



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΚΡΗΤΗΣ**

**UNIVERSITY  
OF CRETE**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

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

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΣΧΟΛΙΚΗ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ  
ΕΞΑΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΣΤΟ  
ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ ΣΤΗΝ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΣΣΩΤΑΚΗΣ**

Επιβλέπων καθηγητής: Νικόλαος Ζαράνης

Ρέθυμνο, Ιούλιος 2019

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

**[Αριθμ. ΦΕΚ 635 τ.Β΄/9.3.2016]**

Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος ΠΜΣ:

Καθηγήτης Αναστασιάδης Παναγιώτης

Πανεπιστήμιο Κρήτης – Παιδαγωγικό Τμήμα Δ.Ε.

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΣΧΟΛΙΚΗ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ(ΕΞΑΕ): ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΕΞΑΕ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ**  
**ΤΩΝ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ ΣΤΗΝ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ»**

ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΣΣΩΤΑΚΗΣ

### **Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:**

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

**© Πανεπιστήμιο Κρήτης, ΠΤΔΕ, ΕΔΙΒΕΑ, 2018**

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



**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**«ΣΧΟΛΙΚΗ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ(ΕΞΑΕ): ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΕΞΑΕ ΓΙΑ ΤΗ  
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΑΛΓΕΒΡΑΣ  
ΣΤΗΝ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ»**

**ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΣΣΩΤΑΚΗΣ**

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Νικόλαος Ζαράνης

Καθηγητής - Πανεπιστήμιο Κρήτης

Συν - Επιβλέπων Καθηγητής:

Καλογιαννάκης Μιχάλης

Αναπληρωτής Καθηγητής - Πανεπιστήμιο Κρήτης

Συν - Επιβλέπων Καθηγητής:

Δέσποινα Βαρσαμίδου

Υποψήφια Διδάκτωρ ΠΤΔΕ - Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ρέθυμνο, Ιούλιος 2019



*Γιώργος Κασσωτάκης, «Σχολική ΕξΑΕ: Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της ΕξΑΕ για τη διδασκαλία των απολύτων τιμών στο μάθημα της Άλγεβρας στην Α΄ Λυκείου»*

## **Ευχαριστίες**

## Περίληψη

Η παρούσα έρευνα εστιάζει το ενδιαφέρον της στην αποτελεσματικότητα της εφαρμογής των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και ειδικότερα στο μάθημα των Μαθηματικών. Συγκεκριμένα, βασίζεται στη χρήση της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) και διερευνά το κατά πόσο οι μαθητές κατανόησαν, εμπέδωσαν και εμβάθυναν την ύλη του κεφαλαίου των Απόλυτων Τιμών από την ύλη της Άλγεβρας της Α΄ Λυκείου, συγκριτικά με τους μαθητές που διδάχτηκαν ακριβώς την ίδια ύλη με την συμβατική κατά πρόσωπο διδασκαλία. Αρχικά, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της ένταξης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο Λύκειο και ειδικότερα η συμβολή τους στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών. Στη συνέχεια, περιγράφεται η μεθοδολογία έρευνας που πραγματοποιήθηκε σε Λύκειο της πόλης του Ηρακλείου Κρήτης και περιλάμβανε 20 μαθητές της ομάδας ελέγχου και 23 μαθητές της πειραματικής ομάδας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μαθητές που διδάχτηκαν με ΕξΑΕ παρέμβαση είχαν καλύτερες επιδόσεις στις δοκιμασίες ελέγχου που έγιναν. Η ενσωμάτωση, λοιπόν, των ΤΠΕ στη διδασκαλία των Απόλυτων Τιμών στο Λύκειο, εκτιμάται ότι είναι αποτελεσματική και βοηθά σημαντικά στη διαδικασία της μάθησης.

## Λέξεις κλειδιά

Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ΤΠΕ

Σύγχρονη και Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση

Μαθηματικά

Απόλυτες Τιμές

## **Abstract**

The purpose of this study is to investigate the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching of Mathematics in the Absolute Values Chapter, in relation to the traditional face – to – face teaching method. Initially, the theoretical framework of the integration of Information and Communication Technologies in Lyceum is presented and, in particular, their contribution to the understanding of mathematical concepts. Then describes the research methodology that took place at the 3<sup>rd</sup> senior high school of Heraklion city and included 20 students of the control group and 23 students of the experimental group. The results showed that pupils' performance in understanding, deepening and consolidating the Absolute Values can be greatly improved by incorporating ICT into teaching.

## **Keywords**

Distance learning

ICT

Modern and Asynchronous eLearning

Mathematics

Absolute Prices

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract .....	vi
Περιεχόμενα.....	vii
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	ix
Κατάλογος Εικόνων.....	x
Κατάλογος Πινάκων .....	x
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xi
Εισαγωγή.....	1
1. Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	3
1.1 Ορισμός της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	4
1.2 Σχετικά με την Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	4
1.3 Ταξινόμηση της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	9
1.3.1 Σύγχρονη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	9
1.3.2 Ασύγχρονη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	10
1.4 Αρχές της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	12
1.5 Ιστορική εξέλιξη της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	12
1.5.1 Η επίδραση της τεχνολογίας στη δομή και τον σχεδιασμό του περιβάλλοντος της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης .....	15
1.6 Η ΕξΑΕ στην Ελλάδα.....	17
1.7 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	17
1.7.1 Πλεονεκτήματα.....	17
1.7.2 Μειονεκτήματα .....	18
2. Εκπαιδευτικό υλικό στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	18
2.1 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ.....	18
2.2 Βασικές αρχές σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της ΕξΑΕ.....	19
3. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης .....	20
3.1 Πλατφόρμες Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης .....	21
4. Ερευνητικό πλαίσιο.....	25
4.1 Διεργασίες μάθησης και ταξινόμηση διδακτικών στόχων.....	25
4.2 Η ταξινομία διδακτικών στόχων του Bloom.....	26
4.3 Η αναθεωρημένη ταξινομία διδακτικών στόχων του Bloom.....	27
4.4 Θεωρίες μάθησης.....	28

4.4.1 Συμπεριφορισμός.....	28
4.4.2 Εποικοδομισμός.....	28
4.4.3 Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες.....	29
5. Λόγοι επιλογής του θέματος της εργασίας.....	29
5.1 Συναισθηματικοί παράγοντες και μαθησιακή διαδικασία.....	30
5.2 Στάσεις απέναντι στα Μαθηματικά.....	31
5.3 Σκοπός της έρευνας .....	32
5.4 Περιγραφή του υλικού στην πλατφόρμα Chamilo.....	32
5.5 Στόχοι της έρευνας.....	33
5.5.1 Γνωστικοί στόχοι.....	34
5.6 Ερευνητικά ερωτήματα.....	34
6. Μεθοδολογία έρευνας.....	35
6.1 Δείγμα της έρευνας.....	36
6.2 Χρονική περίοδος.....	45
6.3 Περιορισμοί της έρευνας .....	45
6.4 Ερευνητικά εργαλεία – Μέσα συλλογής δεδομένων .....	45
7. Ανάλυση δεδομένων – Αποτελέσματα.....	46
7.1 Στάσεις και απόψεις των μαθητών.....	46
7.1.1 Στάσεις των μαθητών Πριν και Μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση.....	46
7.1.1.1 Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις Στάσεις των μαθητών Πριν και Μετά την Εξ Αποστάσεως Παρέμβαση.....	47
7.1.1.2 Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις Απόψεις των μαθητών Πριν και Μετά την Εξ Αποστάσεως Παρέμβαση.....	49
7.2 Διαμόρφωση των στάσεων και των απόψεων των μαθητών Μετά.....	51
7.3 Βαθμός επίτευξης γνωστικών στόχων.....	52
7.3.1 Στατιστική ανάλυση των ευρημάτων της αποτελεσματικότητας της διδακτικής παρέμβασης στην ομάδα ελέγχου με τον παραδοσιακό τρόπο και στην πειραματική ομάδα με την μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας και εξαγωγή συμπερασμάτων.....	53
7.3.2 Ερμηνεία των ευρημάτων της έρευνας.....	53
7.4 Βαθμός επίτευξης γνωστικών στόχων.....	55
7.5 Διαμόρφωση των στάσεων και των απόψεων των μαθητών μετά τη συμμετοχή τους στη Εξ Αποστάσεως Παρέμβαση και βαθμός ικανοποίησής τους.....	55
7.6 Συμβολή της παρούσας έρευνας.....	57

Συμπεράσματα.....	57
Συζήτηση για μελλοντική έρευνα.....	59
Προτάσεις.....	60
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	60
Πηγές από το διαδίκτυο.....	72
Παράρτημα Α.....	74
Παράρτημα Β .....	83

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Ραβδόγραμμα Φύλου μαθητών Πειραματικής ομάδας, ομάδας ελέγχου και συνόλου.....	28
Διάγραμμα 2: Ραβδόγραμμα % Φύλου μαθητών Πειραματικής ομάδας, ομάδας ελέγχου και συνόλου.....	28
Διάγραμμα 3: Κυκλικό διάγραμμα πλήθους και ποσοστού % Φύλου μαθητών Πειραματικής ομάδας.....	29
Διάγραμμα 4: Κυκλικό διάγραμμα πλήθους και ποσοστού % Φύλου μαθητών ομάδας Ελέγχου.....	29
Διάγραμμα 5: Ραβδόγραμμα πρόσβασης σε ΗΥ.....	30
Διάγραμμα 6: Ραβδόγραμμα σύνδεσης στο διαδίκτυο από τον Η/Υ.....	31
Διάγραμμα 7: Κυκλικό διάγραμμα πρόσβασης και σύνδεσης στο διαδίκτυο από τον Η/Υ.....	32
Διάγραμμα 8: Ραβδόγραμμα εξοικείωσης με τον ΗΥ.....	33
Διάγραμμα 9: Κυκλικό διάγραμμα εξοικείωσης με τον Η/Υ.....	33
Διάγραμμα 10: Ραβδόγραμμα εξοικείωσης με τη χρήση του διαδικτύου.....	34
Διάγραμμα 11: Κυκλικό διάγραμμα εξοικείωσης με τη χρήση του διαδικτύου.....	35
Διάγραμμα 12: Συγκριτικό ραβδόγραμμα ανά ερώτηση στάσεων και απόψεων των μαθητών πριν και μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση.....	42

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Συνώνυμες εκφράσεις της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	5
Εικόνα 2: Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	6
Εικόνα 3: Εικονικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον Moodle.....	12
Εικόνα 4: Επίπεδα διδακτικών περιοχών της ταξινομίας Bloom.....	27
Εικόνα 5: Η ταξινομία Bloom και η αναθεωρημένη έκδοσή της.....	27

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά δείγματος ως προς το Φύλο.....	27
Πίνακας 2: Τεχνολογικό προφίλ μαθητών(πρόσβαση σε Η/Υ).....	30
Πίνακας 3: Τεχνολογικό προφίλ μαθητών(σύνδεση στο διαδίκτυο).....	31
Πίνακας 4: Τεχνολογικό προφίλ μαθητών(εξοικείωση με τον Η/Υ).....	32
Πίνακας 5: Τεχνολογικό προφίλ μαθητών(εξοικείωση με τη χρήση του Διαδικτύου).....	34
Πίνακας 6: Κωδικοποίηση των απαντήσεων σχετικά με τις στάσεις των μαθητών.....	37
Πίνακας 7: Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις στάσεις των μαθητών πριν την ΕξΑΕ παρέμβαση.....	38
Πίνακας 8: Κωδικοποίηση των απαντήσεων σχετικά με τις απόψεις των μαθητών.....	39
Πίνακας 9: Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις απόψεις των μαθητών πριν την ΕξΑΕ παρέμβαση.....	41
Πίνακας 10: Συγκριτικός πίνακας βαθμολογίας των δύο ομάδων πριν και μετά τις παρεμβάσεις.....	43
Πίνακας 11: Στατιστικά στοιχεία της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου ΠΙΠΙΝ από τη διδακτική παρέμβαση.....	44
Πίνακας 12: T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το test ΠΙΠΙΝ από τη διδακτική παρέμβαση...	44
Πίνακας 13: Στατιστικά στοιχεία της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου από τη διαφορά της βαθμολογίας των μαθητών ΠΙΠΙΝ και ΜΕΤΑ τη διδακτική παρέμβαση.....	45
Πίνακας 14: T- test ανεξάρτητων δειγμάτων για το test από τη διαφορά της βαθμολογίας των μαθητών ΠΙΠΙΝ και ΜΕΤΑ τη διδακτική παρέμβαση.....	45
Πίνακας 15: Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με το βαθμό ικανοποίησης των	

μαθητών μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση.....46

## Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΕξΑΕ	Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας
CMS	Course Management System
GUnet	Greek Universities Network
LMS	Learning Management System
LSS	Learning Support System
MLE	Management of learning environment
Moodle	Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment
PISA	Programme for International Student Assessment
SCORM	Sharable Object Reference Model
VLE	Virtual Learning Environment

## Εισαγωγή

Ο Μαθηματικός Εγγραμματισμός αποτελεί έναν από τους βασικούς στόχους του Προγράμματος Σπουδών για το Νέο Σχολείο και έναν από τους στόχους που θέτει η αναπτυξιακή στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Ευρώπη 2020» καθώς επίσης και ένα από τα τρία θεμελιώδη αντικείμενα που αξιολογεί το Διεθνές Πρόγραμμα για την Αξιολόγηση των Μαθητών PISA (Programme for International Student Assessment) του ΟΟΣΑ (PISA, 2012).

Η εισαγωγή και χρήση εργαλείων της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδασκαλία των Μαθηματικών δεν είναι νέα μέθοδος (Larkin & Calder, 2016). Για περισσότερες από τρεις δεκαετίες οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν μέρος των εργαλείων, των γνώσεων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στα Μαθηματικά για τη βελτίωση της κατανόησης μαθηματικών εννοιών κατά τις διαδικασίες μάθησης και διδασκαλίας (Calder, 2015). Έρευνες που επικεντρώνονται στην ορθή χρήση και ενσωμάτωση της τεχνολογίας, έχουν δείξει ότι η χρήση των ΤΠΕ μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην εμπλοκή, το ενδιαφέρον και την προσοχή των μαθητών (Clements, 2002; Moore-Russo, et. al., 2015; Orlando & Attard, 2016; Schacter & Jo, 2017; Shamir, Feehan, & Yoder, 2017) ακόμη και σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Burnett, 2009; Zaranis, 2016).

Συχνά οι μη σύγχρονες και ξεπερασμένες μέθοδοι επιμόρφωσης παιδιών, εφήβων, φοιτητών αλλά και κάθε ηλικίας ατόμων που επιθυμούν ή έχουν ανάγκη επιμόρφωσης απαιτούν πιο σύγχρονες μεθόδους, πιο ποιοτικές, να έχουν συνάφεια με τις πραγματικές ανάγκες των επιμορφούμενων χωρίς όμως να είναι δαπανηρές και περιορισμένης πρόσβασης (Moore, Resta, Rumble, Tait & Zaparovanny, 2002).

Για να επιλυθούν τα παραπάνω προβλήματα, τα τελευταία χρόνια οι εκπαιδευτικοί φορείς έχουν αναπτύξει νέες ευέλικτες μεθόδους που στηρίζονται στην εκπαίδευση από απόσταση και διέπονται από πληθώρα πλεονεκτημάτων όπως διευρυμένη πρόσβαση, υψηλή ποιότητα και χαμηλό κόστος (Daniel, 2013).

Η σημασία της παρούσας εργασίας έγκειται στο γεγονός ότι επιχειρείται να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή της μεθόδου της Εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας σε σύγκριση με την Συμβατική. Βασικός σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας και της βελτίωσης της μάθησης στα Μαθηματικά, με την εφαρμογή ενός προγράμματος ΕξΑΕ παρέμβασης στο πλαίσιο της διδασκαλίας, αξιοποιώντας εκπαιδευτικό λογισμικό μέσω της πλατφόρμας Chamilo, σε μια ενότητα των Μαθηματικών

της Άλγεβρας της Α΄ Λυκείου και συγκεκριμένα στο κεφάλαιο των Απολύτων Τιμών. Το παραπάνω εκπαιδευτικό περιβάλλον παρέχει σημαντικές δυνατότητες στη διδακτική πρακτική. Συγκεκριμένα η πλατφόρμα Chamilo παρέχει ένα συνεκτικό σύνολο εκπαιδευτικών εργαλείων, προκειμένου να ενισχύσει τη χρήση σύγχρονων ψηφιακών μεθόδων στην εκπαίδευση. Επιπρόσθετα ενισχύει και εμπλουτίζει τη διδακτική πρακτική και υποστηρίζει τόσο τους μαθητές όσο και τους εκπαιδευτικούς. Συγκεκριμένα δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα διάδρασης και ενεργούς συμμετοχής μέσω ενός πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού που έχει τη δυνατότητα ο εκπαιδευτικός να δημιουργήσει και να προσαρμόσει στις ανάγκες των μαθητών του. Η χρήση αυτού του υλικού στην εκπαιδευτική διαδικασία δημιουργεί κίνητρα μάθησης και διευκολύνει την ανάπτυξη και δόμηση σκέψης, στάσεων, αξιών και κανόνων. Διαπιστώθηκε ακόμη ότι με κριτήριο τους διδακτικούς στόχους της εκπαιδευτικής διαδικασίας, η απόκτηση συγκεκριμένων γνώσεων και δεξιοτήτων διευκολύνεται από τη χρήση κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού (Παναγιωτακόπουλος, 1999). Με βάση τους στόχους που τέθηκαν παραπάνω προέκυψε ένα βασικό ερευνητικό ερωτήματα που αφορά τη διερεύνηση της επίδοσης των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα στο κεφάλαιο των Απολύτων Τιμών που διδάσκονται στην Άλγεβρα της Α΄ Λυκείου, μέσω της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ).

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται ο ορισμός της ΕξΑΕ, η ταξινόμηση σε Σύγχρονη και Ασύγχρονη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, οι αρχές, η δομή και ο σχεδιασμός περιβαλλόντων ΕξΑΕ, η ιστορική της εξέλιξη στον κόσμο και στην Ελλάδα και τέλος τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ και οι βασικές αρχές σχεδιασμού του.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης και στις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες που τα φιλοξενούν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθεται το ερευνητικό πλαίσιο της εργασίας αυτής, ο σκοπός, οι στόχοι και τα ερευνητικά ερωτήματα. Γίνεται επίσης αναφορά στις στάσεις των μαθητών απέναντι στα Μαθηματικά που ήταν και η αφορμή της εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία, το δείγμα της έρευνας και τα δημογραφικά στοιχεία των μαθητών των δύο ομάδων που επιλέχθηκαν.

Στα δύο επόμενα κεφάλαια γίνεται η παρουσίαση και ανάλυση των ευρημάτων της έρευνας καθώς επίσης και η εκτενής παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.....

## 1. Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Στη σημερινή σύγχρονη κοινωνία, που χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη της ταχείας πληροφόρησης - επικοινωνίας της τεχνολογίας η οποία είναι ξεχωριστής σημασίας σε όλες τις πτυχές της ανθρώπινης ζωής, ιδιαίτερη βαρύτητα κατέχει η εκπαίδευση, τόσο για την κοινωνία όσο και για το άτομο. Η εμφάνιση των υπολογιστών και η ανάπτυξη του Διαδικτύου έπαιξαν τον μεγαλύτερο ρόλο στην ταχύτερη διάδοση της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, διότι έγινε εφικτή η αμοιβαία επικοινωνία μεταξύ φοιτητή και καθηγητή παρά το γεγονός ότι μπορεί να βρίσκονται σε απομακρυσμένες τοποθεσίες.

Η διερεύνηση της συμπληρωματικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης Παπαφιλίππου, Ν., Τσιάτσος, Θ., Μανούσου, Ε., & Λιοναράκης, Α. (2016), δίνει κίνητρα στους μαθητές για την ανακάλυψη της γνώσης με την συμμετοχή τους στη διαδικασία της μάθησης. Έτσι καλλιεργεί την ατομική πρωτοβουλία και δημιουργεί συνθήκες ενδιαφέροντος, μάθησης και έρευνας με εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις σύμφωνα με τον Bentley (1999, οπ.αναφ. στο Βασάλα, 2005). Ο μαθητής μαθαίνει πως να μαθαίνει (Βασάλα, 2005) προσπαθώντας να καλλιεργήσει ερευνητικό πνεύμα, να επεξεργαστεί δεδομένα και να λύσει προβλήματα.

Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση θα ήταν καλό να λειτουργήσει και συμπληρωματικά με τη συμβατική παρέχοντας μαθήματα που ενδιαφέρουν τους μαθητές. Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης (Tait, 2000; Kirkwood & Price, 2006), μπορεί να δημιουργήσει καινούργιες δυνατότητες διανομής εκπαιδευτικού υλικού (Gunawardena & McIsaac, 2004). Ωστόσο δεν πρέπει να γίνεται, όπως επισημαίνει ο Λιοναράκης (2005), επικέντρωση στα εργαλεία μεταφοράς και τις βάσεις δεδομένων, αλλά στον ποιοτικό σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού ώστε η μάθηση να καθίσταται αποτελεσματική. Οι Μανούσου & Ψαλλιδάς (2011), διερεύνησαν την αξιοποίηση των εργαλείων web 2.0 για την εφαρμογή συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η δημιουργία μιας κοινότητας μάθησης για την υποστήριξη συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης απαιτεί συστηματική τριμερή αλληλεπίδραση μεταξύ, εκπαιδευτικού - μαθητή, εκπαιδευτικού - ομάδας μαθητών, μαθητή - ομάδας μαθητών. Η εφαρμογή της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης απελευθέρωσε τόσο τους εκπαιδευτικούς όσο και τους μαθητές σε χρόνο και σε χώρο και τους έδωσε τη δυνατότητα να βιώσουν νέες εμπειρίες, να αποκτήσουν νέες γνώσεις, νέες δεξιότητες και νέες στάσεις.

Από την άλλη με δεδομένο το μεγάλο ποσοστό αποτυχίας των μαθητών στα μαθηματικά, όπως αυτό αποτυπώνεται από τα αποτελέσματα των πανελληνίων εξετάσεων ή από την

κατάταξη της χώρας μας από τον ΟΟΣΑ με βάση τις επιδόσεις στο διαγωνισμό PISA (<http://www.oecd.org/pisa/>), την ανάγκη για δια βίου μάθηση, την «μαθηματικοφοβία» (Φιλίππου & Χρίστου, 2001), επιχειρούμε να διερευνήσουμε την αποτελεσματικότητα μιας εναλλακτικής μορφής διδασκαλίας που βασίζεται στις αρχές της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, συγκριτικά με την συμβατική εκπαίδευση.

### 1.1 Ορισμός της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Σύμφωνα με τον ιστότοπο <https://www.it-akademija.com/definicija-ucenja-na-daljiniu> "Η παροχή γνώσεων και δεξιοτήτων μέσω της πληροφόρησης και της καθοδήγησης που προσπορίζουν διάφορες τεχνολογίες και άλλες μορφές Εξ Αποστάσεως Μάθησης" είναι ο ορισμός της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης που παρέχεται από την Ένωση Εξ αποστάσεως Μάθησης των Ηνωμένων Πολιτειών.

### 1.2 Σχετικά με την Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση σήμερα θεωρείται προϋπόθεση για την επιβίωση και την ανάπτυξη των σύγχρονων κοινωνιών. Στον τομέα της τεχνολογίας των πληροφοριών, η σημασία της εκπαίδευσης είναι ανάλογη με την τεχνολογική ανάπτυξη της κοινωνίας.

Με την επέκταση της τεχνολογίας και της καινοτομίας στον τομέα της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, η διαθεσιμότητα αυτού του είδους εκπαίδευσης αυξάνεται δραματικά. Πολλά παραδοσιακά πανεπιστήμια διαθέτουν ορισμένα από τα προγράμματά τους με τη μορφή της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και πολλά άλλα έχουν αυξήσει τους φοιτητές τους εστιάζοντας αποκλειστικά στην ηλεκτρονική μάθηση. Οι νέες ευκαιρίες και οι δεσμεύσεις στην καριέρα των νέων, όσον αφορά την αλλαγή θέσεων εργασίας, λόγω καλύτερων χρηματοοικονομικών συνθηκών, την αλλαγή του ωραρίου εργασίας, το μεγάλο αριθμό συναντήσεων και επαγγελματικών ταξιδιών, καθιστούν στις νέες γενιές φοιτητών την αναγκαιότητα να έχουν πρόσβαση σε προγράμματα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Η ανάπτυξη της οικονομίας που μας περιμένει στο μέλλον σίγουρα δεν θα επιτρέψει στους νέους να επιλέξουν μεταξύ σπουδών και εργασίας. Αυτά τα δύο πολύ σημαντικά πράγματα δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να αντικρουστούν. Ένας νέος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εργάζεται και να σπουδάζει ταυτόχρονα. Τα περισσότερα πανεπιστήμια στον κόσμο σήμερα έχουν οργανώσει σοβαρά προγράμματα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Τέτοια προγράμματα χαρακτηρίζονται από υψηλή προσέλευση και συμμετοχή "νέων" γενεών φοιτητών. Σύμφωνα με δημοσιευμένες πληροφορίες από την Ένωση Εξ Αποστάσεως

Εκπαίδευσης των Ηνωμένων Πολιτειών ([The United States Distance Learning Association](#)) υπάρχουν εκατομμύρια φοιτητές σε όλη την Αμερική και την Ευρώπη, οι οποίοι συμμετέχουν σήμερα σε κάποια μορφή μελέτης Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Αυτό δεν συμβαίνει με εμάς κυρίως σε σχολικό επίπεδο. Μεμονωμένες περιπτώσεις αντιμετωπίζουν την ηλεκτρονική μάθηση μόνο ως πρόσθετη υπηρεσία για να βοηθήσουν τους μαθητές τους στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, συνήθως με τη μορφή δημοσίευσης κειμένων ή video στο διαδίκτυο. Αν και θεωρούμε ότι οι μελλοντικοί πτυχιούχοι θα είναι μια γενιά ανέργων αποφοίτων πανεπιστημίου, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι υπάρχει ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού που είναι:

- άνεργοι (με την ανάγκη να αποκτήσουν εμπειρογνωμοσύνη σχετική με την αγορά)
- απασχολούμενοι με δευτεροβάθμια εκπαίδευση (με την ανάγκη συνεχούς εκπαίδευσης)
- απασχολούμενοι με πανεπιστημιακό πτυχίο (με την ανάγκη να καινοτομούν και να αναβαθμίζουν τις υπάρχουσες γνώσεις τους)

Ο μεγάλος αριθμός πρωτοβουλιών και στρατηγικών που εφαρμόζονται ή προωθούνται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης δείχνουν ότι οι υψηλότερες προσδοκίες της εκπαίδευσης είναι ακριβώς στον τομέα των αναγκών Δια Βίου Μάθησης.

Ο συμπεριφορισμός, ο γνωστικισμός και ο κονστρουκτιβισμός σύμφωνα με τον Siemens (2004) είναι οι τρεις ευρείες θεωρίες μάθησης που χρησιμοποιούνται συχνότερα στη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων. Αυτές οι θεωρίες, ωστόσο, αναπτύχθηκαν σε μια εποχή που η μάθηση δεν επηρεαζόταν από την τεχνολογία. Τα τελευταία είκοσι χρόνια, η τεχνολογία έχει αναδιοργανώσει τον τρόπο με τον οποίο ζούμε, πώς επικοινωνούμε, και πώς μαθαίνουμε. Οι μαθησιακές ανάγκες και οι θεωρίες που περιγράφουν τις μαθησιακές αρχές και διαδικασίες πρέπει να αντανakλούν τα κοινωνικά περιβάλλοντα.

Οι μαθητές μόλις πριν από σαράντα χρόνια αφού ολοκλήρωναν την απαιτούμενη σχολική εκπαίδευση εισέρχονταν σε μια σταδιοδρομία που θα διαρκούσε συχνά για ολόκληρη την ζωή τους. Η ανάπτυξη και παροχή των πληροφοριών ήταν αργή. Σήμερα, οι θεμελιώδεις αρχές έχουν τροποποιηθεί. Η γνώση αυξάνεται εκθετικά. Σε πολλά πεδία η ζωή της γνώσης τώρα μετριέται σε μήνες και χρόνια. Ο Gonzalez (2004) περιγράφει τις προκλήσεις της ταχείας μείωσης της ζωής της γνώσης:

Ένας από τους πιο πειστικούς παράγοντες είναι ο συρρικνούμενος χρόνος ημίσειας ζωής της γνώσης. Ο «χρόνος ημιζωής της γνώσης» είναι η χρονική περίοδος από την οποία αποκτάται η γνώση έως ότου καταστεί παρωχημένη. Τα μισά από αυτά που είναι γνωστά

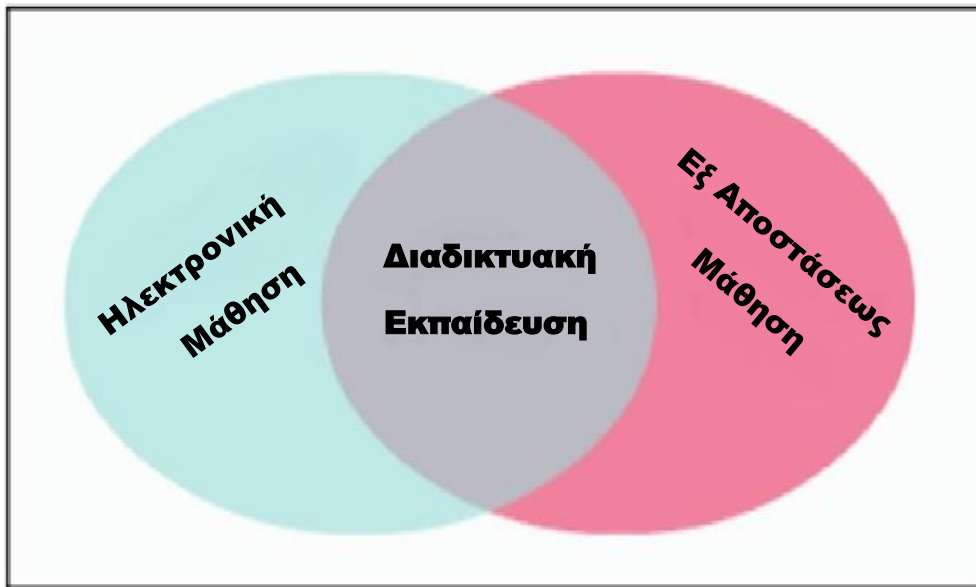
σήμερα δεν ήταν γνωστά πριν από 10 χρόνια. Η ποσότητα γνώσεων στον κόσμο έχει διπλασιαστεί τα τελευταία 10 χρόνια και διπλασιάζεται κάθε 18 μήνες σύμφωνα με την Αμερικανική Εταιρεία Κατάρτισης και Τεκμηρίωση (ASTD - American Society for Training & Development <https://thetranslationcompany.com/translation-directory/translation-associations/american-society-training-development/>). Για να καταπολεμηθεί η συρρίκνωση της ημιζωής της γνώσης, αναγκάστηκαν οι οργανώσεις να αναπτύξουν νέες μεθόδους ανάπτυξης διδασκαλίας.

