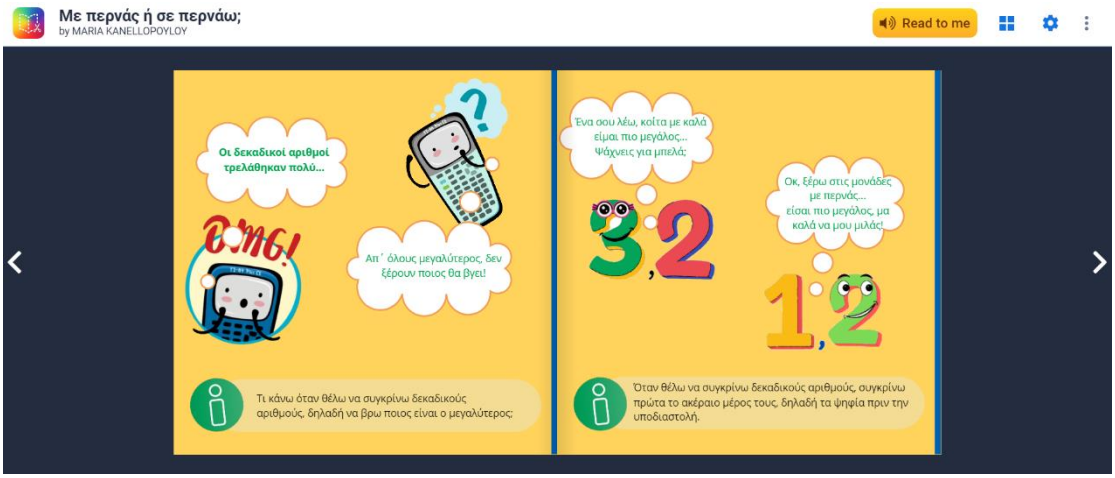
Εικόνα 15. Διαφάνεια επεξήγησης εικονιδίων

- Τα παρακείμενα μη-γλωσσικά ή ημι-γλωσσικά όπως φωτογραφίες, γραφήματα, εικόνες, σχήματα ακολουθώντας τις αρχές της χωρικής και χρονικής συνάφειας



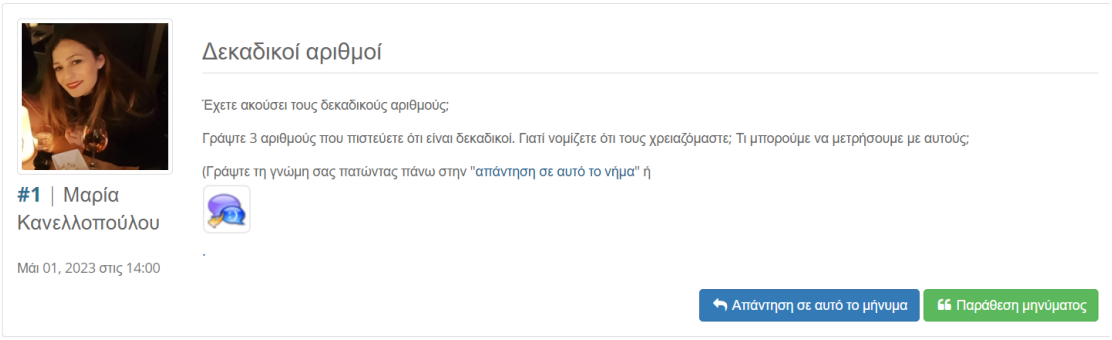
Εικόνα 16 Γλωσσικά και ημι-γλωσσικά στοιχεία

- Τα περικείμενα σε όλο το φάσμα του διδακτικού υλικού τα οποία εμβόλιμα εμπλέκονται, συνδέουν αλλά και εμπλουτίζουν, εμβαθύνουν ή δίνουν παραδείγματα.



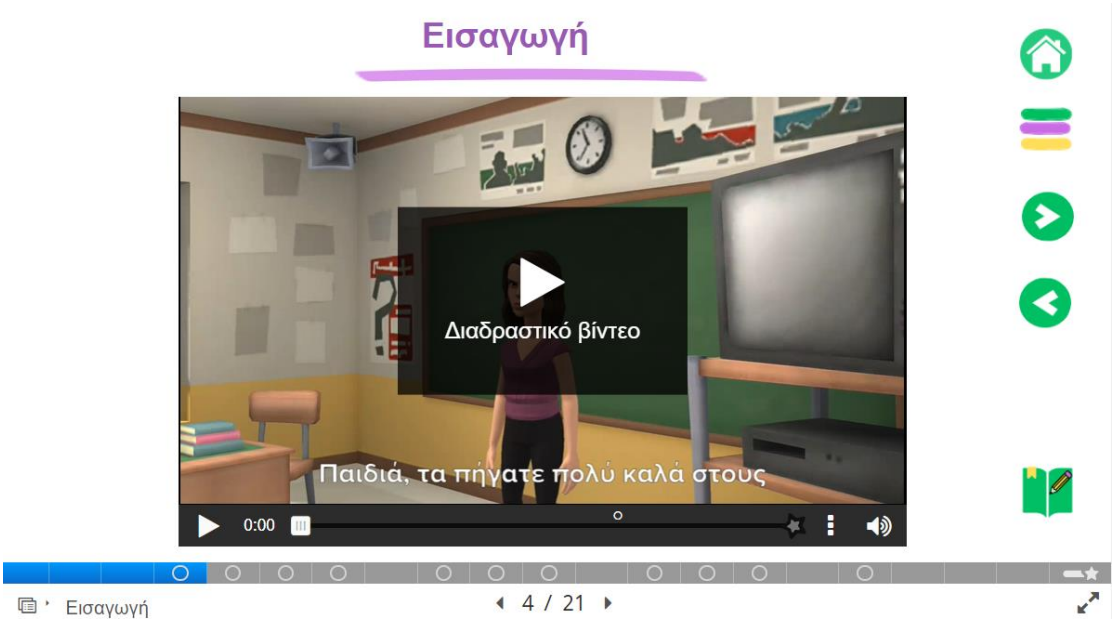
Εικόνα 17 Εμβάθυνση στη σύγκριση δεκαδικών αριθμών

- Τα πολυκείμενα που αποτελούνται από συζητήσεις, εργασίες ή project που εκπονεί ο εκπαιδευόμενος μαζί με τις οδηγίες που μπορεί να χρειαστεί.

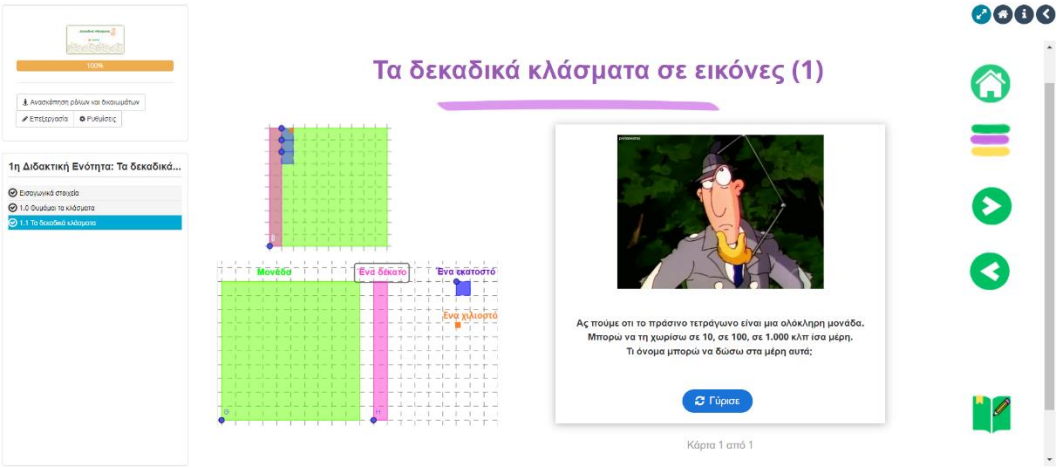


Εικόνα 18. Forum

- Τέλος τα πολυαντικείμενα που αποτελούνται από όλα τα ηλεκτρονικά μέσα που υποστηρίζουν το υλικό (ήχος, εικόνα, βίντεο, διαδίκτυο κλπ), διαπερνούν όλο το υλικό.



Εικόνα 19. Διαδραστικό βίντεο



Εικόνα 20. Εικόνα

3.2.Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών των μαθηματικών της Γ' τάξης του Δημοτικού με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του.

3.3.Στόχοι της έρευνας

Οι στόχοι της παρούσας έρευνας είναι οι εξής:

- Να διερευνηθεί αν το υλικό έχει σχεδιαστεί με βάση τις αρχές της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης
- Να διερευνηθεί αν το υλικό έχει σχεδιαστεί με βάση τις αρχές της πολυμεσικής μάθησης του Mayer.
- Να διερευνηθεί αν η εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού με την τεχνικής της ανεστραμμένης τάξης σε μαθητές της Γ' Δημοτικού επηρεάζει την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές.

3.4.Ερευνητικά ερωτήματα

Από τον σκοπό και τους στόχους της έρευνας προκύπτουν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης;
- Το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης;
- Πώς επηρεάζει η εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές;

Από το τρίτο ερευνητικό ερώτημα προκύπτουν οι παρακάτω ερευνητικές υποθέσεις:

- Δεν θα υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών μεταξύ των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας πριν από τη διδασκαλία
- Θα υπάρχει σημαντική βελτίωση στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών από την διδασκαλία τους με τον παραδοσιακό τρόπο σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του Υ.ΠΑΙ.Θ
- θα υπάρχει σημαντικό στατιστικό αποτέλεσμα στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών από την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης με τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού .
- θα υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών μεταξύ των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας μετά τη διδασκαλία.

3.5. Είδος έρευνας

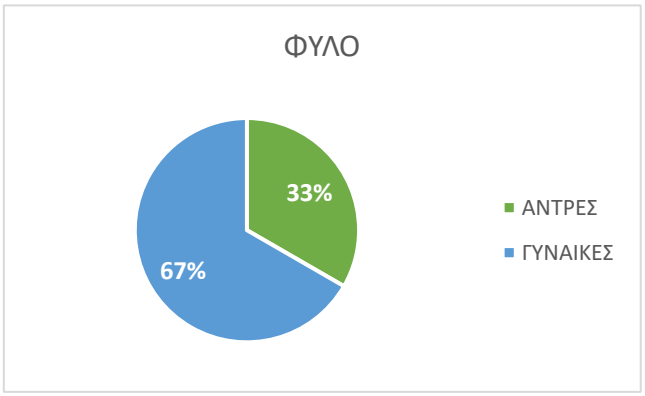
Η παρούσα έρευνα επιχειρεί αφενός την αποτίμηση της ποιότητας του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και αφετέρου την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής του με τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης. Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού έγινε με τη μέθοδο της ποιοτικής έρευνας. Η ποιοτική έρευνα είναι ένα είδος εκπαιδευτικής έρευνας που βασίζεται στις απόψεις των συμμετεχόντων (Creswell, 2011) χρησιμοποιεί λεκτικά και παραστατικά δεδομένα τα οποία συλλέγονται μέσω παρατήρησης, συνεντεύξεων, ανοικτών ερωτήσεων ή από ομάδες εστίασης (Lund, 2005 όπως αναφέρεται στο Ίσαρη & Πούρκας, 2015) με ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της την αναζήτηση του νοήματος όχι στους αριθμούς αλλά

σε τεκμήρια που παρουσιάζονται με φυσικό τρόπο όπως αυτά που κάνουμε, λέμε, δημιουργούμε, γράφουμε κ.α. (Newby, 2019). Εν συνεχεία, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του υλικού διερευνήθηκε με τη μέθοδο της ποσοτικής έρευνας και συγκεκριμένα ακολουθήθηκε πειραματικός σχεδιασμός προκειμένου να ελέγξουμε την επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη. Η ποσοτική έρευνα εφαρμόζεται με τη συγκέντρωση ποσοτικών δεδομένων και την αριθμητική τους ανάλυση με τη χρήση στατιστικής. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της ποσοτικής έρευνας είναι η εξήγηση των σχέσεων ανάμεσα στις μεταβλητές (Creswell, 2011) αλλά και η ποσοτική περιγραφή της επίδρασής τους στο αποτέλεσμα (Βάμβουκας, 1998).

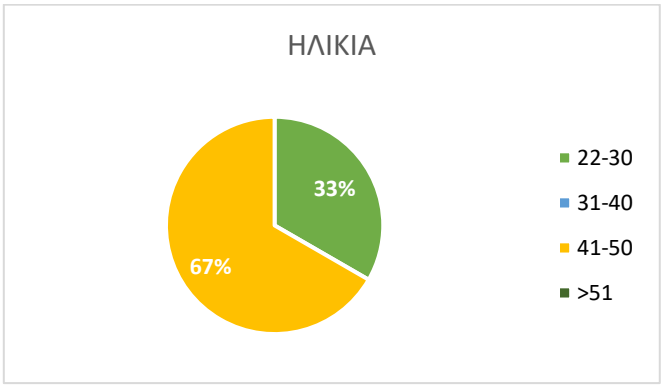
3.6.Δειγματοληψία

Στην έρευνα για την αποτίμηση του εκπαιδευτικού υλικού συμμετείχαν τρεις (N=3) εκπαιδευτικοί «ειδικοί» της εξαε. Όπως φαίνεται από τα γραφήματα πρόκειται για δυο γυναίκες και έναν άντρα (Σχήμα 1), ηλικίας από 22 ως 30 και 41 εως 50 ετών (Σχήμα 2), με προϋπηρεσία από 0 έως 20 χρόνια (Σχήμα 3).

