



**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**

Μια μελέτη της κλίμακας AMAS (Abbreviated Math Anxiety Scale) και  
οι δυνατότητες εφαρμογής της στην ελληνική εκπαιδευτική  
πραγματικότητα: Η περίπτωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Λέξεις κλειδιά: *μαθηματικό άγχος, επίλυση προβλημάτων, μαθηματική φοβία,  
κλίμακα AMAS*

Key words: *math anxiety, math phobia, problem solving, AMAS,*

Αριθμός Μητρώου Φοιτητή:  
std134834

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΥΓΕΡΙΝΟΣ ΕΥΓΕΝΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2022

© ΕΑΠ, 2022

Η παρούσα διατριβή, η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια της ΘΕ ΜΣΜΔΕ, και τα λοιπά αποτελέσματα της αντίστοιχης Διπλωματικής Εργασίας (ΔΕ) αποτελούν συνιδιοκτησία του ΕΑΠ και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και τον συγγραφέα και το ΕΑΠ όπου εκπονήθηκε η ΔΕ καθώς και τον επιβλέποντα και την επιτροπή κρίσης.

## **Ευχαριστίες**

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου, κύριο Ευγένιο Αυγερινό, για την επιστημονική του καθοδήγηση, τις υποδείξεις του και την επιμονή του καθ' όλη τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας.

Επίσης, θα ήθελα εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου και τον σύζυγό μου για όλη τη στήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόησή τους, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περιεχόμενα .....	3
Περίληψη.....	4
Abstract .....	5
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> : Εισαγωγή.....	6
1.1. Τι είναι το μαθηματικό άγχος.....	6
1.2. Η παρουσίαση του θέματος.....	7
1.3. Σημαντικότητα της έρευνας .....	8
1.4. Οι υποθέσεις της έρευνας .....	8
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> : Τρόπος διεξαγωγής της έρευνας .....	9
2.1 Διαδικασία Έρευνας.....	10
2.2 Μέσο συλλογής δεδομένων - Ερωτηματολόγιο .....	10
2.2 Λειτουργικοί Ορισμοί.....	11
2.3 Πληθυσμός και Δείγμα.....	11
2.4 Στατιστικές Τεχνικές .....	12
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> : Αποτελέσματα.....	13
3.1 Πίνακες αποτελεσμάτων .....	13
3.2 Ανάλυση δεδομένων CHIC .....	17
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> : Συμπεράσματα .....	22
Βιβλιογραφία.....	24
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	28
Α. Ερωτηματολόγιο Μαθηματικού Άγχους .....	28
Β. Κωδικοποίηση Ερωτήσεων Ερωτηματολογίου.....	33
Γ. Κατάλογος Πινάκων και Εικόνων.....	34

## Περίληψη

Στόχος αυτής της εργασίας, να εξετάσουμε σε βάθος την έννοια του μαθηματικού άγχους και τους παράγοντες που σχετίζονται με αυτό.

Σκοπός μας είναι να προσδιορίσουμε τα επίπεδα του μαθηματικού άγχους των μαθητών που φοιτούν σε Ελληνικά σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, μέσω της προσαρμογής της κλίμακας AMAS (Abbreviated Math Anxiety Scale), μελετώντας τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά της με γνώμονα την ελληνική πραγματικότητα. Η Συντομευμένη Κλίμακα Μαθηματικού Άγχους (AMAS) μπορεί να αντιπροσωπεύει μια συνοπτική και αποτελεσματική μέθοδος αξιολόγησης για το άγχος των μαθηματικών.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας, μια επισκόπηση σε θεωρητικό επίπεδο σχετικά με το φαινόμενο του μαθηματικού άγχους. Τα τελευταία χρόνια ο χώρος της εκπαίδευσης ασχολείται έντονα με το *μαθηματικό άγχος* και έχει πραγματοποιήσει πλήθος ερευνών που σχετίζονται με αυτό.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας αυτής, παραθέτουμε με λεπτομέρειες την έρευνα που διεξήγαμε, βασιζόμενοι στην AMAS, σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη χώρα μας.

Στο τρίτο κεφάλαιο, παραθέτουμε τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, όπως αυτά προέκυψαν μέσα από την ανάλυση των δεδομένων με την βοήθεια λογισμικού.

Τέλος, κλείνουμε με τα συμπεράσματα αυτή της έρευνας, καθώς και προτάσεις για αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας μας και περεταίρω έρευνα.

## **Abstract**

The aim of this paper is to examine in depth the concept of mathematical stress and the factors associated with it.