Ήδη από το 2004 ο G.Siemens επισήμανε τις σημαντικότερες τάσεις που σχετίζονται με τη μάθηση.

- Στη διάρκεια της ζωής τους ένας μεγάλος αριθμός ανθρώπων θα αλλάξει περιβάλλον εργασίας και μάθησης.
- Η μη τυπική μάθηση αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία (χάρη στις διάφορες επαγγελματικές κοινότητες, κοινωνικά δίκτυα).
- Η μάθηση είναι μια διαδικασία που διαρκεί για ολόκληρη τη ζωή. Οι δραστηριότητες μάθησης και εργασίας δεν διαχωρίζονται πλέον στις περισσότερες περιπτώσεις.
- Η τεχνολογία μεταβάλλει (επανασυνδέει) τον εγκέφαλό μας. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούμε καθορίζουν και διαμορφώνουν τη σκέψη μας.
- Οι οργανισμοί και τα άτομα είναι εστίες μάθησης. Η προσοχή επικεντρώνεται στις θεωρίες που προσπαθούν να εξηγήσουν τη σχέση μεταξύ του ατόμου και του οργανισμού.
- Πολλές από τις προηγούμενες θεωρίες μάθησης (ειδικά στην επεξεργασία των γνωστικών πληροφοριών) μπορούν τώρα να υποστηριχθούν από την τεχνολογία.

Η εκπαίδευση οφείλει να προσαρμοστεί στην οικονομική και τεχνολογική εξέλιξη η οποία απαιτεί όλο και περισσότερο τη διαδικασία της ηλεκτρονικής μάθησης. Επίσης οφείλει να παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες ώστε να αναπτύσσονται δεξιότητες και ικανότητες για μέγιστη ευελιξία και χαμηλότερο κόστος.

Στη βιβλιογραφία βρίσκουμε έναν αυξανόμενο αριθμό όρων που χρησιμοποιούνται πολύ συχνά ως συνώνυμα: Εξ Αποστάσεως Μάθηση, Ηλεκτρονική Μάθηση ή Διαδικτυακή Εκπαίδευση.



Εικόνα 1: Συνώνυμες εκφράσεις της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Ενώ ορισμένοι πιστεύουν σύμφωνα με το πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια (Pennsylvania State University, Glossary of Distance Education Terms, <https://courses.worldcampus.psu.edu/public/faculty/DEGlossary.shtml>) ότι πρόκειται για ταυτόσημες έννοιες, άλλοι ισχυρίζονται ότι είναι αντίθετες έννοιες θεωρώντας ότι η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση είναι μια ευρύτερη έννοια της μόρφωσης από απόσταση επειδή θεωρούν ότι η διδασκαλία και η μάθηση πραγματοποιούνται σε διαφορετικές τοποθεσίες από την εκπαίδευση.

Μερικοί επισημαίνουν ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των εννοιών της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και της Ηλεκτρονικής Μάθησης, η οποία προέρχεται κυρίως από το γεγονός ότι δημιουργήθηκε για πρώτη φορά και πολύ πριν από την ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας, ενώ η ηλεκτρονική μάθηση χρησιμοποιείται αποκλειστικά από ηλεκτρονικά μέσα.

Δεδομένου ότι ο καθηγητής και οι μαθητές δεν βρίσκονται στις ίδιες τοποθεσίες, η απόκτηση της γνώσης και η αλληλεπίδρασή τους, γίνονται με τη βοήθεια ενός υπολογιστή (Blažič M., 2007).



**Εικόνα 2:** Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Αν και λέγοντας Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, κατανοούμε περί τίνος πρόκειται, θα δοθούν κάποιοι ορισμοί, προκειμένου να κατανοηθεί καλύτερα η έννοια αυτή. Ο ορισμός της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης σύμφωνα με την Αμερικανική Ένωση Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (The United States Distance Learning Association) USDLA Distance Learning Definition, (<http://www.usdla.org/>, 2007), έχει ως εξής: «Να αποκτηθούν γνώσεις και δεξιότητες μέσω των πληροφοριών και των οδηγιών, χρησιμοποιώντας διαφορετικές τεχνολογίες και άλλες μορφές εκπαίδευσης από απόσταση».

«Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να οριστεί ως υποστήριξη για μάθηση χρησιμοποιώντας τεχνολογία δικτύου» (Boer and Collis, 2002). Οι συγγραφείς Čukušić και Jadrić (2012) σύμφωνα με τους (Horton and Horton, 2003) δίνουν τον εξής ορισμό: «η ηλεκτρονική μάθηση ορίζεται ως η χρήση του Διαδικτύου και της τεχνολογίας του Διαδικτύου κατά την εκμάθηση».

Με πιο περίπλοκο τρόπο ορίζει ο Morrison (2003) την έννοια της ηλεκτρονικής μάθησης που την θεωρεί «ως συνεχή αφομοίωση γνώσεων και δεξιοτήτων που διεγείρονται από σύγχρονες και ασύγχρονες μαθησιακές δραστηριότητες που δημιουργούνται, παρέχονται, υποστηρίζονται και είναι διαχειρίσιμες με τις τεχνολογίες του Διαδικτύου».

Ο Engelbrecht (2005) την ορίζει ως «χρήση ηλεκτρονικών μέσων (Internet, DVD, CD-ROM, βιντεοκασέτα, τηλεόραση ...) για τη διδασκαλία και την εξ αποστάσεως μάθηση παρέχοντας στα άτομα την ευκαιρία να μάθουν οπουδήποτε και οποτεδήποτε».

Παιδαγωγικοί ορισμοί που επικεντρώνονται στην εκπαίδευση, τη μάθηση και τη διδασκαλία, εστιάζουν στον ορισμό: «Η ηλεκτρονική μάθηση είναι μια διαδραστική ή αμφίδρομη διαδικασία μεταξύ εκπαιδευτικών και φοιτητών, με τη βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων, με έμφαση στη διαδικασία εκμάθησης, ενώ τα μέσα ενημέρωσης είναι μόνο βοηθητικά μέσα για τη συμπλήρωση αυτής της διαδικασίας».

Η σύγχρονη κοινωνία έχει συνεχή ανάγκη για τη βελτίωση των γνώσεών της και των δεξιοτήτων της Šain (2017). Η μάθηση μέσω του Διαδικτύου έχει δώσει στους μαθητές μια νέα δυνατότητα επιλογής, και αντί των παραδοσιακών τάξεων και υποχρεωτικών διαλέξεων, η εκπαίδευση με αυτόν τον τρόπο δεν εξαρτάται ούτε από το χρόνο ούτε από το χώρο.

Η αυξανόμενη τάση της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης δεν είναι συνέπεια μόνο της τεχνολογικής ανάπτυξης, αλλά επίσης της αλλαγή του κοινωνικού και οικονομικού χαρακτήρα της σύγχρονης κοινωνίας. Ο επιταχυνόμενος ρυθμός της ζωής, οι κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες δεν αφήνουν πάρα πολύ ελεύθερο χρόνο στους μαθητές για να μπορέσουν να αφοσιωθούν μόνο στη μάθηση. Η έννοια της δια βίου μάθησης αποτελεί βασική απαίτηση στη σύγχρονη εκπαίδευση και τις επιχειρήσεις.

Η χρήση των υπολογιστών και του Διαδικτύου είναι μέρος της καθημερινής ζωής όλων μας, έτσι και των μαθητών από την αρχή, κατά τη διάρκεια και μέχρι το τέλος της εκπαίδευσής τους. Οπότε, είναι παρόντες στο σύνολο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, είτε είναι παραδοσιακή μάθηση είτε μάθηση μέσω του διαδικτύου.

Με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μάθησης και απόκτησης γνώσης, μας επιτρέπεται εκτός από το κείμενο και τις εικόνες, να μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε άλλα στοιχεία πολυμέσων όπως ήχο, γραφικά, βίντεο, κινούμενα σχέδια και πολλά άλλα.

Από όλα τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε Šain (2017) ότι υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από διαφορετικούς ορισμούς για την Εξ Αποστάσεως Μάθηση όμως αυτό που τους συσχετίζει και τους συνδέει είναι ότι χρησιμοποιούν την ηλεκτρονική μάθηση ως μέσο εκμάθησης με την βοήθεια ηλεκτρονικών μέσων, υπολογιστών και του Διαδικτύου.

### 1.3 Ταξινόμηση της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Λαμβάνοντας υπόψη διάφορες πτυχές της ΕξΑΕ, διακρίνουμε διάφορους τρόπους οπτικής της Εξ Αποστάσεως Μάθησης. Σε σχέση με τον περιορισμό του χώρου και του χρόνου των μαθητών και των εκπαιδευτικών η ταξινόμηση περιλαμβάνει την **Σύγχρονη** και την **Ασύγχρονη** Ηλεκτρονική Μάθηση.

#### 1.3.1 Σύγχρονη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η **Σύγχρονη** Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση σύμφωνα με τον Šain (2017) προϋποθέτει την αλληλεπίδραση μεταξύ καθηγητών και μαθητών η οποία λαμβάνει χώρα σε πραγματικό χρόνο, που σημαίνει ότι στην περίπτωση αυτή υπάρχει μόνο ο χωρικός και όχι ο χρονικός

διαχωρισμός. Επιτρέπει την αλληλεπίδραση των μαθητών και των εκπαιδευτικών οι οποίοι πρέπει να είναι ταυτόχρονα συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο. Ουσιαστικά συμπεριλαμβάνει επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ μαθητή – καθηγητή οι οποίοι βρίσκονται σε διαφορετική γεωγραφική θέση. Η διαδικασία μάθησης διαφέρει μόνο στο ότι δεν λαμβάνει χώρα σε μια αίθουσα διδασκαλίας αλλά σε μια εικονική “αίθουσα”. Αν και αυτό το είδος επικοινωνίας δεν είναι πάντοτε εφικτό, σε ορισμένες όμως περιπτώσεις είναι απαραίτητο. Η σύγχρονη επικοινωνία είναι ζωτικής σημασίας για τα κίνητρα των μαθητών διότι τους επιτρέπει να πάρουν άμεσα πρόσθετες εξηγήσεις από τον καθηγητή, αλλά και να συζητούν και να ανταλλάσσουν απόψεις καθώς επίσης και να λαμβάνουν άμεση ενημέρωση. Αυτό είναι εφικτό χάρη στη χρήση της τηλεδιάσκεψης ή γραπτών μηνυμάτων μέσω του chat room, εικονικές αίθουσες διδασκαλίας, ήχος και βίντεο, ..., οπότε εξαλείφεται η ανάγκη για ταξίδια, επιτυγχάνοντας έτσι σημαντική μείωση του κόστους που θα προέκυπτε εάν ο καθηγητής και οι μαθητές έπρεπε να συναντηθούν στην τάξη.

Τα οφέλη αυτής της προσέγγισης είναι:

- η δυνατότητα συμμετοχής περισσότερων φοιτητών ταυτόχρονα
- η δυνατότητα καταγραφής και παρακολούθησης των τάξεων
- οι ομαδικές εργασίες
- η διαδικασία συνεχούς παρακολούθησης και εντοπισμού σφαλμάτων
- η δυνατότητα παγκόσμιας διασύνδεσης
- ένας εύκολος τρόπος επικοινωνίας και προσαρμογής του μαθήματος σε ένα συγκεκριμένο μαθητή.

### 1.3.2 Ασύγχρονη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η **Ασύγχρονη** Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Šain (2017) μέσω του Διαδικτύου αναφέρεται στην επικοινωνία που λαμβάνει χώρα σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα, ανεξάρτητα από το αν οι συμμετέχοντες είναι στο ίδιο μέρος ή σε διαφορετικά μέρη. Αυτό το είδος επικοινωνίας είναι η πιο αντιπροσωπευτική και συχνή on - line εκπαίδευση και πραγματοποιείται κυρίως μέσω του φόρουμ και του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Επίσης, διαφορετικές πλατφόρμες για on - line μάθηση και συστήματα διαχείρισης της μάθησης είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να πραγματοποιείται η υποστήριξη ασύγχρονης επικοινωνίας μέσω μαθημάτων, εργασιών, επιλογών, εργασίας με κείμενο, κουίζ, κλπ. Εστιάζοντας στην ασύγχρονη επικοινωνία μέσω του Διαδικτύου οι Urdan & Weggen, (2000, σ. 9) περιγράφουν

την ασύγχρονη μάθηση ως "on - line learning στην οποία οι μαθητές δεν μπορούν να επικοινωνήσουν χωρίς την ύπαρξη ενός συγκεκριμένου χώρου".

Όταν πρόκειται για **Ασύγχρονη** μάθηση Šain (2017), δηλαδή "όχι την ίδια στιγμή", οι ίδιοι οι μαθητές επιλέγουν το ρυθμό μάθησης χωρίς την παρουσία των εκπαιδευτικών. Χωρίς να είναι απαραίτητο να είναι on - line, τους παρέχονται οι πληροφορίες που τους είναι απαραίτητες και έχουν πρόσβαση σε αυτές όποτε τις χρειάζονται. Έχουν την δυνατότητα παρακολούθησης διαλέξεων σε μορφή βίντεο και αλληλεπίδρασης μέσω φόρουμ και συζητήσεων. Επίσης έχουν την δυνατότητα να συζητούν, να υποβάλουν δημόσια ερωτήσεις, να στέλνουν απαντήσεις να ανταλλάζουν απόψεις σε διαφορετικά blogs, wikis, ηλεκτρονικά ταχυδρομεία (που είναι και ο πιο απλός τύπος αλληλεπίδρασης).

Τα οφέλη αυτής της προσέγγισης είναι:

- έγκαιρη διαθεσιμότητα πληροφοριών
- οι μαθητές καθορίζουν το χρόνο και το ρυθμό που θεωρούν κατάλληλους για τη μάθηση
- απεριόριστο αριθμό συμμετεχόντων
- μοναδικότητα του περιεχομένου

Ο συνδυασμός της σύγχρονης και ασύγχρονης εξ αποστάσεως μάθησης εμφανίζεται ολοένα και περισσότερο και ονομάζεται **Μεικτή – Συνδυαστική** Šain (2017). Οι συμμετέχοντες στο μάθημα λαμβάνουν την κατάλληλη βοήθεια για ασύγχρονη μάθηση, αλλά πρέπει επίσης να συμμετέχουν στο μάθημα σε εικονική τάξη.

Όσον αφορά τον βαθμό εμπλοκής των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην ΕΕ η ταξινόμηση της διαδικασίας μάθησης περιλαμβάνει διάφορες μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης:

- Κλασική διάλεξη - σημαίνει τη μορφή της διδασκαλίας στην τάξη στην οποία είναι παρόντες όλοι οι μαθητές οι οποίοι βρίσκονται ταυτόχρονα στον ίδιο χώρο.
- Διάλεξη η οποία πραγματοποιείται με τη βοήθεια τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας με σκοπό τη βελτίωση της προαναφερθείσας κλασικής διάλεξης
- Υβριδική ή μικτή διάλεξη - συνδυάζοντας διαλέξεις σε τάξη με τη χρήση της τεχνολογίας
- Ηλεκτρονική διάλεξη - μια διάλεξη που είναι πλήρως οργανωμένη στο διαδίκτυο με τη βοήθεια τεχνολογιών, πληροφοριών και επικοινωνιών, από τη στιγμή της εγγραφής τους μέχρι τη στιγμή της απόκτησης του πτυχίου.

#### 1.4 Αρχές της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την ηλεκτρονική διδασκαλία <http://elearningeuropa.info> τονίζει ότι:

- Βασίζεται σε αξιόπιστες τεχνολογίες, αλλά βασικά επικεντρώνεται στην παιδαγωγική διάσταση
- Η κοινωνική εκπαίδευση είναι μια διαδικασία που επιτρέπει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ των ανθρώπων
- Προωθεί οργανωτικές αλλαγές και εκπαίδευση των εκπαιδευτικών.

Στην ίδια δικτυακή πύλη βρίσκουμε τρεις στόχους ηλεκτρονικής μάθησης που μπορούν να θεωρηθούν και ως αρχές:

- Να βοηθήσει τα άτομα να αξιοποιήσουν πλήρως τη δυναμική τους και να οδηγηθούν σε μια ευτυχισμένη και παραγωγική ζωή
- Η μείωση των ανισοτήτων και των αποκλίσεων μεταξύ ατόμων και ομάδων
- Να διασφαλιστεί ότι οι ανάγκες του επιχειρηματικού κόσμου ταιριάζουν με τις διαθέσιμες γνώσεις, ικανότητες και δεξιότητες στην αγορά.

Οι αρχές της ηλεκτρονικής μάθησης από τους Palloff και Pratt (1999) αναφέρονται στους ακόλουθους ισχυρισμούς:

- Διαχωρισμός καθηγητών και μαθητών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας
- Χρήση εκπαιδευτικών μέσων για την επικοινωνία των εκπαιδευτικών και των φοιτητών και για την εκτέλεση του διδακτικού περιεχομένου ενός αντικειμένου ή προγράμματος
- Παροχή αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτικών, εκπαιδευτικού ιδρύματος και φοιτητών
- Το διαχωρισμό των καθηγητών και των μαθητών στο χώρο και το χρόνο
- Έλεγχος της μαθησιακής διαδικασίας η οποία αφορά περισσότερο την πλευρά των σπουδαστών παρά την πλευρά των δασκάλων.

#### 1.5 Ιστορική εξέλιξη της ΕξΑΕ

Οι κλασικές αρχές της εκπαίδευσης ξεκινούν από τον Πλάτωνα ο οποίος τόνισε πώς η εκπαίδευση πρέπει να είναι το θεμέλιο των πάντων, και ότι αυτοί που κυβερνούν πρέπει να είναι μορφωμένοι άνθρωποι για να είναι σε θέση να διαχειρίζονται όχι μόνο την κοινωνία αλλά ταυτόχρονα να βοηθούν στην ανάπτυξη και καλύτερευση της ζωής των πολιτών. Ο Πλάτωνας ισχυρίζεται ότι «Οι πολίτες θα πρέπει να εκπαιδεύονται για τους κοινωνικούς ρόλους τους: πρέπει να εκπαιδεύεται μια συγκεκριμένη τάξη στις γνώσεις και τις δεξιότητες της σοφής

ηγεσίας, ενώ εκείνοι στους οποίους η μοίρα ανατίθεται σε άλλους ο κανόνας θα πρέπει να αυξηθεί μέσω των μύθων και των εθίμων».

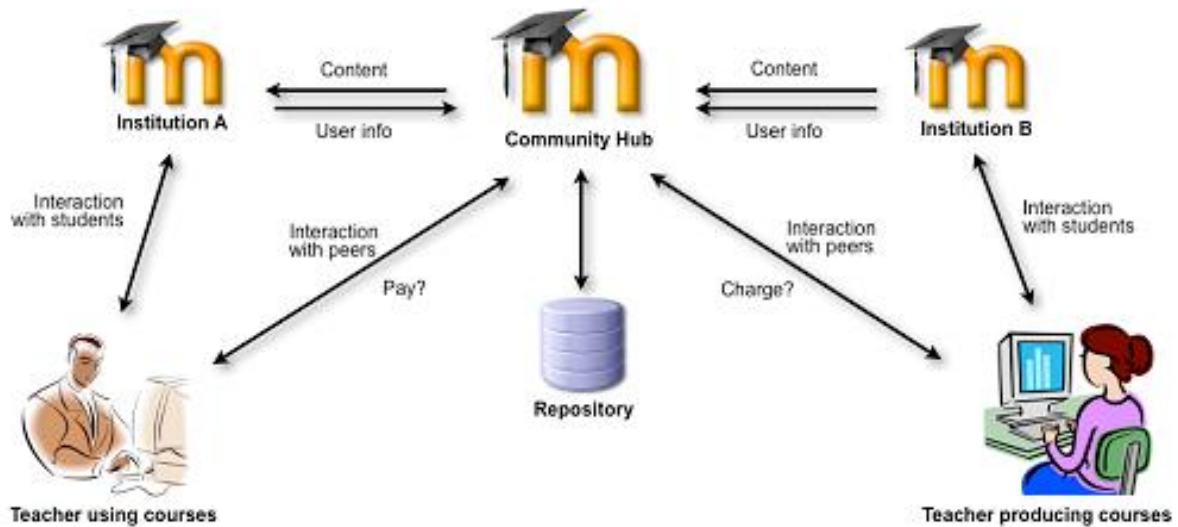
Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση είναι, στην πραγματικότητα, πολύ παλαιότερη από την εκμάθηση μέσω του Διαδικτύου <http://www.valentinkuleto.com/2013/12/istorija-ucenja-na-daljini/>. Αυτό το είδος μάθησης υπήρχε πολύ πριν οι άνθρωποι ανακαλύψουν τους υπολογιστές και το Διαδίκτυο.

Η ιστορία της Εξ Αποστάσεως Μάθησης χρονολογείται από το έτος 1728, όταν δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά η πρόσκληση για αυτό το είδος της εκπαίδευσης. Ο Caleb Phillips, «Δάσκαλος της νέας μεθόδου στενογραφίας», δημοσίευσε μια διαφήμιση στη Boston Gazette, στην οποία αναζητούσε μαθητές για να σπουδάσουν στενογραφία.

Ο Isaac Pitman, ένας καθηγητής Αγγλικής Στενογραφίας, το 1840 έστειλε ταχυδρομικά στους μαθητές του μικρά αποσπάσματα από τη Βίβλο τα οποία έπρεπε να αντιγράψουν. Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας τους, οι μαθητές έπρεπε να στείλουν την δουλειά που είχαν κάνει πίσω στον δάσκαλό τους.

Μερικές από τις πιο ενδιαφέρουσες ημερομηνίες μέσα από την ιστορία της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης είναι:

- ⇒ 1858 - Το Πανεπιστήμιο του Λονδίνου, εκτός από την παραδοσιακή μάθηση, προσέφερε μαθήματα Εξ Αποστάσεως.
- ⇒ 1996 – Πρώτο το πανεπιστήμιο Duke προσφέρει παγκόσμια μεταπτυχιακές σπουδές στο Μάνατζμεντ, συνδυάζοντας την on - line και την παραδοσιακή διδασκαλία.
- ⇒ 1997 - Εμφανίζονται τα on line εργαλεία μάθησης.
- ⇒ 1998 - Δημιουργήθηκε ο όρος e - learning.
- ⇒ 2000 - Ο Milliard Michael Sailor δωρίζει 100 εκατομμύρια δολάρια για την δημιουργία δωρεάν on - line εκπαίδευσης
- ⇒ 2001 - Το Moodle, ένα εικονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, αναπτύχθηκε.



Εικόνα 3: Εικονικό Εκπαιδευτικό Περιβάλλον Moodle

- ⇒ 2003 - Το 41% των παιδιών που μορφώνονται στο σπίτι συμμετέχουν στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.
- ⇒ 2005 - Σχεδόν 3,2 εκατομμύρια φοιτητές στις ΗΠΑ επέλεξαν τουλάχιστον ένα διαδικτυακό μάθημα στο πανεπιστήμιο.
- ⇒ 2006 – Έχουν δημιουργηθεί 11.200 προγράμματα κολλεγίων στις Ηνωμένες Πολιτείες τα οποία να μπορούν να υλοποιηθούν εξολοκλήρου μέσω της ηλεκτρονικής μάθησης.
- ⇒ 2009 – YouTube - Το EDU παρουσιάζει χιλιάδες δωρεάν διαλέξεις και οι εφαρμογές Blackboard για εξ αποστάσεως μάθηση διατίθενται μέσω της πλατφόρμας Android.
- ⇒ 2010 - Η Εξ Αποστάσεως Μάθηση γίνεται μια ιδανική λύση για τους σπουδαστές στη Βρετανία, οι οποίοι έχουν τριπλάσια αύξηση στους φοιτητές.
- ⇒ 2011 - Το 77 τοις εκατό των εταιρειών των ΗΠΑ χρησιμοποιούσαν την Ηλεκτρονική Εκπαίδευση.
- ⇒ 2012 - Συστήματα όπως η Polycom παρέχουν εκπαίδευση μέσω live - streaming.
- ⇒ 2013 – Πολλοί μικροί μαθητές προετοιμάζονται για μια σύντομη επιμόρφωση μέσω της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης με τη βοήθεια κάποιας πλατφόρμας.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι περισσότερες από τις αρχικές ιδέες για την Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση προήλθαν από τη μέριμνα για τις γυναίκες και τις ανάγκες τους. Αυτό δεν είναι τόσο περίεργο, αφού η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση σχεδιάστηκε, πρώτα απ' όλα, για όσους δεν μπορούν να παρακολουθήσουν μαθήματα με παραδοσιακό τρόπο.

Μια γυναίκα, ως σύζυγος και μητέρα, δεν μπορούσε να περάσει χρόνο μακριά από το σπίτι στο σχολείο και η μόνη δυνατή λύση για γυναίκες που ήθελαν να εκπαιδευτούν ήταν να μάθουν από το σπίτι.

Μερικές ακόμα ημερομηνίες:

⇒ 1852. Φωνογραφικό Ινστιτούτο στο Cincinnati, Ohio. Στενογραφική εκπαίδευση για γραμματειακή υποστήριξη διεξήχθη. Όσοι το πέρασαν έλαβαν πιστοποιητικά.

⇒ 1873 Anna Eliot Ticknor, Βοστώνη, Μασαχουσέτη. Το πρόγραμμα αυτό διήρκεσε 24 χρόνια και χρησιμοποιήθηκε από περίπου 10.000 γυναίκες όλων των κοινωνικών στρωμάτων.

⇒ 1900. Οι γυναίκες ως ομάδα - στόχος προγραμμάτων εκμάθησης από το σπίτι στη Νέα Υόρκη, με πάνω από 20.000 φοιτητές.

⇒ 1900 Marta van Renseler, Πανεπιστήμιο Cornell, Νέα Υόρκη. Αυτό το πρόγραμμα επέκτασης για την οικονομία του νοικοκυριού απευθυνόταν σε αγρότισσες γυναίκες σε ολόκληρη την πολιτεία της Νέας Υόρκης. Σε πέντε χρόνια, στο πρόγραμμα συμμετείχαν περίπου 20.000 μαθητές.

### **1.5.1 Η επίδραση της τεχνολογίας στη δομή και το σχεδιασμό του περιβάλλοντος της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης**

Στο βιβλίο «Διεθνές Εγχειρίδιο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης» - Tony Bates [2: σελ.217], στηριζόμενη στην άποψη του Taylor, επισημαίνει τις φάσεις ανάπτυξης στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Ως εκ τούτου, σύμφωνα με τον Taylor, τα στάδια της ανάπτυξης της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης χωρίζονται σε πέντε βασικά στάδια:

⇒ Εκπαίδευση δια της αλληλογραφίας

⇒ Ολοκληρωμένη πολλαπλή, μονόδρομη εκπαίδευση με τη χρήση έντυπων υλικών και μέσων όπως βιβλία και βιντεοταινίες.

⇒ Αμφίδρομη, σύγχρονη τηλεμάθηση χρησιμοποιώντας εργαλεία τηλεδιάσκεψης

⇒ Ευέλικτη μάθηση βασισμένη σε ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση που εφαρμόζεται σε συνδυασμό με διαδραστικά πολυμέσα στο διαδίκτυο

⇒ Έξυπνα, ευέλικτα συστήματα που δημιουργούν και επιτρέπουν υψηλά επίπεδα αυτοματισμού αλλά και έλεγχο στον τομέα ασύγχρονων προσανατολισμένων μοντέλων συμπεριλαμβανομένων των πολυμέσων.

Η προοδευτική ανάπτυξη αυτών των φάσεων προκλήθηκε από την τεχνολογική πρόοδο, αλλά και από τη γνώση στον τομέα της θεωρίας της εκπαίδευσης.

Η Εξ Αποστάσεως Μάθηση ιστορικά μπορεί να χωριστεί σε 5 βασικές γενιές.