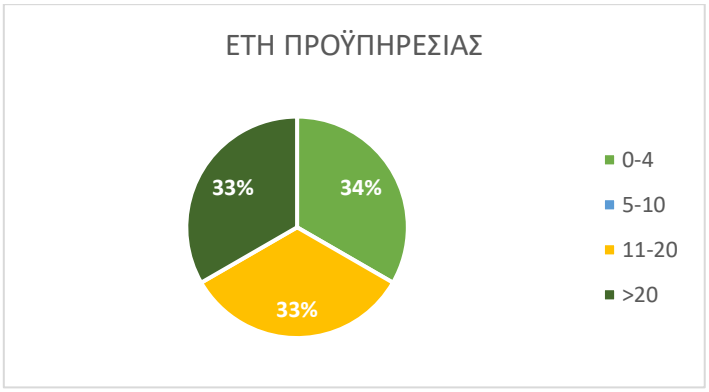
Δεν βρέθηκαν καταχωρήσεις πίνακα εικόνων.



Σχήμα 1.Φύλλο συμμετεχόντων εκπαιδευτικών

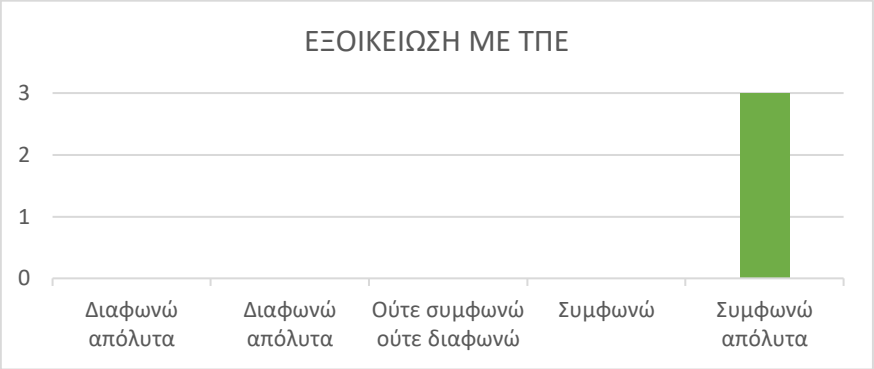


Σχήμα 2.Ηλικία συμμετεχόντων εκπαιδευτικών

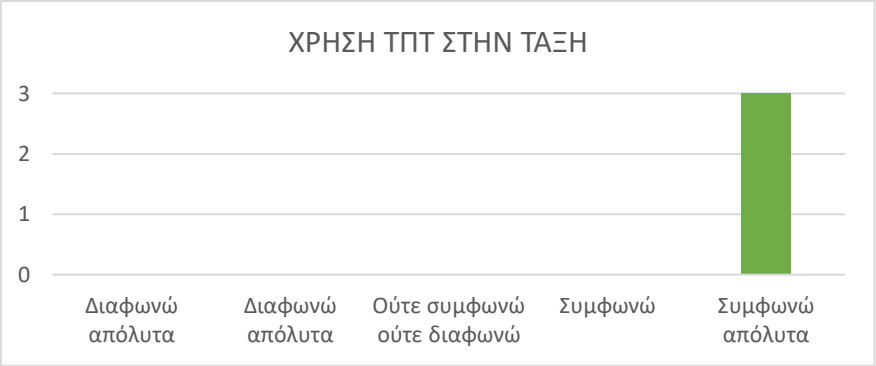


Σχήμα 3.Έτη προϋπηρεσίας συμμετεχόντων εκπαιδευτικών

Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί οι οποίοι είναι τελειόφοιτοι ή απόφοιτοι του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών Επιστήμες της Αγωγής: ΤΠΕ και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση- E Learning, δήλωσαν εξοικειωμένοι με τις ΤΠΕ (Σχήμα 4), όπως επίσης ότι κάνουν χρήση τους στην εκπαιδευτική πράξη (Σχήμα 5).

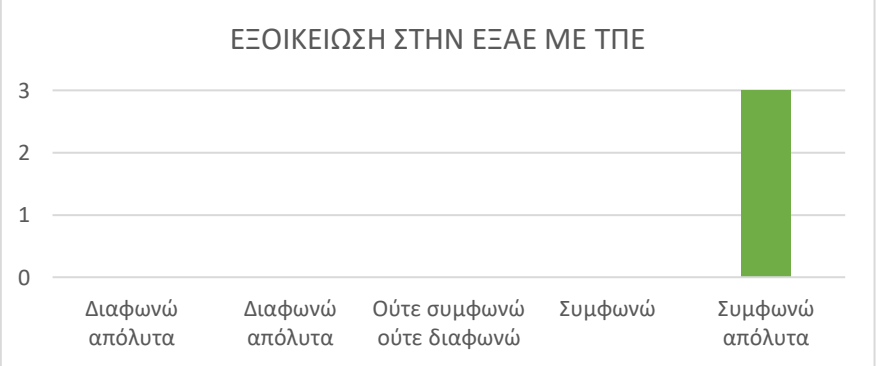


Σχήμα 4.Εξοικείωση με τις ΤΠΕ

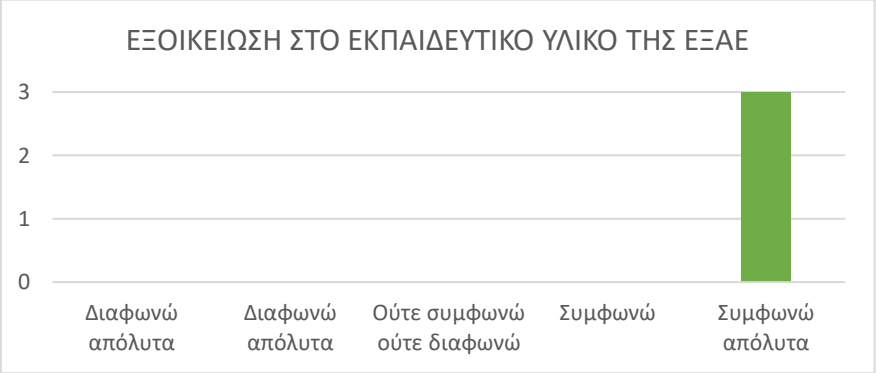


Σχήμα 5.Χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη

Οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί θεωρήθηκαν για την παρούσα έρευνα ως «ειδικοί της εξαε» και δηλώνουν εξοικειωμένοι με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) με τη χρήση των ΤΠΕ (Σχήμα 6) όπως και με τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο έχει σχεδιαστεί με τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) (Σχήμα 7).

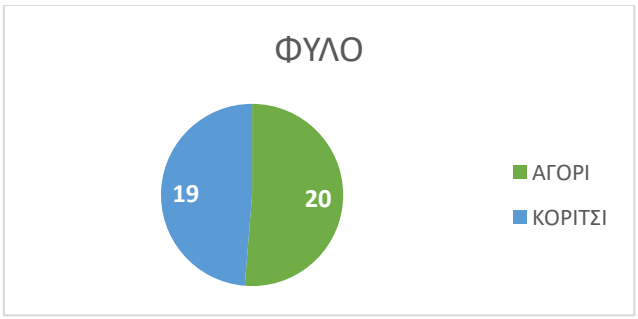


Σχήμα 6.Εξοικείωση στην εξαε με τη χρήση ΤΠΕ

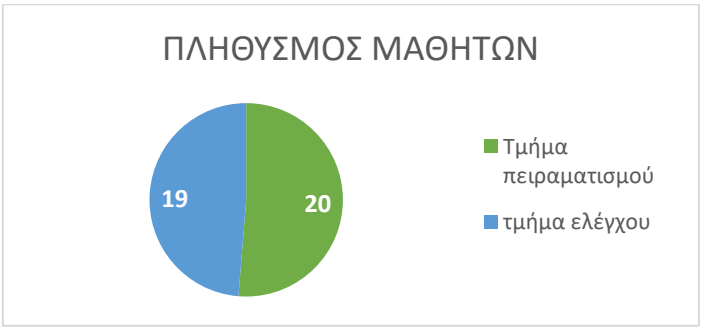


Σχήμα 7.Εξοικείωση στο εκπαιδευτικό υλικό της εξαε

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού υλικού μέσα από την εφαρμογή του με τη μέθοδο της Α.Τ ο πληθυσμός που αποτέλεσε το δείγμα είναι οι μαθητές (N=39) των δυο τμημάτων της Γ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου Τσικαλαριών του νομού Χανίων Κρήτης (Σχήμα 8).



Σχήμα 8. Φύλλο συμμετεχόντων μαθητών



Σχήμα 9. Πληθυσμός μαθητών

Πρόκειται για δείγμα ευκολίας, καθώς το ένα τμήμα που αποτελεί την ομάδα πειραματισμού είναι η τάξη στην οποία διδάσκει η ερευνήτρια της παρούσας έρευνας και στο τμήμα ελέγχου υπήρχε η πρόθυμη συμμετοχή της δασκάλας.

3.7.Ερευνητικά εργαλεία

Τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αφενός για την έρευνα των «ειδικών της εξαε» ένα ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις ανοικτού τύπου βασισμένο στο πρότυπο ερωτηματολόγιο του ΕΔΙΒΕΑ, το οποίο δημιουργήθηκε με τη χρήση της εφαρμογής Google Forms (λόγω του μεγάλου όγκου του ερωτηματολογίου δίνεται ο σύνδεσμός του και δεν περιέχεται στα παραρτήματα) και στάλθηκε στους τρεις συμμετέχοντες και αφετέρου για την έρευνα των μαθητών χρησιμοποιήθηκε κοινό φύλλο γραπτής δοκιμασίας (παράρτημα Α) το οποίο συμπληρώθηκε πριν την έναρξη της παρέμβασης (pre-test) και μετά το τέλος της (post-test).

3.8.Ερευνητική διαδικασία

Για την παρούσα διπλωματική εργασία δημιουργήθηκε ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό το οποίο εφαρμόστηκε στα πλαίσια της μικτής μάθησης με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης τάξης. Ο σχεδιασμός και η δημιουργία του ξεκίνησε παράλληλα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση τον Μάρτιο του 2023 και ολοκληρώθηκε στις αρχές Μαΐου. Μόλις ολοκληρώθηκε το υλικό, στάλθηκε στον υπεύθυνο καθηγητή από τον οποίο εγκρίθηκε για να ξεκινήσει η εφαρμογή του. Ταυτόχρονα, στάλθηκε στους συναδέλφους «ειδικούς της εξαε» το ερωτηματολόγιο για την αποτίμηση του υλικού και συλλέχθηκαν τα δεδομένα. Πριν την εφαρμογή του υλικού στην τάξη, ζητήθηκε συγκατάθεση των γονέων με ειδικό έντυπο ενημέρωσης-συγκατάθεσης. Ενήμερη ήταν, επίσης, και η διευθύντρια του σχολείου. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε ενημέρωση των μαθητών σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής της νέας μεθόδου διδασκαλίας. Να σημειωθεί, πως οι μαθητές ήταν ήδη εξοικειωμένοι με τη χρήση διαδραστικών περιεχόμενων H5P, λόγω της χρήσης της ψηφιακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας eme του υπουργείου ΥΠΑΙΘΑ που κάναμε στην τάξη. Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς της εφαρμογής του υλικού, οι μαθητές και των δύο τμημάτων υποβλήθηκαν στην ίδια δοκιμασία (pre-test) ώστε να αναδειχτούν οι γνώσεις που είχαν σχετικά με τα δεκαδικά κλάσματα και τους δεκαδικούς αριθμούς. Στη συνέχεια, οι μαθητές του τμήματος ελέγχου διδάχθηκαν τα 4

μαθήματα με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας από την δασκάλα τους, ενώ οι μαθητές του πειραματικού τμήματος διδάχθηκαν από την δασκάλα-ερευνήτρια, με τη χρήση του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού και συγκεκριμένα με την εφαρμογή της μεθόδου της ανεστραμμένης τάξης. Ακολούθησε αξιολόγηση των δύο τμημάτων η οποία έγινε με τον ίδιο μετα-έλεγχο (post-test), ώστε να προσδιοριστεί η πρόοδος κάθε μαθητή αλλά και να είναι δυνατή η σύγκριση των μέσων όρων της επίδοσης των μαθητών των δύο τμημάτων. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε η επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί με τη χρήση του λογισμικού ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων atlas.ti και των αποτελεσμάτων από τα φύλλα γραπτής δοκιμασίας (pre-test και post-test) με τη χρήση του λογισμικού στατιστικής ανάλυσης SPSS. Τέλος, έγινε η εξαγωγή και η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας και η παρουσίαση των συμπερασμάτων που εξήχθησαν από αυτά.