Our aim is to determine the levels of mathematical stress of students attending Greek secondary schools, by adjusting the AMAS (Abbreviated Math Anxiety Scale), studying its psychometric characteristics based on the Greek reality. The AMAS can represent a concise and effective method of assessing math stress.

In the first part of the paper, a theoretical overview of the phenomenon of mathematical stress. In recent years, the field of education has been heavily involved in mathematical stress and has conducted a number of studies related to it.

In the second part of this work, we present in detail the research we conducted, based on AMAS, on students of secondary education in our country.

In the third chapter, we list the results of our research, as they emerged through the analysis of the data with the help of software.

Finally, we close with the conclusions of this research, as well as suggestions for exploiting the results of our research and further research.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή

### 1.1. Τι είναι το μαθηματικό άγχος

Το άγχος των μαθηματικών ή αλλιώς *μαθηματικό άγχος* εισήχθη για πρώτη φορά ως μια ξεχωριστή έννοια από τους Dreger και Aiken το 1957 και έχει προταθεί ως συγκεκριμένη μορφή άγχους από τους Balo & Zelhart το 2007. Το *μαθηματικό άγχος* χαρακτηρίζεται από αυξημένη φυσιολογική αντιδραστικότητα, συμπεριφορά αποφυγής και κακή απόδοση απέναντι σε μαθηματικά ερεθίσματα. Ενώ καταστάσεις άγχους και αισθήματα αδυναμίας και ανησυχίας παρατηρούνται κατά τη διάρκεια μαθημάτων ή σχετικών δραστηριοτήτων.

Το *μαθηματικό άγχος* ορίστηκε με διάφορους τρόπους ανά τα χρόνια. Παρακάτω παραθέτουμε αυτούς που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την εργασία.

Το *μαθηματικό άγχος* περιλαμβάνει αυξημένη φυσιολογική αντιδραστικότητα, αρνητικές γνώσεις, συμπεριφορά αποφυγής και κακή απόδοση απέναντι σε μαθηματικά ερεθίσματα. (Ashcraft & Faust, 1994 Chipman, Krantz, & Silver, 1992).

Καταστάσεις άγχους και αισθήματα αδυναμίας και ανησυχίας παρατηρούνται κατά τη διάρκεια μαθημάτων ή σχετικών δραστηριοτήτων. Είναι "ο παράλογος φόβος για τα μαθηματικά που παρεμβαίνει στον χειρισμό αριθμών και την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων σε μια ποικιλία καθημερινής ζωής και ακαδημαϊκών καταστάσεων (Buckley & Ribordy, 1982). Ομοίως, το *μαθηματικό άγχος* ορίζεται και ως μια κατάσταση άγχους που εμφανίζεται ως αντίδρασης ενάντια σε κάθε είδους καταστάσεις που περιέχουν μαθηματικές εργασίες οι οποίες θεωρούνται απειλητικές για την αυτοεκτίμηση (Cemen, 1987).

Ο πιο διαδεδομένος στην επιστημονική κοινότητα είναι ο ορισμός που δόθηκε από τους Richardson και Suinn (1972) ο οποίος ορίζει ότι το *μαθηματικό άγχος* εκφράζεται μέσα από συναισθήματα έντασης και άγχους που παρεμβαίνουν στην επεξεργασία – χειραγώγηση των αριθμών και στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων σε μεγάλη ποικιλία καθημερινών και ακαδημαϊκών καταστάσεων. Επίσης, το άγχος των μαθηματικών ορίστηκε από τους Tobias & Weissbrod (1980, p. 65) ως «ο πανικός, η αδυναμία, παράλυση και διανοητική αποδιοργάνωση που προκύπτει μεταξύ ορισμένων άτομα όταν απαιτείται να λύσουν ένα μαθηματικό πρόβλημα».

Ωστόσο, ο Byrd (1982) χαρακτήρισε τους ορισμούς αυτούς ως ανεπαρκείς τόσο από την κατανόηση των μαθηματικών όσο και από την έννοια του άγχους. Θα πρέπει συνεπώς να θεωρηθεί ως μια σύνθετη δομή «συναισθηματικών, συμπεριφορικών και γνωσιακών αντιδράσεων σε μια προσλαμβάνουσα απειλή για την αυτοεκτίμηση, που προκύπτει σε καταστάσεις που αφορούν τα μαθηματικά» (Atkinson, 1988, Π. 18).

Το *μαθηματικό άγχος* είναι διαφορετικό από άλλες μορφές άγχους, δεδομένου ότι ορίζεται με την μορφή συναισθηματικής αντίδρασης που προκαλείται από τα μαθηματικά. Ωστόσο, άλλες μορφές άγχους είναι πρακτικά συχνά συσχετιζόμενες με το *μαθηματικό άγχος*. Για παράδειγμα, το άγχος της εξέτασης σχετίζεται με την κατανόηση των μαθηματικών με την μορφή εξέτασης. (Putwain and Daniels, 2010; Brown et al., 2011).