Από την φύση της, η **πρώτη γενιά** Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης χαρακτηρίστηκε από την έντονη έλλειψη εφαρμογής πολλαπλών τεχνολογικών λύσεων αλλά και από την έντονη έλλειψη κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών. Η εκπαίδευση βασισμένη στις αρχές αλληλογραφίας είναι επίσης η πρώτη φάση ή η γενιά στον τομέα της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Η εκπαίδευση που διέπεται από αυτές τις αρχές εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση εγχειριδίων, βιβλίων και άλλων έντυπων γραπτών πόρων μάθησης. Οι μαθητές στο τέλος της εκπαίδευσής τους δίνουν εξετάσεις σε διαπιστευμένους οργανισμούς.

Η **δεύτερη γενιά** Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης χαρακτηρίζεται ως στάδιο που ενσωματώνει πολλαπλές προσεγγίσεις στα μέσα μαζικής ενημέρωσης, οι οποίες περιλαμβάνουν υλικά για μάθηση ειδικά σχεδιασμένα για Εξ Αποστάσεως Σπουδές, οργανωμένα σε αμφίδρομη επικοινωνία που συντονίζεται από τον εκπαιδευτή.

Η **τρίτη γενιά** της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης σύμφωνα με τον Taylor αποτελείται από σύγχρονα μοντέλα τηλεεκπαίδευσης βασισμένα στη χρήση συσκευών ήχου / βίντεο για διασκέψεις που στοχεύουν να δημιουργήσουν την ψευδαίσθηση μιας «απομακρυσμένης παρουσίας». Αυτό το μοντέλο εφαρμόζει τις αρχές της μονόδρομης επικοινωνίας κατά τις διαλέξεις και τον έλεγχο του μαθησιακού περιεχομένου με τη μέθοδο της έρευνας των μαθητών στο απομακρυσμένο περιβάλλον.

Η **τέταρτη γενιά** της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης βασίζεται στην εφαρμογή εφαρμογών δικτύου σε ασύγχρονα προσανατολισμένα περιβάλλοντα. Τα συστήματα ευέλικτου ασύγχρονου προσανατολισμού είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για το σχεδιασμό του διαδραστικού περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα να προκαλείται η αντανακλαστική φύση της συνεργατικής μάθησης. Στο επίκεντρο αυτού του μοντέλου υπάρχει ένα μέσο ανταλλαγής ιδεών, αρχών και επιτευγμάτων.

Η **πέμπτη γενιά** της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης εξακολουθεί να θεωρείται πειραματική. Βασίζεται επίσημα στην εισαγωγή σύγχρονων Web 2.0 διαδικτυακών μοντέλων που ενθαρρύνουν συνεργατικές διαδικασίες μέσω της χρήσης κοινωνικών δικτύων, εργαλείων wiki, εικονικών κόσμων και άλλων εργαλείων πολυμέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## 1.6 Η ΕξΑΕ στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα τη δεκαετία του 1990 οι εκπαιδευτικές ανάγκες για ευελιξία στον χώρο, τον χρόνο και τον ρυθμό της μάθησης ώθησαν στην εισαγωγή των ΤΠΕ στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα (Μικρόπουλος, 1998· Παγγέ & Κυριαζή, 1998· Ράπτης & Ράπτη, 1999· Πολίτης, Ρούσσος, Τσαούσης & Καραμάνης, 2000). Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί εισήγαγαν στη μαθησιακή διαδικασία μεθοδολογίες Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) με την υποστήριξη των ΤΠΕ (Αναστασιάδης, 2007· Κόκκινος, 2005· Λιοναράκης, 2005· Βεργίδης κ.ά., 1998· Κεραμιδά & Ψιλέλης, 2005). Η εισαγωγή και χρήση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία ήταν εκτός από καταγιγιστική και αυθαίρετη χωρίς κανόνες και μεθοδολογία (Λιοναράκης, 2006). Αγνοούνται συχνά τα παιδαγωγικά κριτήρια και οι προϋποθέσεις που απαιτεί ένα περιβάλλον μάθησης λόγω της βαρύτητας που δίδεται στα τεχνολογικά μέσα (Ally, 2004· Kozma, 2001· Peters, 1998· Anastasiades & Spantidakis, 2006). Αυτά όμως από μόνα τους δε μπορούν να υποκαταστήσουν την παιδαγωγική και κοινωνική διάσταση της μάθησης (Λιοναράκης, 2006· Αναστασιάδης, 2008). Επίσης ελλοχεύει ο κίνδυνος του φαινομένου του «ψηφιακού δυϊσμού» (Αναστασιάδης, 2005). Ο εκσυγχρονισμός της εκπαίδευσης στην Ελλάδα προϋποθέτει την πληροφορική κουλτούρα και τον εναρμονισμό της με την ανθρωπιστική παιδεία (Βρύζας & Τσιτουρίδου, 2005).

## 1.7 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση παρουσιάζει ορισμένα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

<http://eyxeskaikataresdiadiktyou.blogspot.com/2012/05/blog-post.html>

### 1.7.1 Πλεονεκτήματα

- ⇒ **Ευελιξία** - ο εκπαιδευόμενος έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει ένα μεγάλο μέρος ή ακόμα και το σύνολο της εκπαιδευτικής διαδικασίας στον χρόνο που θα επιλέξει.
- ⇒ **Ανεξαρτησία θέσης** - οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να παρακολουθήσουν ένα μάθημα στο δικό τους περιβάλλον.
- ⇒ **Ίσες ευκαιρίες** - ακόμα και άτομα με αναπηρία ή κινητικά προβλήματα έχουν ίσες ευκαιρίες στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.

⇒ **Εξατομικευμένη μάθηση** - οι εκπαιδευόμενοι μπορούν, ως ένα βαθμό να μάθουν με το δικό τους ρυθμό και με τα δικά τους μέσα ( Η/Υ, σύνδεση στο διαδίκτυο) και με υλικό που απευθύνεται αποκλειστικά σε αυτούς.

⇒ **Περισσότερες επιλογές** - οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να παρακολουθήσουν περισσότερα μαθήματα χωρίς να φοβούνται ότι οι ώρες παρακολούθησης θα συμπίπτουν.

⇒ **Λιγότερα λειτουργικά έξοδα** - για μετακινήσεις μαθητών και εκπαιδευτικών, αγορά επιπλέον εξοπλισμού, δημιουργία λιγότερων αιθουσών μιας και αυτές αντικαθίστανται πλέον από τις εικονικές τάξεις.

### 1.7.2 Μειονεκτήματα

⇒ **Απαιτεί αυτοπειθαρχία και σωστή διαχείριση χρόνου** - σε μικρές ηλικίες αυτό είναι πιο δύσκολο σε αντίθεση με την εκπαίδευση ενηλίκων.

⇒ **Ατομικό κόστος** - η αγορά του κατάλληλου εξοπλισμού είναι πιο ακριβή από το να παρακολουθήσει κανείς ένα μάθημα με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας

⇒ **Ικανότητα χρήσης Η/Υ και εξοικείωσης με το διαδίκτυο** - θα πρέπει να αποτελούν προαπαιτούμενο ώστε να είναι αποτελεσματική η Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση.

⇒ **Προβλήματα σύνδεσης ή εξοπλισμού** - μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό εμπόδιο στην ομαλή διεξαγωγή του μαθήματος.

⇒ **Δε δίνεται η δυνατότητα κοινωνικοποίησης** όπως στο περιβάλλον μιας πραγματικής τάξης.

## 2. Εκπαιδευτικό υλικό στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

### 2.1 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ είναι πολύ σπουδαίος διότι αποτελεί τον κύριο άξονα της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Μαθαίνει τους μαθητές πως να μαθαίνουν στο χρόνο που μπορούν και επιθυμούν, με τον ρυθμό που επιθυμούν και καλύπτει τις προσωπικές τους ανάγκες εκπαίδευσης και μάθησης (Λιοναράκης, 2001, Ματραλής 1998, 1999, Holmberg, 1995) κυρίως με την ενεργό συμμετοχή τους. Για τον λόγο αυτό ο σχεδιασμός και η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού είναι πολύ σημαντικός (Holmberg, 1995, Λιοναράκης, 1999, 2001, Μανούσου, 2008; Downes, 2013). Οπότε η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού απαιτεί τη διερεύνηση και τον προσδιορισμό σημαντικών ζητημάτων όπως η ομάδα - στόχος, οι

παιδαγωγικοί στόχοι, οι μαθησιακές ανάγκες, οι θεωρίες μάθησης, οι μορφές, τα χαρακτηριστικά της δομής, του ύφους κ.τ.λ.

## 2.2 Βασικές αρχές σχεδιασμού εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της ΕξΑΕ

Σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2001) ο σχεδιασμός και η παραγωγή εκπαιδευτικού ΕξΑΕ υλικού είναι ένα από τα σημαντικότερα θέματα διότι σχετίζεται άμεσα με τη διαδικασία της διδασκαλίας. Για το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού, θεωρείται απαραίτητη η επεξεργασία των αναγκών και ο καθορισμός των απαιτήσεων ώστε το υλικό να είναι προσαρμοσμένο στις πραγματικές ανάγκες, να εξυπηρετεί τις διαδικασίες μάθησης και να *"ενεργοποιεί το μαθητή να μαθαίνει μόνος του και να λειτουργεί αυτόνομα προς μία ευρετική πορεία αυτομάθησης"* (Λιοναράκης, 2001)

Η συγγραφή και η διαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού στην ΕξΑΕ μπορεί να γίνει είτε από έναν εκπαιδευτικό μόνο είτε από μια ομάδα εκπαιδευτικών με την καθοδήγηση ενός επιστημονικού υπευθύνου και ενός συντονιστή. Ανεξάρτητα από τη μέθοδο συγγραφής που θα επιλεγεί, το ηλεκτρονικό κείμενο ή το ηλεκτρονικό περιβάλλον πρέπει να περιέχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, προκειμένου αυτό να παρουσιάζει μια ποιοτική εναλλακτική πρόταση.

Είναι προφανές ότι κάθε εκπαιδευτής – δημιουργός ηλεκτρονικών μαθημάτων επιδιώκει να εμπλέξει τον εκπαιδευόμενο σε μια σχέση αλληλεπίδρασης με το περιεχόμενο. Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι για να εμπλακούν οι εκπαιδευόμενοι με το περιεχόμενο των ηλεκτρονικών μαθημάτων. Στην πρώτη περίπτωση το μαθησιακό περιεχόμενο παρέχεται κυρίως με τη μορφή πληροφοριών (παθητική συμμετοχή). Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί η πληροφόρηση να είναι αποδοτική, όμως ο αναγνώστης δεν μπορεί να αξιοποιήσει άμεσα τις πληροφορίες, δηλαδή οι γνώσεις παραμένουν αδρανείς. Στη δεύτερη περίπτωση ο εκπαιδευόμενος τοποθετείται σε ένα πλαίσιο εργασίας, στο οποίο αυτός καλείται να αξιοποιήσει τις πληροφορίες, προκειμένου να πάρει αποφάσεις και να ενεργήσει (ενεργή συμμετοχή).

Η αξιοποίηση των οπτικοακουστικών και πολυμέσων όπως το video, τα cd, το διαδίκτυο και γενικότερα η χρήση των ηλεκτρονικών μέσων για την υποστήριξη της διδακτικής διαδικασίας, συμβάλλει στη δημιουργία λειτουργικού και ευέλικτου ΕξΑΕ διδακτικού υλικού το οποίο πρέπει να συνθέτει έναν μικρόκοσμο με πολλές δυναμικές (Λιοναράκης, 2001).

Οι δημιουργοί σύμφωνα με τον Λιοναράκη (2001) πριν σχεδιάσουν εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να απαντήσουν σε δύο βασικά ερωτήματα που σχετίζονται με:

- Τις προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες που διαθέτουν οι εκπαιδευόμενοι στο εκπαιδευτικό υλικό.
- Το εύρος ανάπτυξης των γνώσεων και δεξιοτήτων που θα ενσωματωθούν στο εκπαιδευτικό υλικό.

Είναι σίγουρο ότι τα οπτικοακουστικά διδακτικά υλικά που συνδυάζουν εικόνα, ήχο, προφορικό και γραπτό λόγο όπως το βίντεο, το εκπαιδευτικό λογισμικό αλλά και το υλικό στο διαδίκτυο εξελίσσονται σε σημαντικά εκπαιδευτικά εργαλεία.

### 3. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης

Εικονικό περιβάλλον μάθησης (VLE - Virtual Learning Environment) είναι ένα λογισμικό που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να διαχειρίζονται τους κύκλους σπουδών και τα εκπαιδευτικά προγράμματα καθώς επίσης και την υποστήριξη των μαθημάτων (Martins & Kellermanns, 2004). Το σύστημα μπορεί να παρακολουθεί την πρόοδο των σπουδαστών, με τις σχετικές πληροφορίες να είναι διαθέσιμες σε καθηγητές και φοιτητές. Τα συστήματα αυτά συνήθως υλοποιούνται με τη χρήση της αρχιτεκτονικής client – server. Τα στοιχεία του διακομιστή, από τους πιο κοινούς διακομιστές Web, κατευθύνονται προς τη χρήση των απλών Web - browsers.

Υπάρχουν πολλοί όμοιοι όροι που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή αυτής της προσέγγισης στην εκπαίδευση (Ćukušić & Jadrić, 2012). Τέτοια συστήματα συνήθως αναφέρονται ως Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (LMS - Συστήματα για τη διαχείριση της διαδικασίας της μάθησης), Σύστημα Διαχείρισης Μαθημάτων (CMS - Συστήματα διαχείρισης μαθημάτων), Μάθηση Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (LCMS - Σύστημα Διαχείρισης περιεχομένου της διδασκαλίας), Διαχείριση μαθησιακού περιβάλλοντος (MLE), Το Σύστημα Υποστήριξης Εκμάθησης (Learning Support System - LSS) ή η Εκπαιδευτική Πλατφόρμα. Ανεξάρτητα από τους όρους που χρησιμοποιούνται για τις βασικές λειτουργίες, το κύριο έργο αυτού του συστήματος είναι να επιτρέψει στον εκπαιδευτικό να σχεδιάσει εύκολα, να οργανώσει και να παρουσιάσει το μάθημα. Οι διεπαφές που χρησιμοποιούνται τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές πρέπει να είναι απλές, διαισθητικές και προσανατολισμένες στον χρήστη. Η χρήση αυτών των συστημάτων συνεπάγεται την εντατική χρήση των πληροφοριακών συστημάτων, ιδιαίτερα του Διαδικτύου. Ως ένας από τους πιο συχνά χρησιμοποιούμενους όρους, είναι το Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (LMS) με το μεγαλύτερο αριθμό από πακέτα λογισμικού, που βασίζονται σε περιβάλλον Web για τη διαχείριση και την παρακολούθηση μαθημάτων.

Το LMS (Learning Management System) είναι ένα σύνολο τυποποιημένων μαθησιακών στοιχείων σχεδιασμένων να συνδέουν τη μάθηση με ένα υπάρχον σύστημα πληροφοριών μέσα στον οργανισμό ή μέσω μιας εκπαιδευτικής διαδικτυακής πύλης (Stankov, 2005). Ο σκοπός του είναι να παρέχει μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα ένα μαθησιακό περιβάλλον μέσω ενός υπολογιστή, ο οποίος δεν εξαρτάται από τη γεωγραφική θέση του ατόμου, τις γνώσεις του, τον ρόλο του στο ίδρυμα, την εταιρεία, την τάξη ή την ομάδα.

Το λογισμικό βασισμένο σε LMS ελέγχει όλα τα στοιχεία διδασκαλίας και καταγράφει όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται για την παρακολούθηση της διαδικασίας (Livingstone and Kemp 2006). Με βάση αυτές τις παραμέτρους, είναι δυνατή η παρακολούθηση της προόδου ενός μεμονωμένου φοιτητή ή μιας ομάδας ανά πάσα στιγμή. Έτσι στο τέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθίσταται αξιόπιστη η αξιολόγηση και ανάλυση της απόδοσης ενός ατόμου. Ο αριθμός των συστημάτων LMS αυξάνεται συνεχώς και αυτοί διαφοροποιούνται ως προς την ποιότητα και τις δυνατότητές τους.

Τα κλασικά συστήματα LMS αποτελούνται κυρίως από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Περιεχόμενο μαθήματος,
- Διοικητικές πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένου του χρονοδιαγράμματος, λεπτομερείς απαιτήσεις για την παρακολούθηση της πορείας, μεθόδους και οδηγίες αξιολόγησης
- Ενότητες με σημαντικές πληροφορίες
- Ενότητα για την εγγραφή και την παρακολούθηση φοιτητών με πιθανή επιλογή πληρωμής
- Βασικό εκπαιδευτικό υλικό και ενίοτε πλήρες υλικό (όταν πρόκειται για Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, δηλαδή πλήρης Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση), το οποίο μπορεί να παρουσιαστεί σε διάφορες μορφές (κείμενο, ήχος / βίντεο κ.λπ.) και τέλος
- Πρόσθετοι πόροι, συμπεριλαμβανομένου πρόσθετου υλικού και συνδέσμων σε εξωτερικό περιεχόμενο.

Ένα καλό σύστημα LMS θα πρέπει να είναι τυποποιημένο δηλ. θα πρέπει να υποστηρίζει ένα πρότυπο SCORM (Sharable Object Reference Model), το οποίο αντιπροσωπεύει ένα σύνολο προτύπων και κανόνων για μάθηση βασισμένο στον Παγκόσμιο Ιστό. Το SCORM είναι πολύ σημαντικό επειδή οι ενότητες και το λογισμικό που περιέχουν SCORM μπορούν να ενσωματωθούν με το σύστημα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

### 3.1 Πλατφόρμες Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης

Η πλατφόρμα **Edmodo** σύμφωνα με την ιστοσελίδα <http://edtech.gr/edmodo/> είναι ένα ηλεκτρονικό εργαλείο, ένα εκπαιδευτικό δίκτυο που στοχεύει στην παροχή εργαλείων στους

εκπαιδευτικούς που θα τους βοηθήσουν να συνδεθούν και να επικοινωνήσουν με τους μαθητές και τους γονείς τους Μέσω της εφαρμογής ή του δικτυακού τόπου Edmodo, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μοιράζονται περιεχόμενο, κείμενα, βίντεο και εργασίες με τους μαθητές τους στο διαδίκτυο.

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του Edmodo είναι ότι οι σπουδαστές και οι γονείς δεν χρειάζεται να μοιράζονται τις προσωπικές τους πληροφορίες ή τις διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για να δημιουργήσουν έναν λογαριασμό. Με το λογαριασμό του ο εκπαιδευτικός, μπορεί να δημιουργήσει ομάδες και να προσκαλέσει μαθητές και γονείς να συμμετάσχουν. Στις ομάδες, μπορεί να μοιραστεί, φωτογραφίες και άρθρα που θα δουν οι μαθητές σε μορφή ειδησεογραφικού μηνύματος. Μπορεί επίσης να στέλνει και να λαμβάνει προσωπικά μηνύματα χωρίς όριο στο μέγεθός τους και να δημιουργεί φακέλους, όπου οι μαθητές μπορούν να ανεβάζουν εργασίες (Καπανιάρης, Παπαδημητρίου 2012a).

Η πλατφόρμα **Open eClass** σύμφωνα με την ιστοσελίδα [https://el.wikipedia.org/wiki/Open\\_eClass](https://el.wikipedia.org/wiki/Open_eClass) είναι ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Μαθημάτων και έχει βασιστεί στην πλατφόρμα ανοικτού κώδικα Claroline. Είναι προσφορά του Ελληνικού Ακαδημαϊκού Διαδικτύου (GUnet) στην εκπαιδευτική και ακαδημαϊκή κοινότητα. Έχει σχεδιαστεί με προσανατολισμό την ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, βασίζεται στη φιλοσοφία του λογισμικού ανοικτού κώδικα, υποστηρίζεται ενεργά από το GUnet και διανέμεται ελεύθερα. Βασική επιδίωξη της πλατφόρμας είναι η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών και η εποικοδομητική χρήση του διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η πλατφόρμα **Moodle** (Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment) είναι ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης ανοικτού κώδικα που υποστηρίζει το πρότυπο SCORM. Βουγιουκλή, Ε., & Τουρατζόγλου, Β. (2015). Χρησιμοποιείται από πανεπιστήμια, σχολεία και μεμονωμένους εκπαιδευτές, κυρίως, για τη βελτίωση της διδασκαλίας με χρήση τεχνολογιών Web. Το Moodle έχει σχεδιαστεί ώστε να είναι συμβατό, ευέλικτο και εύκολα εναλλάξιμο. Αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας τη γλώσσα PHP, η οποία διασφαλίζει την ανεξαρτησία της πλατφόρμας. Το Moodle σχεδιάστηκε με αρθρωτό τρόπο και χρησιμοποιεί μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών. Η χρήση τεχνολογιών XML διασφαλίζει την ανεξαρτησία της διεπαφής και του ίδιου του κώδικα Moodle.

Το Moodle χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σαφής, σχεδιασμός ιστοσελίδας
- Λογισμικά εύκολα και κατανοητά

- Απλή αλλά εκτενή τεκμηρίωση για χρήστες και προγραμματιστές
- Τα φόρουμ και οι λίστες αλληλογραφίας είναι καλά δομημένες και εύχρηστες
- Σύστημα πληροφοριών αρχείου καταγραφής πορείας.

Το σύστημα διαχείρισης μαθημάτων παρέχει στους καθηγητές εργαλεία για τη δημιουργία θέσεων μαθημάτων καθώς και τον έλεγχο πρόσβασης για τους μαθητές. Τα βασικά εργαλεία του Moodle είναι: φόρτωση και κοινή χρήση υλικού, φόρουμ, chat, on - line κουίζ και δοκιμές, wiki, εργαστήρια, συλλογή και ανασκόπηση ανατεθειμένων εργασιών, καταγραφή βαθμολογιών – on - line.

Οι βασικές διαδικασίες μπορούν να διαχωριστούν στις εξής δραστηριότητες:

- Διαχείριση χρηστών και ομάδων χρηστών
- Εκχώρηση ρόλων και δραστηριοτήτων
- Δημιουργία μαθημάτων και διδακτικών ομάδων
- Προσθήκη περιεχομένου (κείμενο και ιστοσελίδες, συνδέσεις, ήχου - βίντεο)
- Καθορισμός δραστηριοτήτων για ομάδες διδασκαλίας από διδακτικές μονάδες
- επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία (φόρουμ, chat, κουίζ, wiki, εργαστήρια)
- παρακολούθηση και αξιολόγηση της εργασίας των φοιτητών.

Η πλατφόρμα **Chamilo** <https://chamilo.org> είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που ιδρύθηκε στο Βέλγιο το 2010. Σήμερα βρίσκεται στην Ισπανία από το 2014. Για να σέβεται την ουδετερότητα και τη μη κερδοσκοπική του μορφή, ο Σύνδεσμος Chamilo δεν προσφέρει επαγγελματικές υπηρεσίες σε οργανισμούς που χρησιμοποιούν το Chamilo. Αυτές οι υπηρεσίες εξασφαλίζονται από ένα επίσημο δίκτυο παρόχων.

Το πρόγραμμα Chamilo ιδρύθηκε στις αρχές του 2010 από μια άλλη πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης με ελεύθερο λογισμικό, που αποσκοπούσε στην προστασία του θεμελιώδους ανοίγματος και του ελεύθερου χαρακτήρα αυτού του LMS. Μετεξελίχθηκε έμμεσα από το πρόγραμμα Claroline, το οποίο δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 2001. Αν και πολύ λίγα τμήματα του κώδικα του Chamilo εξακολουθούν να αντικατοπτρίζουν αυτή την αρχαία ιστορία, η φιλοσοφία του έργου δεν άλλαξε ποτέ πραγματικά. Το Chamilo εξακολουθεί να είναι μία από τις ευκολότερες πλατφόρμες μάθησης η οποία διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς σε όλο τον κόσμο να ψηφιοποιήσουν και να επισημοποιήσουν το περιεχόμενο των μαθημάτων τους και να διευκολύνουν όλους να αποκτήσουν πρόσβαση στην εκπαίδευση, βελτιώνοντας την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη της κοινωνίας και του κόσμου. Η αποστολή του Chamilo είναι να βελτιωθεί η εκπαίδευση παγκοσμίως και να διασφαλιστεί η

ανάπτυξη του λογισμικού Chamilo ως προϊόντος ανοιχτής πηγής, το οποίο συμβάλλει στη μείωση του ψηφιακού χάσματος μεταξύ πλούσιων και φτωχών χωρών.

Για την εκπλήρωση της αποστολής της και την επίτευξη των στόχων της, η ένωση είναι υπεύθυνη για:

- Την υποστήριξη και συντονισμό των προσπαθειών για την κυκλοφορία νέων εκδόσεων του δωρεάν λογισμικού Chamilo.
- Την παροχή οικονομικής στήριξης για τη συνεχή ανάπτυξη του Chamilo LMS
- Τον συντονισμό όλων όσων σχετίζονται με την κοινότητα του Chamilo: τοπικές ομάδες, νέα σχέδια, συνεργασίες, μελέτες, μεταφράσεις κ.λπ. ·
- Την διοργάνωση εκδηλώσεων για τη διάδοση του Chamilo και του ελεύθερου λογισμικού,
- Την διασφάλιση ότι το Chamilo παραμένει ως ελεύθερο λογισμικό, του οποίου η πρωταρχική αποστολή είναι να βελτιώσει την εκπαίδευση παγκοσμίως.

Για την επίτευξη των στόχων της, η ένωση επιβλέπει διάφορα έργα, όπως:

- Τοπικές ομάδες Chamilo
- Πιστοποίηση Chamilo
- Μια δωρεάν πανεπιστημιούπολη
- Η ετήσια διάσκεψη του Chamilo

Το Chamilo LMS είναι ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης σχεδιασμένο να υποστηρίζει αποτελεσματική ηλεκτρονική εκπαίδευση (συχνά αναφέρεται ως ηλεκτρονική μάθηση). Πρόκειται για ένα "ελεύθερο" λογισμικό το οποίο έχει αναπτυχθεί μέσω της συνεργασίας διαφόρων εταιρειών, οργανισμών και ατόμων σύμφωνα με ένα μοντέλο που είναι γνωστό ως open - source αλλά με αυστηρότερες ηθικές αξίες. Αυτό σημαίνει ότι είστε ελεύθεροι να κατεβάσετε και να χρησιμοποιήσετε το Chamilo, υπό την προϋπόθεση ότι αποδέχεστε τους όρους άδειας χρήσης. Σας δίνει τέσσερις βασικές ελευθερίες: την ελευθερία χρήσης, μελέτης, τροποποίησης και διανομής του λογισμικού. Δικαίωμα χρήσης, μελέτης και τροποποίησης, κοινοποίησης και διανομής του λογισμικού εκτός από την ανάπτυξη σε συνεργασία με δεκάδες ανθρώπους σε ολόκληρο τον κόσμο, το Chamilo υποστηρίζεται επίσης από την ένωση The Chamilo, μια μη κερδοσκοπική οργάνωση με κύριο στόχο την υποστήριξη της πλατφόρμας και τη διασφάλιση της συνέχειας της. Αυτές οι εγγυήσεις συνεχούς ανοικτής πρόσβασης καθιστούν το Chamilo LMS μοναδικό ως Σύστημα Ηλεκτρονικής Μάθησης.

Το Chamilo είναι μια πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης και συνεργασίας που συνοδεύεται από λογισμικό ανοιχτού κώδικα, το οποίο μπορεί να προσαρμοστεί σε εκπαιδευτικά ή επαγγελματικά προγράμματα.

Ένας εκπαιδευτικός που χρησιμοποιεί το Chamilo μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση σε μια σειρά από χρήσιμα εργαλεία που του επιτρέπουν να δημιουργήσει εύκολα ένα αποτελεσματικό μαθησιακό περιβάλλον. Κατά τη δημιουργία και επεξεργασία ενός μαθήματος μπορεί:

- να εισαγάγει ή να δημιουργήσει έγγραφα, ήχο, βίντεο, εικόνες και να τα δημοσιεύσει
- να δημιουργήσει δοκιμασίες και εξετάσεις με αυτοματοποιημένες βαθμολογίες και ανατροφοδότηση, όπως απαιτείται,
- να κατασκευάσει ή εισαγάγει (SCORM και AICC) προσαρμοσμένα μαθήματα
- να ορίσει και να λάβει εικονικές αναθέσεις
- να περιγράψει τα στοιχεία του μαθήματος
- να επικοινωνεί με τους μαθητές του μέσω φόρουμ ή chat
- να δημοσιεύει ανακοινώσεις
- να προσθέτει συνδέσμους
- να δημιουργεί ομάδες εργασίας ή εργαστηριακές ομάδες
- να δημιουργεί μια εικονική αίθουσα διδασκαλίας
- να διαχειρίζεται τα αποτελέσματα μέσω του εργαλείου αξιολόγησης
- να δημιουργεί έρευνες
- να προσθέτει ένα wiki για να δημιουργήσει έγγραφα σε συνεργασία
- να χρησιμοποιεί ένα γλωσσάρι
- να χρησιμοποιεί μια ατζέντα
- να διαχειρίζεται ένα έργο (μέσω του εργαλείου blog)
- να επιτρέπει την παρακολούθηση των μαθητών στα μαθήματά του
- να παρακολουθεί τις συμμετοχές
- να επεξεργάζεται ένα ημερολόγιο τάξης (πρόοδος πορείας).

Η πλατφόρμα Chamilo είναι εξαιρετικά ευέλικτη. Όλα τα εργαλεία της μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε μαθήματος. Παρέχει μια φιλική και διαισθητική διεπαφή χρήστη που δεν απαιτεί ειδικές τεχνικές γνώσεις ή δεξιότητες.

