



University of Piraeus
Department of Digital Systems

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ
MSc in e-Learning

Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία

**Αξιοποίηση του μοντέλου MCIEC σε ένα
τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον
για τη διδασκαλία μαθηματικών σε μαθητές
Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης**

Φράγγος Χρήστος ΜΗΜ2022

Επιβλέπουσα: κ. Παρασκευά Φωτεινή

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2022

*Η παρούσα εργασία αφιερώνεται
στην οικογένειά μου και στην Άννα*

Περίληψη

Στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή και ειδικά μετά τις επιπτώσεις που έφερε η πανδημία του COVID-19, οι εκπαιδευτικοί είναι απαραίτητο να συμβαδίσουν και να εφαρμόσουν νέες μεθόδους και τρόπους διδασκαλίας κατά την εκπαιδευτική διαδικασία με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών. Ειδικότερα στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, οι δυσκολίες που έχουν αναγνωριστεί στην εκμάθηση μαθηματικών εδώ και έναν αιώνα, η κακή επίδοση που παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό μαθητών και η ελληνική πραγματικότητα, με παλαιά αναλυτικά προγράμματα που δεν είναι ευθυγραμμισμένα με τις ανάγκες των μαθητών, δημιουργούν ένα πλαίσιο για απαραίτητες αλλαγές.

Για τον σκοπό αυτό σχεδιάστηκε, υλοποιήθηκε και η αξιολογήθηκε ένα e-course για το μάθημα των μαθηματικών με τίτλο «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών». Αυτό αξιοποιεί τα ψηφιακά δωμάτια διαφυγής (Virtual escape rooms), υλοποιείται εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας Moodle και ενορχηστρώνεται σύμφωνα με το μοντέλο MCIEC (motivation, context, interactivity, evaluation and connectivity). Σκοπός του e-course είναι η βελτίωση των μαθηματικών ικανοτήτων, η ανάπτυξη κινήτρων και δεξιοτήτων 21^{ου} αι., όπως επικοινωνία και συνεργασία και η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών. Ειδικότερα το e-course αφορά τις εξισώσεις σε επίπεδο Στ' Δημοτικού και περιέχει ποικίλες online δραστηριότητες με τη βοήθεια web 2.0 εργαλείων που οι μαθητές πρέπει να πραγματοποιήσουν για να ολοκληρώσουν το e-course.

Για την επίτευξη του ανώτερου στόχου, το πρόγραμμα υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε από 30 εκπαιδευτικούς. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε με άντληση δεδομένων από ερωτηματολόγια, ρουμπρίκα, ενσωματωμένα quizzes και φύλλα εργασίας παρείχε πληροφορίες για τη διερεύνηση και την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν μετά το πέρας της πειραματικής διαδικασίας φάνηκε να υπάρχει επαλήθευση στο σύνολο των εναλλακτικών υποθέσεων που ορίστηκαν σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα. Επομένως η εκπαιδευτική αυτή παρέμβαση κρίνεται επιτυχής, εκπληρώνοντας τους

στόχους που είχαν τεθεί. Προεκτάσεις και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα αναφέρονται στο τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας.

Λέξεις-κλειδιά: εξισώσεις, μοντέλο MCIEC, πλατφόρμα Moodle, εικονικά δωμάτια διαφυγής, ηλεκτρονική μάθηση

Abstract

In the modern digital age and especially after the effects of the COVID-19 pandemic, it is necessary for teachers to keep up and apply new methods and ways of teaching during the educational process with the help of new technologies. Specifically in the subject of mathematics, the difficulties that have been recognized in learning mathematics for a century, the poor performance of a large percentage of students and the Greek reality, with old curricula that are not aligned with the needs of students, create a framework for necessary changes.

For this purpose, an e-course for the mathematics entitled "Escapes from the Museum of Mathematics" was designed, implemented and evaluated. This utilizes digital escape rooms (Virtual escape rooms), is implemented entirely electronically through the Moodle platform and is orchestrated according to the MCIEC (motivation, context, interactivity, evaluation and connectivity) model. The purpose of the e-course is the improvement of mathematical abilities, the development of motivation and 21st century skills, such as communication and cooperation and the active participation of students. In particular, the e-course concerns equations at the 6th grade level and contains a variety of online activities with the help of web 2.0 tools that students must complete to complete the e-course.

To achieve the higher goal, the program was implemented and evaluated by 30 teachers. The research conducted by deriving data from questionnaires, rubrics, embedded quizzes and worksheets provided information to explore and answer the research questions. From the statistical analysis of the data collected after the end of the experimental process, it appeared that there is a verification of all the alternative hypotheses defined according to the research questions. Therefore, this educational intervention is considered successful, fulfilling the goals that were set. Extensions and suggestions for further research are mentioned in the last chapter of this paper.

Keywords: equations, MCIEC model, Moodle platform, virtual escape rooms, e-learning

Ευχαριστίες

Για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου κατά τη διάρκεια της φοίτησής μου στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά και συγκεκριμένα στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα με τίτλο «Ηλεκτρονική μάθηση».

Συνέβαλαν όλοι και ο καθένας ξεχωριστά για να αποκτήσω τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, ώστε όχι μόνο να εκπονήσω την παρούσα διπλωματική εργασία, αλλά και να λάβω τα κατάλληλα εφόδια για την ακαδημαϊκή και επαγγελματική μου ανέλιξη. Οφείλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Ρετάλη, στον κ. Σάμψων, στον κ. Φιλιππάκη και στον κ. Αλτάνη. Οι διαδικτυακές μας συναντήσεις στη δύσκολη περίοδο λόγω της πανδημίας COVID-19 ήταν πάντα γεμάτες αλληλεπίδραση, έκφραση ιδεών, καλλιέργεια νέων γνώσεων και εκμάθηση νέων τεχνολογικών εργαλείων.

Δε θα μπορούσα να παραλείψω τις ευχαριστίες προς την επιβλέπουσα της διπλωματικής μου εργασίας, καθηγήτρια κ. Φωτεινή Παρασκευά καθώς σε όλη την πορεία της εκπόνησης της εργασίας με κατεύθυνε με τις καίριες συμβουλές και τις γνώσεις της. Με τις υποδείξεις της με βοήθησε υπομονετικά να κατανοήσω τις δυνατότητές μου και να αναδείξω όλες τις γνώσεις και τη δυναμική μου. Ξεχωριστή μνεία θα ήθελα να κάνω στα τριάντα άτομα που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνάς μου και συμμετείχαν ενεργά σε όλες τις δραστηριότητες, ομαδικές και ατομικές, βοηθώντας με να συλλέξω τα απαραίτητα δεδομένα και στην κ. Καραμπά που μου παρείχε τους κωδικούς για κάθε χρήστη του e-course καθιστώντας έτσι εφικτή την υλοποίησή του.

Τέλος από τα βάθη της καρδιάς μου θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου που μου στάθηκαν σε όλη αυτή την πορεία. Ιδιαίτερα τη συμφοιτήτρια και σύντροφό μου, Ψαρολόγου Άννα, που κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού στήριζε υπομονετικά την προσπάθειά μου, μου έδινε δύναμη να συνεχίσω και με βοηθούσε σε πρακτικό επίπεδο με τη συχνή ανταλλαγή ιδεών και σκέψεων. Η συμβολή της ήταν καθοριστική για την ολοκλήρωση του μεταπτυχιακού αυτού προγράμματος.

Περιεχόμενα

<u>Περίληψη.....</u>	<u>1</u>
<u>Abstract.....</u>	<u>2</u>
<u>Ευχαριστίες.....</u>	<u>3</u>
<u>Περιεχόμενα.....</u>	<u>4</u>
<u>Κατάλογος Πινάκων.....</u>	<u>7</u>
<u>Κατάλογος Εικόνων.....</u>	<u>8</u>
<u>Κατάλογος Σχημάτων.....</u>	<u>9</u>
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</u>	<u>10</u>
<u>1.1 Θεωρητική θεμελίωση και παρουσίαση προβληματικής.....</u>	<u>10</u>
<u>1.2 Σκοπός της διπλωματικής.....</u>	<u>13</u>
<u>1.3 Ερευνητικά ερωτήματα.....</u>	<u>14</u>
<u>1.4 Καινοτομία της διπλωματικής.....</u>	<u>15</u>
<u>1.5 Οργάνωση των κεφαλαίων της διπλωματικής.....</u>	<u>17</u>
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....</u>	<u>19</u>
<u>2.1 Μοντέλο MCIEC.....</u>	<u>19</u>
<u>2.1.1 Συνιστώσες MCIEC model.....</u>	<u>19</u>
<u>2.1.1.1 Motivation.....</u>	<u>20</u>
<u>2.1.1.2 Context.....</u>	<u>21</u>
<u>2.1.1.3 Interactivity.....</u>	<u>21</u>
<u>2.1.1.4 Evaluation.....</u>	<u>22</u>
<u>2.1.1.5 Connectivity.....</u>	<u>22</u>
<u>2.1.2 Constructivism.....</u>	<u>23</u>
<u>2.1.3 Realism.....</u>	<u>24</u>
<u>2.1.4 Connectivism.....</u>	<u>24</u>
<u>2.1.5 Κριτήρια επιλογής MCIEC model.....</u>	<u>26</u>
<u>2.2 Διδακτική μαθηματικών στο Δημοτικό.....</u>	<u>27</u>
<u>2.2.1 Διδασκαλία μαθηματικών στον 21^ο αιώνα.....</u>	<u>27</u>
<u>2.2.2 Σύγχρονη τεχνολογία και το μάθημα των μαθηματικών.....</u>	<u>29</u>
<u>2.2.3 Εξισώσεις στο Δημοτικό.....</u>	<u>31</u>

2.3	Κίνητρα.....	33
2.3.1	Μοντέλο ARCS.....	33
2.4	E-learning και συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS).....	35
2.4.1	Ορισμός του e-learning.....	35
2.4.2	Σύγκριση διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης μάθησης - Επιλογή Moodle.....	37
2.4.3	Χαρακτηριστικά και λειτουργίες πλατφόρμας Moodle.....	39
2.5	Δωμάτια διαφυγής.....	42
2.5.1	Virtual escape rooms.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....		47
3.1	Στόχος της ερευνητικής προσέγγισης.....	47
3.2	Ερευνητικά ερωτήματα.....	47
3.3	Εννοιολογικοί και λειτουργικοί ορισμοί των ερευνητικών μεταβλητών.....	49
3.4	Περιγραφή δείγματος της έρευνας.....	54
3.5	Περιορισμοί της έρευνας.....	54
3.6	Ανάλυση δεδομένων.....	55
3.7	Μέσα συλλογής δεδομένων.....	55
3.7.1	Ερωτηματολόγια.....	56
3.7.2	Ρουμπρίκα.....	57
3.8	Σχεδιασμός και περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας.....	57
3.9	Πληροφορίες σχεδιασμού του τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος του e-course «arT ² –Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών».....	61
3.9.1	Το περιβάλλον του χρήστη.....	61
3.9.2	Εργαλεία ανάπτυξης του υλικού για το e-course.....	65
3.10	Αναλυτική ροή των δραστηριοτήτων στο e-course.....	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....		81
4.1	Εσωτερική αξιοπιστία εργαλείων.....	81
4.2	Παρουσίαση δημογραφικών στοιχείων της έρευνας.....	82
4.3	Παρουσίαση περιγραφικών στατιστικών των παραγόντων και των ερωτήσεων των εργαλείων μέτρησης της έρευνας.....	95
4.3.1	Παράγοντας «Αποτελεσματικότητα e-course».....	95
4.3.2	Παράγοντας «Κίνητρα».....	98

<u>4.3.3 Παράγοντας «Μαθησιακά αποτελέσματα».....</u>	<u>99</u>
<u>4.3.4 Παράγοντας «Τεχνολογικό περιβάλλον».....</u>	<u>101</u>
<u>4.4 Διατύπωση υποθέσεων, έλεγχος και απαντήσεις στο ερευνητικό.....</u>	<u>102</u>
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</u>	<u>115</u>
<u>5.1 Επισκόπηση αποτελεσμάτων.....</u>	<u>115</u>
<u>5.2 Συζήτηση-συμπεράσματα.....</u>	<u>117</u>
<u>5.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....</u>	<u>118</u>
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u>	<u>119</u>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α- Μέσα συλλογής δεδομένων

A1- Ερωτηματολόγιο εισόδου

A2- Ερωτηματολόγιο εξόδου

A3- Ρουμπρίκα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β- Φύλλα εργασίας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ- Στατιστικά Kahoot και Liveworksheets

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ- Στιγμιότυπα από την υλοποίηση του e-course

Κατάλογος Πινάκων

- Πίνακας 1: Σύγκριση ορισμένων συστημάτων διαχείρισης μάθησης (LMS)
- Πίνακας 2: Αξιοπιστία παραγόντων
- Πίνακας 3: Φύλο
- Πίνακας 4: Ηλικία
- Πίνακας 5: Ανώτερος τίτλος σπουδών
- Πίνακας 6: Έτη προϋπηρεσίας
- Πίνακας 7: Πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ
- Πίνακας 8: Έχετε διδάξει σε Στ' Δημοτικού
- Πίνακας 9: Επάρκεια ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ
- Πίνακας 10: Τι πρέπει να αλλάξει
- Πίνακας 11: Παρακολούθηση διαδικτυακών μαθημάτων
- Πίνακας 12: Παρακολούθηση σεμιναρίων Moodle
- Πίνακας 13: Αξιοποίηση ηλεκτρονικών προγραμμάτων
- Πίνακας 14: Δυσκολία διδασκαλίας εξισώσεων μέσω ηλεκτρονικών σεναρίων
- Πίνακας 15: Διδασκαλία μαθηματικών εννοιών μέσω ηλεκτρονικών σεναρίων
- Πίνακας 16: Αποτελεσματικότητα e-course
- Πίνακας 17: Κίνητρα
- Πίνακας 18: Μαθησιακά αποτελέσματα
- Πίνακας 19: Τεχνολογικό περιβάλλον
- Πίνακας 20: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 1
- Πίνακας 21: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 2
- Πίνακας 22: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 3
- Πίνακας 23: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 4
- Πίνακας 24: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 1
- Πίνακας 25: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 2
- Πίνακας 26: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 3
- Πίνακας 27: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 4
- Πίνακας 28: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 1
- Πίνακας 29: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 2
- Πίνακας 30: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 3
- Πίνακας 31: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 4
- Πίνακας 32: Στατιστικός έλεγχος ικανοποίησης 1
- Πίνακας 33: Στατιστικός έλεγχος ικανοποίησης 2
- Πίνακας 34: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 1
- Πίνακας 35: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 2
- Πίνακας 36: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 3
- Πίνακας 37: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 4
- Πίνακας 38: Στατιστικός έλεγχος διαδραστικότητας 1
- Πίνακας 39: Στατιστικός έλεγχος διαδραστικότητας 2
- Πίνακας 40: Στατιστικός έλεγχος διαθεματικότητας 1
- Πίνακας 41: Στατιστικός έλεγχος διαθεματικότητας 2
- Πίνακας 42: Στατιστικός έλεγχος κινήτρων 1
- Πίνακας 43: Στατιστικός έλεγχος κινήτρων 2
- Πίνακας 44: Στατιστικός έλεγχος μαθησιακών αποτελεσμάτων 1
- Πίνακας 45: Στατιστικός έλεγχος μαθησιακών αποτελεσμάτων 2
- Πίνακας 46: Στατιστικά μαθησιακών αποτελεσμάτων αρχικό-τελικό

Πίνακας 47: Στατιστικός έλεγχος μαθησιακών αποτελεσμάτων 3

Πίνακας 48: Συσχετίσεις παραγόντων

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Σχηματική αναπαράσταση Μοντέλου MCIEC και συνιστωσών αυτού

Εικόνα 2: Λογότυπο της Moodle

Εικόνα 3: Εγγραφή στο LMS της Moodle με προσωπικούς κωδικούς χρήστη

Εικόνα 4: Παρουσίαση-ταμπλό μέσα από την πλατφόρμα LMS Moodle

Εικόνα 5: Παρουσίαση ενοτήτων- προφίλ εκπαιδευομένου

Εικόνα 6: Βασικές ρυθμίσεις μαθήματος- διαχείριση μαθήματος

Εικόνα 7: Κεντρικό μενού και βασικά στοιχεία χρήσης ιστοσελίδας

Εικόνα 8: Οθόνη δραστηριότητας εικονικού δωματίου

Εικόνα 9: Οθόνη δραστηριότητας εικονικού δωματίου με επεξηγήσεις

Εικόνα 10: Εργαλεία ανάπτυξης υλικού e-course

Εικόνα 11: Οθόνη ολοκλήρωσης e-course

Εικόνα 12: Οθόνη λήψης πιστοποιητικού παρακολούθησης e-course

Εικόνα 13: Φύλο

Εικόνα 14: Ηλικία

Εικόνα 15: Ανώτερος τίτλος σπουδών

Εικόνα 16: Έτη προϋπηρεσίας

Εικόνα 17: Πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ

Εικόνα 18: Έχετε διδάξει σε Στ' Δημοτικού

Εικόνα 19: Ανάλυση με βάση το φύλο

Εικόνα 20: Ανάλυση με βάση την ηλικία

Εικόνα 21: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Εικόνα 22: Επάρκεια ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ

Εικόνα 23: Ανάλυση με βάση το φύλο

Εικόνα 24: Ανάλυση με βάση την ηλικία

Εικόνα 25: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Εικόνα 26: Τι πρέπει να αλλάξει

Εικόνα 27: Ανάλυση με βάση το φύλο

Εικόνα 28: Ανάλυση με βάση την ηλικία

Εικόνα 29: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Εικόνα 30: Παρακολούθηση διαδικτυακών μαθημάτων

Εικόνα 31: Ανάλυση με βάση το φύλο

Εικόνα 32: Ανάλυση με βάση την ηλικία

Εικόνα 33: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Εικόνα 34: Παρακολούθηση σεμιναρίων Moodle

Εικόνα 35: Ανάλυση με βάση το φύλο

Εικόνα 36: Ανάλυση με βάση την ηλικία

Εικόνα 37: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Εικόνα 38: Αξιοποίηση ηλεκτρονικών προγραμμάτων

Εικόνα 39: Δυσκολία διδασκαλίας εξισώσεων μέσω ηλεκτρονικών σεναρίων

Εικόνα 40: Ανάλυση με βάση το φύλο

Εικόνα 41: Ανάλυση με βάση την ηλικία

Εικόνα 42: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Εικόνα 43: Διδασκαλία μαθηματικών εννοιών μέσω ηλεκτρονικών σεναρίων
Εικόνα 44: Ανάλυση με βάση το φύλο
Εικόνα 45: Ανάλυση με βάση την ηλικία
Εικόνα 46: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας
Εικόνα 47: Ιστόγραμμα αποτελεσματικότητας e-course
Εικόνα 48: Ερώτηση A1
Εικόνα 49: Ερώτηση A2
Εικόνα 50: Ερώτηση A3
Εικόνα 51: Ερώτηση A4
Εικόνα 52: Ερώτηση A5
Εικόνα 53: Ερώτηση A6
Εικόνα 54: Ερώτηση A7
Εικόνα 55: Ιστόγραμμα κινήτρων
Εικόνα 56: Ερώτηση B1
Εικόνα 57: Ερώτηση B2
Εικόνα 58: Ερώτηση B3
Εικόνα 59: Ιστόγραμμα μαθησιακών αποτελεσμάτων
Εικόνα 60: Ερώτηση Γ1
Εικόνα 61: Ερώτηση Γ2
Εικόνα 62: Ερώτηση Γ3
Εικόνα 63: Ιστόγραμμα τεχνολογικού περιβάλλοντος
Εικόνα 64: Ερώτηση Δ1
Εικόνα 65: Ερώτηση Δ2
Εικόνα 66: Ερώτηση Δ3
Εικόνα 67: Ερώτηση Δ4

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Δομικά στοιχεία εκπαιδευτικού σεναρίου
Σχήμα 2: Παρουσίαση βασικών χαρακτηριστικών για τη δόμηση ενός e-course
Σχήμα 3: Διαγραμματική αποτύπωση στόχων έρευνας
Σχήμα 4: Οι φάσεις του e-course με λίγα λόγια
Σχήμα 5: Διαγραμματική αναπαράσταση γενικού πλάνου πειραματικής διαδικασίας
Σχήμα 6: Συνολική διαγραμματική ροή e-course
Σχήμα 7: Ενότητες ολοκλήρωσης e-course

1.1 Θεωρητική θεμελίωση και παρουσίαση προβληματικής

Το σημερινό σχολείο αποτελεί έναν «ζωντανό οργανισμό» που επικοινωνεί με την κοινωνία, ενώ επίσης επηρεάζει και επηρεάζεται από την ψηφιακή εποχή και τις διεθνείς εξελίξεις. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο οφείλει να συμβαδίσει με αυτά τα δρώμενα, να ανανεώνεται και να προσαρμόζεται διαρκώς στα νέα κοινωνικά και επιστημονικά δεδομένα, καταπολεμώντας εσωτερικά προβλήματα. Ένα από αυτά, όπως έχουν δείξει και επιστημονικές έρευνες είναι το πρόβλημα σχετικά με τη μείωση των κινήτρων των μαθητών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Martin,2008) και ιδιαίτερα σε μεταβάσεις από μια βαθμίδα σε άλλη (πχ. Δημοτικό σε Γυμνάσιο). Τα κίνητρα περιγράφονται ως η ενεργός δύναμη για τη συμμετοχικότητα, τη μάθηση και την αποτελεσματικότητα των μαθητών, ώστε να επιτύχουν σύμφωνα με τις δυνατότητές τους, δείχνοντας πραγματικό ενδιαφέρον και χαρά κατά τη διάρκεια της μάθησης. Άλλο πρόβλημα είναι ότι οι ίδιοι οι μαθητές συχνά φοβούνται τη μάθηση, την αναπαραγωγή και την απομνημόνευση στο σχολικό πλαίσιο (από Suzic, 2006, όπως αναφέρεται σε Bojovic et al 2017). Αυτό οφείλεται και στο άγχος/πίεση που νιώθουν μιας και οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες τους προετοιμάζουν αποκλειστικά για τις εθνικές εξετάσεις.

Τα μαθηματικά στον τομέα των επιστημών είναι απαραίτητο εργαλείο για την εξήγηση και την κατανόηση των κοινωνικών, επιστημονικών και τεχνικών φαινομένων που συμβαίνουν στον κόσμο (Williamson,2018 όπως αναφέρεται σε Moreno,2020). Με λίγα λόγια τα μαθηματικά αποτελούν το μέσο για τον προβληματισμό και τη βάση για την απόκτηση γνώσης από άλλα αντικείμενα ή άλλους τομείς, όπως η Φυσική και η κοινωνιολογία. Επιπρόσθετα τα μαθηματικά προάγουν τη διάνοια του μαθητή και αναπτύσσουν ποικίλες δεξιότητες, όπως η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλήματος, η αυτονομία και η επιχειρηματικότητα. Μελετώντας τη διεθνή βιβλιογραφία, οι δυσκολίες στην εκμάθηση μαθηματικών έχουν αναγνωριστεί για τουλάχιστον εδώ κι έναν αιώνα (Siegler, 2007, όπως αναφέρεται σε Dooley et al., 2018), ενώ είναι κοινώς αποδεκτό ότι είναι σημαντικός ο αριθμός παιδιών που

παρουσιάζουν κακή επίδοση στα μαθηματικά (Swanson, 2007, όπως αναφέρεται σε Dooley et al., 2018). Πιο συγκεκριμένα οι ελλείψεις που παρουσιάζονται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος (Phonarithat, Wongwanich, & Sujiva, 2014) και σύνδεσή τους με την καθημερινότητα είναι πολλές. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η εκμάθηση βασικών εννοιών μαθηματικών σε πρώιμη ηλικία αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για την κατανόηση εννοιών υψηλότερου επιπέδου, ενώ συμβάλλει και στη δημιουργία ενδιαφέροντος και αυτοπεποίθησης για τον μαθηματικό τομέα.

Παρόλη τη σημασία για ακαδημαϊκή επιτυχία και τα θετικά που προσφέρουν τα μαθηματικά στη σύγχρονη εποχή υπάρχει η τάση οι μαθητές να μην τα αγαπούν. Χαρακτηριστική είναι η έρευνα που πραγματοποίησε ο πρόεδρος του συμβουλευτικού συμβουλίου STEM της Μασαχουσέτης, Chesloff. Αυτή διατεινόταν ότι πάνω από το 1/3 των Αμερικάνων προτιμούσαν να καθαρίσουν την τουαλέτα τους από να κάνουν μαθηματικά προβλήματα, ενώ παρόμοια έρευνα έδειξε ότι το 56% των μαθητών μέσης εκπαίδευσης να φάει μπρόκολο από το να κάνει μαθηματικά. Εκτός αυτού, σε πολλούς μαθητές προκαλεί σύγχυση η ίδια η γλώσσα των μαθηματικών. Η πληθώρα συμβόλων και η πολύσημη φύση αρκετών μαθηματικών εννοιών δυσκολεύει τους μαθητές στο πώς αυτές χρησιμοποιούνται (Bulaon, 2018). Εξάλλου οι περισσότεροι μαθηματικοί όροι προέρχονται από την αγγλική γλώσσα. Ακόμα έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές αντιμετωπίζουν συχνά προβλήματα με τη γνώση συμβολικών αριθμών και δυσκολίες με βασικούς αριθμητικούς συνδυασμούς (Bryant et al., 2008, όπως αναφέρεται σε Kelanang et al. 2012). Αν και είναι σύνηθες φαινόμενο μαθητές με δυσκολίες στα μαθηματικά να παρουσιάζουν παράλληλα αδυναμίες στη μνήμη και στην εφαρμογή τους, δεν μπορούμε να εξάγουμε μια γενίκευση. Υπάρχουν μαθητές που καταφέρνουν να θυμούνται αριθμητικά γεγονότα, αλλά παρουσιάζουν ελλείψεις σε στρατηγικές για την επίλυση προβλημάτων μέτρησης (Dowker, 2005, όπως αναφέρεται σε Kelanang et al. 2012).

Σύμφωνα με τα παραπάνω και τις ειδικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα, τα προβλήματα στη διδασκαλία των μαθηματικών είναι αρκετά έντονα. Πιο συγκεκριμένα εδώ και σαράντα χρόνια δεν έχει πραγματοποιηθεί καμιά επίσημη

αλλαγή στα αναλυτικά προγράμματα του Δημοτικού με την τελευταία αλλαγή να πραγματοποιείται στις αρχές της δεκαετίας του '80, καθιστώντας τα έτσι ξεπερασμένα στη σημερινή εποχή που χαρακτηρίζεται από νέα κοινωνικά δεδομένα με τους μαθητές να δέχονται ποικίλα ερεθίσματα από ένα ψηφιακό περιβάλλον (Λεμονίδης, 1988, Βαϊνάς 1997). Τα προγράμματα σπουδών δεν είναι ευθυγραμμισμένα με τις ανάγκες των μαθητών με αποτέλεσμα τα ποσοστά αποτυχίας στα μαθηματικά να είναι εξαιρετικά υψηλά (Namukasa et al.,2010). Στο ίδιο μήκος κύματος είναι και τα σχολικά εγχειρίδια των μαθηματικών που σύμφωνα και με τη Μαθηματική Εταιρία δε θεωρούνται κατάλληλα, καθώς έχουν τις ίδιες παιδαγωγικές μεθόδους για μαθητές Δημοτικού και Λυκείου με στόχο την προετοιμασία για τις διαγνωστικές εξετάσεις αντί να συνδέσουν το περιεχόμενο των μαθηματικών με την καθημερινότητα. Ως εκ τούτου οι μαθητές έχουν παθητική στάση κι άγονται στη στείρα αποστήθιση.

Εμβαθύνοντας, οι έρευνες και οι βιβλιογραφικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί φανερώνουν αρκετές δυσκολίες των μαθητών Δημοτικού στον τομέα των αναλογιών και των εξισώσεων, έννοιες απαραίτητες για τη μετάβαση τους στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την εισαγωγή τους στην Άλγεβρα από την αριθμητική (Λεμονίδης 1996; Burhanzade & Aygör, 2014;). Ειδικότερα οι μαθητές οφείλουν να περάσουν από μια κατάσταση μαθηματικών γνώσεων και τρόπου σκέψης σε μια κατάσταση νέων γνώσεων και διαδικασιών (εξίσωση, άγνωστος, μεταβλητή) στην οποία απαιτείται μια άλλη μορφή σκέψης, όπως είναι η χρησιμοποίηση αλγεβρικών εκφράσεων που βασίζονται σε συγκεκριμένους κανόνες (πχ. εξισώσεις). Η έρευνα του Λεμονίδη το 1993 σε έξι γυμνάσια της Κεντρικής Μακεδονίας και 285 μαθητές ανέδειξε την κακή επίδοση των μαθητών στην επίλυση εξισώσεων.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή και ειδικά μετά τις αρνητικές επιδράσεις του Covid-19 στην εκπαίδευση (Garcia, 2020) -με πάνω από 1,5 δισεκατομμύρια μαθητές να βιώνουν τη διακοπή της επίσημης εκπαίδευσης σύμφωνα με την Unesco- κρίνεται αναγκαία η δημιουργία ενός περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης που θα δίνει **κίνητρα** στους μαθητές για ενεργή ενασχόληση τους με τα Μαθηματικά. Ένα τέτοιο μαθηματικό μοντέλο είναι το μοντέλο MCIEC που

προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να καταλάβουν καλύτερα μαθηματικές έννοιες εξαιτίας του αναπτυγμένου ενδιαφέροντος, των κινήτρων και της προσαρμογής στο πλαίσιο (Ahn & Edwin, 2018). Το μοντέλο αυτό σε συνδυασμό με εκπαιδευτικά σενάρια που αξιοποιούν τα ψηφιακά δωμάτια διαφυγής αποτελούν μια τέτοια καινοτομία στον χώρο της εκπαίδευσης (Fotaris & Mastoras, 2019), καθώς εμπεριέχουν πολλά στοιχεία παιχνιδοποίησης, τα οποία κάνουν την εμπειρία μάθησης μοναδική και για αυτόν τον λόγο αυξάνεται ολοένα και περισσότερο η χρήση τους στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, η παρούσα εργασία υλοποιεί ένα εκπαιδευτικό σενάριο στο ηλεκτρονικό περιβάλλον της πλατφόρμας Moodle με τίτλο «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών», βασισμένο και σχεδιασμένο σύμφωνα με τις φάσεις του μοντέλου MCIEC με στόχο τη βελτίωση των μαθηματικών ικανοτήτων (πχ. στις εξισώσεις) των μαθητών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, την ανάπτυξη κινήτρων και δεξιοτήτων 21^{ου} αι., όπως η επικοινωνία, η συνεργασία και η ενεργή συμμετοχή. Το e-course έχει θέμα τις εξισώσεις σε επίπεδο Στ' Δημοτικού και περιέχει online δραστηριότητες (με τη βοήθεια web 2.0 εργαλείων) που οι μαθητές πρέπει να λύσουν για να το ολοκληρώσουν.

1.2 Σκοπός της διπλωματικής

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διδασκαλία και η εκμάθηση μαθηματικών στο γνωστικό αντικείμενο των εξισώσεων μέσω ενός ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης που αξιοποιεί τα ψηφιακά δωμάτια διαφυγής και υλοποιείται μέσω της πλατφόρμας Moodle. Ειδικότερα οι μαθητές θα μάθουν να δημιουργούν και να λύνουν εξισώσεις, ενώ επίσης θα κατανοήσουν σε βάθος την ισοδυναμία που υπάρχει στα δύο μέρη της εξίσωσης. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία αναπτύσσεται και δομείται σύμφωνα με τις 5 φάσεις του μοντέλου MCIEC (motivation, context, interactivity, evaluation and connectivity) σε ένα περιβάλλον μάθησης στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Είναι γνωστό ότι τα μαθηματικά προϋποθέτουν την ενεργή συμμετοχή του μαθητή κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Έτσι οι μαθητές εκτός από το γνωστικό κομμάτι

και δεξιότητες στα μαθηματικά, μέσα από ατομικές και συνεργατικές δραστηριότητες θα αναπτύξουν κίνητρα και δεξιότητες 21^{ου} αι., όπως επικοινωνία, συνεργασία, κριτική σκέψη και επίλυση προβλήματος, ενώ θα εξοικειωθούν με web 2.0 εργαλεία και θα συνδέσουν τη γνώση με άλλους ακαδημαϊκούς και πρακτικούς φορείς (διαθεματικότητα). Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές κινητοποιούνται μιας και μετέχουν σε πράγματα που αφορούν την καθημερινότητά τους και αναπτύσσουν δεξιότητες που τους καθιστούν ικανούς να επιλύουν ευκολότερα προβλήματα που παρουσιάζονται στο περιβάλλον τους.

1.3 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα (Research Questions) στα οποία αποβλέπει να απαντήσει η ερευνητική παρέμβαση της παρούσας ΜΔΕ είναι:

❖ **Ερευνητικό Ερώτημα 1- RQ1:**

Μπορεί το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC να συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course;

- Αξιολόγηση δείκτη συμμετοχικότητας (RQ1.1)
- Αξιολόγηση δείκτη συνεργασίας (RQ1.2)
- Αξιολόγηση δείκτη επικοινωνίας (RQ1.3)
- Αξιολόγηση δείκτη ικανοποίησης (RQ1.4)
- Αξιολόγηση δείκτη βαθμού/ολοκλήρωσης e-course (RQ1.5)
- Αξιολόγηση δείκτη διαδραστικότητας (RQ1.6)
- Αξιολόγηση δείκτη συνδεσιμότητας (RQ1.7)

❖ **Ερευνητικό Ερώτημα 2- RQ2:**

Θεωρείτε ότι μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βασισμένο στο μοντέλο MCIEC, για τη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι μαθητές Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ΄) θα αναπτύξουν κίνητρα για αυτό;

❖ **Ερευνητικό Ερώτημα 3- RQ3:**

Θεωρείτε ότι το συγκεκριμένο course μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” θα βελτιώσει τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ΄) στον τομέα των εξισώσεων;

❖ **Ερευνητικό Ερώτημα 4- RQ4:**

Σε ποιο βαθμό υπάρχουν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων: αποτελεσματικότητα e-course, κίνητρα, μαθησιακά αποτελέσματα και τεχνολογικό περιβάλλον;

1.4 Καινοτομία της διπλωματικής

Για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων σχεδιάστηκε, οργανώθηκε και εφαρμόστηκε σε εκπαιδευτικούς το e-course «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών». Το ηλεκτρονικά υποστηριζόμενο μάθημα, που στοχεύει στην εξοικείωση των μαθητών της ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού σχολείου με τις εξισώσεις, δεξιότητες, αναπτύχθηκε στην πλατφόρμα Moodle και είναι εντοπισμένο στη βάση του πρωτοπόρου μοντέλου MCIEC. Παρακάτω παρουσιάζονται επιγραμματικά οι λόγοι που καθιστούν το e-course καινοτόμο και ένα χρήσιμο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτός από τη μαθησιακή διδασκαλία και σε άλλους τομείς με παραμετροποιήσεις ως προς το περιεχόμενό του (για παράδειγμα ίδιες ή παρόμοιες δραστηριότητες αλλά σε άλλο τομέα της εκπαίδευσης, σε άλλα γνωστικά αντικείμενα). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και από μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες καθώς οι εργασίες είναι δομημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλούν ενδιαφέρον και να δίνουν κίνητρα στους μαθητές. Τα στοιχεία λοιπόν που συμβάλλουν στη μοναδικότητά του και την πρωτοτυπία του συνοψίζονται παρακάτω ως εξής:

1) Το e-course εκτός από τη διδασκαλία μαθηματικών δεξιοτήτων, ενισχύει και την κατάκτηση δεξιοτήτων 21ου αι., όπως η κριτική σκέψη και η επίλυση προβλήματος. Οι δραστηριότητες είναι σχεδιασμένες ώστε να συνδέονται με την καθημερινότητα και γι’ αυτό προκαλούν μεγαλύτερο ενδιαφέρον στον συμμετέχοντα.

2) Το εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως υλοποιήσιμο e-course βασίζεται σε εκπαιδευτικό σενάριο στο οποίο οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά ακολουθώντας τους ήρωες της ιστορίας. Οι δραστηριότητες συνδέονται με τις στρατηγικές διευκολύνοντας την υλοποίηση του και τη σύνδεση θεωρίας -πράξης. Έχει σχεδιαστεί ώστε να μην παρέχει στείρες γνώσεις, αλλά με βάσει βίντεο και πληροφορίες που αποκτούν οι μαθητές να δώσουν λύσεις σε γρίφους και προβλήματα που θα τους βοηθήσουν ώστε να αποδράσουν από το μουσείο στο οποίο παγιδεύτηκαν. Στην ουσία δηλαδή συνδέονται άμεσα οι γνώσεις με τις δραστηριότητες του e-course με στόχο ο μαθητής να κατανοήσει πως κάθε γνώση που αποκτά αποτελεί θεμέλιο για να φτάσει στη λύση δυσκολιών στην πραγματική του ζωή.

3) Το ηλεκτρονικό μάθημα προσαρμόζεται με ευελιξία στους γρήγορους ρυθμούς ζωής της καθημερινότητας και του σύγχρονου τρόπου διαβίωσης καθώς πρόκειται για ένα online course λίγων ωρών που βοηθά τους συμμετέχοντες να μάθουν στον δικό τους χρόνο και να ολοκληρώσουν τις εργασίες τους χωρίς πίεση και στρες.

4) Αξιοποιείται ένα εικονικό δωμάτιο διαφυγής (virtual escape room), το οποίο προσφέρει μεγαλύτερη διαδραστικότητα μεταξύ του χρήστη και του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, ενώ η παράλληλα η παιχνιδοποίηση αναπτύσσει περισσότερα κίνητρα για ενεργή εμπλοκή των μαθητών.

5) Η διεξαγωγή του προγράμματος που πραγματοποιείται εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως και ο σχεδιασμός του e-course στη Moodle, μια ηλεκτρονική πλατφόρμα μάθησης που ευνοεί τη χρήση ποικίλων εργαλείων web 2.0 επιτρέπει τη διεύρυνση του δείγματος και υπάρχει η δυνατότητα το πρόγραμμα να τρέξει ξανά με άλλους συμμετέχοντες και σε διαφορετικό χρόνο. Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει εργαλεία, βίντεο, αφηγήσεις, παιχνίδια και ομαδικές δραστηριότητες που μπορούν να προσαρμοστούν και σε άλλες περιστάσεις ανάλογα την ηλικία και το κοινό που απευθύνονται. Ταυτόχρονα είναι σημαντικό πως το συγκεκριμένο LMS δίνει τη δυνατότητα άμεσης ανατροφοδότησης και επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτικού-εκπαιδευόμενου, δημιουργώντας μια αगाστή σχέση και ένα ξεχωριστό πλαίσιο μάθησης και συνεργασίας.

1.5 Οργάνωση των κεφαλαίων της διπλωματικής

Στο **πρώτο κεφάλαιο** της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζεται η θεωρητική θεμελίωση και η προβληματική της έρευνας. Παράλληλα διατυπώνεται ο σκοπός της διπλωματικής και τα ερευνητικά ερωτήματα, ενώ γίνεται αναφορά στα στοιχεία που συντελούν στην καινοτομία της μελέτης αυτής. Τέλος το κεφάλαιο κλείνει με μια συνοπτική παρουσίαση της δομής των επόμενων κεφαλαίων.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** της βιβλιογραφικής επισκόπησης παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας και γίνεται συσχέτιση με το πεδίο των Μαθηματικών. Πιο συγκεκριμένα αρχικά περιγράφεται το μοντέλο, με το οποίο οργανώνεται η εργασία (βλ. MCIEC) και αναλύεται στις συνιστώσες/πυλώνες του. Έπειτα παρουσιάζονται οι τρεις θεμελιώδεις θεωρίες στις οποίες βασίζεται το μοντέλο (κονστрукτιβισμός, ρεαλισμός, κονεκτιβισμός) και παραθέτονται τα κριτήρια επιλογής του μοντέλου. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά σε μεθόδους διδασκαλίας των μαθηματικών και σύνδεσής τους με τη σύγχρονη τεχνολογία, ενώ αναπτύσσεται και το θέμα των εξισώσεων στη Δημοτικό. Επιπλέον, το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει στοιχεία για τα κίνητρα με ανάλυση του μοντέλου ARCS, σύγκριση διαφορετικών LMS και ανάλυση των στοιχείων της πλατφόρμας υλοποίησης του e-course, Moodle. Τέλος, παρουσιάζονται πληροφορίες για τα δωμάτια διαφυγής που αξιοποιεί το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης του e-course.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία της έρευνας της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας. Ειδικότερα, διατυπώνεται ο σκοπός της ερευνητικής προσέγγισης και αναλύονται οι εννοιολογικοί και λειτουργικοί ορισμοί των μεταβλητών της έρευνας. Ακόμα αναφέρεται το δείγμα, οι περιορισμοί της έρευνας και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων. Τέλος, ακολουθεί αναλυτική περιγραφή του ηλεκτρονικού μαθησιακού σεναρίου που περιλαμβάνει πληροφορίες για τον σχεδιασμό του, τα εργαλεία δημιουργίας υλικού, το περιβάλλον του χρήστη και τη ροή των δραστηριοτήτων του e-course.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η επεξεργασία των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν από την έρευνα. Συγκεκριμένα, μέσω στατιστικής ανάλυσης και έλεγχου των δεδομένων, δίνονται απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα που είχαν διατυπωθεί, με σκοπό την αποδοχή ή την απόρριψη των ερευνητικών μεταβλητών.

Στο **πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο** αφού γίνει μια σύντομη επισκόπηση των αποτελεσμάτων, εξάγονται τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας και παρέχονται προτάσεις για περαιτέρω μελλοντική έρευνα του συγκεκριμένου θέματος. Ακολουθεί η βιβλιογραφία και το παράρτημα με στοιχεία και εικόνες από την υλοποίηση, την εφαρμογή και την αξιολόγηση του ερευνητικού μέρους της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Μοντέλο MCIEC

Τα μαθηματικά διαδραματίζουν έναν ζωτικό ρόλο στην εκπαίδευση των μαθητών κάθε χώρας παγκοσμίως. Έτσι κρίνεται αναγκαία και είναι διαρκής πρόκληση, η αναζήτηση μιας αποτελεσματικής διδασκαλίας μαθηματικής γνώσης που θα προάγει τη δημιουργικότητα και θα ενισχύει την ουσιαστική εκμάθηση των μαθηματικών, ώστε το μάθημα να γίνεται πιο συναρπαστικό και να επιτυγχάνεται βαθύτερη κατανόηση του πώς οι μαθητές μαθαίνουν.

Μέσα και αυτό το πλαίσιο οι Ahn και Edwin προτείνουν το μοντέλο MCIEC. Το μοντέλο MCIEC, που είναι ακρωνύμιο των λέξεων **M**otivation, **C**ontext, **I**nteractivity, **E**valuation και **C**onnectivity αντίστοιχα, αποτελεί ένα μαθηματικό μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης κατάλληλο για τη σύγχρονη ψηφιακή εποχή. Το μοντέλο αυτό έχει τις βάσεις του στις θεωρίες μάθησης του κοινωνικού κοντρουκτιβισμού, του κοινωνικού ρεαλισμού και του κονεκτιβισμού που θα αναλυθούν στη συνέχεια. Επίσης το μοντέλο MCIEC δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να καταλάβουν καλύτερα μαθηματικές έννοιες εξαιτίας του αναπτυγμένου ενδιαφέροντος, των κινήτρων και της προσαρμογής στο πλαίσιο (Ahn & Edwin, 2018). Πιο συγκεκριμένα το μοντέλο αυτό χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη συμμετοχικότητα των μαθητών και προσδιορίζει 5 πολύ σημαντικές πτυχές της αποτελεσματικής μάθησης των μαθηματικών, δηλαδή τα **κίνητρα**, το **πλαίσιο**, τη **διαδραστικότητα** στην αρχή και στο τέλος του μαθήματος και της παράδοσης, ενώ περιέχει μια δυναμική **αξιολόγηση** και **συνδεσιμότητα** στο τέλος του σχεδιασμού του μαθήματος με άλλα ακαδημαϊκά και πρακτικά πεδία. Στη συνέχεια αναλύονται οι συνιστώσες -πυλώνες του μοντέλου.

2.1.1 Συνιστώσες MCIEC model

Οι συνιστώσες- πυλώνες του MCIEC model είναι:

- τα κίνητρα (**Motivation**)
- το περιεχόμενο (**Context**)
- η διαδραστικότητα (**Interactivity**)
- η αξιολόγηση (**Evaluation**)

- η συνδεσιμότητα (Connectivity)



Εικόνα 1: Σχηματική αναπαράσταση Μοντέλου MCIEC και συνιστωσών αυτού

2.1.1.1 Motivation

Σύμφωνα με τον Keller (2010) κίνητρο είναι αυτό που εξηγεί την κατεύθυνση και το μέγεθος της συμπεριφοράς, δηλαδή εξηγεί τους στόχους που οι άνθρωποι επιλέγουν να επιδιώξουν και πόσο ενεργά το κάνουν. Στο συγκεκριμένο μοντέλο τα κίνητρα αποτελούν έναν από τους 3 βασικούς πυλώνες του, ενώ αυτά επικεντρώνονται στην αναγκαιότητα του περιεχομένου που διδάσκεται στους μαθητές τόσο σε ακαδημαϊκό όσο και σε πρακτικό επίπεδο κι όχι στη διαδικασία του μαθηματικού περιεχομένου που διδάσκεται. Οι μαθητές θα εκτιμήσουν με αυτόν τον τρόπο την αξία της γνώσης που αποκτάται στην καθημερινή τους ζωή, θα εκδηλώσουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και κατ' επέκταση θα παρακινηθούν να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια για την εκμάθηση του μαθηματικού περιεχομένου, όπως επίσης να σκεφτούν και άλλους δημιουργικούς τρόπους για να δώσουν αξία σε αυτό. Η βαθύτερη κατανόηση για το πώς οι μαθητές μαθαίνουν τα μαθηματικά σε συνδυασμό με την αποτελεσματική εφαρμογή της ηλεκτρονικής μάθησης στον τομέα των μαθηματικών ενισχύουν και επιφέρουν μια ουσιαστικότερη και συναρπαστικότερη μάθηση του τομέα αυτού (McElroy, O'Loughlin, Townsend, & Simonovits, 2011). Σύμφωνα με τον Maehr (1984)

το κίνητρο είναι ένα από τα πιο σημαντικά συστατικά της μάθησης σε οποιαδήποτε εκπαιδευτικό περιβάλλον. Μέσω της κοινωνικο-γνωστικής θεωρίας δημιουργήθηκαν τρεις μεγάλες κατηγορίες που καθοδηγούν τη συμπεριφορά των ανθρώπων ώστε να πετύχει μια συγκεκριμένη πράξη (Miltiadou & Savenye, 2003):

- 1) οι αντιλήψεις που έχει ο καθένας για τις δυνατότητές του (αποδόσεις, αυτό-αποτελεσματικότητα, τρόπος ελέγχου κτλ),
- 2) οι λόγοι που δεσμεύεται κάποιος σε αυτήν την εργασία (εσωτερικά ή εξωτερικά κίνητρα)
- 3) οι στρατηγικές του κάθε ατόμου για την επίτευξη μιας εργασίας (αυτορρύθμιση)

2.1.1.2 Context

Οι Koohang, Riley και Smith (2009) αναφέρουν τη δημιουργία περιεχομένου ως τον σχεδιασμό μαθησιακών δραστηριοτήτων. Πολλές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί υποστηρίζουν μια μορφή πλαισίου, κατά την οποία γίνεται προσπάθεια ώστε το περιεχόμενο των μαθηματικών να μετατραπεί σε μια γλώσσα οικεία για τον μαθητή που θα κατανοεί εύκολα. Με αυτόν τον τρόπο η μετέπειτα μετάβαση στη μαθηματική γλώσσα με τα σύμβολα και τους κανόνες θα γίνει μια απλή τυπική διαδικασία (Klinger, 2011). Στο συγκεκριμένο μοντέλο η δημιουργία περιεχομένου εστιάζει στην ανάγκη ευθυγράμμισης από άποψη παγκόσμιας και τοπικής προοπτικής και των πρότερων εμπειριών των μαθητών. Με λίγα λόγια ο εκπαιδευτικός βρίσκει παγκόσμια και πρακτικά γεγονότα που σχετίζονται με το περιεχόμενο και στη συνέχεια τα ενσωματώνει σε τοπικό επίπεδο και στις εμπειρικές-ικανότητες των μαθητών του. Αυτή η μορφή δημιουργίας περιεχομένου θα κεντρίσει την περιέργεια και θα βοηθήσει στην ευθυγράμμιση (alignment) του περιεχομένου με τον ρυθμό μάθησης του μαθητή.