## 1.2. Η παρουσίαση του θέματος

Μέχρι σήμερα, γνωρίζουμε ότι η πρώτη προσπάθεια ανάπτυξης ενός εργαλείου για τη μέτρηση της MA έγινε από τους Dreger και Aiken (1957), που πρόσθεσαν 3 αντικείμενα που σχετίζονται με τα μαθηματικά σε μια υπάρχουσα γενική κλίμακα άγχους (η κλίμακα άγχους Taylor Manifest; Taylor, 1953), αλλά το πρώτο πραγματικά καινοτόμο και πλήρες όργανο για τη μέτρηση του μαθηματικού άγχους δημοσιεύθηκε το 1972 από τους Richardson και Suinn, η κλίμακα βαθμολογίας μαθηματικού άγχους MARS (Mathematics Anxiety Rating Scale). Η καλή ψυχομετρική ιδιότητα της MARS επέτρεψε στην ανάπτυξη αρκετών μικρότερων εκδόσεις. Σε σύγκριση με την αρχική έκδοση, όλες αυτές οι κλίμακες είναι λιγότερο χρονοβόρες και κατ' επέκταση πιο εύκολα διαχειρίσιμες με αποτέλεσμα πολλές από αυτές έχουν μεταφραστεί σε διάφορες γλώσσες.

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη παραλλαγή της MARS είναι η σύντομη κλίμακα άγχους AMAS (Abbreviated Math Anxiety Scale) που αναπτύχθηκε από τον Hopko το 2003 μαζί με άλλους. Αποτελείται από εννέα αντικείμενα τα οποία βαθμολογούνται σε κλίμακα τύπου Likert από 1 έως 5, όπου οι υψηλότερες βαθμολογίες υποδηλώνουν πιο σοβαρό *μαθηματικό άγχος*. Σε αντίθεση με προηγούμενες μελέτες, η κλίμακα AMAS αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο, αντιπροσωπευτικό δείγμα και η ανάλυση έδειξε ότι τα στοιχεία θα μπορούσαν να ομαδοποιηθούν σε δύο σημαντικές υποκατηγορίες: *μαθηματικό άγχος* μάθησης, το οποίο σχετίζεται με το άγχος για τη διαδικασία της μάθησης (π.χ. σε μια διάλεξη ή σε μια τάξη μαθηματικών) και το άγχος των μαθηματικών, το οποίο σχετίζεται περισσότερο με καταστάσεις αξιολόγησης (π.χ. όταν σκεφτόμαστε ένα μαθηματικό τεστ που έχει προγραμματιστεί για την επόμενη μέρα).

Μέχρι σήμερα, η κλίμακα AMAS προσαρμόστηκε με επιτυχία σε διαφορετικούς πολιτισμούς: στο Ιράν (Vahedi & Farrokhi, 2011), στην Ιταλία (Primi et al., 2014), την Πολωνία (Cipora et al., 2015), Την Τουρκία και άλλες. Προσαρμογές αυτής της κλίμακας AMAS παρείχαν περαιτέρω αποδείξεις για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία του εργαλείου, επιβεβαιώνοντας την καταλληλότητα του για την εξέταση του μαθηματικού άγχους σε διάφορες γλωσσικές ρυθμίσεις. Η εν λόγω κλίμακα προσαρμόστηκε σύμφωνα με το εκπαιδευτικό σύστημα της κάθε χώρας αλλά και για διάφορες ηλικιακές ομάδες (παιδιά, μεγαλύτερους μαθητές και φοιτητές) ενώ η δομή



των παραγόντων του AMAS παρέμεινε επίσης αμετάβλητη και δεν έδειξε διαφορές σχετικές με το φύλο.

### 1.3. Σημαντικότητα της έρευνας

Η αναγκαιότητα να γνωρίζει κανείς βασικές γνώσεις μαθηματικών και αριθμητικής είναι αναμφισβήτητη. Τόσο από πλευράς καθημερινότητας, όσο και από την πλευρά της επιλογής του επαγγέλματος. Οι συναισθηματικές και κινητήριες πτυχές έπαιζαν πάντα σημαντικό ρόλο στη βιβλιογραφία για τη μάθηση και τη γνώση. Μέσα σε αυτό το ευρύτερο πλαίσιο, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο *μαθηματικό άγχος* και το αντίκτυπο του στη μαθηματική μάθηση.