## 4. Ερευνητικό πλαίσιο

### 4.1 Διεργασίες μάθησης και ταξινόμηση διδακτικών στόχων

Σύμφωνα με τον Λίτσα (2018) μάθηση είναι μια οργανωμένη ή μη εκπαιδευτική διαδικασία (Μανούσου, 2008). Τέσσερις είναι οι διεργασίες μάθησης για να κατακτηθεί η γνώση (Race, 1999).

- Η υποκίνηση που προκαλεί την θέληση η οποία τροφοδοτείται από έναν αποτελεσματικό εκπαιδευτή ή από ένα καλοσχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό, άρα απαιτείται υποκίνηση
- Η πρακτική που αντικατοπτρίζει την πράξη και είναι η καρδιά κάθε εκπαιδευτικής διαδικασίας.
- Η νοηματοδότηση της γνώσης που οδηγεί στην αφομοίωση όπου διαχωρίζονται οι θεμελιώδεις αρχές από την αρχική πληροφορία και έτσι κατακτάται η γνώση
- Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων η οποία οδηγεί στην ανατροφοδότηση η οποία πραγματοποιείται συνήθως μέσα από τις απαντήσεις των ασκήσεων ή των ερωτημάτων αυτοαξιολόγησης και συμβάλλει στον έλεγχο της εμπέδωσης της γνώσης (Crews & Butterfield, 2014)

#### 4.2 Η ταξινόμια διδακτικών στόχων του Bloom

Σύμφωνα με τον Λίτσα (2018) η προϋπόθεση για την επίτευξη μιας επιτυχημένης διδασκαλίας είναι να έχουν προκαθοριστεί οι διδακτικοί στόχοι Αλεξάκη (2017). Είναι απαραίτητο να τίθενται με σαφήνεια και να προσαρμόζονται στις ανάγκες των μαθητών. Η πιο γνωστή ταξινόμηση είναι του Bloom και των συνεργατών του που διατυπώθηκε το 1956. Βέβαια αργότερα διατυπώθηκαν αρκετές παραλλαγές και αναθεωρήσεις της (Νταλούκας, 2009).

Στην ταξινόμια του Bloom σύμφωνα με τις εργασίες των Αλεξάκη (2017) και Σούγελα (2018), οι διδακτικοί στόχοι κατανέμονται στις εξής τρεις περιοχές:

- Τη γνωστική η οποία περιλαμβάνει στόχους σε σχέση με τη γνώση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων
- Τη συναισθηματική η οποία σχετίζεται με αξίες, στάσεις και συναισθήματα
- Την ψυχοκινητική η οποία σχετίζεται με την ανάπτυξη ομαδικού πνεύματος και φυσικών δεξιοτήτων που έχουν να κάνουν με το σώμα και την κίνησή του.

Οι τρεις αυτές περιοχές διαχωρίζονται σε επίπεδα, όπως αυτά φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

Περιοχές	Γνωστική	Συναισθηματική	Ψυχοκινητική
Επίπεδα	A. Γνώση	A. Αποδοχή	A. Μίμηση
	B. Κατανόηση	B. Αντίδραση	B. Χειρισμός
	Γ. Εφαρμογή	Γ. Αξία	Γ. Ακρίβεια
	Δ. Ανάλυση	Δ. Οργάνωση	Δ. Συντονισμός
	Ε. Σύνθεση	Ε. Χαρακτηρισμός	Ε. Φυσικότητα
	ΣΤ. Αξιολόγηση		

Εικόνα 4: Επίπεδα διδακτικών περιοχών της ταξινόμιας Bloom

### 4.3 Η αναθεωρημένη ταξινόμια διδακτικών στόχων του Bloom

Οι Krathwohl και Anderson το 2001 πρότειναν μια νέα εκδοχή της ταξινόμιας του Bloom. Αυτή ονομάστηκε αναθεωρημένη εκδοχή της αρχικής ταξινόμιας. Σύμφωνα με τους Αλεξάκη (2017) και Σούγελα (2018) οι Anderson και Krathwohl θεώρησαν ως πέμπτο επίπεδο την αξιολόγηση και ως έκτο τη σύνθεση. Επίσης αντικατέστησαν τα ουσιαστικά της αρχικής ταξινόμιας με ρήματα π.χ. από «Σύνθεση» σε «Δημιουργώ». Οι αλλαγές αυτές παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Ταξινόμια Bloom	Αναθεωρημένη ταξινόμια Bloom
A. Γνώση	A. Θυμάμαι
B. Κατανόηση	B. Κατανοώ
Γ. Εφαρμογή	Γ. Εφαρμόζω
Δ. Ανάλυση	Δ. Αναλύω
Ε. Σύνθεση	Ε. Αξιολογώ
ΣΤ. Αξιολόγηση	ΣΤ. Δημιουργώ

Εικόνα 5: Η ταξινόμια Bloom και η αναθεωρημένη έκδοσή της

#### 4.4 Θεωρίες μάθησης

Ο σχεδιασμός και η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού, πρέπει να λαμβάνει υπόψη το πώς μαθαίνει ο μαθητευόμενος. Οι θεωρίες μάθησης που αναπτύχθηκαν έδωσαν διαφορετικές ερμηνείες στον όρο «μάθηση». Έτσι δημιουργήθηκαν πολλές θεωρητικές προσεγγίσεις για τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί (Αντώνογλου, 2011).

Οι τρεις πιο γνωστές θεωρίες μάθησης είναι:

- Ο Συμπεριφορισμός – Behaviourism
- Ο Εποικοδομισμός – Constructivism
- Οι Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες - Sociocultural

##### 4.4.1 Συμπεριφορισμός

Σύμφωνα με τον Λίτσα (2018) στη θεωρία του συμπεριφορισμού η μάθηση επιτυγχάνεται με την ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς μέσα από την επιβράβευση (Κυπραίος 2016, Νταλούκας 2009). Έτσι επιτυγχάνεται θετική ενίσχυση. Η επιθυμητή αντίδραση σε ένα εξαρτημένο – και όχι φυσικό – ερέθισμα, είναι μια βασική μορφή μάθησης. Σε αυτή τη θεωρία ο μαθητευόμενος έχει παθητικό ρόλο. Η οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας καθορίζεται από εξωτερικούς παράγοντες. Ο διδάσκων είναι υπεύθυνος για τον καθορισμό των διδακτικών στόχων που αποσκοπούν σε μορφές συμπεριφορών που πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητευόμενοι.

##### 4.4.2. Εποικοδομισμός

Η εμφάνιση της εποικοδομητικής θεωρίας χρωστάει πολλά στην εξέλιξη της ψυχολογίας. Ο εποικοδομισμός (constructivism), είχε ως κύριο πεδίο έρευνας τις φυσικές επιστήμες. Δίνει βαρύτητα στις υπάρχουσες αντιλήψεις, ιδέες και αναπαραστάσεις των εκπαιδευόμενων σε σχέση με το θέμα που διδάσκονται κάθε φορά. Στη θεωρία του εποικοδομισμού η μάθηση είναι μια εσωτερική διεργασία οικοδόμησης νοημάτων. Βασίζεται στις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες. Πάνω σε αυτές οργανώνονται και προσαρμόζονται οι νέες πληροφορίες (Μανούσου, 2008). Η προσαρμογή αυτή γίνεται με δύο τρόπους:

- Με την ενσωμάτωση μιας νέας κατάστασης σε αυτά που ήδη γνωρίζει ο μαθητής (Οικονομου, 2017)
- Με την τροποποίηση του υπάρχοντος γνωστικού υπόβαθρου μέσα από εννοιολογικές συγκρούσεις προκειμένου ο μαθητής να δεχτεί τη νέα κατάσταση (Καπραβέλου, 2011).

Σε ένα εποικοδομητικό περιβάλλον μάθησης, ο διδάσκοντας δεν έχει τον κεντρικό ρόλο και δεν είναι η αυθεντία της γνώσης αλλά υιοθετεί ένα ρόλο καθοδηγητικό και υποστηρικτικό στις δραστηριότητες, με τις οποίες θα ασχοληθεί ο μαθητής. Δίνεται έμφαση στον ενεργητικό ρόλο του μαθητή και στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων διερευνητικού χαρακτήρα τα οποία δημιουργούν κίνητρο για τους μαθητές (Κορδάκη, 2000) Ο μαθητής έχει ενεργό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης και μέσα από τις δραστηριότητες, η προϋπάρχουσα γνώση τροποποιείται και επεκτείνεται με στόχο να κατακτηθεί (Ξανθοπούλου, 2016). Οπότε, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό οφείλει να περιλαμβάνει δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες να προκαλούν την προσωπική εμπλοκή του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία (Αντώνογλου, 2011). Αυτές οι δραστηριότητες είναι κατά τέτοιο τρόπο σχεδιασμένες ώστε να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα σε τυπικές και άτυπες γνώσεις. Τα περιβάλλοντα μάθησης που στηρίζουν τον εποικοδομισμό διαχωρίζονται σε συστήματα καθοδηγούμενης ανακάλυψης και σε συστήματα διερεύνησης.

#### 4.4.3 Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες

Σύμφωνα με τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες, η μάθηση είναι μια διαδικασία κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Η συνεργασία μεταξύ των μαθητευομένων αναπτύσσει ικανότητες και δεξιότητες με τις οποίες διαμορφώνουν οι ίδιοι με τις πράξεις τους τη γνωστική πραγματικότητα (Αντώνογλου, 2011). Ο Vygotsky υποστηρίζει ότι κάθε άτομο έχει έναν πυρήνα γνώσεων, γύρω από τον οποίο βρίσκεται η «ζώνη επικείμενης ανάπτυξης» όπου ο μαθητευόμενος πραγματοποιεί δραστηριότητες σε συνεργασία με άλλους (Καπραβέλου, 2011).

### 5. Λόγοι επιλογής του θέματος της εργασίας

Μετά από εικοσιένα έτη διδασκαλίας στα Μαθηματικά στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, σε φροντιστήρια τα πρώτα δεκαεπτά χρόνια και στο Δημόσιο Σχολείο τα τελευταία δώδεκα χρόνια (Γυμνάσιο, Λύκειο, ΕΠΑΛ, Εσπερινό Λύκειο, Εσπερινό ΕΠΑΛ, Σχολείο Ευρωπαϊκής Παιδείας, ΤΕΕ Ειδικής Αγωγής, Τμήματα Ένταξης), έχω διαπιστώσει ότι οι πεποιθήσεις των μαθητών σχετικά με τα μαθηματικά συχνά εμφανίζονται να επηρεάζουν τις προσπάθειές τους να ασχοληθούν με τα μαθηματικά. Ο φόβος της αποτυχίας ή η έλλειψη αυτοπεποίθησης αποτελούν περιορισμούς στην απόδοσή τους. Επίσης, μερικοί συναφείς παράγοντες εμποδίζουν την κατανόηση και την ευχαρίστηση στην ενασχόληση με τα μαθηματικά.

Στην Ελλάδα ως τρόπος διδασκαλίας των Μαθηματικών επικρατεί η κατά μέτωπο διδασκαλία από τον εκπαιδευτικό. Ένα βασικό μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι προϋποθέτει τη φυσική παρουσία του μαθητή στην αίθουσα κατά τη διεξαγωγή της. Οπότε αν ο μαθητής απουσιάζει για κάποιο λόγο, χάνει την «συνέχεια» του μαθήματος που είναι τόσο καθοριστική στα Μαθηματικά. Εντονότερο γίνεται το πρόβλημα αν λείπει για περισσότερα μαθήματα πράγμα όχι και τόσο σπάνιο, συνήθως λόγω κάποιας ασθένειας. Βεβαίως ακόμα και αν ο μαθητής βρίσκεται στην αίθουσα διδασκαλίας δεν είναι σίγουρο ότι προσέχει πάντα. Ακόμα όμως και αν προσέχει, δεν είναι καθόλου σίγουρο ότι κατανοεί(για διάφορους λόγους) αυτά που διδάσκεται.

Η ανάγκη για μια άλλη διδακτική προσέγγιση, πιο οικεία, πιο σύγχρονη και συμπληρωματική, με οδήγησαν στην επιλογή του συγκεκριμένου Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών. Ήθελα να επιμορφωθώ για να μπορέσω να ανιχνεύσω την αποτελεσματικότητα των ΤΠΕ στη εκπαίδευση ώστε να συμβάλω στην αποτελεσματικότερη επιμόρφωση των μαθητών στο αντικείμενο των Μαθηματικών που διδάσκω.

### **5.1 Συναισθηματικοί παράγοντες και μαθησιακή διαδικασία**

Η εξερεύνηση του συναισθηματικού τομέα μαθητών και εκπαιδευτικών, άρχισε με τις ταξινομίες του Bloom(1956). Οι συναισθηματικοί παράγοντες που σχετίζονται με τη διδασκαλία και τη μάθηση , διακρίνονται σε *συναισθήματα, πεποιθήσεις και στάσεις* (McLeod 1989, 1992). Η διαφορά μεταξύ συναισθημάτων, πεποιθήσεων και στάσεων είναι ως προς την σταθερότητα, την ένταση, το βαθμό που τα διαμορφώνει, το γνωστικό αντικείμενο και τη χρονική διάρκεια.

Ο συναισθηματικός τομέας συμβάλλει σημαντικά στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης. Όπως αναφέρουν οι Φιλίππου και Χρίστου (2001, σελ.27), οι Ortony, Clore, & Collins (1988) θεωρούν ότι *τα συναισθήματα είναι οι αντιδράσεις ενός υποκειμένου σε ερεθίσματα, που μπορεί να προέρχονται από γεγονότα, φορείς και αντικείμενα.*

Σύμφωνα με τους Φιλίππου και Χρίστου (2001), οι πεποιθήσεις ενός ατόμου είναι οι υποκειμενικές του γνώσεις, θεωρίες και αντιλήψεις. Είναι συμπεράσματα που προέρχονται από τη λογική αλλά και από το συναισθηματικό κόσμο του ατόμου.

Οι στάσεις (attitudes) περιγράφουν θέσεις ή προδιαθέσεις σε σχέση με συγκεκριμένα συναισθήματα που προκαλούνται από ιδιαίτερα περιβάλλοντα. Οι Φιλίππου και Χρίστου (2001, σελ.31) ορίζουν τις στάσεις, ως *τις τάσεις του υποκειμένου να ανταποκρίνεται με κάποιο ομοιόμορφο τρόπο θετικά ή αρνητικά απέναντι σε συγκεκριμένα γεγονότα, άτομα ή φορείς,*

αντικείμενα και μαθήματα. Οι στάσεις περιέχουν το στοιχείο της υποκειμενικής αντίληψης και προέρχονται από υποκειμενικές προηγούμενες εμπειρίες, οι οποίες διαμορφώνουν τα συναισθήματα του ατόμου (Φιλίππου και Χρίστου 2001).

Συχνά οι πεποιθήσεις των μαθητών οδηγούν σε αντίστοιχες στάσεις. Φαίνεται, λοιπόν, να υπάρχει κάποια σχέση *αιτίου και αποτελέσματος* ανάμεσα στις πεποιθήσεις και τις στάσεις. Για παράδειγμα, αν οι μαθητές πιστεύουν ότι η απόδοση στα Μαθηματικά εξαρτάται αποκλειστικά από την έμφυτη ικανότητα γι' αυτά, τότε δεν θα καταβάλλουν προσπάθεια για να βελτιωθούν, μελετώντας περισσότερο.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη νοητική επεξεργασία των επιδράσεων που δέχεται ένα άτομο από το οικογενειακό, κοινωνικοοικονομικό και πολιτισμικό περιβάλλον στο οποίο ζει, την παιδεία, την κουλτούρα και το πλήθος πληροφοριών που δέχεται από τα μέσα ενημέρωσης οδηγούν το άτομο σε κάποια συμπεράσματα, τα οποία θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως απόψεις του ατόμου, πάνω σε διάφορα θέματα που το ενδιαφέρουν. Οι απόψεις οι οποίες αποκτούν μονιμότητα αποτελούν τις πεποιθήσεις του ατόμου (Καπετανάς 2016).

## 5.2 Στάσεις απέναντι στα Μαθηματικά

Σύμφωνα με τον Φερεντίνο (2001) ένας μηχανισμός άμυνας που ονομάζεται αντιστροφή στο αντίθετο επιβεβαιώνει την ανωτερότητα με την επιτυχία στα μαθηματικά. Παράγοντες άμυνας φοβικού τύπου συνδέονται με τη θετική στάση των μαθητών απέναντι στα μαθηματικά. Η ενασχόληση ενός ατόμου με τα μαθηματικά (Φιλίππου & Χρίστου, 2001) μπορεί να του προσδώσει θετική στάση, αρνητική στάση, φοβία ή απόλαυση. Το φύλο, η ηλικία, η κοινωνική και οικονομική κατάσταση των οικογενειών των μαθητών, η περιοχή διαμονής και το οικογενειακό περιβάλλον επηρεάζουν τις στάσεις και την εξέλιξη των μαθητών απέναντι στα μαθηματικά. Οι παράγοντες, αυτοπεποίθηση, άγχος, απόλαυση, κίνητρα και οι προσδοκίες εξετάστηκαν από τους Tapia & Marsh (2004) σε σχέση με τις στάσεις των μαθητών απέναντι στα μαθηματικά.

Συχνά οι μαθητές πιστεύουν ότι ο σκοπός των Μαθηματικών είναι η εύρεση του αποτελέσματος αφού ακολουθήσουν συγκεκριμένες μεθόδους. Τότε ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι η μετάδοση της γνώσης και η επιβεβαίωση ότι οι μαθητές την απέκτησαν μέσω αξιολόγησης (Frank, 1988).

### 5.3 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετηθούν οι επιδόσεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τη μάθηση και τη διδασκαλία του κεφαλαίου των Απολύτων Τιμών της Άλγεβρας της Α΄ Λυκείου με ΕξΑΕ παρέμβαση και τη χρήση των Νέων Τεχνολογιών, συγκριτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους.

### 5.4 Περιγραφή υλικού στην πλατφόρμα Chamilo

Το εκπαιδευτικό υλικό που κατασκευάστηκε από το διδάσκοντα και αναρτήθηκε στην πλατφόρμα Chamilo η οποία υποστηρίζεται από το Πανεπιστήμιο Κρήτης (Ρέθυμνο) απαρτίζεται από τα εξής:

- Κριτήριο αξιολόγησης που δόθηκε πριν τη διδακτική παρέμβαση  
Σε αυτό διερευνώνται οι ήδη υπάρχουσες γνώσεις των μαθητών στις απόλυτες τιμές. Η διερεύνηση αυτή γίνεται με ερωτηματολόγια της μορφής ‘Σωστό - Λάθος’, με ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής και ερωτήσεις Αντιστοίχισης.
- Θεωρητικό μέρος  
Εδώ διατυπώνεται η απαιτούμενη θεωρία του κεφαλαίου και παρατίθενται αναλυτικά λυμένα παραδείγματα για κάθε ιδιότητα, ώστε ο μαθητής να κατανοήσει και να εμπεδώσει που χρησιμοποιείται, πως χρησιμοποιείται και πως εφαρμόζεται η κάθε ιδιότητα.
- Κριτήριο αξιολόγησης που δόθηκε μετά τη διδακτική παρέμβαση  
Αυτό το κριτήριο αξιολόγησης έχει την ίδια δομή με το αρχικό. Έχει το ίδιο πλήθος ερωτήσεων αλλά όλες είναι διαφορετικές. Με αυτό το κριτήριο μπορεί να διαπιστωθεί εάν η μελέτη του θεωρητικού μέρους και των παραδειγμάτων ήταν αποτελεσματική ως προς την εμπέδωση του συγκεκριμένου κεφαλαίου και την επίτευξη των επιδιωκόμενων γνωστικών στόχων (βλ. 4.4.1).
- Σωστές απαντήσεις με αναλυτική αιτιολόγηση για κάθε απάντηση

Επιλέχθηκε από τον εκπαιδευτικό – ερευνητή η πλατφόρμα Chamilo διότι το περιβάλλον χρήστη είναι προσβάσιμο από οποιονδήποτε browser (Chrome, Mozilla, Opera, Microsoft Edge,...) διαθέτει ο κάθε μαθητής στον υπολογιστή του. Επίσης υπάρχει συμβατότητα με τα πιο διαδεδομένα λειτουργικά συστήματα (Windows, Linux, MacOS) όπως επίσης και με όλα τα λειτουργικά συστήματα των smart phones οπότε δίνεται η δυνατότητα για mobile learning. Ιδιαίτερος χρήσιμος είναι ότι παρέχει δωρεάν σημαντικά εργαλεία για την συγγραφή μαθηματικών τύπων σε σχέση με άλλες πλατφόρμες όπου αυτό είναι αδύνατο. Επίσης παρέχει

τη δυνατότητα της άμεσης ανατροφοδότησης στον μαθητή. Σε κάθε ερώτηση που απαντά ο μαθητής διαπιστώνει άμεσα αν έχει απαντήσει λανθασμένα και στη συνέχεια έχει τη δυνατότητα να δει αναλυτικά ποια είναι η σωστή απάντηση και να διαπιστώσει που έχει κάνει το λάθος. Στο τέλος της δοκιμασίας βλέπει άμεσα και την βαθμολογία του.

Σε όλες αυτές τις πληροφορίες αλλά και σε αρκετές άλλες (χρόνος που χρειάστηκε κάθε μαθητής για την ολοκλήρωση της εργασίας, τι ώρα έκανε την εργασία κ.α.) έχει άμεση πρόσβαση και ο εκπαιδευτικός.

Τέλος πολύ σημαντική είναι η συμβολή του Πανεπιστημίου Κρήτης με την πλήρη τεχνική υποστήριξή της σε περίπτωση κάποιας δυσλειτουργίας.

### 5.5 Στόχοι της Έρευνας

Στην παρούσα εργασία ακολουθήθηκε το διδακτικό μοντέλο του Μπιχεβιορισμού από τον διδάσκοντα για τη δημιουργία του εκπαιδευτικού ΕξΑΕ υλικού. Σύμφωνα με την Οικονομοπούλου (2011), ο διδάσκων είναι αυτός που ως άριστος γνώστης της ύλης θα εξασφαλίσει τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να αναπτυχθούν στους μαθητές του οι επιθυμητές αντιδράσεις με τα κατάλληλα ερεθίσματα. Θα επιβραβεύσει τη σωστή απάντηση και θα τιμωρήσει τη λανθασμένη. Η οργάνωση της ύλης σε μικρά κομμάτια και η υλοποίηση κατάλληλων δραστηριοτήτων συμβάλλουν στην αφομοίωση της ύλης.

Στη διδασκαλία των Μαθηματικών ο Μπιχεβιορισμός χρησιμοποιείται για να μάθουν οι μαθητές να κάνουν πράξεις μηχανικά. Γι αυτό και απαιτείται αρκετή εξάσκηση. Ο αλγόριθμος των πράξεων εμπεδώνεται με προκαθορισμένες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες. Βασικοί ρυθμιστές της διαδικασίας της μάθησης είναι η ενίσχυση - επιβράβευση της σωστής απάντησης με ένα καλό σχόλιο ή ένα καλό βαθμό καθώς επίσης και η τιμωρία του λάθους με ένα όχι καλό βαθμό. Οι δραστηριότητες επανάληψης και εξάσκησης σύμφωνα με τη θεωρία της μάθησης συμβάλλουν καθοριστικά στην επίτευξή της. Οι μαθητές για να εμπεδώσουν την ύλη καλύτερα καλούνται μέσω της επανάληψης να εφαρμόσουν τη γνώση που κατέκτησαν. Τέλος με βάση τη Μπιχεβιοριστική θεωρία, η αξιολόγηση στο Post Test έγινε σε παρόμοια προβλήματα με αυτά του Pre Test και όχι σε προβλήματα που επιδέχονται δημιουργική σκέψη και πολλαπλές λύσεις.

Οι στόχοι της έρευνας που διεξήχθη ήταν να δοθεί απάντηση στα ερωτήματα:

- Ποια η στάση των μαθητών απέναντι στην προοπτική μελέτης μιας ενότητας των Μαθηματικών μέσω μιας πλατφόρμας όπου υπάρχει ψηφιακό υλικό σχεδιασμένο με την μέθοδο της ΕξΑΕ από τον εκπαιδευτικό τους;
- Μετά την ολοκλήρωση της ΕξΑΕ παρέμβασης διαφοροποιήθηκαν οι απόψεις και οι στάσεις των μαθητών σχετικά με τη μελέτη μιας ενότητας των Μαθηματικών με τη μέθοδο αυτή;
- Πόσο αποτελεσματική ήταν αυτή η Εξ Αποστάσεως παρέμβαση;

### 5.5.1 Γνωστικοί στόχοι

Η εκπόνηση του υλικού αυτού από τον εκπαιδευτικό - ερευνητή έγινε τηρώντας το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας, τις οδηγίες από την εφημερίδα της κυβερνήσεως αρ. φύλλου 162 και τις οδηγίες για τη διδασκαλία των μαθηματικών για το σχ. έτος 2018 – 2019 που έχουν σταλεί στα σχολεία από το Υπουργείο Παιδείας <https://www.minedu.gov.gr/lykeio-2/didaktea-exet-yli-lyk>

Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι μαθητές να είναι ικανοί να:

- Συνδέουν τον αλγεβρικό ορισμό της απόλυτης τιμής με τη γεωμετρική της ερμηνεία
- Να γνωρίζουν πώς ορίζεται η απόλυτη τιμή πραγματικού αριθμού.
- Να κατανοήσουν τις συνέπειες του ορισμού της απόλυτης τιμής
- Να γνωρίζουν τις ιδιότητες των απολύτων τιμών.
- Να είναι ικανοί να εφαρμόζουν τις ιδιότητες αυτές σε αλγεβρικές παραστάσεις
- Να μπορούν να επιλύουν εξισώσεις και ανισώσεις απολύτων τιμών.

### 5.6 Ερευνητικά Ερωτήματα

Μέσα από την συγκεκριμένη έρευνα επιχειρήθηκε να απαντηθούν τα εξής ερωτήματα:

- (α) Ποιες είναι οι στάσεις και οι απόψεις των μαθητών της Α΄ τάξης του Γενικού Λυκείου στην προοπτική να μελετήσουν την ενότητα των Απολύτων Τιμών αποκλειστικά μέσω ψηφιακού υλικού διαμορφωμένου με την μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης;
- (β) Άλλαξαν και προς ποια κατεύθυνση οι στάσεις τους μετά από την παρέμβαση αυτή;

(γ) Ήταν περισσότερο αποτελεσματική αυτή η παρέμβαση σε σχέση με την παραδοσιακή κατά μέτωπο διδασκαλία;

## 6. Μεθοδολογία Έρευνας

Η μέθοδος έρευνας που ακολουθήθηκε αποτέλεσε μια μελέτη περίπτωσης των μαθητών ενός τμήματος μιας σχολικής μονάδας, με ποσοτική προσέγγιση. Πρόκειται για μια παρέμβαση μικρής κλίμακας και μια εξέταση των επιδράσεών της. Επίσης, για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας επιλέξαμε την ποσοτική προσέγγιση λόγω περιορισμένου χρόνου και κόστους, αλλά και για να είναι εφικτή η ανάλυση στοιχείων από ένα συγκεκριμένο δείγμα. Προκειμένου να διερευνηθούν και να απαντηθούν τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα σχεδιάστηκε εκπαιδευτική παρέμβαση, η οποία έλαβε χώρα σε μαθητές της Α΄ Λυκείου στο Λύκειο όπου υπηρετεί ο ερευνητής - διδάσκων. Για την υλοποίηση της παρέμβασης στο Εξ Αποστάσεως περιβάλλον χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία της πλατφόρμας Chamilo . Επιπλέον, στα πλαίσια της παραπάνω παρέμβασης δημιουργήθηκε κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό. Η δημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού στηρίχθηκε στις βασικές αρχές των θεωριών μάθησης που θεωρούνται καταλληλότερες για την ΕξΑΕ, στην κατηγοριοποίηση των West - Λιοναράκη σε συνδυασμό με την ταξινόμια των διδακτικών στόχων των Bloom - Krathwohl (Γκιόσος & Κουτσούμπα, 2005), ενώ παιδαγωγικά ο σχεδιασμός στηρίχθηκε στις αρχές του εποικοδομισμού, σύμφωνα με τις οποίες η μάθηση είναι μια διαδικασία που συντελείται σε ένα κοινωνικό πλαίσιο που υποστηρίζει τους μαθητές, τους παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία και τους αντιμετωπίζει ως αυτόνομα, υπεύθυνα άτομα που συμμετέχουν ενεργά σε αυτή (Λιοναράκης, 2005)

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε σε πέντε φάσεις. Κατά την πρώτη και πέμπτη φάση, δόθηκαν στους μαθητές της πειραματικής ομάδας τα ερωτηματολόγια APXHΣ (PRE) και ΤΕΛΟΥΣ (POST).

Σε αυτά διερευνήθηκαν

➤ Τα δημογραφικά στοιχεία των μαθητών

Οι ερωτήσεις Α2 έως Α6 διερευνούν αν οι μαθητές έχουν Η/Υ και σύνδεση στο διαδίκτυο καθώς και αν είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση τους. Οι απαντήσεις που έδωσαν βοήθησαν στο να γίνει η επιλογή αν η ΕξΑΕ παρέμβαση θα γίνει εκτός σχολείου ή στο Εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου. Τελικά από τις απαντήσεις προέκυψε ότι δεν ήταν απαραίτητο να γίνει εντός της σχολικής μονάδας.