2.1.1.3 Interactivity

Διαδραστικότητα ονομάζεται η συνένωση του εκπαιδευτή, του εκπαιδευμένου και της τεχνολογίας για τη διευκόλυνση της διδασκαλίας και της μαθησιακής διαδικασίας. Οι Wood και Ashfield (2008) εξηγούν πως οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ δασκάλου,

μαθητών και τεχνολογίας απαιτούν περισσότερα από την απλή μετάδοση γνώσης από τον δάσκαλο ή την τεχνολογία στον μαθητή. Στο συγκεκριμένο μοντέλο διακρίνεται η αυξημένη διαδραστικότητα κατά τη μαθησιακή πορεία. Αν ο εκπαιδευόμενος βρει την απάντηση συνεχίζει σε επόμενο βήμα, αλλιώς έχει τρεις επιλογές: α) να ζητήσει μια υπόδειξη ώστε να προσπαθήσει ξανά, β) να ζητήσει επιπρόσθετη βοήθεια (πχ. από οπτικοακουστικά μέσα ή από δάσκαλο) και γ) να προχωρήσει σε επόμενο βήμα της λύσης. Ανοικτές πλατφόρμες μπορούν να προσφέρουν μαθηματικά μοντέλα ηλεκτρονικής μάθησης με υψηλά επίπεδα διαδραστικότητας που έχουν στόχο να τονωθεί η διαδικασία σκέψης και η δημιουργικότητα του ίδιου του εκπαιδευομένου.

2.1.1.4 Evaluation

Η αξιολόγηση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο μοντέλο MCIEC. Η αξιολόγηση είναι δυναμική και επιδιώκει να αξιολογήσει τους μαθητές σύμφωνα με το πλαίσιο, την ικανότητα και τον ρυθμό μάθησης, καθώς επίσης και με την καινοτομία. Οι Lui, Lo και Yiu (2013) παραθέτουν μια λίστα με 4 επίπεδα μαθησιακών δραστηριοτήτων σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom (1.απόκτηση γνώσης, 2.εξάσκηση και εφαρμογή, 3.εξερεύνηση και αξιολόγηση, 4.πρόταση και δημιουργία). Οι πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης οφείλουν να παρέχουν συνεχή ανατροφοδότηση, να κρατούν τις βαθμολογίες των μαθητών και ύστερα να τους κατευθύνουν με σωστή σειρά στις δραστηριότητες εκείνες που ταιριάζουν στο προφίλ τους. Η δυναμική αξιολόγηση σε όλες τις φάσεις εφαρμογής του προγράμματος (αρχική-διαγνωστική, διαμορφωτική και τελική) αποτελεί μαζί με το κίνητρο (motivation) και το πλαίσιο (context) τη ραχοκοκαλιά του MCIEC model που προσπαθεί να συμβάλει ώστε να ξεπεραστούν οι προκλήσεις και ο εκπαιδευτικός να αναλάβει έναν πιο ενεργό ρόλο ώστε να δημιουργήσει ένα δομημένο και ευχάριστο περιβάλλον εκμάθησης των μαθηματικών (Artuz & Roble, 2021).

2.1.1.5 Connectivity

Η συνδεσιμότητα αποτελεί την τελευταία φάση του μοντέλου. Στόχος εδώ είναι να αποδειχθεί πως η γνώση που απέκτησαν οι μαθητές συνδέεται και με άλλους ακαδημαϊκούς και πρακτικούς τομείς. Για παράδειγμα η σύνδεση της γνώσης των

εξισώσεων με τη Μουσική και τη Φυσική. Σε αυτή τη φάση συνίσταται η εφαρμογή ομαδοσυνεργατικών δραστηριοτήτων. Τέλος η συνδεσιμότητα χρησιμεύει ως σημείο ελέγχου όλου του μαθήματος. Η εκπαίδευση που βασίζεται στη διαθεματικότητα εστιάζει σε ένα θέμα (ή ένα βασικό θέμα), το προσεγγίζει διεπιστημονικά ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αντιληφθούν τις συνδέσεις μεταξύ φαινομενικά άσχετων τομέων, διευκολύνοντας έτσι μια εξατομικευμένη διαδικασία οργάνωσης της γνώσης. Για παράδειγμα, οι μαθητές σε ένα διεπιστημονικό μάθημα ανθρωπιστικών επιστημών μπορεί να ενθαρρυνθούν να δημιουργήσουν αντιληπτικές συνδέσεις μεταξύ τομέων όπως η ηθική, το δράμα, τη γλώσσα και την ιστορία. Τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα από τις διεπιστημονικές προσεγγίσεις στην εκπαίδευση περιλαμβάνουν: σταδιακή πρόοδο στις μεταγνωστικές δεξιότητες, καλλιέργεια της κριτικής σκέψης και καλύτερη γνώση των δυνατοτήτων του ατόμου. Μαζί, αυτά τα ανώτερα μαθησιακά αποτελέσματα συμβάλλουν σε μια εξατομικευμένη ενσωμάτωση και αφομοίωση της γνώσης που μπορεί να μεταφερθεί σε άλλα πλαίσια, ζητήματα ή προβλήματα της καθημερινότητας (Ivanitskaya, Clark, Montgomery & Primeau, 2002).

2.1.2 Constructivism- κονστρουκτιβισμός

Ο κονστρουκτιβισμός που έχει τις ρίζες του στις θεωρίες μάθησης του Dewey (1916), του Piaget (1972), του Vygotsky (1978) και του Bruner (1990) ορίζεται ως η ενεργή κατασκευή της νέας γνώσης βασισμένη στις πρότερες εμπειρίες του μαθητή. Σύμφωνα με αυτά, έχουν προκύψει δυο σχολές σκέψης που ανήκουν στην θεωρία του κονστρουκτιβισμού: ο γνωστικός κονστρουκτιβισμός με επικεφαλής τον Ελβετό ψυχολόγο Jean Piaget και ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός με επικεφαλής τον Ρώσο ψυχολόγο Lev Vygotsky. Η σχολή του γνωστικού κονστρουκτιβισμού πιστεύει πως η γνώση δημιουργείται στο μυαλό του ανθρώπου από τη σχέση και την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του. Αντίθετα η σχολή του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού διατείνεται πως η σκέψη κάθε ατόμου οικοδομείται με βάση την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Η Woolfolk (1993) αναφέρει πως η βασική ιδέα για τον κονστρουκτιβισμό έγκειται στο ότι οι μαθητές κατασκευάζουν ενεργά τη δική τους γνώση και πως το μυαλό του μαθητή μεσολαβεί σε εισροές από τον έξω κόσμο για να καθορίσει τι θα μάθει ο

ίδιος. Η μάθηση είναι μια ενεργή, διανοητική διαδικασία και όχι παθητική αποδοχή διδασκαλίας.

Πολλές έρευνες αναφέρουν τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού ως κατάλληλη για την ηλεκτρονική μάθηση μιας και διασφαλίζεται η μάθηση μεταξύ των μαθητών (Harman & Koochang, 2005). Η προσέγγιση αυτή είναι ευέλικτη και μαθητοκεντρική. Για να μεταδοθεί μια νέα μαθηματική έννοια στους μαθητές πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ιδέες, οι απόψεις, ακόμα τις αδυναμίες τους, ενώ πρέπει να υπάρχει ένα ενοποιημένο πλαίσιο στα μαθηματικά που να ταιριάζει στις τοπικές ρυθμίσεις και στις άτυπες στρατηγικές τους. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές μέσω της εφαρμογής της μαθηματικής γνώσης θα αναπτύξουν κίνητρα, δημιουργικότητα και δεξιότητες επίλυσης προβλήματος.

2.1.3 Realism- ρεαλισμός

Ο ρεαλισμός αφορά στη θέαση του κόσμου μέσα από τα βιώματα του ατόμου μέσω των αισθήσεων του. Είναι το αντίθετο το ιδεαλισμού και επικεντρώνεται στο μυαλό. Όσον αφορά την εκπαίδευση στον ρεαλισμό ενθαρρύνεται η ενεργητική μάθηση που συλλαμβάνεται από τις αισθήσεις του ανθρώπου (Ravi, 2016). Στον ρεαλισμό κάποιες μαθηματικές γνώσεις μπορούν να θεωρηθούν ισχυρές και απόλυτες. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού εδώ είναι να μεταβιβάσει τη μαθηματική αλήθεια στους μαθητές και αυτοί με τη σειρά τους να απορροφήσουν τη γνώση και να βγάλουν νόημα από αυτή. Ωστόσο με αυτόν τον τρόπο προάγεται μια δασκαλοκεντρική προσέγγιση και οι μαθητές υστερούν σε θέματα επιστημών, τεχνολογίας και μαθηματικών εφαρμογών. Ενδεικτικό είναι και το χαμηλό επίπεδο δημοσιεύσεων στα μαθηματικά των αναπτυσσόμενων χωρών (Namukasa et al., 2010)

2.1.4 Connectivism - κονεκτιβισμός

Ο κονεκτιβισμός (connectivism) ασχολείται με τη σύνδεση ιδεών και πηγών πληροφοριών, τα οποία συμβάλλουν στη μάθηση. Παράλληλα ο κονεκτιβισμός αντιμετωπίζει τη γνώση ως μια διεργασία σχηματισμού δικτύων και ως κάτι που διαρκώς εξελίσσεται. Οι μαθητές λειτουργούν περισσότερο ως κόμβοι και ως δυναμικοί μεταφορείς σε δίκτυα γνώσης, παρά ως στατικές «αποθήκες» γνώσης. Επιλέγουν μόνοι τους το περιεχόμενο, τον τρόπο, τον χρόνο και τα εργαλεία που θα

χρησιμοποιήσουν για να δομήσουν το προσωπικό τους δίκτυο μάθησης, μέσα από μια πληθώρα διαδικτυακών πηγών γνώσης. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο ο εκπαιδευτικός παίζει επικουρικό ρόλο ή απουσιάζει εντελώς, καθώς η γνώση δεν είναι πλέον προϊόν δικής του εισήγησης. Ο θεωρητικός και ερευνητής σε θέματα μάθησης, εκπαίδευσης, δικτύωσης και ψηφιακών τεχνολογιών, George Siemens χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο κονεκτιβισμό, διατυπώνοντας κάποιες βασικές αρχές του. Αυτές είναι:

- Η μάθηση είναι η διεργασία σχηματισμού δικτύων.
- Η γνώση δεν υπάρχει εσωτερικά μέσα στους εαυτούς μας, αλλά στο δίκτυο.
- Η μάθηση υλοποιείται από τη σύνθεση διαφορετικών, πολλές φορές αντίθετων, προσεγγίσεων.
- Το περιεχόμενο δεν είναι το σημείο εκκίνησης, αλλά το παραπροϊόν της διεργασίας μάθησης.
- Οι σύνδεσμοι και όχι το περιεχόμενο αποτελούν το αρχικό σημείο εκκίνησης της διεργασίας μάθησης.
- Η μάθηση μπορεί να εντοπίζεται σε μη ανθρώπινα στοιχεία.
- Η ικανότητα να διακρίνει κανείς νέες μορφές (πρότυπα) συνδέσεων μεταξύ ιδεών και εννοιών είναι κρίσιμη για τη μάθηση.
- Η επικαιροποίηση της γνώσης είναι η πρόθεση όλων των δραστηριοτήτων μάθησης σύμφωνα με την οπτική του κονεκτιβισμού.
- Η λήψη αποφάσεων είναι από μόνη της μια διεργασία μάθησης.

Σε μια εποχή που οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορούν να λύσουν πληθώρα μαθηματικών προβλημάτων είναι απαραίτητες νέες μαθηματικές παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Δεξιότητες, όπως η εφαρμογή, η κατανόηση και ο έλεγχος είναι απαραίτητες στην ψηφιακή εποχή. Ειδικότερα στην ψηφιακή εποχή χρειάζεται λιγότερη έμφαση στην αναπαραγωγή γνώσης, όπως αξιώματα, θεωρίες και τύποι, καθώς είναι εύκολη η αποθήκευση και η εξαγωγή της γνώσης ανά πάσα στιγμή ακόμα

και από μη ανθρώπινες συσκευές (πχ. βιβλιοθήκες, ιστοχώρους, βιβλία, περιοδικά, βάσεις δεδομένων) (Siemens, 2005).

2.1.5 Κριτήρια επιλογής MCIEC model

Στη σημερινή εποχή του COVID-19 (Mian,2020), η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) βρίσκεται σε άνοδο και μοιάζει ως αναγκαία μέθοδος διδασκαλίας. Αυτή προσφέρει ευελιξία όσον αφορά το μέρος, τον χρόνο, την απόδοση και το κόστος. Έτσι το προτεινόμενο μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης MCIEC κρίνεται ως η καταλληλότερη επιλογή για την εκπαίδευση και την αξιολόγηση των μαθητών, εκτός των ορίων της σχολικής αίθουσας.

Παράλληλα οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες προετοιμάζουν τους μαθητές για τις εθνικές εξετάσεις αντί να συνδέουν το περιεχόμενο των μαθηματικών με την καθημερινότητα και την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος. Επίσης τα προγράμματα σπουδών δεν είναι ευθυγραμμισμένα με τις ανάγκες των μαθητών με αποτέλεσμα τα ποσοστά αποτυχίας στα μαθηματικά να είναι εξαιρετικά υψηλά (Namukasa et al.,2010). Το μοντέλο MCIEC δίνει λύση σε αυτά τα προβλήματα-προκλήσεις μιας και αποτελεί μια ευέλικτη προσέγγιση για τη διδασκαλία μαθηματικών στην οποία τα κίνητρα, το πλαίσιο και η δυναμική αξιολόγηση αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του σχεδιασμού. Επιπρόσθετα σε αυτό το μοντέλο οι εκπαιδευτικοί μπορούν να γίνουν πιο καινοτόμοι, δημιουργώντας υλικό που ταιριάζει στις ικανότητες των μαθητών τους.

Συνοψίζοντας το μοντέλο MCIEC δε διαχωρίζει τις θεωρίες στις οποίες έχει τις βάσεις του(βλ. κονστρουκτιβισμός, ρεαλισμός, κονεκτιβισμός), αλλά αξιοποιεί τη δύναμη καθεμιάς για να οικοδομήσει ένα μαθηματικό μοντέλο ηλεκτρονικής μάθησης που θα διεγείρει τη δημιουργικότητα και θα δίνει έμφαση στην πρακτική και ακαδημαϊκή αξία του περιεχομένου των μαθηματικών. Δεν πρέπει να παραβλέψουμε το γεγονός ότι και ο κονστρουκτιβισμός και ο ρεαλισμός και ο κονεκτιβισμός δίνουν έμφαση στο κίνητρο, στο πλαίσιο και στην αξιοποίηση των ικανοτήτων και των εμπειριών των μαθητών για ουσιαστικότερη μάθηση, χωρίς να θυσιάζεται η δύναμη και η ομορφιά της μαθηματικής γνώσης. Όλα τα παραπάνω οδηγούν σε μια μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών βοηθώντας τους να βελτιώσουν τις γνώσεις τους και να αποκτήσουν

κίνητρα και ουσιαστικό ενδιαφέρον για μάθηση (Moreno-Guerrero, Aznar-Díaz, Cáceres-Reche & Alonso-García, 2020).

2.2 Διδακτική μαθηματικών στο Δημοτικό

Παρακάτω γίνεται μια επισκόπηση στη διδασκαλία των μαθηματικών στον 21^ο αι. και στη σύνδεσή τους με τη σύγχρονη τεχνολογία. Ακόμα πραγματοποιείται αναφορά στον τομέα των εξισώσεων στο Δημοτικό.

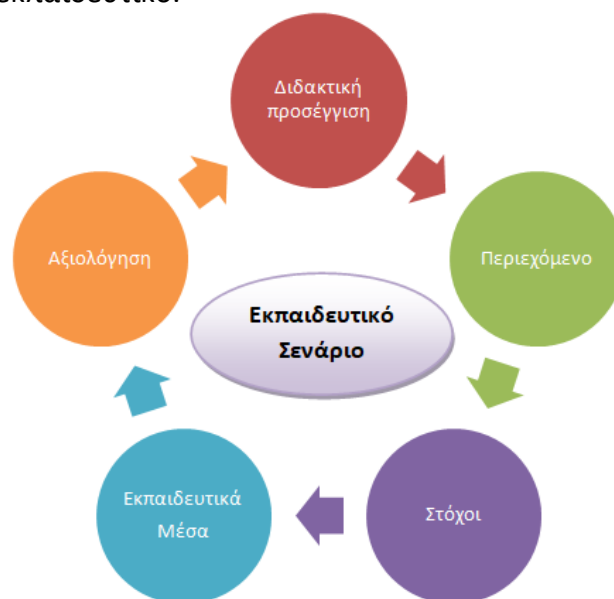
2.2.1 Διδασκαλία μαθηματικών στον 21^ο αιώνα στο Δημοτικό

Μελετώντας το βιβλίο του δασκάλου που απευθύνεται στους δασκάλους της ΣΤ' τάξης των ελληνικών σχολείων όσον αφορά τα μαθηματικά γίνεται σαφές πως ο ρόλος που αναλαμβάνει πια ο δάσκαλος είναι εντελώς διαφορετικός με το παραδοσιακό μοντέλο που κατείχε. Ο εκπαιδευτικός οφείλει να ενθαρρύνει και να δίνει κίνητρο στους μαθητές του ώστε να αντιμετωπίζουν καταστάσεις και προβλήματα που προκύπτουν, ενδιαφερόμενος όχι μόνο για την απόκτηση της μαθηματικής γνώσης πάνω στη συγκεκριμένη περίπτωση αλλά και για τη γενίκευση αυτής σε άλλες προβληματικές καταστάσεις. Ο εκπαιδευτικός δε διαθέτει πια έναν παθητικό ρόλο στη σχολική τάξη αλλά μεριμνά για να οριοθετεί το πλαίσιο μέσα στο οποίο οι μαθητές θα αναπτύξουν την ερευνητική τους δράση, συμβουλεύει, λύνει απορίες, εμπυχώνει.

Ο εκπαιδευτικός δεν έχει πια έναν διαδικαστικό ρόλο μετάδοσης γνώσεων αλλά στηρίζει τους μαθητές τους, ενώ παράλληλα φροντίζει να περιορίζει τα αρνητικά συναισθήματα που πολλές φορές δημιουργούνται στους μαθητές για τα μαθηματικά με αποτέλεσμα να δημιουργείται άγχος και χαμηλές επιδόσεις στο μάθημα αυτό με τους μαθητές πολλές φορές να απομακρύνονται και από δραστηριότητες που σχετίζονται με το συγκεκριμένο μάθημα (Dowker, Bennett & Smith, 2016). Ο κυρίαρχος λοιπόν ρόλος που αναλαμβάνει ο εκπαιδευτικός είναι αρχικά να περιορίσει τυχόν σκέψεις που αγχώνουν τον μαθητή ως προς το μάθημα αυτό και δευτερευόντως προχωρά στην προσέγγιση της ύλης και του τρόπου σκέψης και γενίκευσης των γνώσεων που κατακτήθηκαν.

Πλέον κυρίαρχος στόχος της εκπαίδευσης αποτελεί όχι μόνο η διδασκαλία χρήσιμων και απαραίτητων γνώσεων σε κάθε γνωστικό αντικείμενο, αλλά κυρίως η ανάπτυξη ισχυρών γνωστικών, μεταγνωστικών, κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων (21st Century Skills), που θα επιτρέψουν σε κάθε εκπαιδευόμενο να γίνει ένας ανεξάρτητα σκεπτόμενος και ενεργός πολίτης μέσα στη σημερινή Κοινωνία της Μάθησης (Learning Society) του 21ου αιώνα (Πετροπούλου, Κασιμάτη & Ρετάλης, 2015). Και τα μαθηματικά λοιπόν δε μπορούν πια να είναι ένα μάθημα που γίνεται με παραδοσιακό και «παλαιωμένο» τρόπο αλλά αντίθετα πρέπει να ενθαρρύνεται η ενεργός συμμετοχή των μαθητών, η ενίσχυση της κριτικής τους σκέψης και παράλληλα να κατακτώνται δεξιότητες στο πλαίσιο της ομάδας και σε συνεργασία με άλλους εκπαιδευόμενους.

Τον 21^ο αιώνα ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός (learning design) και συνεπακόλουθα το εκπαιδευτικό σενάριο (educational scenario/ script) που δομεί ο εκπαιδευτικός για την οργάνωση της μαθησιακής διδασκαλίας πρέπει να σχεδιάζονται προσεκτικά ώστε να περιλαμβάνουν όλα τα παρακάτω χαρακτηριστικά που απεικονίζονται στο σχήμα και να δίνουν τη δυνατότητα στον μαθητή να λαμβάνει μια πολυεπίπεδη και ολοκληρωμένη διδασκαλία. Συνεπώς και η διδακτική των μαθηματικών όπως και οποιουδήποτε μαθήματος δεν αποτελεί μια απλή και χωρίς κόπο και χρόνο ενασχόληση για τον εκπαιδευτικό.



Σχήμα 1: Δομικά στοιχεία εκπαιδευτικού σεναρίου (Πετροπούλου, Κασιμάτη & Ρετάλης, 2015)

Αξίζει να σημειωθεί πως τα τελευταία χρόνια στη διδακτική των μαθηματικών σε πολλές χώρες γίνεται μια προσπάθεια να εφαρμοστούν προγράμματα για την ενίσχυση της γλωσσικής επικοινωνίας και συνεργασίας ώστε οι μαθητές να γνωρίζουν σε βάθος τους τρόπους για να επικοινωνούν, να ανταλλάσσουν ιδέες και να συνεργάζονται με τους συμμαθητές και τον δάσκαλό τους. Σε δημοτικά σχολεία της νοτιοανατολικής Αγγλίας εφαρμόστηκε με επιτυχία το πρόγραμμα «Thinking Together» σε παιδιά ηλικίας 9-10 ετών, ώστε να αναπτύξουν δεξιότητες συζήτησης προς την επίλυση μαθηματικών δραστηριοτήτων. Σε πρώτη φάση ανέπτυξαν δεξιότητες διαλόγου με τον εκπαιδευτικό ώστε να λάβουν καθοδήγηση και στη συνέχεια σε ζευγάρια ή ομάδες αλληλεπιδρούσαν θέτοντας επιχειρήματα και διευρύνοντας τη γνώση στον πραγματικό κόσμο (Mercer & Sams, 2006).

Γίνεται λοιπόν κατανοητό πως όλα τα μαθήματα είναι αλληλένδετα στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα προσέγγισης της γνώσης και φυσικά όταν η μαθησιακή διαδικασία εμπλουτίζεται με δραστηριότητες που βασίζονται στη νέα τεχνολογία μπορούν να προσφέρουν ειδικές ευκαιρίες για μαθηματικές έρευνες, όπως παιχνίδια που εδράζονται σε μαθηματικές αρχές και προβλήματα ενσωματωμένα σε αυτά.

2.2.2 Σύγχρονη τεχνολογία και το μάθημα των μαθηματικών

Σύμφωνα με το Εθνικό Συμβούλιο Καθηγητών Μαθηματικών (2000, σελ.24) «η τεχνολογία είναι απαραίτητη στη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθηματικών. Επηρεάζει τα μαθηματικά που διδάσκονται και ενισχύει τη μάθηση των μαθητών». Στο ίδιο αναφέρεται πως οι μαθητές που έχουν στη διάθεσή τους τεχνολογικά εργαλεία κατά τη διάρκεια του μαθήματος των μαθηματικών, έχουν την ευκαιρία να δημιουργούν οπτικές αναπαραστάσεις μαθηματικών ιδεών, να οργανώνουν και να αναλύουν δεδομένα ανάλογα με τη βαθμίδα εκπαίδευσης που φοιτούν και να επικεντρωθούν όχι μόνο στη γνώση αλλά και στη λήψη αποφάσεων, τον προβληματισμό, συλλογιστική και επίλυση προβλημάτων, απαραίτητες soft skills για κάθε μαθητή του 21^{ου} αιώνα. Όπως τονίζεται η τεχνολογία δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο ούτε του εκπαιδευτικού, ούτε της μαθησιακής διαδικασίας. Δεν συνιστά πανάκεια και ο τρόπος που θα χρησιμοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό κρίνει αν τελικά τα τεχνολογικά εργαλεία θα συμβάλλουν στην πρόοδο

του μαθητή. Ωστόσο αναμφισβήτητα είναι ένα δυνατό «όπλο» στα χέρια του εκπαιδευτικού, ιδιαιτέρως αν στην τάξη υπάρχουν μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες καθώς είναι γεγονός πως οι μαθητές που αποσπώνται περισσότερο στην τάξη, έχουν τη δυνατότητα να συγκεντρωθούν σε μεγαλύτερο βαθμό με τη χρήση της τεχνολογίας και να οργανώσουν καλύτερα τη μάθησή τους.

Τα κέρδη από την είσοδο της τεχνολογίας στην εκπαίδευση των μαθηματικών είναι ποικίλα και δίνουν τη δυνατότητα να βελτιωθεί η διδασκαλία και η μάθηση των μαθηματικών, που οδηγεί σε μέγιστα οφέλη στις ανώτερες βαθμίδες των δεξιοτήτων σκέψης (Wenglinsky, 1998) ενώ βελτιώνει την επίδοση και την αυτο-αποτελεσματικότητα των μαθητών (Mistretta, 2005). Ωστόσο, η τεχνολογία για να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα απαιτείται κατάρτιση των εκπαιδευτικών (Wenglinsky, 1998). Μάλιστα οι Habre και Grundmeier (2007, σελ.9) πρότειναν ότι τα μαθήματα για preservice mathematicians «θα πρέπει να συνδυαστούν με αυθεντικές δραστηριότητες που επιτρέπουν στους υποψήφιους εκπαιδευτικούς να συσχετίσουν αυτό που μαθαίνουν (βάσει των βιβλίων) με τα δεδομένα που θα συναντήσουν τις τάξεις των μαθηματικών».

Έχει παρατηρηθεί πως τα ψηφιακά εργαλεία, σε συνδυασμό με την κατάλληλη παιδαγωγική, μπορεί να έχουν τη δυνατότητα να αντιμετωπίσουν ορισμένα από αυτά τα ζητήματα που συνδέονται συνήθως με την εκπαίδευση στα μαθηματικά. Αυτό συμβαίνει καθώς διευκολύνεται η ρεαλιστική επίλυση προβλημάτων βάσει συνεργατικών προσεγγίσεων στη διδασκαλία και τη μάθηση, παρέχοντας έτσι συνεκτικότητα και καθορισμένο πλαίσιο για το μάθημα των μαθηματικών (Hoyles, 2016; Vrugte et al., 2015). Και ενώ σε πολλές περιπτώσεις ο δάσκαλος θεωρείται και λειτουργεί μέχρι σήμερα ως αυθεντία μέσα στη σχολική αίθουσα, ο συνδυασμός ψηφιακών τεχνολογιών –μαθηματικών ανοίγει νέους γνωστικούς ορίζοντες και οδηγεί στην αυτενέργεια των μαθητών ενσωματώνοντας αυθεντικά πλαίσια μάθησης μέσα σε αυθεντικά πλαίσια γνώσης δίνοντας νόημα στη μάθηση των εκπαιδευομένων (Bray & Tangney, 2017; Drijvers, Mariotti, Olive, & Sacristan, 2010; Olive et al., 2010).

2.2.3 Εξισώσεις στο Δημοτικό

Ως εξίσωση ορίζεται μια μαθηματική δήλωση που αποτελείται από ένα σύμβολο ισότητας (=) μεταξύ δυο αλγεβρικών μερών που έχουν την ίδια τιμή. Οι πιο βασικές και κοινές αλγεβρικές εξισώσεις στα μαθηματικά αποτελούνται από μία ή περισσότερες μεταβλητές. Οι μαθητές συχνά παρερμηνεύουν το σύμβολο της ισότητας ως λειτουργικό σύμβολο κι όχι ως σχεσιακό που υποδεικνύει τη σχέση μεταξύ των εκφράσεων σε κάθε πλευρά του (Jacobs, Franke, Carpenter, Levi, & Battey, 2007).

Οι εξισώσεις στο Δημοτικό εμφανίζονται για πρώτη φορά στο σχολικό εγχειρίδιο μαθηματικών της Στ' Δημοτικού και συγκεκριμένα στην ενότητα 2.

Σύμφωνα με το σχολικό εγχειρίδιο των μαθηματικών της Στ' :

α) μεταβλητή είναι το γράμμα ή το σύμβολο που χρησιμοποιείται σε μια αριθμητική παράσταση στη θέση μιας τιμής άγνωστης ή μεταβαλλόμενης.

β) εξίσωση με έναν άγνωστο είναι μια ισότητα που περιέχει έναν άγνωστο αριθμό, που συμβολίζουμε συνήθως με τα γράμματα x ή ψ ή z , ... κτλ,

γ) λύση της εξίσωσης είναι η τιμή που επαληθεύει την εξίσωση

Τέλος το σχολικό εγχειρίδιο παρομοιάζει την εξίσωση με μια ζυγαριά που ισορροπεί (Αν πρέπει να αφαιρέσω έναν αριθμό από τη μία πλευρά, για να συνεχίσει να ισορροπεί, πρέπει να αφαιρέσω τον ίδιο αριθμό κι από την άλλη).

Μελετώντας τη βιβλιογραφία (Jupri, Drijvers & Van den Heuvel-Panhuizen, 2014) γίνεται κατανοητό πως στην αρχική επαφή των μαθητών με την άλγεβρα και συγκεκριμένα με τις εξισώσεις δημιουργείται μια σειρά δυσκολιών που συνοψίζονται σε πέντε βασικές κατηγορίες:

- ❖ **Εφαρμογή των αριθμητικών πράξεων στις αριθμητικές και αλγεβρικές παραστάσεις (εξισώσεις):** Οι μαθητές συχνά αποτυγχάνουν να προσθέσουν ή να αφαιρέσουν παρόμοιους αλγεβρικούς όρους. Επίσης, οι μαθητές εφαρμόζουν λανθασμένα τη ανταλλακτική αλλά και τη συνειρμική ιδιότητα κατά την εκτέλεση αφαιρέσεων ή διαιρέσεων (Booth, 1988; Warren, 2003)

Αυτές οι δυσκολίες αποκαλύπτουν την περιορισμένη γνώση των μαθητών στην πρόσθεση, την αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση και την εφαρμογή των κανόνων προτεραιότητας των αριθμητικών πράξεων. Αυτές οι δυσκολίες φαίνεται να προέρχονται από τον τρόπο που διδάσκεται η αριθμητική στο δημοτικό σχολείο, εστιάζοντας στον υπολογισμό στο περιορισμένο πλαίσιο προτού δοθεί η ευκαιρία να μελετηθεί το πρόβλημα στην ολότητά του (Jurri, Drijvers & Heuvel-Panhuizen, 2014).

- ❖ **Κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής:** οι μαθητές δυσκολεύονται να διακρίνουν ένα κυριολεκτικό σύμβολο ως μεταβλητή που μπορεί να παίξει πολλούς ρόλους και να το κατανοήσουν ως έναν γενικευμένο αριθμό, μια άγνωστη ή μια μεταβαλλόμενη ποσότητα (Booth, 1988; Herscovics & Linchevski, 1994).
- ❖ **Κατανόηση αλγεβρικών εκφράσεων:** περιλαμβάνει την δυσκολία ανάλυσης της σειράς με την οποία πρέπει να επεξεργαστούν οι αλγεβρικές εκφράσεις, που μπορεί να έρχεται σε σύγκρουση με τη σειρά της φυσικής γλώσσας (Arcavi, 1994; Tall & Thomas, 1991)
- ❖ **Κατανόηση των διαφορετικών εννοιών, του συμβόλου «ίσον»:**
Στην αριθμητική, το σύμβολο της ισότητας συχνά μας καλεί να πραγματοποιήσουμε έναν υπολογισμό και να γράψουμε από κάτω μια αριθμητική απάντηση, ενώ στην άλγεβρα, συνήθως σημαίνει ότι «είναι αλγεβρικά ισοδύναμο με» (Herscovics & Linchevski, 1994; Kieran, 1981).
- ❖ **Η μαθηματοποίηση:** Στα μαθηματικά διακρίνουμε τις κάθετες και τις οριζόντιες πράξεις. Οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν την οριζόντια μαθηματοποίηση καθώς τους μεταφέρει από τον κόσμο των πραγματικών φαινομένων στον κόσμο των συμβόλων (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

2.3 Κίνητρα

Τα κίνητρα είναι αναμφίβολα σημαντικός παράγοντας για την αποτελεσματικότερη μάθηση των μαθητών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Παρακάτω παρουσιάζεται το γνωστό μοντέλο κινητοποίησης του Keller, το ARCS.

2.3.1 Μοντέλο ARCS

Το μοντέλο ARCS θεωρείται ένα από τα πλέον διαδεδομένα μοντέλα κινητοποίησης που χρησιμοποιείται ευρέως στο εκπαιδευτικό και επαγγελματικό πλαίσιο. Κάθε γράμμα από το όνομά του αναφέρεται σε μια ξεχωριστή κατηγορία (Keller, 1987):

- **Attention (Προσοχή)** : Βασικό στοιχείο κινήτρου αποτελεί η προσοχή αλλά και η διατήρηση της προσοχής στην υλοποίηση του έργου. Τα κατάλληλα ερεθίσματα οξύνουν την προσοχή και κινούν το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων. Η προβληματική κατάσταση στην οποία θα εκθέσει ο εκπαιδευτικός τους συμμετέχοντες τους καλεί σε ιδεοθύελλα (brainstorming) ώστε να σκεφτούν πιθανές λύσεις.
- **Relevance (Συσχέτιση)**: Ο μαθητής πρέπει να κάνει κάτι που να ανταποκρίνεται και να είναι σύμφωνο με τις ανάγκες του και τις επιθυμίες του αλλιώς δημιουργούνται αρνητικά συναισθήματα με τον ίδιο να απομακρύνεται από τη μάθηση. Κάθε οδηγία που του δίνεται πρέπει να σχετίζεται με μελλοντικές ευκαιρίες σταδιοδρομίας και να απομακρύνουν από την παραδοσιακή αντίληψη της μάθησης ως αυτοσκοπός.
- **Confidence (Εμπιστοσύνη)**: Ο εκπαιδευτής φροντίζει ώστε οι μαθητές του να πάρουν το απαραίτητο υλικό μαζί με τις κατευθύνσεις/ οδηγίες/ πρότυπα που τους είναι απαραίτητα για να φέρουν εις πέρας την εργασίας τους. Η εμπιστοσύνη είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που θα κρίνει την έκβαση του έργου. Η εμπιστοσύνη μπορεί να πληγεί από πολλούς παράγοντες και πολλές φορές οι μαθητές μπορεί να αισθάνονται ανασφάλεια και να έχουν τον φόβο της αποτυχίας μέσα τους. Ο εκπαιδευτικός – σχεδιαστής γνωρίζοντας τις ανάγκες του εκάστοτε μαθητή του φροντίζει να προσαρμόσει τη μάθηση ώστε να επιτευχθεί οποιοδήποτε ποσοστό επιτυχίας. Αν η διδασκαλία δεν αποφέρει καρπούς απαιτείται επανασχεδιασμός της.

- **Satisfaction (Ικανοποίηση):** Ο δάσκαλος βραβεύει τους εκπαιδευόμενους για την επιτυχή ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων τους, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αισθανθούν καλά με τα επιτεύγματά τους. Οι άνθρωποι και συνεπώς οι μαθητές αισθάνονται καλύτερα και επιτυγχάνουν περισσότερα όσο υπάρχει ένα σταθερό πρόγραμμα επιβράβευσης και ενίσχυσης. Ο εξωτερικός έλεγχος πρέπει να δίνεται με μέτρο καθώς η υπέρμετρη χρήση του μπορεί να απομακρύνει τον μαθητή από μια βαθύτερη επιθυμία ενασχόλησης με την εργασία του. Σημαντικότερο είναι να ενισχυθεί σταδιακά και η εσωτερική ικανοποίηση και ο μαθητής να μην αποζητά την εξωτερική επιβράβευση για την προσπάθειά του.

Το μοντέλο ARCS αποτελούσε και συνεχίζει να αποτελεί ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο κινήτρων σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Τα κινητήρια υλικά και οι στρατηγικές που σχεδιάζονται από το μοντέλο ποικίλλουν (π.χ. στρατηγικές ενσωμάτωσης σε βίντεο ή εκπαιδευτικά κείμενα). Ωστόσο, το σώμα (ο πληθυσμός και τα χαρακτηριστικά) των μαθητών όσον αφορά τα δημογραφικά τους στοιχεία, τις πολιτιστικές πεποιθήσεις και τις στρατηγικές μάθησης καθώς και τις τεχνολογίες μάθησης διαφέρουν σημαντικά από όταν πρωτοδημιουργήθηκε το μοντέλο ARCS (Li & Keller, 2018) και αυτό καθιστά απαραίτητη την αναθεώρησή του ή τη χρήση καινοτόμων μοντέλων κινητοποίησης όπως το MCIEC model.

2.4 E-learning και συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS)

Παρακάτω αφού δοθεί ο ορισμός του e-learning, πραγματοποιείται σύγκριση μεταξύ διαφορετικών LMS. Στη συνέχεια αναφέρονται τα κριτήρια επιλογής της πλατφόρμας Moodle, ενώ ακολουθεί και παρουσίαση με τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες της.

2.4.1 Ορισμός του e-learning

Η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning) περιλαμβάνει πολλαπλούς ορισμούς και όπως φαίνεται από τη μελέτη της βιβλιογραφίας ο κάθε ερευνητής προσεγγίζει διαφορετικά την έννοια αυτή. Οι Sangra et al (2012) ορίζουν την ηλεκτρονική μάθηση βάσει τεσσάρων γενικών κατηγοριών:

- 1) **Τεχνολογικά προσανατολισμένη:** χρήση της τεχνολογίας για την παροχή προγραμμάτων μάθησης και κατάρτισης.
- 2) **Προσανατολισμένη στο σύστημα παράδοσης:** παράδοση ενός προγράμματος μάθησης, κατάρτισης ή εκπαίδευσης με ηλεκτρονικά μέσα.
- 3) **Προσανατολισμένη στην επικοινωνία:** χρήση ψηφιακών εργαλείων/ περιεχομένου με διαδραστικότητα και διαδικτυακή αλληλεπίδραση μεταξύ του εκπαιδευόμενου – εκπαιδευτή ή και μεταξύ συμμαθητών.
- 4) **Προσανατολισμένη στο εκπαιδευτικό παράδειγμα:** Τεχνολογίες πληροφοριών/ επικοινωνιών που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των μαθητών και βελτίωση της μάθησής τους.

Οι Rodrigues et al. (2019) ορίζουν την ηλεκτρονική μάθηση ως ένα καινοτόμο διαδικτυακό σύστημα που βασισμένο στις ψηφιακές τεχνολογίες παρέχει στους μαθητές μια εξατομικευμένη, ανοιχτή, ευχάριστη και διαδραστική μάθηση μέσα σε ένα περιβάλλον που υποστηρίζει και ενισχύει τις μαθησιακές διαδικασίες.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως βάσει της βιβλιογραφίας κάθε ηλεκτρονικό μάθημα (e-course) για να δομηθεί και να οργανωθεί σωστά θα πρέπει ο εκπαιδευτής να εστιάσει στα 5 παρακάτω βασικά χαρακτηριστικά:

- Το κοινό (the audience) στο οποίο απευθύνεται. Το πρώτο βήμα είναι η ανάλυση του target audience, των εκπαιδευομένων μας και η γνώση των προσδοκιών, των στόχων, των υποχρεώσεων, των δυνατοτήτων/ γνώσεων που διαθέτουν.
- Τη δομή του μαθήματος (course structure). Ιδιαίτερη προσοχή από τον εκπαιδευτή-δημιουργό του μαθήματος, ώστε να δημιουργηθούν δραστηριότητες που θα ελκύουν το ενδιαφέρον του συμμετέχοντα οργανωμένες με κατάλληλα γραφικά και εικόνες.
- Τον σχεδιασμό της σελίδας (page design). Ο σχεδιαστής πρέπει να γνωρίζει τη μαθησιακή ετοιμότητα των εκπαιδευομένων και να δημιουργεί ένα στοχευμένο ηλεκτρονικό μάθημα με πλοήγηση εύκολα κατανοητή και διαχειρίσιμη.
- Το ελκυστικό περιεχόμενο (content engagement). Η εξ αποστάσεως ροή του e-course δημιουργεί χάσμα ανάμεσα στον εκπαιδευτή και τον εκπαιδευόμενο. Αυτό καθιστά απαραίτητη τη χρήση έξυπνων και διαδραστικών δραστηριοτήτων ώστε οι εκπαιδευόμενοι να συμμετέχουν σε μια ευχάριστη, παιχνιδιοποιημένη και ελκυστική διαδικασία.
- Την ευχρηστία (Usability). Το πρόγραμμα πρέπει να τρέχει χωρίς λάθη και να είναι για όλους εύκολο και κατανοητό.



Σχήμα 2: Παρουσίαση βασικών χαρακτηριστικών για τη δόμηση ενός e-course (<https://www.zenesis.com/blog/5-core-components-of-an-e-learning-platform>).

2.4.2 Σύγκριση διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης μάθησης - Επιλογή Moodle

Η Moodle είναι ένα σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης χρησιμοποιούμενο από εταιρείες, εκπαιδευτικούς, σχολεία, πανεπιστήμια. Διαθέτει απεριόριστες δυνατότητες οργάνωσης και υλοποίησης μιας επιτυχημένης εμπειρίας ηλεκτρονικής μάθησης παρέχοντας ποικίλα web 2.0 εργαλεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των συμβατικών μεθόδων διδασκαλίας (Kumar, Gankotiya & Dutta, 2011).

Για τη δημιουργία του e- course «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών» επιλέχτηκε ανάμεσα σε πολλά συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS) η πλατφόρμα Moodle έπειτα από προσεκτική μελέτη και σύγκριση με άλλα παρόμοια συστήματα που υπάρχουν διαθέσιμα προς χρήση στο διαδίκτυο.

Στον παρακάτω πίνακα, περιγράφονται βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά/ κριτήρια λειτουργίας αυτών των συστημάτων, τα οποία βάσει της βιβλιογραφίας απομονώθηκαν και αξιολογήθηκαν ώστε να υπάρξει η τελική επιλογή της Moodle. Επιλέχτηκαν δύο παλαιότερες, ευρέως χρησιμοποιούμενες στην εκπαιδευτική πραγματικότητα πλατφόρμες (Moodle, The Blackboard) και δύο πιο νέες (Docebo, Schoology).

Όνομα εργαλείου/ Τεχνολογικά χαρακτηριστικά	Moodle (1999)	The Blackboard (1998)	Docebo (2005)	Schoology (2009)
Open Source	✓			
Automated Technical Support	✓	✓		
Content Sharing / Reuse	✓		✓	✓
Communication tools (discussion forum, notes, video services etc)	✓	✓	✓	✓
Progress Review/ Calendar	✓	✓	✓	✓
Searching within course/ Work offline –Synchronize	✓	✓		
Student Portfolio	✓	✓		

Πίνακας 1: Σύγκριση ορισμένων συστημάτων διαχείρισης μάθησης (LMS)

(Croitoru & Dinu, 2016)

Η Moodle είναι μια πλατφόρμα που δεν έχει επιλεγεί λοιπόν τυχαία για την οργάνωση και εφαρμογή του e-course με την ενσωμάτωση του escape room. Το περιβάλλον της ευνοεί την αυτενέργεια των μαθητών ενώ παράλληλα παρέχει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να ανατροφοδοτούν άμεσα τον εκπαιδευόμενο και να αξιολογούν την πρόοδό του μέσω της συλλογής στοιχείων που συγκεντρώνονται στην πλατφόρμα (Waheed, Kaur, Ain & Hussain, 2015). Επίσης μέσα από την πλατφόρμα οι μαθητές μπορούν να ακολουθούν τον προσωπικό τους agent, ο οποίος τους θυμίζει βασικά σημεία του μαθήματος που ίσως έχουν ξεχάσει προσφέροντας παιχνιδοποίηση ώστε να λύσουν σωστά και παράλληλα μπορούν να δημιουργήσουν το δικό τους avatar και να νιώσουν τον χώρο οικείο και ευχάριστο.