3.9.Μέθοδος επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων

Αρχικά επιλέχτηκε να γίνει η επεξεργασία και η ανάλυση των δεδομένων από τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί. Για την επεξεργασία τους επιλέχτηκε να γίνει ανάλυση περιεχομένου. Η ανάλυση περιεχομένου αποτελεί μέθοδο ανάλυσης δεδομένων η οποία εφαρμόζεται με σκοπό τη μελέτη των στοιχείων κάθε μορφής επικοινωνίας, την κατανόηση και την ερμηνεία τους (Βάμβουκας, 1998). Συνιστά διαδικασία που περιλαμβάνει την οργάνωση των δεδομένων, την κωδικοποίησή τους, τον ορισμό της μονάδας ανάλυσης όπως και την επεξεργασία και παρουσίαση των ευρημάτων και τέλος, την ερμηνεία αυτών (Creswell, 2011). Τα δεδομένα από τα ερωτηματολόγια συγκεντρώθηκαν σε μορφή κειμένου και στη συνέχεια, σύμφωνα πάντα με τα ερευνητικά ερωτήματα ορίστηκαν 9 άξονες στους οποίους ταξινομήθηκαν οι ερωτήσεις, οι οποίες αποτελούν και τις κατηγορίες με βάση της οποίες θα γίνει η ανάλυση (Παράρτημα Β). Ως μονάδα ανάλυσης ορίστηκε η περίοδος (δηλαδή από τελεία σε τελεία). Να σημειωθεί πως οι ερωτήσεις που αφορούσαν στην ίδια αρχή ενώθηκαν σε μια κατηγορία. Επιπλέον, για απαντήσεις που δεν αποτελούν ολοκληρωμένη πρόταση ή δεν έχουν ολοκληρωμένο νόημα (π.χ. ναι, φυσικά) δίνεται εντός παρένθεσης το στοιχείο εκείνο που μπορεί να βοηθήσει στη νοηματοδότηση (π.χ. το υποκείμενο). Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό atlas.ti από το οποίο έγινε εξαγωγή

των μονάδων ανάλυσης ανά κατηγορία με σκοπό να ομαδοποιηθούν στους άξονες και να πραγματοποιηθεί η ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Στο δεύτερο κομμάτι της έρευνας, για τη στατιστική ανάλυση των φύλλων δοκιμασίας (pre-test, post-test) των μαθητών πραγματοποιήθηκε, έλεγχος t-test ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών. Η ανεξάρτητη μεταβλητή στην ανάλυση είναι η μέθοδος διδασκαλίας, η οποία για το ένα τμήμα είναι η παραδοσιακή διδασκαλία και για το άλλο η εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της Α.Τ. Εξαρτημένες μεταβλητές είναι α) η επίδοση των μαθητών στην αρχική δοκιμασία (pre-test) και β) η επίδοσή τους στην τελική δοκιμασίας (post-test). Το άθροισμα της βαθμολογίας των γραπτών δοκιμασιών (pre-test) μας δίνει την επίδοση κάθε μαθητή πριν τη διδασκαλία και το άθροισμα της βαθμολογίας των γραπτών δοκιμασιών (post-test) μας δίνει την επίδοση κάθε μαθητή μετά τη διδασκαλία. Οι ασκήσεις είχαν βαθμολογηθεί με τιμές 0 (λάθος) ή 1 (σωστό) με μέγιστο βαθμό επιτυχίας το 28. Στην επόμενη ενότητα ακολουθεί παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

3.10. Εφαρμογή Α.Τ

Το εκπαιδευτικό υλικό ακολουθεί τη διδακτέα ύλη τεσσάρων μαθημάτων της 6ης Ενότητας των μαθηματικών της Γ' Δημοτικού «Εισαγωγή στους δεκαδικούς αριθμούς» και συγκεκριμένα τα κεφάλαια 34:Δεκαδικά κλάσματα, 35:Δεκαδικά κλάσματα και δεκαδικοί αριθμοί, 36:Δεκαδικοί αριθμοί και 37:Πρόσθεση και αφαίρεση δεκαδικών αριθμών. Ο τρόπος ανάπτυξης του κειμένου και των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού υλικού ακολουθεί τη ροή του σχολικού εγχειριδίου και το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών για την Γ Δημοτικού.

Για την εφαρμογή της Α.Τ , σύμφωνα με τους Ozdamli et.al. (2016) υπάρχουν διάφορα μοντέλα. Όπως αναφέρουν, οι Bergmann & Sams (2012) το βασικό χαρακτηριστικό σε όλα τα μοντέλα είναι η μεταφορά της παράδοσης του μαθήματος στο σπίτι είτε με τη μορφή βίντεο είτε με οποιαδήποτε άλλη μορφή διαδραστικού περιεχομένου όπως στην προκειμένη περίπτωση είναι και το εκπαιδευτικό υλικό που σχεδιάστηκε για την παρούσα εργασία. Η εφαρμογή στην περίπτωσή μας επιλέχτηκε να γίνει σε δύο στάδια για κάθε μάθημα. Το πρώτο στάδιο περιλάμβανε τη μελέτη του ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού στο σπίτι και το δεύτερο

το μάθημα στην τάξη. Η εφαρμογή ξεκίνησε στα μέσα Μαΐου και ολοκληρώθηκε στα τέλη του ίδιου μήνα.

Στο πρώτο στάδιο οι μαθητές έμπαιναν στο ψηφιακό μάθημα στο περιβάλλον του Chamilo και μελετούσαν το μάθημα της ημέρας. Κάθε μάθημα ξεκινούσε με τα εισαγωγικά στοιχεία, έτσι ώστε οι μαθητές να γνωρίζουν τον σκοπό και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, όπως και τον χρόνο που θα χρειαστούν για τη μελέτη του μαθήματος. Μέγιστος χρόνος διάρκειας υπολογίστηκαν τα 15 λεπτά συνολικά. Ακολουθούσαν δραστηριότητες σύνδεσης με τα προηγούμενα, οι οποίες παρείχαν ανατροφοδότηση στους μαθητές και τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης. Στη συνέχεια υπήρχε η βασική παρουσίαση του μαθήματος. Κάθε παρουσίαση ξεκινούσε με ένα βίντεο αφόρμησης και πρόκλησης του ενδιαφέροντος όπως και σύνδεσης του νέου μαθήματος με καταστάσεις της καθημερινής ζωής. Τέλος, υπήρχαν δραστηριότητες οι οποίες οδηγούσαν τον μαθητή να ανακαλύψει μόνος του τη νέα γνώση, όπως αναφέρουν και οι Σπανακά και Λιοναράκης (2017) στις 7 αρχές για τον σχεδιασμό εκπαιδευτικού υλικού για την εξαε.

Στο δεύτερο στάδιο, το μάθημα στην τάξη ξεκινούσε με συζήτηση και επίλυση απορίων σχετικών με το υλικό που είχε μελετηθεί στο σπίτι και διαρκούσε συνήθως 10 λεπτά. Στη συνέχεια οι μαθητές ασχολούνταν με συνεργατικά φύλλα εργασίας (παράρτημα Γ) τα οποία βασιζόταν σε όσα είχαν μελετήσει στο σπίτι, για 20λεπτά περίπου και τέλος, ο καθένας μόνος του προσπαθούσε να επιλύσει τις ασκήσεις του βιβλίου. Προφανώς ο χρόνος της μιας διδακτικής ώρας δεν ήταν αρκετός για την ολοκλήρωση των ασκήσεων του βιβλίου και πολλές φορές απαιτήθηκε η αφιέρωση άλλης μιας διδακτικής ώρας, από την επόμενη ημέρα. Σε αυτή την περίπτωση οι μαθητές μπορούσαν στο σπίτι να επαναλάβουν τη μελέτη του ψηφιακού μαθήματος στο σπίτι.

4. Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων, η οποία είναι απαραίτητη για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων. Αρχικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αποτίμησης του εκπαιδευτικού υλικού από τους εκπαιδευτικούς «ειδικούς» της εξαε ανά άξονα απαντώντας στα δυο πρώτα ερευνητικά

ερωτήματα, το εκπαιδευτικό υλικό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης και στη συνέχεια τα αποτελέσματα από την αξιολόγηση της εφαρμογής του υλικού με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης τάξης.

4.1.Αποτελέσματα αποτίμησης Εκπαιδευτικού υλικού

1ος άξονας: Επιστημονική συνοχή/ Τεκμηρίωση του Ε.Υ

Για την επιστημονική συνοχή του εκπαιδευτικού υλικού οι συμμετέχοντες έδωσαν τις παρακάτω απαντήσεις ανά ερώτηση.

- Στο εκπαιδευτικό υλικό γίνεται παράθεση πληροφοριών/ απόψεων με τη σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

Σύμφωνα και με τους τρεις συμμετέχοντες στο Ε.Υ παρέχεται η ανάλογη βιβλιογραφική τεκμηρίωση για τις πληροφορίες που περιέχει:

Πράγματι στο Ε.Υ. γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

Στο υλικό γίνεται παράθεση πληροφοριών με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

Για όλες τις πληροφορίες παρέχεται σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.

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

Ομοίως απαντούν πως υπήρχε αναφορά ποικιλία διαφορετικών πηγών και μέσω υπερσυνδέσμων:

Υπήρχαν υπερσύνδεσμοι στο Ε.Υ που σε οδηγούσαν σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών (Βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, επιστημονικά συνέδρια).
Η τεκμηρίωση γίνεται μέσα από διαφορετικές πηγές.
Φυσικά γίνεται αναφορά σε ποικιλία πηγών.

- Στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.

Στη συγκεκριμένη ερώτηση-κατηγορία οι απόψεις των συμμετεχόντων δεν ταυτίζονται καθώς

υπάρχει μια απάντηση η οποία αναφέρει πως δεν εντόπισε συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών ενώ οι άλλες δυο υποστηρίζουν το αντίθετο:

Πιστεύω πως στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.

Δεν εντόπισα κάποιο σημείο συγκριτικής ανάλυσης των πληροφοριών.

Παρατηρείται η συγκριτική ανάλυση πληροφοριών και απόψεων σε όλο το ΕΥ.

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

Οι συμμετέχοντες συμφωνούν πως το Ε.Υ. έχει εμπλουτιστεί με ερμηνείες σχετικά με τις πληροφορίες που παρέχει:

Κατά τη γνώμη μου το Ε.Υ. είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών.

Το υλικό είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία των πληροφοριών

Ασφαλώς και το ΕΥ είναι εμπλουτισμένο με την κριτική συζήτηση των πληροφοριών.

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

Οι συμμετέχοντες συμφωνούν, επίσης, πως παρέχονται διαφορετικές πηγές για περαιτέρω μελέτη:

Σε διάφορα σημεία του υλικού δινόταν η δυνατότητα στους μαθητές να προβούν σε περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές

Σε πάρα πολλά σημεία παρέχεται η δυνατότητα περαιτέρω μελέτης

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν την δυνατότητα για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.

2ος άξονας: Συμβολή του Ε.Υ. στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του Γνωστικού Αντικειμένου

Για τη συμβολή του Ε.Υ. στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου, οι συμμετέχοντες απάντησαν τα παρακάτω:

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

Όλοι οι συμμετέχοντες απάντησαν πως το ύφος γραφής είναι φιλικό, με έναν εκ τους οποίους να συμπληρώνει ότι κάποια σημεία επιδέχονται βελτίωσης:

Το ύφος γραφής του Ε.Υ. είναι φιλικό για τους μαθητές.

Το ύφος γραφής είναι φιλικό χωρίς να αποκλείεται η βελτίωση σε κάποια σημεία.

Το ύφος της γραφής του ΕΥ είναι εξαιρετικά φιλικό!

- Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.

Πράγματι, οι συμμετέχοντες δήλωσαν πως γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών και καθ' όλη την έκτασή του:

Πιστεύω πως στο Ε.Υ. γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.

Καθ' όλη τη έκταση του υλικού γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών

Φυσικά και γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών

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

Ομοίως συμφωνούν και στη χρήση καθομιλουμένης γλώσσας, χαρακτηρίζοντάς τη, επιπλέον, απλή και ξεκάθαρη:

Η γλώσσα που χρησιμοποιείται είναι η καθομιλούμενη

Στο υλικό γίνεται χρήση απλής και καθομιλούμενης γλώσσας

Η γλώσσα είναι πολύ ξεκάθαρη και είναι η γλώσσα που χρησιμοποιούμε.

- Η γραφή του Ε.Υ. είναι ευανάγνωστη.

Σε αυτή την κατηγορία οι συμμετέχοντες σχεδόν συμφωνούν πως η γραφή το Ε.Υ. είναι ευανάγνωστη, με έναν συμμετέχοντα να επισημαίνει πως κάποια σημεία υστερούν λόγω των πολλών περιεχομένων:

Το Ε.Υ είναι γραμμένο ευανάγνωστα.

Σε μερικές διαφάνειες το κείμενο ήταν δυσανάγνωστο λόγω των πολλών περιεχομένων τους (π.χ. εικόνες).

Ναι φυσικά είναι ευανάγνωστη η γραφή.

- Η πυκνότητα των πληροφοριών του Ε.Υ. είναι ικανοποιητική.

Στην περίπτωση της πυκνότητας οι δηλώσεις των συμμετεχόντων διαφοροποιούνται, καθώς οι δυο από τους τρεις υποστηρίζουν πως η πυκνότητα των πληροφοριών είναι ικανοποιητική και ένας πως υπήρχε πληθώρα στοιχείων σε πολλές διαφάνειες:

Θεωρώ πως η πυκνότητα του Ε.Υ είναι αρκετά ικανοποιητική.

Σε πολλές διαφάνειες υπήρχε πληθώρα στοιχείων που αύξανε την πυκνότητα των πληροφοριών του Ε.Υ.

Η πυκνότητα των πληροφοριών είναι τόση όση χρειάζεται

- Το Ε.Υ. παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης.

Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες το Ε.Υ η παρουσίαση του υλικού γίνεται τμηματικά:

Νομίζω πως το Ε.Υ. παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης

Το περιεχόμενο παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης

Στο μέγεθος της οθόνης το ΕΥ παρουσιάζεται τμηματικά ώστε να μην κουράζεται ο μαθητής στην μελέτη του.

- Το Ε.Υ. περιέχει μόνο κείμενο.

Όλοι οι συμμετέχοντες δηλώνουν πως στο υλικό δεν υπάρχει μόνο κείμενο αλλά πολλά πολυμεσικά στοιχεία:

Το Ε.Υ. δεν περιέχει μόνο κείμενο αλλά είναι πολυμεσικό.
Το υλικό περιέχει πληθώρα πολυμεσικών στοιχείων.
Όχι περιέχει και άλλα μέσα.

- Το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.

Ανάλογα συμφωνούν πως περιέχει κείμενο και εικόνες:

Συμφωνώ απόλυτα πως το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.