- Οι στάσεις των μαθητών απέναντι στο πρόγραμμα (βλ. ενότητα 4.1)
- Οι απόψεις των μαθητών απέναντι στο πρόγραμμα (βλ. ενότητα 4.1)

Επιπλέον στο ερωτηματολόγιο ΤΕΛΟΥΣ με πέντε επιπλέον ερωτήσεις διερευνήθηκε ο βαθμός ικανοποίησής τους, μετά την ολοκλήρωση όλης της διαδικασίας.

Στη δεύτερη φάση, στην ομάδα ελέγχου (δια ζώσης) και στην πειραματική ομάδα (διαδικτυακά) δόθηκε διαγνωστικό τεστ στην ύλη των Απολύτων τιμών.

Στην τρίτη φάση υλοποιήθηκε η διδακτική παρέμβαση διαδικτυακά στην πειραματική ομάδα και πρόσωπο με πρόσωπο στην ομάδα ελέγχου.

Τέλος στην τέταρτη φάση δόθηκε πάλι ένα διαγνωστικό τεστ για να μελετηθεί η επίδοση των μαθητών, μετά τις παρεμβάσεις, της πειραματικής ομάδας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

## 6.1 Δείγμα της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν οι 20 και οι 23 μαθητές δύο τμημάτων της Α΄ Λυκείου του 3<sup>ου</sup> ΓΕΛ Ηρακλείου Κρήτης στο οποίο ο ερευνητής υπηρετεί με οργανική θέση. Οι μαθητές και των δύο τμημάτων μελέτησαν την διδακτική ενότητα των Απολύτων Τιμών. Επιλέχθηκε η ενότητα αυτή διότι συμβάλλει σε πολύ μεγάλο βαθμό στην ανάπτυξη και εξέλιξη της συνδυαστικής και μαθηματικής σκέψης των μαθητών της Α΄ Λυκείου. Το ένα τμήμα, αυτό των 23 μαθητών από τους οποίους τα αγόρια ήταν 12 και τα κορίτσια 11, αποτέλεσε την **Πειραματική Ομάδα** της έρευνας και μελέτησε την ενότητα των Απολύτων τιμών μέσω ψηφιακού υλικού το οποίο δημιουργήθηκε από τον διδάσκοντα - ερευνητή στην ψηφιακή πλατφόρμα **Chamilo** και κατόπιν διανεμήθηκε σε αυτούς. Το άλλο τμήμα, αυτό των 20 μαθητών από τους οποίους τα αγόρια ήταν 11 και τα κορίτσια 9, αποτέλεσε την **Ομάδα Ελέγχου** και διαπραγματεύτηκε την ίδια ενότητα με την παραδοσιακή διδακτική προσέγγιση της πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλίας με τον ίδιο διδάσκοντα. Η συγκεκριμένη επιλογή των δύο τμημάτων μαθητών έγινε διότι σε αυτά διδάσκει ο ερευνητής. Η επιλογή της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου, έγιναν με τυχαίο τρόπο.

Στον παρακάτω πίνακα και στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα **Δημογραφικά Στοιχεία** των δύο ομάδων.

### Ως προς το Φύλο

Πίνακας 1

ΦΥΛΟ						
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	N	%	N	%	N	%
ΟΜΑΔΑ	Πειραματική		Ελέγχου		Σύνολο	
ΑΓΟΡΙΑ	12	52,2	11	55	23	53,5
ΚΟΡΙΤΣΙΑ	11	47,8	9	45	20	46,5
ΣΥΝΟΛΟ	23	100	20	100	43	100

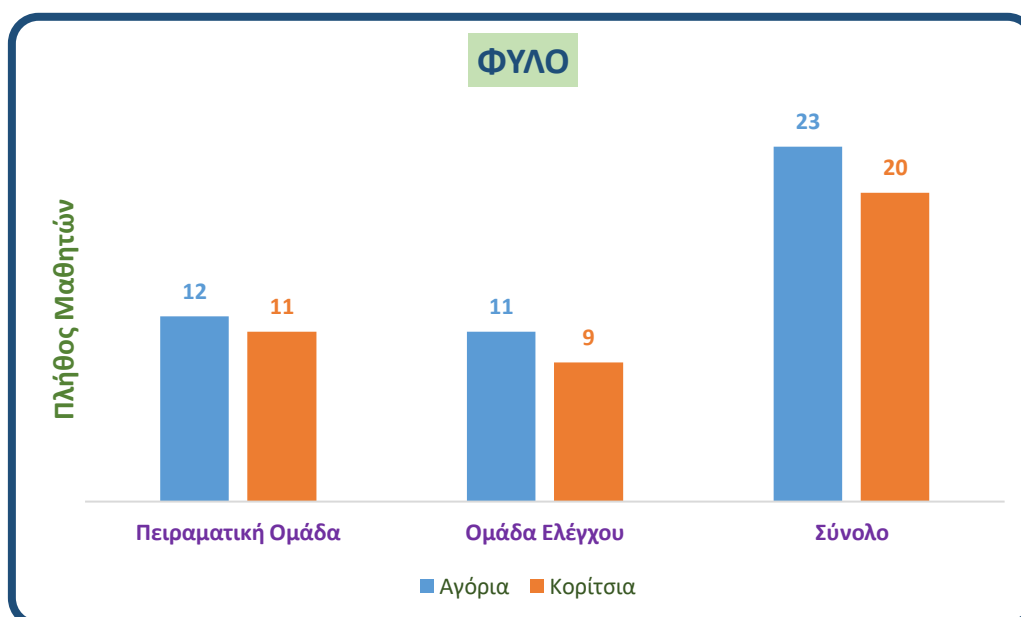
### Χαρακτηριστικά δείγματος ως προς το Φύλο

Στον **πίνακα 1** φαίνεται ότι από τους 43 μαθητές των δύο τμημάτων ως προς το φύλο:

- Το σύνολο των αγοριών ήταν 23 από τα οποία 12 ήταν από την πειραματική ομάδα και 11 από την ομάδα ελέγχου.
- Το σύνολο των κοριτσιών ήταν 20 από τα οποία 11 ήταν από την πειραματική ομάδα και 9 από την ομάδα ελέγχου.

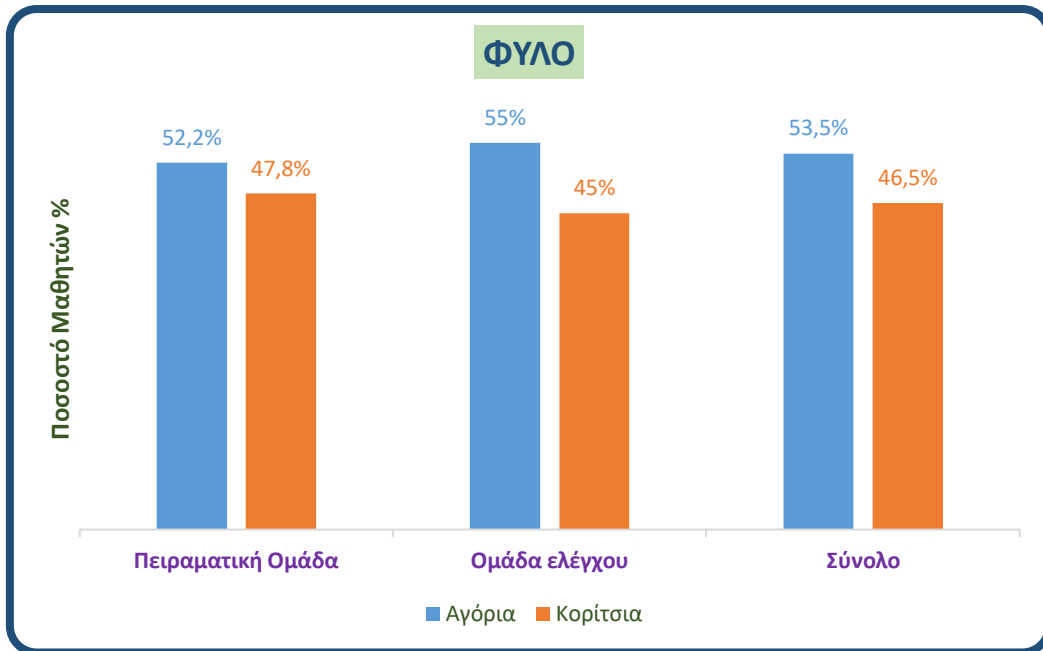
Όλα τα παραπάνω δεδομένα απεικονίζονται στα ραβδογράμματα και στα κυκλικά διαγράμματα που ακολουθούν.

Διάγραμμα 1



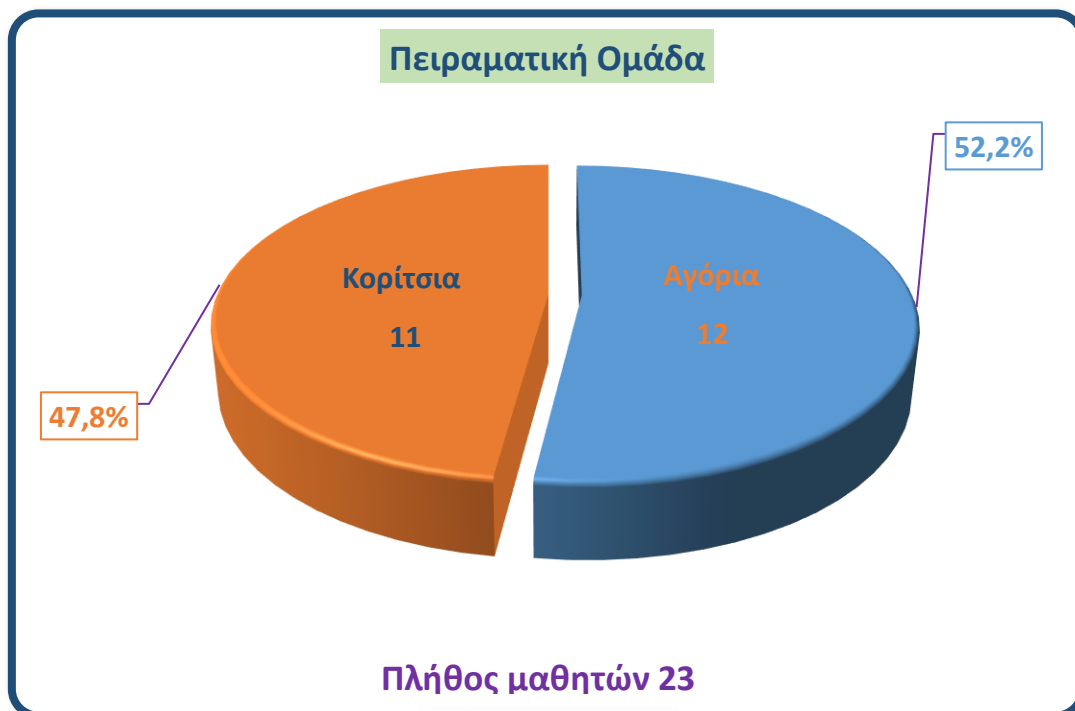
Ραβδόγραμμα φύλου μαθητών πειραματικής ομάδας ομάδας ελέγχου και συνόλου

Διάγραμμα 2



Ραβδόγραμμα % φύλου μαθητών πειραματικής ομάδας ομάδας ελέγχου και συνόλου

Διάγραμμα 3



Κυκλικό διάγραμμα πλήθους και ποσοστού % φύλου μαθητών πειραματικής ομάδας

Διάγραμμα 4



Κυκλικό διάγραμμα πλήθους και ποσοστού % φύλου μαθητών ομάδας ελέγχου

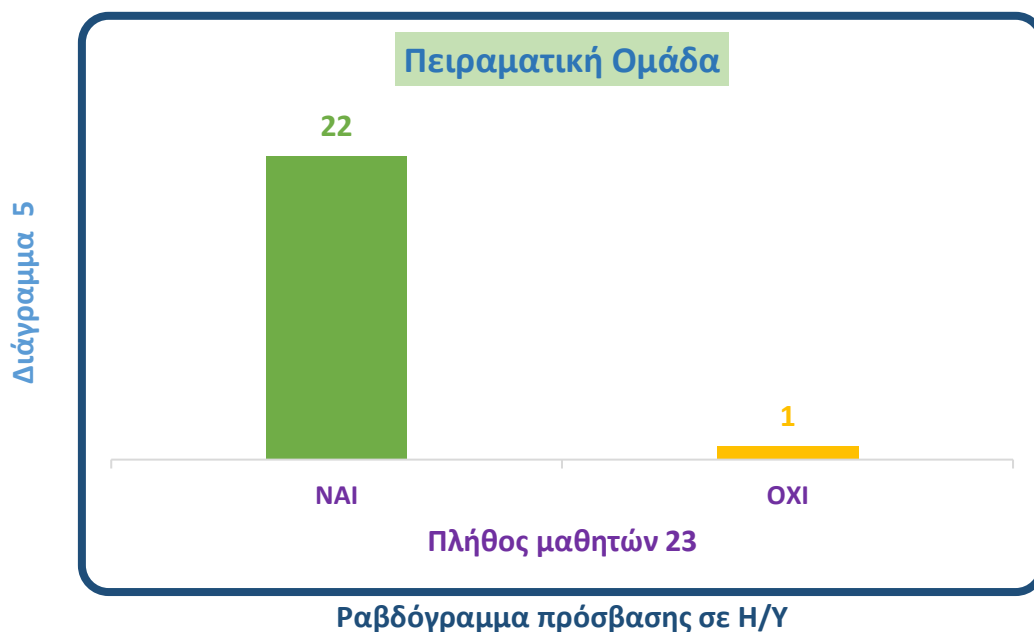
### Τεχνολογικό προφίλ των μαθητών της πειραματικής ομάδας

Πίνακας 2

<b>ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΕ Η/Υ</b>		
<b>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ</b>		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	N	%
<b>ΝΑΙ</b>	<b>22</b>	<b>96</b>
<b>ΟΧΙ</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Τεχνολογικό προφίλ των μαθητών(πρόσβαση σε Η/Υ)

Στον πίνακα 2 φαίνεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών δηλαδή το 96% διαθέτουν Ηλεκτρονικό Υπολογιστή



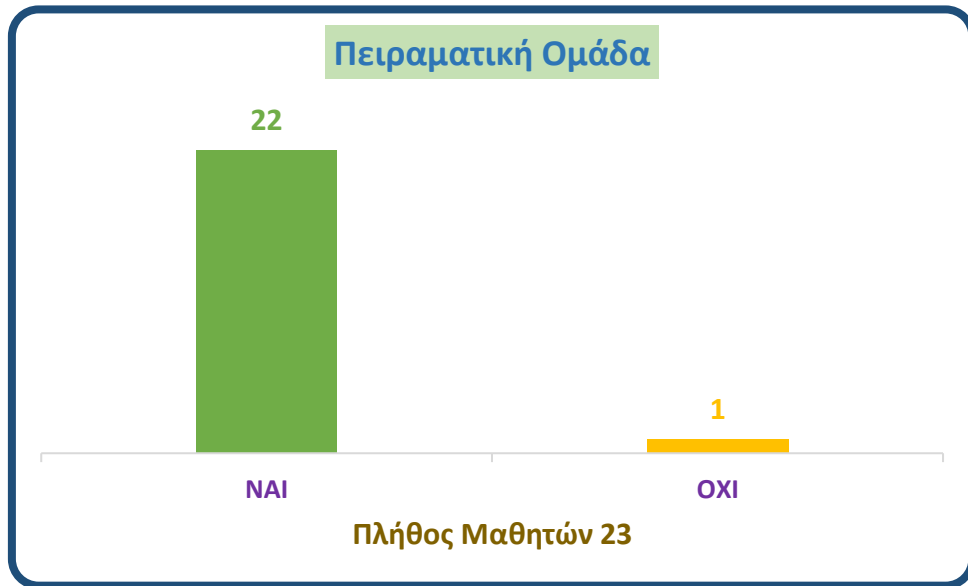
Πίνακας 3

<b>ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ</b>		
<b>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ</b>		
<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>ΝΑΙ</b>	<b>22</b>	<b>96</b>
<b>ΟΧΙ</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Τεχνολογικό προφίλ των μαθητών(σύνδεση στο διαδίκτυο)

Στον πίνακα 3 φαίνεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών δηλαδή το 96% έχουν σύνδεση στο διαδίκτυο

Διάγραμμα 6



Ραβδόγραμμα σύνδεσης στο διαδίκτυο από τον Η/Υ

Διάγραμμα 7



Κυκλικό διάγραμμα πρόσβασης και σύνδεσης στο διαδίκτυο από τον Η/Υ

Πίνακας 4

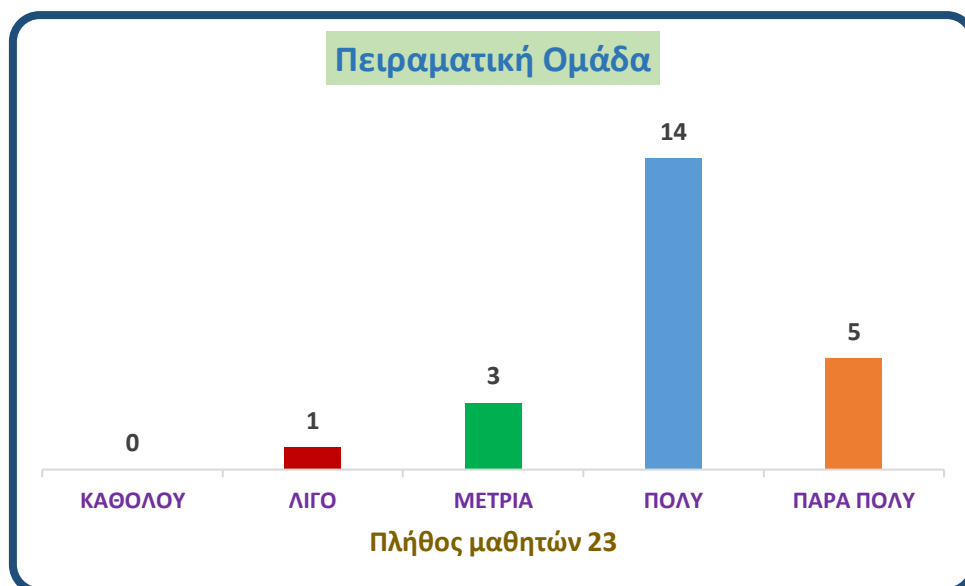
ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΤΟΝ Η/Υ		
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	N	%
ΚΑΘΟΛΟΥ	0	0
ΛΙΓΟ	1	4
ΜΕΤΡΙΑ	3	13
ΠΟΛΥ	14	61
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	5	22
ΣΥΝΟΛΟ	23	100

Τεχνολογικό προφίλ των μαθητών

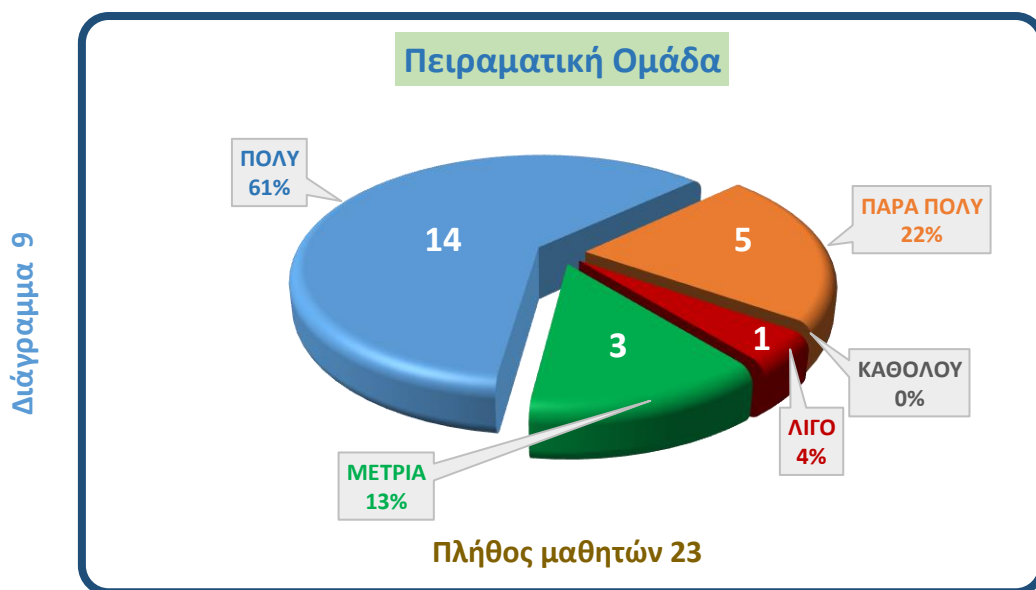
Στον **πίνακα 4** φαίνεται ότι ως προς την εξοικείωση των μαθητών με τον Η/Υ, το 4% δήλωσε ότι έχει μικρή, 13% ότι έχει μέτρια, το 61% ότι έχει καλή και το 22% ότι έχει πάρα πολύ καλή. Τέλος κανένας μαθητής δεν δήλωσε ότι δεν έχει καμία σχέση με Η/Υ.

Όλα τα παραπάνω δεδομένα απεικονίζονται στο ραβδόγραμμα και στο κυκλικό διάγραμμα που ακολουθούν.

Διάγραμμα 8



Ραβδόγραμμα εξοικείωσης με τον Η/Υ



Κυκλικό διάγραμμα εξοικείωσης με τον Η/Υ

Πίνακας 5

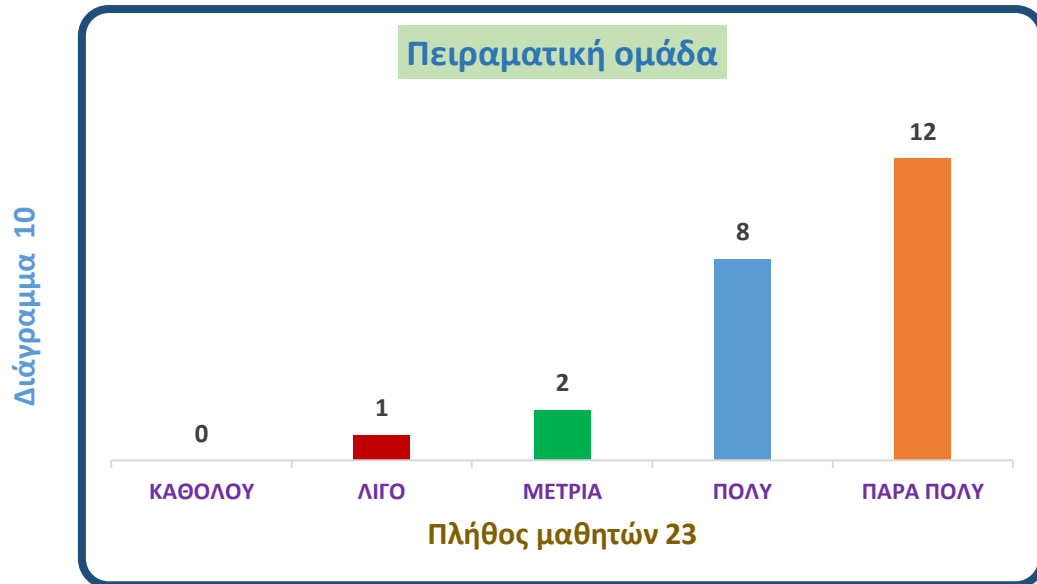
<b>ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ</b>		
<b>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ</b>		
<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>ΚΑΘΟΛΟΥ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ΛΙΓΟ</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>ΜΕΤΡΙΑ</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>ΠΟΛΥ</b>	<b>8</b>	<b>35</b>
<b>ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ</b>	<b>12</b>	<b>52</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>23</b>	<b>100</b>

Τεχνολογικό προφίλ των μαθητών

Στον **πίνακα 5** φαίνεται ότι ως προς την εξοικείωση των μαθητών με την χρήση του Διαδικτύου, το 4% δήλωσε ότι έχει μικρή, 9% ότι έχει μέτρια, το 35% ότι έχει καλή και το 52% ότι έχει πάρα πολύ καλή. Τέλος κανένας μαθητής δεν δήλωσε ότι δεν έχει καμία σχέση

με την χρήση του Διαδικτύου.

Όλα τα παραπάνω δεδομένα απεικονίζονται στο ραβδόγραμμα και στο κυκλικό διάγραμμα που ακολουθούν.



## 6.2 Χρονική περίοδος

Η έρευνα αυτή σχεδιάστηκε τον Μάρτιο του 2019 και υλοποιήθηκε τον Απρίλιο του ίδιου έτους.

## 6.3 Περιορισμοί της έρευνας

- Η αποτελεσματικότητα της ΕξΑΕ μεθόδου μάθησης διερευνήθηκε μόνο για ένα κεφάλαιο από την ύλη της Άλγεβρας Α΄ Λυκείου.
- Η εφαρμογή της σε όλη τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ίσως δώσει διαφορετικά αποτελέσματα.
- Λόγω έλλειψης στην πλατφόρμα εργαλείων Γεωμετρίας, δεν ήταν εφικτό να γίνει η γεωμετρική ερμηνεία των λύσεων στις ασκήσεις.
- Δεν υπάρχει τρόπος να ελεγχθεί αν κάποιοι μαθητές έδωσαν οι ίδιοι τις απαντήσεις ή κάποιος άλλος.
- Κάποιοι ή και όλοι οι μαθητές ίσως έχουν ήδη διδαχθεί το συγκεκριμένο κεφάλαιο στο φροντιστήριο.
- Τα δύο τμήματα δεν είχαν το ίδιο πλήθος "καλών", "μέτριων" και "αδύναμων" μαθητών.
- Το μέγεθος του δείγματος είναι πολύ μικρό, και περιορισμένο σε δύο μόνο τμήματα ενός σχολείου, μιας πόλης της Κρήτης οπότε δε μπορούν να γενικευτούν τα αποτελέσματα της έρευνας

## 6.4 Ερευνητικά εργαλεία - Μέσα συλλογής δεδομένων

Ως έντυπα συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν δύο ερωτηματολόγια δομημένα με κλειστού τύπου ερωτήσεις: Ένα ερωτηματολόγιο ΑΡΧΗΣ χρησιμοποιήθηκε πριν από την ηλεκτρονική παρέμβαση (PRE) και ένα ερωτηματολόγιο ΤΕΛΟΥΣ μετά το τέλος της παρέμβασης (POST). Χρησιμοποιήθηκε το δομημένο ερωτηματολόγιο των Ματζάκου και Καλογιαννάκη (2017) κατάλληλα προσαρμοσμένο στις ανάγκες της παρούσας έρευνας.

Η πρώτη ενότητα περιελάμβανε έξι ερωτήσεις που αφορούσαν τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος και την εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση των Η/Υ και του διαδικτύου. Η δεύτερη ενότητα περιείχε 6 ερωτήσεις σχετικά με τη *στάση* των μαθητών απέναντι στην Εξ Αποστάσεως Διδακτική Παρέμβαση. Η τρίτη ενότητα περιελάμβανε 10 ερωτήσεις σχετικά με τις *απόψεις* των μαθητών για το πρόγραμμα της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.

Το ερωτηματολόγιο Τέλους (Post) περιελάμβανε επιπρόσθετα 5 ερωτήσεις σχετικά με τον **βαθμό ικανοποίησης** των μαθητών σε σχέση με το ψηφιακό υλικό που τους διαμοιράστηκε.

Τα ερωτηματολόγια περιελάμβαναν κλειστές ερωτήσεις και ερωτήσεις κλίμακας Likert και ήταν κατανεμημένες σε 3 ενότητες μεταβλητών (βλπ. Παράρτημα)

## 7. Ανάλυση Δεδομένων - Αποτελέσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας, ενώ η ερμηνεία τους θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο.

### 7.1 Στάσεις και Απόψεις των Μαθητών

Στον πρώτο άξονα της έρευνας επιχειρείται η καταγραφή των στάσεων και των απόψεων των μαθητών απέναντι στην προοπτική να μελετήσουν μια ενότητα των Μαθηματικών και συγκεκριμένα το κεφάλαιο των Απολύτων Τιμών αποκλειστικά μέσω της ΕξΑΕ. Πρέπει να επισημανθεί ότι η πειραματική ομάδα στο σύνολό της δεν είχε προηγούμενη εμπειρία ΕξΑΕ και συνεπώς τα δεδομένα που προκύπτουν από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου – αρχής (PRE) αποτυπώνουν τη στάση και την αντίληψη των μαθητών απέναντι στην ΕξΑΕ με βάση το «τι νομίζουν» ότι είναι η Εξ Αποστάσεως Μάθηση.