Σύμφωνα με μελέτες που συγκρίνουν το συγκεκριμένο LMS με άλλα, όπως φάνηκε και παραπάνω, παρατηρείται πως η Moodle υπερτερεί καθώς διαθέτει όλα εκείνα τα εργαλεία που προσφέρουν τη δυνατότητα μιας παιχνιδοποιημένης έκδοσης ενός μαθήματος που, όταν διεξάγεται παραδοσιακά, οι μαθητές θεωρούν βαρετό (Kumar, Gankotiya & Dutta, 2011). Σε συνδυασμό με το escape room, που θα ενταχθεί στην παρούσα ερευνητική μελέτη, καθώς και τα στοιχεία παιχνιδοποίησης θα συμβάλλουν όλα μαζί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών καθώς θα μπορούν να αλληλεπιδρούν και να διατυπώνουν ιδέες, να δημιουργούν κερδίζοντας παράλληλα badges για κάθε επιτυχημένη ολοκλήρωση κάθε ενότητας.

Μέσα σε αυτό το περιβάλλον οι μαθητές αποκτούν περισσότερα κίνητρα να συμμετέχουν και να παραμένουν προσηλωμένοι στον στόχο τους, αφού δεν έχουν την αίσθηση της αξιολόγησης όπως γίνεται σε μια γραπτή δοκιμασία στο σχολείο. Αντίθετα γνωρίζουν πως θα συναντήσουν ένα ευχάριστο περιβάλλον, θα αλληλεπιδράσουν με τους συμμαθητές τους και θα δεχτούν ανατροφοδότηση αλλά και επιβράβευση (badges/coins) για την προσπάθειά τους (Alsawaier, 2017).

2.4.3 Χαρακτηριστικά/ λειτουργίες της πλατφόρμας Moodle



Εικόνα 2: Λογότυπο της Moodle

Η Moodle είναι ένα ανοιχτό, ευρέως διαδεδομένο και χρησιμοποιούμενο λογισμικό μάθησης για τη δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων (e-courses) που δημιουργήθηκε το 1999 από τον Αυστραλό Martin Dougiamas. Στόχος του ήταν να εξυπηρετήσει κυρίως τις ανάγκες ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης. Το χαρακτηριστικό της πλατφόρμας Moodle που την κάνει να ξεχωρίζει είναι πως αναδιαμορφώνεται διαρκώς προσαρμόζοντας στο εσωτερικό της νέα εργαλεία που την κάνουν πιο ευέλικτη, διασκεδαστική και εύχρηστη. Διαθέτει πλήθος θετικών χαρακτηριστικών και όσα περιλαμβάνει διαρθρώνονται γύρω από τέσσερις άξονες:

- προσέγγιση του εκπαιδευτικού υλικού μέσα από διαφορετικούς τρόπους παρουσίασης και πολυάριθμα εργαλεία
- ενεργή στάση του μαθητή απέναντι στο εκπαιδευτικό υλικό
- ανάπτυξη της κριτικής σκέψης
- ανάπτυξη της συνεργατικότητας

Η Moodle διαθέτει μεγάλη ποικιλία web 2.0 εργαλείων για την υποστήριξη της διδασκαλίας, μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται εργαλεία για:

- ✓ διαχείριση πόρων (έγγραφα, μαθήματα, γλωσσάριο)
- ✓ υποστήριξη της επικοινωνίας- ομάδες συζητήσεων (forums, chat etc)
- ✓ προαγωγή ομαδικής εργασίας (wiki, ομάδες συζητήσεων)
- ✓ υποστήριξη αξιολόγησης (κουίζ, εργασίες)
- ✓ έλεγχος διαχείρισης (ομάδες, ημερολόγιο, αναφορές χρήσης, βαθμολόγιο)

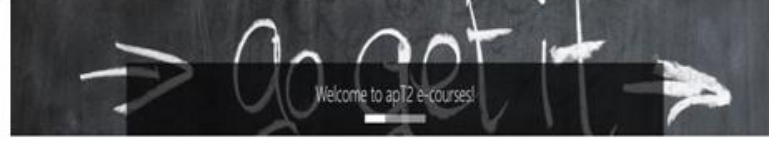
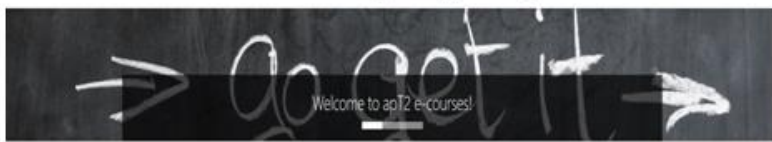
Το Moodle LMS είναι το πιο εξελιγμένο και δημοφιλές σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης. Στην ουσία αποτελεί μια πλατφόρμα μάθησης που αναπτύχθηκε για να

παρέχει στους δασκάλους, διαχειριστές και φοιτητές ένα ενιαίο, αξιόπιστο, ασφαλές και ολοκληρωμένο σύστημα για δημιουργία εξατομικευμένου χώρου μάθησης . Η ικανότητα του συστήματος να δημιουργεί μαθησιακό περιβάλλον, προσομοίωση ομαδικών ροών πληροφοριών και επικοινωνίας -αλληλεπίδρασης της ομάδας μάθησης είναι σημαντικό κριτήριο για την υλοποίηση ενός αποτελεσματικού και ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού κύκλου. Η εφαρμογή των εργαλείων της πλατφόρμας Moodle, εμπλέκοντας την ομάδα μάθησης σε συζήτηση, αμοιβαία αξιολόγηση, προβληματισμό, αποτελεί ένα καινοτόμο συστατικό του e-learning course, καθιστώντας το εργαλείο ανταγωνιστικό και αποτελεσματικό ως προς τη μάθηση. Η πλατφόρμα βοηθά τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, συμβαδίζοντας με την εποχή, να πειραματίζονται με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, καταργώντας τις απαρχαιωμένες προσεγγίσεις για την οργάνωση της μαθησιακής διαδικασίας προσανατολισμένη στις σύγχρονες και μελλοντικές απαιτήσεις (Zabolotniaia, Cheng, Dorozhkin & Lyzhin, 2020).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η παραμετροποίηση της πλατφόρμας και η δημιουργία e-courses στη Moodle δεν προϋποθέτει τη γνώση συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού. Ο ενδιαφερόμενος εκπαιδευτής μπορεί να δημιουργήσει εύκολα ένα ηλεκτρονικό μάθημα διαλέγοντας τα εργαλεία που επιθυμεί ανάλογα με τους στόχους που έχει θέσει. Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικές εικόνες με βασικά εργαλεία και χαρακτηριστικά που στηρίζουν την ευχρηστία της πλατφόρμας και οδηγούν στη δόμηση ενός ολοκληρωμένου διαδικτυακού μαθήματος:

1. Εγγραφή στην πλατφόρμα.

Η διαδικασία εγγραφής στην πλατφόρμα της Moodle είναι απλή. Στα πεδία «Όνομα Χρήστη» και «Κωδικός Πρόσβασης», ο εκπαιδευόμενος αναγράφει τους **προσωπικούς κωδικούς** που έχουν δοθεί από τον εκπαιδευτή. Πατώντας σύνδεση εισέρχεται στο μάθημα πρόοδο και την ανατροφοδότηση του εκπαιδευτή. Κάθε εκπαιδευόμενος έχει έναν μοναδικό κωδικό για την είσοδο στο ηλεκτρονικό μάθημα. Στο μάθημα μπορεί να δει την πρόοδό του και να δεχτεί ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτή του.



Applied Learning Psychology on Teaching and Technology

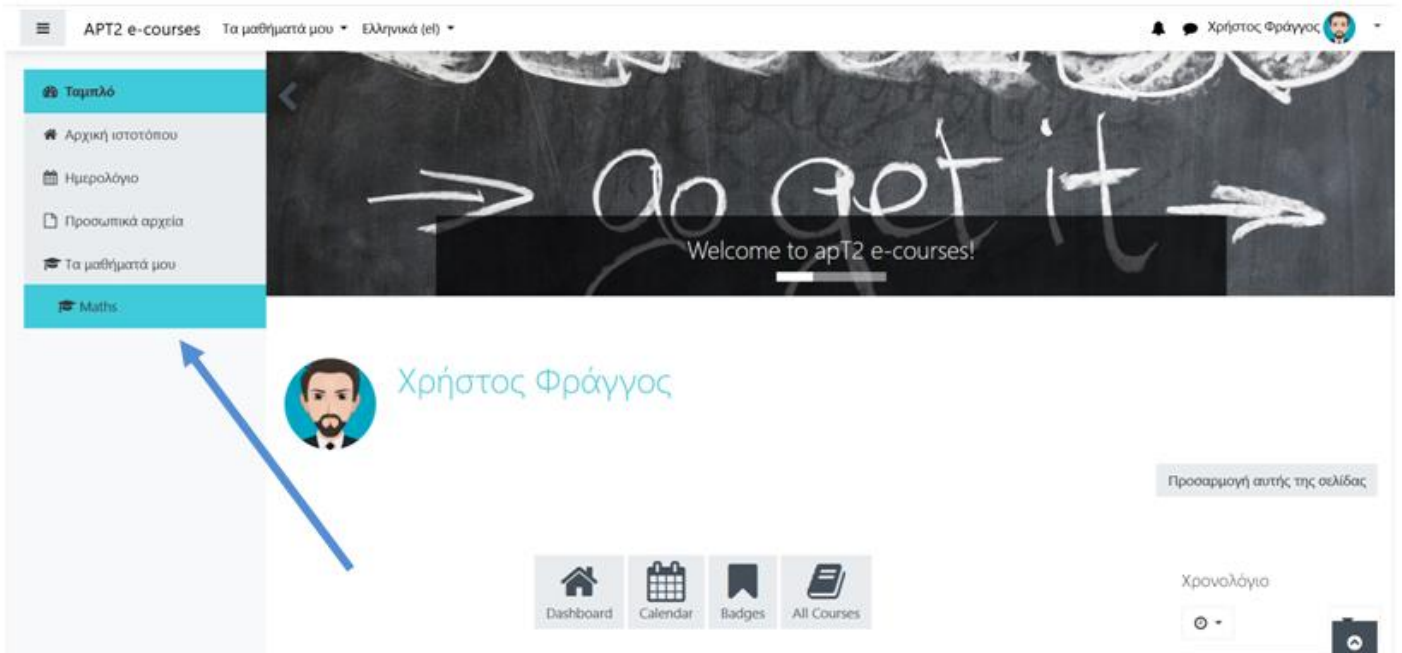
Applied Learning Psychology on Teaching and Technology



Εικόνα 3: Εγγραφή στο LMS της Moodle με προσωπικούς κωδικούς χρήστη.

2. Ταμπλό

Μετά την είσοδο στα αριστερά η ένδειξη «Ταμπλό» μας κατευθύνει σε βασικές λειτουργίες. Εκεί ο εκπαιδευόμενος μπορεί να δει το ημερολόγιο με τις βασικές ανακοινώσεις, προσωπικά αρχεία και να επιλέξει το μάθημα που τον ενδιαφέρει να παρακολουθήσει. Εδώ έχει επιλεγεί το e-course της τρέχουσας ερευνητικής μελέτης «Εξισω-αποδράσεις από το Μουσείο Μαθηματικών».

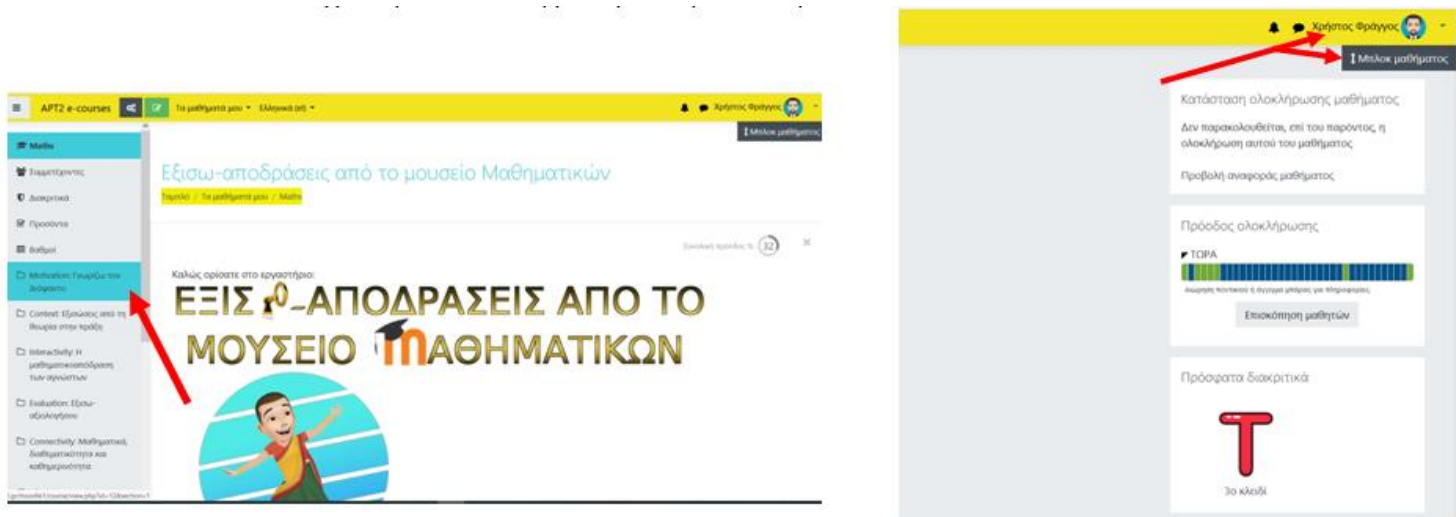


Εικόνα 4: Παρουσίαση Ταμπλό μέσα από την πλατφόρμα LMS Moodle

3. Ενότητες – Προφίλ εκπαιδευομένου

Στα αριστερά ο εκπαιδευόμενος επιλέγει την ενότητα που θέλει να παρακολουθήσει, διακρίνονται οι συμμετέχοντες του e-course ώστε ο εκπαιδευτής να έχει πλήρη εποπτεία της προόδου τους. Ταυτόχρονα ο εκπαιδευόμενος μπορεί να δει τους βαθμούς και τα διακριτικά που έχει συγκεντρώσει στην πορεία τους μέσα από το

μπλοκ του μαθήματος, ενώ στη δεύτερη εικόνα πάνω δεξιά φαίνεται το εικονίδιο από όπου ο εκπαιδευόμενος μπορεί να επεξεργαστεί το προφίλ του και να δημιουργήσει chat επικοινωνίας με την υπόλοιπη μαθησιακή κοινότητα.



Εικόνα 5: Παρουσίαση Ενοτήτων- Προφίλ εκπαιδευομένου

4. Διαχείριση μαθήματος – Ρυθμίσεις μαθημάτων

Στο πάνω αριστερό μέρος της οθόνης του e-course με τα γρανάζια της Διαχείρισης μαθήματος ο εκπαιδευτής μπορεί να εισέλθει στις «Ρυθμίσεις Μαθήματος» κι από εκεί να τροποποιήσει το e-course όπως επιθυμεί και ταιριάζει στους στόχους του.



Εικόνα 6: Βασικές ρυθμίσεις μαθήματος – Διαχείριση μαθήματος

2.5 Δωμάτια διαφυγής

Τα δωμάτια διαφυγής (escape rooms) είναι παιχνίδια δράσης με γρίφους και παζλ που οι παίκτες λύνουν και αφού ανακαλύψουν στοιχεία και εκτελέσουν εργασίες σε

ένα ή περισσότερα δωμάτια, προσπαθούν σε περιορισμένο χρονικό διάστημα να αποδράσουν από αυτά (Nicholson, 2015). Τα escape rooms συνιστούν ένα ωφέλιμο εργαλείο μάθησης καθώς όχι μόνο βοηθούν στην ανάπτυξη της μαθηματικής λογικής και σκέψης, αλλά ταυτόχρονα καλλιεργούν απαραίτητες δεξιότητες (soft skills) όπως η συνεργασία σε ομάδες, η επίλυση προβλημάτων, η αυτονομία μάθησης και η επικοινωνία (Otemaier, Grein, Zanese & Bosso, 2020). Οι έρευνες και οι βιβλιογραφικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί φανερώνουν την αποτελεσματικότητα των virtual escape rooms στη δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης που δίνουν κίνητρα για ενεργή ενασχόληση με τα μαθηματικά, την ενδυνάμωση των συνεργατικών σχέσεων ανάμεσα στους μαθητές, οι οποίοι διασκεδάζουν μαθαίνοντας νέα πράγματα, με τη γνώση να προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις δυνατότητες του κάθε μαθητή (Fotaris & Mastoras, 2019). Τα δωμάτια διαφυγής εντάχθηκαν τα τελευταία χρόνια στην εκπαιδευτική διαδικασία σε μια προσπάθεια απομάκρυνσης από τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας που δίνουν έμφαση στον εκπαιδευτικό. Προτεραιότητα πλέον δίνεται στους εκπαιδευόμενους και τη μάθηση ως κύρια δράση της εκπαιδευτικής πράξης. Η εισαγωγή της παιχνιδοποίησης στην εκπαίδευση ως μια καινοτόμα πρακτική συμβάλει ώστε οι μαθητές να διδάσκονται μέσα σε περιβάλλοντα ενεργούς συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία και κυρίως αποκτώντας κίνητρα. Ταυτόχρονα αυτό- διαχειρίζονται τις γνώσεις τους και σε συνεργασία με τους συμμαθητές τους φτάνουν σε συμπεράσματα και λύσεις αυξάνοντας τη συμμετοχικότητα τους στη μάθηση για την αντιμετώπιση των προκλήσεων- στόχων του παιχνιδιού (Fuentes-Cabrera et al., 2020). Τα παραπάνω προάγουν την καλύτερη αφομοίωση των περιεχομένων της γνώσης και επηρεάζουν θετικά τις μαθησιακές επιδόσεις λειτουργώντας ευνοϊκά για την προσωπική και ομαδική ανέλιξη των μαθητών. Η παιχνιδοποιημένη μορφή μάθησης που προσφέρει ένα escape room δίνει στους μαθητές μια πρωτοπόρα ευκαιρία μάθησης καθώς απομακρύνει τα αρνητικά συναισθήματα, την πίεση και το άγχος που συχνά γεννά ένας άλλος τρόπος αξιολόγησης της γνώσης (πχ. γραπτή δοκιμασία κτλ), ενώ παράλληλα η επιβράβευση των μαθητών προσφέρει καλύτερες επιδόσεις και έχει θετικό αντίκτυπο στους ψυχοκοινωνικούς δείκτες των μαθητών (Rosillo & Montes, 2021). Οι μαθητές στην προσπάθεια επίλυσης προκλήσεων, δοκιμών ή προβλημάτων που τίθενται με

συνεργατικό τρόπο, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται διάφορες καταστάσεις, πρέπει να πάρουν τις κατάλληλες γνώσεις για την επίλυσή τους ώστε να μην ξεπεραστεί ο δοθέν χρόνος και να αποδράσουν το συντομότερο δυνατό. Παρ' ότι η συντριπτική πλειοψηφία των άρθρων επικεντρώνεται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, το Escape Room είναι μια δραστηριότητα που συνήθως πραγματοποιείται ακόμα κι από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση όπου παρατηρούνται μαθητές να μετακινούνται από τάξη σε τάξη, αναζητώντας ενδείξεις που τους επιτρέπουν να μετακινηθούν και να επιτύχουν τον στόχο.

Αξίζει να αναφερθεί πως η εμφάνιση των ER (escape rooms) πραγματοποιήθηκε στην Ιαπωνία το 2007 και εξαπλώθηκαν γρήγορα από τότε κυρίως το 2012, σε πολλές χώρες της Ασίας, της Ευρώπης και των Η.Π.Α. ενώ αρχικά χρησιμοποιήθηκαν μόνο ως μέσο ψυχαγωγίας σύντομα η χρήση τους επεκτάθηκε και στον εκπαιδευτικό χώρο. Τα educational escape rooms διαφέρουν από τα ψυχαγωγικά σε πολλά σημεία με σημαντικότερο το γεγονός πως όσα δωμάτια διαφυγής απευθύνονται σε μαθητές για μαθησιακούς λόγους έχουν σαφώς καθορισμένους μαθησιακούς στόχους σε αντίθεση με όσα από αυτά στοχεύουν στην ψυχαγωγία και προσπαθούν να προσελκύσουν ένα ευρύ κοινό έχοντας σκοπούς ψυχαγωγικούς. Τα δωμάτια διαφυγής στην πλειοψηφία τους περιλαμβάνουν παζλ και άλλες δραστηριότητες επίλυσης που συνοδεύονται από παιχνίδια ρόλων και αφηγήσεις ώστε ο μαθητής να αισθάνεται ενεργό μέλος της διαδικασίας μάθησης. Τα ER απαιτούν ομαδική εργασία, επικοινωνία και δεξιότητες πρωτοβουλίας, όπως η κριτική σκέψη, η προσοχή στη λεπτομέρεια κτλ. Οι συμμετέχοντες καλλιεργούν ποικίλες στρατηγικές επίλυσης προβλήματος καθώς και τη δημιουργικότητά τους. Τα ER βασίζονται στη θεωρία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού με τους μαθητές να δομούν οι ίδιοι τις γνώσεις τους σε συνεργασία με τους υπόλοιπους (Makri, Vlachopoulos & Martina, 2021).

2.5.1 Virtual escape rooms

Τα τελευταία χρόνια στην εκπαίδευση έχει γίνει μεγάλη προσπάθεια να συνδυαστεί η τεχνολογία με την πρακτική των educational escape rooms ως μια καινοτομία που θα φέρει τους μαθητές πιο κοντά στο γνωστικό αντικείμενο. Άλλωστε ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη αυτών των δωματίων διαφυγής συνιστά μια χρονοβόρα διαδικασία αν και

περιλαμβάνει πληθώρα θετικών μαθησιακών αποτελεσμάτων, γι' αυτό έγινε προσπάθεια να συνδυαστεί η επιτυχημένη μέθοδος των ER σε πραγματικό τόπο με την τεχνολογία και τα σπουδαία πλεονεκτήματά της. Οι έρευνες και οι βιβλιογραφικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί φανερώνουν την αποτελεσματικότητα των virtual escape rooms (εικονικά δωμάτια διαφυγής) στη δημιουργία περιβαλλόντων μάθησης που δίνουν κίνητρα για ενεργή ενασχόληση με τα μαθηματικά, την ενδυνάμωση των συνεργατικών σχέσεων ανάμεσα στους μαθητές, οι οποίοι διασκεδάζουν μαθαίνοντας νέα πράγματα, με τη γνώση να προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις δυνατότητες του κάθε μαθητή (Fotaris & Mastoras, 2019). Συνδέοντας τις καθημερινές ασχολίες των μαθητών (ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια όπως Minecraft) με τα μαθηματικά μπορούμε μέσω των escape rooms να δημιουργήσουμε ένα περιβάλλον μάθησης που θα προάγει τα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών, αφού θα κάνουν κάτι που θα είναι κοντά στα ενδιαφέροντά τους (Glavaš & Stašcik, 2017).

Τα virtual escape rooms αποτελούν μια καινοτομία στον χώρο της εκπαίδευσης καθώς εμπεριέχουν πολλά στοιχεία παιχνιδοποίησης, τα οποία κάνουν την εμπειρία μάθησης μοναδική και για αυτόν τον λόγο αυξάνεται ολοένα και περισσότερο η χρήση τους στην εκπαιδευτική κοινότητα. Σύμφωνα με τους Buckley & Doyle (2014) η χρήση της τεχνολογίας με στοιχεία παιχνιδοποίησης συμβάλλει ώστε να επιτευχθούν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι μαθητές αποκτούν κίνητρα τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά ώστε να παραμείνουν για περισσότερο χρόνο κοντά στο μαθησιακό αντικείμενο και να αλληλεπιδράσουν με τους συμμαθητές τους μαθαίνοντας να είναι αυτόνομοι και αποτελεσματικοί (Dicheva, Irwin, Dichev & Talasila, 2014).

Τον 21^ο αιώνα η ψηφιακή επανάσταση και η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας ωρίμασε την ιδέα για την ένταξη ψηφιακών στοιχείων στην εκπαιδευτική διαδικασία (QR codes, augmented reality etc) συμπληρώνοντας τα απλά escape rooms με στοιχεία τεχνολογίας και παιχνιδοποίησης. Ο σχεδιασμός των virtual escape rooms δεν αποτελεί μια απλή διαδικασία καθώς απαιτείται από τον σχεδιαστή γνώση των ορίων και των εκπαιδευτικών και διδακτικών παραμέτρων και κυρίως των στόχων που

προσπαθεί να επιτύχει ώστε να αποτελεί μια καρποφόρα μαθησιακή και εκπαιδευτική εμπειρία για τους μαθητές (Makri, Vlachopoulos & Martina, 2021).

Τα ψηφιακά Educational Escape Rooms είναι καθηλωτικά, ελκυστικά, δυναμικά, και στοχεύουν στις διαδικτυακές εμπειρίες μάθησης. Αναπτύσσονται ραγδαία λόγω της οικονομικής αποδοτικότητας, της προσβασιμότητας και της ευκολίας χρήσης τους. Χρησιμοποιούν έναν συνδυασμό δωρεάν εφαρμογών που βασίζονται στο διαδίκτυο για να προσομοιώσουν μια σειρά κλειδαριών που ανοίγουν, γρίφους που πρέπει να λυθούν κτλ . Αυτά τα παιχνίδια ανήκουν σε μια ευρύτερη κατηγορία Escape Rooms αλλά διαφέρουν από τα υπόλοιπα λόγω της ζωντανής αλληλεπίδρασης που παρέχουν με το περιβάλλον. Διαθέτουν πολλαπλά οφέλη τα οποία μεταξύ άλλων είναι ότι επιτυγχάνεται η δέσμευση σε ένα μαθησιακό περιβάλλον και η αλληλεπίδραση μέσω της συνεργασίας που βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες.

Κατά την ανάπτυξη ενός Digital Escape Room προσανατολισμένου στη μάθηση, υπάρχουν τέσσερα ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη (Makri, Vlachopoulos & Martina, 2021):

- **Μαθησιακοί στόχοι:** Αυτοί οι στόχοι αποσκοπούν στην επεξεργασία του θέματος και στην αξιολόγηση της μαθησιακής εμπειρίας και των επιτευγμάτων του μαθητή, καθώς και στη διαπίστωση, κατά συνέπεια, αν υπήρξε αλλαγή/ βελτίωση με τη χρήση αυτής της μαθησιακής προσέγγισης.
- **Ενιαίο ή πολυεπίπεδο (πολλαπλών επιστημών) θέμα:** Ενιαίος τομέας ή πολλαπλοί κλάδοι που παρουσιάζονται ως μέρος της εμπειρίας του παιχνιδιού.
- **Soft Skills:** Διαδραστικά παιχνίδια που μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη soft skills όπως η επικοινωνία και η ομαδική εργασία.
- **Αντιμετώπιση προβλημάτων:** Δημιουργία προβληματικών καταστάσεων-προκλήσεων εντός του παιχνιδιού ώστε να γίνει η εμπειρία του παιχνιδιού ενδιαφέρουσα για τους παίκτες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Στόχος της ερευνητικής προσέγγισης

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός, η υλοποίηση και η αξιολόγηση ενός e-course για το μάθημα των μαθηματικών που αξιοποιεί τα ψηφιακά δωμάτια διαφυγής (Virtual escape rooms) και υλοποιείται εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας Moodle, ώστε οι μαθητές να βελτιώσουν τις μαθηματικές ικανότητες, να αναπτύξουν κίνητρα και δεξιότητες 21^{ου} αι., όπως επικοινωνία και συνεργασία και να συμμετέχουν ενεργά. Το e-course αναπτύσσεται σύμφωνα με το μοντέλο MCIEC και περιλαμβάνει τεχνικές συνεργατικής μάθησης brainstorming, think-pair-share και jigsaw. Η θεματική του είναι οι εξισώσεις σε επίπεδο Στ' Δημοτικού και περιέχει online δραστηριότητες (με τη βοήθεια web 2.0 εργαλείων) που οι μαθητές πρέπει να λύσουν για να ολοκληρώσουν το e-course.

Πιο συγκεκριμένα για τις ανάγκες της ερευνητικής παρέμβασης σχεδιάστηκε ένα ηλεκτρονικό μάθημα στη Moodle με τίτλο «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών». Το μάθημα αυτό αναπτύχθηκε και δομήθηκε σε 5 φάσεις σύμφωνα με το μοντέλο MCIEC (motivation, context, interactivity, evaluation and connectivity) (Moreno-Guerrero et al. 2020). Η ιδέα αφορά ένα εικονικό δωμάτιο στο οποίο οι μαθητές έχουν κλειδωθεί και λύνοντας δραστηριότητες και γρίφους, να καταφέρουν να αποδράσουν. Βοηθό σε όλες αυτές τις δοκιμασίες, οι μαθητές θα έχουν τον agent Διόφαντο, τον μεγάλο Έλληνα μαθηματικό που από πολλούς έχει ονομαστεί και «πατέρας της Άλγεβρας».

Η υλοποίηση και η αξιολόγησή του e-course, θα δείξει κατά πόσο συμβάλλει στην ανάπτυξη κινήτρων των μαθητών για την εκμάθηση των εξισώσεων και κατ' επέκταση στην αποτελεσματικότητα του ηλεκτρονικού μαθήματος.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση και τους στόχους που τέθηκαν, οριοθετήθηκαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα (Research Questions), τα οποία η παρούσα διπλωματική εργασία θα προσπαθήσει να απαντήσει:

Ερευνητικό Ερώτημα 1- RQ1:

Μπορεί το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC να συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course;

- Αξιολόγηση δείκτη συμμετοχικότητας (RQ1.1)
- Αξιολόγηση δείκτη συνεργασίας (RQ1.2)
- Αξιολόγηση δείκτη επικοινωνίας (RQ1.3)
- Αξιολόγηση δείκτη ικανοποίησης (RQ1.4)
- Αξιολόγηση δείκτη βαθμού/ολοκλήρωσης e-course (RQ1.5)
- Αξιολόγηση δείκτη διαδραστικότητας (RQ1.6)
- Αξιολόγηση δείκτη συνδεσιμότητας (RQ1.7)

Ερευνητικό Ερώτημα 2- RQ2:

Θεωρείτε ότι μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βασισμένο στο μοντέλο MCIEC, για τη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι μαθητές Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ΄) θα αναπτύξουν κίνητρα για αυτό;

Ερευνητικό Ερώτημα 3- RQ3:

Θεωρείτε ότι το συγκεκριμένο course μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” θα βελτιώσει τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ΄) στον τομέα των εξισώσεων;

Ερευνητικό Ερώτημα 4- RQ4:

Σε ποιο βαθμό υπάρχουν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων: αποτελεσματικότητα e-course, κίνητρα, μαθησιακά αποτελέσματα και τεχνολογικό περιβάλλον;

3.3 Εννοιολογικοί και λειτουργικοί ορισμοί των ερευνητικών μεταβλητών

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με τους εννοιολογικούς και τους λειτουργικούς ορισμούς των βασικότερων ερευνητικών μεταβλητών. Στην αριστερή στήλη αναλύονται οι έννοιες και οι εννοιολογικοί ορισμοί των βασικότερων όρων της παρούσας ερευνητικής μελέτης, ενώ στη δεξιά στήλη αναλύονται οι λειτουργικοί ορισμοί των βασικότερων όρων της παρούσας ερευνητικής μελέτης, ώστε να γίνει η αντιστοίχιση τους με τις έννοιες και να επεξηγηθεί ο τρόπος που αξιοποιούνται στη συγκεκριμένη μελέτη.

ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ
<p>E-course Effectiveness: Η αποτελεσματικότητα του ηλεκτρονικού μαθήματος αναφέρεται στο κατά πόσο οι μαθητές που ολοκληρώνουν ένα διαδικτυακό μάθημα, λαμβάνουν εκπαίδευση ανάλογη της ποιότητας του ιδρύματος που την παρέχει και ανάλογη με την εκπαίδευση που παρέχει το ίδρυμα μέσω άλλων μορφών, όπως η παραδοσιακή διαζώσης διδασκαλία στην τάξη (Swan, 2003). Πολλοί εκπαιδευτές ακόμα και στις μέρες μας και μέσα από το πρίσμα της πανδημίας του covid-19 υποστηρίζουν ότι η διαδικτυακή μάθηση δεν είναι τόσο καλή και δεν έχει τα ίδια αποτελέσματα με τη μάθηση πρόσωπο με πρόσωπο (face-to-face). Ωστόσο πολλές έρευνες και μελέτες έχουν αποδείξει το αντίθετο. Για παράδειγμα ο Dobrin αναφέρει ότι το 85% των σχολών που διδάσκουν διαδικτυακά τα μαθήματα, έχουν παρόμοια ή καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τις αίθουσες διδασκαλίας. Ομοίως ο Thomas R. Russell σχεδίασε μια</p>	<p>E-course Effectiveness: Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας διερευνάται η αποτελεσματικότητα του e-course «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών» μέσω αξιολόγησης συγκεκριμένων δεικτών. Αυτοί είναι:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Δείκτης συμμετοχικότητας (RQ1.1)✓ Δείκτης συνεργασίας (RQ1.2)✓ Δείκτης επικοινωνίας (RQ1.3)✓ Δείκτης ικανοποίησης

ιστοσελίδα με τίτλο " No Significant Difference " στο οποίο παρουσιάζει τα αποτελέσματα 355 ερευνητικών εκθέσεων και άρθρων που δεν έδειξαν καμία σημαντική διαφορά στα μαθησιακά αποτελέσματα μεταξύ εξ αποστάσεως και διαζώσης διδασκαλίας.

(RQ1.4)

- ✓ Δείκτης βαθμού/ολοκλήρωσης e-course (RQ1.5)
- ✓ Δείκτης διαδραστικότητας (RQ1.6)
- ✓ Δείκτης συνδεσιμότητας (RQ1.7)

Η αποτελεσματικότητα του μαθήματος και η αξιολόγηση των παραπάνω δεικτών αποτελούν και το 1^ο ερευνητικό ερώτημα της έρευνας. Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στο τελικό ερωτηματολόγιο εξόδου και στην ρουμπρίκα παρέχουν τα δεδομένα εκείνα για την διερεύνηση και την απάντηση στο ερευνητικό ερώτημα.

Μοντέλο MCIEC (motivation, context, interactivity, evaluation, connectivity): Το μοντέλο αυτό δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα να καταλάβουν καλύτερα μαθηματικές έννοιες εξαιτίας του αναπτυγμένου ενδιαφέροντος, των κινήτρων και της προσαρμογής στο πλαίσιο (Ahn & Edwin, 2018). Πιο συγκεκριμένα το μοντέλο αυτό χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη συμμετοχικότητα των μαθητών και προσδιορίζει 5 πολύ σημαντικές πτυχές της αποτελεσματικής μάθησης των μαθηματικών, δηλαδή τα κίνητρα, το πλαίσιο, τη διαδραστικότητα στην αρχή και στο τέλος του μαθήματος και

Μοντέλο MCIEC: Το e-course δομείται και αναπτύσσεται σε 5 φάσεις/ενότητες με βάση το μοντέλο MCIEC. Κάθε φάση/ενότητα και κατ' επέκταση ξεχωριστή καρτέλα στην κεντρική οθόνη του μαθήματος περιέχει δραστηριότητες που αφορούν τη συγκεκριμένη συνιστώσα από το ακρωνύμιο του μοντέλου.

της παράδοσης, ενώ περιέχει μια δυναμική αξιολόγηση και συνδεσιμότητα στο τέλος του σχεδιασμού του μαθήματος με άλλα ακαδημαϊκά και πρακτικά πεδία.

Motivation (κίνητρο): Σύμφωνα με τον Keller (2010) κίνητρο είναι αυτό που εξηγεί την κατεύθυνση και το μέγεθος της συμπεριφοράς, δηλαδή εξηγεί τους στόχους που οι άνθρωποι επιλέγουν να επιδιώξουν και πόσο ενεργά το κάνουν. Στο συγκεκριμένο μοντέλο τα κίνητρα αποτελούν έναν από τους 3 βασικούς πυλώνες του, ενώ αυτά επικεντρώνονται στην αναγκαιότητα του περιεχομένου που διδάσκεται στους μαθητές τόσο σε ακαδημαϊκό όσο και σε πρακτικό επίπεδο κι όχι στη διαδικασία του μαθηματικού περιεχομένου που διδάσκεται. Οι μαθητές θα εκτιμήσουν με αυτόν τον τρόπο την αξία της γνώσης που αποκτάται στην καθημερινή τους ζωή, θα εκδηλώσουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και κατ' επέκταση θα παρακινηθούν να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια για την εκμάθηση του μαθηματικού περιεχομένου, όπως επίσης να σκεφτούν και άλλους δημιουργικούς τρόπους για να δώσουν αξία σε αυτό. Η βαθύτερη κατανόηση για το πώς οι μαθητές μαθαίνουν τα μαθηματικά σε συνδυασμό με την αποτελεσματική εφαρμογή της ηλεκτρονικής μάθησης στον τομέα των μαθηματικών ενισχύουν και επιφέρουν μια ουσιαστικότερη και συναρπαστικότερη μάθηση του τομέα αυτού (McElroy, O'Loughlin, Townsend, & Simonovits, 2011).

Context (περιεχόμενο): Οι Koochang, Riley και Smith (2009) αναφέρουν τη δημιουργία περιεχομένου ως τον σχεδιασμό μαθησιακών δραστηριοτήτων. Πολλές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί υποστηρίζουν μια μορφή πλαισίου, κατά την οποία γίνεται προσπάθεια ώστε το περιεχόμενο των μαθηματικών να μετατραπεί σε μια γλώσσα οικεία για τον

Motivation: Η 1^η φάση/ενότητα του e-course περιλαμβάνει δραστηριότητες, όπως εξοικείωση με την πλατφόρμα, γνωριμία με τον ήρωα και τους συνεκπαιδευομένους και storytelling, ώστε να αναπτυχθεί η προσοχή των εκπαιδευομένων και τα κίνητρα για τη συνέχεια.

Context: Η 2^η φάση/ενότητα του e-course περιλαμβάνει δραστηριότητες, όπως flipbook και βίντεο με τη θεωρία, διαγνωστικό φύλλο αξιολόγησης και παιχνιδιώδη quizzes, ώστε να

μαθητή που θα κατανοεί εύκολα. Με αυτόν τον τρόπο η μετέπειτα μετάβαση στη μαθηματική γλώσσα με τα σύμβολα και τους κανόνες θα γίνει μια απλή τυπική διαδικασία (Klinger, 2011). Στο συγκεκριμένο μοντέλο η δημιουργία περιεχομένου εστιάζει στην ανάγκη ευθυγράμμισης από άποψη παγκόσμιας και τοπικής προοπτικής και των πρότερων εμπειριών των μαθητών. Με λίγα λόγια ο εκπαιδευτικός βρίσκει παγκόσμια και πρακτικά γεγονότα που σχετίζονται με το περιεχόμενο και στη συνέχεια τα ενσωματώνει σε τοπικό επίπεδο και στις εμπειρίες-ικανότητες των μαθητών του. Αυτή η μορφή δημιουργίας περιεχομένου θα κεντρίσει την περιέργεια και θα βοηθήσει στην ευθυγράμμιση (alignment) του περιεχομένου με τον ρυθμό μάθησης του μαθητή.

διαμορφωθεί ένα πλαίσιο όπου το περιεχόμενο των εξισώσεων θα είναι προσιτό στους εκπαιδευόμενους και θα σχετίζεται με πρακτικά θέματα καθημερινότητας.

Interactivity (διαδραστικότητα): Διαδραστικότητα ονομάζεται η συνένωση του εκπαιδευτή, του εκπαιδευομένου και της τεχνολογίας για τη διευκόλυνση της διδασκαλίας και της μαθησιακής διαδικασίας. Οι Wood και Ashfield (2008) εξηγούν πως οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ δασκάλου, μαθητών και τεχνολογίας απαιτούν περισσότερα από την απλή μετάδοση γνώσης από τον δάσκαλο ή την τεχνολογία στον μαθητή. Στο συγκεκριμένο μοντέλο διακρίνεται η αυξημένη διαδραστικότητα κατά τη μαθησιακή πορεία. Αν ο εκπαιδευόμενος βρει την απάντηση συνεχίζει σε επόμενο βήμα, αλλιώς έχει τρεις επιλογές: α) να ζητήσει μια υπόδειξη ώστε να προσπαθήσει ξανά, β) να ζητήσει επιπρόσθετη βοήθεια (πχ. από οπτικοακουστικά μέσα ή από δάσκαλο) και γ) να προχωρήσει σε επόμενο βήμα της λύσης. Ανοικτές πλατφόρμες μπορούν να προσφέρουν μαθηματικά μοντέλα ηλεκτρονικής μάθησης με υψηλά επίπεδα διαδραστικότητας που έχουν στόχο να τονωθεί η διαδικασία σκέψης και η δημιουργικότητα του ίδιου του εκπαιδευομένου.

Interactivity: Η 3^η φάση/ενότητα του e-course είναι κεντρική και περιλαμβάνει τη δραστηριότητα του εικονικού δωματίου απόδρασης, όπου οι μαθητές βρίσκουν στοιχεία και λύνουν γρίφους για να καταφέρουν να αποδράσουν. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα, όπως φαίνεται και από το όνομά της φάσης, χαρακτηρίζεται από έντονη διαδραστικότητα και αλληλεπίδραση του εκπαιδευομένου με το εκπαιδευτικό υλικό.

Evaluation (αξιολόγηση): Η αξιολόγηση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο μοντέλο MCIEC. Η αξιολόγηση είναι δυναμική και επιδιώκει να αξιολογήσει τους μαθητές σύμφωνα με το πλαίσιο, την ικανότητα και τον ρυθμό μάθησης, καθώς επίσης και με την καινοτομία. Οι Lui, Lo και Yiu (2013) παραθέτουν μια λίστα με 4 επίπεδα μαθησιακών δραστηριοτήτων σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom (1. απόκτηση γνώσης, 2. εξάσκηση και εφαρμογή, 3. εξερεύνηση και αξιολόγηση, 4. πρόταση και δημιουργία). Οι πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης οφείλουν να παρέχουν συνεχή ανατροφοδότηση, να κρατούν τις βαθμολογίες των μαθητών και ύστερα να τους κατευθύνουν με σωστή σειρά στις δραστηριότητες εκείνες που ταιριάζουν στο προφίλ τους.

Connectivity (συνδεσιμότητα): Η συνδεσιμότητα αποτελεί την τελευταία φάση του μοντέλου. Στόχος εδώ είναι να αποδειχθεί πως η γνώση που απέκτησαν οι μαθητές συνδέεται και με άλλους ακαδημαϊκούς και πρακτικούς τομείς. Για παράδειγμα η σύνδεση της γνώσης των εξισώσεων με τη Μουσική και τη Φυσική. Σε αυτή τη φάση συνίσταται η εφαρμογή ομαδοσυνεργατικών δραστηριοτήτων. Τέλος η συνδεσιμότητα χρησιμεύει ως σημείο ελέγχου όλου του μαθήματος.

Evaluation: Η 4^η φάση/ενότητα του e-course περιλαμβάνει δραστηριότητες που σχετίζονται με την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων. Πιο συγκεκριμένα αυτοί απαντούν σε ένα τελικό ερωτηματολόγιο εξόδου, μια ρουμπρίκα και ένα τελικό φύλλο αξιολόγησης.

Connectivity: Η 5^η και τελευταία φάση/ενότητα του e-course περιλαμβάνει διαθεματικές ομαδικές δραστηριότητες για να συνδεθεί (connect) η γνώση που αποκτήθηκε στις προηγούμενες ενότητες σχετικά με τις εξισώσεις με άλλα γνωστικά αντικείμενα. Πιο συγκεκριμένα οι εκπαιδευόμενοι σύμφωνα με τη στρατηγική Jigsaw χωρίζονται σε 3 ομάδες ανάλογα με το αντικείμενο μελέτης (ομάδα Τέχνης, ομάδα Μουσικής, ομάδα Φυσικής) και στη συνέχεια αναλαμβάνουν ρόλους (αναλυτής, γραμματέας) δημιουργώντας νέες ομάδες.

3.4 Περιγραφή δείγματος της έρευνας

Το δείγμα αποτελείται από 30 άτομα, εν δυνάμει εκπαιδευτικούς, οι οποίοι υλοποιούν και στη συνέχεια αξιολογούν το e-course 'Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών' με σκοπό τη συγκέντρωση στοιχείων για τη διδασκαλία των εξισώσεων στο Δημοτικό (Στ'). Το δείγμα των 30 συμμετεχόντων ανήκει στο ηλικιακό εύρος 24-35 ετών, με τους 14 να είναι άντρες και τους υπόλοιπους 16, γυναίκες. Το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετεχόντων έχει προϋπηρεσία 0-5 έτη και πιστοποίηση γνώσεων η/υ. Όλοι οι συμμετέχοντες υλοποίησαν με επιτυχία το e-course διάρκειας 13 ωρών χωρίς δυσκολία, λόγω και της υψηλής τους κατάρτισης στις νέες τεχνολογίες.

3.5 Περιορισμοί της έρευνας

Κατά την αξιολόγηση και τη συνολική αποτίμηση των αποτελεσμάτων της έρευνας πρέπει να ληφθούν υπόψη συγκεκριμένοι μεθοδολογικοί περιορισμοί. Ειδικότερα αυτοί αφορούν:

- **Το δείγμα:** Η επιλογή του δείγματος δεν προήλθε με τυχαία δειγματοληψία, καθώς η έρευνα έλαβε χώρα στο τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον art2: Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο των Μαθηματικών με αποτέλεσμα να είναι αναγκαίο να συμμετέχουν άτομα που πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις. Πιο συγκεκριμένα το επαγγελματικό τους υπόβαθρο να αφορά τον εκπαιδευτικό κλάδο, ώστε να γνωρίζουν από εκπαιδευτικά σενάρια και να είναι καλά εξοικειωμένοι με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ως εκ τούτου επιλέχθηκαν να συμμετέχουν μεταπτυχιακοί φοιτητές του Πανεπιστημίου Πειραιώς και εν ενεργεία εκπαιδευτικοί που διαθέτουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν και το e-course αφορά μαθητές Στ' Δημοτικού, υλοποιήθηκε σαν review από εκπαιδευτικούς μιας και ήταν αδύνατη η εφαρμογή του σε πλαίσιο σχολείου κυρίως για υγειονομικούς λόγους (covid) και έλλειψη διαθέσιμων διδακτικών ωρών. Τέλος το συγκεκριμένο δείγμα των 30 ατόμων είναι περιορισμένο και κατά συνέπεια τα

ευρήματα της έρευνας δεν μπορούν να εξαχθούν για τον ευρύτερο πληθυσμό ούτε είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων.