Το υλικό περιέχει κείμενο και εικόνες σε όλη την έκτασή του

Το ΕΥ περιέχει κείμενο και εικόνες.

- Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.

Όλοι επίσης συμφωνούν πως εμπλουτίζεται από εικόνες και video εκτός του κειμένου:

Συμφωνώ απόλυτα πως το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες και video.

Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.

Ναι, το ΕΥ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.

- Οι χρωματικές συνθέσεις του Ε.Υ. συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.

Οι συμμετέχοντες δήλωσαν πως βρίσκουν ικανοποιητικές τις χρωματικές συνθέσεις και πως δημιουργούν μια ευχάριστη αλληλεπίδραση:

Οι χρωματικές συνθέσεις είναι ικανοποιητικές και συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.

Οι χρωματικές συνθέσεις του υλικού συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.

Οι χρωματικές συνθέσεις του ΕΥ κάνουν την αλληλεπίδραση άνετη και ευχάριστη.

3ος άξονας: Ευχρηστία του Ε.Υ.

Όσον αφορά στην ευχρηστία του υλικού οι συμμετέχοντες δήλωσαν τα εξής:

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

Οι συμμετέχοντες βρίσκουν τα κουμπιά κατάλληλα για το Ε.Υ:

Πιστεύω πως τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

Εξαιρετικά κουμπιά πλοήγησης

Απολύτως(κατανοητά και αναγνωρίσιμα κουμπιά)!

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

Οι συμμετέχοντες θεωρούν τα εικονίδια κατανοητά και αναγνωρίσιμα αλλά επισημαίνουν την απουσία ενός εικονιδίου:

Πιστεύω πως τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.

Στην επεξήγηση εικονιδίων δεν αναφέρεται το εικονιδίων των σχολίων των εργασιών, με αποτέλεσμα να μην αναγνωρίζεται η χρησιμότητά του.

Απολύτως κατανοητά και αναγνωρίσιμα κουμπιά.

- Η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι εύκολη.

Δήλωσαν, επίσης, πως θεωρούν εύκολη την πλοήγηση:

Συμφωνώ απόλυτα πως η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι εύκολη.

Η πλοήγηση είναι εξαιρετικά απλή και εύκολη.

Η πλοήγηση είναι πανεύκολη!

- Οι υπερσύνδεσμοι του Ε.Υ. οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.

Στους υπερσυνδέσμους οι συμμετέχοντες δήλωσαν πως οδηγούσαν στο αναμενόμενο περιεχόμενο εκτός από μια σελίδα που ζητούσε σύνδεση:

Σε κάθε περίπτωση οι υπερσύνδεσμοι του Ε.Υ. οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.

Σε μία περίπτωση οδηγήθηκα σε σελίδα που απαιτούσαν σύνδεση.

Οι υπερσύνδεσμοι οδηγούν κάθε φορά στο αναμενόμενο περιεχόμενο.

4ος άξονας: Το Ε.Υ. υποστηρίζει/ καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του

Στον 4ο άξονα αν το υλικό καθοδηγεί και υποστηρίζει τη μελέτη του εκπαιδευόμενου απαντούν τα εξής:

- Παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.

Οι δυο από τους τρεις συμμετέχοντες συμφωνούν πως υπάρχουν συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το υλικό, ενώ ο τρίτος θεωρεί πως έπρεπε να υπάρχει οδηγός μελέτης:

Υπήρχαν σίγουρα συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.

Δεν υπάρχει κάποιος οδηγός μελέτης για τον εκπαιδευόμενο.

Ναι παρέχονται (συμβουλές).

- Το Ε.Υ. υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε

συγκεκριμένα σημεία (Υπάρχουν πλαίσια ή έντονη γραφή (σήμανση) ώστε να τονίζονται σημαντικές έννοιες).

Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες δίνεται έμφαση στις σημαντικές έννοιες :

Σε πολλές περιπτώσεις το Ε.Υ. υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία.

Υπάρχει επαρκής σηματοδότηση.

Φυσικά και υπάρχουν σημεία που τονίζονται οι σημαντικές έννοιες.

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

Οι συμμετέχοντες αναφέρουν πως υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια που βοηθούν στη μελέτη:

Στο Ε.Υ. υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια που βοηθούν τους μαθητές στη μελέτη.

Υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον μαθητή στη μελέτη του

Τα επεξηγηματικά σχόλια παρουσιάζονται και βοηθούν ιδιαίτερα τους μαθητές στην μελέτη τους.

5ος άξονας: Το Ε.Υ. υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του

Για τον 5ο άξονα και την αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το υλικό, δόθηκαν οι ακόλουθες απαντήσεις:

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

Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες συμφωνούν πως εμπεριέχονται δραστηριότητες ενθάρρυνσης της έκφρασης προσωπικών απόψεων:

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

Υπάρχουν πολλές δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον μαθητή να εκφράσει τις δικές απόψεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.

Ναι, υπάρχουν δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τον μαθητή να εκφράσει τις δικές του απόψεις.

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

Στη συγκεκριμένη κατηγορία παρατηρήθηκε απόσταση των απόψεων καθώς καταγράφηκε πως δεν εντοπίστηκαν δραστηριότητες που ενθαρρύνουν τις ερωτήσεις των εκπαιδευόμενων, ενώ ένας δήλωσε πως η διατύπωση θα γίνεται δια ζώσης στην τάξη κι ο τρίτος πως εντόπισε τις ανάλογες δραστηριότητες:

Θεωρώ ότι η διατύπωση των ερωτήσεων γινόταν από τους μαθητές διά ζώσης στη σχολική αίθουσα.

Δεν εντοπίστηκαν δραστηριότητες στις οποίες ο μαθητής θα μπορούσε να εκφράσει τα δικά του ερωτήματα.

Σαφώς (εμπεριέχει δραστηριότητες)!

- Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.

Επίσης και σ' αυτή την κατηγορία οι απαντήσεις θολώνουν το τοπίο καθώς ένας εκ των τριών συμμετεχόντων στην έρευνα δηλώνει πως δεν εμπεριέχονται δραστηριότητες συναισθηματικής εμπλοκής των εκπαιδευόμενων, ενώ οι άλλοι δύο συμφωνούν στην ύπαρξη τέτοιων δραστηριοτήτων:

Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.

Θεωρώ ότι δεν υπάρχουν δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.

Υπάρχουν δραστηριότητες που επιτρέπουν στον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά.

- Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους

Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες η δυνατότητα για έκφραση των απόψεών τους δίνεται στους εκπαιδευόμενους είτε μέσω του Forum είτε χωρίς το στοιχείο της αλληλεπίδρασης:

Παρότι δινόταν η δυνατότητα στους μαθητές να εκφράσουν τη γνώμη τους, δεν υπήρχε το στοιχείο της αλληλεπίδρασης μέσα από ανταλλαγή απόψεων.

Αν εξαιρέσουμε το forum στην 1η Δ.Ε. δεν υπάρχουν άλλες δραστηριότητες ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μαθητών.

Ναι μέσω άλλων εφαρμογών.

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

Ομοίως απαντούν και όσο αφορά στις δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να θεωρήσει τον εαυτό του μέλος μιας κοινωνικής ομάδας με δυο από τους τρεις να δηλώνουν πως συμφωνούν και έναν πως δεν εντόπισε δραστηριότητες που το αναπτύσσουν:

Συμφωνώ πως το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να θεωρήσει τον εαυτό του ως μέλος μιας κοινωνικής ομάδας που έχει συγκεκριμένες ανάγκες και προσδοκίες.

Δεν εντόπισα δραστηριότητες ανάπτυξης κοινωνικών σχέσεων μεταξύ των μαθητών.

Ο εκπαιδευόμενος νιώθει καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης του μέλος μια κοινωνικής ομάδας.

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

Όλοι οι συμμετέχοντες στην έρευνα συμφωνούν πως μέσω του Ε.Υ ο εκπαιδευόμενος ενθαρρύνεται να ενσωματώσει τις απόψεις του σε αυτό:

Συμφωνώ πως το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει / εμπλουτίσει τις απόψεις του σε αυτό.

Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει τις απόψεις του σε αυτό.

Ναι, ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ενσωματώσει τις απόψεις του στο ΕΥ

6ος άξονας: Το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα Αναστοχασμού – Αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο

Για τον αναστοχασμό και την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου, το Ε.Υ. αποτιμήθηκε ως εξής:

- Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα αναφέρουν ότι ενθαρρύνεται η αυτοαξιολόγηση:

Σίγουρα το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.

Το υλικό εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση των μαθητών.

Φυσικά παρέχονται δραστηριότητες αυτοαξιολόγησης.

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

Οι συμμετέχοντες αναφέρουν πως εμπεριέχονται δραστηριότητες ανάπτυξης της κριτικής σκέψης:

Πιστεύω πως το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου

Εμπεριέχονται δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του μαθητή

Ναι σε ένα βαθμό.

- Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη δίαυλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου.

Στο σημείο αυτό οι δυο από τους τρεις συμμετέχοντες δηλώνουν πως το υλικό παρέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διαύλων επικοινωνίας και ένας αναφέρει πως αυτή περιορίζεται μόνο στα πλαίσια του Ε.Υ:

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

Η ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου παραμένει στα πλαίσια του Ε.Υ. και δεν νομίζω να λάβει περαιτέρω ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτή.

Ναι παρέχεται ανατροφοδότηση μέσω των δραστηριοτήτων.

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

Οι συμμετέχοντες στη ύπαρξη δραστηριοτήτων συσχέτισης των νέων δεδομένων με τη δική τους πραγματικότητα:

Σε πολλές περιπτώσεις το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα.
Υπάρχουν πάρα πολλές δραστηριότητες που συσχετίζουν τη νέα γνώση με την καθημερινότητα του μαθητή σε όλο το εύρος του Ε.Υ.
Φυσικά ο μαθητής συσχετίζει τις έννοιες με παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.

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

Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων δηλώνουν την ύπαρξη δραστηριοτήτων για ενθάρρυνση του εκπαιδευόμενου να εφαρμόσει τη νέα γνώση στην πραγματικότητά του:

Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα
Το εκπαιδευτικό υλικό εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.
Ναι ο μαθητής καλείται να εφαρμόσει την νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.

7ος άξονας: Σκοπός/ Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Όσον αφορά στον σκοπό και τα προσδοκώμενα οι απαντήσεις των συμμετεχόντων είναι οι παρακάτω:

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

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα συμφωνούν πως ο σκοπός κάθε ενότητας διατυπώνεται με σαφήνεια:

Στην αρχή κάθε μαθήματος υπήρχε ξεκάθαρη διατύπωση του σκοπού
Διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας.
Ο σκοπός διατυπώνεται με σαφήνεια.

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

Οι συμμετέχοντες δηλώνουν ότι τα προσδοκώμενα κάθε ενότητας διατυπώνονται σαφώς:

Στην αρχή κάθε μαθήματος υπήρχε ξεκάθαρη διατύπωση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων.

Διατυπώνονται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα σε κάθε διδακτική ενότητα

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα διατυπώνονται με σαφήνεια.

- Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.

Οι συμμετέχοντες συμφωνούν πως τα προσδοκώμενα αποτελέσματα πράγματι παρακινούν σε επίπεδο γνώσεων:

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.

Ο εκπαιδευόμενος παρακινείται σε επίπεδο γνώσεων.

- Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.

Οι συμμετέχοντες αναφέρουν ότι τα προσδοκώμενα όντως παρακινούν σε επίπεδο δεξιοτήτων:

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.

Ο εκπαιδευόμενος παρακινείται σε επίπεδο δεξιοτήτων.

- Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.

Οι συμμετέχοντες αναφέρουν ότι τα προσδοκώμενα παρακινούν και σε επίπεδο στάσεων:

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.

Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.

Ο εκπαιδευόμενος παρακινείται σε επίπεδο στάσεων.

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

Οι συμμετέχοντες απάντησαν πως ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα:

Σαφώς ο εκπαιδευόμενος ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

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

Ναι, παρέχεται αυτή η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο.

8ος άξονας: Το Ε.Υ. έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης

Σχετικά με το αν το Ε.Υ ακολουθεί τις αρχές της Πολυμεσικής μάθησης οι συμμετέχοντες στην έρευνα δήλωσαν τα παρακάτω:

Πολυμεσική Αρχή

- *Στο Ε.Υ. υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.*
- Στο Ε.Υ. η χρήση των εικόνων σας βοηθάει να κατανοήσετε το γνωστικό αντικείμενο.

Οι συμμετέχοντες συμφωνούν πως το υλικό δημιουργήθηκε σύμφωνα με την πολυμεσική αρχή:

Στο Ε.Υ. υπάρχει συνδυασμός κείμενου και εικόνας για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.

Το υλικό πληροί την πολυμεσική αρχή.

Φυσικά υπάρχει συνδυασμός κειμένου και εικόνας στην σωστή αναλογία.

Επίσης, οι συμμετέχοντες κρίνουν σημαντική για την κατανόηση τη χρήση των εικόνων πλην ενός που ανέφερε πως ο συνδυασμός τους με το avatar φόρτωνε τη διαφάνεια:

Ξεκάθαρα η χρήση εικόνων βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν το γνωστικό αντικείμενο.

Πολλές φορές οι εικόνες σε συνδυασμό με το κείμενο και τα άλλα στοιχεία (avatar) φόρτωναν αρκετά τη διαφάνεια στο Course Presentation.

Η χρήση των εικόνων έχει μεγάλη σπουδαιότητα στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου.

Αρχή της Τροπικότητας

- Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία αφήγησης (μονόλογος, διάλογος, περιγραφή, σχόλια κ.ά.).