#### 7.1.1 Στάσεις των μαθητών Πριν και Μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση

Εδώ αναλύονται οι απαντήσεις των 23 μαθητών στις 6 ερωτήσεις B.1 έως και B.6 των ερωτηματολογίων αρχής (PRE) και τέλους (POST) σε σχέση με τις στάσεις τους ως προς την ΕξΑΕ. Οι ερωτήσεις αυτές διακρίνονται σε **θετικές στάσεις** (B.1, B.3, B.6) και σε **αρνητικές στάσεις** (B.2, B.4, B.5) και οι απαντήσεις τους - σε πεντάβαθμη **κλίμακα Likert** 5 σημείων - κωδικοποιήθηκαν ως εξής:

Απαντήσεις	Θετικές στάσεις B.1, B.3, B.6	Αρνητικές στάσεις B.2, B.4, B.5
Διαφωνώ απολύτως	1	5
Διαφωνώ	2	4
Δεν είμαι βέβαιος/-η	3	3
Συμφωνώ	4	2
Συμφωνώ απολύτως	5	1

**Πίνακας 6** - Κωδικοποίηση των απαντήσεων σχετικά με τις στάσεις των μαθητών

Οι κλίμακες ιεράρχησης δίνουν την ελευθερία στον ερευνητή να συνδυάσει τις μετρήσεις με τη γνώμη, την ποσότητα και την ποιότητα, ενώ είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την αποτύπωση συμπεριφορών, αντιλήψεων και απόψεων των ερωτώμενων (Cohen κ.ά., 2008)

#### 7.1.1.1 Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις Στάσεις των μαθητών Πριν και Μετά την Εξ Αποστάσεως Παρέμβαση

(Διαφωνώ απολύτως - 1, Διαφωνώ - 2, Δεν είμαι βέβαιος/η - 3, Συμφωνώ - 4, Συμφωνώ απολύτως - 5)						
	Πλήθος		Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά
<b>B.1</b> Μου <b>αρέσει</b> η παρακολούθηση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	23	3,83	4	0,624	0,659
<b>B.3</b> Προτιμώ ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά σε σχέση με τη συμβατική εκπαίδευση (παρουσία μου στην τάξη).	23	23	3,21	3,26	0,763	0,943
<b>B.6</b> Αισθάνομαι άνετα να συμμετέχω σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	23	4,04	4,17	0,290	0,564

<i>(Συμφωνώ απολύτως - 1, Συμφωνώ - 2, Δεν είμαι βέβαιος/η - 3, Διαφωνώ - 4, Διαφωνώ απολύτως - 5)</i>						
	Πλήθος		Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά
<b>B.2</b> Φοβάμαι τη χρήση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	23	4,13	3,91	0,725	0,583
<b>B.4</b> Δεν βρίσκω ενδιαφέρουσα τη συμμετοχή μου σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	23	4,13	3,83	0,600	1,013
<b>B.5</b> Προτιμώ τη συμβατική εκπαίδευση στα Μαθηματικά σε σχέση με ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ.	23	23	2,63	2,70	0,694	0,856

**Πίνακας 7** - Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις στάσεις των μαθητών πριν και μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση

Διαπιστώνουμε από τον παραπάνω πίνακα ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών έχουν θετική στάση ως προς το να παρακολουθήσουν ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα μαθηματικά δηλώνοντας ότι τους αρέσει και αισθάνονται άνετα να εμπλακούν σε ένα πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Μάθησης. Από τον πίνακα προκύπτει ότι η άποψη αυτή ενισχύεται μετά την παρέμβαση. Προτιμούν την ηλεκτρονική σε σχέση με την συμβατική εκπαίδευση οι περισσότεροι μαθητές. Η αύξηση των μαθητών που προτιμούν την ΕξΑΕ δεν είναι μεγάλη. Η διασπορά των παρατηρήσεων μας δείχνει ότι κάποιες λίγες απόψεις περιορίζουν την μέση τιμή σε μικρή αύξηση. Παράλληλα, οι συμμετέχοντες μέσω των απαντήσεών τους, δείχνουν να μη φοβούνται τη μελέτη μέσω ηλεκτρονικής ΕξΑΕ αλλά αντιθέτως βρίσκουν ενδιαφέρουσα την προοπτική εμπλοκής τους σε μια τέτοια δραστηριότητα. Αξιοσημείωτο είναι ότι κανένας μαθητής δεν δήλωσε διαφωνία παρακολούθησης της δραστηριότητας αυτής.

Μετά την παρέμβαση οι περισσότεροι συμφωνούν πως είχε ευεργετική επίδραση τόσο στον γνωστικό τομέα και στην εξοικείωσή τους με την ηλεκτρονική μάθηση όσο και στην προοπτική βοήθειάς τους στις μελλοντικές σπουδές τους.

### 7.1.1.2 Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις Απόψεις των μαθητών Πριν και Μετά την Εξ Αποστάσεως Παρέμβαση

Εδώ αναλύονται οι απαντήσεις των 23 μαθητών στις 10 ερωτήσεις Γ.1 έως και Γ.10 του ερωτηματολογίου αρχής (PRE) και τέλους (POST) σε σχέση με τις στάσεις τους ως προς την ΕξΑΕ. Οι απαντήσεις των ερωτήσεων - σε πεντάβαθμη κλίμακα Likert - κωδικοποιήθηκαν ως εξής:

Απαντήσεις	Γ.1 - Γ.10
Διαφωνώ απολύτως	1
Διαφωνώ	2
Δεν είμαι βέβαιος/-η	3
Συμφωνώ	4
Συμφωνώ απολύτως	5

Πίνακας 8 - Κωδικοποίηση των απαντήσεων σχετικά με τις απόψεις των μαθητών

(Διαφωνώ απολύτως – 1, Διαφωνώ – 2, Δεν είμαι βέβαιος/η – 3, Συμφωνώ – 4, Συμφωνώ απολύτως – 5)						
Πριν / Μετά	Πλήθος		Μέση τιμή		Τυπική απόκλιση	
	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά
<b>Γ.1</b> Έχω την πεποίθηση ότι <b>θα κατανοήσω / κατανόησα</b> αυτά που θα διδαχθώ στο πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ	23	23	3,83	3,91	0,556	0,654
<b>Γ.2</b> Έχω την πεποίθηση ότι <b>θα ήταν καλό να αφιερώνω χρόνο / ήταν καλό που αφιέρωσα χρόνο</b> στην παρακολούθηση του προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ	23	23	3,88	3,91	0,359	0,583

<b>Γ.3</b> Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ θα με βοηθήσει να κατανοήσω / με βοήθησε να κατανοήσω τη διδακτική ενότητα που διαπραγματεύεται	23	23	3,54	3,61	0,831	0,872
<b>Γ.4</b> Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ θα ενισχύσει / ενίσχυσε την επίδοσή μου στα Μαθηματικά	23	23	3,42	3,48	0,576	0,714
<b>Γ.5</b> Έχω την πεποίθηση ότι είναι πολύ σημαντικό για μένα να μου δοθεί / που μου δόθηκε η δυνατότητα να παρακολουθήσω ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ	23	23	3,96	4,04	0,623	0,690
<b>Γ.6</b> Έχω την πεποίθηση ότι η γνωριμία με το πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ θα με βοηθήσει / με βοήθησε να εξοικειωθώ με την ΕξΑΕ	23	23	4,42	4,48	0,576	0,714
<b>Γ.7</b> Έχω την πεποίθηση ότι η γνωριμία με το πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ θα με βοηθήσει / με βοήθησε να εξοικειωθώ με τη χρήση ΗΥ	23	23	3,67	3,65	0,556	0,586
<b>Γ.8</b> Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ θα με βοηθήσει / με βοήθησε στη συνέχιση των σπουδών μου	23	23	3,00	3,09	0,833	0,830
<b>Γ.9</b> Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ χρειάζεται να επεκταθεί ώστε να	23	23	3,29	3,35	0,554	0,840

καλύπτει όλη την ύλη των Μαθηματικών των σχολικών μου χρόνων						
<b>Γ.10</b> Έχω την πεποίθηση ότι τα Μαθηματικά στοιχεία που θα δω στο πρόγραμμα ηλεκτρονικής ΕξΑΕ είναι <b>σημαντικά για την Μαθηματική μου εξέλιξη</b>	23	23	3,42	3,48	0,660	0,773

**Πίνακας 9** - Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τις απόψεις των μαθητών πριν και μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση

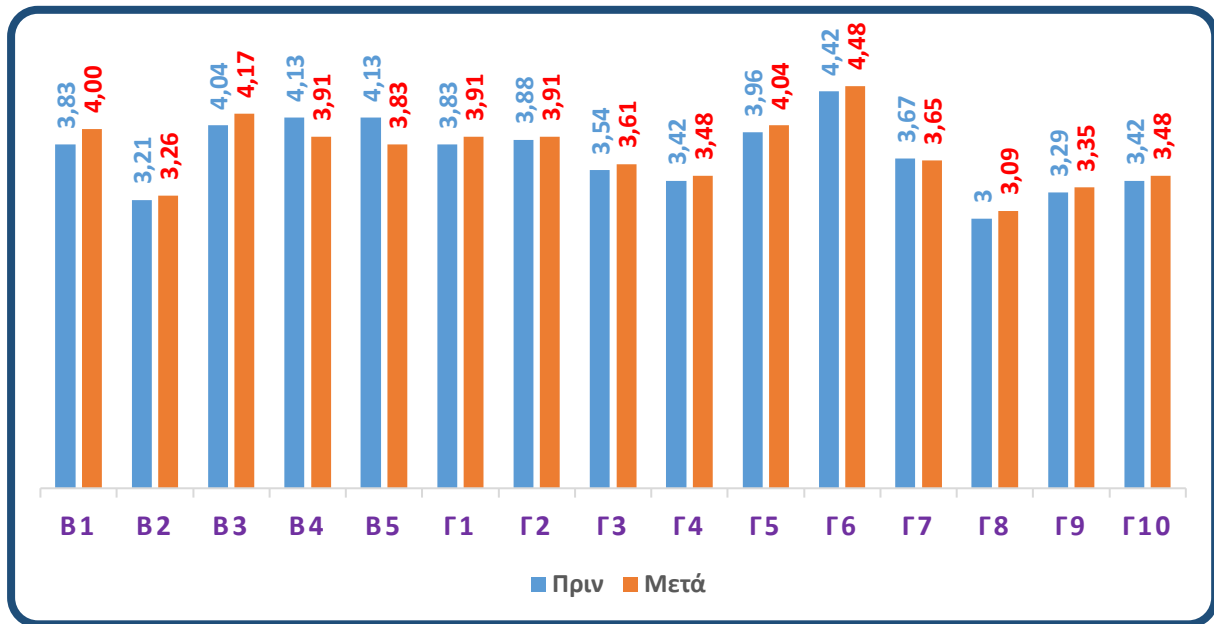
Από την παραπάνω έρευνα διαπιστώνουμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών έχουν θετική στάση ως προς την ΕξΑΕ παρέμβαση σε όλα τα κριτήρια που διερευνώνται. Η στάση τους αυτή επιβεβαιώνεται και μετά την παρέμβαση. Πιστεύουν ότι μέσα από την εμπειρία αυτή κατανόησαν αυτά που διδάχτηκαν, ήταν εποικοδομητικός ο χρόνος που αφιέρωσαν διότι το πρόγραμμα της ηλεκτρονικής ΕξΑΕ τους βοήθησε να κατανοήσουν την διδακτική ενότητα που μελέτησαν, εξοικειώθηκαν τόσο με τη μέθοδο της ΕξΑΕ όσο και με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τέλος πιστεύουν ότι είναι απαραίτητο να επεκταθεί το πρόγραμμα της ΕξΑΕ σε όλες τις τάξεις και σε όλο το φάσμα των Μαθηματικών διότι το θεωρούν πολύ σημαντικό για τη Μαθηματική τους εξέλιξη και την συνέχιση των σπουδών τους.

## 7.2 Διαμόρφωση των Στάσεων και των Απόψεων των μαθητών Μετά

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη, οι μαθητές είναι αρκετά θετικοί στο να μελετήσουν μια διδακτική ενότητα Μαθηματικών με τη μέθοδο της ΕξΑΕ. Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα στοχεύει στο να διερευνήσει πώς διαμορφώθηκαν οι στάσεις και οι απόψεις των μαθητών μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση της πειραματικής ομάδας.

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει μια θετική προσέγγιση των μαθητών στις στάσεις και τις πεποιθήσεις τους απέναντι στην εφαρμογή της ΕξΑΕ στο διδακτικό αντικείμενο της μελέτης μιας συγκεκριμένης ενότητας των Μαθηματικών.

Διάγραμμα 12



**Συγκριτικό Ραβδόγραμμα ανά ερώτηση στάσεων και απόψεων των μαθητών πριν και μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση**

Μελετώντας τα αποτελέσματα της έρευνας που φαίνονται στο παραπάνω συγκριτικό ραβδόγραμμα, το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι οι περισσότεροι μαθητές θεωρούν πως η ΕξΑΕ παρέμβαση τους έδωσε πολλά θετικά στοιχεία στην κατανόηση του μαθήματος, στην επίδοσή τους, στην εξοικείωσή τους με το διαδίκτυο και την ηλεκτρονική μάθηση και βέβαια τους έπεισε ότι τέτοιου είδους παρεμβάσεις είναι χρήσιμες για την μόρφωση και αυτομόρφωσή τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι 2 μαθητές από τους 23 δεν βρήκαν ενδιαφέρουσα τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα αυτό και δήλωσαν ότι προτιμούν την συμβατική εκπαίδευση στα Μαθηματικά σε σχέση με ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής μάθησης (ερωτήσεις B4 και B5). Ίσως να δυσκολεύτηκαν λόγω μη εξοικείωσής τους με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

### 7.3 Βαθμός επίτευξης γνωστικών στόχων

Σε αυτή την παράγραφο θα παραθέσουμε τα ευρήματα που προέκυψαν από την έρευνα σε σχέση με τον βαθμό κατάκτησης των γνωστικών στόχων μέσω της ΕξΑΕ παρέμβασης. Στη συνέχεια θα συγκρίνουμε τα αποτελέσματα της ομάδας ελέγχου – παραδοσιακή διδασκαλία – με την πειραματική ομάδα – ΕξΑΕ παρέμβαση -.

### 7.3.1 Στατιστική ανάλυση των ευρημάτων της αποτελεσματικότητας της διδακτικής παρέμβασης στην ομάδα ελέγχου με τον παραδοσιακό τρόπο και στην πειραματική ομάδα με την μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Ομάδα	Πλήθος	ΠΡΙΝ		ΜΕΤΑ	
		Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Ελέγχου	20	67	17,58	71	19,97
Πειραματική	23	48,70	18,48	60,65	17,98

**Πίνακας 10** – Συγκριτικός πίνακας βαθμολογίας των δύο ομάδων πριν και μετά τις παρεμβάσεις

Ο πίνακας 10 μας δείχνει ότι η μέθοδος της Εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας είχε πολύ καλύτερα αποτελέσματα στη βαθμολογία των μαθητών της πειραματικής ομάδας, άρα και στην κατανόηση και εμπέδωση της ύλης που διδάχτηκαν. Παρατηρούμε ότι η πειραματική ομάδα αύξησε τη μέση τιμή της βαθμολογίας κατά 11,95 εκατοστιαίες μονάδες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στην οποία η αύξηση ήταν μόλις 4 εκατοστιαίες μονάδες. Αξιοσημείωτο επίσης είναι ότι στην πειραματική ομάδα η τυπική απόκλιση ελαττώθηκε κατά 0,5 που σημαίνει ότι οι βαθμοί ήταν πιο κοντά στη μέση τιμή, δηλαδή δεν υπήρχαν μεγάλες αποκλίσεις από τη μέση τιμή. Σε αντίθεση στην ομάδα ελέγχου η τυπική απόκλιση αυξήθηκε κατά 2,39 που σημαίνει ότι υπάρχουν και μεγάλοι αλλά και μικροί βαθμοί δηλ. υπάρχουν μαθητές που μετά την παραδοσιακή διδασκαλία δεν είχαν καθόλου καλή επίδοση στην γραπτή δοκιμασία.

### 7.3.2 Ερμηνεία των ευρημάτων της έρευνας

Η παρούσα έρευνα, παρουσιάζει τα αποτελέσματα διδασκαλίας και μάθησης των Απόλυτων Τιμών σε μαθητές της Α΄ Λυκείου στο μάθημα της Άλγεβρας με την βοήθεια των ΤΠΕ. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας στατιστική ανάλυση δεδομένων στο πρόγραμμα SPSS (έκδοση 20) αλλά και στο Excel Microsoft Office Professional Plus 2016. Η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η ομάδα (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου). Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία των μαθητών στο τεστ αξιολόγησης.

Η αρχική ανάλυση ήταν ένας έλεγχος t-test μεταξύ των μαθημάτων πριν από τη διδακτική παρέμβαση στις Απόλυτες Τιμές προκειμένου να εξεταστεί εάν η πειραματική και η ομάδα ελέγχου ξεκινούν από το ίδιο επίπεδο. Υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στις βαθμολογίες των μαθητών πριν από τη διδακτική παρέμβαση για την πειραματική ομάδα ( $M = 48,70$ ,  $SD = 18,48$ ) και την ομάδα ελέγχου ( $M = 67$ ,  $SD = 17,58$ ).  $T(41) = 3,314$ ,  $p = 0,002$

**Πίνακας 11. Στατιστικά στοιχεία της πειραματικής και ομάδας ελέγχου ΠΠΙΝ από τη διδακτική παρέμβαση**

Ομάδα	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Πειραματική	23	48,70	18,48	3,85
Ελέγχου	20	67,00	17,58	3,93

**Πίνακας 12. T-test ανεξάρτητων δειγμάτων για το τεστ ΠΠΙΝ από τη διδακτική παρέμβαση**

Pre-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	3,314	41	18,30435	0,0019

Προκειμένου να προσδιοριστεί εάν η απόδοση της πειραματικής ομάδας είναι σημαντικότερη από την απόδοση της ομάδας ελέγχου μετά την διδακτική παρέμβαση ένα ανεξάρτητο δείγμα βαθμολογίας δημιουργήθηκε από την διαφορά της βαθμολογίας των μαθητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση. Η ανεξάρτητη μεταβλητή είχε δύο επίπεδα τιμών όπως ο προηγούμενος έλεγχος, πειραματική και ελέγχου. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η βαθμολογία του μαθητή μετά τη διδασκαλία μειωμένη από τη βαθμολογία του μαθητή πριν από την διδασκαλία. Η τιμή του t-test για την ισότητα των μέσων ήταν στατιστικά σημαντική, ( $t = 3,009$ ,  $p = 0,004$ ), υποδεικνύοντας σημαντικές στατιστικές διαφορές στις βαθμολογίες μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι η πειραματική ομάδα ( $M = 11,96$ ,  $SD = 8,22$ ) έχει υψηλότερο μέσο όρο από την ομάδα ελέγχου ( $M = 4,00$ ,  $SD = 9,12$ ). Επομένως, όπως συνοψίζεται στον Πίνακα 13 και στον Πίνακα 14 η πειραματική ομάδα παρουσιάζει στατιστικά σημαντική βελτίωση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

**Πίνακας 13. Στατιστικά στοιχεία της πειραματικής και ομάδας ελέγχου από τη διαφορά της βαθμολογίας των μαθητών ΠΙΝ και ΜΕΤΑ τη διδακτική παρέμβαση**

Ομάδα	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Πειραματική	23	11,96	8,22	1,71
Ελέγχου	20	4,00	9,12	2,04

**Πίνακας 14. T- test ανεξάρτητων δειγμάτων για το τεστ από τη διαφορά της βαθμολογίας των μαθητών ΠΙΝ και ΜΕΤΑ τη διδακτική παρέμβαση**

Pre-test	t	df	Mean difference	Sig. (2-tailed)
t-test	3,009	41	7,96	0,004

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης επεκτείνουν την έρευνα σχετικά με τις επιπτώσεις του κατάλληλου εκπαιδευτικού λογισμικού ως εργαλείο διδασκαλίας των μαθηματικών στο Λύκειο συνοδευόμενο και από ειδικά σχεδιασμένες δραστηριότητες. Επίσης, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δημιουργούν ένα νέο μοντέλο διδασκαλίας με δραστηριότητες και διδακτικές παρεμβάσεις με υπολογιστές.

#### 7.4 Βαθμός επίτευξης γνωστικών στόχων

Συγκρίνοντας τα δεδομένα από τις επιδόσεις των μαθητών και των δύο ομάδων, προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

Η πειραματική ομάδα αύξησε την επίδοσή της σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, γεγονός που αποδίδεται στο ότι μελέτησαν με μεγαλύτερη επιμέλεια λόγω του καινούργιου τρόπου μάθησης μέσω Η/Υ και την άνεση τόπου και χρόνου ενασχόλησης που είχαν στο δικό τους χώρο. Το αποτέλεσμα έρχεται σε συμφωνία με αυτό που προέκυψε από τη μελέτη της Cavanaugh (1999), η οποία έδειξε την θετική επίδραση της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης στην επίδοση μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

#### 7.5 Διαμόρφωση των στάσεων και των απόψεων των μαθητών μετά τη συμμετοχή τους στην Εξ Αποστάσεως Παρέμβαση και βαθμός ικανοποίησής τους

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα στοχεύει στο να διερευνήσει πώς διαμορφώθηκαν οι στάσεις και οι απόψεις των μαθητών μετά την συμμετοχή τους στην ΕξΑΕ παρέμβαση που σχεδίασε ο εκπαιδευτικός - ερευνητής. Το ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν οι μαθητές αφού ολοκληρώθηκε η Εξ Αποστάσεως Παρέμβαση περιελάμβανε άλλη μία ενότητα ερωτήσεων που αποσκοπούσε στην καταγραφή του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών σε σχέση με το εκπαιδευτικό υλικό και τις ηλεκτρονικές δραστηριότητες. Αναλυτικά, τα ευρήματα ανά κριτήριο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>(Διαφωνώ απολύτως – 1, Διαφωνώ – 2, Δεν είμαι βέβαιος/η – 3, Συμφωνώ – 4, Συμφωνώ απολύτως – 5)</i>			
	<b>Πλήθος</b>	<b>Μέση τιμή</b>	<b>Τυπική απόκλιση</b>
<b>Δ.1</b> Είμαι ικανοποιημένος / νη από την παρακολούθηση του προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	4,07	0,717
<b>Δ.2</b> Είμαι ικανοποιημένος / νη από το περιβάλλον διεπαφής του προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	3,91	0,654
<b>Δ.3</b> Είμαι ικανοποιημένος / νη από τη θεωρία όπως παρουσιάζεται στο υλικό του προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	3,83	0,636
<b>Δ.4</b> Είμαι ικανοποιημένος / νη από το οπτικοακουστικό υλικό του προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	3,83	0,636
<b>Δ.5</b> Είμαι ικανοποιημένος / νη από τις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στο υλικό του προγράμματος ηλεκτρονικής ΕξΑΕ στα Μαθηματικά	23	4	0,659

**Πίνακας 15** - Ανάλυση των ευρημάτων σχετικά με τον βαθμό ικανοποίησης των μαθητών μετά την ΕξΑΕ παρέμβαση

Με βάση τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών είναι ικανοποιημένοι από την παρακολούθηση του ΕξΑΕ προγράμματος, από το περιβάλλον διεπαφής, το υλικό των μαθηματικών που αναρτήθηκε στην πλατφόρμα **Chamilo** και από τις δραστηριότητες που το συνόδευαν.

## 7.6 Συμβολή της παρούσας έρευνας

Η μη εκτεταμένη μελέτη, όπως προκύπτει από την περιορισμένη βιβλιογραφία, στην προσπάθεια αποτύπωσης των στάσεων και των απόψεων των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τη μελέτη μιας διδακτικής ενότητας στα Μαθηματικά του Λυκείου με τη μέθοδο της Εξ ολοκλήρου Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης μας οδήγησε στην εκπόνηση αυτής της έρευνας. Η παρούσα έρευνα φιλοδοξεί να καλύψει το κενό αυτό, εξετάζοντας το βαθμό ετοιμότητας των μαθητών να εμπλακούν σε παρεμβάσεις ΕξΑΕ και διερευνώντας πώς επηρεάζονται οι στάσεις και οι απόψεις των εμπλεκόμενων μαθητών μετά την εμπειρία της Τηλεκπαίδευσης. Παράλληλα, αυτή η έρευνα εστιάζει στην αποτίμηση της κατάκτησης των γνωστικών στόχων συγκρίνοντας την παραδοσιακή διδασκαλία με εκείνη της ΕξΑΕ. Ο γενικός σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί αν η διδακτική παρέμβαση με τη χρήση ΤΠΕ και τη μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης έχει καλύτερα αποτελέσματα στην κατανόηση και εμπέδωση της έννοιας της Απόλυτης Τιμής στην Άλγεβρα της Α΄ Λυκείου, σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Σε αυτή την έρευνα διαπιστώσαμε ότι οι μαθητές που διδάχθηκαν με εκπαιδευτική παρέμβαση την βοήθεια της ΕξΑΕ είχαν σημαντική βελτίωση στην κατανόηση και εμπέδωση του κεφαλαίου των Απόλυτων Τιμών σε σύγκριση με αυτούς που διδάχθηκαν εφαρμόζοντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών του Λυκείου. Τα ευρήματά μας υποδηλώνουν ότι οι ΤΠΕ βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις μαθηματικές έννοιες.

Όσον αφορά την εκπαιδευτική αξία της παρούσας μελέτης, τα συμπεράσματά της θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από μια σειρά ενδιαφερομένων, όπως φοιτητές, καθηγητές, ερευνητές, σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών κ.ά.

## Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί την επίδραση της ΕξΑΕ με την χρήση των Νέων Τεχνολογιών ΤΠΕ και τα μαθησιακά αποτελέσματα που έχει αυτή, στο κεφάλαιο των Απόλυτων Τιμών στα Μαθηματικά, σε μαθητές της Α΄ Λυκείου.

Ανέδειξε τον καθοριστικό της ρόλο και ενίσχυσε την άποψη ότι η τεχνολογικά

υποβοηθούμενη μάθηση μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για να αναπτυχθούν γνωστικές δεξιότητες υψηλού επιπέδου (Τζιμογιάννης, 2007) καθώς και ότι η αλληλεπίδραση μαθητή – υπολογιστή μπορεί να αναπτύξει το κίνητρο μάθησης συνεισφέροντας στην ποιοτική βελτίωση του εκπαιδευτικού έργου (Herrington & Kervin, 2007).

Η έρευνα έδειξε ότι η μέθοδος της ΕξΑΕ συμβάλλει στην ανάπτυξη της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης ενώ παράλληλα συμβάλλει και στην αυτοαξιολόγησή τους. Η λειτουργία στο σχολείο τέτοιων καινοτόμων προγραμμάτων δημιουργεί στους μαθητές μια αίσθηση αναβάθμισης της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης.

Από την παρουσίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας, προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα, για κάθε ερευνητικό ερώτημα:

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα δηλαδή ποιες είναι οι στάσεις και οι απόψεις των μαθητών της Α΄ τάξης του Γενικού Λυκείου στην προοπτική να μελετήσουν την ενότητα των Απολύτων Τιμών αποκλειστικά μέσω ψηφιακού υλικού διαμορφωμένου με την μέθοδο της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης η έρευνα έδειξε ότι οι περισσότεροι μαθητές είχαν θετική στάση στο να μελετήσουν μια ενότητα των Μαθηματικών μέσω του διαδικτύου σε μια πλατφόρμα όπου είχε αναρτηθεί το κατάλληλο διαδραστικό υλικό.

Απαντώντας στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δηλαδή αν και μετά την παρέμβαση οι μαθητές είχαν τις ίδιες απόψεις και αν όχι, προς ποια κατεύθυνση αυτές άλλαξαν, διαπιστώθηκε ότι όχι μόνο δεν άλλαξαν αλλά ενισχύθηκε η επιθυμία τους να εμπλέκονται συχνότερα και σε μεγαλύτερη κλίμακα στην ηλεκτρονική μάθηση.

Ως προς το τρίτο ερευνητικό ερώτημα δηλαδή πόσο αποτελεσματική ήταν η ΕξΑΕ παρέμβαση σε σχέση με την πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία, τα αποτελέσματα της στατιστικής μελέτης μας δείχνουν ότι η πειραματική ομάδα ελέγχου είχε αρκετά καλύτερες επιδόσεις από την ομάδα ελέγχου. Άρα είχε ευεργετική επίδραση η ΕξΑΕ παρέμβαση στην κατανόηση και αφομοίωση της συγκεκριμένης ενότητας των μαθηματικών από τους μαθητές. Σίγουρα η αλλαγή στάσεων των μαθητών απαιτεί χρόνο καθώς οι νέες πρακτικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πρωτόγνωρες. Απαραίτητος παράγοντας για να επιτευχθεί αυτό είναι η εφαρμογή των ΤΠΕ να ενσωματώνεται σε δραστηριότητες και εκπαιδευτικές πράξεις γενικότερα, οι οποίες θα στοχεύουν στην ενεργητική μάθηση, μέσα από την εμπλοκή των μαθητών σε αυθεντικού τύπου δραστηριότητες (Τζιμογιάννης & Σιόρεντα 2007).

Βασικός περιορισμός της έρευνας αυτής αποτελεί το μικρό δείγμα των μαθητών. Ως εκ τούτου τα συμπεράσματά της δεν μπορούν να γενικευθούν στο σύνολο του πληθυσμού. Για το λόγο αυτό προτείνεται στο μέλλον η διεξαγωγή της ίδιας έρευνας αλλά σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών, το οποίο θα επιλεγεί με τη μέθοδο της απλής τυχαίας δειγματοληψίας ώστε τα αποτελέσματά της να μπορούν να γενικευθούν στο σύνολο του πληθυσμού.

## Συζήτηση και προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η προστιθέμενη αξία των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και ειδικότερα στα Μαθηματικά αλλά και στη διδασκαλία και τη μάθησή τους. Είναι διαχρονική και επιβεβαιωμένη η συνεισφορά των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκπαίδευση. Επίσης είναι καταλυτική και η συμβολή τους στη διδασκαλία και την κατανόηση των Μαθηματικών. Μέσω της εργασίας αυτής αναδείχθηκε το μαθησιακό όφελος των ΤΠΕ στη Μαθηματική Εκπαίδευση.