- **Τη χρονική διάρκεια:** Για την υλοποίηση του e-course δόθηκε στους συμμετέχοντες το χρονικό διάστημα 10 ημερών, ώστε να δημιουργηθούν οι απαραίτητες ομάδες, να επιλυθούν απορίες και τεχνικές δυσκολίες και να γίνει η κατάλληλη ανατροφοδότηση. Το διάστημα αυτό, ενώ είναι αρκετό για την υλοποίηση του e-course 13 ωρών, είναι περιορισμένο, πράγμα που συνεπάγεται ότι τα συμπεράσματα της έρευνας οδηγούν σε εκτιμήσεις και όχι γενικεύσεις.

3.6 Ανάλυση δεδομένων

Η εισαγωγή, η επεξεργασία και η ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό πακέτο στατιστικής ανάλυσης SPSS 26.0. Τα αποτελέσματα έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και τα ευρήματα μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας.

3.7 Μέσα συλλογής δεδομένων

Για τους σκοπούς της έρευνας και την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων δημιουργήθηκε ένα **ερωτηματολόγιο εισόδου**, ένα **ερωτηματολόγιο εξόδου** και μια **ρουμπρίκα**. Ακόμα δεδομένα συγκεντρώθηκαν πριν την υλοποίηση του e-course με **ηλεκτρονικό φύλλο εργασίας** (αρχική αξιολόγηση), κατά τη διάρκεια με **quizzes**, όπως kahoot και quizlet (διαμορφωτική αξιολόγηση) και στο τέλος με ένα τελικό **ηλεκτρονικό φύλλο αξιολόγησης** (τελική αξιολόγηση). Ειδικότερα, από το ερωτηματολόγιο εισόδου εξάγονται τα δημογραφικά στοιχεία και οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία των εξισώσεων στη Στ' Δημοτικού, ενώ το ερωτηματολόγιο εξόδου μέσω των 17 ερωτήσεων 5βαθμης κλίμακας Likert αξιολογεί την εκπαιδευτική παρέμβαση και δίνει απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα. Στο ίδιο πλαίσιο η ρουμπρίκα που αφορά τη συμμετοχικότητα, τη συνεργασία, την επικοινωνία και την ολοκλήρωση των καθηκόντων απαντά σε συγκεκριμένα υποερωτήματα του RQ1. Αξίζει να σημειωθεί ότι η έρευνα είναι ανώνυμη, προφυλάσσοντας έτσι τα δεδομένα των συμμετεχόντων. Με αυτό τον τρόπο οι

συμμετέχοντες απαντούν ελεύθερα και με ειλικρίνεια, γεγονός που συνδράμει στη συλλογή ρεαλιστικών στοιχείων για την εμπειρία των συμμετεχόντων.

3.7.1 Ερωτηματολόγια

❖ Ερωτηματολόγιο εισόδου

Ο εκπαιδευόμενος μετά την είσοδό του στο τεχνολογικό περιβάλλον art2 Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών, καλείται στην εισαγωγική ενότητα να συμπληρώσει μέσω Google forms, ένα ερωτηματολόγιο 14 ερωτήσεων. Από αυτές οι 7 πρώτες αφορούν δημογραφικά στοιχεία, όπως φύλο, ηλικία, έτη προϋπηρεσίας, ανώτερο τίτλο σπουδών, πιστοποίηση ΤΠΕ κτλ. και οι υπόλοιπες 7 αφορούν απόψεις των εκπαιδευτικών και πρότερη εμπειρία τους με ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά σενάρια. Χρησιμοποιώντας τα ευρήματα από το ερωτηματολόγιο εισόδου θα αξιολογηθούν τα χαρακτηριστικά του δείγματος που υλοποίησε την εκπαιδευτική παρέμβαση.

❖ Ερωτηματολόγιο εξόδου

Ο εκπαιδευόμενος μετά την ολοκλήρωση όλων των φάσεων που απαρτίζουν το τεχνολογικό περιβάλλον art2: «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών», καλείται να συμπληρώσει μέσω Google forms, ένα αυτοσχέδιο τελικό ερωτηματολόγιο 17 ερωτήσεων για να αξιολογήσει την εκπαιδευτική παρέμβαση που υλοποίησε. Οι ερωτήσεις στηρίζονται στην 5βάθμη κλίμακα Likert ως εξής: 1. Διαφωνώ απόλυτα, 2. Διαφωνώ λίγο, 3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4. Συμφωνώ λίγο, 5. Συμφωνώ απόλυτα και κατατάσσονται σε 4 ενότητες-παράγοντες για να απαντήσουν στα ερευνητικά ερωτήματα ως εξής:

- Αποτελεσματικότητα e-course (ερωτήσεις 1-7)- RQ1
- Κίνητρα (ερωτήσεις 8-10)- RQ2
- Μαθησιακά αποτελέσματα (ερωτήσεις 11-13)- RQ3
- Γενικές ερωτήσεις για το τεχνολογικό περιβάλλον (ερωτήσεις 14-17)

Το RQ4 περιλαμβάνει τις συσχετίσεις μεταξύ των 4 παραπάνω παραγόντων.

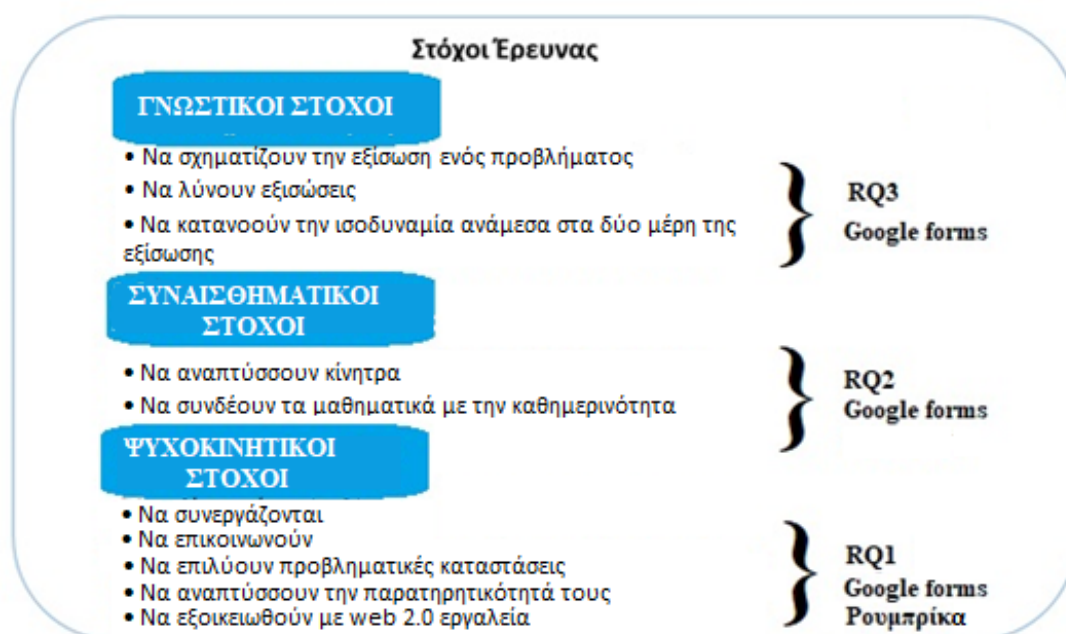
3.7.2 Ρουμπρίκα

Η ρουμπρίκα αφορά την αξιολόγηση των συμμετεχόντων/μελών. Αυτή στηρίζεται σε 4βαθμη κλίμακα με επεξηγήσεις και αντίστοιχο βαθμό επιτυχίας (από το 4= μέγιστη συνεργασία/επικοινωνία έως το 1=ελάχιστη συνεργασία/επικοινωνία) και διερευνά τους εξής συγκεκριμένους τομείς-υποερωτήματα του RQ1:

- ✓ Συμμετοχή στις δραστηριότητες της Moodle
- ✓ Επικοινωνία (forum/chat)
- ✓ Συνεργασία στο πλαίσιο της ομάδας
- ✓ Ολοκλήρωση καθηκόντων-παράδοση εργασίας

3.8 Σχεδιασμός και περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας

Στην παρούσα ερευνητική μελέτη σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ένα ηλεκτρονικό μάθημα (e-course) στη Moodle με τίτλο «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών». Το μάθημα αυτό αναπτύχθηκε και ενορχηστρώθηκε σε 5 φάσεις σύμφωνα με το μοντέλο MCIEC και αξιοποιεί τα ψηφιακά δωμάτια διαφυγής, ώστε οι μαθητές να βελτιώσουν τις μαθηματικές ικανότητες, να αναπτύξουν κίνητρα και δεξιότητες 21^{ου} αι. Οι βασικοί στόχοι και η αντιστοιχία τους με τα ερευνητικά ερωτήματα απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 3: Διαγραμματική αποτύπωση στόχων έρευνας

Το e-course δομείται σύμφωνα με το μοντέλο MCIEC, το οποίο περιλαμβάνει 5 διακριτές φάσεις τα αρχικά των οποίων το απαρτίζουν (Φάση 1-κίνητρα, Φάση 2-περιεχόμενο, Φάση 3-διαδραστικότητα, Φάση 4- αξιολόγηση, Φάση 5-συνδεσιμότητα), έχοντας συνολική διάρκεια 13 ώρες. Οι φάσεις 2 και 3 είναι οι κυριότερες του σεναρίου. Οι φάσεις αν και διακριτές, συνδέονται μεταξύ τους, καθώς ο εκπαιδευόμενος οφείλει να ολοκληρώσει κάποια φάση για να συνεχίσει στην επόμενη. Η διαδικασία της έρευνας σε φάσεις περιγράφεται ως εξής:



Σχήμα 4: Οι φάσεις του e-course με λίγα λόγια

Εκτενέστερα:

Φάση 0-1:

Οι δραστηριότητες της πρώτης φάσης έχουν στόχο να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να εξοικειωθούν με το περιβάλλον της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Moodle, να γνωρίσουν τον ήρωα και τους συνεκπαιδευομένους τους, ενώ παράλληλα θα αναπτύξουν κίνητρα για τη μετέπειτα πορεία τους στο σενάριο και την επιτυχή ολοκλήρωσή του.

Φάση 2:

Οι δραστηριότητες της δεύτερης φάσης, που είναι από τους κύριους πυλώνες του σεναρίου, έχουν στόχο να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο, όπου το περιεχόμενο των εξισώσεων θα είναι προσιτό στους εκπαιδευόμενους. Πιο συγκεκριμένα το περιεχόμενο των εξισώσεων σε αυτή τη φάση θα σχετίζεται με πρακτικά θέματα από την καθημερινότητα των μαθητών και με πρότερες εμπειρίες τους. Όσον αφορά τις δραστηριότητες, οι εκπαιδευόμενοι αρχικά θα μελετήσουν ένα flipbook και θα δουν βίντεο με την ανάλογη θεωρία. Ύστερα θα ασχοληθούν με παιγνιώδεις δραστηριότητες στο kahoot και στο quizlet, ώστε να αυτό-αξιολογηθούν και τέλος θα λύσουν κάποια φύλλα εργασίας με εξισώσεις.

Φάση 3:

Οι δραστηριότητες της τρίτης και κεντρικής φάσης του σεναρίου χαρακτηρίζονται από τη συνεχή αλληλεπίδραση των εκπαιδευομένων με το εκπαιδευτικό υλικό. Πιο συγκεκριμένα η φάση αυτή στηρίζεται στη δραστηριότητα του εικονικού δωματίου απόδρασης. Οι συμμετέχοντες εισέρχονται σε μια μεγάλη αίθουσα του μουσείου με πίνακες διάσημων μαθηματικών και λύνοντας γρίφους και αναζητώντας στοιχεία, βρίσκουν το «κλειδί» που θα οδηγήσει στην απόδραση τους από το μουσείο που έχουν παγιδευτεί. Πολλά κρυμμένα αντικείμενα εντός του δωματίου οδηγούν με εξωτερικούς συνδέσμους σε άλλες εφαρμογές και αυτά παρέχουν στοιχεία (clues) για να συνεχίσει ο εκπαιδευόμενος την πορεία προς την απόδραση. Όταν οι εκπαιδευόμενοι καταφέρουν να αποδράσουν θα δοθεί το ανάλογο badge επίτευξης,

ενώ όσοι δυσκολεύονται μπορούν να ζητήσουν μικρές υποδείξεις (hints) για να τα καταφέρουν.

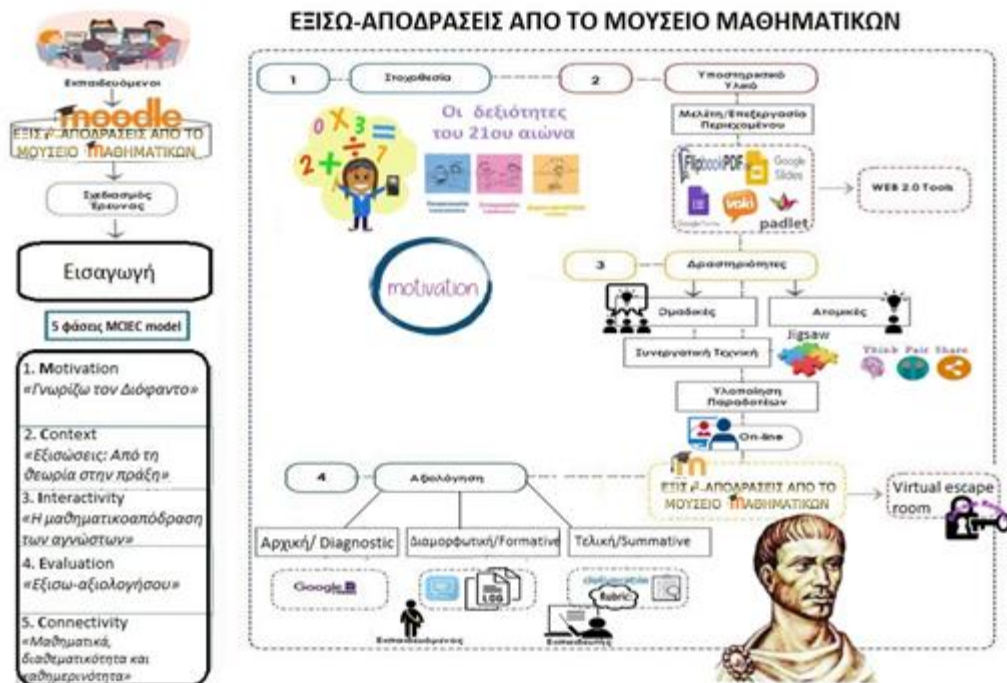
Φάση 4:

Οι δραστηριότητες της τέταρτης φάσης του σεναρίου σχετίζονται με την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων. Πιο συγκεκριμένα οι εκπαιδευόμενοι αφού «αποδράσουν» από το μουσείο στη φάση 3, απαντούν σε ένα post-test ερωτηματολόγιο στο google forms και ύστερα λύνουν ένα τελικό φύλλο αξιολόγησης πάνω στις εξισώσεις. Έπειτα οι εκπαιδευόμενοι γράφουν στο forum για τις εντυπώσεις τους για το πρόγραμμα, για το ποιους στόχους πέτυχαν, για το τι τους άρεσε περισσότερο, τι λιγότερο και προτάσεις. Τέλος ο εκπαιδευτικός αξιολογεί -στηριζόμενος και στα log files της moodle- με τη βοήθεια μιας ρουμπρίκας και του τελικού παραδοτέου, τη συνολική μαθησιακή πορεία των εκπαιδευομένων.

Φάση 5:

Οι δραστηριότητες της πέμπτης φάσης του σεναρίου είναι ομαδικές και επικεντρώνονται στο να συνδεθεί η γνώση που αποκτήθηκε στις εξισώσεις σε όλες τις προηγούμενες φάσεις, με αντικείμενα της καθημερινότητας (διαθεματικότητα). Ειδικότερα οι εκπαιδευόμενοι αρχικά χωρίζονται σε 3 ομάδες ανάλογα με το αντικείμενο μελέτης (ομάδα Τέχνης, ομάδα Μουσικής, ομάδα Φυσικής) και κάνουν αντίστοιχες δραστηριότητες. Στη συνέχεια αναλαμβάνουν ρόλους (αναλυτής, γραμματέας) δημιουργώντας νέες ομάδες με νέες υποχρεώσεις. Τέλος επανέρχονται στις αρχικές ομάδες για να μοιραστούν τις πληροφορίες που αποκόμισαν. Τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν μέσω padlet στην ολομέλεια, ενώ θα δημιουργηθούν 3 διαφορετικές προωθητικές αφίσες.

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται το γενικό πλάνο της πειραματικής διαδικασίας



Σχήμα 5: Διαγραμματική αναπαράσταση γενικού πλάνου πειραματικής διαδικασίας

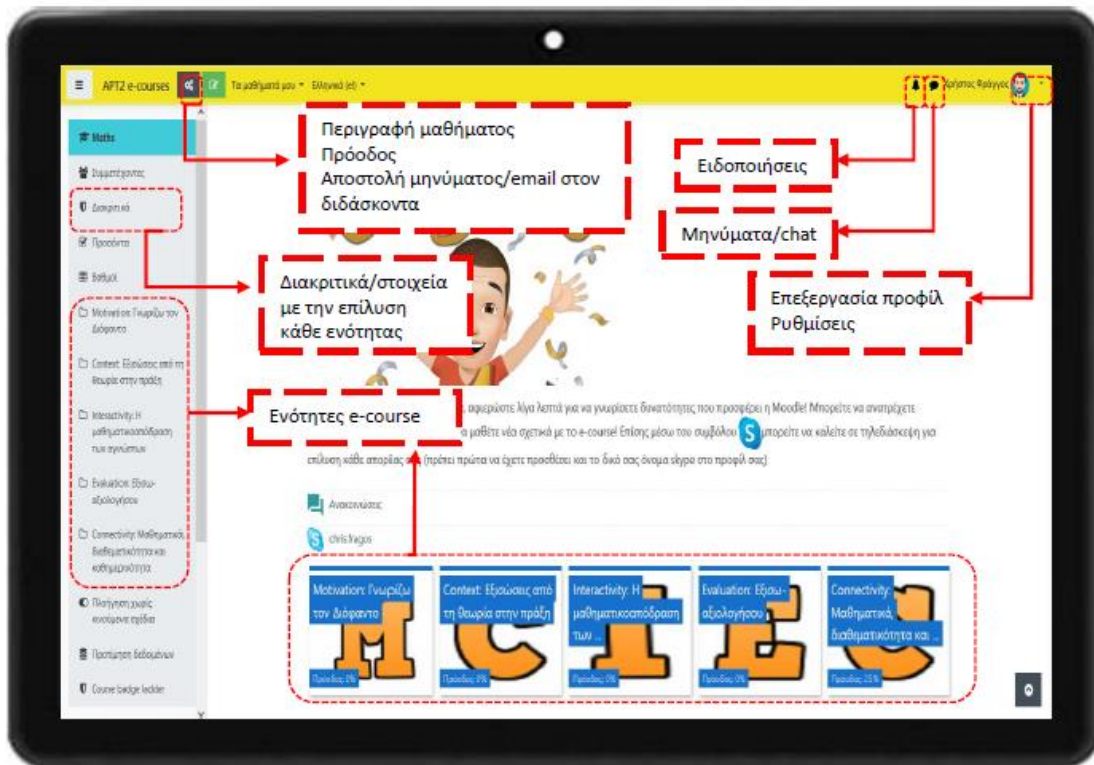
3.9 Πληροφορίες σχεδιασμού του τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος του e-course «arT²–Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών»

Για τον σχεδιασμό του e-course αξιοποιήθηκε το σύστημα διαχείρισης μάθησης (LMS), της Moodle μέσα στο οποίο ενσωματώθηκαν πολλές δραστηριότητες και web 2.0 εργαλεία. Η πλατφόρμα Moodle ήταν εύχρηστη και η πιο κατάλληλη, καθώς παρείχε πληθώρα πλεονεκτημάτων που αναλύθηκαν εκτενώς στο κεφάλαιο 2. Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί ότι το υλικό του e-course δομήθηκε ώστε να μπορεί να παραμετροποιηθεί για να χρησιμοποιηθεί και από άλλους εκπαιδευτικούς σε διαφορετικά μαθήματα. Τέλος η πλοήγηση στην ιστοσελίδα της Moodle ακολουθεί γραμμική πορεία, πράγμα που βοηθά τους συμμετέχοντες να επιλύουν ευκολότερα τις διάφορες δραστηριότητες και να γνωρίζουν που βρίσκονται ανά πάσα στιγμή.

3.9.1 Το περιβάλλον του χρήστη

Ο σχεδιασμός του γραφικού περιβάλλοντος του e-course Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών και η δομή των φάσεων-ενοτήτων πραγματοποιήθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε ο εκπαιδευόμενος να μπορεί να παρακολουθήσει τη ροή του

εκπαιδευτικού σεναρίου και να ολοκληρώσει τις δραστηριότητες. Παρακάτω παρατίθεται η κεντρική σελίδα με τα βασικά στοιχεία χρήσης της.



Εικόνα 7: Κεντρικό μενού και βασικά στοιχεία χρήσης ιστοσελίδας

1. Επεξεργασία Προφίλ/ρυθμίσεις: Εμφανίζεται πάνω δεξιά στην οθόνη του χρήστη. Επιτρέπει την επεξεργασία των προσωπικών στοιχείων του χρήστη (ονοματεπώνυμο, εικόνα προφίλ, e-mail, αναγνωριστικό Skype, περιγραφή ενδιαφερόντων, προσωπικής απασχόλησης κτλ).
2. Chat: Βρίσκεται πάνω δεξιά, δίπλα στην «Επεξεργασία Προφίλ» και παρέχει τη δυνατότητα στον χρήστη να επικοινωνεί με άμεσα μηνύματα τόσο με τους συνεκπαιδευόμενους του και τις ομάδες στις οποίες ανήκει όσο και με τον εκπαιδευτή.
3. Ειδοποιήσεις: Βρίσκεται πάνω δεξιά, δίπλα στο «Chat». Εδώ οι συμμετέχοντες λαμβάνουν διάφορες ειδοποιήσεις κατά την πρόοδό τους, όπως πχ. όταν παίρνουν κάποιο διακριτικό.

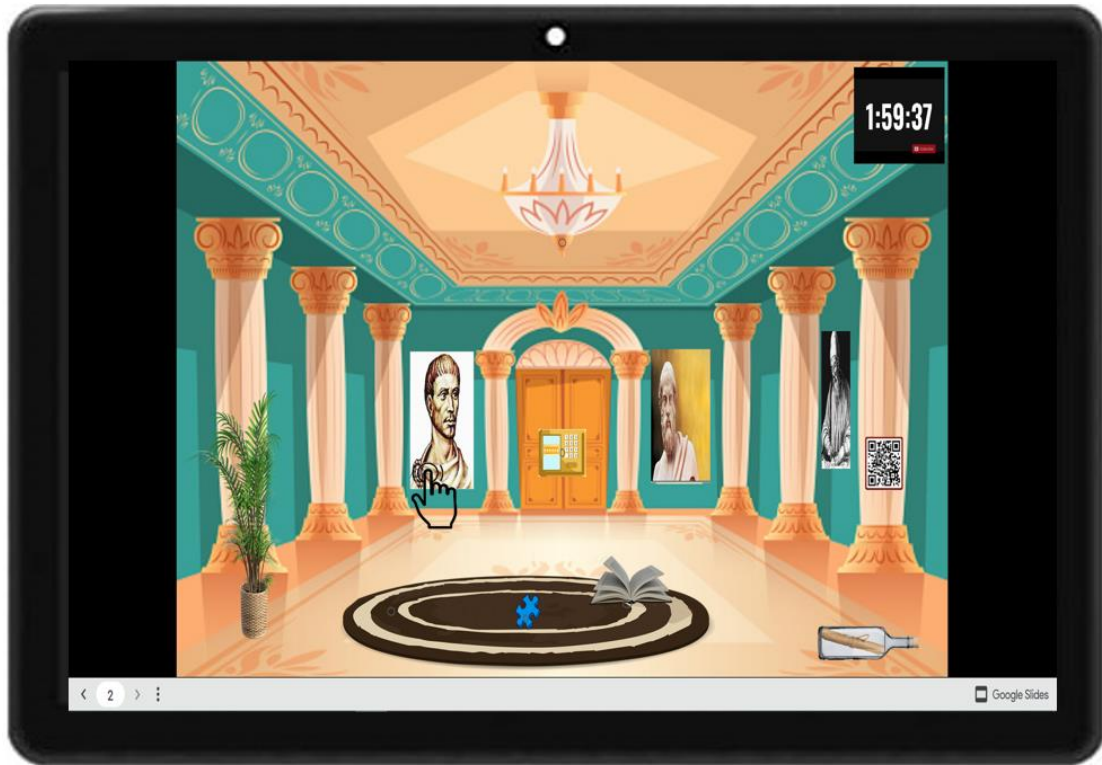
4. Διαχείριση μαθήματος (γρανάζι): Βρίσκεται πάνω αριστερά στην οθόνη του χρήστη. Μέσω αυτής της επιλογής ο χρήστης μπορεί να δει την περιγραφή του μαθήματος, να στείλει προσωπικό mail στον εκπαιδευτή και να παρακολουθήσει την πρόοδό του.

5. Διακριτικά: Βρίσκεται στην αριστερή καρτέλα, κάτω από την ονομασία του e-course. Εδώ εμφανίζονται όλα τα διακριτικά/στοιχεία που έχει λάβει ο χρήστης ύστερα από την υπολοίηση κάθε ενότητας. Τα διακριτικά αυτά συνθέτουν μια λέξη που ο χρήστης θα χρησιμοποιήσει για την τελική απόδραση και την ολοκλήρωση του e-course.

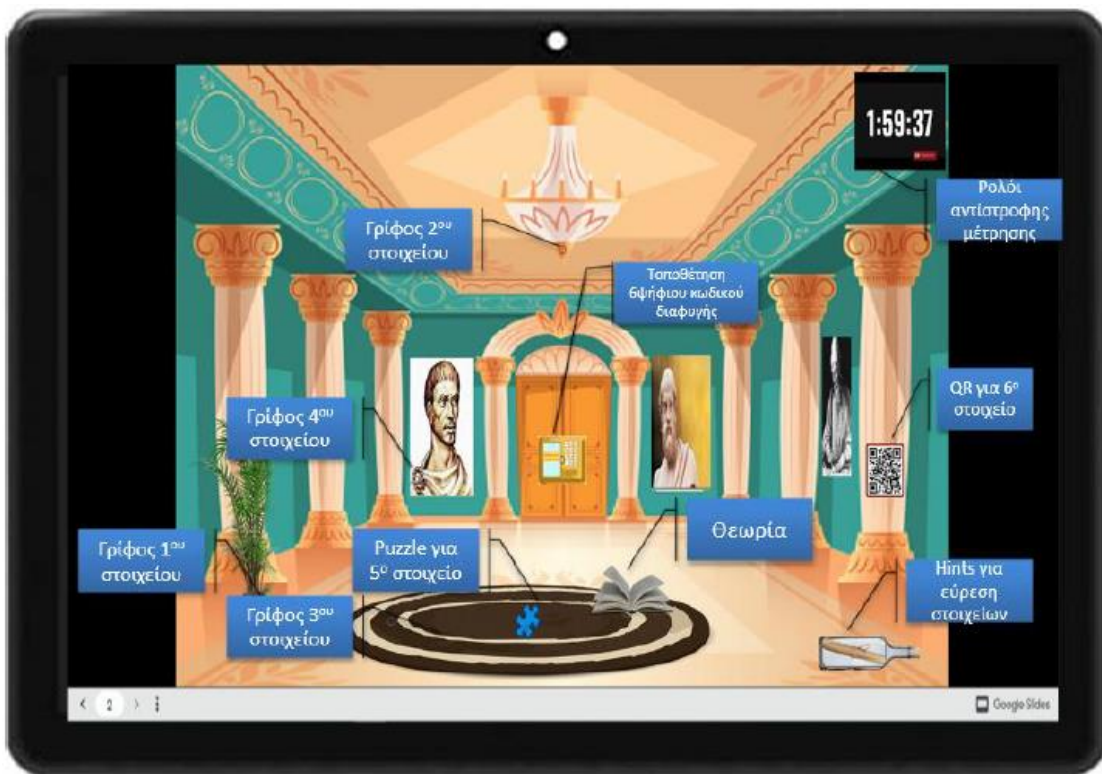
6. Ενότητες e-course: Βρίσκεται στην αριστερή καρτέλα, κάτω από την ονομασία του e-course. Εδώ εμφανίζονται καρτέλες με το με τις 5 ενότητες του e-course (Motivation, Context, Interactivity, Evaluation, Connectivity) τις οποίες ο χρήστης μπορεί να επιλέξει, ώστε να ανατρέξει σε όποια ενότητα θέλει. Παράλληλα οι συγκεκριμένες ενότητες εμφανίζονται και στο κάτω μέρος της οθόνης με τη μορφή εικόνων, δείχνοντας τη συνολική πρόοδό της καθεμιάς με τη μορφή ποσοστού.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ

Η 3^η φάση της διαδραστικότητας περιέχει την κεντρική δραστηριότητα του εικονικού δωματίου μέσω Google Slides στο οποίο έχουν ενσωματωθεί web 2.0 εργαλεία. Ο χρήστης σε αυτό το εικονικό δωμάτιο πρώτου προσώπου θα ψάξει στοιχεία, θα λύσει γρίφους, θα βρει clues και hints, ώστε να λάβει τον τελικό 6ψήφιο κωδικό που θα τον οδηγήσει στην «απόδραση». Παρακάτω απεικονίζεται η οθόνη του εικονικού δωματίου και στη συνέχεια η οθόνη με τις επεξηγήσεις:



Εικόνα 8: Οθόνη δραστηριότητας εικονικού δωματίου



Εικόνα 9: Οθόνη δραστηριότητας εικονικού δωματίου με επεξηγήσεις

3.9.2 Εργαλεία ανάπτυξης υλικού για το e-course

Τα web 2.0 εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα και στη συνέχεια αναλύονται.



Εικόνα 10: Εργαλεία ανάπτυξης υλικού e-course



Google Slides: Ανήκει στις εφαρμογές της Google και είναι ένα δημοφιλές ψηφιακό εργαλείο δημιουργίας παρουσιάσεων/διαφανειών στο διαδίκτυο σε πραγματικό χρόνο και από οποιαδήποτε συσκευή μιας και οι αλλαγές αποθηκεύονται αυτόματα στο ιστορικό εκδόσεων. Επίσης επιτρέπει την εύκολη ταυτόχρονη επεξεργασία με άλλους, την κοινοποίηση και τη σύνδεση με άλλες εφαρμογές Google. Απαιτείται σύνδεση με gmail.



Vyond: Είναι ένα διαδικτυακό λογισμικό που επιτρέπει την εύκολη δημιουργία επαγγελματικών βίντεο κινουμένων σχεδίων για κλάδους, όπως οι πωλήσεις και η εκπαίδευση. Έχει πληθώρα πρότυπων σκηνών ή χαρακτήρων. Παρέχεται σε free trial έκδοση με περιορισμούς, ενώ έχει πλάνα συνδρομών για όσους θέλουν να την αγοράσουν.



Padlet: Είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο που επιτρέπει την ανάρτηση σε έναν ψηφιακό πίνακα ανακοινώσεων σε πραγματικό χρόνο. Το εργαλείο αυτό, μέσω της κοινής χρήσης ενός πίνακα με άλλα άτομα, προάγει ομαδοσυνεργατικές εργασίες και τον καταιγισμό ιδεών. Στον ψηφιακό πίνακα μπορούν να αναρτηθούν βίντεο, εικόνες, κείμενο, υπερσύνδεσμοι κτλ., ενώ ακόμα παρέχεται η δυνατότητα αξιολόγησης με σχόλια και like. Το περιεχόμενο του πίνακα μπορεί να διαμοιραστεί σε διάφορες πλατφόρμες ή να ενσωματωθεί σε ιστολόγια.



Storyjumper: Είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο ψηφιακής αφήγησης. Επιτρέπει στον χρήστη να δημιουργήσει εύκολα τις δικές του ιστορίες χρησιμοποιώντας έτοιμα πρότυπα ή από το μηδέν, φτιάχνοντας έστω το δικό του βιβλίο. Παρέχεται η δυνατότητα δημοσίευσης του βιβλίου, αλλά και παραγγελίας τυπωμένης έκδοσης με κάποιο κόστος.



Avatarmaker: Είναι ένα διαδικτυακό δωρεάν εργαλείο δημιουργίας ψηφιακών χαρακτήρων (avatar). Δε χρειάζεται εγγραφή και η διαδικασία είναι πολύ απλή: επιλογή φύλου, χαρακτηριστικά προσώπου, ενδυμασία και φόντο. Αφού τελειώσει η επεξεργασία, παρέχεται η δυνατότητα αποθήκευσης της φωτογραφίας σε μορφή .png και η δυνατότητα κοινοποίησης σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης.



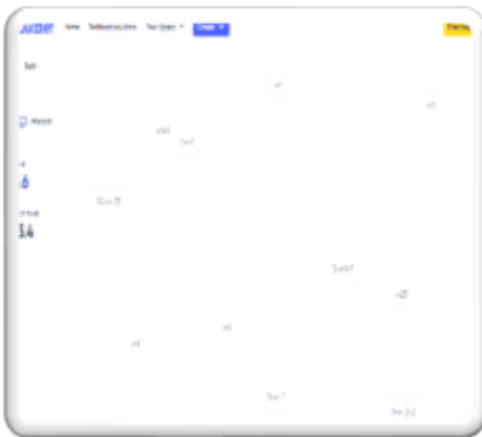
Flipsnack: Είναι ένα διαδικτυακό λογισμικό που επιτρέπει τη μετατροπή εγγράφων pdf σε ψηφιακές δημοσιεύσεις (flipbook) σε σχήμα βιβλίου, με τις σελίδες τους να αλλάζουν με ρεαλιστικό τρόπο. Είναι η ιδανική λύση για εκείνους που επιθυμούν να ενσωματώσουν ένα βιβλίο, το περιοδικό, τον κατάλογο, την εφημερίδα ή οποιοδήποτε είδος εγγράφου σε έναν ιστοχώρο ή blog. Η είσοδος γίνεται με gmail.



Canva: Είναι μια δημοφιλής διαδικτυακή πλατφόρμα στην οποία ο χρήστης μπορεί να οπτικοποιήσει με εντυπωσιακό τρόπο τις πληροφορίες που διαθέτει. Επιτρέπει τη δημιουργία πληθώρας γραφικών, όπως αφίσες, παρουσιάσεις, φυλλάδια, infographics, αναρτήσεις για social media κτλ, χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένων γνώσεων γραφίστα. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιο διαθέσιμο template ή να ανεβάσει δική του φωτογραφία, να την επεξεργαστεί και να την εξάγει σε jpg, png ή pdf. Η είσοδος γίνεται με gmail.



Kahoot: Είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο δημιουργίας παιγνιώδων κουίζ με εύκολο και γρήγορο τρόπο με σκοπό την αξιολόγηση μαθητών σε πραγματικό χρόνο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί, αφού συνδεθεί με mail και δημιουργήσει το κουίζ με ερωτήσεις και πιθανές απαντήσεις, το διαμοιράζει στους μαθητές κι αυτοί με τη σειρά τους απαντούν χρησιμοποιώντας την προσωπική τους συσκευή (η/υ, τάμπλετ ή smartphone)



Quizlet: Είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα δημιουργίας ψηφιακών διαδραστικών ασκήσεων εμπέδωσης που στηρίζεται στη φιλοσοφία cloud (επεξεργασία και αποθήκευση σε cloud ανά πάσα στιγμή μέσω σύνδεσης στον λογαριασμό). Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ψηφιακά διαδραστικά σταυρόλεξα, παιχνίδια αντιστοίχισης, ασκήσεις αναγραμματισμού και συμπλήρωσης κενών και παιγνιώδη κουίζ.



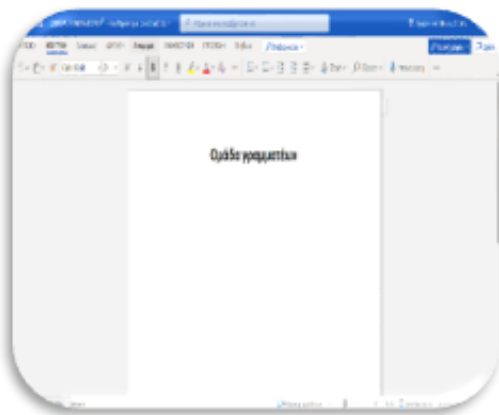
Liveworksheets: Είναι ένα δωρεάν ψηφιακό εργαλείο δημιουργίας διαδραστικών φύλλων εργασίας. Επιτρέπει τη μετατροπή απλών κειμένων doc, pdf και εικόνων jpg/png σε ψηφιακή διαδραστική μορφή. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει worksheets, να τα διαμοιράσει στους μαθητές και έπειτα να λάβει τις απαντήσεις τους. Ο μαθητής μπορεί να δει άμεσα τη βαθμολογία του όταν ολοκληρώσει το ψηφιακό φύλλο εργασίας. Απαιτείται εγγραφή στην ιστοσελίδα.



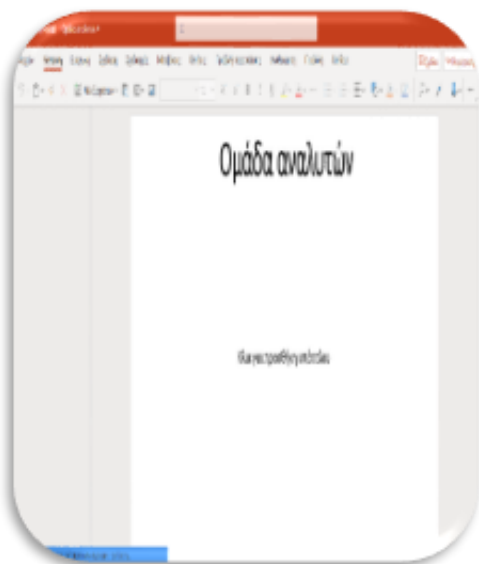
Jigsaw planet : Είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο εύκολης και γρήγορης μετατροπής εικόνων σε ruzzle. Ο χρήστης επιλέγει την εικόνα, την ονομασία του ruzzle, τον αριθμό και το σχήμα των κομματιών. Στη συνέχεια μοιράζεται τον ανάλογο σύνδεσμο και όσοι τον έχουν καλούνται να ολοκληρώσουν το ruzzle, όσο το δυνατόν γρηγορότερα ενάντια στο χρονόμετρο που τρέχει, εξασκώντας την ικανότητα συγκέντρωσης και παρατηρητικότητας.



Google forms: Ανήκει στις εφαρμογές της Google και είναι ένα δημοφιλές ψηφιακό εργαλείο δημιουργίας φορμών και ερευνών που παρέχει αναλύσεις των απαντήσεων σε πραγματικό χρόνο. Ο χρήστης αφού συνδεθεί με gmail μπορεί να δημιουργήσει ερωτηματολόγια με απαντήσεις διάφορων μορφών (πχ. σύντομης απάντησης, πολλαπλής επιλογής, γραμμικής κλίμακας κτλ), να προσθέσει βίντεο ή εικόνες και έπειτα να τα διαμοιράσει. Οι απαντήσεις καταγράφονται στη φόρμα και έπειτα μπορούν να εξαχθούν σε υπολογιστικό φύλλο, σε μορφή .csv ή pdf. Επιτρέπει την εύκολη μεταφορά σε Excel και Spss.



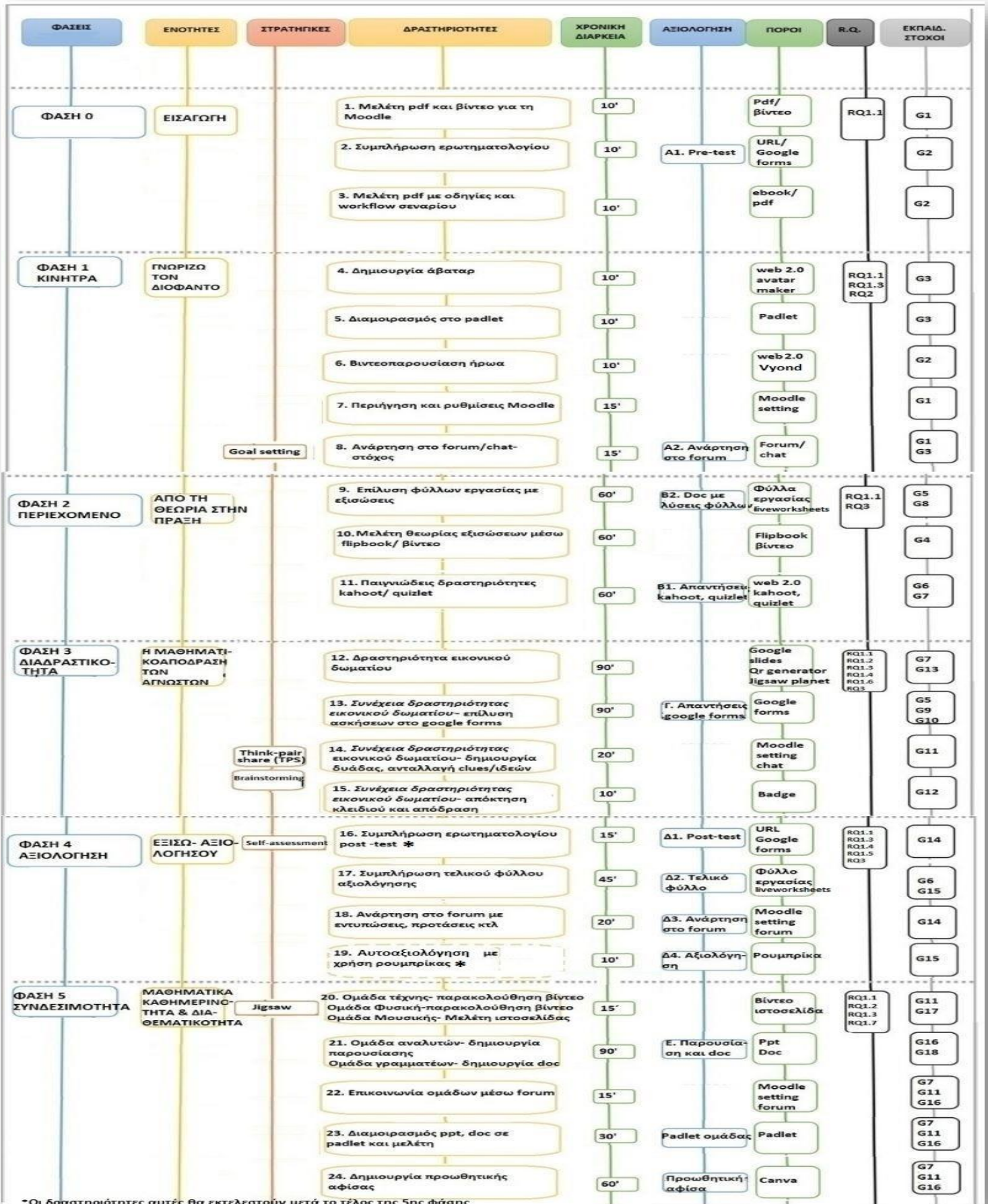
Microsoft Word: Είναι το δημοφιλές λογισμικό επεξεργασίας κειμένου της Microsoft, στοιχείο του Microsoft Office 365 σε online μορφή μέσω OneDrive που παρέχει τη δυνατότητα για ταυτόχρονη συνεργασία ατόμων για επεξεργασία του ίδιου εγγράφου. Επιτρέπει τη δημιουργία εγγράφων doc, τα οποία εκτός από κείμενο μπορούν να περιέχουν πίνακες, γραφήματα, εικόνες, βίντεο, υπερσυνδέσεις κτλ.



Microsoft Powerpoint: Είναι το δημοφιλές λογισμικό δημιουργίας παρουσιάσεων της Microsoft, στοιχείο του Microsoft Office 365 σε online μορφή μέσω OneDrive που παρέχει τη δυνατότητα για ταυτόχρονη συνεργασία ατόμων για επεξεργασία της ίδιας παρουσίασης. Επιτρέπει τη δημιουργία εγγράφων ppt από την αρχή ή με βάση ένα πρότυπο. Αυτά εκτός από κείμενο μπορούν να περιέχουν πίνακες, γραφήματα, εικόνες, βίντεο, ήχο, υπερσυνδέσεις κτλ., ενώ υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης μεταβάσεων, κινήσεων και κινηματογραφικών εφέ.

3.10 Αναλυτική ροή των δραστηριοτήτων στο e-course

Παρακάτω απεικονίζεται η συνολική διαγραμματική ροή του e-course «Εξισοποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών»



Σχήμα 6: Συνολική διαγραμματική ροή e-course

Οι συμμετέχοντες, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, ξεκινούν την περιήγησή τους από την εισαγωγική ενότητα (φάση 0) και γραμμικά συνεχίζουν στις επόμενες ενότητες, λαμβάνοντας κλειδιά/διακριτικά αντίστοιχα μετά την περάτωσή τους. Πιο αναλυτικά ο σχεδιασμός του e-workshop παρατίθεται στον Οδηγό εκπαιδευομένου στο παράρτημα.



Σχήμα 7: Ενότητες ολοκλήρωσης e-course

Το εκπαιδευτικό σενάριο στηρίζεται σε μια αφήγηση-ιστορία που δίνει νόημα (meaningful learning) κατά την εκπαιδευτική διαδικασία σε online περιβάλλοντα και ενισχύει την ενεργή εμπλοκή των συμμετεχόντων. Πιο συγκεκριμένα το σενάριο εκτυλίσσεται σε ένα μουσείο μαθηματικών στην Αθήνα όπου έχει εκδρομή οι μαθητές της Στ' τάξης. Ξαφνικά οι μαθητές παγιδεύονται σε ένα μεγάλο δωμάτιο με πίνακες διάσημων μαθηματικών. Ένας από τους πίνακες, αυτός του Δίοφαντου, του «πατέρα της Άλγεβρας» παίρνει ζωντανή μορφή και βοηθά τους μικρούς μαθητές να λύσουν γρίφους, να βρουν στοιχεία και τελικά να αποδράσουν από το μουσείο. Ειδικότερα η ιστορία αναφέρει:

«Μια ηλιόλουστη μέρα οι μαθητές της Στ' τάξης πηγαίνουν εκδρομή στο μουσείο μαθηματικών στην Αθήνα. Όλοι φαίνονται ενθουσιασμένοι! Ανυπομονούν να μάθουν πληροφορίες για διάσημους μαθηματικούς της αρχαιότητας και το έργο τους, να πάρουν μέρος σε παιγνιώδεις δραστηριότητες και προγράμματα, πράγμα που θα πυροδοτήσει την περιέργεια και την αγάπη για τον θαυμαστό κόσμο των μαθηματικών. Ξαφνικά όμως μια παρέα μαθητών κλειδώνεται σε ένα μεγάλο δωμάτιο με πίνακες των γνωστότερων μαθηματικών από την αρχαιότητα ως σήμερα. Τα παιδιά αγχωμένα αγγίζουν τους πίνακες και ένας από αυτούς, ο πίνακας του διάσημου μαθηματικού Διόφαντου, του πατέρα της Άλγεβρας, παίρνει σάρκα και οστά! Ο Διόφαντος είναι έτοιμος να βοηθήσει τους μικρούς μαθητές να λύσουν γρίφους, να βρουν στοιχεία και τελικά να βρουν τον κωδικό που θα ανοίξει την πόρτα για να αποδράσουν από το μουσείο.