Οι συμμετέχοντες αναγνωρίζουν στο υλικό την εφαρμογή της αρχής της Τροπικότητας:

Συμφωνώ απόλυτα πως στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία αφήγησης.

Υπάρχουν στοιχεία αφήγησης.

Διαφορετικά στοιχεία αφήγησης για να καλυφθούν οι ανάγκες όλων των μαθητών.

Αρχή της Συνοχής

- Στο Ε.Υ. συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες (λέξεις, εικόνες, ήχοι) με το γνωστικό αντικείμενο.

Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στο Ε.Υ. δεν περιλαμβάνονται μη σχετικές με το γνωστικό αντικείμενο πληροφορίες:

Στο Ε.Υ. δεν συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες με το γνωστικό αντικείμενο.

Στο υλικό δεν συμπεριλαμβάνονται μη σχετικές πληροφορίες.

Δεν συμπεριλαμβάνονται στο ΕΥ μη σχετικές πληροφορίες.

Αρχή της Προσωποποίησης

- Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας.
- Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου.
- Στο Ε.Υ. γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.
- Στο Ε.Υ. υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα συμφώνησαν ομόφωνα στην εφαρμογή της αρχής της προσωποποίησης στο Ε.Υ αναφέροντας πως χρησιμοποιείται και φιλική γλώσσα και δεύτερο όπως επίσης εντόπισαν ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου και διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση:

Η γλώσσα που χρησιμοποιείται στο Ε.Υ είναι φιλική.

Πράγματι στο Ε.Υ. γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου

Συμφωνώ απόλυτα πως στο Ε.Υ. γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.

Σίγουρα στο Ε.Υ. υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους.

Γίνεται χρήση φιλικής γλώσσας

Γίνεται χρήση δεύτερου προσώπου.

Γίνεται ηχητική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.

Υπάρχουν διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχουν ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους.

Η χρήση της γλώσσας είναι απόλυτα φιλική.

Ναι γίνεται χρήση δευτέρου προσώπου.

Φυσικά σε όλες τις διαφάνειες.

Όλες οι διαδραστικές δραστηριότητες παρέχουν ανατροφοδότηση.

Αρχή της Φωνής

- Στο Ε.Υ. το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο.

Όλοι οι συμμετέχοντες συμφωνούν πως το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό:

Στο Ε.Υ. το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο.

Το ύφος της ηχητικής παρουσίασης είναι φιλικό για τον εκπαιδευόμενο.

Είναι πολυ φιλικό και ευχάριστο και βοηθάει πολύ τον εκπαιδευόμενο.

Αρχή της Εικόνας

- Στο Ε.Υ. εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων.

Οι συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας avatar στο Ε.Υ.:

Στο Ε.Υ. εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων.

Εμφανίζεται ένας φιλικός χαρακτήρας (avatar) που ενισχύει τη διαδικασία μάθησης των εκπαιδευόμενων.

Ναι ο χαρακτήρας avatar είναι πολύ φιλικός και προσιτός!

Αρχή της Κατάτμησης

- Στο Ε.Υ. η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου γίνεται τμηματικά.
- Στο Ε.Υ. υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.

Από τους συμμετέχοντες αναφέρεται, επίσης, ότι δεν εντόπισαν μακροσκελή κείμενα, αλλά τμηματική παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου. Σε μια απάντηση επισημαίνεται πως κάποια σημεία θα μπορούσαν να είναι πιο τμηματικά:

Συμφωνώ απόλυτα πως στο Ε.Υ. η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου γίνεται τμηματικά.

Στο Ε.Υ. δεν υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου

Σε μερικά σημεία η παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου θα μπορούσε να γίνει πιο τμηματικά.

Δεν υπάρχουν μακροσκελή κείμενα για την παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου.

Ναι η παρουσίαση γνωρίζεται σε μικρά κομμάτια

Όχι δεν υπάρχουν είναι χωρισμένα τμηματικά.

Αρχή της Σηματοδότησης

- Το Ε.Υ. παρέχει σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών.
- Στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης (έντονη γραφή, υπογράμμιση, χρωματισμός κ.ά.).

Οι συμμετέχοντες της έρευνας συμφώνησαν πως παρέχονται σαφείς οδηγίες οι οποίες επισημαίνονται, σύμφωνα με την αρχή της σηματοδότησης:

Το Ε.Υ. παρέχει σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών

Θεωρώ πως στο Ε.Υ. υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης

Παρέχονται σαφείς οδηγίες στους εκπαιδευόμενους για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και εργασιών.

Στο υλικό υπάρχουν στοιχεία επισήμανσης.

Ναι φυσικά!!

Ναι, όπου χρειάζεται.

Αρχή της Προπαίδευσης

- Στο Ε.Υ. υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου.

Οι συμμετέχοντες δήλωσαν πως υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες οι οποίες βοηθούν τη μελέτη και συνδέουν την προηγούμενη γνώση με τη νέα:

Στο Ε.Υ. υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου.

Υπάρχουν εισαγωγικές δραστηριότητες που βοηθούν στη μελέτη του γνωστικού αντικειμένου.

Ναι που συνδέουν την προηγούμενη γνώση με την νέα.

9ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις

Τέλος, οι συμμετέχοντες τόνισαν τα δυνατά σημεία του Ε.Υ αλλά έκαναν και τις δικές τους

προτάσεις για αλλαγές ή βελτιώσεις, τα οποία παρατίθενται παρακάτω:

- Ποια πιστεύετε ότι είναι τα τρία πιο δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού;

Τα τρία πιο δυνατά σημεία του Ε.Υ κατά τη γνώμη μου είναι το καλά δομημένο περιεχόμενό του, η πολυμεσικότητά του που το κάνει θελκτικό στους μαθητές και η χρήση απλής γλώσσας αλλά και παραδειγμάτων μέσα από την καθημερινή ζωή που το κάνουν κατανοητό και ενδιαφέρον.

Η εισαγωγική δραστηριότητα αφόρμησης σε κάθε διδακτική ενότητα. Οι εξωτερικοί σύνδεσμοι οδηγούσαν σε εξαιρετικές δραστηριότητες. Η παρουσία της αφηγήτριας σε συνδυασμό με την παρουσία των μαθητών δημιουργούσε μία συνθήκη έντονης αλληλεπίδρασης και πραγματικής κατάστασης.

Πλούσιο πολυμεσικό υλικό, συνοπτικό και εύστοχο σε επίπεδο δεξιοτήτων, στάσεων και γνώσεων.

- Γράψτε έως τρεις αλλαγές που προτείνετε προκειμένου να βελτιωθεί το εκπαιδευτικό υλικό.

Ίσως δεν θα επέλεγα εργασίες όπου τα παιδιά πρέπει να γράψουν γιατί στην ηλικία αυτή γίνονται συχνά ορθογραφικά λάθη και σε κάποιες περιπτώσεις δεν γνωρίζουν καλά τη χρήση του πληκτρολογίου άρα εμφανίζονται ως λανθασμένες απαντήσεις που στην πραγματικότητα είναι σωστές.

Η πυκνότητα της παρουσίασης των πληροφοριών. Η επαναληψιμότητα πολλών ασκήσεων ίδιου σκοπού στην ίδια δραστηριότητα. Δυσχρηστία των εργασιών που έπρεπε να τραβήξω μία εικόνα σε ένα πλαίσιο.

Θα ΄πρότεινα στο τέλος κάθε ενότητας να υπάρχει κάποιο κουμπί που να σε οδηγεί στην επόμενη διδακτική ενότητα!

4.2. Αποτελέσματα αξιολόγησης της εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης τάξης

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης από την εφαρμογή των φύλλων γραπτής δοκιμασίας (pre-test, post-test), αναφορικά με το 3^{ο} ερευνητικό ερώτημα, πώς επηρεάζει η εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές, και τις 4 τέσσερις ερευνητικές

υποθέσεις που προέκυψαν από αυτό. Στους πίνακες (Πίνακες 1-8) που ακολουθούν, καταγράφονται οι απόλυτες συχνότητες, ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των επιδόσεων των τμημάτων στις δοκιμασίες, όπως και τα αποτελέσματα του ελέγχου t-test για το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας.

Η πρώτη ερευνητική υπόθεση είναι ότι δεν θα υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών μεταξύ των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας πριν από τη διδασκαλία. Εφαρμόστηκε έλεγχος *t* για τα δύο ανεξάρτητα δείγματα προκειμένου να γίνει σύγκριση των μέσων επιδόσεων των μαθητών των δύο τμημάτων στο Pre-test. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων όπως φαίνεται και στον Πίνακα 1 ο μέσος όρος της επίδοσης των μαθητών του τμήματος ελέγχου στο Pre-test είναι 2,052 με τυπική απόκλιση 2,570 και ο μέσος όρος της επίδοσης των μαθητών της πειραματικής ομάδας στο Pre-test είναι 0,750 με τυπική απόκλιση 1,517. Για τον έλεγχο της ερευνητικής υπόθεσης εφαρμόστηκε έλεγχος t για ίσες διακυμάνσεις, από όπου προέκυψε πως η μέση επίδοση των μαθητών της ομάδας ελέγχου εμφανίζει μια διαφορά στο Pre-test δεν διαφέρει όμως στατιστικά σημαντικά (Πίνακας 2) από αυτή των μαθητών της πειραματικής ομάδας (t = -1,915, df = 28,890, p = 0,066). Επομένως, συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές των δύο τμημάτων ξεκινούν από το ίδιο μαθησιακό επίπεδο.

Πίνακας 1. Στατιστικά στοιχεία του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου πριν από τη διδακτική παρέμβαση.

	Τμήμα	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Pre-test	**πειραματισμού**	20	0,750	1,517	0,393
	Ελέγχου	19	2,052	2,570	0,590

Πίνακας 2. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου πριν από την παρέμβαση.

Pre-test	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean difference
T-test	-1,915	28,890	0,066	-1,302

Για τη δεύτερη ερευνητική υπόθεση ότι θα υπάρχει σημαντική βελτίωση στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών από την διδασκαλία τους με τον παραδοσιακό τρόπο σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του Υ.ΠΑΙ.Θ, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της διαφοράς

των επιδόσεων των μαθητών του τμήματος ελέγχου από το Pre-test στο post-test και έπειτα εφαρμόστηκε έλεγχος t για δύο εξαρτημένα δείγματα (paired samples t-test). Στον Πίνακα 3 παρατηρείται ότι στο post-test οι μαθητές του τμήματος ελέγχου έχουν κατά μέσο όρο επίδοσης 23,790 μονάδες με τυπική απόκλιση 34,580 και στο Pre-test έχουν κατά μέσο όρο επίδοση 2,053 μονάδες με τυπική απόκλιση 2,570. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Πίνακα 4 οι μαθητές του τμήματος ελέγχου σημείωσαν 21,736 μονάδες βελτίωση από το Pre-test στο post-test, με $t = 2,741$, $df = 18$ και $p < 0,013$, από όπου προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές επίδοσης. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα, οφείλεται στην παραδοσιακή διδασκαλία που εφαρμόστηκε στην τάξη με τη χρήση των σχολικών εγχειριδίων και ακολουθώντας το αναλυτικό πρόγραμμα.

Πίνακας 3. Στατιστικά στοιχεία του τμήματος ελέγχου πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση.

Test	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Pre-test Ελέγχου	19	2,053	2,570	0,590
Post-test Ελέγχου	19	23,790	34,580	7,933

Πίνακας 4. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για του τμήματος ελέγχου πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση.

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean
T-test	2,741	18	0,013	21,736

Στην Τρίτη ερευνητική υπόθεση, ότι θα υπάρχει σημαντικό στατιστικό αποτέλεσμα στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών από την εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης με τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού πραγματοποιήθηκε έλεγχος της διαφοράς των επιδόσεων των μαθητών του τμήματος πειραματισμού από το pre-test στο post-test και εφαρμόστηκε ξανά έλεγχος t για εξαρτημένα δείγματα (paired samples t-test). Στον Πίνακα 5 παρατηρείται ότι στο post-test οι μαθητές του τμήματος πειραματισμού παρουσίασαν μέσο όρο επίδοσης 26,750 μονάδες με τυπική απόκλιση 32,672 και στο pre-test έχουν κατά μέσο όρο επίδοση 0,750 μονάδες με τυπική απόκλιση 1,517. Όσον αφορά τν έλεγχο t στον Πίνακα 6 φαίνεται πως οι

μαθητές του τμήματος πειραματισμού σημείωσαν 26 μονάδες βελτίωση από το Pre-test στο post-test, με t = 3,595, df = 19 και p < 0,002, διαφορά η οποία είναι στατιστικά σημαντική. Η διαφορά των 26 μονάδων οφείλεται στη διδακτική παρέμβαση που περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Πίνακας 5. Στατιστικά στοιχεία του πειραματικού τμήματος πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση.

Test	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Pre-test πειραματισμού	20	0,750	1,517	0,339
Post-test πειραματισμού	20	26,750	32,672	7,305

Πίνακας 6. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το πειραματικό τμήμα πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση.

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean
T-test	3,595	19	0,002	26

Τέλος, για την τέταρτη ερευνητική υπόθεση ότι θα υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών μεταξύ των μαθητών της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής ομάδας μετά τη διδασκαλία, εφαρμόστηκε έλεγχος *t* για ανεξάρτητα δείγματα ώστε να γίνει σύγκριση της βελτίωσης των μαθητών των δύο τμημάτων μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις. Ως βελτίωση της βαθμολογίας μαθητή ορίστηκε η διαφορά της βαθμολογίας των μαθητών στο post-test από την βαθμολογία στο Pre-test. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων όπως αυτή παρουσιάζεται στον Πίνακα 7 έδειξε ότι ο μέσος όρος της βελτίωσης των μαθητών του τμήματος ελέγχου στο post-test είναι 21,737 με τυπική απόκλιση 34,565 και ο μέσος όρος της βελτίωσης των μαθητών του πειραματικού τμήματος στο post-test είναι 26 με τυπική απόκλιση 32,345. Από τον έλεγχο *t* για ίσες διακυμάνσεις ($t = 0,398$, $df = 37$, $p = 0,693 > 0,05$), προκύπτει ότι οι μέσες τιμές επίδοσης ανά ομάδα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά.