Σύμφωνα με τους Chou & Liu (Chou & Liu, 2005), η μετατόπιση του ελέγχου της μαθησιακής διαδικασίας προς τους ίδιους τους μαθητές, επιδρά θετικά στη μαθησιακή τους αποτελεσματικότητα, σε αντιδιαστολή με παραδοσιακά περιβάλλοντα διδασκαλίας και μάθησης. Σύμφωνα με τους ίδιους η επίδοση των μαθητών διαμορφώνεται από την κατάκτηση των μαθησιακών στόχων, την προσωπική αντίληψη του καθενός για την αποδοτικότητά του, την ικανοποίηση που τους προσφέρει το μάθημα και το γενικότερο κλίμα και πλαίσιο του μαθήματος (μεταπτυχιακή Γκουντρομίχου, 2018).

Όπως αναφέρουν οι Παπαφιλίππου, Ν., Τσιάτσος, Θ., Μανούσου, Ε., & Λιοναράκης, Α. (2016), σύμφωνα με τους Cavanaugh κ.α. (2006), το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού, η δημιουργία κατάλληλων δραστηριοτήτων που θα συμβάλλουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, αυτόνομης μάθησης, αυτορρύθμισης και μεταγνώσης και το είδος της αλληλεπίδρασης είναι κάποιιοι από τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της ΕξΑΕ.

Σε κάθε περίπτωση όμως, ο επιμορφωμένος εκπαιδευτικός με τη θετική στάση του, απέναντι στις ΤΠΕ, είναι η βασικότερη παράμετρος προαγωγής της γνώσης με σύγχρονες και αποτελεσματικές μεθόδους.

## Προτάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη τα ερευνητικά αποτελέσματα της εργασίας αυτής, προτείνεται η ενίσχυση και ο εμπλουτισμός της συμβατικής εκπαίδευσης με προγράμματα συμπληρωματικής Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, για βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών και άντληση ικανοποίησης. Τα μέσα, οι τρόποι και το περιεχόμενο της μάθησης που προτείνονται στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, θα μπορούσαν εναλλακτικά να ενισχυθούν ή να αντικατασταθούν από την επιδέξια χρήση υπολογιστών και κινητών συσκευών (π.χ. smartphones, tablets), καθώς και από άλλα εργαλεία επικοινωνίας και μετάδοσης πληροφοριών (π.χ. Chamilo, Edmodo, Moodle) ή από μέσα κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. facebook, twitter) για την προβολή του υλικού με τρόπο που καταλαβαίνει η ψηφιακή γενιά. Ωστόσο, η διασύνδεση αυτή ανάμεσα στη συμβατική και την Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση δεν θα πρέπει να περιοριστεί στα πλαίσια ερευνητικών εργασιών και επιστημονικής αρθρογραφίας, αλλά ούτε σε αποσπασματικές προσπάθειες μεμονωμένων εκπαιδευτικών και ερευνητών. Για να μπορεί να έχει αντίκτυπο στο σύνολο των μαθητών, θα πρέπει να αποκτήσει θεσμικό ρόλο και να ενταχθεί στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Τα μέσα, οι τρόποι και το περιεχόμενο της μάθησης θα πρέπει να λάβουν υπόψη τα χαρακτηριστικά των μαθητών και της ιδιαιτερότητας της Ελληνικής πραγματικότητας και να διασυνδεθούν άμεσα με μαθησιακές και διδακτικές προσεγγίσεις, ώστε να αποτελέσουν αποτελεσματικά εργαλεία μάθησης.

Είναι εφικτό με τις κατάλληλες και πρωτοπόρες ιδέες, να προκύψει πραγματική πρόοδος. Ωστόσο, απαιτούνται επενδύσεις σε τεχνολογικά προηγμένους πόρους διδασκαλίας ώστε το όραμα για σύγχρονη και αποτελεσματική παιδεία να υλοποιηθεί ευκολότερα και ταχύτερα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ally, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. *Theory and practice of online learning*, 2, 15-44.

Anastasiades, P., & Spadidakis, I. (2006, June). Advanced learning technologies and the new hybrid learning environment towards the knowledge society: steps and implementation

- policy. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 1524-1530). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Bates, A. T. (2005). *Technology, e-learning and distance education*. Routledge.
- BLAŽIČ, Marjan. Didactical dimensions of e-education. V: STARC, Jasmina (ur.). *Electronic services - opportunities and obstacles*. Novo mesto: Visoka šola za upravljanje in poslovanje: = School of Business and Management, 2007, str. 105-114. [COBISS.SI-ID 513004919]
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
- Burnett, C. (2009). Research into literacy and technology in primary classrooms: An exploration of understandings generated by recent studies. *Journal of Research in Reading*, 32(1), 22-37.
- Calder, N. (2015). Apps: Appropriate, Applicable, and Appealing? In T. Lowrie, R. Jorgensen (Zevenbergen) (eds.), *Digital Games and Mathematics Learning, Mathematics Education in the Digital Era 4*, Springer Netherlands, 233-250.
- Cavanaugh C., Gillan K., Kromrey J., Hess M.& Blomeyer R. (2004), *The Effects of Distance Education on K-12 Student Outcomes: A Meta-Analysis*
- Cavanaugh, C., (1999). *The Effectiveness of Interactive Distance Education Technologies in K-12 Learning: A Meta-Analysis*. Retrieved July 21, 2015 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED430547.pdf>
- Chou, S. & Liu, C. (2005). *Learning effectiveness in a Web-based virtual learning environment: a learner control perspective*. *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol 21, pp. 65–76

- Clements, D. H. (2002). Computers in Early Childhood Mathematics. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 160-181.
- Crews, T., & Butterfield, J. (2014). Data for Flipped Classroom Design: Using Student Feedback to Identify the Best Components from Online and Face-to-Face Classes. *Higher Education Studies*, 4(3), 38-47.
- Ćukušić, M., & Jadrić, M. (2012). E-učenje: koncept i primjena. *Zagreb: Školska knjiga*.
- Daniel, J. (2013). Rankings and online learning: a disruptive combination for higher education?. *Rankings and Accountability in Higher Education*, 95
- de Boer, W., & Collis, B. (2002). A changing pedagogy in e-learning: From acquisition to contribution. *Journal of Computing in Higher Education*, 13(2), 87-101.
- Downes, N.,(2013) The challenges and opportunities experienced by parent supervisors in primary school distance education, Australian and International *Journal of Rural Education*, Vol. 23 (2) 2013. Retrieved from [http://www.researchgate.net/publication/280598579\\_The\\_Experiences\\_of\\_Parent\\_Supervisors\\_of\\_Distance\\_Education\\_Primary\\_School\\_Students](http://www.researchgate.net/publication/280598579_The_Experiences_of_Parent_Supervisors_of_Distance_Education_Primary_School_Students)
- Engelbrecht, J., & Harding, A. (2005). Teaching undergraduate mathematics on the internet. *Educational studies in mathematics*, 58(2), 253-276.
- Frank, M. L. (1988). Problem Solving and Mathematical Beliefs. *Arithmetic teacher*, 35(5), 32-34.
- Gonzalez, C., (2004). *The Role of Blended Learning in the World of Technology*. Retrieved December 10, 2004 from <http://www.unt.edu/benchmarks/archives/2004/september04/eis.htm>.

- Gunawardena, C.N. & McIsaac, M.S. (2004). Distance Education. In D.H. Jonassen (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp.355-395), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, pp. 355-396.
- Horton, W., & Horton, K. (2003). *E-learning Tools and Technologies: A consumer's guide for trainers, teachers, educators, and instructional designers*. John Wiley & Sons.
- Holmberg, B. (1995). The evolution of the character and practice of distance education. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 10(2), 47-53.
- Herrington, J., & Kervin, L. (2007). Authentic learning supported by technology: Ten suggestions and cases of integration in classrooms. *Educational Media International*, 44(3), 219-236.
- Kapaniari, A., & Papadimitriou, E. (2012). Informatics Literacy in the Digital School.(pp. 50-52). *Thessaloniki: Ziti*.
- Kirkwood, A.& Price, K. (2006), Adaptation for a changing Environment: Developing learning and teaching with information and communication technologies. *International Review of Research in Open and Distance Learning*.7, 2, 1-14
- Kozma, R. B. (2001). Kozma reframes and extends his counter argument. *Learning from media: Arguments, analysis, and evidence: Perspectives in instructional technology and distance learning*, 179-198.
- Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. (2009). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Larkin, K., & Calder, N. (2016). Mathematics education and mobile technologies. *Mathematics Education Research Journal*. 28(1), 1-7.
- Livingstone, D., & Kemp, J. (2006). Massively multi-learner: Recent advances in 3D social environments. *Computing and Information Systems Journal*.

- Martins, L. L., & Kellermanns, F. W. (2004). A model of business school students' acceptance of a web-based course management system. *Academy of Management Learning & Education*, 3(1), 7-26.
- Manion & Cohen & Morrison (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα : Μεταίχμιο
- Matzakos, N. M., & Kalogiannakis, M. (2018). An analysis of first year engineering students' satisfaction with a support distance learning program in mathematics. *Education and Information Technologies*, 23(2), 869-891.
- McLeod, D., B. (1989). The role of affect in mathematical problem solving. In D. B. McLeod, & V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp.20-36). New York, Springer-Verlag
- McLeod, D., B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on mathematics teaching and learning* (pp 575-596). New York Macmillan.
- Moore, M. G., Resta, P., Rumble, G., Tait, A., & Zaparovanny, Y. (2002). *Open and distance learning: Trends, policy and strategy considerations*. Unesco
- Moore-Russo, D., Diletti, J., Strzelec, J., Reeb, C., Schillace, J., Martin, A. , Arabeyyat, T. , Prabucki, K. , and Scanlon, S. (2015). A study of how angry birds has been used in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1(2-3), 107-132.
- Morrison, D. (2003). *E-learning strategies: How to get implementation and delivery right first time*. John Wiley & Sons.
- Oikonomou, E. (2017). *Using the flipped classroom approach to enhance motivation in B1 EFL Greek learners*. (Dissertation). Hellenic Open University, Patras. Retrieved February 2, 2018, from [apothesis.eap.gr/bitstream/repo/34939/1/Eirini%20Oikonomou-82232-%20Dissertation-%202017.pdf](https://apothesis.eap.gr/bitstream/repo/34939/1/Eirini%20Oikonomou-82232-%20Dissertation-%202017.pdf)

- Orlando, J., & Attard, C. (2016). Digital natives come of age: the reality of today's early career teachers using mobile devices to teach mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 107-121.
- Ortony, A., Clore, G. L., & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. New York: Cambridge University Press
- Palloff, R. M., & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace* (Vol. 12). San Francisco: Jossey-Bass.
- Peters, O. (2013). *Learning and teaching in distance education: Analyses and interpretations from an international perspective*. Routledge.
- Race, P. (1999). *Το εγχειρίδιο της ανοιχτής εκπαίδευσης*. (μτφ. Ε. Ζέη). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Šain, S. (2017). *Učenje na daljinu* (Doctoral dissertation, University of Pula. Faculty of economics and tourism" Dr. Mijo Mirković").
- Schacter, J. , and Jo, B. (2017). Improving preschoolers' mathematics achievement with tablets: a randomized controlled trial. *Mathematics Education Research Journal*, 1-15.
- Shamir, H., Feehan, K., & Yoder, E. (2017). Does CAI Improve Early Math Skills? In *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2017)* Porto, Portugal, 2, 285- 292.
- Siemens, G.: *Connectivism: A learning theory for the digital age*, 2004.  
Ανακτήθηκε στις 02 – 05 – 2019 από το διαδικτυακό τόπο:  
<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Stankov, L. (2005). g factor: Issues of design and interpretation. *Handbook of understanding and measuring intelligence*, 279.

- Tapia, M. & Marsh, G. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*. 8 (2), 1-8
- Tait A. (2000), Planning Student Support for Open and Distance Learning. *The Journal of Open, Distance and e-Learning*. 15, 3, 287-299
- Urduan, T. A. & Weggen, C. C. (2000). Corporate E-learning: Exploring A New Frontier. WR Hambrecht + Co Equity Research.
- Zaranis, N. (2016). Does the use of Information and Communication Technology through the use of Realistic Mathematics Education help kindergarten students to enhance their effectiveness in addition and subtraction? *Preschool & Primary Education*, 5(1), 46-62, doi: <http://dx.doi.org/10.12681/ppej.9058>.
- Αλεξιάκη, Γ. (2017). *Κοινωνικό σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης Βιολογίας με δοκιμές σε επίπεδο γνωστικών ικανοτήτων των μαθητών βάσει της αντίστροφης ταξινομίας Bloom* (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).
- Αμερικανική Ένωση Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης/ The United States Distance Learning Association- USDLA (2007). Distance Learning Definition. Ανακτήθηκε στις 20 – 04 – 2019 από το διαδικτυακό τόπο: <http://www.usdla.org/>.
- Αναστασιάδης Π. (2007). Η Διδακτική Αξιοποίηση της Διαδραστικής Τηλεδιάσκεψης στο Σύγχρονο Σχολείο: Κοινωνικο -Εποικοδομιστική Προσέγγιση. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ), *Πρακτικά του 4ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Αθήνα, 23-25 Νοεμβρίου 2007
- Αναστασιάδης, Π. (2005). Νέες Τεχνολογίες και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης: Προς μια νέα «Κοινωνική Συμφωνία» για την άρση των συνεπειών του Ψηφιακού Δυϊσμού». Στο Α.Λιοναράκης (Επιμ), *Πρακτικά 3ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές*

*Εφαρμογές*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Πάτρα, 11 – 13 Νοεμβρίου 2005.

Αναστασιάδης, Π. (2008). Ζητήματα Παιδαγωγικού Σχεδιασμού για την Διδακτική Αξιοποίηση της Διαδραστικής Τηλεδιάσκεψης σε Περιβάλλον Μικτής – Πολυμορφικής- Μάθησης Κοινωνικο-Επικοινωνιακή Προσέγγιση. Η Περίπτωση του προγράμματος «Παιδεία Ομογενών» για την Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών της Ομογένειας στο Πανεπιστήμιο Κρήτης (ΕΔΙΑΜΜΕ). Στο Αναστασιάδης, Π. (Επ.), *Η Τηλεδιάσκεψη στην Υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Παιδαγωγικές Εφαρμογές Συνεργατικής Μάθησης από Απόσταση στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.

Αντώνογλου, Λ. (2011). *Σχεδιασμός, ανάπτυξη, εφαρμογή και αξιολόγηση του υβριδικού μοντέλου διδασκαλίας της μοριακής συμμετρίας*. (Διδακτορική Διατριβή). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη. Doi: [10.12681/eadd/26368](https://doi.org/10.12681/eadd/26368)

Βασάλα Π.(2005) Εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση. Στο: Λιοναράκης,Α.(Επιμ.) *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές εφαρμογές*,(σελ.53-78) Πάτρα ΕΑΠ

Βεργίδης, Δ., Λιοναράκης, Α., Λυκουργιώτης, Α., Μακράκης, Β., & Ματραλής, Χ. (1998, 1999). *‘Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Θεσμοί και Λειτουργίες’*, τ. Α΄. Πάτρα, εκδόσεις Ε.Α.Π

Βουγιουκλή, Ε., & Τουρατζόγλου, Β. (2015). Ανάπτυξη Μαθημάτων για εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με τη χρήση του Συστήματος Διαχείρισης Μαθημάτων Moodle.

Βρύζας, Κ., & Τσιτουρίδου, Μ. (2005). Πληροφορική Κουλτούρα και Εκπαίδευση. Στο 3ο Συνέδριο «Διδακτικής της Πληροφορικής», Κόρινθος.

Γκίζα, Π. (2011). *Διερεύνηση απόψεων μαθητών του δημοτικού σχολείου σχετικά με την συμμετοχή τους στο ερευνητικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα παιδαγωγικής αξιοποίησης*

τηλεδιάσκεψης «Οδυσσέας». (Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.

Γκιόσος Ι., Κουτσούμπα Μ. (2005) Θεωρητικές προσεγγίσεις στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού στην ΑεξΑΕ. Στο: Λιοναράκης, Α. (Επιμ.) *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές εφαρμογές*, (σελ. 39-51) Πάτρα, ΕΑΠ Κεραμιδά, Κ. & Ψιλλής, Δ. (2005). «Πρόγραμμα eLearning – συνεργασίες σχολείων στη Ευρώπη – πρόγραμμα eTwinning». Στο Πρακτικά του 3ου Συνεδρίου «Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση». Σύρος.

Γκουντρομίχου, Ε. (2018). Αξιοποίηση εφαρμογών ΤΠΕ σε μικτή διδασκαλία μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Καπετανάς, Ε. (2016). *Πεποιθήσεις και στάσεις των μαθητών του Λυκείου για τα μαθηματικά, παράγοντες που τις διαμορφώνουν και σύνδεσή τους με τη μαθηματική επίδοση* (Doctoral dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Θετικών Επιστημών. Τμήμα Μαθηματικών. Τομέας Διδακτικής των Μαθηματικών).

Καπραβέλου, Α. (2011). Η σημασία των θεωριών μάθησης στο πλαίσιο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. *Open Education, The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, vol 7 (No1), 98-117. Ανακτήθηκε 31 Μαΐου, 2019, από [ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/9771/9902](http://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/9771/9902)

Κόκκινος, Δ. (2005). Εξ αποστάσεως εκπαίδευση: νέες προκλήσεις για τις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες, Στο *Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών*, ΤΕΙ Αθήνας. Πειραιάς, 1- 3 Δεκεμβρίου 2005 ( σσ. 395- 403).

Κορδάκη, Μ. (2000). Διδακτική της Πληροφορικής. *Πανεπιστημιακές παραδόσεις*, Πάτρα, 22.

ΚΥΠΡΑΙΟΣ, Ν. Θ. (2016). *Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού σε ηλεκτρονική μορφή, βάση των αρχών της εκπαίδευσης ενηλίκων και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, για χρήση στη συμβατική εκπαίδευση ενηλίκων*. Διπλωματική εργασία,

ΕΑΠ. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:  
<https://apothesis.eap.gr/handle/repo/32824?mode=full>

Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση.*

Λιοναράκης, Α. (2001). Ποιοτικές προσεγγίσεις στο σχεδιασμό και στην παραγωγή εξ αποστάσεως πολυμορφικού εκπαιδευτικού υλικού. Στο Β. Μακράκης (Επιμ.). *Πρακτικά Συνεδρίου-Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση από Απόσταση*, 47-54.

Λιοναράκης, Α., (2001β). *''Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού''*, στο Α. Λιοναράκης, ( επιμ.) Απόψεις και Προβληματισμοί για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Αθήνα: ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ.

Λιοναράκης, Α. (Επιμ.) (2003). *Ας τους μάθουμε πώς να μαθαίνουν*. ΤΟΜΟΙ Α & Β, Πάτρα: Επιστημονική Εταιρεία «Ελληνικό Δίκτυο Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης»

Λιοναράκης, Α. (2005). Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ αποστάσεως Εκπαίδευση, Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σελ. 13-38), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα..

Λιοναράκης, Α.(2005) Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση και διαδικασίες μάθησης. Στο: Λιοναράκης, Α. (Επιμ.) *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές εφαρμογές*,(σελ. 13-37) Πάτρα , ΕΑΠ

Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης, επιμ., *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης-Στοιχεία θεωρίας και πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.

Μακράκης, Β. (2000). Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικο-εποικοδομιστική προσέγγιση. *Αθήνα: Μεταίχμιο*, 658(5).

- Μανούσου, Ε. (2008). *Προδιαγραφές παιδαγωγικού πλαισίου για την εφαρμογή πολυμορφικής, συμπληρωματικής εξ αποστάσεως περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, σε μαθητές πρωτοβάθμιας, ολιγοθέσιων και απομακρυσμένων σχολείων της Ελλάδας*. (Διδακτορική Διατριβή). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.
- Μανούσου Ε.& Ψαλλιδάς Β. (2011), Η αξιοποίηση των εργαλείων του web 2.0 για την εφαρμογή συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης: Ο σχεδιασμός και η οργάνωση του μαθήματος της Βιολογίας Γ΄ Γυμνασίου, των προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και των προγραμμάτων της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη. *Πρακτικά 6th International Conference in Open & Distance Learning - November 2011, A*, 78-87, Loutraki
- Ματζάκος, Ν. Μ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2017). Εξ Αποστάσεως ενίσχυση πρωτοετών φοιτητών στα μαθηματικά. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(1Α), 27-41.
- Ματραλής, Χ. (1998, 99). Το έντυπο υλικό στην εκπαίδευση από απόσταση. Στο: Κόκκος Α., Λιοναράκης Α., Ματραλής Χ., Παναγιωτακόπουλος Χ., (επιμ.), *ΑεξΑΕ: Το εκπαιδευτικό υλικό και οι νέες τεχνολογίες, Τόμος Γ΄*. Πάτρα: ΕΑΠ
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (1998), Η Εικονική Πραγματικότητα στην Υποστήριξη της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), *1η Πανεπειρωτική ημερίδα «Πληροφορική και Εκπαίδευση»*. Ιωάννινα.
- Νταλούκας, Β. (2009). *Η χρήση παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία (edutainment)* (Doctoral dissertation).
- Ξανθοπούλου, Π. (2016). *Η διδασκαλία της επιχειρηματικότητας μέσω e-learning σε σχολές κοινωνικών και πολιτικών επιστημών: εμπειρική μελέτη και σχεδιασμός πλατφόρμας εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης στο Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών*. (Διδακτορική Διατριβή). Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Αθήνα. Ανακτήθηκε 28 Μαΐου, 2019, από [thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/40310#page/1/mode/2up](https://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/40310#page/1/mode/2up)

- Οικονομοπούλου, Β. (2011). *Εκπαιδευτικές δραστηριότητες με χρήση ΓΠΕ στη διδασκαλία των μαθηματικών: αναγκαιότητα, είδη και αξιολόγηση*. Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Πάτρας. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση <https://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/handle/10889/4750>
- Παγγέ, Τ. & Κυριαζή, Μ. (1998). Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), *1η Πανεπειρωτική ημερίδα «Πληροφορική και Εκπαίδευση»*. Ιωάννινα.
- Παναγιωτακόπουλος, (1999). Στο Α. Κόκκος, Α. Λιοναράκης, Χ. Ματραλής, Χ. Παναγιωτακόπουλος, *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Το εκπαιδευτικό υλικό και οι νέες τεχνολογίες* (Τόμος Γ΄). Πάτρα: Εκδόσεις ΕΑΠ.
- Πολίτης, Π., Ρούσσο, Π., Τσαούσης, Γ. & Καραμάνης, Μ. (2000). Αξιολόγηση της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στα πλαίσια του έργου ΟΔΥΣΣΕΑΣ. Στο Β. Κόμης (Επ.), *Πρακτικά Εισηγήσεων του 2ου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή: «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Παπαναστασίου, Κ. (2001). Παράγοντες που επηρεάζουν τη στάση των μαθητών για τα μαθηματικά. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 31, 165-180.
- Παπαφιλίππου, Ν., Τσιάτσος, Θ., Μανούσου, Ε., & Λιοναράκης, Α. (2016). Διερεύνηση συμπληρωματικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενισχυτικής διδασκαλίας μαθηματικών με την αξιοποίηση εκπαιδευτικού λογισμικού. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 12(2), 73-89.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (1999). Ο εν δυνάμει αναγεννητικός ρόλος του υπολογιστή ως γνωστικού στο πλαίσιο της εκπαίδευσης. Στο Τζιμογιάννης, Α. (Επιμ.) *Πρακτικά Πανελλήνιου Συνέδριου του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με θέμα «Πληροφορική και Εκπαίδευση»*. Ιωάννινα, 14-15 Μαΐου 1999, (σσ. 35-52).

Ράπτης, Α & Ράπτη, Α (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Σούγελα, Ε. (2018). *Ένα Κοινωνικό Σύστημα Ηλεκτρονικής Μάθησης που χρησιμοποιεί προσαρμοστικές δοκιμές σε επίπεδο γνωστικών ικανοτήτων των φοιτητών με βάση την αναθεωρημένη ταξινόμια Bloom* (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).

Τζιμογιάννης, Α. (2007). Το παιδαγωγικό πλαίσιο αξιοποίησης των ΤΠΕ ως εργαλείο κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Στο *ΟΕΠΕΚ, επιστ. επιμέλεια Κουλαϊδής Β.(2007) Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής-Δημιουργικής Σκέψης*, Αθήνα, σελ. 341-343.

Φερεντίνος, Σ. (2002). Ψυχαναλυτικοί μηχανισμοί που σχετίζονται με τη στάση απέναντι στα μαθηματικά. *Μέντορας*, 6, 137-151

Φιλίππου, Γ. & Χρίστου, Κ. (2001). *Κείμενα παιδείας, Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των μαθηματικών*. Αθήνα: Ατραπός.

## Πηγές από το διαδίκτυο

<https://www.it-akademija.com/definicija-ucenja-na-daljini>

[The United States Distance Learning Association](#)

<https://thetranslationcompany.com/translation-directory/translation-associations/american-society-training-development/>

<https://courses.worldcampus.psu.edu/public/faculty/DEGlossary.shtml>

<http://www.usdla.org/>

<http://www.valentinkuleto.com/2013/12/istorija-ucenja-na-daljini/>

<http://eyxeskaikataresdiadiktyou.blogspot.com/2012/05/blog-post.html>

<http://edtech.gr/edmodo/>

[https://el.wikipedia.org/wiki/Open\\_eClass](https://el.wikipedia.org/wiki/Open_eClass)



Γιώργος Κασσωτάκης, «Σχολική ΕξΑΕ: Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού με τη μέθοδο της ΕξΑΕ για τη διδασκαλία των απολύτων τιμών στο μάθημα της Άλγεβρας στην Α΄ Λυκείου»

<https://chamilo.org>

<https://www.minedu.gov.gr/lykeio-2/didaktea-exet-yli-lyk>

<http://www.oecd.org/pisa/>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### Ερωτηματολόγια ΑΡΧΗΣ (PRE) και ΤΕΛΟΥΣ (POST)



## Ερωτηματολόγιο (PRE)

Απρίλιος 2019

Κωδικός μαθητή.....

Ημερομηνία.....

### A. Δημογραφικά στοιχεία

Παρακαλώ συμπληρώστε με ✓ τα παρακάτω στοιχεία:

A.1 Φύλο	Κορίτσι <input type="checkbox"/>	Αγόρι <input type="checkbox"/>			
A.2 Διαθέτω Η/Υ	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>			
<i>(Αν απαντήσατε θετικά στο Α.3):</i>					
A.3 Έχω σύνδεση στο διαδίκτυο από τον Η/Υ μου	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>			
A.4 Έχω συμμετάσχει σε πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ) στο παρελθόν	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>			
A.5 Είμαι εξοικειωμένος/νη με τη χρήση Η/Υ	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
A.6 Είμαι εξοικειωμένος/νη με τη χρήση του Διαδικτύου	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>

### B. Στάσεις των μαθητών απέναντι στο πρόγραμμα

Παρακαλώ συμπληρώστε με ✓ την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει:

B.1 Μου αρέσει η παρακολούθηση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως
B. 2 Φοβάμαι τη χρήση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως
B.3 Προτιμώ ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά σε σχέση με τη συμβατική εκπαίδευση (παρουσία μου στην τάξη).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**B.4 Δεν βρίσκω ενδιαφέρουσα τη συμμετοχή μου σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ στα**

**Μαθηματικά.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**B.5 Προτιμώ τη συμβατική εκπαίδευση στα Μαθηματικά σε σχέση με ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**B.6 Αισθάνομαι άνετα να συμμετέχω σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

## Γ. Απόψεις των μαθητών για το πρόγραμμα

Παρακαλούμε συμπληρώστε με ✓ την άποψη που σας αντιπροσωπεύει:

**Γ.1 Έχω την πεποίθηση ότι θα κατανοήσω αυτά που θα διδαχθώ στο πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.2 Έχω την πεποίθηση ότι θα ήταν καλό να αφιερώσω χρόνο στην παρακολούθηση του προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.3 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ θα με βοηθήσει να κατανοήσω τη διδακτική ενότητα που διαπραγματεύεται.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.4 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ θα ενισχύσει την επίδοσή μου στα Μαθηματικά.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.5 Έχω την πεποίθηση ότι είναι πολύ σημαντικό για μένα να μου δοθεί η δυνατότητα να παρακολουθήσω ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.6 Έχω την πεποίθηση ότι η γνωριμία με το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ θα με βοηθήσει να εξοικειωθώ με την εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.7 Έχω την πεποίθηση ότι η γνωριμία με το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ θα με βοηθήσει να εξοικειωθώ με τη χρήση ΗΥ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.8 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ θα με βοηθήσει στη συνέχιση των σπουδών μου.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.9 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ χρειάζεται να επεκταθεί ώστε να καλύπτει όλη την ύλη των Μαθηματικών των σχολικών μου χρόνων.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.10 Έχω την πεποίθηση ότι τα Μαθηματικά που θα δω στο πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ είναι σημαντικά για την Μαθηματική μου εξέλιξη.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Ευχαριστούμε για τη συνεργασία.**

## Ερωτηματολόγιο (POST)

Απρίλιος 2019

Κωδικός μαθητή.....

Ημερομηνία.....