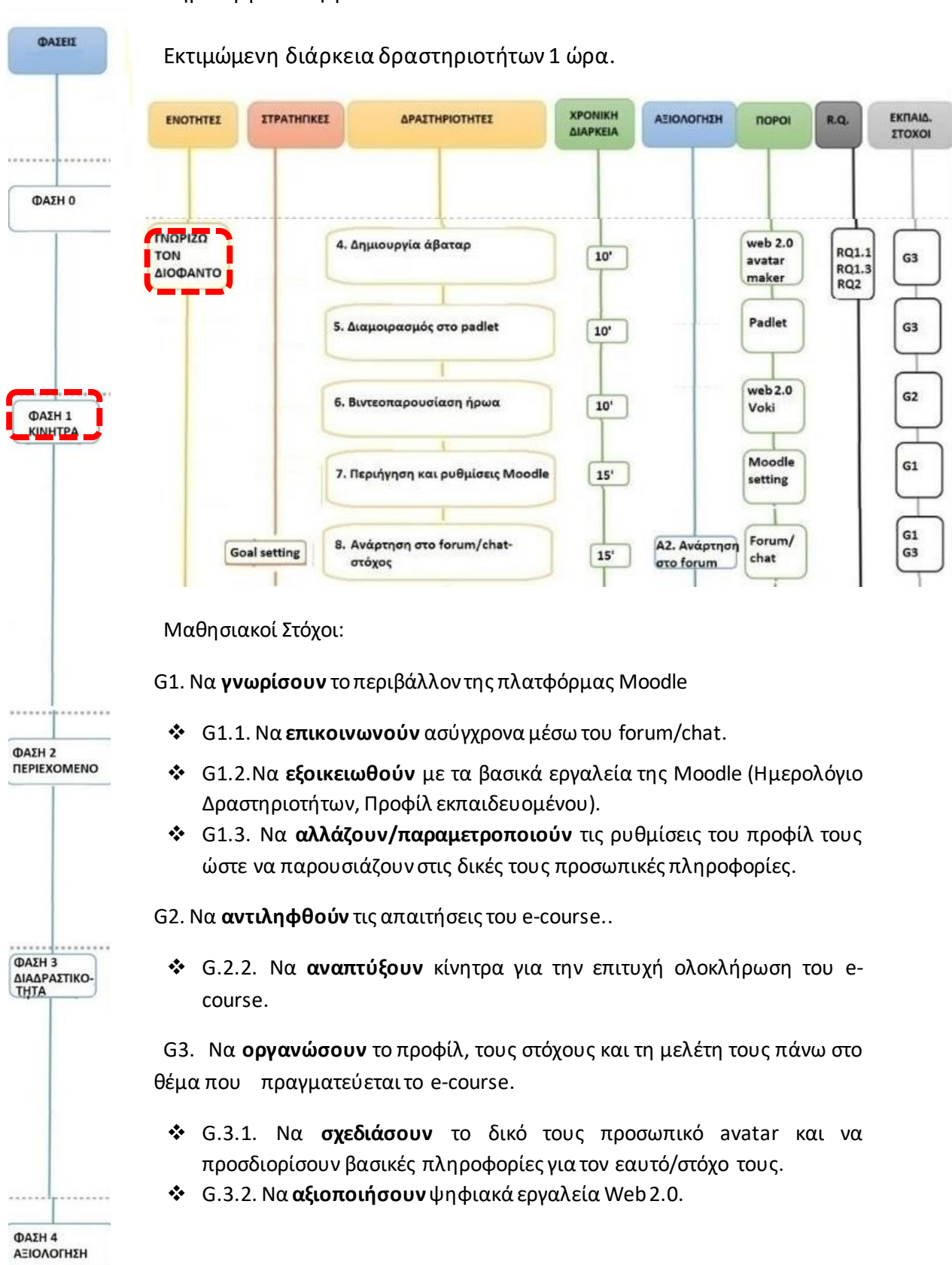
Είσαι έτοιμος, με τη βοήθεια του Διόφαντου, να λύσεις δραστηριότητες, γρίφους εξισώσεις και να βρεις στοιχεία για να ξεκλειδώσεις την πόρτα του μουσείου; Οι Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο μαθηματικών σε περιμένουν!

Ενδεικτικά ακολουθεί η αναλυτική ροή της 1^{ης} Φάσης, ενώ όλες οι φάσεις αναλύονται εκτενώς στον [Οδηγό εκπαιδευομένου](#).

Φάση 1- Κίνητρα

Η φάση αυτή περιλαμβάνει 5 δραστηριότητες που ενισχύουν τη δημιουργία κινήτρων.

Εκτιμώμενη διάρκεια δραστηριοτήτων 1 ώρα.



Μαθησιακοί Στόχοι:

G1. Να **γνωρίσουν** το περιβάλλον της πλατφόρμας Moodle

- ❖ G1.1. Να **επικοινωνούν** ασύγχρονα μέσω του forum/chat.
- ❖ G1.2. Να **εξοικειωθούν** με τα βασικά εργαλεία της Moodle (Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων, Προφίλ εκπαιδευομένου).
- ❖ G1.3. Να **αλλάζουν/παραμετροποιούν** τις ρυθμίσεις του προφίλ τους ώστε να παρουσιάζουν στις δικές τους προσωπικές πληροφορίες.









G2. Να **αντιληφθούν** τις απαιτήσεις του e-course..

- ❖ G.2.2. Να **αναπτύξουν** κίνητρα για την επιτυχή ολοκλήρωση του e-course.

G3. Να **οργανώσουν** το προφίλ, τους στόχους και τη μελέτη τους πάνω στο θέμα που πραγματεύεται το e-course.

- ❖ G.3.1. Να **σχεδιάσουν** το δικό τους προσωπικό avatar και να προσδιορίσουν βασικές πληροφορίες για τον εαυτό/στόχο τους.
- ❖ G.3.2. Να **αξιοποιήσουν** ψηφιακά εργαλεία Web 2.0.

Αναλυτική περιγραφή δραστηριοτήτων 1^{ης} Φάσης

Δραστηριότητα 4η: «Δημιουργία άβαταρ»		
Περιγραφή		<p>Σε αυτή τη δραστηριότητα θα δημιουργήσεις και θα αποθηκεύσεις τη δική σου προσωπική εικόνα άβαταρ που μπορείς και να χρησιμοποιήσεις και ως εικόνα προφίλ στην πλατφόρμα.</p>
Είδος δραστηριότητας		 Ατομική
Στόχοι		<p>G.3.1. Να σχεδιάσουν το δικό τους προσωπικό avatar και να προσδιορίσουν βασικές πληροφορίες για τον χαρακτήρα τους.</p> <p>G.3.2. Να αξιοποιήσουν ψηφιακά εργαλεία Web 2.0</p>
Εργαλεία		
Οδηγίες		<p>Βήμα 1^ο : Πάτησε τον σύνδεσμο για να μεταφερθείς στο εξωτερικό εργαλείο avatarmaker</p> <p>Βήμα 2^ο : Επιλέξε το φύλο σου στη νέα σελίδα</p> <p>Βήμα 3^ο : Επεξεργάσου το άβατάρ σου (μαλλιά, μάτια, ρούχα κτλ)</p> <p>Βήμα 4^ο : Πάτησε download σε 400x400 (.png) και αποθήκευσε την εικόνα άβαταρ</p>
Ενδεικτικός φόρτος εργασίας		10'

Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών

Ταμπλό / Τα μαθήματά μου / Maths / Motivation: Γνωρίζω τον Διόφαντο / Δημιουργία avatar

Δημιουργία avatar



Δραστηριότητα 5η: «Διαμοιρασμός στο padlet»

Περιγραφή



Σε αυτή τη δραστηριότητα θα διαμοιραστείς την εικόνα άβαταρ που δημιούργησες πριν στον ειδικά διαμορφωμένο σύνδεσμο γνωριμίας. Μαζί θα αναφέρεις και κάποια λόγια για σένα για να γνωριστείς καλύτερα με τους συνεκπαιδευομένους σου.

Είδος δραστηριότητας



Ατομική



Στόχοι



G.3.1. Να **σχεδιάσουν** το δικό τους προσωπικό avatar και να προσδιορίσουν βασικές πληροφορίες για τον χαρακτήρα τους.

G.3.2. Να **αξιοποιήσουν** ψηφιακά εργαλεία Web 2.0.

Εργαλεία




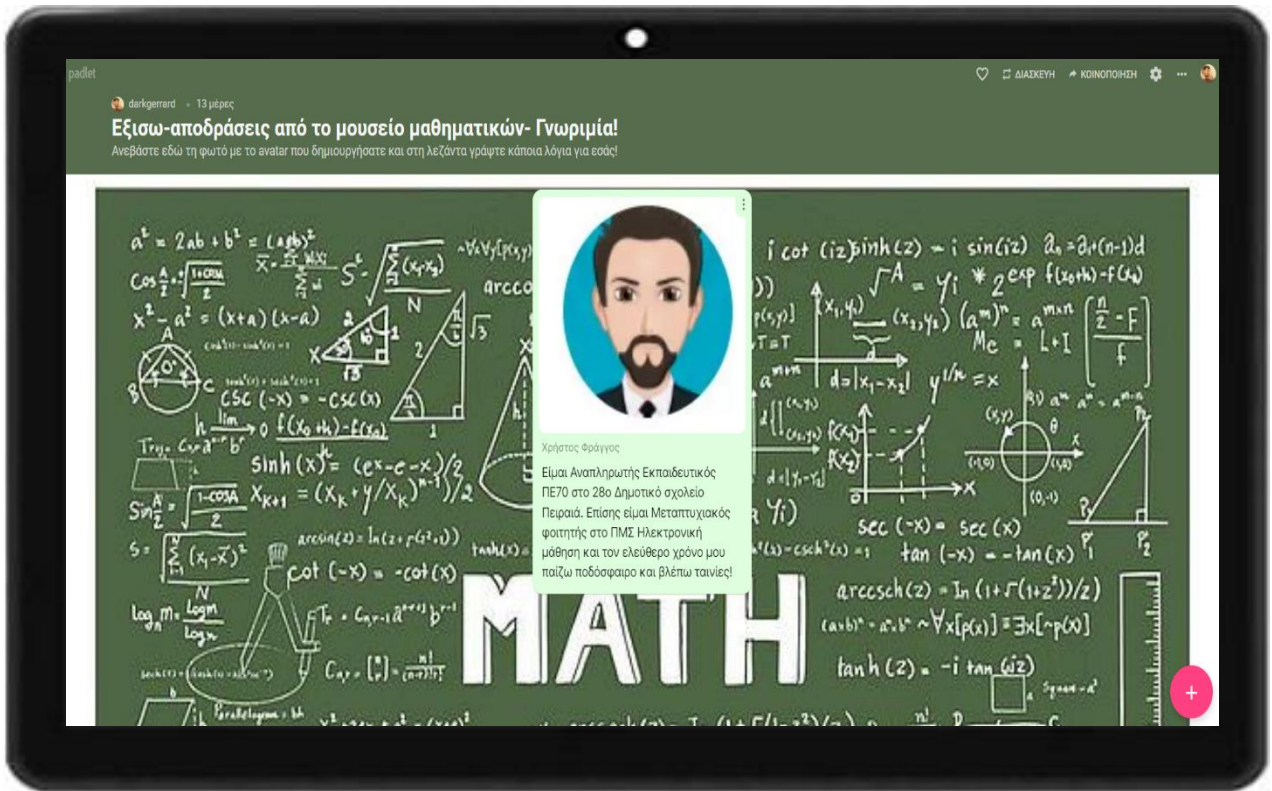

padlet

Οδηγίες



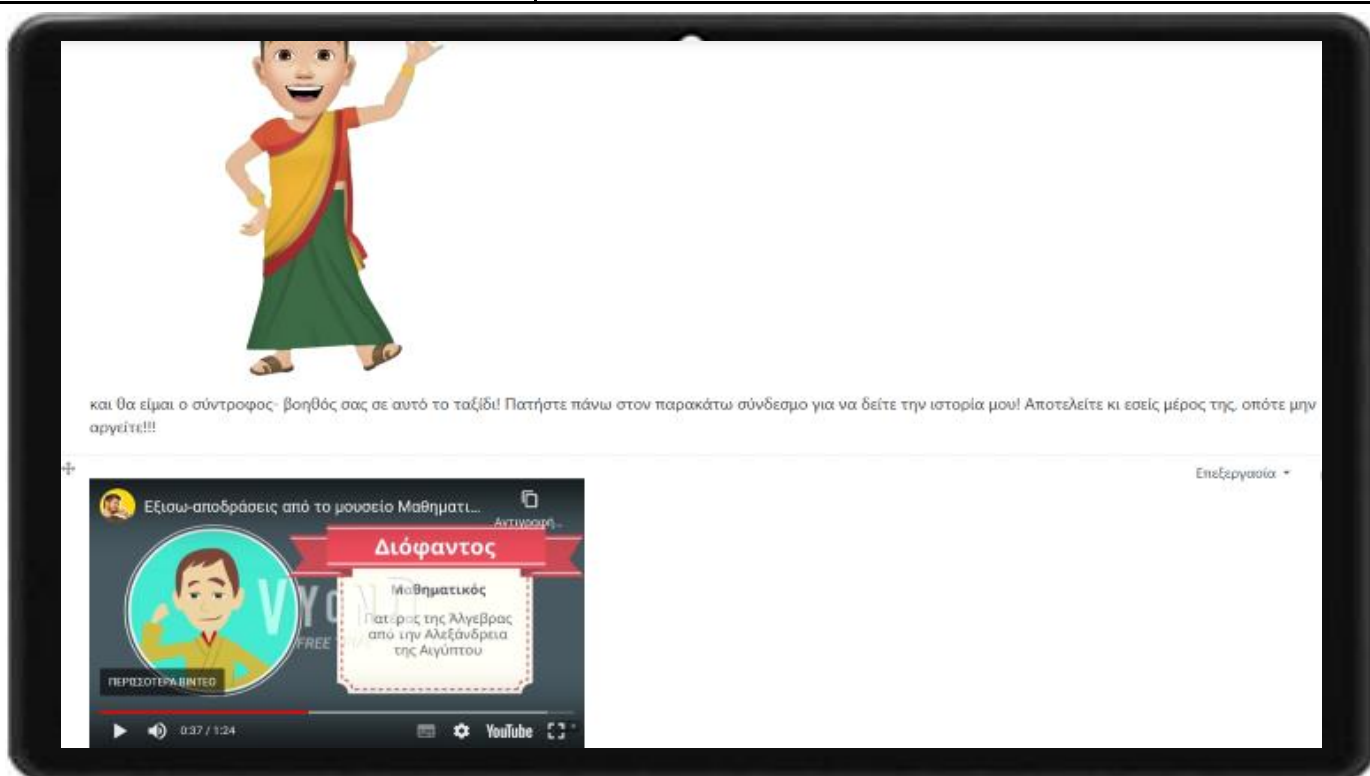
Βήμα 1^ο : Πάτησε το (+) στην ενσωματωμένη σελίδα padlet
Βήμα 2^ο : Επίλεξε το 1ο πράσινο εικονίδιο









	<p>για ανέβασμα</p> <p>Βήμα 3^ο : Ψάξε και μεταφόρτωσε την εικόνα άβαταρ που είχες αποθηκεύσει προηγουμένως</p> <p>Βήμα 4^ο : Στο θέμα γράψε το ονοματεπώνυμό σου και κάτω από τη φωτογραφία, γράψε λίγα λόγια για σένα (ηλικία, εργασία, ενδιαφέροντα κτλ)</p> <p>Βήμα 5^ο : Πάτησε το ροζ κουμπί “Δημοσίευση”</p> <p>Βήμα 6^ο : Περιηγήσου στο padlet και δες και τις αναρτήσεις των συνεκπαιδευομένων σου</p>
<p>Ενδεικτικός φόρτος εργασίας</p> 	<p>10'</p>

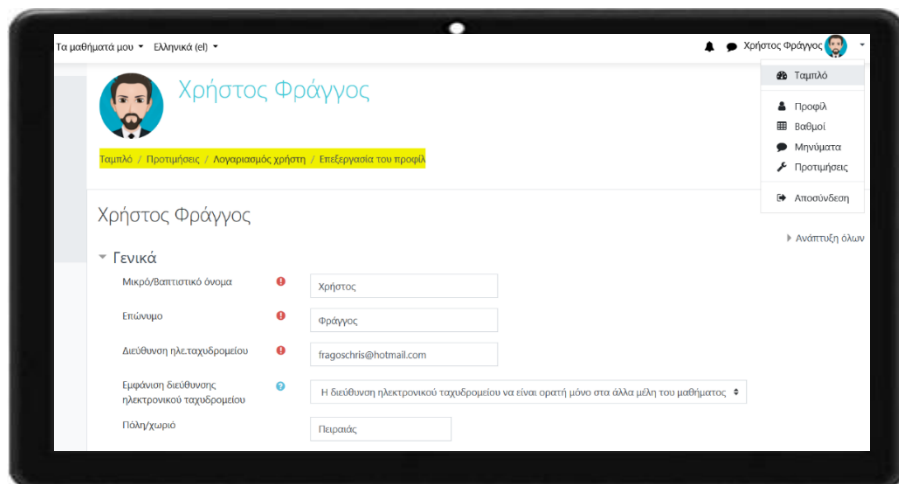


Δραστηριότητα 6η: «Βιντεοπαρουσίαση ήρωα»

Περιγραφή		Σε αυτή τη δραστηριότητα θα παρακολουθήσεις ένα βίντεο δημιουργημένο στο Vyond με τον ήρωα Διόφαντο και την ιστορία του. Θα είναι ο σύντροφος-βοηθός σου σε όλο αυτό το ταξίδι!
Είδος δραστηριότητας		 Ατομική
Στόχοι		G.2.2. Να αναπτύξουν κίνητρα για την επιτυχή ολοκλήρωση του e-course.
Εργαλεία		https://www.youtube.com/watch?v=xR3IVGfN7AI&feature=emb_title 
Οδηγίες		Βήμα 1^ο : Πατήστε τον σύνδεσμο για παρακολουθήσεις το ολιγόλεπτο βίντεο
Ενδεικτικός φόρτος εργασίας		10'



Δραστηριότητα 7η: «Περιήγηση και ρυθμίσεις Moodle»	
<p>Περιγραφή</p> 	<p>Σε αυτή τη δραστηριότητα θα γνωρίσεις καλύτερα την πλατφόρμα της Moodle, ενώ μέσα από τις ρυθμίσεις μπορείς να επεξεργαστείς το προφίλ σου και να παραμετροποιήσεις διάφορες προσωπικές προτιμήσεις.</p>
<p>Είδος δραστηριότητας</p> 	 <p>Ατομική</p>
<p>Στόχοι</p> 	<p>G1.2. Να εξοικειωθούν με τα βασικά εργαλεία της Moodle (Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων, Προφίλ εκπαιδευομένου).</p> <p>G1.3. Να αλλάζουν/παραμετροποιούν τις ρυθμίσεις του προφίλ τους ώστε να παρουσιάζουν στις δικές τους προσωπικές πληροφορίες.</p>
<p>Εργαλεία</p> 	<p>Moodle setting </p>
<p>Οδηγίες</p> 	<p>Βήμα 1^ο : Περιηγήσου στην πλατφόρμα για λίγα λεπτά Βήμα 2^ο : Πάτησε πάνω δεξιά στο βελάκι δίπλα από την εικόνα προφίλ σου Βήμα 3^ο : Επίλεξε την καρτέλα “προτιμήσεις” κι έπειτα “Επεξεργασία του προφίλ” Βήμα 4^ο : Στη νέα σελίδα συμπλήρωσε όνομα, επώνυμο, email και στα προαιρετικά το αναγνωριστικό όνομα skypere. Στη συνέχεια στην καρτέλα “Εικόνα χρήστη”, μεταφόρτωσε την εικόνα άβαταρ που έχεις ήδη δημιουργήσει. Μπορείς να επεξεργαστείς ό,τι άλλο θες. Βήμα 5^ο : Πάτησε το κουμπί “Αποθήκευση αλλαγών”</p>
<p>Ενδεικτικός φόρτος εργασίας</p> 	<p>15’</p>



Δραστηριότητα 8η: «Ανάρτηση προσωπικού στόχου στο forum»

Περιγραφή



Σε αυτή τη δραστηριότητα θα αναρτήσεις στο forum της Moodle ένα μικρό κείμενο με τον προσωπικό σου στόχο στο e-course, ύστερα από την πορεία σου μέχρι τώρα.

Είδος δραστηριότητας



Ατομική

Στόχοι



G1.1. Να **επικοινωνούν** ασύγχρονα μέσω του forum/chat.

G.3.1. Να **σχεδιάσουν** το δικό τους προσωπικό avatar και να προσδιορίσουν βασικές πληροφορίες για τον εαυτό/στόχο τους.

Εργαλεία



Forum Moodle



Οδηγίες



Βήμα 1^ο : Πάτησε στον σύνδεσμο του forum

Βήμα 2^ο : Στη νέα καρτέλα επέλεξε τη συζήτηση “Προσωπικός στόχος”

Βήμα 3^ο : Έπειτα επέλεξε το κουμπί “Απάντηση” κάτω δεξιά

Βήμα 4^ο : Γράψε τον προσωπικό σου στόχο στην καρτέλα “Μήνυμα”

Βήμα 5^ο : Πάτησε το κουμπί “Ανάρτηση στο forum”

Βήμα 6^ο : Περιηγήσου στο forum και δεξ και τις αναρτήσεις των συνεκπαιδευομένων σου

Ενδεικτικός φόρτος εργασίας



15'

Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών

Ταμπλό / Τα μαθήματά μου / Maths / Motivation: Γνωρίζω τον Διόφαντο / Forum με προσωπικό στόχο

Αναζήτηση στα φόρουμ

Forum με προσωπικό στόχο

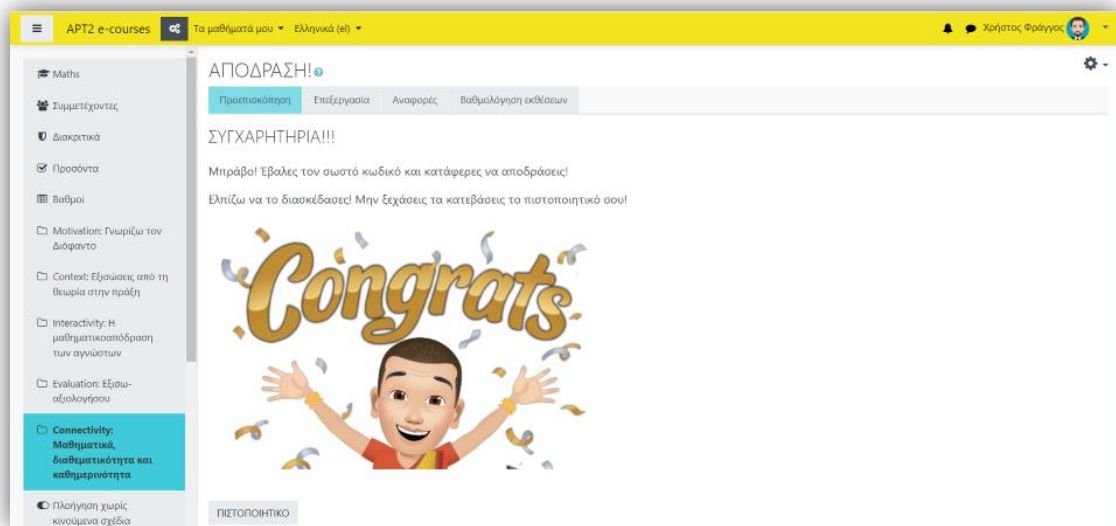
Για να ολοκληρώσετε την ενότητα, αναρτήστε στο forum ένα μικρό κειμενάκι με τον προσωπικό σας στόχο από το e-course!

Προσθήκη νέου θέματος συζήτησης

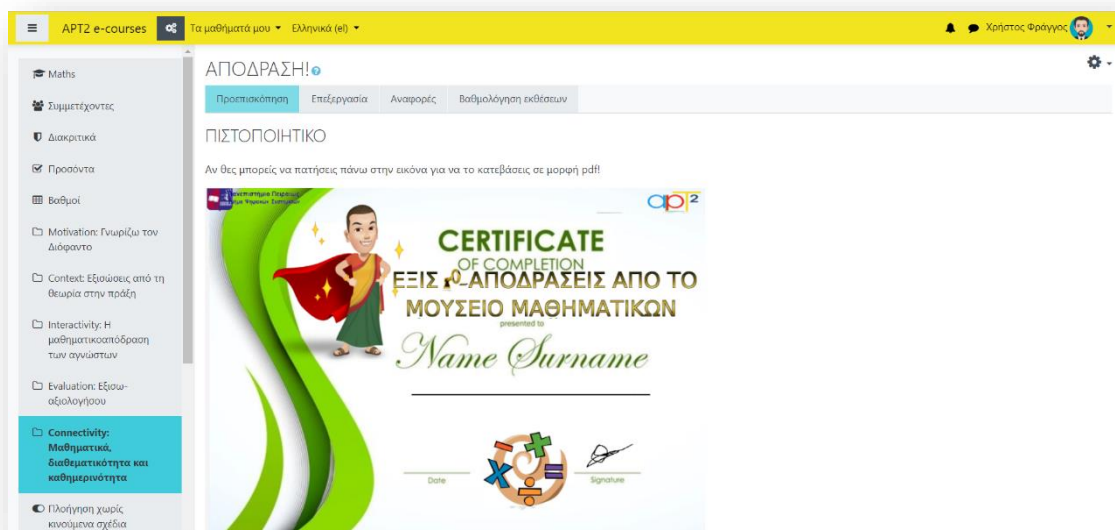
Συζήτηση	Εκκίνησε από	Απαντήσεις	Τελευταία ανάρτηση
Προσωπικός στόχος	Χρήστος Φράγγος	0	Χρήστος Φράγγος Κυρ, 8 Μάι 2022, 11:38 μμ

Αν έχεις ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες της 1^{ης} φάσης, πάτησε στον σύνδεσμο "1^ο κλειδί" για να λάβεις το κλειδί-διακριτικό για την τελική απόδραση. Σε περίπτωση που δεν εμφανίζεται, βεβαιώσου ότι όλες οι δραστηριότητες της ενότητας έχουν επισημανθεί ως ολοκληρωμένες. Σε διαφορετική περίπτωση κάνε ανανέωση σελίδας.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του e-course στους συμμετέχοντες παρουσιάζεται η παρακάτω οθόνη ολοκλήρωσης με το ανάλογο μήνυμα επιβράβευσης και τους απονέμεται το πιστοποιητικό παρακολούθησης.



Εικόνα 11: Οθόνη ολοκλήρωσης e-course



Εικόνα 12: Οθόνη λήψης πιστοποιητικού παρακολούθησης e-course

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1. Εσωτερική αξιοπιστία εργαλείων

Πριν την ανάλυση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων, είναι απαραίτητο να μετρηθεί η εσωτερική αξιοπιστία του δείγματος. Η αξιοπιστία ενός εργαλείου δείχνει το κατά πόσο είναι πιθανό να παραχθούν παρόμοια αποτελέσματα αν το πείραμα πραγματοποιηθεί με άλλα δείγματα από τον ίδιο πληθυσμό. Η εσωτερική αξιοπιστία των εργαλείων μετρήθηκε με τον δείκτη Cronbach alpha . Ο συγκεκριμένος δείκτης παίρνει τιμές από 0 έως 1. Σύμφωνα με τους George D. & Mallery P. (2003), τιμές του δείκτη εσωτερικής αξιοπιστίας alpha του Cronbach:

- μεγαλύτερες ή ίσες του 0,9 θεωρούνται πολύ καλές
- μεταξύ 0,8 και 0,9 θεωρούνται καλές
- μεταξύ 0,7 και 0,8 θεωρούνται αποδεκτές
- μεταξύ 0,6 και 0,7 θεωρούνται οριακά αποδεκτές
- μεταξύ 0,5 και 0,6 θεωρούνται ανεπαρκείς
- κάτω από 0,5 θεωρούνται απαράδεκτες

Στη συγκεκριμένη έρευνα οι τιμές κυμαίνονται από αποδεκτές (0,763) ως πολύ καλές (0,923). Αναλυτικά τα αποτελέσματα παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

Παράγοντες	Αριθμός δηλώσεων N	Cronbach's a
Αποτελεσματικότητα e-course	7	0,811
Κίνητρα	3	0,763
Μαθησιακά αποτελέσματα	3	0,763
Τεχνολογικό περιβάλλον	4	0,923

Πίνακας 2: Αξιοπιστία παραγόντων

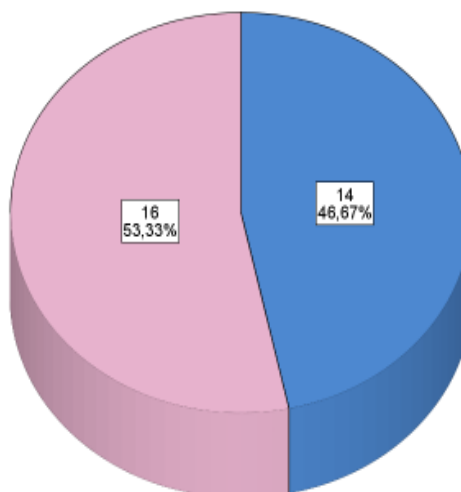
4.2 Παρουσίαση δημογραφικών στοιχείων έρευνας

4.2.1 Φύλο

Φύλο		
	N	Percent
		%
Άντρες	14	46,7
Γυναίκες	16	53,3

Πίνακας 3: Φύλο

Το δείγμα μας αποτελείται από περίπου ίσο αριθμό αντρών (14) και γυναικών (16) αντίστοιχα. Για την ακρίβεια οι άντρες αποτελούν το 46,7% και οι γυναίκες το 53,3%, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα. Το γεγονός αυτό μας βοηθά να εξάγουμε σαφή συμπεράσματα και για τα δύο φύλα.

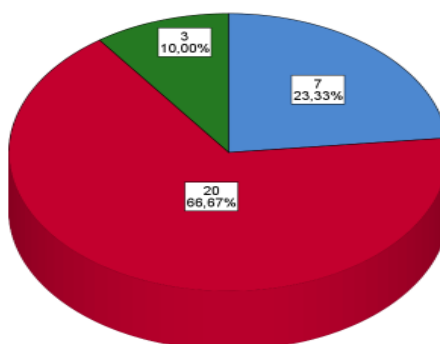


Εικόνα 13: Φύλο

4.2.2 Ηλικία

Ηλικία		
	N	Percent
		%
[24-27]	7	23,3
[28-31]	20	66,7
[32-35]	3	10,0

Πίνακας 4: Ηλικία



Εικόνα 14: Ηλικία

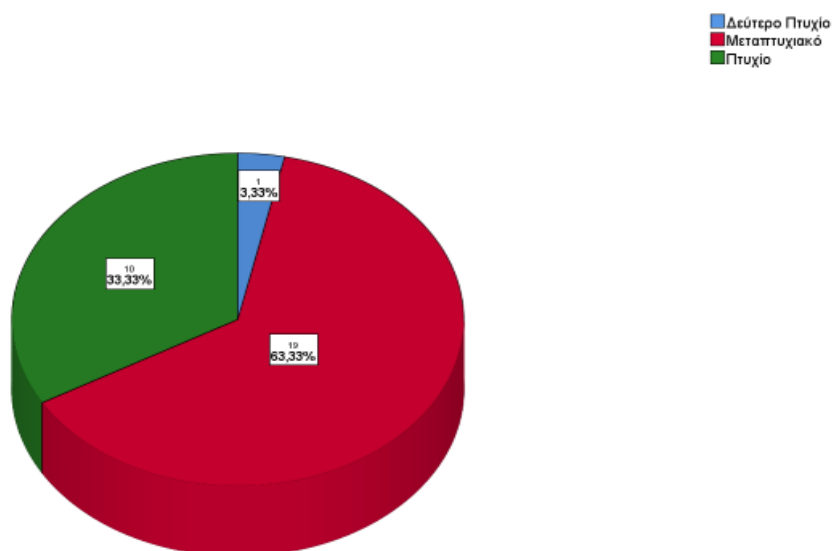
Όσον αφορά την ηλικία, όλο το δείγμα μας είναι νέοι εκπαιδευτικοί ηλικίας 24-35 ετών. Πιο συγκεκριμένα το 23,3% (7 συμμετέχοντες) είναι ηλικίας 24-27 ετών, το 66,7% (20 συμμετέχοντες) είναι ηλικίας 28-31 ετών και το 10% (3 συμμετέχοντες) είναι ηλικίας 32-35 ετών. Είναι εύκολα αντιληπτό πως τα 2/3 του δείγματος (20/30) εντάσσονται στη μεσαία ηλικιακή ομάδα 28-31 ετών. Το νεαρό της ηλικίας των εκπαιδευτικών πιθανότατα να συνεπάγεται και εξοικείωση του δείγματος μας με τις νέες τεχνολογίες.

4.2.3 Ανώτερος τίτλος σπουδών

Ανώτερος τίτλος σπουδών		
	N	Percent %
Δεύτερο Πτυχίο	1	3,3
Μεταπτυχιακό	19	63,3
Πτυχίο	10	33,3

Πίνακας 5: Ανώτερος τίτλος σπουδών

Όσον αφορά τον ανώτερο τίτλο σπουδών που έχουν ολοκληρώσει οι συμμετέχοντες, το 1/3 αυτών (33%-10 άτομα) έχουν το βασικό τους πτυχίο, το 63,3% (19 άτομα) έχουν ολοκληρώσει κάποιο μεταπτυχιακό, ενώ 1 άτομο (3,3%) έχει στην κατοχή του και 2^ο πτυχίο. Το αρκετά μεγάλο ποσοστό συμμετεχόντων με μεταπτυχιακό πιθανώς συνεπάγεται περισσότερες και εξειδικευμένες γνώσεις.



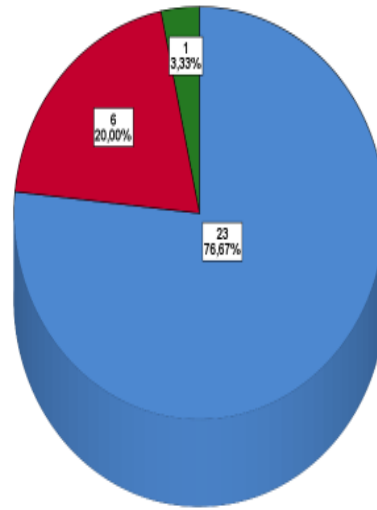
Εικόνα 15: Ανώτερος τίτλος σπουδών

4.2.4 Έτη προϋπηρεσίας

Έτη προϋπηρεσίας		
	N	Percent %
[0-5]	23	76,7
[6-10]	6	20,0
[11-16]	1	3,3

Πίνακας 6: Έτη προϋπηρεσίας

Όσον αφορά τα έτη προϋπηρεσίας, το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος έχει εργαστεί 0-5 έτη (76,7%-23 άτομα), το 20% έχει εργαστεί 6-10 έτη και ένα άτομο έχει εργαστεί 11+ έτη (3,3%). Αξίζει να σημειωθεί ότι μελετώντας μεμονωμένα τις περιπτώσεις των συμμετεχόντων χωρίς καθόλου διδακτική προϋπηρεσία παρατηρήθηκε μόλις ένας συμμετέχοντας, γεγονός που πιθανώς συνεπάγεται ότι το δείγμα μας έχει εμπειρία στο πλαίσιο της σχολικής τάξης.



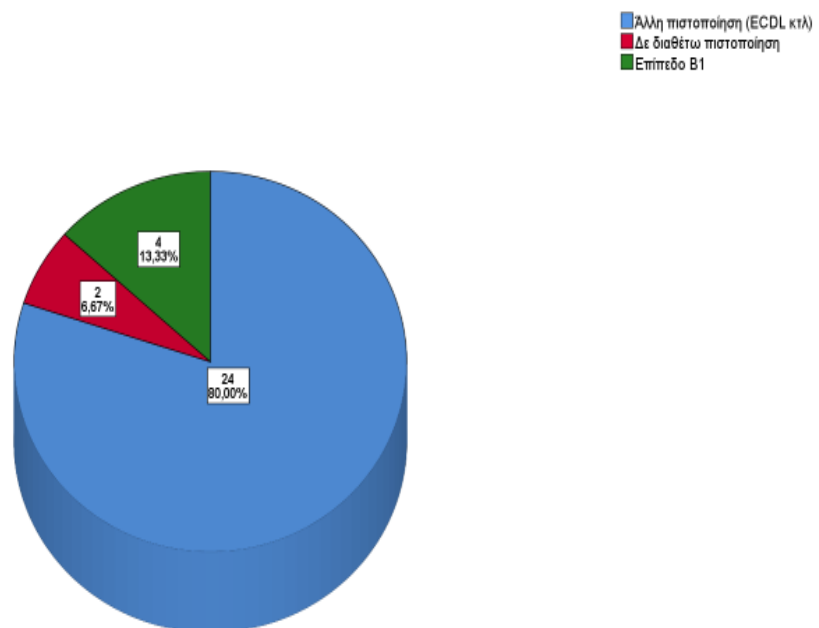
Εικόνα 16: Έτη προϋπηρεσίας

4.2.5 Πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ

Πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ		
	N	Percent %
Άλλη πιστοποίηση (ECDL κτλ)	24	80,0
Δε διαθέτω πιστοποίηση	2	6,7
Επίπεδο B1	4	13,3

Πίνακας 7: Πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ

Όσον αφορά την πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ, το 80% του δείγματος (24 συμμετέχοντες) διαθέτουν πιστοποίηση ECDL, το 13,3% (4 συμμετέχοντες) πιστοποίηση επιπέδου B1 και μόλις 2 συμμετέχοντες δε διαθέτουν κάποια πιστοποίηση (6,7%), γεγονός που συνεπάγεται την υψηλή κατάρτιση του δείγματος στις ΤΠΕ. Αξίζει να σημειωθεί πως ακόμα και αυτά τα δυο άτομα χωρίς πιστοποίηση κατατάσσουν τις γνώσεις τους στο Μέτριο επίπεδο και όχι στις απλές βασικές γνώσεις σε αντίστοιχο ερώτημα.



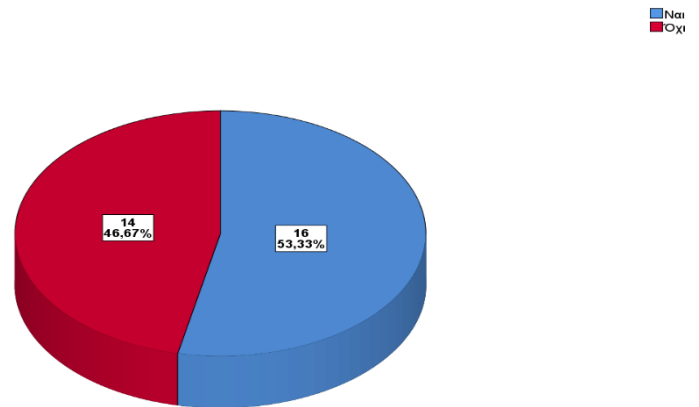
Εικόνα 17: Πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ

4.2.6 Έχετε διδάξει ποτέ σε Στ' Δημοτικού;

Έχετε διδάξει ποτέ σε Στ' Δημοτικού;		
	N	Percent %
Ναι	16	53,3
Όχι	14	46,7

Πίνακας 8: Έχετε διδάξει ποτέ σε Στ' Δημοτικού

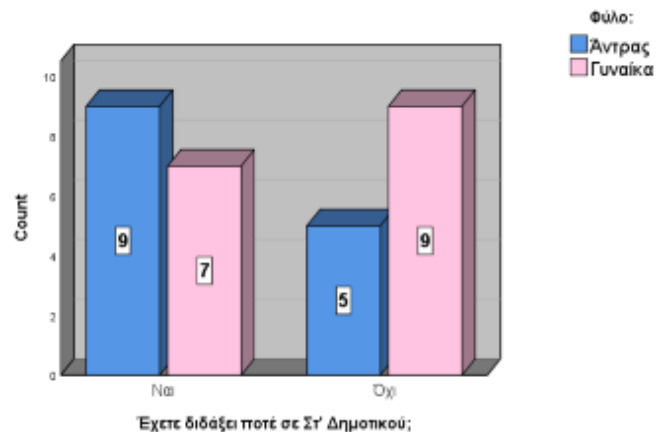
Το 53,3% των συμμετεχόντων (16 άτομα) έχουν διδάξει σε Στ' Δημοτικού, ενώ το 46,7% όχι (14 άτομα). Έτσι βλέπουμε ότι οι απαντήσεις του δείγματος μας είναι περίπου ισόποσες.



Εικόνα 18: Έχετε διδάξει ποτέ σε Στ' Δημοτικού

4.2.6.1 Ανάλυση με βάση το φύλο

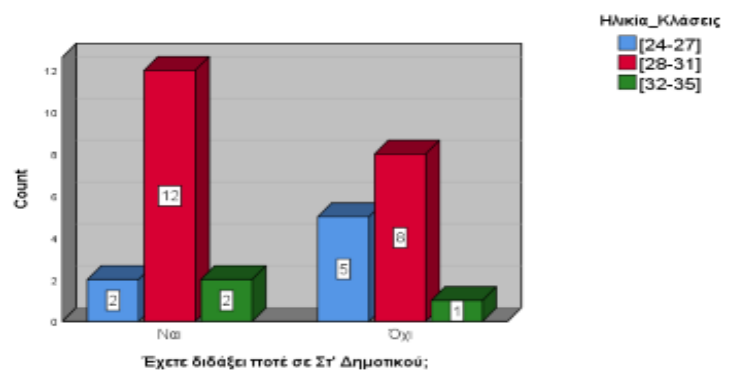
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα 9/14 άντρες έχουν διδάξει στη Στ' Δημοτικού, ενώ αντίστοιχα για τις γυναίκες οι 7/16, οπότε παρατηρούμε ότι το ποσοστό των αντρών είναι μεγαλύτερο.



Εικόνα 19: Ανάλυση με βάση το φύλο

4.2.6.2 Ανάλυση με βάση την ηλικία

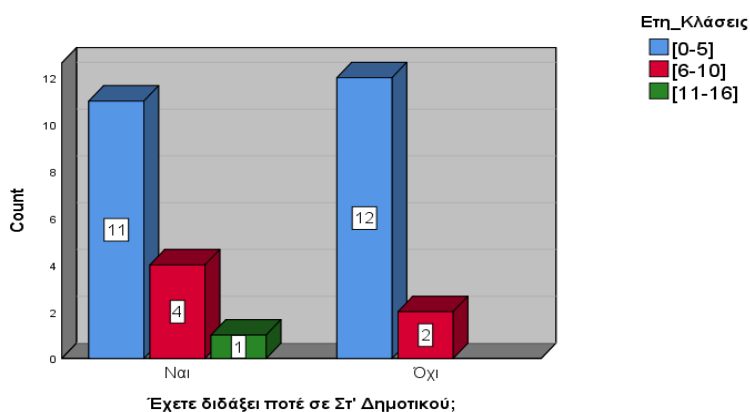
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα 2/7 συμμετέχοντες ηλικίας 24-27, 12/20 ηλικίας 28-31 και 2/3 ηλικίας 32-35, έχουν διδάξει σε Στ' Δημοτικού. Αξίζει να σημειωθεί η αύξηση του ποσοστού στις μεγαλύτερες ηλικίες.



Εικόνα 20: Ανάλυση με βάση την ηλικία

4.2.6.1 Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 11/23 συμμετέχοντες με 0-5 έτη προϋπηρεσίας, 4/6 με 6-10 έτη και ένας με 11-16 έτη, έχουν διδάξει σε Στ' Δημοτικού. Αξίζει να σημειωθεί η αύξηση του ποσοστού στα περισσότερα έτη προϋπηρεσίας.



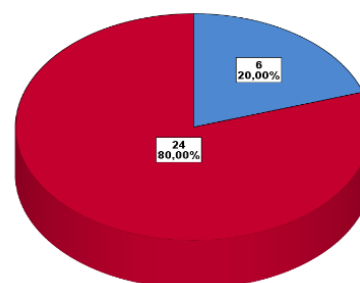
Εικόνα 21: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

4.2.7 Πιστεύετε ότι ο τρόπος που παρουσιάζονται και πρέπει να διδάσκονται οι εξισώσεις στη Στ' σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ είναι επαρκής;

Πιστεύετε ότι ο τρόπος που παρουσιάζονται και πρέπει να διδάσκονται οι εξισώσεις στη Στ' σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ είναι επαρκής;

	N	Percent %
Ναι	6	20,0
Όχι	24	80,0

Πίνακας 9: Επάρκεια ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ

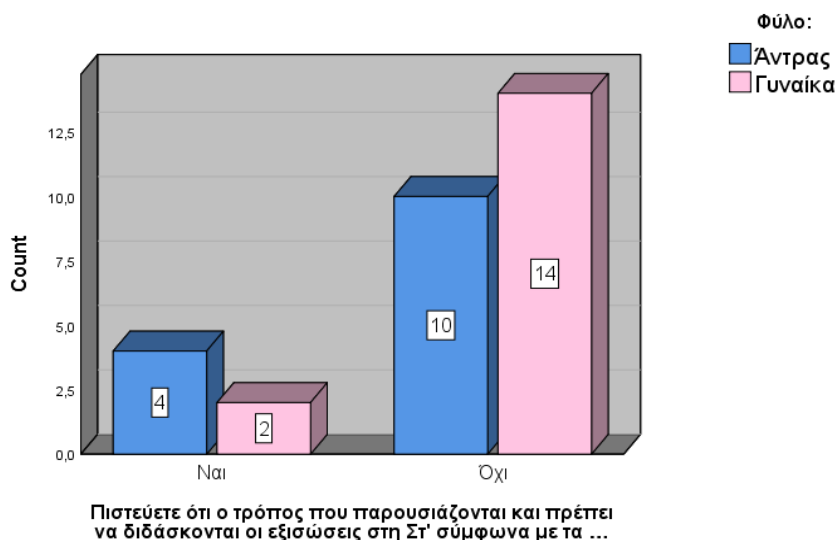


Εικόνα 22: Επάρκεια ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ

Το 80% των συμμετεχόντων (24 άτομα) δεν πιστεύει πως ο τρόπος που παρουσιάζονται και διδάσκονται οι εξισώσεις στη Στ' σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ είναι επαρκής, ενώ το 20% (6 άτομα) απάντησε θετικά στη συγκεκριμένη ερώτηση.