Πίνακας 7. Στατιστικά στοιχεία της βελτίωσης του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου μετά από τη παρέμβαση.

	Ομάδα	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Difference	Πειραματική	20	26	32,345	7,233
	Ελέγχου	19	21,737	34,565	7,930

Πίνακας 8. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων της βελτίωσης του πειραματικού και του τμήματος ελέγχου μετά από την παρέμβαση.

Difference	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean difference
T-test	0,398	37	0,693	4,263

5. Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό θα ερμηνευτούν τα ευρήματα της παρούσας έρευνας και έπειτα θα συνδεθούν με το θεωρητικό πλαίσιο και την βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια. Επίσης, αναφέρονται οι περιορισμοί που εντοπίστηκαν όπως και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

5.1.Συμπεράσματα-Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αποτίμηση εκπαιδευτικού υλικού για τη διδασκαλία των δεκαδικών αριθμών των μαθηματικών της Γ' τάξης του Δημοτικού με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς του.

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν τρεις εκπαιδευτικοί και από τη μελέτη των δημογραφικών αποτελεσμάτων οι γυναίκες ήταν διπλάσιες από τους άντρες και μια εξ αυτών είναι απόφοιτος του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών Επιστήμες της Αγωγής: ΤΠΕ και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση- E Learning, ενώ οι άλλοι δύο είναι τελειόφοιτοι του αντίστοιχου μεταπτυχιακού προγράμματος και 39 μαθητές Γ' τάξης του Δημοτικού, με αναλογία αγοριών κοριτσιών 20 αγόρια και 19 κορίτσια, τα οποία κατανέμονταν σχεδόν εξίσου στα δυο τμήματα, 20 στο πειραματικό και 19 στο ελέγχου.

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

Για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα της έρευνας, που αφορά τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και αν αυτό διέπεται από τις αρχές και τη μεθοδολογία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης το οποίο καλύπτεται από τους 7 πρώτους άξονες, προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα ανά άξονα:

Αναφορικά με τον 1ο άξονα, για την επιστημονική συνοχή και την τεκμηρίωση του Ε.Υ, μπορούμε να συμπεράνουμε πως στο εκπαιδευτικό υλικό υπάρχει επιστημονική συνοχή και γίνεται τεκμηριωμένη παρουσίαση των πληροφοριών, με αναφορά σε διαφορετικές πηγές πληροφοριών. Το Ε.Υ εμπλουτίζεται με την ερμηνεία των πληροφοριών και παρέχει στον εκπαιδευόμενο προτάσεις για περαιτέρω μελέτη. Πιθανόν να μη γίνεται σαφής η συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών, καθώς η φύση του μαθήματος των μαθηματικών στις τάξεις του Δημοτικού σχολείου είναι τέτοια ώστε περιέχει μικρό έως ελάχιστο θεωρητικό κομμάτι και περισσότερο ανακαλυπτικές δραστηριότητες οικοδόμησης της γνώσης σύμφωνα με την παιδαγωγική αρχή του εποικοδομισμού των Piaget, τον Vygotsky κ.α.(όπως αναφ. στο Anderson & Dron 2011).

Για τον 2ο άξονα, που αφορά στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου, προκύπτει πως πρόκειται για ένα αρκετά φιλικό, απλό και κατανοητό εκπαιδευτικό υλικό. Η παρουσίαση των αντικειμένων επιλέχτηκε να γίνεται περισσότερο μέσα από εικόνες και σχήματα μιας και βοηθούν όχι μόνο στην καλύτερη κατανόηση αλλά και στην αναπαράσταση καταστάσεων της καθημερινής ζωής των μαθητών. Η σύνδεση των καταστάσεων αυτών με τα μαθηματικά και κατ' επέκταση με τους δεκαδικούς αριθμούς αποτελεί πρωταρχικό σκοπό της διδακτικής τους (Λεμονίδης, 2010; Λεμονίδης και συν. 2015). Επιπλέον, σύμφωνα την ταξινομία West- Λιοναράκη (2001) πολυαντικείμενα όπως οι εικόνες τα βίντεο και σχήματα που ενσωματώθηκαν στο Ε.Υ. συμβάλουν στην πολυμορφικότητα του. Επομένως, θεωρούμε πως το παρόν Ε.Υ. έχει τη δυνατότητα να συμβάλει στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου παρότι προτάθηκαν συγκεκριμένες διορθώσεις που αφορούν στην πυκνότητα των στοιχείων που περιέχει και οι οποίες λήφθηκαν άμεσα υπόψη.

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα του 3ου άξονα διαπιστώνουμε πως το εκπαιδευτικό υλικό είναι εύχρηστο. Κατανοητά κουμπιά και εικονίδια που υποστηρίζουν την άνετη πλοήγηση και υπερσύνδεσμοι που οδηγούν τον εκπαιδευόμενο σε περιεχόμενο όπου μπορεί να εφαρμόσει, να εξασκήσει και κυρίως να πειραματιστεί με όσα έμαθε εμπλουτίζουν το Ε.Υ.

Αναφορικά με τον 4ο άξονα αν το εκπαιδευτικό υλικό υποστηρίζει και καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του, συμπεραίνουμε πως αυτό επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό καθώς το υλικό περιέχει τη σήμανση, τα σχόλια και τις συμβουλές που ενδέχεται να χρειαστούν.

Για τον 5ο άξονα που αφορά στην αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το Ε.Υ, διαπιστώνουμε πως το Ε.Υ. υποστηρίζει ικανοποιητικά τον εκπαιδευόμενο προς αυτή την κατεύθυνση. Στο υλικό εμπεριέχονται πολλές δραστηριότητες οι οποίες καλούν τον εκπαιδευόμενο να συνδιαλλαγεί με το υλικό, να σχηματίσει τις δικές του κρίσεις ή ερωτήσεις πάνω στο θέμα και στη συνέχεια να τις επιβεβαιώσει, να τις διαψεύσει ή να τις εμπλουτίσει. Ακόμα, μέσω διάφορων δραστηριοτήτων και βίντεο τον ωθεί να νιώσει πως οι προβληματισμοί που προσπαθεί να του θέσει το υλικό δεν απασχολούν μόνο τον ίδιο αλλά και τους υπόλοιπους συνομήλικούς και έτσι να θεωρεί τον εαυτό του μέλος μιας ομάδας. Λόγω της μικρής ηλικίας των μαθητών στους οποίους απευθύνεται το Ε. Υ δεν εντάχθηκαν πολλές δραστηριότητες ανταλλαγής απόψεων, πέραν του εισαγωγικού Forum.

Για τον 6ο άξονα και την παροχή δυνατότητας αναστοχασμού και αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο διαπιστώνεται ότι το εκπαιδευτικό υλικό ανταποκρίνεται θετικά. Από την έρευνα επιβεβαιώνεται ότι υπάρχουν δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση την κριτική σκέψη, η οποία αποτελεί στόχο κάθε διδασκαλίας, και τον αναστοχασμό. Επιπλέον με τις δραστηριότητες που εμπεριέχονται ο εκπαιδευόμενος ενθαρρύνεται να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα και να τα εφαρμόσει. Όπως προαναφέρθηκε, η συσχέτιση με την πραγματικότητα και η εφαρμογή σε αυτή είναι ένα από τα ζητούμενα της διδασκαλίας των μαθηματικών. Όσον αφορά την ανατροφοδότηση αναφέρεται πως αυτή περιορίζεται στην ανατροφοδότηση που προσφέρουν οι δραστηριότητες, καθώς το υλικό εφαρμόζεται με τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης και οι απαιτητικές εργασίες γίνονται δια ζώσης στην τάξη και εξατομικευμένα όπου χρειαστεί (Bates & Galloway, 2012).

Αναφορικά με τον 7ο άξονα, για τον σκοπό και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα του Ε.Υ επιβεβαιώνεται από την έρευνα πως τόσο ο σκοπός όσο και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα διατυπώνονται με σαφήνεια στην αρχή κάθε διδακτικής ενότητας. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι ικανά να παρακινήσουν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων.

Για το 2ο ερευνητικό ερώτημα της έρευνάς μας, που θεωρήθηκε ως 8ος άξονας στην κωδικοποίηση, για το αν το εκπαιδευτικό υλικό έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής μάθησης του Mayer συμπεραίνουμε πως το πρόσημο από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων είναι θετικό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας ο σχεδιασμός του και η υλοποίηση του κατάφεραν να συμπεριλάβουν όλες τις αρχές τις πολυμεσικής μάθησης με τέτοιο τρόπο ώστε να βοηθούν τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του. Παρόλα αυτά υπάρχουν σημεία που θα μπορούσαν να βελτιωθούν καθώς όπως αναφέρθηκε στην έρευνα κάποιες διαφάνειες θα μπορούσαν να έχουν λιγότερα στοιχεία ή πιο τμηματικά.

Τα παραπάνω ευρήματα συμφωνούν και με τα ευρήματα των Μουζάκης. Χ. και συν (2017) οι οποίοι επισημαίνουν ότι ο σχεδιασμός ψηφιακών μαθημάτων απαιτεί γνώση των παιδαγωγικών αρχών ανάπτυξης ψηφιακού περιεχομένου για τη συνεπή υποστήριξη των μαθησιακών στόχων και τη διασφάλιση της ποιότητας του ψηφιακού περιεχομένου.

Σε γενικές γραμμές, όπως οι συμμετέχοντες υποστηρίζουν στον 9ο άξονα, διαπιστώνουμε πως το Ε.Υ. δημιούργησε μια θετική εντύπωση ως προς το περιεχόμενο και τη δομή του. Ιδιαίτερη εντύπωση φαίνεται να προκάλεσε η δυνατότητα του Ε.Υ. να επιτύχει τη σύνδεση με την καθημερινή ζωή και την αίσθηση μιας πραγματικής κατάστασης τόσο μέσα από τα εισαγωγικά βίντεο και την παρουσία δασκάλας και μαθητών όσο και μέσω των δραστηριοτήτων. Προτάσεις για την βελτίωση του υλικού είναι πάντα χρήσιμες και αποδεκτές. Το χαρακτηριστικό αυτό, έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα του Λεμονίδη (2003; 2010), που αναφέρθηκε στο θεωρητικό πλαίσιο, η οποία θεωρεί βασική τη σύνδεση των μαθηματικών με την καθημερινή ζωή. Μια πρόταση που προέκυψε από την παρούσα έρευνα αφορά στο είδος των ασκήσεων που ζητούσαν από τους μαθητές να γράψουν, καθώς σε περιπτώσεις που δεν έκαναν καλή χρήση του πληκτρολογίου εμφανίζονταν ως λανθασμένες παρά την πρόβλεψη κάποιων λαθών από τη δημιουργό του υλικού. Επίσης προτάθηκαν διορθώσεις για την

πυκνότητα κάποιων διαφανειών όπως προαναφέρθηκε και για τη δυσχρηστία των εργασιών "drag and drop". Τέλος, ένας συμμετέχοντας πρότεινε την τοποθέτηση κουμπιού-συνδέσμου που θα οδηγούσε από τη μια διδακτική ενότητα στην άλλη.

Για το 3^{ο} ερευνητικό ερώτημα, πώς επηρεάζει η εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού με την τεχνική της ανεστραμμένης τάξης την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών από τους μαθητές προέκυψαν τα εξής:

Οι μαθητές των δυο τμημάτων (πειραματισμού και ελέγχου) φάνηκε πως ξεκίνησαν από το ίδιο μαθησιακό επίπεδο, καθώς στα φύλλα αξιολόγησης πριν την παρέμβαση (pre-test) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά γεγονός που επιβεβαιώνεται και από προηγούμενες παρατηρήσεις των δασκάλων των δυο τμημάτων και επαληθεύει την πρώτη ερευνητική υπόθεση.

Μετά τη διδακτική παρέμβαση με ο έλεγχος για την κατανόηση των δεκαδικών αριθμών (post-test) στην ομάδα ελέγχου έδειξε βελτίωση στην απόδοση των μαθητών. Με το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώνεται και η δεύτερη ερευνητική υπόθεση.

Παράλληλα, και το τμήμα πειραματισμού παρουσίασε στατιστικά σημαντική βελτίωση στην κατανόηση των δεκαδικών αριθμών μετά τη διδακτική παρέμβαση με τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης. Γεγονός που επαληθεύει την τρίτη ερευνητική υπόθεση.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο μέσος όρος της επίδοσης των μαθητών του τμήματος πειραματισμού μετά την παρέμβαση είναι μεγαλύτερος από τον μέσο όρο του τμήματος ελέγχου, ευρήματα που συμφωνούν και με τα ευρήματα του Μακροδήμου (2017). Πιο συγκεκριμένα, ο έλεγχος έδειξε ότι τόσο οι μαθητές της πειραματικής ομάδας όσο και οι μαθητές της ομάδας ελέγχου παρουσίασαν βελτίωσή μετά τις παρεμβάσεις. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των επιδόσεων των μαθητών του τμήματος πειραματισμού είναι μεγαλύτερη από αυτή του τμήματος ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα, το πειραματικό τμήμα σημείωσε αύξηση στον μέσο όρο από 0,750 σε 26 ενώ το τμήμα ελέγχου από 2,053 σε 23,790.