### A. Δημογραφικά στοιχεία

Παρακαλώ συμπληρώστε με ✓ τα παρακάτω στοιχεία:

<b>A.1 Φύλο</b>	Κορίτσι <input type="checkbox"/>	Αγόρι <input type="checkbox"/>			
<b>A.2 Διαθέτω Η/Υ</b>	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>			
<i>(Αν απαντήσατε θετικά στο Α.3):</i>					
<b>A.3 Έχω σύνδεση στο διαδίκτυο από τον Η/Υ μου</b>	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>			
<b>A.4 Έχω συμμετάσχει σε πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ) στο παρελθόν</b>	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>			
<b>A.5 Είμαι εξοικειωμένος/νη με τη χρήση Η/Υ</b>	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
<b>A.6 Είμαι εξοικειωμένος/νη με τη χρήση του Διαδικτύου</b>	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>

### B. Στάσεις των μαθητών απέναντι στο πρόγραμμα

Παρακαλώ συμπληρώστε με ✓ την απάντηση που σας αντιπροσωπεύει:

<b>B.1 Μου αρέσει η παρακολούθηση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως	
<b>B. 2 Φοβάμαι τη χρήση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως	
<b>B.3 Προτιμώ ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά σε σχέση με τη συμβατική εκπαίδευση (παρουσία μου στην τάξη).</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως	

**B.4 Δεν βρίσκω ενδιαφέρουσα τη συμμετοχή μου σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**B.5 Προτιμώ τη συμβατική εκπαίδευση στα Μαθηματικά σε σχέση με ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**B.6 Αισθάνομαι άνετα να συμμετέχω σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

## Γ. Απόψεις των μαθητών για το πρόγραμμα

Παρακαλούμε συμπληρώστε με ✓ την άποψη που σας αντιπροσωπεύει:

**Γ.1 Έχω την πεποίθηση ότι κατανόησα αυτά που διδάχθηκα στο πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.2 Έχω την πεποίθηση ότι ήταν καλό που αφιέρωσα χρόνο στην παρακολούθηση του προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.3 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ με βοήθησε να κατανοήσω τη διδακτική ενότητα που διαπραγματεύεται.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.4 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ ενίσχυσε την επίδοσή μου στο μάθημα.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.5 Έχω την πεποίθηση ότι είναι πολύ σημαντικό για μένα που μου δόθηκε η δυνατότητα να παρακολουθήσω ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.6 Έχω την πεποίθηση ότι η γνωριμία με το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ με βοήθησε να εξοικειωθώ με την εξΑΕ.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Δεν είμαι βέβαιος/-η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως

**Γ.7 Έχω την πεποίθηση ότι η γνωριμία με το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ με βοήθησε να εξοικειωθώ με τη χρήση ΗΥ.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

**Γ.8 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ θα με βοηθήσει στη συνέχιση των σπουδών μου.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

**Γ.9 Έχω την πεποίθηση ότι το πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ χρειάζεται να επεκταθεί ώστε να καλύπτει όλη την ύλη των Μαθηματικών των σχολικών μου χρόνων.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

**Γ.10 Έχω την πεποίθηση ότι τα Μαθηματικά που είδα στο πρόγραμμα ηλεκτρονικής εξΑΕ είναι σημαντικά για την Μαθηματική μου εξέλιξη.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

## Δ. Βαθμός ικανοποίησης των μαθητών

Παρακαλούμε συμπληρώστε με ✓ την άποψη που σας αντιπροσωπεύει:

**Δ.1 Είμαι ικανοποιημένος/νη από την παρακολούθηση του προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

**Δ.2 Είμαι ικανοποιημένος/νη από το περιβάλλον διεπαφής<sup>1</sup> του προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

**Δ.3 Είμαι ικανοποιημένος/νη από τη θεωρία όπως παρουσιάζεται στο υλικό του προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

**Δ.4 Είμαι ικανοποιημένος/νη από το οπτικοακουστικό υλικό του προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

Διαφωνώ απολύτως       Διαφωνώ       Δεν είμαι βέβαιος/-η       Συμφωνώ       Συμφωνώ απολύτως

<sup>1</sup> Ο τρόπος με τον οποίο επικοινωνεί ο χρήστης με την πλατφόρμα.

**Δ.5 Είμαι ικανοποιημένος/νη από τις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στο υλικό του προγράμματος ηλεκτρονικής εξΑΕ στα Μαθηματικά.**

Διαφωνώ  
απολύτως

Διαφωνώ

Δεν είμαι  
βέβαιος/-η

Συμφωνώ

Συμφωνώ  
απολύτως

---

*Ευχαριστούμε για τη συνεργασία.*

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### Κριτήριο αξιολόγησης γνωστικών στόχων ΑΡΧΗΣ

### Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1. Ισχύει πάντα $1 + a^2 \geq 2 a $   | Σ | Λ |
| 2. Η ισότητα $ a + b  =  a  +  b $ ισχύει μόνο όταν οι $a, b$ είναι θετικοί αριθμοί | Σ | Λ |
| 3. $a + b = 0 \Rightarrow  a  =  b $  | Σ | Λ |
| 4. $ a ^3 = a^2 \cdot  a $  | Σ | Λ |
| 5. Αν $a, b$ ετερόσημοι, τότε $ a^{2019} \cdot b^{2021}  = a^{2019} \cdot b^{2021}$ | Σ | Λ |
| 6. $ a - b  \leq  a  +  b $   | Σ | Λ |
| 7. Αν $a < 1$ τότε $ a - 1  +  a - 2  -  3 - a  = -a$                               | Σ | Λ |
| 8. Αν $d(a, 3) +  1 - b  = 0$ τότε $a = 3$ και $b = 1$                              | Σ | Λ |
| 9. Η ανίσωση $ a - 2  \geq -2$ αληθεύει για κάθε $a \in \mathbb{R}$                 | Σ | Λ |
| 10. Αν $ a + 1  > 0$ τότε $a \neq -1$   | Σ | Λ |

### Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Μία μόνο από τις απαντήσεις είναι σωστή στις ερωτήσεις που ακολουθούν

- Η παράσταση  $A = |\pi + 3| + |\pi + 4| + |\pi - 4| + |\pi - 3|$  είναι ίση με:  
 Α: 0                      Β: 4π                      Γ: 2π + 8                      Δ: 2π + 6
- Αν  $d(x, -1) < 2$ , τότε:  
 Α:  $-3 < x < 1$               Β:  $-2 < x < 1$               Γ:  $-1 < x < 2$               Δ:  $-2 < x < -1$
- Αν  $-1 \leq x \leq 1$  τότε η τιμή της παράστασης  $A = (\sqrt{x+1})^2 + \sqrt{(x-1)^2}$  είναι ίση με:  
 Α: -3                      Β: 3                      Γ: 0                      Δ: 2
- Η εξίσωση  $|7x - 12| + |35x - 13| = 0$  έχει:  
 Α: μία λύση              Β: δύο λύσεις              Γ: είναι αδύνατη              Δ: έχει άπειρες λύσεις
- Αν  $-1 < x < 2$  τότε η τιμή της παράστασης  $A = |3 - |x - 2||$  είναι ίση με:  
 Α: 5 - x                      Β: 5 + x                      Γ: 1 + x                      Δ: -1 - x

## Ερωτήσεις αντιστοίχισης

Να αντιστοιχηθούν οι ανισώσεις της στήλης **A** με το διάστημα λύσης τους της στήλης **B**

Στήλη <b>A</b>	Στήλη <b>B</b>
	<b>α.</b> $x \in (-1, 1)$
<b>1.</b> $d(x - 1, -1) < 1$	<b>β.</b> $x \in (1, 3)$
	<b>γ.</b> $x \in (-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$
<b>2.</b> $d(x, -2) \geq 3$	<b>δ.</b> $x \in [2, 8]$
	<b>ε.</b> $x \in (-3, -1)$
<b>3.</b> $ x - 5  \leq 3$	<b>ζ.</b> $x \in [-5, 3]$
	<b>η.</b> $x \in (-\infty, -5] \cup [1, +\infty)$
<b>4.</b> $ -x + 2  < 1$	<b>θ.</b> $x \in [-5, 1]$
	<b>ι.</b> $x \in (-\infty, -3) \cup (3, +\infty)$
<b>5.</b> $d( x , 1) > 2$	<b>κ.</b> $x \in (-3, 3)$
	<b>λ.</b> $x \in (1, 2)$

Στήλη <b>A</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Στήλη <b>B</b>					

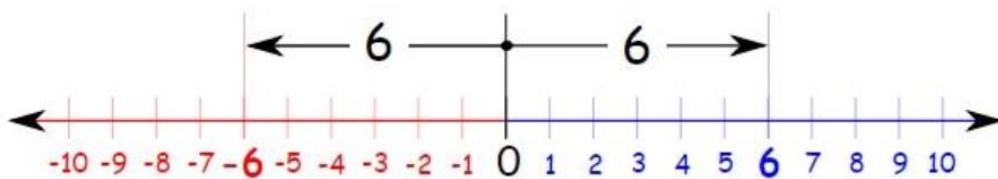
## Θεωρία

### Λυμένες και άλυτες ασκήσεις

## Απόλυτη Τιμή

Απόλυτη τιμή σημαίνει...

...πόσο μακριά βρίσκεται ένας αριθμός από το μηδέν



το "6" είναι 6 μονάδες μακριά από το μηδέν

και το "- 6" είναι **και αυτό** 6 μονάδες μακριά από το μηδέν.

Οπότε η απόλυτη τιμή του 6 είναι το 6

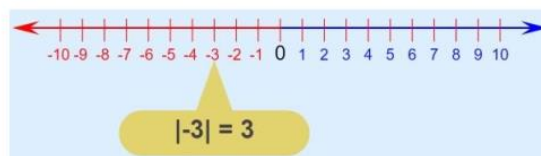
και η απόλυτη τιμή του - 6 είναι και αυτή το 6

### Το σύμβολο της απόλυτης τιμής

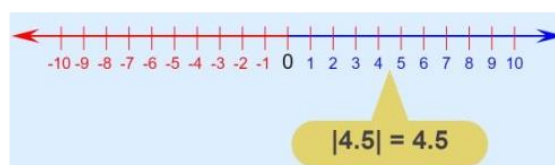
Για να δείξουμε ότι θέλουμε να υπολογίσουμε την απόλυτη τιμή μιας ποσότητας, χρησιμοποιούμε το σύμβολο " $|$ " δηλ. μία κατακόρυφη γραμμή αριστερά και δεξιά από την ποσότητα.

π.χ.

$$|-3| = 3$$



$$|4.5| = 4.5$$



### Περισσότερα παραδείγματα:

- Η απόλυτη τιμή του  $-5$  είναι το **5** δηλ.  $|-5| = 5$
- Η απόλυτη τιμή του  $7$  είναι το **7** δηλ.  $|7| = 7$
- Η απόλυτη τιμή του  $0$  είναι το **0** δηλ.  $|0| = 0$
- Η απόλυτη τιμή του  $-2019$  είναι το **2019** δηλ.  $|-2019| = 2019$

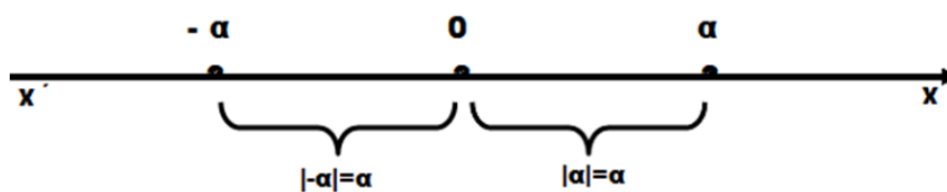
Δηλαδή πρακτικά "απόλυτη τιμή" ενός αριθμού σημαίνει η αφαίρεση του αρνητικού πρόσημου μπροστά από τον αριθμό αυτό.

### Ορισμός της απόλυτης τιμής

Η απόλυτη τιμή ενός πραγματικού αριθμού  $a$  συμβολίζεται με  $|a|$  και ορίζεται ως

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{αν } a \geq 0 \\ -a, & \text{αν } a < 0 \end{cases}$$

### Γεωμετρική ερμηνεία της απόλυτης τιμής ενός πραγματικού αριθμού $a$



παραδείγματα

$ 6  = 6$	$ -4  = -(-4) = 4$	$ 0  = 0$	$ 1 - \pi  = \pi - 1$	$ \alpha^2 + \beta^4  = \alpha^2 + \beta^4$
διότι $6 > 0$	διότι $-4 < 0$	διότι $0 \geq 0$	διότι $1 - \pi < 0$	διότι $\alpha^2 + \beta^4 \geq 0$

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι αν η ποσότητα που βρίσκεται μέσα στην απόλυτη τιμή είναι θετική, βγάζουμε την απόλυτη τιμή και δεν αλλάζουμε πρόσημο, ενώ αν είναι αρνητική βγάζουμε την απόλυτη τιμή και αλλάζουμε πρόσημο.

### Από τον ορισμό της απόλυτης τιμής προκύπτει ότι:

Για κάθε πραγματικό αριθμό  $\alpha$  ισχύει:

- $|\alpha| \geq 0$
- $|\alpha| = 0 \Leftrightarrow \alpha = 0$
- $|- \alpha| = |\alpha| \geq 0$
- $|\alpha| \geq \alpha$  και  $|\alpha| \geq -\alpha$
- $-|\alpha| \leq \alpha \leq |\alpha|$
- $|\alpha^2| = |\alpha|^2 = \alpha^2$

### Ιδιότητες απόλυτων τιμών

1)  $|\alpha \cdot \beta| = |\alpha| \cdot |\beta|$ , για κάθε  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$

#### Γενίκευση

$$|\alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \dots \cdot \alpha_n| = |\alpha_1| \cdot |\alpha_2| \cdot \dots \cdot |\alpha_n|, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in \mathbb{R}$$

Αν επιπλέον ισχύει  $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = \alpha$ , τότε  $|\alpha^n| = |\alpha|^n$

2)  $\left| \frac{\alpha}{\beta} \right| = \frac{|\alpha|}{|\beta|}$ , για κάθε  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$  με  $\beta \neq 0$

3)  $|\alpha + \beta| \leq |\alpha| + |\beta|$ , για κάθε  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$

#### Γενίκευση

$$|\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n| \leq |\alpha_1| + |\alpha_2| + \dots + |\alpha_n|, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in \mathbb{R}$$

Επίσης ισχύει:  $||\alpha| - |\beta|| \leq |\alpha \pm \beta| \leq |\alpha| + |\beta|$ , για κάθε  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$  (Τριγωνική ανισότητα)

### Σχόλια

- Αν  $\alpha \cdot \beta \geq 0$  δηλαδή αν οι  $\alpha, \beta$  είναι ομόσημοι ή ένας τουλάχιστον από αυτούς είναι ίσος με μηδέν τότε ισχύει η ισότητα  $|\alpha + \beta| = |\alpha| + |\beta|$
- Αν  $\alpha \cdot \beta \leq 0$  δηλαδή αν οι  $\alpha, \beta$  είναι ετερόσημοι ή ένας τουλάχιστον από αυτούς είναι ίσος με μηδέν τότε ισχύει η ισότητα  $||\alpha| - |\beta|| = |\alpha + \beta|$

### Τύποι για τη λύση εξισώσεων – ανισώσεων

✓  $|x| = \vartheta \Leftrightarrow x = \vartheta \text{ ή } x = -\vartheta$ , όπου  $\vartheta > 0$

$$\begin{array}{c} |x-3|=5 \\ \swarrow \quad \searrow \\ x-3=5 \quad \text{ή} \quad x-3=-5 \\ \swarrow \quad \searrow \\ x=8 \quad \text{ή} \quad x=-2 \end{array}$$

$$|x+4|=6$$

✓  $|x| = |\vartheta| \Leftrightarrow x = \vartheta \text{ ή } x = -\vartheta$ , όπου  $\vartheta \in \mathbb{R}$

$$\begin{array}{c} |x-3|=|5| \\ \swarrow \quad \searrow \\ x-3=5 \quad \text{ή} \quad x-3=-5 \\ \swarrow \quad \searrow \\ x=8 \quad \text{ή} \quad x=-2 \end{array}$$

$$|x+4|=|6|$$

✓  $|x| \leq \vartheta \Leftrightarrow -\vartheta \leq x \leq \vartheta$ , όπου  $\vartheta > 0$

$$\begin{array}{c} |x-3| \leq 5 \\ -5 \leq x-3 \leq 5 \\ -5+3 \leq x-3+3 \leq 5+3 \\ \text{(προσθέτω το 3 και στα τρία μέλη)} \\ -2 \leq x \leq 8 \end{array}$$

$$|x+4| \leq 6$$

$$\checkmark |x| \geq \vartheta \Leftrightarrow x \leq -\vartheta \text{ ή } x \geq \vartheta, \text{ όπου } \vartheta > 0$$

$$|x - 3| \geq 5$$

$$x - 3 \leq -5 \quad \text{ή} \quad x - 3 \geq 5$$

(προσθέτω το 3 και στα δύο μέλη)

$$x - 3 + 3 \leq -5 + 3 \quad \text{ή} \quad x - 3 + 3 \geq 5 + 3$$

$$x \leq -2 \quad \text{ή} \quad x \geq 8$$

$$|x + 4| \geq 6$$

**Βήματα για την επίλυση εξισώσεων πρώτου βαθμού με απόλυτη τιμή της μορφής:  $|ax + \beta| = \gamma, a \neq 0$**

1. Απομονώνουμε στο ένα μέλος – συνήθως στο πρώτο – την απόλυτη τιμή.
2. Εξετάζουμε το δεύτερο μέλος δηλ. το  $\gamma$  με τι είναι ίσο
  - α. Αν  $|ax + \beta| = 0$ , τότε παίρνουμε **μία** λύση επιλύοντας την εξίσωση  $ax + \beta = 0$  δηλ.  

$$x = -\beta/a$$
  - β. Αν  $|ax + \beta| = \gamma$  και ο  $\gamma$  είναι αρνητικός αριθμός, τότε η εξίσωση είναι αδύνατη
  - γ. Αν  $|ax + \beta| = \gamma$  και ο  $\gamma$  είναι θετικός αριθμός, τότε εφαρμόζοντας την ιδιότητα  $|x| = \vartheta \Leftrightarrow x = \vartheta \text{ ή } x = -\vartheta, \text{ όπου } \vartheta > 0$  παίρνουμε:

$$|ax + \beta| = \gamma$$

$$ax + \beta = -\gamma \quad \text{ή} \quad ax + \beta = \gamma$$

$$ax = -\gamma - \beta \quad \text{ή} \quad ax = \gamma - \beta$$

$$x = (-\gamma - \beta)/a \quad \text{ή} \quad x = (\gamma - \beta)/a$$

Παραδείγματα:

<p><b>α.</b> <math> 3x + 12  + 7 = 7</math></p> <p><math> 3x + 12  = 0</math></p> <p>↑</p> <p>Επειδή ισούται με το <b>μηδέν</b> έχει μόνο <b>ΜΙΑ</b> λύση.</p> <p>↓</p> <p><math>3x + 12 = 0</math></p> <p><math>3x = -12</math></p> <p><math>x = -4</math></p> <p><b>α.</b> <math> 4x - 8  - 3 = -3</math></p>	<p><b>β.</b> <math> 3x - 7  + 7 = 2</math></p> <p><math> 3x - 7  = -5</math></p> <p>↑</p> <p>Επειδή ισούται με <b>αρνητικό</b> αριθμό, είναι <b>αδύνατη</b>.</p> <p>↓</p> <p><b>ΚΑΜΙΑ</b> λύση</p> <p><b>β.</b> <math> 4x + 5  - 5 = -7</math></p>	<p><b>γ.</b> <math> 3x - 7  + 7 = 9</math></p> <p><math> 3x - 7  = 2</math></p> <p>↑</p> <p>Επειδή ισούται με <b>θετικό</b> αριθμό έχει <b>ΔΥΟ</b> λύσεις.</p> <p>↙ ↘</p> <p><math>3x - 7 = 2</math> ή <math>3x - 7 = -2</math></p> <p><math>3x = 9</math> ή <math>3x = 5</math></p> <p><math>x = 3</math> ή <math>x = 5/3</math></p> <p><b>γ.</b> <math> 4x + 5  - 5 = -2</math></p>
---	--	---

**δ)**  $|x + 5| = |2x - 1|$  Προκύπτουν **δύο** εξισώσεις

$x + 5 = +(2x - 1)$  ή  $x + 5 = -(2x - 1)$   
 $x = 6$  ή  $x + 5 = -2x + 1 \Leftrightarrow 3x = -4 \Leftrightarrow x = -4/3$

**δ)**  $|x - 4| = |6x + 2|$

## Βήματα για την επίλυση ανισώσεων πρώτου βαθμού με απόλυτη τιμή της

μορφής:  $|ax + \beta| \leq \gamma, \alpha \neq 0$

1. Απομονώνουμε στο ένα μέλος – συνήθως στο πρώτο – την απόλυτη τιμή.
2. Εξετάζουμε το δεύτερο μέλος δηλ. το  $\gamma$  με τι είναι ίσο

"Μηδέν"

- α. Αν  $|ax + \beta| < 0$ , τότε η ανίσωση είναι **αδύνατη**.
- β. Αν  $|ax + \beta| \leq 0$ , τότε η ανίσωση έχει **μοναδική λύση** η οποία προκύπτει από την λύση της εξίσωσης  $ax + \beta = 0 \Leftrightarrow x = -\beta/\alpha$ .
- γ. Αν  $|ax + \beta| \geq 0$ , τότε η ανίσωση ισχύει για κάθε  $x \in \mathbb{R}$  δηλ. οι λύσεις της είναι όλοι οι πραγματικοί αριθμοί.
- δ. Αν  $|ax + \beta| > 0$ , οι λύσεις είναι όλοι οι πραγματικοί αριθμοί εκτός από την τιμή του  $x$  για την οποία είναι  $ax + \beta = 0 \Leftrightarrow x = -\beta/\alpha$   
δηλ.  $x \in (-\infty, -\beta/\alpha) \cup (-\beta/\alpha, +\infty)$

"Αρνητικός" αριθμός

- ε. Αν  $|ax + \beta| < \gamma$  ή  $|ax + \beta| \leq \gamma$  όπου  $\gamma < 0$  τότε η ανίσωση είναι **αδύνατη**. Η απόλυτη τιμή δε μπορεί ποτέ να είναι "<" ή "≤" από το μηδέν.
- ζ. Αν  $|ax + \beta| > \gamma$  ή  $|ax + \beta| \geq \gamma$  όπου  $\gamma < 0$  τότε οι λύσεις της ανίσωσης είναι όλοι οι πραγματικοί αριθμοί, δηλ.  $x \in \mathbb{R}$ .

"Θετικός" αριθμός

- η. Αν  $|ax + \beta| < \gamma$  ή  $|ax + \beta| \leq \gamma$  όπου  $\gamma > 0$  τότε η ανίσωση λύνεται εφαρμόζοντας την ιδιότητα:  $|x| \leq \vartheta \Leftrightarrow -\vartheta \leq x \leq \vartheta$ , όπου  $\vartheta > 0$   
δηλ.  $|ax + \beta| \leq \gamma \Leftrightarrow -\gamma \leq ax + \beta \leq \gamma \Leftrightarrow -\gamma - \beta \leq ax \leq \gamma - \beta \Leftrightarrow (-\gamma - \beta)/\alpha \leq x \leq (\gamma - \beta)/\alpha$
- θ. Αν  $|ax + \beta| > \gamma$  ή  $|ax + \beta| \geq \gamma$  όπου  $\gamma > 0$  τότε η ανίσωση λύνεται εφαρμόζοντας την ιδιότητα:  $|x| \geq \vartheta \Leftrightarrow x \leq -\vartheta$  ή  $x \geq \vartheta$ , όπου  $\vartheta > 0$ .

$$\begin{aligned} \text{δηλ. } |ax + \beta| \geq \gamma &\Leftrightarrow ax + \beta \leq -\gamma \text{ ή } ax + \beta \geq \gamma \\ &\Leftrightarrow ax \leq -\gamma - \beta \text{ ή } ax \geq \gamma - \beta \\ &\Leftrightarrow x \leq (-\gamma - \beta)/a \text{ ή } x \geq (\gamma - \beta)/a \end{aligned}$$

Παραδείγματα:

$$\alpha. |2x - 1| + 4 < 4$$

$$|2x - 1| < 0$$

αδύνατη

$$\beta. -3 + |x + 1| \leq -3$$

$$|x + 1| \leq 0$$

$$x + 1 = 0$$

$$x = -1$$

$$\gamma. |x - 4| \geq 0$$

$$x \in \mathbb{R}$$

$$\alpha. |4 - 3x| - 1 < -1$$

$$\beta. 7 - |x + 4| \geq 7$$

$$\gamma. |2x + 5| \geq 0$$

$$\delta. |x + 6| > 0$$

$$x + 6 \neq 0$$

$$x \neq -6$$

$$x \in (-\infty, -6) \cup (-6, +\infty)$$

$$\epsilon. |3x + 4| + 5 \leq 3$$

$$|3x + 4| \leq -2$$

Αδύνατη

$$\zeta. |x - 6| + 6 \geq -4$$

$$|x - 6| \geq -10$$

$$x \in \mathbb{R}$$

$$\delta. |x - 4| > 0$$

$$\epsilon. |4x - 6| + 7 \leq 5$$

$$\zeta. |x - 4| + 4 \geq -6$$

$$\eta. |2 - x| < 8$$



$$2 - x < 8 \text{ ή } 2 - x > -8$$

$$-x < -6 \text{ ή } -x > -10$$

$$x > 6 \text{ ή } x < 10$$

$$x \in (6, 10)$$

$$\theta. 2|x - 1| - 4 \geq 2$$

$$2|x - 1| \geq 6$$

$$|x - 1| \geq 3$$

$$x - 1 \leq -3 \text{ ή } x - 1 \geq 3$$

$$x \leq -2 \text{ ή } x \geq 4$$

$$x \in (-\infty, -2] \cup [4, +\infty)$$

$$\iota. 3|2x - 1| \leq 15$$

$$|2x - 1| \leq 5$$

$$-5 \leq 2x - 1 \leq 5$$

$$-5 + 1 \leq 2x \leq 5 + 1$$

$$-4 \leq 2x \leq 6$$

$$-2 \leq x \leq 3$$

$$x \in [-2, 3]$$

$$\eta. 6|4 + 2x| < 6$$



$$\theta. |x + 3| + 4 \geq 8$$

$$\iota. |x + 3| \leq 7$$

## **Κριτήριο αξιολόγησης γνωστικών στόχων ΤΕΛΟΥΣ**

### Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Ισχύει πάντα $1 + a^2 \geq -2 a $   | Σ | Λ |
| 2. Η ισότητα $ a - b  =  a  +  b $ ισχύει μόνο όταν οι $a, b$ είναι ετερόσημοι αριθμοί | Σ | Λ |
| 3. Οι αντίθετοι αριθμοί έχουν ίσες απόλυτες τιμές                                      | Σ | Λ |
| 4. $ a ^5 = a^4 \cdot  a $   | Σ | Λ |
| 5. Αν $a, b$ ομόσημοι, τότε $ a \cdot b^3  = -a \cdot b^3$                             | Σ | Λ |
| 6. $  a  -  b   \leq  a + b $  | Σ | Λ |
| 7. Αν $a < 0$ τότε $ a - 1  +  a - 2  -  3 - a  = -a$                                  | Σ | Λ |
| 8. Αν $d(a, -3) +  1 - b  = 0$ τότε $a = 3$ και $b = 1$                                | Σ | Λ |
| 9. Η ανίσωση $ a - 2  \geq -2$ αληθεύει για κάθε $a \in \mathbb{R}$                    | Σ | Λ |
| 10. Ισχύει ότι $  a  + 2019  =  a  + 2019$ , για κάθε $a \in \mathbb{R}$               | Σ | Λ |

### Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Μία μόνο από τις απαντήσεις είναι σωστή στις ερωτήσεις που ακολουθούν

- Η παράσταση  $A = |\pi + 4| - |\pi + 5| + |\pi - 5| + |\pi - 4|$  είναι ίση με:  
 Α: 0                      Β: 4π                      Γ: 2π + 6                      Δ: 8 - 2π
- Αν  $d(x, 1) < 2$ , τότε:  
 Α:  $-3 < x < 1$                       Β:  $-2 < x < 1$                       Γ:  $-1 < x < 3$                       Δ:  $-2 < x < -1$
- Αν  $-1 \leq x \leq 3$  τότε η τιμή της παράστασης  $A = (\sqrt{x+1})^2 + \sqrt{(x-3)^2}$  είναι ίση με:  
 Α: -3                      Β: 4                      Γ: 0                      Δ: 2
- Η εξίσωση  $|7x - 14| + |35x - 70| = 0$  έχει:  
 Α: μία λύση                      Β: δύο λύσεις                      Γ: είναι αδύνατη                      Δ: έχει άπειρες λύσεις
- Αν  $-1 < x < 2$  τότε η τιμή της παράστασης  $A = |3 + |x - 2||$  είναι ίση με:  
 Α: 5 - x                      Β: 5 + x                      Γ: 1 + x                      Δ: -1 - x

## Ερωτήσεις αντιστοίχισης

Να αντιστοιχηθούν οι ανισώσεις της στήλης **A** με το διάστημα λύσης τους της στήλης **B**

Στήλη <b>A</b>	Στήλη <b>B</b>
	<b>α.</b> $x \in (-1, 1)$
<b>1.</b> $d(x - 1, 1) < 1$	<b>β.</b> $x \in (1, 3)$
	<b>γ.</b> $x \in (-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$
<b>2.</b> $d(-x, -2) \geq 3$	<b>δ.</b> $x \in [-2, 8]$
	<b>ε.</b> $x \in (-1, 3)$
<b>3.</b> $ x - 3  \leq 5$	<b>ζ.</b> $x \in [-5, 3]$
	<b>η.</b> $x \in (-\infty, -1] \cup [5, +\infty)$
<b>4.</b> $ -x + 1  < 2$	<b>θ.</b> $x \in [-5, 1]$
	<b>ι.</b> $x \in (-\infty, -2) \cup (0, 2) \cup (4, +\infty)$
<b>5.</b> $d( x - 1 , 1) > 1$	<b>κ.</b> $x \in (-3, 3)$
	<b>λ.</b> $x \in (1, 2)$

Στήλη <b>A</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Στήλη <b>B</b>					

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

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