4.2.7.1 Ανάλυση με βάση το φύλο

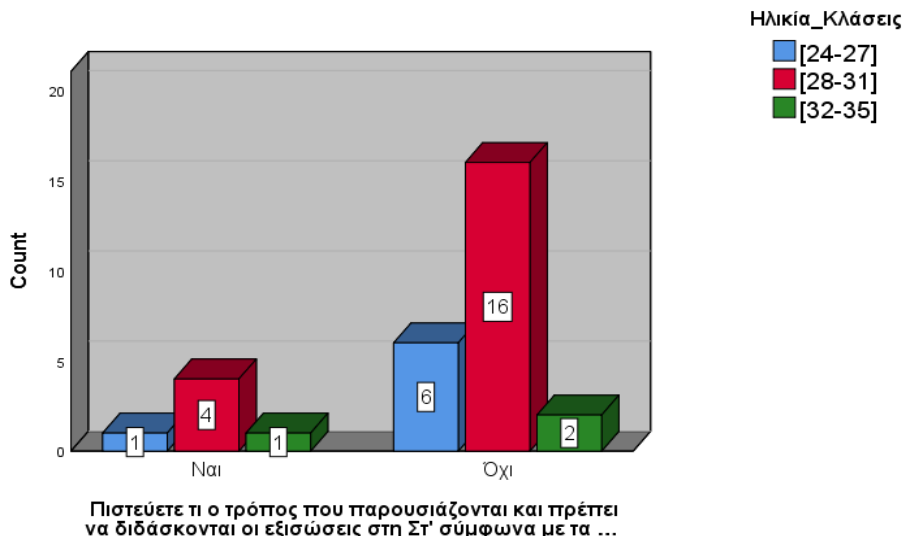
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 4/14 άντρες και μόλις 2/16 γυναίκες πιστεύουν πως ο τρόπος που παρουσιάζονται και διδάσκονται οι εξισώσεις σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ είναι επαρκής. Έτσι παρατηρούμε περισσότερες θετικές απαντήσεις από πλευράς αντρικού φύλου.



Εικόνα 23: Ανάλυση με βάση το φύλο

4.2.7.2 Ανάλυση με βάση την ηλικία

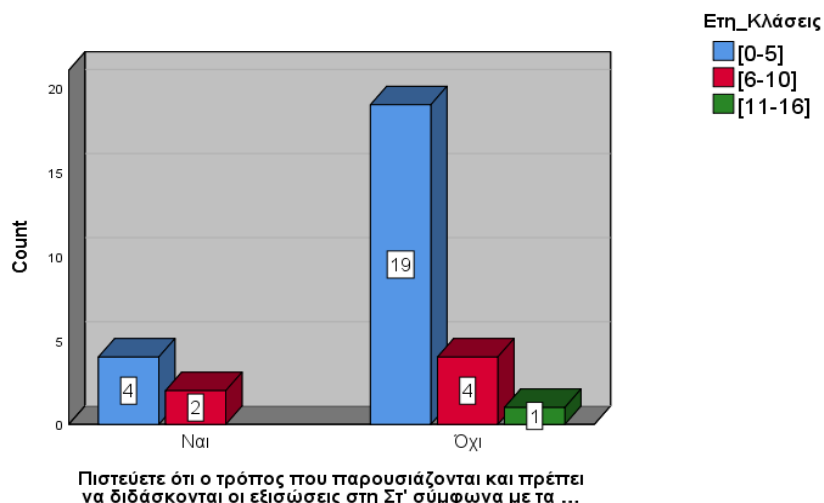
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 1/7 συμμετέχοντες ηλικίας 24-27, 4/20 ηλικίας 28-31 και 1/3 ηλικίας 32-35 πιστεύουν πως ο τρόπος που παρουσιάζονται και διδάσκονται οι εξισώσεις σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ είναι επαρκής. Αξίζει να σημειωθεί η αύξηση του ποσοστού στις μεγαλύτερες ηλικίες.



Εικόνα 24: Ανάλυση με βάση την ηλικία

4.2.7.3 Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 4/23 συμμετέχοντες με 0-5 έτη προϋπηρεσίας και 2/6 με 6-10 έτη πιστεύουν πως ο τρόπος που παρουσιάζονται και διδάσκονται οι εξισώσεις σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ είναι επαρκής. Στην ίδια ερώτηση ο συμμετέχοντας με τα περισσότερα έτη προϋπηρεσίας απάντησε αρνητικά.



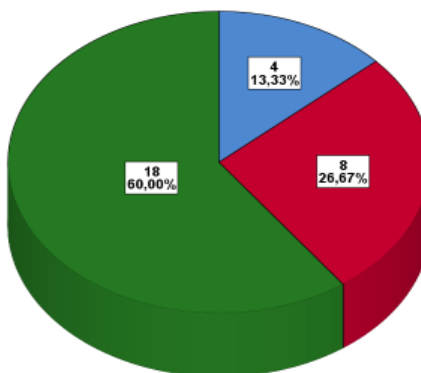
Εικόνα 25: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

4.2.8 Τι πιστεύετε ότι πρέπει να αλλάξει στη διδασκαλία των μαθηματικών στη Στ' Δημοτικού;

Τι πιστεύετε ότι πρέπει να αλλάξει στη διδασκαλία των μαθηματικών στη Στ' Δημοτικού;		
	N	Percent %
Βιβλίο μαθητή	4	13,3
Τρόπο διδασκαλίας	8	26,7
Χρήση οπτικοακουστικών μέσων	18	60,0

Πίνακας 10: Τι πρέπει να αλλάξει;

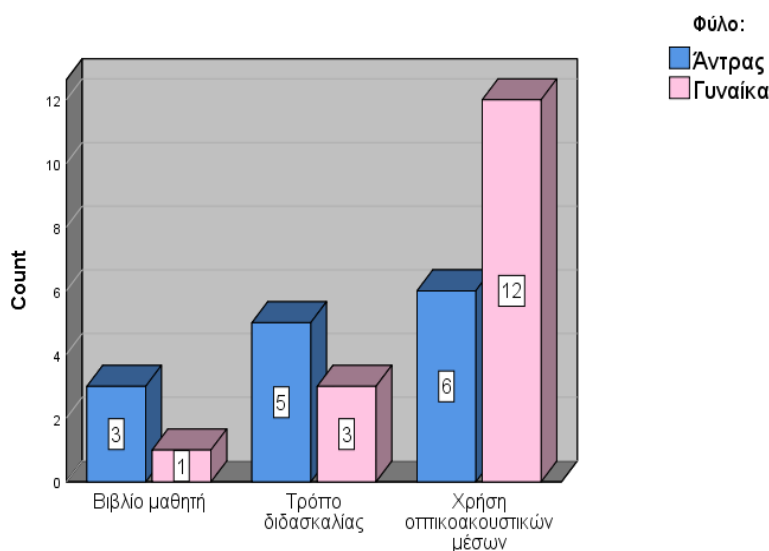
Το 13,3 % των συμμετεχόντων (4 άτομα) ισχυρίζεται πως πρέπει να αλλάξουν τα σχολικά εγχειρίδια του μαθητή, το 26,7% (8 άτομα) ο τρόπος διδασκαλίας και το μεγαλύτερο ποσοστό, 60% (18 άτομα) αναφέρεται στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων.



Εικόνα 26: Τι πρέπει να αλλάξει;

4.2.8.1 Ανάλυση με βάση το φύλο

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 3/14 άντρες πιστεύουν πως πρέπει να αλλάξει το βιβλίο μαθητή, 5/14 άντρες ο τρόπος διδασκαλίας και 6/14 άντρες αναφέρονται στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Τα αντίστοιχα ποσοστά στις γυναίκες είναι 1/16 για το βιβλίο μαθητή, 3/16 για τον τρόπο διδασκαλίας και 12/16 αναφέρονται στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Αξίζει να σημειωθεί πως ενώ οι απαντήσεις των αντρών είναι περίπου μοιρασμένες, το μεγαλύτερο ποσοστό των γυναικών (75%) πιστεύει στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων.

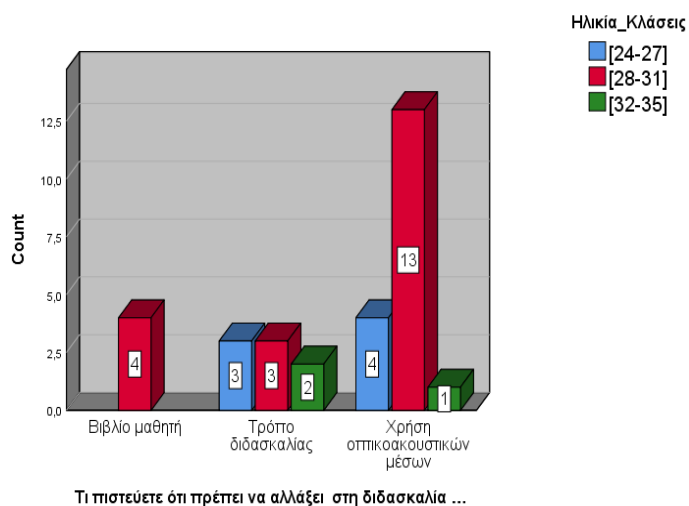


Τι πιστεύετε ότι πρέπει να αλλάξει στη διδασκαλία ...

Εικόνα 27: Ανάλυση με βάση το φύλο

4.2.8.2 Ανάλυση με βάση την ηλικία

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, στις ηλικίες 24-27, 3 συμμετέχοντες πιστεύουν στην αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας, ενώ 4 στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Στις ηλικίες 28-31 το μεγαλύτερο ποσοστό, 13/20 πιστεύει στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων, ενώ 4/20 στην αλλαγή του βιβλίου μαθητή και 3/20 στην αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας. Τέλος στις ηλικίες 32-35, 2 αναφέρονται στην αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας και 1 στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων.

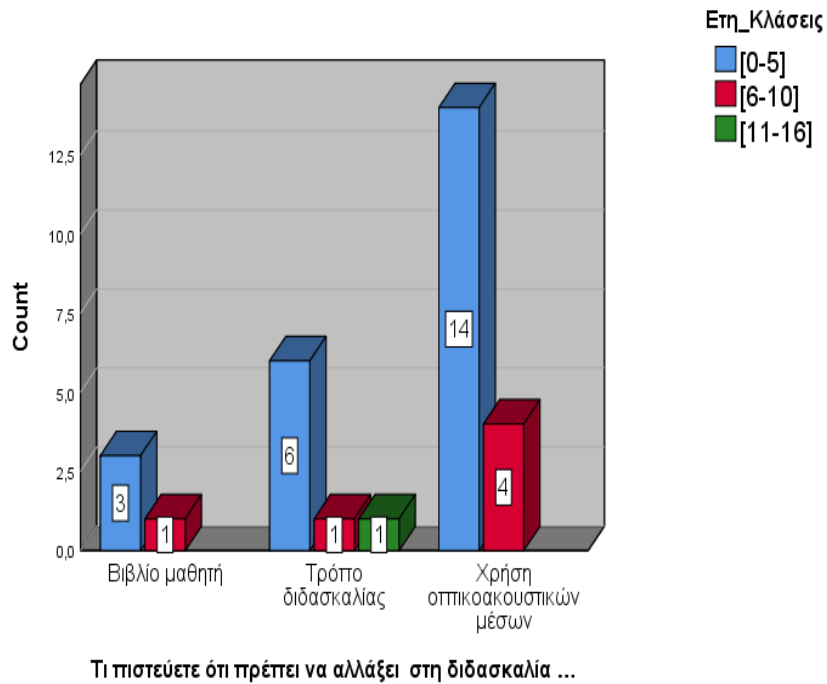


Τι πιστεύετε ότι πρέπει να αλλάξει στη διδασκαλία ...

Εικόνα 28: Ανάλυση με βάση την ηλικία

4.2.8.3 Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, από τους συμμετέχοντες με 0-5 έτη προϋπηρεσίας, 3/23 πιστεύουν πως πρέπει να αλλάξει το βιβλίο μαθητή, 6/23 ο τρόπος διδασκαλίας και 14/23 αναφέρονται στη χρήση οπτικοακουστικών μέσων. Από τους συμμετέχοντες με 6-10 έτη προϋπηρεσίας, 1/6 πιστεύει πως πρέπει να αλλάξει το βιβλίο μαθητή και 1/6 ο τρόπος διδασκαλίας, ενώ 4/6 αναφέρονται στον τρόπο διδασκαλίας. Τέλος το άτομο με τα περισσότερα έτη προϋπηρεσίας πιστεύει στην αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας.



Εικόνα 29: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

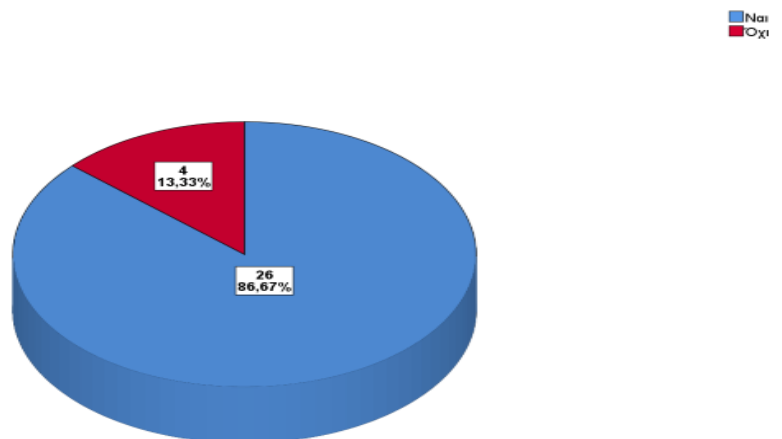
4.2.9 Έχετε παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια (MOOC, επιμορφώσεις Υπουργείου κτλ);

Έχετε παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια (MOOC, επιμορφώσεις Υπουργείου κτλ);

	N	Percent %
Ναι	26	86,7
Όχι	4	13,3

Πίνακας 11: Παρακολούθηση διαδικτυακών μαθημάτων

Το 86,7% των συμμετεχόντων έχει παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια, όπως MOOC, ενώ μόλις το 13,3 δεν έχει λάβει κάποια παρόμοια επιμόρφωση, γεγονός που δείχνει πως μεγάλο ποσοστό του δείγματος έχει προηγούμενη εμπειρία σε διαδικτυακά μαθήματα.

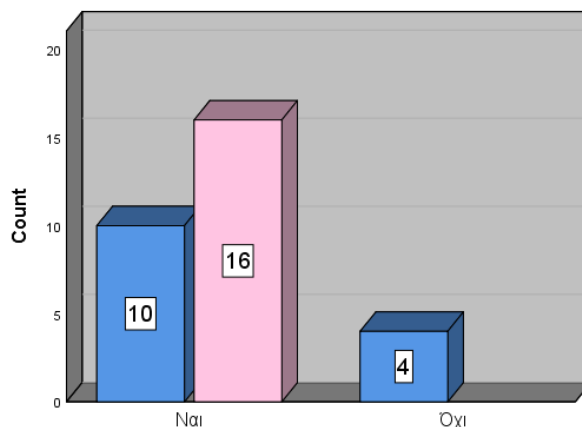


Εικόνα 30: Παρακολούθηση διαδικτυακών μαθημάτων

Φύλο:
■ Άντρας
■ Γυναίκα

4.2.9.1 Ανάλυση με βάση το φύλο

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 10/14 άντρες έχουν παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια, όπως MOOC, ενώ όσον αφορά τις γυναίκες όλες (16/16) απάντησαν θετικά στη συγκεκριμένη ερώτηση, γεγονός που πιθανώς δείχνει μια τάση για περισσότερες επιμορφώσεις στο γυναικείο φύλο.

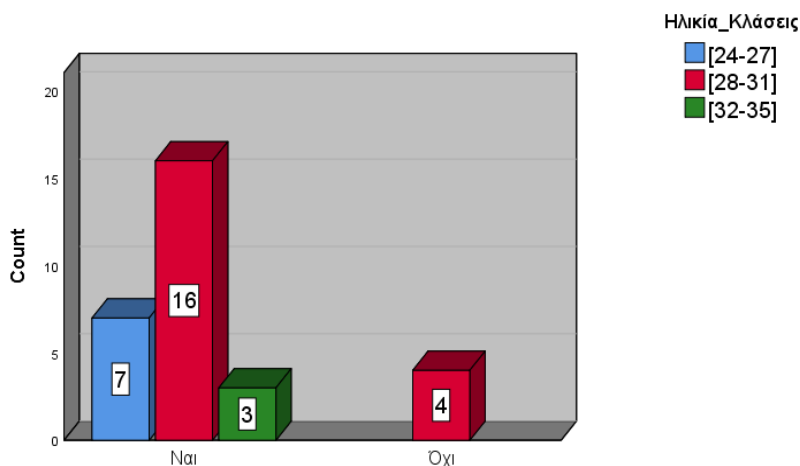


Έχετε παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια (MOOC, επιμορφώσεις Υπουργείου κτλ);

Εικόνα 31: Ανάλυση με βάση το φύλο

4.2.9.2 Ανάλυση με βάση την ηλικία

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, στις νεαρές ηλικίες 24-27 και οι 7 συμμετέχοντες απάντησαν πως έχουν παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια, στις ηλικίες 28-31, 16/20 απάντησαν πως δεν έχουν κάνει και τέλος στις μεγαλύτερες ηλικίες και οι 3 συμμετέχοντες απάντησαν πως έχουν παρακολουθήσει. Έτσι παρατηρούμε ότι οι 4 συμμετέχοντες που δεν έχουν παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια ανήκουν στις ηλικίες 28-31.

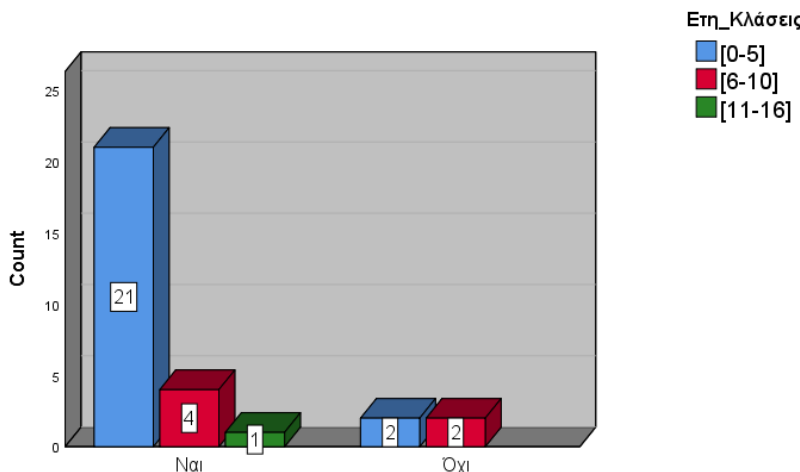


Έχετε παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια (MOOC, επιμορφώσεις Υπουργείου κτλ);

Εικόνα 32: Ανάλυση με βάση την ηλικία

4.2.9.3 Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, μόλις 2/23 συμμετέχοντες με 0-5 έτη προϋπηρεσίας και 2/6 συμμετέχοντες με 6-10 έτη προϋπηρεσίας δεν έχουν παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια.



Έχετε παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια (MOOC, επιμορφώσεις Υπουργείου κτλ);

Εικόνα 33: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

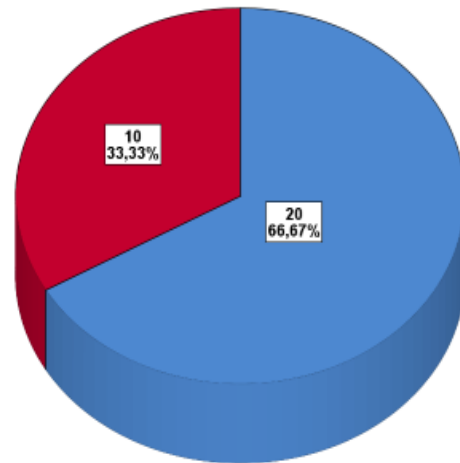
4.2.10 Έχετε παρακολουθήσει σεμινάρια ή έχετε κάνει μαθήματα με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle;

Έχετε παρακολουθήσει σεμινάρια ή έχετε κάνει μαθήματα με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle;

	N	Percent %
Ναι	20	66,7
Όχι	10	33,3

Πίνακας 12: Παρακολούθηση σεμιναρίων Moodle

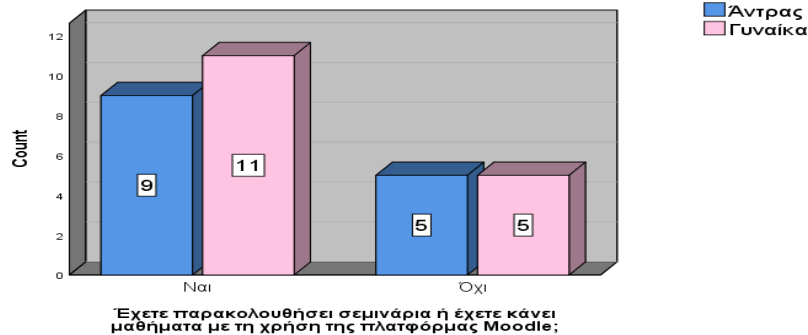
Το 66,7% των συμμετεχόντων (20 άτομα) έχουν παρακολουθήσει σεμινάρια ή έχουν κάνει μαθήματα χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Moodle, ενώ το 33,3% των συμμετεχόντων (10 άτομα) όχι. Αυτό μας δείχνει ότι περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες είναι ήδη εξοικειωμένοι με τη συγκεκριμένη πλατφόρμα.



Εικόνα 34: Παρακολούθηση σεμιναρίων Moodle

4.2.10.1 Ανάλυση με βάση το φύλο

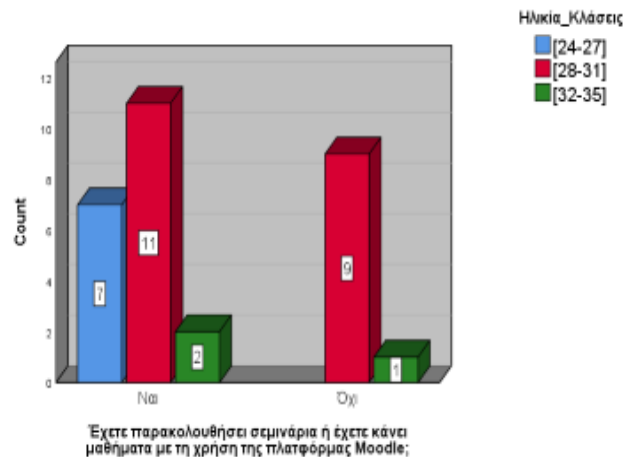
Σύμφωνα με διπλανό διάγραμμα, 9/14 άντρες και 11/16 γυναίκες έχουν παρακολουθήσει σεμινάρια ή έχουν κάνει μαθήματα με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle. Το ποσοστό αυτό είναι ελάχιστα μεγαλύτερο στις γυναίκες (68% έναντι 64%).



Εικόνα 35: Ανάλυση με βάση το φύλο

4.2.10.2 Ανάλυση με βάση την ηλικία

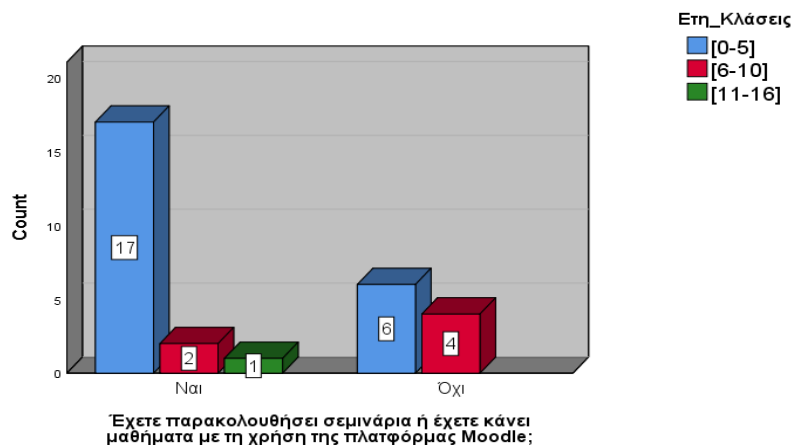
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, στις ηλικίες 24-27 και οι 7 συμμετέχοντες έχουν παρακολουθήσει σεμινάρια ή έχουν κάνει μαθήματα χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Moodle. Στις ηλικίες 28-31, το αντίστοιχο ποσοστό είναι 11/20 και στις μεγαλύτερες ηλικίες 2/3. Αξίζει να σημειωθεί πως στις ηλικίες 28-31 το ποσοστό παρακολούθησης ή μη είναι περίπου ίσο.



Εικόνα 36: Ανάλυση με βάση την ηλικία

4.2.10.3 Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 17/23 συμμετέχοντες με 0-5 έτη προϋπηρεσίας, 2/6 συμμετέχοντες με 6-10 έτη προϋπηρεσίας και ο ένας συμμετέχοντας με τα περισσότερα έτη προϋπηρεσίας, έχουν παρακολουθήσει σεμινάρια ή έχουν κάνει μαθήματα χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Moodle. Αξίζει να σημειωθεί πως το ποσοστό είναι αρκετά υψηλό στα λίγα έτη προϋπηρεσίας.



Εικόνα 37: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

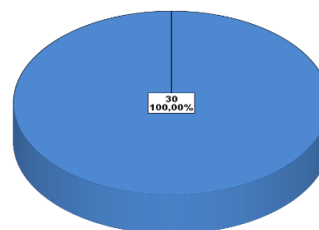
4.2.11 Θεωρείτε ότι είναι σημαντικό να γνωρίζετε-αξιοποιείτε ηλεκτρονικά προγράμματα για τη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών;

Θεωρείτε ότι είναι σημαντικό να γνωρίζετε-αξιοποιείτε ηλεκτρονικά προγράμματα για τη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών;

	N	Percent %
Ναι	30	100,0

Πίνακας 13: Αξιοποίηση ηλεκτρονικών προγραμμάτων

Και οι 30 συμμετέχοντες (100% του δείγματος) συμφωνούν ότι είναι σημαντική η γνώση και η αξιοποίηση ηλεκτρονικών προγραμμάτων για τη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών.



Εικόνα 38: Αξιοποίηση ηλεκτρονικών προγραμμάτων

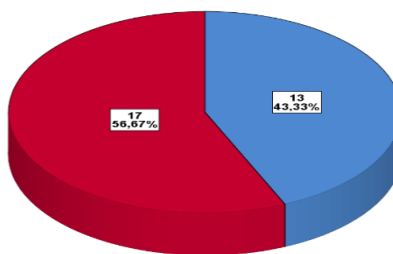
4.2.12 Θεωρείτε ότι είναι δύσκολο να διδάξετε μαθηματικές έννοιες, όπως εξισώσεις στη Στ' μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων;

Θεωρείτε ότι είναι δύσκολο να διδάξετε μαθηματικές έννοιες, όπως εξισώσεις στη Στ' μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων;

	N	Percent %
Ναι	13	43,3
Όχι	17	56,7

Πίνακας 14: Δυσκολία διδασκαλίας εξισώσεων μέσω ηλεκτρονικών-σεναρίων

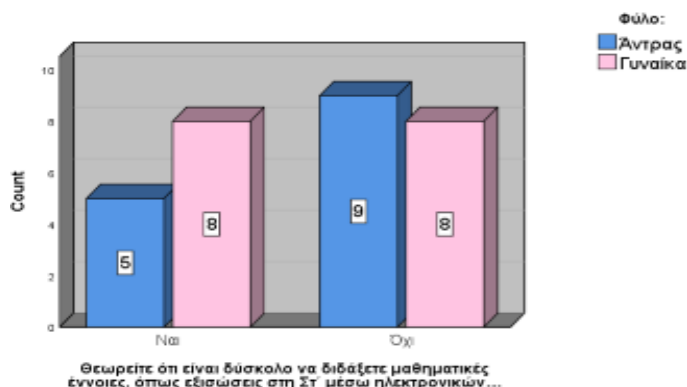
Το 43,3 % των συμμετεχόντων πιστεύει πως είναι δύσκολο να διδάξει μαθηματικές έννοιες (όπως εξισώσεις στη Στ΄) μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων, ενώ το 56,7% δεν πιστεύει πως είναι δύσκολο ένα τέτοιο εγχείρημα.



Εικόνα 39: Δυσκολία διδασκαλίας εξισώσεων μέσω ηλεκτρονικών σεναρίων

4.2.12.1 Ανάλυση με βάση το φύλο

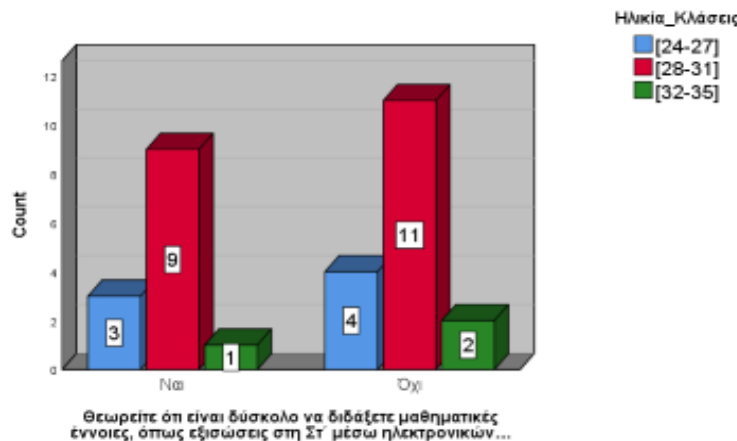
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 5/14 άντρες και οι μισές γυναίκες (8/16) πιστεύουν πως είναι δύσκολο να διδάξουν μαθηματικές έννοιες (όπως εξισώσεις στη Στ΄) μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων. Αξίζει να σημειωθεί πως το γυναικείο φύλο έχει την τάση να βρίσκει πιο δύσκολο αυτό το εγχείρημα.



Εικόνα 40: Ανάλυση με βάση το φύλο

4.2.12.2 Ανάλυση με βάση την ηλικία

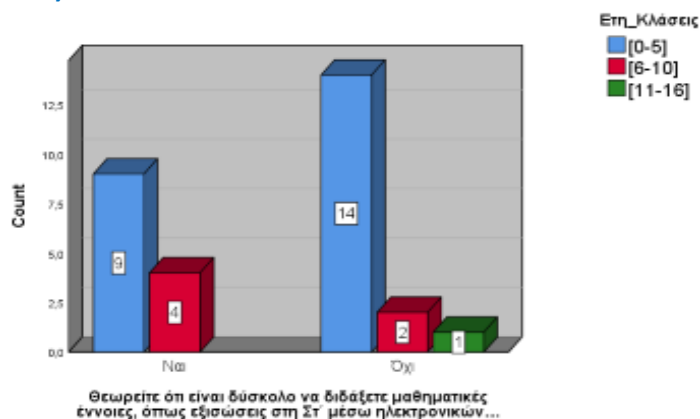
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 3/7 συμμετέχοντες ηλικίας 24-27, 9/20 ηλικίας 28-31 και 1/3 ηλικίας 32-35, πιστεύουν πως είναι δύσκολο να διδάξουν μαθηματικές έννοιες (όπως εξισώσεις στη Στ΄) μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε όλες τις ηλικίες τα ποσοστά είναι περίπου μοιρασμένα.



Εικόνα 41: Ανάλυση με βάση την ηλικία

4.2.12.3 Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, 9/23 συμμετέχοντες με 0-5 έτη προϋπηρεσίας και 4/6 συμμετέχοντες με 6-10 έτη προϋπηρεσίας πιστεύουν πως είναι δύσκολο να διδάξουν μαθηματικές έννοιες (όπως εξισώσεις στη Στ΄) μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων. Αντίθετα ο ένας συμμετέχοντας με τα περισσότερα έτη προϋπηρεσίας δε θεωρεί δύσκολο αυτό το εγχείρημα.



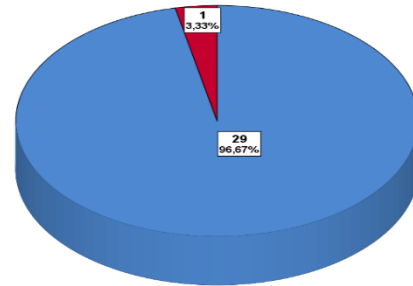
Εικόνα 42: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

4.2.13 Θεωρείτε ότι είναι ωφέλιμο για τους μαθητές της Στ΄ να διδάσκονται μαθηματικές έννοιες μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων;

Θεωρείτε ότι είναι ωφέλιμο για τους μαθητές της Στ΄ να διδάσκονται μαθηματικές έννοιες μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων;

	N	Percent %
Ναι	29	96,7
Όχι	1	3,3

Πίνακας 15: Διδασκαλία μαθηματικών εννοιών μέσω ηλεκτρονικών σεναρίων

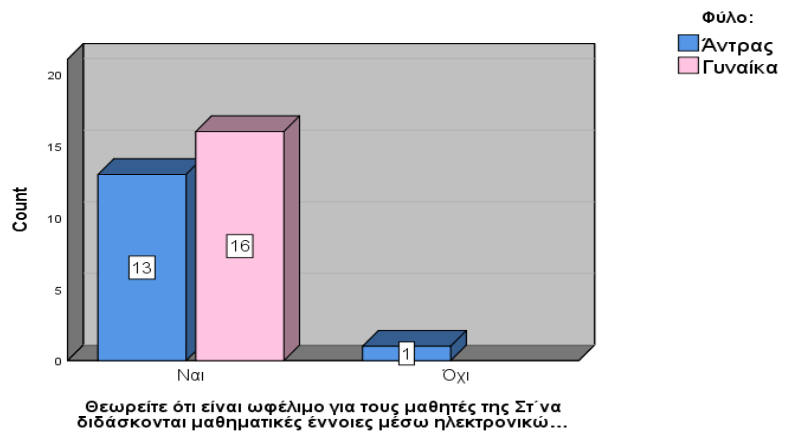


Εικόνα 43: Διδασκαλία μαθηματικών εννοιών

Σχεδόν όλο το δείγμα (96,7%- 29 άτομα) θεωρεί πως είναι ωφέλιμο για τους μαθητές της Στ΄ να διδάσκονται μαθηματικές έννοιες μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων, οπότε η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων πιστεύει στη χρήση ηλεκτρονικών σεναρίων ως τρόπο διδασκαλίας για την εκπαίδευση των μαθητών της Στ΄.

4.2.12.1 Ανάλυση με βάση το φύλο

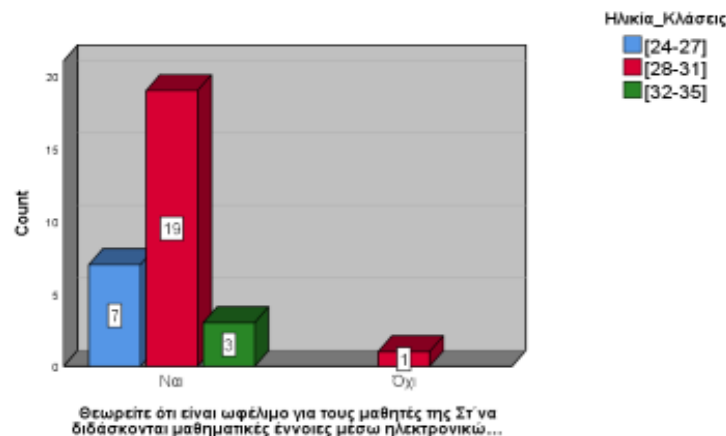
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, ο μόνος συμμετέχοντας που δε θεωρεί ωφέλιμο για τους μαθητές της Στ΄ να διδάσκονται μαθηματικές έννοιες μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων είναι άντρας. Όλες οι γυναίκες και οι υπόλοιποι άντρες πιστεύουν πως είναι ωφέλιμο αυτό το εγχείρημα.



Εικόνα 44: Ανάλυση με βάση το φύλο

4.2.12.2 Ανάλυση με βάση την ηλικία

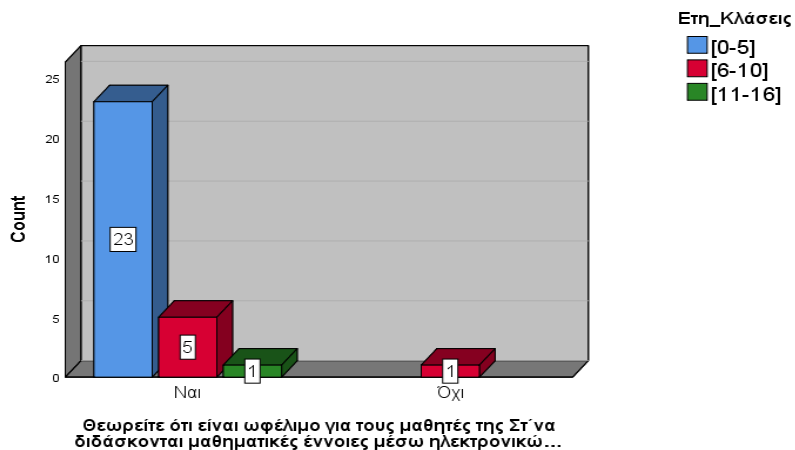
Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, ο μόνος συμμετέχοντας που δε θεωρεί ωφέλιμο για τους μαθητές της Στ΄ να διδάσκονται μαθηματικές έννοιες μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 28-31. Όλοι οι υπόλοιποι συμμετέχοντες πιστεύουν πως είναι ωφέλιμο αυτό το εγχείρημα.



Εικόνα 45: Ανάλυση με βάση την ηλικία

4.2.12.3 Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

Σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα, ο μόνος συμμετέχοντας που δε θεωρεί ωφέλιμο για τους μαθητές της Στ' να διδάσκονται μαθηματικές έννοιες μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων έχει 6-10 έτη προϋπηρεσίας. Όλοι οι υπόλοιποι συμμετέχοντες πιστεύουν πως είναι ωφέλιμο αυτό το εγχείρημα.



Εικόνα 46: Ανάλυση με βάση τα έτη προϋπηρεσίας

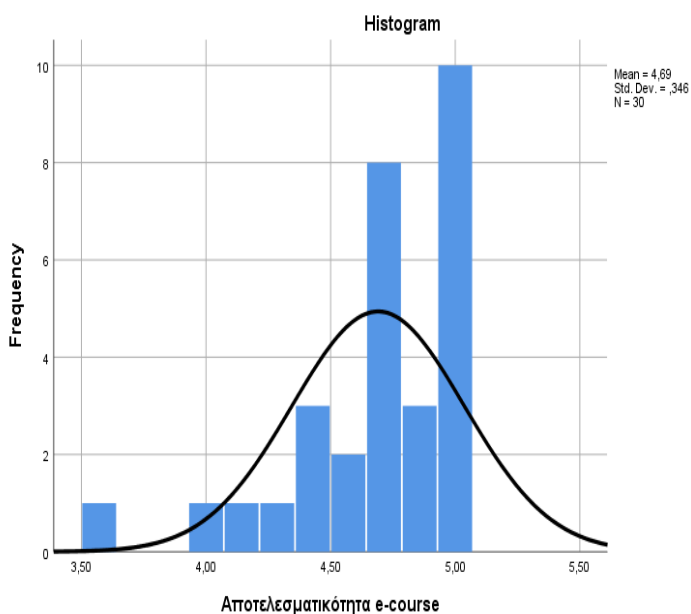
4.3 Παρουσίαση περιγραφικών στατιστικών των παραγόντων και των ερωτημάτων του εργαλείου μέτρησης της έρευνας

4.3.1 Παράγοντας

«Αποτελεσματικότητα e-course»

Αποτελεσματικότητα e-course			
	N	Percent %	
3,57	1	3,3	
4,00	1	3,3	
4,14	1	3,3	
4,29	1	3,3	
4,43	3	10,0	
4,57	2	6,7	
4,71	8	26,7	
4,86	3	10,0	
5,00	10	33,3	

Πίνακας 16: Αποτελεσματικότητα e-course



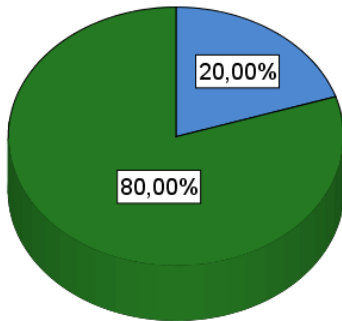
Εικόνα 47: Ιστογράμμα αποτελεσματικότητας e-course

4.3.1.1 [Ερώτηση A1] Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της συμμετοχικότητας των μαθητών

A1. Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της συμμετοχικότητας των μαθητών

■ Συμφωνώ λίγο
■ Συμφωνώ απόλυτα

Εικόνα 48: Ερώτηση A1

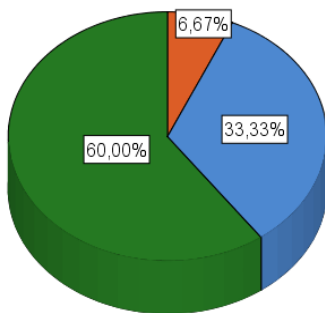


4.3.1.2 [Ερώτηση A2] Το συγκεκριμένο e-course με τις ομαδικές δραστηριότητες του συμβάλει στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών

A2. Το συγκεκριμένο e-course με τις ομαδικές δραστηριότητες του συμβάλει στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών

■ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
■ Συμφωνώ λίγο
■ Συμφωνώ απόλυτα

Εικόνα 49: Ερώτηση A2

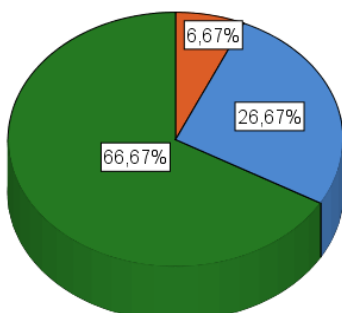


4.3.1.3 [Ερώτηση A3] Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της επικοινωνίας των μαθητών

A3. Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της επικοινωνίας των μαθητών

■ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
■ Συμφωνώ λίγο
■ Συμφωνώ απόλυτα

Εικόνα 50: Ερώτηση A3

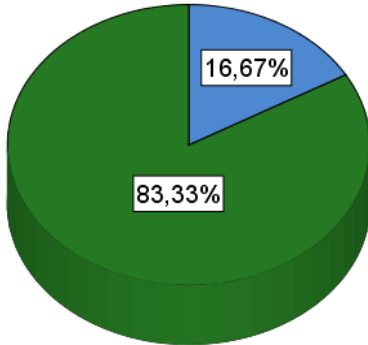


4.3.1.4 [Ερώτηση A4] Το υλικό του e-course είναι ευχάριστο και η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων προσφέρει αίσθημα ικανοποίησης στους μαθητές

A4. Το υλικό του e-course είναι ευχάριστο και η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων προσφέρει αίσθημα ικανοποίησης στους μαθητές

■ Συμφωνώ λίγο
■ Συμφωνώ απόλυτα

Εικόνα 51: Ερώτηση A4

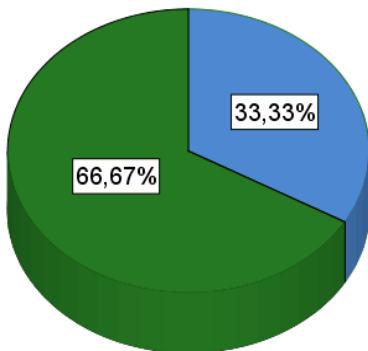


4.3.1.5 [Ερώτηση A5] Το υλικό που προσφέρεται μέσω του e-course βοηθά τους μαθητές να ολοκληρώσουν τα παραδοτέα τους

A5. Το υλικό που προσφέρεται μέσω του e-course βοηθά τους μαθητές να ολοκληρώσουν τα παραδοτέα τους

■ Συμφωνώ λίγο
■ Συμφωνώ απόλυτα

Εικόνα 52: Ερώτηση A5

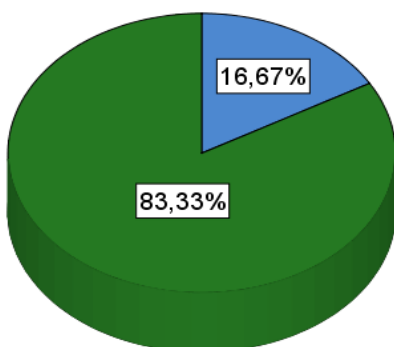


4.3.1.6 [Ερώτηση A6] Το e-course μέσω της χρήσης του escape room συμβάλει στην ενίσχυση της διαδραστικότητας

A6. Το e-course μέσω της χρήσης του escape room συμβάλει στην ενίσχυση της διαδραστικότητας

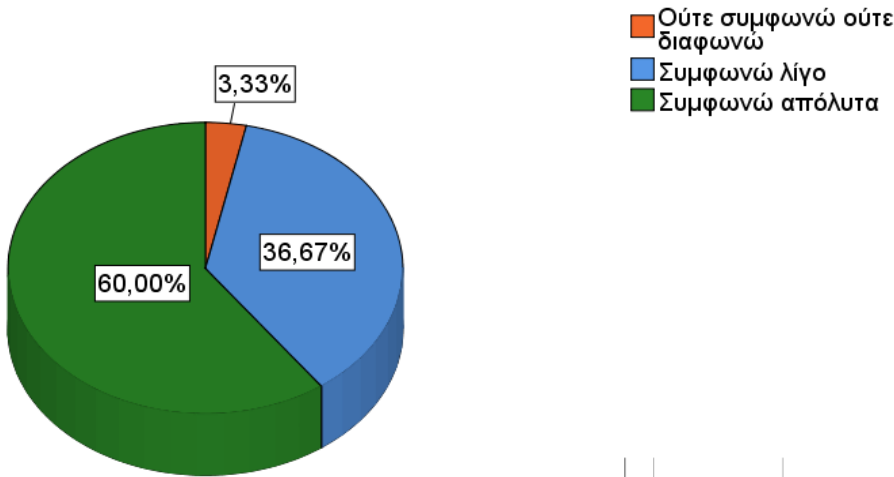
■ Συμφωνώ λίγο
■ Συμφωνώ απόλυτα

Εικόνα 53: Ερώτηση A6



4.3.1.7 [Ερώτηση Α7] Το e-course μέσω των δραστηριοτήτων του συμβάλει στην ενίσχυση της διαθεματικότητας

A7. Το e-course μέσω των δραστηριοτήτων του συμβάλει στην ενίσχυση της διαθεματικότητας