Ωστόσο, ο έλεγχος ανάμεσα στα δύο τμήματα δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντική διαφορά, γεγονός που μας οδηγεί στην απόρριψη της τέταρτης ερευνητικής υπόθεσης. Προφανώς και οι

δυο παρεμβάσεις αποτέλεσαν διδασκαλία ικανή να επιτύχει την κατανόηση των δεκαδικών αριθμών από τους μαθητές. Άλλωστε, σε καμία περίπτωση, η παρούσα έρευνα δεν επιχειρεί να παρουσιάσει την παραδοσιακή διδασκαλία ως μη αποτελεσματική. Παρόλα αυτά, από την παρατήρηση της δασκάλας-ερευνήτριας φάνηκε ότι το εκπαιδευτικό υλικό που δόθηκε στους μαθητές μέσω της ανεστραμμένης τάξης τους οδήγησε στην γνωριμία με έναν νέο τρόπο μελέτης ο οποίος τους κατέστησε πιο ενεργούς και στη δια ζώσης μαθησιακή διαδικασία και έφερε επιδόσεις οι οποίες δεν υστερούσαν από αυτές της παραδοσιακής διδασκαλίας. Το ίδιο παρατηρήθηκε και από την έρευνα των De Araujo et. Al. (2017) οι οποίοι το επισήμαναν ως ωφέλιμο χαρακτηριστικό που ώθησε τους μαθητές τους στην οικοδόμηση της γνώσης. Επίσης, σημαντική παρατήρηση της δασκάλας αποτελεί η άνεση στη διαχείριση του διδακτικού χρόνου σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία και η δυνατότητα παροχής εξατομικευμένης διδασκαλίας σε όσους δυσκολεύονταν χαρακτηριστικό το οποίο περιγράφεται και από το FLN (2014).

Ακόμη, από την παρατήρηση των μαθητών της πειραματικής ομάδας σημειώθηκαν τα παρακάτω:

- Οι μαθητές έδειξαν να εντυπωσιάζονται από τα εισαγωγικά βίντεο, τα οποία υπήρξαν και θέμα συζήτησης στην τάξη
- Η ύπαρξη δραστηριοτήτων που προσέφεραν τη δυνατότητα αυτοαξιολόγησης στους μαθητές δημιούργησε το κίνητρο και μέσα στην τάξη για επιτυχία στα φύλλα εργασίας
- Πολλοί μαθητές εξέφρασαν την πολλαπλή χρήση του Ε.Υ. στο σπίτι το οποίο σε συνδυασμό με τον έλεγχο της προόδου που παρείχε τους οδήγησε στα πρώτα βήματα της αυτόνομης μάθησης στον δικό τους χρόνο και ρυθμό.

Τα παραπάνω φαίνεται να επιβεβαιώνονται και από την έρευνα της Μανούσου και συν. (2017) η οποία έκανε λόγο για εκπαιδευτικό υλικό το οποίο δίνει βάση στην αυτονομία και στην αυτενέργεια του μαθητή.

5.2. Περιορισμοί της έρευνας – Προτάσεις περαιτέρω έρευνας

Από τη διαδικασία της έρευνας προέκυψαν και ορισμένοι περιορισμοί οι οποίοι δεν επιτρέπουν τη γενίκευση των ευρημάτων και σχετίζονται με τα παρακάτω:

- Η έρευνα βασίστηκε σε βολικό μικρό δείγμα (μαθητές) το οποίο δεν είναι αντιπροσωπευτικό καθώς σύμφωνα με τον Creswell (2011) οι μαθητές της Γ τάξης του Δημοτικού Σχολείου Τσικαλαριών δεν μοιάζουν με όλα τα άτομα που θα μπορούσαν να μελετηθούν
- Το σύντομο χρονικό διάστημα διεξαγωγής της έρευνας λόγω χρονικού περιορισμού και η μικρής διάρκειας εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης (4 διδακτικά κεφάλαια)
- Δυσκολίες πρόσβασης κάποιων μαθητών στο περιβάλλον του Chamilo ή στο διαδίκτυο

Συμπερασματικά, προτείνεται η επέκτασή της σε μελλοντικές έρευνες και σε άλλες περιφέρειες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ώστε να διερευνηθεί αν μπορούν να υπάρξουν γενικευμένα συμπεράσματα. Επιπλέον προτείνεται η εξέταση του συγκεκριμένου θέματος με συλλογή δεδομένων από διαφορετικές πηγές, τριγωνοποίηση, για την εξασφάλιση βαθύτερης κατανόησης του ερευνητικού σκοπού. Τέλος, θα ήταν να ενδιαφέρον να διερευνηθεί το συγκεκριμένο Ε.Υ κατά την εφαρμογή του σε τμήματα ένταξης από τον εκπαιδευτικό ειδικής αγωγής, ή στα πλαίσια της παράλληλης στήριξης. Η συλλογή δεδομένων από διαφορετικές πηγές θα δώσει μια ολιστική προσέγγιση στο συγκεκριμένο θέμα.

Σ' έναν κόσμο που συνεχώς εξελίσσεται και η τεχνολογία μπαίνει όλο και περισσότερο στις ζωές των μαθητών μας, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης που σκοπό έχει την κάλυψη των ποικίλων αναδυόμενων εκπαιδευτικών αναγκών στη σχολική πραγματικότητα αποτελεί μεγάλη πρόκληση τόσο για την εκπαιδευτική και ακαδημαϊκή κοινότητα όσο και για τους υπεύθυνους χάραξης της εκπαιδευτικής πολιτικής.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ξενόγλωσσες

Anastasiades, P. (2017). ICT and Collaborative Creativity in Modern School Towards Knowledge Society. In Anastasiades, P. & Zaranis, N. (eds), *Research on e-Learning and ICT in Education* (pp.17-29). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-34127-9_2

Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *12*(3), 80–97. https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890

Anthony, E. (2019). (Blended) Learning: How Traditional Best Teaching Practices Impact Blended Elementary Classrooms. *Journal of Online Learning Research* 5(1), 25-48 https://eric.ed.gov/?id=EJ1208838

Bates, T. (2016, September 17). *Who are the founding fathers of distance education?* Online Learning and Distance Education Resources. https://www.tonybates.ca/2016/09/17/who-are-the-founding-fathers-of-distance-education/

Bates, S., & Galloway, R. (2012). The inverted classroom in a large enrolment introductory physics course: a case study. *HEA STEM learning and teaching conference (Vol. 1)*, 12-13 London. https://www2.ph.ed.ac.uk/~rgallowa/Bates_Galloway.pdf

Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Internal Society for Technology in Education

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: a survey of the research. *ASEE National Conference Proceedings, 23-26 June 2013* (σσ. 23.1200.1 - 23.1200.18). Atlanta, GA. https://peer.asee.org/the-flipped-classroom-a-survey-of-the-research

Chaney, B. H. (2006). History, theory, and quality indicators of distance education: A literature review

Creswell, J. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση Σχεδιασμός, Διεξαγωγή και Αξιολόγηση Ποσοτικής και Ποιοτικής Έρευνας.* Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

De Araujo, Z., Otten, S. & Birisci, S. (2017). Mathematics teachers' motivations for conceptions of, and experinces with flipped instruction. *Teaching and Teacher Education 62*, 60-70. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.11.006

Demiray, U. & İşman, A. (2014). HISTORY OF DISTANCE EDUCATION. Sakarya Üniver sitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 0 (1). https://dergipark.org.tr/en/pub/sakaefd/issue/11223/134000

Duhaney, C., D. (2004). Blended Learning In Education,Training, and Development. *Performance Improvement 43,* 35-38. https://doi.org/10.1002/pfi.4140430810

Flipped Learning Network (2014). Definition of flipped learning. https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning

Haijian, C., Hexiao, H., Lei, W., Weiping, C. & Kunru, J. (2011). Research and Application of Blended Learning in Distance Education and Teaching Reform. *International Journal of Education and Management Engineering (IJEME), 1,* (3),67-72 DOI: 10.5815/ijeme.2011.03.10

Harry, K., Keegan, D., & John, M. (1993). *Distance Education New perspectives.* Routledge Studies in Distance Education

Harting, K., & Erthal, M. J. (2005). HISTORY OF DISTANCE LEARNING. *Information Technology, Learning, and Performance Journal, 23*(1), 35-44. https://www.proquest.com/scholarly-journals/history-distance-learning/docview/219815808/se-2

Hidayah, L.R. & Mustadi, A. (2021). The Implementation of the Flipped Classroom for Early Grade Students in Elementary School. *International Journal of Elementary Education, 5,* (1), 98-106. ttps://doi.org/10.23887/ijee.v5i1.33151

Humrickhouse, E. (2021). Flipped classroom pedagogy in an online learning environment: A self-regulated introduction to information literacy threshold concepts. *The Journal of Academic Librarianship, 47*(2), 102327.

Keegan, D. (2000). *Οι βασικές αρχές της Ανοικτής και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.* Μεταίχμιο

Laurillard, D. (2009). The pedagogical challenges to collaborative technologies. *International Journal of Computer-supported collaborative* learning, *4*(5), 6-20 https://doi.org/10.1007/s11412-008-9056-2

Mayer, R.E. (2017, June 13). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, *33(*5), 403-423. **https://doi.org/10.1111/jcal.12197**

Newby, Peter. (2019) *Μέθοδοι έρευνας στην εκπαίδευση* (Γ. Μανωλίτσης, Επιμ.). Πεδίο

Ozdamli, F. & Asiksoy, G. (2016) Flipped classroom approach. *World Journal on Educational Technology 8*(2), 98-105

Şengel, E. (2016). To FLIP or not to FLIP: Comparative case study in higher education in Turkey. *Computers in Human Behavior*, *64*, 547-555. doi: https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.034

Simonson, M., Smaldino, Sh., Albright, M. & Zvacek, S. (2006). *Teaching and Learning at a Distance Foundations of Distance Education.* IAP

Sumner, J. (2000) Serving the System: A critical history of distance education, *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, *15*(3), 267-285

http://dx.doi.org/10.1080/713688409

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next*, *12*(1), 82-83. http://educationnext.org/the-flipped-classroom/

Yildirim, F. S. & Kiray, S. A. (2016). Flipped Classroom Model in Education. In W. Wu, S. Alan & M. T. Hebebci (Eds.), *Research Highlights in Education and Science 2016* (σσ. 2-8). ISRES

Van De Walle, J. (2007). (Επιμ.) *Διδάσκοντας μαθηματικά. Για Δημοτικό και Γυμνάσιο. Μια Αναπτυξιακή διαδικασία*. (Β. Αράπογλου, Μετ.) (Επίκεντρο).

Van de walle, J., Lovin, H. L., Karp, S. K. & Bay-Williams, M. J. (Επίμ.). (2017*) Μαθηματικά από το νηπιαγωγείο ως το γυμνάσιο. Μια Αναπτυξιακή διαδικασία*. (Α. Γρίβα, Μετ.). Gutenberg.

Wallace, A. (2014). Social learning platforms and the flipped classroom. *International Journal of Information and Education Technology*, *4*(4), 293-296. http://www.ijiet.org/papers/416-T0001.pdf

Webel, C., Sheffel, C. & Conner, K.A. (2018). Flipping instruction in a fifth-grade class: A case of an elementary mathematics specialist. *Teaching and Teacher Education, 71,* 271-282. https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.01.007.

Ελληνόγλωσσες

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: το περιοδικό για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 10*(1), 5-32. https://doi.org/10.12681/jode.9809

Αναστασιάδης Π. (2017). «ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2000-2015»:Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη 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*(1), 88-128. https://doi.org/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 «Ανοιχτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Ανοικτή εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 16*(2), 20-48. https://orcid.org/0000-0002-1347-2176

Αναστασίου, Α., Ανδρούτσου, Δ. & Γεωργαλάς, Π. (2015).Η δυνατότητα αξιοποίησης των ΤΠΕ για τη συμπληρωματική εξ αποστάσεως ηλεκτρονική διδασκαλία θεμάτων της αγγλικής γραμματικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. *Ανοικτή εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 11*(1), 106-123 https://doi.org/10.12681/jode.9823

Βάμβουκας, Μ. Ι. (1998). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία.* Εκδόσεις Γρηγόρη.

Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2016). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας*. Κάλλιπος

Λεμονίδης, Χ. (2010). Τα Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής. Θεωρητικές αρχές και επιλογές για τα σχολικά βιβλία των μαθηματικών της Α' και Γ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Συλλογικός τόμος. Διδακτική των Μαθηματικών: Θεωρητικές και Ερευνητικές Προσεγγίσεις. Εκδ. Σακονίδης

Λεμονίδης, Χ., Θεοδώρου, Ε., Νικολαντωνάκης, Κ., Παναγάκος, Ι., & Σπανακά, Α. (2015). Μαθηματικά Γ΄ Δημοτικού: Μαθηματικά της φύσης και της ζωής Βιβλίο Δασκάλου. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Λιακέας, Π. & Γολικίδου, Λ. (2013, Νοέμβριος 8-10). *Σχεδιασμός και Υλοποίηση ενός Προγράμματος Συμπληρωματικής εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στο μάθημα των Μαθηματικών* [Πρακτικά συνεδρίου]. 7ο Συνέδριο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, Αθήνα. https://doi.org/10.12681/icodl.638

Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*, (σσ. 33-52). Προπομπός

Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Πολυμορφική Εκπαίδευση. Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.). *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Αθήνα: Προπομπός*.

Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση – Στοιχεία Θεωρίας και Πράξης*, (σσ. 7 – 41). Προπομπός.