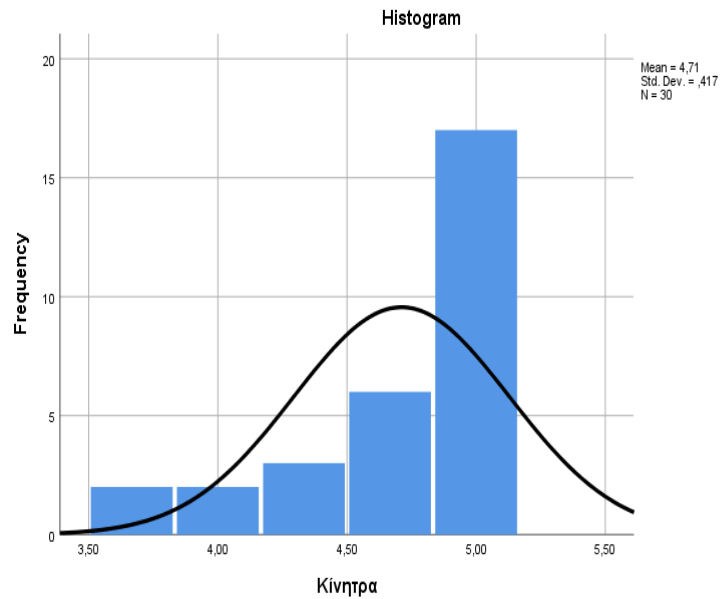


Εικόνα 54: Ερώτηση Α7

4.3.2 Παράγοντας «Κίνητρα»

Κίνητρα		
	N	Percent %
3,67	2	6,7
4,00	2	6,7
4,33	3	10,0
4,67	6	20,0
5,00	17	56,7

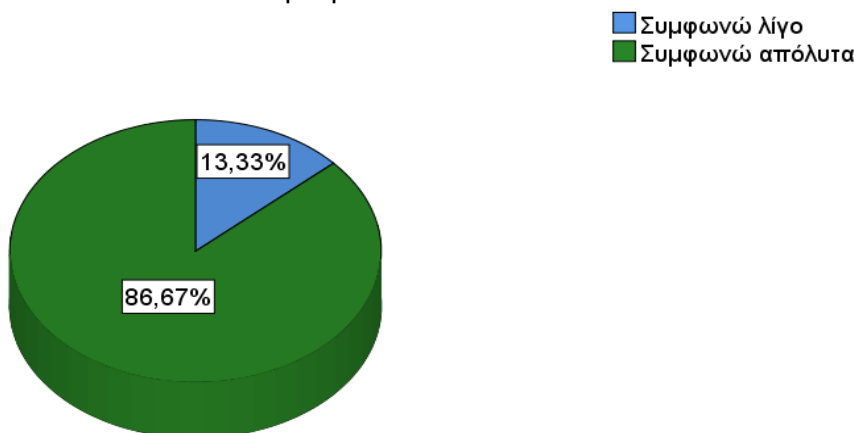
Πίνακας 17: Κίνητρα



Εικόνα 55: Ιστόγραμμα κινήτρων

4.3.2.1 [Ερώτηση Β1] Ο σχεδιασμός του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος (ήρωες, χρώματα, εικόνες) τραβά την προσοχή των μαθητών

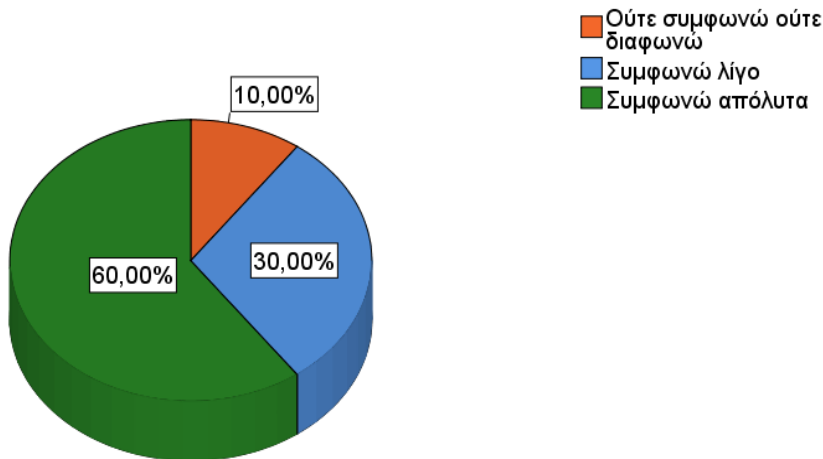
B8. Ο σχεδιασμός του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος (ήρωες, χρώματα, εικόνες) τραβά την προσοχή των μαθητών



Εικόνα 56: Ερώτηση Β1

4.3.2.2 [Ερώτηση B2] Το περιεχόμενο του μαθησιακού υλικού σχετίζεται με την καθημερινότητα και τα ενδιαφέροντα των μαθητών

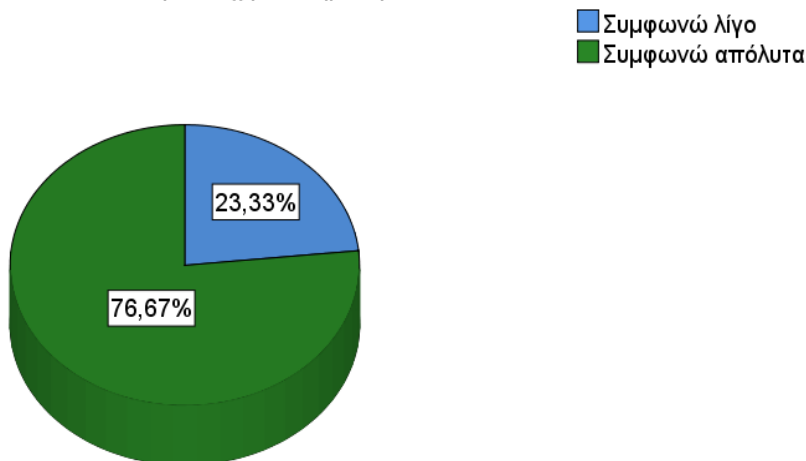
B9. Το περιεχόμενο του μαθησιακού υλικού σχετίζεται με την καθημερινότητα και τα ενδιαφέροντα των μαθητών



Εικόνα 57: Ερώτηση B2

4.3.2.3 [Ερώτηση B3] Η ροή των δραστηριοτήτων, ο σχεδιασμός και η οργάνωση του υλικού δημιουργεί κίνητρα για τη συνέχιση και την επιτυχή ολοκλήρωση του e-course

B10. Η ροή των δραστηριοτήτων, ο σχεδιασμός και η οργάνωση του υλικού δημιουργεί κίνητρα για τη συνέχιση και την επιτυχή ολοκλήρωση του e-course

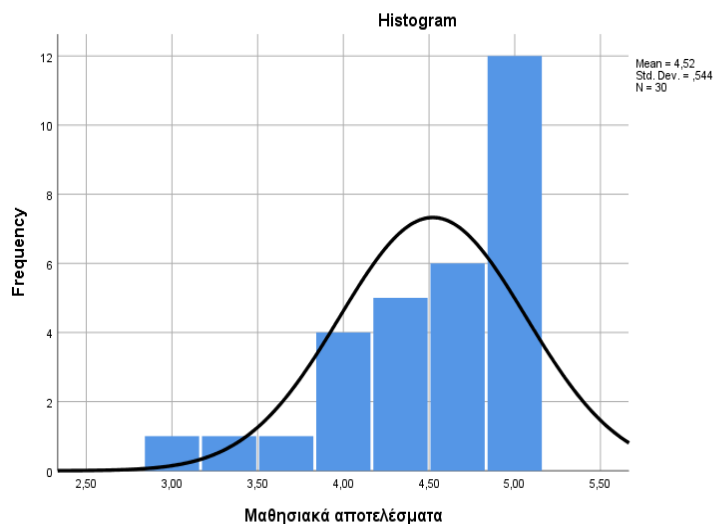


Εικόνα 58: Ερώτηση B3

4.3.3 Παράγοντας «Μαθησιακά αποτελέσματα»

Μαθησιακά αποτελέσματα		
	N	Percent %
3,00	1	3,3
3,33	1	3,3
3,67	1	3,3
4,00	4	13,3
4,33	5	16,7
4,67	6	20,0
5,00	12	40,0

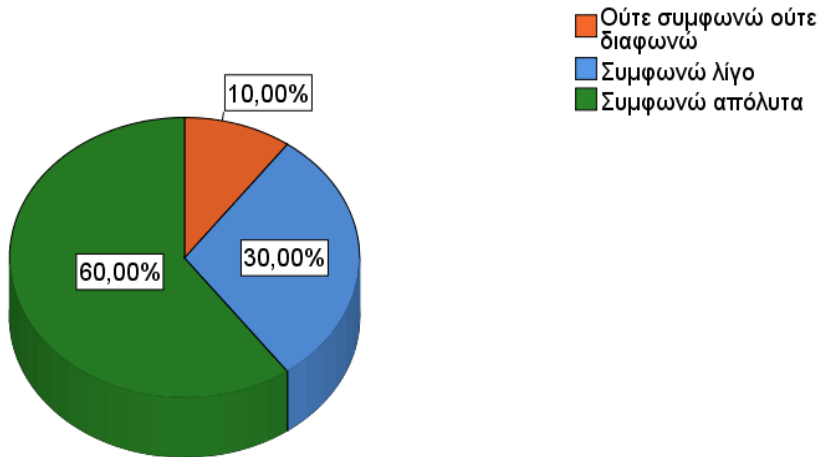
Πίνακας 18: Μαθησιακά αποτελέσματα



Εικόνα 59: Ιστόγραμμα μαθησιακών αποτελεσμάτων

4.3.3.1 [Ερώτηση Γ1] Το ηλεκτρονικό περιβάλλον βελτιώνει τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών όσον αφορά τον τομέα των εξισώσεων

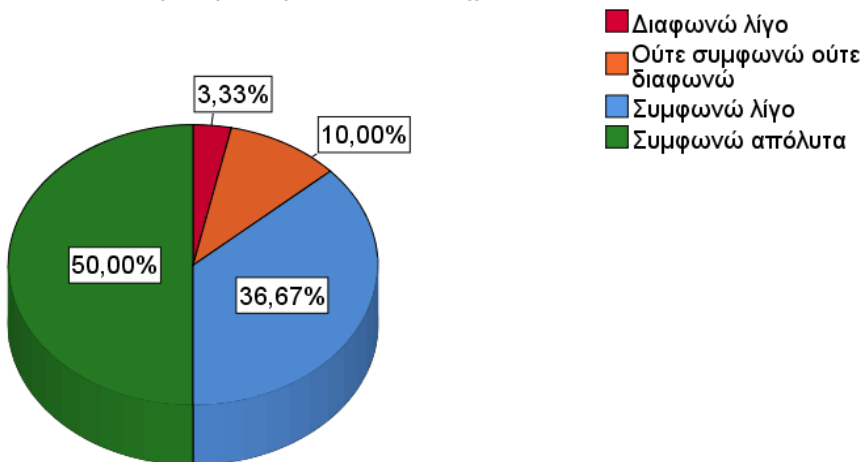
C11. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον βελτιώνει τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών όσον αφορά τον τομέα των εξισώσεων



Εικόνα 60: Ερώτηση Γ1

4.3.3.2 [Ερώτηση Γ2] Το ηλεκτρονικό περιβάλλον επιφέρει περισσότερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με την πατροπαράδοτη διδασκαλία στο σχολείο

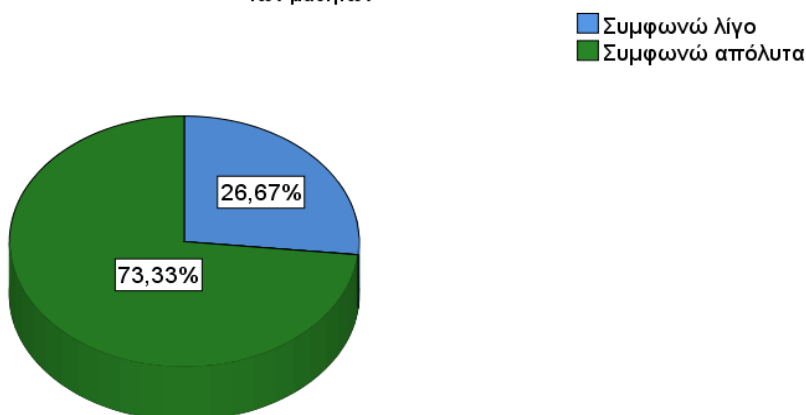
C12. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον επιφέρει περισσότερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με την πατροπαράδοτη διδασκαλία στο σχολείο



Εικόνα 61: Ερώτηση Γ2

4.3.3.3 [Ερώτηση Γ3] Το ηλεκτρονικό περιβάλλον αποτελεί ένα βοηθητικό εργαλείο για τη ενίσχυση μαθηματικών ικανοτήτων των μαθητών

C13. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον αποτελεί ένα βοηθητικό εργαλείο για τη ενίσχυση μαθηματικών ικανοτήτων των μαθητών

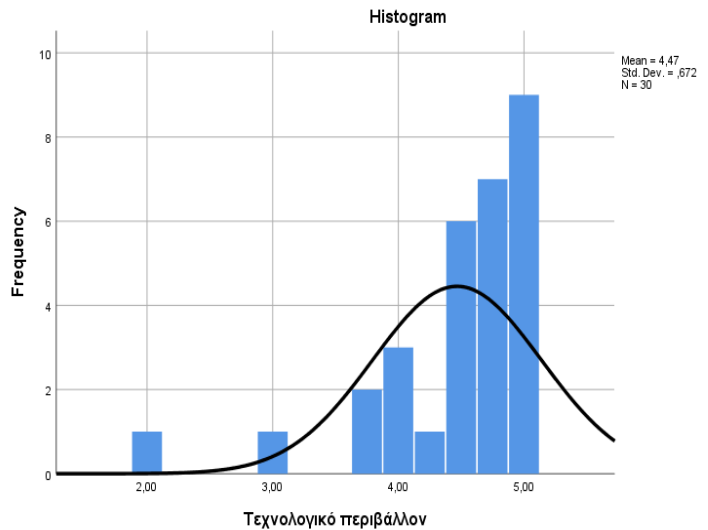


Εικόνα 62: Ερώτηση Γ3

4.3.4 Παράγοντας «Τεχνολογικό περιβάλλον»

Τεχνολογικό περιβάλλον		
	N	Percent %
2,00	1	3,3
3,00	1	3,3
3,75	2	6,7
4,00	3	10,0
4,25	1	3,3
4,50	6	20,0
4,75	7	23,3
5,00	9	30,0

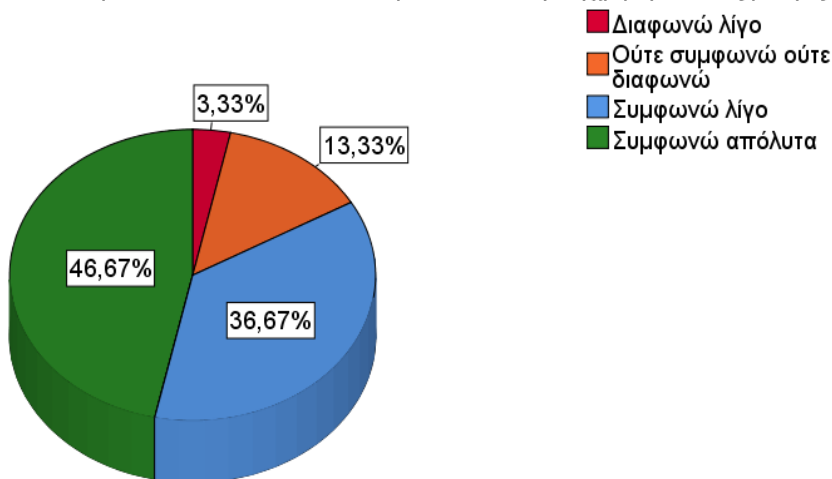
Πίνακας 19: Τεχνολογικό περιβάλλον



Εικόνα 63: Ιστόγραμμα τεχνολογικού περιβ.

4.3.4.1 [Ερώτηση Δ1] Η πλατφόρμα Moodle στην οποία αναπτύσσεται το σενάριο είναι εύκολη στη χρήση από τους μαθητές

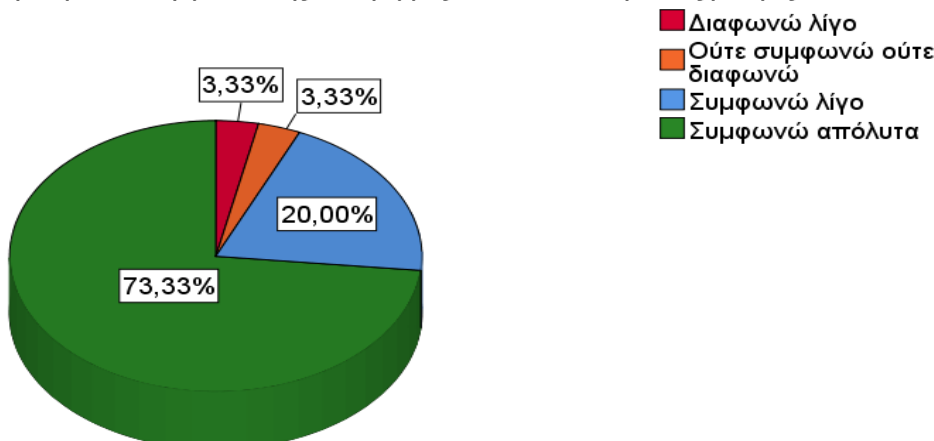
D14. Η πλατφόρμα Moodle στην οποία αναπτύσσεται το σενάριο είναι εύκολη στη χρήση από τους μαθητές



Εικόνα 64: Ερώτηση Δ1

4.3.4.2 [Ερώτηση Δ2] Το ηλεκτρονικό περιβάλλον της πλατφόρμας είναι ελκυστικό για τους μαθητές

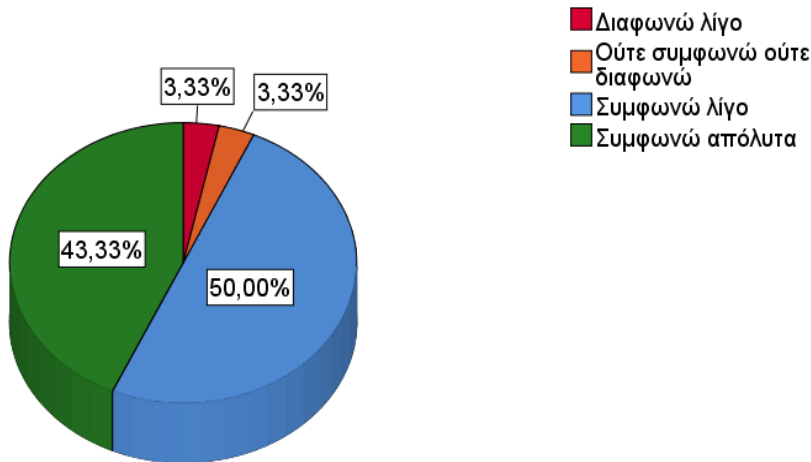
D15. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον της πλατφόρμας είναι ελκυστικό για τους μαθητές



Εικόνα 65: Ερώτηση Δ2

4.3.4.3 [Ερώτηση Δ3] Η δομή και η οργάνωση του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος επιτρέπουν στους μαθητές να γνωρίζουν που βρίσκονται ανά πάσα στιγμή

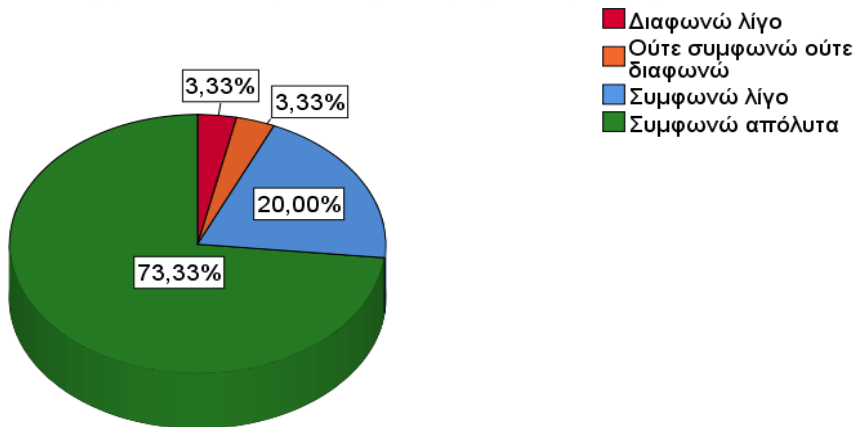
D16. Η δομή και η οργάνωση του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος επιτρέπουν στους μαθητές να γνωρίζουν που βρίσκονται ανά πάσα στιγμή



Εικόνα 66: Ερώτηση Δ3

4.3.4.4 [Ερώτηση Δ4] Το ηλεκτρονικό περιβάλλον ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τους στόχους του e-course

D17. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τους στόχους του e-course



Εικόνα 67: Ερώτηση Δ4

4.4 Διατυπώσεις υποθέσεων, έλεγχος και απαντήσεις στο ερευνητικό

Για τη σύγκριση μιας μέσης τιμής μιας μεταβλητής με μιας θεωρητικής ισχύουσας μέσης τιμής εφαρμόστηκε ο στατιστικός έλεγχος T-test (One Sample T-test). Πιο συγκεκριμένα αν και υπάρχουν ήδη ενδείξεις από τις αυξημένες μέσες τιμές που βρήκαμε παραπάνω στις αντίστοιχες ερωτήσεις, θα εφαρμόσουμε το συγκεκριμένο test για να αποφανθούμε αν η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική (για RQ1-RQ3). Για τη θεωρητικά ισχύουσα μέση τιμή ορίσαμε την τιμή 3 που είναι η μέση τιμή των απαντήσεων στην κλίμακα μας Likert (1-5). Παράλληλα για το ερευνητικό ερώτημα RQ4 και τη συσχέτιση δυο ποσοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson (r) ο οποίος παίρνει τιμές από -1 έως 1. Ανάλογα τις τιμές που παίρνει αυτός ο συντελεστής r :

- $0,0 < r < 0,2$ έχουμε μηδενική συσχέτιση
- $0,21 < r < 0,4$ έχουμε μικρή συσχέτιση
- $0,41 < r < 0,6$ έχουμε μέτρια συσχέτιση
- $0,61 < r < 0,8$ έχουμε υψηλή συσχέτιση
- $r > 0,81$ εξαιρετικά υψηλή συσχέτιση

Όσο πιο κοντά βρίσκονται οι απόλυτες τιμές του r στη μονάδα, τόσο δηλώνουν ότι υπάρχει όλο και πιο ισχυρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

RQ1.1 Μηδενική υπόθεση(H_0): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC δε συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συμμετοχικότητας

RQ1.1 Εναλλακτική υπόθεση(H_a): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συμμετοχικότητας

Από τελικό ερωτηματολόγιο:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A1.Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της συμμετοχικότητας των μαθητών	30	4,80	,407	,074

Πίνακας 20: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 1

One-Sample Test						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 3		
				Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
A1.Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της συμμετοχικότητας των μαθητών	24,233	29	,000	1,800	1,65	1,95

Πίνακας 21: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 2

Από ρουμπρίκα:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Συμμετοχικότητα	30	3,87	,346	,063

Πίνακας 22: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 3

One-Sample Test						
Test Value = 2						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Συμμετοχικότητα	29,571	29	,000	1,867	1,74	2,00

Πίνακας 23: Στατιστικός έλεγχος συμμετοχικότητας 4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,80 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου και η μέση τιμή 3,87 των απαντήσεων της ρουμπρίκας είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3 και το 2 αντίστοιχα, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ1.1, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συμμετοχικότητας

RQ1.2 Μηδενική υπόθεση(H₀): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC δε συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνεργασίας

RQ1.2 Εναλλακτική υπόθεση(H_a): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνεργασίας

Από τελικό ερωτηματολόγιο:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A2. Το συγκεκριμένο e-course με τις ομαδικές δραστηριότητες του συμβάλει στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών	30	4,53	,629	,115

Πίνακας 24: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 1

One-Sample Test							
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Test Value = 3		
					95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower	Upper	
A2. Το συγκεκριμένο e-course με τις ομαδικές δραστηριότητες του συμβάλει στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών	13,356	29	,000	1,533	1,30	1,77	

Πίνακας 25: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 2

Από ρουμπρίκα:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Συνεργασία	30	3,60	,498	,091

Πίνακας 26: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 3

One-Sample Test							
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Test Value = 2		
					95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower	Upper	
Συνεργασία	17,588	29	,000	1,600	1,41	1,79	

Πίνακας 27: Στατιστικός έλεγχος συνεργασίας 4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,53 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου και η μέση τιμή 3,60 των απαντήσεων της ρουμπρίκας είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3 και το 2 αντίστοιχα, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ1.2, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνεργασίας

RQ1.3 Μηδενική υπόθεση(H₀): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC δε συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη επικοινωνίας

RQ1.3 Εναλλακτική υπόθεση(H_a): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη επικοινωνίας

Από τελικό ερωτηματολόγιο:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A3. Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της επικοινωνίας των μαθητών	30	4,60	,621	,113

Πίνακας 28: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 1

One-Sample Test							
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
					Test Value = 3	Lower	Upper
A3. Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της επικοινωνίας των μαθητών	14,102	29	,000	1,600	1,37	1,83	

Πίνακας 29: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 2

Από ρουμπρίκα:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Επικοινωνία	30	3,63	,490	,089

Πίνακας 30: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 3

One-Sample Test							
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
					Test Value = 2	Lower	Upper
Επικοινωνία	18,252	29	,000	1,633	1,45	1,82	

Πίνακας 31: Στατιστικός έλεγχος επικοινωνίας 4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,60 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου και η μέση τιμή 3,63 των απαντήσεων της ρουμπρίκας είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3 και το 2 αντίστοιχα, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05.

Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ1.3, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη επικοινωνίας

RQ1.4 Μηδενική υπόθεση(H₀): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC δε συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη ικανοποίησης

RQ1.4 Εναλλακτική υπόθεση(H_a): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη ικανοποίησης

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A4.Το υλικό του e-course είναι ευχάριστο και η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων προσφέρει αίσθημα ικανοποίησης στους μαθητές	30	4,83	,379	,069

Πίνακας 32: Στατιστικός έλεγχος ικανοποίησης 1

One-Sample Test						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 3		
				Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
A4.Το υλικό του e-course είναι ευχάριστο και η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων προσφέρει αίσθημα ικανοποίησης στους μαθητές	26,492	29	,000	1,833	1,69	1,97

Πίνακας 33: Στατιστικός έλεγχος ικανοποίησης 2

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T–Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,83 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ1.4, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο

μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη ικανοποίησης

RQ1.5 Μηδενική υπόθεση(H₀): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC δε συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη βαθμού/ολοκλήρωσης e-course

RQ1.5 Εναλλακτική υπόθεση(H_a): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη βαθμού/ολοκλήρωσης e-course

Από τελικό ερωτηματολόγιο:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A5.Το υλικό που προσφέρεται μέσω του e-course βοηθά τους μαθητές να ολοκληρώσουν τα παραδοτέα τους	30	4,67	,479	,088

Πίνακας 34: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 1

One-Sample Test						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 3 Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
					A5.Το υλικό που προσφέρεται μέσω του e-course βοηθά τους μαθητές να ολοκληρώσουν τα παραδοτέα τους	19,039

Πίνακας 35: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 2

Από ρουμπρίκα:

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ολοκλήρωση καθηκόντων	30	3,73	,450	,082

Πίνακας 36: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 3

One-Sample Test

	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 2		
				Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Ολοκλήρωση καθηκόντων	21,108	29	,000	1,733	1,57	1,90

Πίνακας 37: Στατιστικός έλεγχος ολοκλήρωσης καθηκόντων 4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,67 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου και η μέση τιμή 3,73 των απαντήσεων της ρουμπρίκας είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ1.5, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη βαθμού/ολοκλήρωσης e-course

RQ1.6 Μηδενική υπόθεση(H₀): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC δε συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη διαδραστικότητας

RQ1.6 Εναλλακτική υπόθεση(H_a): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη διαδραστικότητας

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A6. Το e-course μέσω της χρήσης του escape room συμβάλει στην ενίσχυση της διαδραστικότητας	30	4,83	,379	,069

Πίνακας 38: Στατιστικός έλεγχος διαδραστικότητας 1

One-Sample Test

	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 3		
				Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
A6. Το e-course μέσω της χρήσης του escape room συμβάλει στην ενίσχυση της διαδραστικότητας	26,492	29	,000	1,833	1,69	1,97

Πίνακας 39: Στατιστικός έλεγχος διαδραστικότητας 2

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,83 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ1.6, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη διαδραστικότητας

RQ1.7 Μηδενική υπόθεση(H₀): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC δε συμβάλει στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνδεσιμότητας

RQ1.7 Εναλλακτική υπόθεση(H_a): Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνδεσιμότητας

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
A7.Το e-course μέσω των δραστηριοτήτων του συμβάλει στην ενίσχυση της διαθεματικότητας	30	4,57	,568	,104

Πίνακας 40: Στατιστικός έλεγχος διαθεματικότητας 1

One-Sample Test						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 3 Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
A7.Το e-course μέσω των δραστηριοτήτων του συμβάλει στην ενίσχυση της διαθεματικότητας	15,099	29	,000	1,567	1,35	1,78

Πίνακας 41: Στατιστικός έλεγχος διαθεματικότητας 2

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,57 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ1.7, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο

μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνδεσιμότητας

RQ2 Μηδενική υπόθεση(H₀): Μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βασισμένο στο μοντέλο MCIEC, για τη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι μαθητές Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ’) δεν κατάφεραν να αναπτύξουν κίνητρα για αυτό

RQ2 Εναλλακτική υπόθεση(H_α): Μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βασισμένο στο μοντέλο MCIEC, για τη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι μαθητές Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ’) κατάφεραν να αναπτύξουν σε σημαντικό βαθμό κίνητρα για αυτό

Δημιουργήθηκε η μεταβλητή “Κίνητρα” με τον μέσο όρο των ερωτήσεων 8-10.

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Κίνητρα	30	4,7111	,41737	,07620

Πίνακας 42: Στατιστικός έλεγχος κινήτρων 1

One-Sample Test						
Test Value = 3						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Κίνητρα	22,455	29	,000	1,71111	1,5553	1,8670

Πίνακας 43: Στατιστικός έλεγχος κινήτρων 2

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,71 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_α) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ2, σύμφωνα με την οποία μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βασισμένο στο μοντέλο MCIEC, για τη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι μαθητές Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ’) κατάφεραν να αναπτύξουν σε σημαντικό βαθμό κίνητρα για αυτό.

RQ3 Μηδενική υπόθεση(H₀): Το συγκεκριμένο course μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” δε βελτίωσε τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ’) στον τομέα των εξισώσεων

RQ3 Εναλλακτική υπόθεση(H_α): Το συγκεκριμένο course μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βελτίωσε σε σημαντικό βαθμό τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ’) στον τομέα των εξισώσεων

Από τελικό ερωτηματολόγιο:

Δημιουργήθηκε η μεταβλητή “Μαθησιακά αποτελέσματα” με τον μέσο όρο των ερωτήσεων 11-13.

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Μαθησιακά αποτελέσματα	30	4,5222	,54445	,09940

Πίνακας 44: Στατιστικός έλεγχος μαθησιακών αποτελεσμάτων 1

One-Sample Test						
Test Value = 3						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Μαθησιακά αποτελέσματα	15,314	29	,000	1,52222	1,3189	1,7255

Πίνακας 45: Στατιστικός έλεγχος μαθησιακών αποτελεσμάτων 2

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T-Test για ένα δείγμα η μέση τιμή 4,52 των απαντήσεων του ερωτηματολογίου είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την τιμή σύγκρισης που είναι το 3, εφόσον το αντίστοιχο επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο 0,05. Έτσι ισχύει η Εναλλακτική υπόθεση (H_a) όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ3, σύμφωνα με την οποία το συγκεκριμένο course μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βελτίωσε σε σημαντικό βαθμό τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ’) στον τομέα των εξισώσεων

Από σύγκριση βαθμολογίας αρχικού- βαθμολογίας τελικού φύλλου εργασίας:

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Βαθμολογία αρχικό	8,640	30	1,3451	,2456
	Βαθμολογία τελικό	9,670	30	,4512	,0824

Πίνακας 46: Στατιστικά μαθησιακών αποτελεσμάτων (αρχικό-τελικό)

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, ο μέσος όρος βαθμολογίας των συμμετεχόντων στο αρχικό φύλλο είναι 8,640, ενώ ο μέσος όρος βαθμολογίας τους στο τελικό φύλλο είναι 9,670.

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval					
					Mean	Lower				Upper
						Mean				Lower
Pair1	Βαθμολογία αρχικό - Βαθμολογία τελικό	-1,0300	1,5137	,2764	-1,5952	-,4648	-	29	,001	
							3,727			

Πίνακας 47: Στατιστικός έλεγχος μαθησιακών αποτελεσμάτων 3

Από τον έλεγχο paired t-test προκύπτει η τιμή του p-value να είναι ίση με $0,001 < 0,05$, άρα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά πριν και μετά το e-course, δηλαδή στο αρχικό και στο τελικό φύλλο εργασίας.

Αξίζει να τονιστεί και το υψηλό μέσο σκορ των συμμετεχόντων στο quiz του kahoot (βλ. [Παράρτημα Γ](#)) κατά τη ροή του e-course που ήταν 8,8, γεγονός που δείχνει μια μικρή βελτίωση σε σχέση με το σκορ στην αρχική αξιολόγηση (8,6).

RQ4 Υπάρχουν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων: **αποτελεσματικότητα e-course, κίνητρα, μαθησιακά αποτελέσματα και τεχνολογικό περιβάλλον**

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας συσχετίσεων των παραγόντων

	1	2	3	4
1. Αποτελεσματικότητα e-course	-			
2. Κίνητρα	0,656**	-		
3. Μαθησιακά αποτελέσματα	0,600**	0,636**	-	
4. Τεχνολογικό περιβάλλον	0,680**	0,692**	0,591**	-

**p<0.01

Πίνακας 48: Συσχετίσεις παραγόντων

Από τον παραπάνω πίνακα συσχετίσεων των παραγόντων προκύπτει ότι έχουμε:

- υψηλή στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο 0,01 μεταξύ της αποτελεσματικότητας του e-course και των κινήτρων ($r=0,656^{**}$)
- μέτρια στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο 0,01 μεταξύ των μαθησιακών αποτελεσμάτων και της αποτελεσματικότητας του e-course ($r=0,600^{**}$)
- υψηλή στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο 0,01 μεταξύ των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των κινήτρων ($r=0,636^{**}$)
- υψηλή στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο 0,01 μεταξύ του τεχνολογικού περιβάλλοντος και της αποτελεσματικότητας του e-course ($r=0,680^{**}$)

- υψηλή στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο 0,01 μεταξύ του τεχνολογικού περιβάλλοντος και των κινήτρων ($r=0,692^{**}$)
- μέτρια στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε επίπεδο 0,01 μεταξύ των μαθησιακών αποτελεσμάτων και τεχνολογικού περιβάλλοντος ($r=0,591^{**}$)

Σε όλες τις περιπτώσεις μας κι έχουμε θετικές συσχετίσεις, όσο αυξάνεται ο ένας παράγοντας, αυξάνεται και ο άλλος.

5.1 Επισκόπηση αποτελεσμάτων

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν από την διεξαγωγή της ερευνητικής διαδικασίας στο κεφάλαιο 4 έδειξαν ότι οι εναλλακτικές υποθέσεις επαληθεύονται στο σύνολό τους, όπως αυτές είχαν διατυπωθεί σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα. Έτσι, αναλογικά το e-course κρίνεται επιτυχές ως προς την υλοποίηση των στόχων που είχαν οριστεί. Πιο συγκεκριμένα προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

Ως προς την αποτελεσματικότητά του e-course (RQ1):

- RQ1.1: Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συμμετοχικότητας.
- RQ1.2: Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνεργασίας.
- RQ1.3: Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη επικοινωνίας.
- RQ1.4: Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη ικανοποίησης.
- RQ1.5: Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη βαθμού/ολοκλήρωσης e-course.

- RQ1.6: Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη διαδραστικότητας.
- RQ1.7: Το συγκεκριμένο e-course που βασίζεται στο μοντέλο MCIEC συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αποτελεσματικότητα του e-course μέσω της αξιολόγησης του δείκτη συνδεσιμότητας.

Ως προς τα κίνητρα:

- RQ2: Μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βασισμένο στο μοντέλο MCIEC, για τη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι μαθητές Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ΄) κατάφεραν να αναπτύξουν σε σημαντικό βαθμό κίνητρα για αυτό.

Ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα:

- RQ3: Το συγκεκριμένο course μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών” βελτίωσε σε σημαντικό βαθμό τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Στ΄) στον τομέα των εξισώσεων.

Ως προς τις συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων:

- RQ4: Παρατηρήθηκαν μέτριες έως υψηλές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων: **αποτελεσματικότητα e-course, κίνητρα, μαθησιακά αποτελέσματα** και **τεχνολογικό περιβάλλον**. Οι θετικές αυτές συσχετίσεις σημαίνουν ότι η αύξηση του ενός παράγοντα συνεπάγεται και την αύξηση του άλλου παράγοντα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μεγαλύτερη συσχέτιση διαπιστώνεται μεταξύ του τεχνολογικού περιβάλλοντος και των κινήτρων.

5.2 Συζήτηση-συμπεράσματα

Μελετώντας τα παραπάνω αποτελέσματα στα οποία κατέληξε η ερευνητική διαδικασία, γίνεται εύκολα κατανοητό ότι το e-course «Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών» που αναπτύχθηκε και ενορχηστρώθηκε σε 5 φάσεις σύμφωνα με το μοντέλο MCIEC και αξιοποίησε τα ψηφιακά δωμάτια διαφυγής, συνέβαλε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να βελτιώσουν τις μαθηματικές τους ικανότητες στις εξισώσεις, να αναπτύξουν τα ανάλογα κίνητρα, καθώς και δεξιότητες 21^{ου} αι., όπως συνεργασία και επικοινωνία. Πιο συγκεκριμένα οι εκπαιδευόμενοι κατάφεραν να λύνουν και να σχηματίζουν επιτυχώς εξισώσεις, συνδέοντας τα μαθηματικά με την καθημερινότητα τους, ενώ εξοικειώθηκαν με πληθώρα web 2.0 εργαλείων.

Αν και το δείγμα των 30 ατόμων ήταν περιορισμένο και σύμφωνα με τις στατιστικές μεθόδους μεγαλύτερο δείγμα οδηγεί σε ασφαλέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων, οι συμμετέχοντες στο σύνολό τους, έδειξαν ενθουσιασμό για το e-course και το περιεχόμενό του, παίρνοντας ιδέες για εφαρμογή παρόμοιου σεναρίου στην τάξη τους. Ακόμα ολοκλήρωσαν γρήγορα και εύκολα όλες τις δραστηριότητες του σεναρίου ([βλ. Παράρτημα Δ](#)), συμμετέχοντας ενεργά στα forum συζήτησης και στο chat και εκφράζοντας απορίες σε ελάχιστες περιπτώσεις που δυσκολεύτηκαν ή είχαν κάποιο τεχνικό ζήτημα. Η ανατροφοδότηση ήταν συνεχής κατά τη ροή του e-course, ενώ πραγματοποιήθηκε ενημέρωση των συμμετεχόντων για το e-course εκ των προτέρων μέσω ομαδικής συνομιλίας στο Messenger. Τα υψηλά ποσοστά στα quizzes και το αυξημένο μέσο σκορ στο τελικό φύλλο εργασίας σε σχέση με το αρχικό, έδειξαν θετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Παράλληλα οι συμμετέχοντες ενώ έδειξαν αρκετά εξοικειωμένοι με τα web 2.0 εργαλεία, υλοποιώντας τις ατομικές δραστηριότητες στο διάστημα που είχε οριστεί, φάνηκε να δυσκολεύονται στις ομαδικές δραστηριότητες, εξαιτίας του διαφορετικού προγράμματος των μελών της ομάδας και της ανάγκης για κοινό χρόνο επικοινωνίας. Αξίζει να τονιστεί πως οι συμμετέχοντες, όπως φαίνεται και από τις εντυπώσεις που καταγράφηκαν στο forum, ενθουσιάστηκαν περισσότερο με τη δραστηριότητα του εικονικού δωματίου και τους γρίφους που είχαν να λύσουν.

Συμπεραίνοντας, το ηλεκτρονικό αυτό μάθημα που υλοποιήθηκε εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως και σχεδιάστηκε στη Moodle με τα ενσωματωμένα web 2.0 εργαλεία και στοιχεία παιχνιδοποίησης, καταφέρνει να πετύχει τον σκοπό του και να αποτελέσει

μια καινοτομία στην εκπαιδευτική κοινότητα. Αξίζει να σημειωθεί ότι το περιεχόμενο του μπορεί εύκολα να παραμετροποιηθεί, ώστε να δημιουργηθούν ανάλογα ηλεκτρονικά μαθήματα και σε άλλα θεματικά πεδία εκτός των μαθηματικών. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, στη σημερινή εποχή της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας και του διαδικτύου, ένα τέτοιο ηλεκτρονικό μάθημα αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια κάθε εκπαιδευτικού.

5.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Οι εντυπώσεις και τα σχόλια που παρείχαν οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα μετά την περάτωσή του, όπως και η ίδια η αξιολόγηση της παρούσας εκπαιδευτικής παρέμβασης, ανέδειξαν μια σειρά βελτιωτικών προτάσεων και θεμάτων για περαιτέρω μελέτη/έρευνα. Οι προτάσεις συνοψίζονται ως εξής:

- ✓ Το παρόν e-course να εφαρμοστεί σε μεγαλύτερο δείγμα, δηλαδή σε περισσότερους συμμετέχοντες, ώστε να είναι ασφαλέστερη, πιο ακριβής και πιο έγκυρη η εξαγωγή των συμπερασμάτων και κατ' επέκταση η γενίκευσή τους στον ευρύτερο πληθυσμό.
- ✓ Το παρόν e-course να εφαρμοστεί σε μαθητές Στ' Δημοτικού, για τους οποίους σχεδιάστηκε εξ αρχής. Η έρευνα και τα δεδομένα που θα αντληθούν θα δείξει αν είναι εξίσου αποτελεσματικό σε αυτούς, ενώ τα ευρήματα μπορούν να συγκριθούν με αυτά από την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης από τους εκπαιδευτικούς.
- ✓ Το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο να εφαρμοστεί δια ζώσης σε ίδια ομάδα συμμετεχόντων, ώστε να γίνει σύγκριση με τα ευρήματα μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος και να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα του face-to-face.
- ✓ Το παρόν e-course να τρέξει με μεγαλύτερη χρονική διάρκεια πχ. σαν εβδομαδιαίο διαδικτυακό μάθημα 2 ωρών σε κάποια πλατφόρμα σύγχρονης εκπαίδευσης. Με αυτό τον τρόπο οι συμμετέχοντες θα έχουν ακόμα πιο άμεση επαφή με τον διδάσκοντα, ώστε με την κατάλληλη καθοδήγηση, οδηγίες και την άμεση ανατροφοδότηση να περατώσουν τις δραστηριότητες. Τα ευρήματα σε αυτή την περίπτωση μπορούν να συγκριθούν με τον ασύγχρονο τρόπο

διδασκαλίας που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα διδασκαλία και να διαπιστωθούν τυχόν διαφορές ή ομοιότητες.

- ✓ Το παρόν e-course με τις κατάλληλες παραμετροποιήσεις στο περιεχόμενο, που είναι εύκολο να γίνουν λόγω της δομής και του σχεδιασμού του, να προσαρμοστεί και να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα πέρα των μαθηματικών, όπως πχ. στην Ιστορία, στη Φυσική ή σε άλλα μαθήματα που δυσκολεύουν τους μαθητές τόσο στην Πρωτοβάθμια όσο και στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ακόμα και στο ίδιο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών δύναται η προσαρμογή του για τη διδασκαλία και άλλων μαθηματικών εννοιών (πχ. κλάσματα).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ahn, Jeong Yong & Akugizibwe, Edwin. (2018). An e-Learning Model for Teaching Mathematics on an Open Source Learning Platform. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 19. 10.19173/irrodl.v19i5.3733.

Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1).

<https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>.

Arcavi, A. (1994). Symbol sense: Informal sensemaking in formal mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 14(3), 24–35.

Artuz, J. & Roble, D. (2021). Developing Students' Critical Thinking Skills in Mathematics Using Online-Process Oriented Guided Inquiry Learning (O-POGIL). *American Journal of Educational Research*. 9. 404-409. 10.12691/education-9-7-2.

Bojovic, Ivana & Antonijević, Radovan. (2017). Students' Motivation to Learn in Primary School. *Open Journal for Psychological Research*. 1. 10.32591/coas.ojpr.0101.02011b.

Booth, L. R. (1988). Children's difficulties in beginning algebra. In A.F. Coxford (Ed.), *The ideas of algebra, K–12* (1988 Yearbook) (pp. 20–32). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Bray, A. & Tangney, B. (2017). Technology usage in mathematics education research – A systematic review of recent trends. *Computers & Education*. 114. 10.1016/j.compedu.2017.07.004.

Bulaon, Michael Anthony. (2018). Why is the language of mathematics confusing to students?

https://www.researchgate.net/publication/325968025_Why_is_the_language_of_mathematics_confusing_to_students

Burhanzade, Hulya & Aygör, Nilgün. (2014). Problems that the Students Face while Solving 1st Degree Equations with Two Unknown, During their Prepare to the High School Entrance Exam (SBS). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1378>

Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6). <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>.

Dicheva, D., Irwin, K., Dichev, C., & Talasila, S. (2014, November). A course gamification platform supporting student motivation and engagement. 2014 International Conference on Web and Open Access to Learning (ICWOAL). pp. 1-4.

<https://doi.org/10.1109/ICWOAL.2014.7009214>.

Dobrin, J. Who's teaching online? *ITPE News*, 2 (12), 6-7, 1999

Dooley, Thérèse & Dunphy, Liz & With, Gerry & Butler, Deirdre & Corcoran, Dolores & Farrell, Therese & NicMhuirí, Siún & O'connor, Maura & Travers, Joe. (2018).

Mathematics in Early Childhood and Primary Education (3-8 years) Teaching and Learning. https://ncca.ie/media/2147/ncca_research_report_18.pdf

Dowker, A., Bennett, K., & Smith, L. (2016). Attitudes to mathematics in primary school children. *Child Development Research*, 2012.

Drijvers, P., Mariotti, M. A., Olive, J., & Sacristan, A. I. (2010). Introduction to section 2. In C. Hoyles, & J. B. Lagrange (Eds.), *Mathematics Education and Technology - rethinking the Terrain: The 17th ICMI Study* (Vol. 13, pp. 81e88). Springer.

Fotaris, P., & Mastoras, T. (2019, October 3). Escape Rooms for Learning: A Systematic Review. *Proceedings of the 12th European Conference on Game Based Learning*. <https://doi.org/10.34190/GBL.19.179>

Fuentes-Cabrera, A., Parra-González, M. E., López-Belmonte, J., & Segura-Robles, A. (2020). Learning Mathematics with Emerging Methodologies—The Escape Room as a Case Study. *Mathematics*, 8(9), 1586. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/math8091586>.

Garcia S. (2020) COVID-19 and primary and secondary education: The impact of the crisis and public policy implications for Latin America and the Caribbean. *The Socio-economic implications of the COVID-19 Pandemic: Ideas for Policy Action* (ISBN 9789211264463) pp. 167-202. United Nations Program for Development, UNDP.

Glavaš, A., & Stašćik, A. (2017). Enhancing positive attitude towards mathematics through introducing Escape Room games. In Kolar-Begovic et al. (Eds.) *Mathematics Education as a science and a profession* (pp. 281-294). University of Osijek.

Ανακτήθηκε 26/6/2021 από: <https://www.bib.irb.hr/1063139>.

<https://www1.undp.org/content/dam/rblac/Policy%20Papers%20COVID%2019/undp-rblac-CD19-PDS-Number20-UNICEF-Educacion-EN.pdf>

Habre, S., & Grundmeier, T. A. (2007). Prospective mathematics teachers' views on the role of technology in mathematics education. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 3. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ835509.pdf>.

Harman, K., & Koohang, A. (2005). Discussion board: A learning object. *Interdisciplinary Journal of Knowledge & Learning Objects*, 1, 67-77. Retrieved from <http://ijello.org/Volume1/v1p067-077Harman.pdf>

Herscovics, N., & Linchevski, L. (1994). A cognitive gap between arithmetic and algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 27(1), 59–78.

Hoyles, C. (2016). Engaging with mathematics in the digital age. In *Cuadernos de Investigacion y Formacion en Educacion Matematica 15: Trabajos de la XIVCIAEM* (pp. 225e236). Costa Rica: Universidad di Costa Rica.

Ivanitskaya, L., Clark, D. , Montgomery, G. & Primeau, R. (2002). Interdisciplinary Learning: Process and Outcomes. *Innovative Higher Education*. 27. 95-111. 10.1023/A:1021105309984.

Jacobs, V. R., Franke, M. L., Carpenter, T. P., Levi, L., & Battey, D. (2007). Professional Development Focused on Children’s Algebraic Reasoning in Elementary School. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(3), 258–288.
<https://www.jstor.org/stable/30034868>

Jupri, A., Drijvers, P., & Heuvel-Panhuizen, M. V. D. (2014). Student Difficulties in Solving Equations from an Operational and a Structural Perspective. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 9(1), 39-55.
<https://doi.org/10.29333/iejme/280>.

Jupri, A., Drijvers, P., & Van den HeuvelPanhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*. DOI: 10.1007/s13394-013-0097-0.

Kelanang, Jane & Zakaria, Effandi. (2012). Mathematics difficulties among primary school students. *Advances in Natural and Applied Sciences*. 6. 1086-1092.
https://www.researchgate.net/publication/278848286_Mathematics_difficulties_among_primary_school_students

Keller, J. (2010). Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach. (pp. 21-41, 43-74) New York: Springer Us.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-1250-3>

Keller, J.M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development* 10, 2. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>.

- Kieran, C. (1981). Concepts associated with the equality symbol. *Educational Studies in Mathematics*, 12(3), 317–326.
- Klinger, C. M. (2011). Connectivism: A new paradigm for the mathematics anxiety challenge? *Adult Learning Mathematics*, 6(1), 7-19. Retrieved from <https://filekoos.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068259.pdf>
- Koohang, A., Riley, L., & Smith, T. (2009). E-learning and constructivism: From theory to application. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 5, 91-109. DOI: <https://doi.org/10.28945/66>
- Kumar S., Gankotiya, A. K., & Dutta, K. (2011, April). A comparative study of moodle with other e-learning systems. *2011 3rd International Conference on Electronics Computer Technology*, 5, 414-418 <https://doi.org/10.1109/ICECTECH.2011.5942032>.
- Lemonidis C. (1996). Εμπειρική έρευνα στην ικανότητα επίλυσης εξισώσεων Α' βαθμού από μαθητές Γυμνασίου. *Ερευνητική διάσταση της Διδακτικής των Μαθηματικών*, Τεύχος 1. Περιοδική έκδοση του Παραρτήματος Κεντρικής Μακεδονίας της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας, σσ. 14-35
- Lewis, K.L.; Stout, J.G.; Finkelstein, N.D.; Pollock, S.J.; Miyake, A.; Cohen, G.L.; Ito, T.A. Fitting in to Move Forward: Belonging, Gender, and Persistence in the Physical Sciences, Technology, Engineering, and Mathematics (pSTEM). *Psychol. Women Q.* 2017, 41, 420–436. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0361684317720186>
- Li, K. & Keller, J. (2018). Use of the ARCS model in education: A literature review. *Computers & Education*. 122. 10.1016/j.compedu.2018.03.019.
- Maehr, M. L. (1984). Meaning and motivation: Toward a theory of personal investment. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Volume 1: Student Motivation, pp. 115-144). New York: Academic Press.
- Makri, A., Vlachopoulos, D., & Martina, R. A. (2021). Digital Escape Rooms as Innovative Pedagogical Tools in Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13(8), 4587. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su13084587>.

Martin, A. (2008). Enhancing student motivation and engagement: The effects of a multidimensional intervention. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 239-269. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2006.11.003.

McElroy, J., O'Loughlin, J., Townsend, C., & Simonovits, R. (2011). Mathematics: e-learning and math projects for students and teachers across Europe. Retrieved from <http://www.zst.edu.pl/pdf/projekty/Comenius2011-2013/artykuly/Artykul%209.pdf>

Mercer, N. & Sams, C. (2006). Teaching Children How to Use Language to Solve Maths Problems, *Language and Education*, 20:6, 507-528, DOI: 10.2167/le678.0.

Mian, A., Khan, S. Medical education during pandemics: a UK perspective. *BMC Med* 18, 100 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01577-y>

Miltiadou, M. & Savenye, W. (2003). Applying Social Cognitive Constructs of Motivation to Enhance Student Success in Online Distance Education. *Association for the Advancement of Computing in Education Journal*. 11.

Mistretta, R. M. (2005). Integrating technology into the mathematics classroom: The role of teacher preparation programs. *The Mathematics Educator*, 15(1), 18–24.

Moreno Guerrero, Antonio & Aznar-Díaz, Inmaculada & Cáceres- Reche, M^a. P. & García, Santiago. (2020). E-Learning in the Teaching of Mathematics: An Educational Experience in Adult High School. *Mathematics*. 8. 840. 10.3390/math8050840.

Namukasa, K. I., Quinn, M., & Kaahwa, J. (2010). School mathematics education in Uganda: Its successes and its failures. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3104–3110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.473>

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.

Nicholson, S. (2015). Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities. White Paper available at <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>

Olive, J., Makar, K., Hoyos, V., Kor, L. K., Kosheleva, O., & Straßer, R. (2010). Mathematical knowledge and practices resulting from access to digital technologies.

Mathematics Education and Technology - rethinking the Terrain: The 17th ICMI Study (Vol. 13, pp. 133e177). Springer.

Otemaier, K. R., Grein, E. E., Zanese, P. G., & Bosso, N. S. (2020). *Educational escape room for teaching Mathematical Logic in computer courses*. Ανακτήθηκε 26/10/2021 από: <https://www.sbgames.org/proceedings2020/EducacaoFull/208721.pdf>

Phonapichat, Prathana & Wongwanich, Suwimon & Sujiva, Siridej. (2014). An Analysis of Elementary School Students' Difficulties in Mathematical Problem Solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 116. 3169-3174. 10.1016/j.sbspro.2014.01.728.

Ravi, V. (2016). *Curriculum development*. India: Laxmi book Publication.

https://books.google.gr/books?id=UzEgCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=el&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

R. W. C., Lo, K. K. Y., & Yiu, S. M. (2013). Evaluating and adopting e-learning platforms. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 3(3), 229-233. DOI: 10.7763/IJEEEE.2013.V3.229

Rodrigues, H., Almeida, F., Figueiredo, V. & Lopes, S.L. (2019). Tracking e-learning through published papers: A systematic review. *Computers & Education*, 136(1), 87-98. Elsevier Ltd. Retrieved June 26, 2022 from <https://www.learntechlib.org/p/208392/>.

Rosillo, N., & Montes, N. (2021). Escape Room Dual Mode Approach to Teach Maths during the COVID-19 Era. *Mathematics*, 9(20), 2602. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/math9202602>.

Russell, T. L. *The No Significant Difference Phenomenon*. Montgomery, AL: IDEC, 1999. <http://teleeducation.nb.ca/nosignificantdifference/>

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1) 9–35.

- Vrugte, J., de Jong, T., Vandercruyssen, S., Wouters, P., van Oostendorp, H., & Elen, J. (2015). How competition and heterogeneous collaboration interact in prevocational game-based mathematics education. *Computers & Education*, 89, 42e52.
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13, 145-159.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*. 2(1), 3-10. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.87.3793&rep=rep1&type=pdf>
- Swan, K. (2003). Learning Effectiveness: what the research tells us. In J. Bourne & J. C. Moore (Eds) *Elements of Quality Online Education, Practice and Direction*. Needham, MA: Sloan Center for Online Education, pp. 13-45. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/3a60/dc1f69aa14746ba90cac2933fbfc475dc788.pdf>
- Tall, D. & Thomas, M. (1991). Encouraging versatile thinking in algebra using the computer. *Educational Studies in Mathematics*, 22(2), 125–147.
- Titilope, E.A.; Idiong, U.S. Depression and anxiety: The bane of academic achievement among science students offering mathematics. *Med Sci*. 2017, 21, 8–15.
- Waheed, M., Kaur, K., Ain, N. U., & Hussain, N. (2016). Perceived learning outcomes from Moodle: An empirical study of intrinsic and extrinsic motivating factors. *Information Development*, 32(4), 1001–1013. <https://doi.org/10.1177/0266666915581719>.
- Warren, E. (2003). The role of arithmetic structure in the transition from arithmetic to algebra. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 122–137.
- Wenglinsky, H. (1998). Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Williamson, T. Alternative logics and applied mathematics. *Philos. Issues* 2018, 28, 399–424. <https://doi.org/10.1111/phis.12131>

Wood, R., & Ashfield, J. (2008). The use of the interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: A case study. *British Journal of Educational Technology*, 39(1), 84–96. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2007.00699.x

Woolfolk, A. E. (1993). *Educational psychology*. Boston: Allyn and Bacon

Zabolotniaia, M., Cheng, Z., Dorozhkin, E., & Lyzhin, A. (2020). Use of the LMS Moodle for an Effective Implementation of an Innovative Policy in Higher Educational Institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(13), pp. 172–189. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.14945>.

Πετροπούλου, Ουρ., Κασιμάτη Αικ. & Ρετάλης Σ. (2015). Σύγχρονες μορφές αξιολόγησης με αξιοποίηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε στις 27 Ιουνίου 2022, από www.kallipos.gr.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α- Μέσα συλλογής δεδομένων

Α1- Ερωτηματολόγιο εισόδου

Ερωτηματολόγιο για τις απόψεις εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία των εξισώσεων στο Δημοτικό (Στ')

Το παρόν ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και στοχεύει στη συγκέντρωση στοιχείων για τη διδασκαλία των εξισώσεων στο Δημοτικό (Στ') και αποτελεί μέρος της έρευνας μου για τη λήψη του Μεταπτυχιακού "Ηλεκτρονικής Μάθηση" του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του ΠΑΠΕΙ.

Με τη συμμετοχή σας στην έρευνα δηλώνετε τα εξής:

Δίνω την ελεύθερη, συγκεκριμένη, ρητή και με πλήρη επίγνωση συγκατάθεση μου στον ΦΡΑΓΓΟ ΧΡΗΣΤΟ όπως συλλέγει, φυλάσσει και επεξεργάζεται τα Δεδομένα Προσωπικού Χαρακτήρα (Προσωπικά Δεδομένα) που με αφορούν σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων ΕΕ 2016/679 και το Ν. 4624/2019 "Εφαρμογή GDPR - Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, μέτρα εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/679 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, ενσωμάτωση στην εθνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/680 και άλλες διατάξεις" όπως αυτά εκάστοτε τροποποιούνται.

Η βοήθεια σου στη συγκεκριμένη έρευνα είναι πολύτιμη. Ο εκτιμώμενος χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου είναι περίπου 5 λεπτά. Ζητώ τη δική σου άποψη και γι' αυτό παρακαλώ να απαντήσεις με ειλικρίνεια όλα τα ερωτήματα. Δεν υπάρχουν σωστές ή λάθος απαντήσεις. Τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια θα τύχουν ποσοτικής επεξεργασίας.

Σε ευχαριστώ πολύ εκ των προτέρων!

Για οποιαδήποτε διευκρίνιση παρακαλώ μη διστάσετε να επικοινωνήσετε στο email: fragoschris@hotmail.com

Με εκτίμηση Φράγγος Χρήστος
Υποψήφιος Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος, ΠΑΠΕΙ

* Απαιτείται

Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου*

A. Δημογραφικά στοιχεία

1. Η ηλικία σου: *

2. Φύλο: *

Άντρας

Γυναίκα

3. Ανώτερος τίτλος σπουδών που έχετε ολοκληρώσει: *

Πτυχίο

Μεταπτυχιακό

Δεύτερο Πτυχίο

Διδακτορικό

4. Έτη προϋπηρεσίας στην εκπαίδευση: *

5. Πιστοποίηση γνώσεων ΤΠΕ: *

Επίπεδο Α

Επίπεδο Β

Επίπεδο Β1

Άλλη πιστοποίηση

(ECDL κτλ) Δε διαθέτω

πιστοποίηση

6. Αν δε διαθέτετε κάποια πιστοποίηση σε ποιο επίπεδο θα κατατάσσατε τις γνώσεις σας;

Καλό (βασικές γνώσεις)

Άριστο

Μέτριο

7. Έχετε διδάξει ποτέ σε Στ' Δημοτικού; *

Ναι

Όχι

8. Πιστεύετε ότι ο τρόπος που παρουσιάζονται και πρέπει να διδάσκονται οι εξισώσεις στη Στ' σύμφωνα με τα ΔΕΠΠΣ/ΑΠΣ είναι επαρκής; *

Ναι

Όχι

9. Τι πιστεύετε ότι πρέπει να αλλάξει στη διδασκαλία των μαθηματικών στη Στ' Δημοτικού; *

Χρήση οπτικοακουστικών μέσων

Βιβλίο μαθητή

Τρόπο διδασκαλίας

B. Πρότερη εμπειρία και απόψεις για τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά σενάρια

10. Έχετε παρακολουθήσει διαδικτυακά μαθήματα-σενάρια (MOOC, επιμορφώσεις Υπουργείου κτλ); *

Ναι

Όχι

11. Έχετε παρακολουθήσει σεμινάρια ή έχετε κάνει μαθήματα με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle; *

Ναι

Όχι

12. Θεωρείτε ότι είναι σημαντικό να γνωρίζετε-αξιοποιείτε ηλεκτρονικά προγράμματα για τη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών; *

Ναι

Όχι

13. Θεωρείτε ότι είναι δύσκολο να διδάξετε μαθηματικές έννοιες, όπως εξισώσεις στη Στ' μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων; *

Ναι

Όχι

14. Θεωρείτε ότι είναι ωφέλιμο για τους μαθητές της Στ' να διδάσκονται

μαθηματικές έννοιες μέσω ηλεκτρονικών μαθημάτων-σεναρίων; *

Ναι

Όχι

Ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση εκπαιδευτικής παρέμβασης από εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας

Το παρόν ερωτηματολόγιο που είναι συνέχεια του ερωτηματολογίου εισόδου και απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας, στοχεύει στη συγκέντρωση στοιχείων για την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης με τίτλο "Εξισω- αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών" στην πλατφόρμα Moodle για τη διδασκαλία των εξισώσεων στο Δημοτικό (Στ'). Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος της έρευνας μου για τη λήψη του Μεταπτυχιακού "Ηλεκτρονικής Μάθησης" του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του ΠΑΠΕΙ.

Η βοήθεια σου στη συγκεκριμένη έρευνα είναι πολύτιμη. Ο εκτιμώμενος χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου είναι περίπου 10 λεπτά. Ζητάω τη δική σου άποψη και γι' αυτό παρακαλώ να απαντήσεις με ειλικρίνεια όλα τα ερωτήματα. Οι απαντήσεις σου θα είναι ανώνυμες και απολύτως εμπιστευτικές. Οι πληροφορίες που θα προκύψουν θα τύχουν ποσοτικής ανάλυσης και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τον ερευνητικό σκοπό της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

Σε ευχαριστώ πολύ εκ των προτέρων!

Για οποιαδήποτε διευκρίνιση παρακαλώ μη διστάσετε να επικοινωνήσετε στο email: fragoschris@hotmail.com

Με εκτίμηση Φράγγος Χρήστος

Υποψήφιος Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος, ΠΑΠΕΙ

* Απαιτείται

1. Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου *

A. Αποτελεσματικότητα του e-course

Δηλώστε τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας στις παρακάτω προτάσεις με τον ανάλογο βαθμό από 1= Διαφωνώ απόλυτα ως 5=Συμφωνώ απόλυτα*

	1. Διαφωνώ απόλυτα	2. Διαφωνώ λίγο	3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4. Συμφωνώ λίγο	5. Συμφωνώ απόλυτα
1. Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της συμμετοχικότητας των μαθητών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Το συγκεκριμένο e-course με τις ομαδικές δραστηριότητες του συμβάλει στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Το συγκεκριμένο e-course με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην ενίσχυση της επικοινωνίας των μαθητών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Το υλικό του e-course είναι ευχάριστο και η ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων προσφέρει αίσθημα ικανοποίησης στους μαθητές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Το υλικό που προσφέρεται μέσω του e-course βοηθά τους μαθητές να	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ολοκληρώσουν τα
παραδοτέα τους

6. Το e-course
μέσω της χρήσης
του escape room
συμβάλει στην
ενίσχυση της
διαδραστικότητας

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

7. Το e-course
μέσω των
δραστηριοτήτων
του συμβάλει στην
ενίσχυση της
διαθεματικότητας

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

B. Κίνητρα

Δηλώστε τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας στις παρακάτω προτάσεις
με τον ανάλογο βαθμό από 1= Διαφωνώ απόλυτα ως 5=Συμφωνώ απόλυτα*

1. Διαφωνώ απόλυτα	2. Διαφωνώ λίγο	3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4. Συμφωνώ λίγο	5. Συμφωνώ απόλυτα
--------------------------	-----------------------	---------------------------------------	-----------------------	--------------------------

8. Ο σχεδιασμός
του
ηλεκτρονικού
περιβάλλοντος
(ήρωες,
χρώματα,
εικόνες) τραβά
την προσοχή των
μαθητών

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

9. Το
περιεχόμενο του
μαθησιακού
υλικού
σχετίζεται με
την
καθημερινότητα
και τα
ενδιαφέροντα
των μαθητών

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

10. Η ροή των
δραστηριοτήτων,
ο σχεδιασμός και
η οργάνωση του
υλικού
δημιουργεί
κίνητρα για τη
συνέχιση και την
επιτυχή
ολοκλήρωση του
e-course

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Γ. Μαθησιακά αποτελέσματα

Δηλώστε τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας στις παρακάτω προτάσεις με τον ανάλογο βαθμό από 1= Διαφωνώ απόλυτα ως 5=Συμφωνώ απόλυτα

	1. Διαφωνώ απόλυτα	2. Διαφωνώ λίγο	3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4. Συμφωνώ λίγο	5. Συμφωνώ απόλυτα
11. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον βελτιώνει τις μαθηματικές ικανότητες των μαθητών όσον αφορά τον τομέα των εξισώσεων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον επιφέρει περισσότερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με την πατροπαράδοτη διδασκαλία στο σχολείο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον αποτελεί ένα βοηθητικό εργαλείο για τη ενίσχυση μαθηματικών ικανοτήτων των μαθητών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Δ. Γενικές ερωτήσεις για το τεχνολογικό περιβάλλον

Δηλώστε τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας στις παρακάτω προτάσεις με τον ανάλογο βαθμό από 1= Διαφωνώ απόλυτα ως 5=Συμφωνώ απόλυτα

	1. Διαφωνώ απόλυτα	2. Διαφωνώ λίγο	3. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	4. Συμφωνώ λίγο	5. Συμφωνώ απόλυτα
14. Η πλατφόρμα Moodle στην οποία αναπτύσσεται το σενάριο είναι εύκολη στη χρήση από τους μαθητές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον της πλατφόρμας είναι ελκυστικό για τους μαθητές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Η δομή και η οργάνωση του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος επιτρέπουν στους μαθητές να γνωρίζουν που βρίσκονται ανά πάσα στιγμή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Το ηλεκτρονικό περιβάλλον ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τους στόχους του e-course	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A3- Ρουμπρίκα

Ρουμπρίκα συμμετοχικότητας, επικοινωνίας, συνεργασίας και ολοκλήρωσης καθηκόντων

Στις παρακάτω ρουμπρικές παρατηρήστε σύντομα τις εικόνες με τις κατηγορίες και τις επεξηγήσεις και επιλέξτε τον αντίστοιχο αριθμό ανάλογα με τον βαθμό επιτυχίας που είχαν τα μέλη (από το 4= μέγιστη συνεργασία/ επικοινωνία έως το 1= ελάχιστη συνεργασία/ επικοινωνία).

* Απαιτείται

1. Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου *

Κατηγορίες *

Κατηγορία	4	3	2	1
Συμμετοχή στις δραστηριότητες της Moodle	Τα μέλη συμμετέχουν ενεργά, εκτελώντας όλες τις δραστηριότητες που είναι ανεβασμένες στην πλατφόρμα.	Τα μέλη συμμετέχουν, εκτελώντας τις περισσότερες δραστηριότητες που είναι ανεβασμένες στην πλατφόρμα.	Τα μέλη δεν συμμετέχουν συχνά στις δραστηριότητες και δεν ενδιαφέρονται κατά πλειοψηφία για την πρόοδο της εργασίας.	Τα μέλη δεν έχουν εισέλθει σε καμία δραστηριότητα και αδιαφορούν για την πρόοδο της εργασίας.
Επικοινωνία (forum/chat)	Τα μέλη γράφουν και επικοινωνούν πάντα μεταξύ τους μέσω του chat/forum της Moodle, ανταλλάσσοντας ιδέες.	Τα μέλη γράφουν και επικοινωνούν συχνά μεταξύ τους μέσω του chat/forum της Moodle, ανταλλάσσοντας ιδέες.	Τα μέλη γράφουν και επικοινωνούν σπάνια μεταξύ τους μέσω του chat/forum της Moodle.	Τα μέλη δε γράφουν και δεν επικοινωνούν ποτέ μεταξύ τους χρησιμοποιώντας το chat/forum της Moodle.
Συνεργασία στο πλαίσιο της ομάδας	Τα μέλη συνεργάζονται σε άψογο βαθμό χωρίς εντάσεις και διαπληκτισμούς.	Τα μέλη συνεργάζονται, αλλά συχνά υπάρχουν διαφορετικές απόψεις που δημιουργούν εντάσεις.	Τις περισσότερες φορές δεν υπάρχει συνεργασία, καθώς οι εντάσεις δημιουργούν δυσλειτουργία στην ομάδα.	Τα μέλη της ομάδας δεν μπορούν ποτέ να συνεργαστούν.
Ολοκλήρωση καθηκόντων- παράδοση εργασίας	Τα μέλη εκτελούν πάντα τα μέρη των δραστηριοτήτων που τους έχουν ανατεθεί εντός του προγραμματισμένου χρονικού πλαισίου.	Ορισμένες φορές τα μέλη χρειάζονται παράτρηση/ υπενθύμιση για την ολοποίηση της εργασίας που έχει ανατεθεί.	Οι εργασίες που έχει αναλάβει ο καθένας τις περισσότερες φορές δεν παραδίδονται στον προκαθορισμένο χρόνο.	Τα καθήκοντα των μελών δεν εκτελούνται ποτέ.

	4	3	2	1
Συμμετοχή στις δραστηριότητες της Moodle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Επικοινωνία (forum/chat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συνεργασία στο πλαίσιο της ομάδας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ολοκλήρωση καθηκόντων- παράδοση εργασίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β- Φύλλα εργασίας

Διαγνωστικό φύλλο

εργασίας στις εξισώσεις

Ασκήσεις

1. Να λύσετε τις εξισώσεις επιλέγοντας τη σωστή απάντηση.

$$x + 4,7 = 9,2$$

$x = 4,3$

$x = 4,5$

$x = 13,9$

$$8,9 + x = 13,5$$

$x = 4,6$

$x = 22,4$

$x = 5,6$

$$x - 4,8 = 2,5$$

$x = 2,3$

$x = 2,8$

$x = 7,3$

$$9,2 - x = 4,9$$

$x = 4,3$

$x = 14,1$

$x = 5,3$

$$x - 7,5 = 12,5$$

$x = 20$

$x = 5$

$x = 19$

$$x * 4 = 12$$

$x = 48$

$x = 3$

$x = 2$

$$8 * x = 56$$

$x = 448$

$x = 8$

$x = 7$

$$x : 2,5 = 4$$

$x = 10$

$x = 1,5$

$x = 1,6$

$$9 : x = 0,9$$

$x = 8,1$

$x = 100$

$x = 10$

$$25 : x = 10$$

$x = 2,5$

$x = 250$

$x = 0,4$

2. Κάντε κλικ πάνω στην εξίσωση που λύνει τα παρακάτω προβλήματα:

α. Ο Κωνσταντίνος έχει στον νου του έναν αριθμό. Αν τον πολλαπλασιάσουμε με το 2,4 το γινόμενο είναι 14,4. Ποιος είναι ο αριθμός;

Α. $2,4 : x = 14,4$

Β. $x * 2,4 = 14,4$

Γ. $x * 14,4 = 2,4$

β. Η Ελένη διάβασε ένα βιβλίο που είχε 162 σελίδες σε 3 ημέρες. Αν την πρώτη μέρα διάβαζε 44 σελίδες και τη δεύτερη 58, πόσες σελίδες διάβασε την τρίτη μέρα;

A. $(44 + 58) + x = 162$

B. $(162 + x) - 44 = 58$

Γ. $(58 + x) - 44 = 162$

γ. Η Ραφαέλα τοποθέτησε τα βιβλία της στα 3 ράφια της βιβλιοθήκης της. Αν είχε συνολικά 324 βιβλία και έβαλε τον ίδιο αριθμό βιβλίων σε κάθε ράφι πόσα βιβλία έβαλε σε κάθε ράφι;

A. $3 * 324 = x$

B. $324 : x = 3$

Γ. $x : 3 = 324$

δ. Ο Βαγγέλης έχει στον νου του έναν αριθμό. Μας ζητά να τον μαντέψουμε και μας λέει ότι για να τον βρούμε θα πρέπει να αφαιρέσουμε από αυτόν 15 και στο αποτέλεσμα να πολλαπλασιάσουμε το 55 με το 2. Ποιος είναι ο αριθμός;

A. $15 + x = 55 * 2$

B. $x - 15 = 55 * 2$

Γ. $15 * x = 55 * 2$

ΤΕΛΟΣ! Πατήστε "Finish" λίγο πιο κάτω...

Στ τάξη

Επαναληπτικές δραστηριότητες

στις εξισώσεις

α. Προσπάθησε να παραστήσεις με μεταβλητές τις παρακάτω προτάσεις.

(Για άγνωστο χρησιμοποιούμε το ελληνικό γράμμα χ και για το σύμβολο του πολλαπλασιασμού το $*$)

α) Σε έναν αριθμό προσθέτω 5	$x + 5$
β) Ένας αριθμός μειωμένος κατά 3	<input type="text"/>
γ) Το διπλάσιο ενός αριθμού	<input type="text"/>
δ) Το μισό ενός αριθμού	<input type="text"/>
ε) Το διπλάσιο ενός αριθμού αυξημένο κατά 10	<input type="text"/>
στ) Το τριπλάσιο ενός αριθμού μειωμένο κατά 2	<input type="text"/>
ζ) Από έναν αριθμό αφαιρώ 4	<input type="text"/>

β. Βοήθησε τα παιδιά να... φτάσουν γρήγορα στο σπίτι τους. Αντιστοίχισε σωστά:



$$5 - x$$



$$x - 5$$



$$2 \cdot x + 7$$



$$x : 2 + 7$$



$$3 \cdot x$$

Αφαιρώ έναν αριθμό από το πέντε

Αφαιρώ πέντε από έναν αριθμό

στο μισό ενός αριθμού προσθέτω επτά

το τριπλάσιο ενός αριθμού

στο διπλάσιο ενός αριθμού προσθέτω επτά

Α. Εξισώσεις στις οποίες ο άγνωστος είναι προσθετέος

με δυο λόγια...



Όταν ο άγνωστος έχει τη θέση προσθετέου, για να λύσω την εξίσωση αφαιρώ από το άθροισμα τον άλλο προσθετέο.

$$20 + x = 25$$

$$x = 25 - 20$$

$$x = 5$$



α. Βοήθησε τα παιδιά να... βρουν το σχολικό τους. Αντιστοίχισε σωστά:



$45 + x = 52$



$x + 9 = 17$



$11 + x = 16$



$90 + x = 99$



$x + 12 = 15$



$x = 8$



$x = 5$



$x = 7$



$x = 3$



$x = 9$

β. Λύσε τις παρακάτω εξισώσεις.

α) $60 + x = 92$

$$\square - \square = \square$$

$$\square = \square$$

β) $x + 19 = 31$

$$\square - \square = \square$$

$$\square = \square$$

γ) $46 + x = 54$

$$\square - \square = \square$$

$$\square = \square$$

δ) $x + 12 = 32 - 2$

$$\square - \square = \square$$

$$\square - \square = \square$$

$$\square = \square$$

Β. Εξισώσεις στις οποίες ο άγνωστος είναι μειωτέος ή αφαιρετέος

Όταν ο άγνωστος είναι ο **μειωτέος**, για να λύσω την εξίσωση **προσθέτω** στη διαφορά τον αφαιρετέο.

$$\begin{aligned}x - 20 &= 5 \\x &= 20 + 5 \\x &= 25\end{aligned}$$

Όταν ο άγνωστος είναι ο **αφαιρετέος**, για να λύσω την εξίσωση **αφαιρώ** από τον μειωτέο τη διαφορά.

$$\begin{aligned}25 - x &= 5 \\x &= 25 - 5 \\x &= 20\end{aligned}$$

Με δυο λόγια...



α. Βάλε κάθε μπάλα στο σωστό καλάθι. Αντιστοίχισε σωστά:



$25 - x = 12$



$x - 12 = 13$



$44 - x = 30$



$90 - x = 72$



$x - 47 = 19$

$x = 25$

$x = 13$

$x = 66$

$x = 18$

$x = 14$

β. Λύσε τις παρακάτω εξισώσεις.

α) $60 - x = 52$

$\square - \square = \square$

$\square = \square$

β) $x - 19 = 81$

$\square - \square = \square$

$\square = \square$

γ) $76 - x = 57$

$\square - \square = \square$

$\square = \square$

δ) $x - 14 = 36 - 12$

$\square - \square = \square - \square$

$\square - \square = \square$

$\square = \square$

Γ. Εξισώσεις στις οποίες ο άγνωστος είναι παράγοντας του γινομένου

με δυο λόγια...



Για να λύσουμε μια εξίσωση στην οποία ο άγνωστος είναι παράγοντας γινομένου, διαιρούμε το γινόμενο με τον άλλο παράγοντα.

$$4 \cdot x = 20$$

$$x = 20 : 4$$

$$x = 5$$



α. Βάλε κάθε μπάλα στο σωστό καλάθι. Αντιστοίχισε σωστά:



$$5 \cdot x = 30$$



$$x \cdot 5 = 40$$



$$7 \cdot x = 63$$



$$9 \cdot x = 99$$



$$x \cdot 4 = 40$$

$$x = 11$$

$$x = 9$$

$$x = 10$$

$$x = 6$$

$$x = 8$$



β. Λύσε τις παρακάτω εξισώσεις.

α) $60 \cdot x = 300$

<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

β) $x \cdot 9 = 900$

<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

γ) $76 \cdot x = 152$

<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

δ) $x \cdot 14 = 360 - 80$

<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

ε) $2,5 \cdot x = 9,5 + 15,5$

<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
<input type="text"/>	·	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>

Δ. Εξισώσεις στις οποίες ο άγνωστος είναι διαιρετέος ή διαιρέτης

Όταν ο άγνωστος είναι **διαιρετέος**, για να λύσουμε την εξίσωση **πολλαπλασιάζουμε** το πηλίκο με τον διαιρέτη.

$$\begin{aligned}x : 5 &= 4 \\x &= 4 \cdot 5 \\x &= 20\end{aligned}$$

Όταν ο άγνωστος είναι **διαιρέτης**, για να λύσουμε την εξίσωση **διαιρούμε** τον διαιρετέο με το πηλίκο.

$$\begin{aligned}20 : x &= 4 \\x &= 20 : 4 \\x &= 5\end{aligned}$$



α. Βοήθησε τον ζωγράφο να βρει τα χρώματά του. Αντιστοίχισε σωστά:



$90 : x = 90$



$60 : x = 6$



$7 : x = 3,5$



$18 : x = 6$



$x : 4 = 40$

$x = 1$



$x = 2$



$x = 3$



$x = 10$



$x = 160$



β. Λύσε τις παρακάτω εξισώσεις.

α) $90 : x = 30$

$$\begin{array}{l} \square \div \square = \square \\ \square \div \square \end{array}$$

β) $x : 12 = 5$

$$\begin{array}{l} \square \div \square = \square \\ \square \div \square \end{array}$$

γ) $6 : x = 12$

$$\begin{array}{l} \square \div \square = \square \\ \square \div \square \end{array}$$

δ) $x : 4 = 36 - 18$

$$\begin{array}{l} \square \div \square = \square \\ \square \div \square = \square \\ \square \div \square \end{array}$$

Finish!!

Παίξε με τις εξισώσεις!

Assigned kahoot

Finished • Hosted by fragoschris

Kahoot!

88%

Correct answers

0/30

Didn't finish

0

Need help

0

Difficult questions

Players (30)

Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score
Κατερίνα Σ.	1	100%	0	9243
Χρήστος	2	100%	0	8973
test3	3	100%	0	8921
Αντώνης	4	100%	0	8789
Leo	5	100%	0	8617
Κωνσταντινο...	6	100%	0	8530
Αντιγόνη	7	90%	0	8416
Λυδία	8	100%	0	8395
Vasiliki	9	100%	0	8380
Αθηνά	10	100%	0	8342
Σταύρος	11	100%	0	8335
annoula	12	100%	0	8082
Κωστας Σ	13	90%	1	7959
Κωνσταντίνα Ζ	14	90%	0	7817
Ελπίδα	15	100%	0	7750
Μαρω	16	90%	0	7687
Kostas	17	100%	0	7556
Στελα	18	90%	0	7550

Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score
Νάντια	19	80%	0	7525
Γιωργος T	20	80%	0	7329
Σοφία	21	90%	0	7023
Asimina	22	90%	1	6879
Αγγελος	23	80%	0	6845
JORGE AN...	24	80%	0	6532
Anna psaro...	25	70%	0	6436
Panos	26	70%	0	6171
ΑΝΔΡΕΑΣ	27	80%	0	6146
kicky	28	60%	0	5507
ANNA	29	60%	0	5439
Dimitrizz.M...	30	60%	0	4682

Questions (10)

	Question	Type	Correct answers
1	Το γράμμα ή το σύμβολο που χρησιμοποιεί...	Quiz	90%
2	Όταν ο άγνωστος έχει τη θέση προσθετέου...	Quiz	90%
3	Όταν ο άγνωστος είναι ο μειωτέος, για να λ...	Quiz	93%
4	Όταν ο άγνωστος είναι ο αφαιρετέος, για να...	Quiz	76%
5	Για να λύσουμε μια εξίσωση που ο άγνωστ...	Quiz	76%
6	Όταν ο άγνωστος είναι διαιρετέος, για να λύ...	Quiz	86%
7	Όταν ο άγνωστος είναι διαιρέτης, για να λύ...	Quiz	93%
8	Το τετραπλάσιο ενός αριθμού αυξημένο κα...	Quiz	100%
9	$12:x=3$	Quiz	93%
10	$x-25=15$	Quiz	83%



LIVEWORKSHEETS

A/A	USERNAME	αρχικό	τελικό
1	test1	6,4	9,8
2	test2	7,1	9,7
3	test3	7,9	9,9
4	test4	9,3	9,9
5	test5	9,3	7,8
6	test6	6,4	9,9
7	test7	9,3	9,7
8	test8	10	9,6
9	test9	10	9,9
10	test10	7,1	9,7
11	test11	10	9,6
12	test12	9,3	9,7
13	test13	9,3	9,3
14	test14	10	9,9
15	test15	10	9
16	test16	9,3	9,9
17	test17	7,9	9,6
18	test18	7,1	9,7
19	test19	6,4	10
20	test20	10	9,7
21	test21	7,1	9,7
22	test22	10	9,9
23	test23	7,1	10
24	test24	7,9	10
25	test25	8,6	10
26	test26	10	10
27	test27	10	9,9
28	test28	9,3	9,9
29	test29	7,1	9,6
30	test30	10	8,8

[redacted] (ΣΤ) sent an exercise to your mail box:

[ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΣΤ ΤΑΞΗ](#)

09 Jun 2022 - 17:35



[redacted] (ΣΤ) sent an exercise to your mail box:

[Εξισώσεις αρχικό](#)

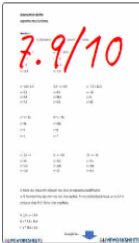
09 Jun 2022 - 17:28



[redacted] (ΣΤ) sent an exercise to your mail box:

[Εξισώσεις αρχικό](#)

09 Jun 2022 - 17:27



[redacted] (ΣΤ) sent an exercise to your mail box:

[ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΣΤ ΤΑΞΗ](#)

09 Jun 2022 - 17:23



Forum για προσωπικό στόχο

APT2 e-courses Τα μαθήματά μου Ελληνικά (el) Χρήστος Φράγγος

Maths Συμμετέχοντες Διακριτικά Προσόντα Βοήθειοι

Motivation: Γνωρίζω τον Διόφαντο

Context: Εξισώσεις από τη θεωρία στην πράξη

Interactivity: Η μαθηματικοσπόδραση των αγνώστων

Evaluation: Εξισω-αξιολόγηση

Connectivity: Μαθηματικά, διαθεματικότητα και καθημερινότητα

Πλοήγηση χωρίς κινούμενα σχέδια

Προτίμηση δεδομένων

Course badge ladder

Ταμπλό Αρχική ιστοτόπου Ημερολόγιο Προσωπικά αρχεία Τα μαθήματά μου Maths

Προσωπικός στόχος
από Χρήστος Φράγγος - Κυριακή, 8 Μάιος 2022, 11:38 μμ

Εδώ γράψτε για τον προσωπικό σας στόχο στο e-course

Μόνιμος σύνδεσμος | Επεξεργασία | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Προσωπικός στόχος
από Άννα Ψαρολόγου - Κυριακή, 22 Μάιος 2022, 12:51 μμ

Από το e-course προσδοκώ να γίνω καλύτερη στις εξισώσεις.

Μόνιμος σύνδεσμος | Εμφάνιση γονικού | Επεξεργασία | Διαχωρισμός | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Προσωπικός στόχος
από Test8 user - Δευτέρα, 30 Μάιος 2022, 8:42 μμ

Σκοπεύω με αυτό το e-course να βελτιωθώ και να μάθω καινούριους τρόπους για να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου.

Μόνιμος σύνδεσμος | Εμφάνιση γονικού | Επεξεργασία | Διαχωρισμός | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Προσωπικός στόχος
από Test9 user - Δευτέρα, 30 Μάιος 2022, 8:47 μμ

Από το e-course περιμένω να βελτιωθώ ώστε να γίνει το μάθημα πιο ενδιαφέρον για τους μαθητές μου.

Μόνιμος σύνδεσμος | Εμφάνιση γονικού | Επεξεργασία | Διαχωρισμός | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Προσωπικός στόχος
από Test3 User - Δευτέρα, 6 Ιουνίου 2022, 7:19 μμ

Θέλω να βρεθεί ένας τρόπος να μαθαίνουμε χωρίς να είναι μόνο από το βιβλίο και τις φωτοτυπίες. Μέσα από την υπολογιστή σίγουρα θα είναι πιο ενδιαφέρον και πόσο μάλλον όταν μιλάμε για εξισώσεις

Μόνιμος σύνδεσμος | Εμφάνιση γονικού | Επεξεργασία | Διαχωρισμός | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Προσωπικός στόχος
από Test7 User - Πέμπτη, 9 Ιουνίου 2022, 6:30 μμ

Ναι μάθω καλύτερα τη διδακτική των εξισώσεων μαζί με τη μαθηματική θεωρία.

Forum προτάσεων-εντυπώσεων

APT2 e-courses Τα μαθήματά μου Ελληνικά (el) Χρήστος Φράγγος

Maths Συμμετέχοντες Διακριτικά Προσόντα Βοήθειοι

Motivation: Γνωρίζω τον Διόφαντο

Context: Εξισώσεις από τη θεωρία στην πράξη

Interactivity: Η μαθηματικοσπόδραση των αγνώστων

Evaluation: Εξισω-αξιολόγηση

Connectivity: Μαθηματικά, διαθεματικότητα και καθημερινότητα

Πλοήγηση χωρίς κινούμενα σχέδια

Προτίμηση δεδομένων

Course badge ladder

Ταμπλό Αρχική ιστοτόπου

← Σχολιασμός

Εμφάνιση απαντήσεων σε φιλιακαμένη μορφή | Μπατακίηση αυτής της συζήτησης στο... | Μπατακίηση | Καρφίτσωμα

Ενευσιώσεις και προτάσεις
από Χρήστος Φράγγος - Πέμπτη, 19 Μάιος 2022, 7:18 μμ

Τι σου άρεσε περισσότερο στα e-courses; Τι θα άλλαζες;

Μόνιμος σύνδεσμος | Επεξεργασία | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Ενευσιώσεις και προτάσεις
από Test10 User - Τρίτη, 31 Μάιος 2022, 6:44 μμ

Μου άρεσε πολύ το δωμάτιο απόδρασης. Το υλικό του e-course ήταν πολύ βοηθητικό για το κεφάλαιο των εξισώσεων στο Δημοτικό!

Μόνιμος σύνδεσμος | Εμφάνιση γονικού | Επεξεργασία | Διαχωρισμός | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Ενευσιώσεις και προτάσεις
από Test3 User - Δευτέρα, 6 Ιουνίου 2022, 7:30 μμ

Ήταν όλα πάρα πολύ ωραία. Όσο περνούσε η ώρα μάθαινα περισσότερο και περνούσα και καλύτερα με αποκορύφωμα το δωμάτιο απόδρασης όπου ήταν λες και έπαιζα βεντρισπαχνίδι.

Μόνιμος σύνδεσμος | Εμφάνιση γονικού | Επεξεργασία | Διαχωρισμός | Διαγραφή | Απάντηση

Απάντηση: Ενευσιώσεις και προτάσεις
από Test7 User - Πέμπτη, 9 Ιουνίου 2022, 6:42 μμ

Μου άρεσε πολύ ο γρίφος και όλα τα quiz που άρσεναν πολύ στα παιδιά.

Μόνιμος σύνδεσμος | Εμφάνιση γονικού | Επεξεργασία | Διαχωρισμός | Διαγραφή | Απάντηση






Διακριτικά e-course

APT2 e-courses Τα μαθήματά μου Ελληνικά (el)

Maths
Συμμετέχοντες
Διακριτικά
Παρόντα
Βαθμοί
Motivation: Γνωρίζω τον Δόφαντο
Context: Εξισώσεις από τη θεωρία στην πράξη
Interactivity: Η μαθηματικοαπόδραση των αγνώστων
Evaluation: Εξισω-αξιολόγηση
Connectivity: Μαθηματικά, διαθεματικότητα και καθημερινότητα
Πλοήγηση χωρίς κινούμενα σχέδια
Πρατίμηση δεδομένων

Εξισω-αποδράσεις από το μουσείο Μαθηματικών: Διακριτικά

Αριθμός διαθέσιμων διακριτικών: 5

Εικόνα	Όνομα	Περιγραφή	Κριτήρια
	1ο κλειδί	Συγχαρητήρια μόλις πύρες το 1ο κλειδί που είναι το γράμμα M	Στους χρήστες απονέμεται αυτό το διακριτικό όταν ολοκληρώσουν την ακόλουθη απαίτηση: <ul style="list-style-type: none">Πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η ακόλουθη δραστηριότητα<ul style="list-style-type: none">"Σελίδα - 1ο κλειδί"
	2ο κλειδί	Συγχαρητήρια μόλις κέρδισες το 2ο κλειδί που είναι το γράμμα A!	Στους χρήστες απονέμεται αυτό το διακριτικό όταν ολοκληρώσουν την ακόλουθη απαίτηση: <ul style="list-style-type: none">Πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η ακόλουθη δραστηριότητα<ul style="list-style-type: none">"Σελίδα - 2ο κλειδί"
	3ο κλειδί	Συγχαρητήρια μόλις κέρδισες το 3ο κλειδί που είναι το γράμμα T!	Στους χρήστες απονέμεται αυτό το διακριτικό όταν ολοκληρώσουν την ακόλουθη απαίτηση: <ul style="list-style-type: none">Πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η ακόλουθη δραστηριότητα<ul style="list-style-type: none">"Σελίδα - 3ο κλειδί"
	4ο κλειδί	Συγχαρητήρια μόλις κέρδισες το 4ο κλειδί που είναι το γράμμα H!	Στους χρήστες απονέμεται αυτό το διακριτικό όταν ολοκληρώσουν την ακόλουθη απαίτηση: <ul style="list-style-type: none">Πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η ακόλουθη δραστηριότητα<ul style="list-style-type: none">"Σελίδα - 4ο κλειδί"
	5ο κλειδί	Συγχαρητήρια μόλις κέρδισες το 5ο και τελευταίο κλειδί που είναι το γράμμα S και βρήκες τη λέξη που σχηματίζεται! Μπράβο!	Στους χρήστες απονέμεται αυτό το διακριτικό όταν ολοκληρώσουν την ακόλουθη απαίτηση: <ul style="list-style-type: none">Πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η ακόλουθη δραστηριότητα<ul style="list-style-type: none">"Σελίδα - 5ο κλειδί"