Λιοναράκης, Α. (2014). Ταξινόμηση και διαμόρφωση μοντέλων επιστημονικού λόγου για σχεδιασμό και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.) *Καινοτόμες διδακτικές τεχνικές–Γραπτός Επιστημονικός Λόγος.* Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Μακροδήμος, Ν., Παπαδάκης, Σ. & Κουτσούμπα, Μ. (2017) Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: μια μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της Ανεστραμμένης Τάξης για τα

Μαθηματικά της Ε' Δημοτικού. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 13* (1), 26- 37. https://doi.org/10.12681/jode.13975

Μανούσου, Ε., Κοντογεωργάκου, Β., Γεωργιάδη, Ε. & Κόκκαλη, Α. (2017). Παιδαγωγικό υλικό στην σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Μελέτη Περίπτωσης: το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό Κέντρο της Βικτώρια στην Αυστραλία. *Ανοικτή εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία 13*, (1), 5-25. https://doi.org/10.12681/jode.13912

Μίμινου,Α. & Σπανακά, Α. (2013, Νοέμβριος). *Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Καταγραφή και συζήτηση μίας βιβλιογραφικής επισκόπησης* [πρακτικά συνεδρίου]. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Αθήνα. https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/580/560

Μουζάκης. Χ. και συν (2017). *Εμπειρίες από την Αξιοποίηση της Ανεστραμμένης Τάξης για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση* [πρακτικά συνεδρίου]. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Αθήνα. https://doi.org/10.12681/icodl.1332

Ναυπλιώτη, Κ. & Τζιμογιάννης, Π. (2017, Απρίλιος 21-23). *Το μοντέλο της ανεστραμμένης διδασκαλίας στο Δημοτικό σχολείο: Μια μελέτη περίπτωσης στο μάθημα Γεωγραφίας της Στ΄τάξης* [Πρακτικά συνεδρίου]. 5ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Αθήνα. https://doi.org/10.12681/cetpe.4095

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). *Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και αναλυτικά προγράμματα σπουδών (Α.Π.Σ.) υποχρεωτικής εκπαίδευσης*. Υπουργείο παιδείας και θρησκευμάτων. http://www.pi-schools.gr/programs/depps/

Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). *Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* [Κεφάλαιο]. Στο Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. 2015. *Online εξ αποστάσεως εκπαίδευση* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://hdl.handle.net/11419/183

Σοφός, Α. (2020, Ιούλιος). *Εκπαίδευση υπό έκτακτες συνθήκες ή εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση; Προβληματισμοί και ζητήματα που προκύπτουν για τον εκπαιδευτικό και προοπτικές για το μέλλον* [πρακτικά συνεδρίου]. ο Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο "Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες: Η απότομη μετάβαση της εκπαιδευτικής μας πραγματικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Στάσεις – Αντιλήψεις – Σενάρια – Προοπτικές – Προτάσεις. https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/online-edu/issue/view/132

Σπανακά, Α. & Λιοναράκης, Α. (2017) *Οι Επτά Αρχές Δημιουργίας Εκπαιδευτικού Υλικού* [Πρακτικά συνεδρίου]. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Αθήνα. https://doi.org/10.12681/icodl.1363

Τρούλης, Γ. (1992) *Τα Μαθηματικά στο δημοτικό σχολείο. Διδακτική Προσέγγιση.* Γρηγόρη

Χουλιάρα, Ξ., Λιοναράκης, Α. & Σπανακά, Α. (2011) *Η έννοια της πολυμορφικότητας στο εξΑΕ διδακτικό υλικό: θεώρηση, σχεδιασμός, ζητήματα εφαρμογής* [πρακτικά συνεδρίου]. Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Λουτράκι, Ελλάδα. https://doi.org/10.12681/icodl.767

Παράρτημα Α: « Φύλλο γραπτής δοκιμασίας (Pre-test, Post-test)»

Εισαγωγή στους δεκαδικούς αριθμούς

Pre-Test

Αριθμός:__

1. Συμπληρώνω τους αριθμούς και τις λέξεις.

	έξι χιλιοστά
0,24	
	είκοσι τρεις μονάδες και πέντε εκατοστά
12,6	

2. Μετατρέπω τα δεκαδικά κλάσματα σε δεκαδικούς αριθμούς και το αντίστροφο.

$\frac{157}{10}=$ $\frac{6}{1000}=$ $\frac{2145}{100}=$

0,127=— 2,004=— 4,5=—

3. Μετατρέπω τα δεκαδικά κλάσματα.

$\frac{60}{100}=$— $\frac{300}{100}=$ — $\frac{80}{100}=$—

$\frac{93}{100} =$ — + — = — + —

$\frac{257}{100} =$ — + — + — = __ + — + —

4. Τοποθετώ τους παρακάτω δεκαδικούς αριθμούς στη σειρά από τον μικρότερο στον μεγαλύτερο:

6,5 6,45 6, 05 0,9 0,09

_____<_____<_____<_____<_____

5. Τα παιδιά πουλάνε τις κατασκευές τους στο παζάρι του σχολείου για να αγοράσουν ένα δώρο σ' έναν συμμαθητή τους που θα φύγει από την τάξη, γιατί μετακομίζει. Η ομάδα Α έχει συγκεντρώσει 17,28€ και η ομάδα Β 23,06€. Α) Πόσα χρήματα συγκέντρωσαν συνολικά οι δυο ομάδες; Β) Πόσα χρειάζονται ακόμη για να του αγοράσουν ένα δώρο αξίας 50€;

Λύση:	Λύση:
Απάντηση:_____	Απάντηση:_____

Παράρτημα Β: «Κατηγορίες ανά ερευνητικό άξονα»

1ος Άξονας: Επιστημονική συνοχή τεκμηρίωση
Στο Ε.Υ. γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.
Στο Ε.Υ. γίνεται παράθεση πληροφοριών / απόψεων με την σχετική βιβλιογραφική τεκμηρίωση.
. Στο Ε.Υ. γίνεται συγκριτική ανάλυση των πληροφοριών / απόψεων.

Το Ε.Υ. είναι εμπλουτισμένο με την ερμηνεία / κριτική συζήτηση των πληροφοριών.
Το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για περαιτέρω μελέτη σε διαφορετικές πηγές.
2ος Άξονας: Συμβολή του Ε.Υ στην απλή και κατανοητή παρουσίαση του γνωστικού αντικειμένου
Το ύφος γραφής του Ε.Υ. είναι φιλικό για τον αναγνώστη.
Στο Ε.Υ. γίνεται χρήση προσωπικών και κτητικών αντωνυμιών.
Στο Ε.Υ. γίνεται κατά το δυνατόν χρήση της καθομιλούμενης γλώσσας.
Η γραφή του Ε.Υ. είναι ευανάγνωστη.
Η πυκνότητα των πληροφοριών του Ε.Υ. είναι ικανοποιητική.
Το Ε.Υ. παρουσιάζεται τμηματικά στο μέγεθος της οθόνης.
Το Ε.Υ. περιέχει μόνο κείμενο**.**
Το Ε.Υ περιέχει κείμενο και εικόνες.
Το Ε.Υ περιέχει κείμενο, εικόνες και video.
Οι χρωματικές συνθέσεις του Ε.Υ. συμβάλλουν στην άνετη αλληλεπίδραση.
3ος Άξονας: Ευχρηστία του Ε.Υ.
Τα κουμπιά που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. (εμπρός, πίσω κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.
Τα εικονίδια που χρησιμοποιήθηκαν στο Ε.Υ. (πρόσθετες πηγές, δραστηριότητες κλπ) είναι κατανοητά και αναγνωρίσιμα.
Η πλοήγηση στο Ε.Υ. είναι εύκολη.
Οι υπερσύνδεσμοι του Ε.Υ. οδηγούν στο αναμενόμενο περιεχόμενο.
4ος άξονας: Το Ε.Υ. υποστηρίζει/ καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του
Παρέχονται συμβουλές για το πώς να μελετηθεί το εκπαιδευτικό υλικό.
Το Ε.Υ. υποστηρίζει τον εκπαιδευόμενο προκειμένου να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένα σημεία (Υπάρχουν πλαίσια ή έντονη γραφή (σήμανση) ώστε να τονίζονται σημαντικές έννοιες).
Στο Ε.Υ. υπάρχουν επεξηγηματικά σχόλια τα οποία υποστηρίζουν τον σπουδαστή στη μελέτη του.
5ος άξονας: Το Ε.Υ. υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τον εκπαιδευόμενο στη μελέτη του
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εκφράσει τις δικές απόψεις (κρίσεις) πάνω σε σημαντικά ζητήματα.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να διατυπώνει τις δικές του ερωτήσεις πάνω σε σημαντικά ζητήματα.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εμπλακεί συναισθηματικά με βάση τα προσωπικά του ενδιαφέροντα.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ανταλλάξει απόψεις με τους άλλους εκπαιδευόμενους.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να θεωρήσει τον εαυτό του ως μέλος μιας κοινωνικής ομάδας που έχει συγκεκριμένες ανάγκες και προσδοκίες.

Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να ενσωματώσει / εμπλουτίσει τις απόψεις του σε αυτό.
6ος άξονας: Το Ε.Υ. παρέχει τη δυνατότητα Αναστοχασμού – Αυτοαξιολόγησης στον εκπαιδευόμενο
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την αυτοαξιολόγηση του εκπαιδευόμενου.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη της αυτόνομης κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη δίαυλων επικοινωνίας με στόχο την ανατροφοδότηση του εκπαιδευόμενου.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να συσχετίσει τα νέα δεδομένα με τη δική του πραγματικότητα.
Το Ε.Υ. εμπεριέχει δραστηριότητες οι οποίες ενθαρρύνουν τον εκπαιδευόμενο να εφαρμόσει τη νέα γνώση στη δική του πραγματικότητα.
7ος άξονας: Σκοπός/ Προσδοκώμενα Αποτελέσματα
Στο Ε.Υ. διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός της κάθε διδακτικής ενότητας.
Στο Ε.Υ. διατυπώνονται σαφώς τα προσδοκώμενα αποτελέσματα σε κάθε διδακτική ενότητα.
Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο γνώσεων.
Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο δεξιοτήτων.
Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρακινούν τον εκπαιδευόμενο σε επίπεδο στάσεων.
Ο εκπαιδευόμενος ελέγχει την πρόοδό του με βάση τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.
8ος άξονας: Το Ε.Υ. έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τις αρχές της Πολυμεσικής Μάθησης
Πολυμεσική Αρχή
Αρχή της Τροπικότητας
Αρχή της Συνοχής
Αρχή της Προσωποποίησης
Αρχή της Φωνής
Αρχή της Εικόνας
Αρχή της Κατάτμησης
Αρχή της Σηματοδότησης
Αρχή της Προπαίδευσης
9ος άξονας: Γενικές επισημάνσεις
Δυνατά στοιχεία του εκπαιδευτικού υλικού
Αλλαγές- Βελτιώσεις

Παράρτημα Γ: «Φύλλα εργασίας στην τάξη»

34. Δεκαδικά κλάσματα

1. Συμπληρώστε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

- Δεκαδικά λέγονται τα κλάσματα που έχουν για παρονομαστή το _____, το _____, το _____, κλπ.

2. Με τη βοήθεια του δεκατόμετρου μετρήστε το μήκος του θρανίου σας και γράψτε το με δεκαδικό κλάσμα.

   Το μήκος του θρανίου μας είναι: _____

3. Αναλύστε το μήκος του θρανίου σας σε άθροισμα δεκαδικών κλασμάτων.

   _____ = _____ + _____

4. Μετρήστε το ύψος ενός βιβλίου.

   Το ύψος του είναι: _____εκ. ή _____χιλ.

5. Βάλτε τα δεκαδικά κλάσματα στη σωστή θέση της αριθμογραμμής.

$\frac{3}{10}$ $\frac{10}{10}$ $\frac{4}{10}$ $\frac{9}{10}$

35. Δεκαδικά κλάσματα και δεκαδικοί αριθμοί

1. Γράψε τις λέξεις της παρένθεσης στη σωστή θέση στον πίνακα.

   (δεκαδικό μέρος, Ακέραιο μέρος, υποδιαστολή)

Οι δεκαδικοί αριθμοί αποτελούνται από:		

1.523	,	108

2. Βρες σε ποια τάξη ανήκουν τα υπογραμμισμένα ψηφία.

2,3	δέκατα	2,012	
12,6		532,1	
0,05		0,109	

3. Γράψε με λέξεις πώς διαβάζονται οι παρακάτω αριθμοί.

3,6	
0,5	
4,25	
1,123	

4. Μετάτρεψε τα δεκαδικά κλάσματα σε δεκαδικούς αριθμούς και αντίστροφα.

$\frac{9}{10}=$ $\frac{5}{100}=$ $\frac{7}{1000}=$ $\frac{91}{10}=$ $\frac{25}{100}=$

123,6= 2,3= 12,12= 0,008= 0,36=

36. Δεκαδικοί αριθμοί

1. Παρατηρώ τις τιμές και απαντώ στις ερωτήσεις

- Ποιο είναι ακριβότερο; _____
- Ποιο είναι φθηνότερο; _____
- Αν έχω δυο ευρώ και είκοσι λεπτά, δηλαδή

2. Σημείωσε το σύμβολο της ισότητας ή της ανισότητας (<, >, =) που ταιριάζει.

3,5		2,3		2,012		2,2
12,7		12,6		532,1		532,10
0,1		0,05		0,4		0,24

3. Τοποθέτησε τους αριθμούς από τον μικρότερο στον μεγαλύτερο.

4 4,12 4,1 6,10 7,589 1,29 4,62 2,99 7,095

_____<_____< _____< _____<_____<_____< _____<_____< _____

4. Γράψε τους δεκαδικούς αριθμούς με γράμματα και αριθμούς.

0,35	
40,1	
0,001	
	Τριάντα κόμμα είκοσι πέντε εκατοστά
	Ένα κόμμα ένα χιλιοστό
	Σαράντα πέντε εκατοστά