Δεν είναι άγνωστο ότι η δυσαρέσκεια απέναντι στα μαθηματικά αποτελεί κύριο «φίλτρο» επιλογής ομάδας προσανατολισμού για τους μαθητές του Λυκείου και κατ' επέκταση, επιλογή επαγγέλματος στην ενήλικη ζωή τους. Σήμερα έχει αναγνωριστεί ότι οι καταστάσεις άγχους και τα συναισθήματα αδυναμίας και ανησυχίας που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια μαθημάτων μαθηματικών ή σχετικών δραστηριοτήτων είναι σημαντικοί παράγοντες με αρνητική επίδραση στην εκμάθηση μαθηματικών και βασικών αριθμητικών ικανοτήτων τόσο για τους ενήλικες όσο και για τα παιδιά.

Ειδικότερα στους νεότερους ανθρώπους, το *μαθηματικό άγχος* έχει αναγνωριστεί ως εξέχουσα αιτία μαθηματικών δυσκολιών (Ashcraft & Krause, 2007). Συγκεκριμένα, μαθητές με πιο σοβαρό *μαθηματικό άγχος* φαίνεται να νιώθουν ένταση, ανησυχία ακόμα και φόβο απέναντι στα μαθηματικά (Richardson & Suinn, 1972; Tobias, 1993; Zeidner & Matthews, 2005). Αυτοί τείνουν να αποτυγχάνουν σε δραστηριότητες που περιλαμβάνουν μαθηματικά συχνότερα από τους μαθητές που βιώνουν λίγο ή καθόλου *μαθηματικό άγχος* (Hembree, 1990; Mammarella, Hill, Devine, Caviola, & Szűcs, 2015; Tobias, 1985). Βλεπε επίσης (Αυγερινός & Καραγεωργιάδης, 2017) (Αυγερινός, Γαλουζή & Ρεμούνδου 2017) και Γαλουζή (2017) Οι μαθητές που πάσχουν από *μαθηματικό άγχος* κατά την πρώιμη τυπική τους εκπαίδευση αποφεύγουν επίσης γενικά τα μαθήματα μαθηματικών ως μέρος της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ή των σταδιοδρομιών τους που απαιτούν επάρκεια στον μαθηματικό τομέα. Το *μαθηματικό άγχος* φαίνεται συνεπώς να έχει σοβαρές συνέπειες, όχι μόνο βραχυπρόθεσμα (στην απόδοση των μαθηματικών στο σχολείο), αλλά και μακροπρόθεσμα, επηρεάζοντας αρνητικά την επιλογή της σταδιοδρομίας ενός ατόμου, τον τύπο του επαγγέλματος και την επαγγελματική ανάπτυξη στην ενηλικίωση. Δεδομένης λοιπόν της διαδεδομένης επικράτησης του άγχους των μαθηματικών και του επιζήμιου μακροπρόθεσμου αντίκτυπου που έχει αυτό στην ακαδημαϊκή απόδοση και την επαγγελματική ανάπτυξη, κρίθηκε απαραίτητο να αναπτυχθούν τυποποιημένα εργαλεία ικανά να αναγνωρίσουν το *μαθηματικό άγχος*.

### 1.4 Οι υποθέσεις της έρευνας

Μια τέτοια έρευνα είναι ένα σημαντικό βήμα στη μελλοντική πρόληψη ή μείωση του άγχους των μαθηματικών και μόνο όταν έχουν προσδιοριστεί οι παράγοντες και οι συσχετισμοί μπορεί να είναι δυνατή μια τέτοια διάγνωση ή η θεραπεία. Συγκεκριμένα, για την μελέτη μας έχουμε διαμορφώσει, μέχρι στιγμής, τις ακόλουθες υποθέσεις ή ερωτήματα. Το *μαθηματικό άγχος*:

- α) δεν εξαρτάται από το φύλο,
- β) επηρεάζει σε διαφορετικό επίπεδο ανάλογα με την ηλικία,
- γ) επηρεάζει την απόδοση στην επίλυση προβλημάτων
- δ) επηρεάζει την απόδοση στο μάθημα των μαθηματικών

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Τρόπος διεξαγωγής της έρευνας

Μετά από τον προσδιορισμό του προβλήματος, την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, τη διατύπωση των υποθέσεων και τον καθορισμό των στόχων της έρευνας, απομένει η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου για την μελέτη του προβλήματος. Η επιλογή της μεθόδου θα υπαγορευσει τον τρόπο με τον οποίο θα οργανώσουμε τις ενέργειες μας. Το ποιά μέθοδος είναι καλύτερη εξαρτάται από το πρόβλημα προς διερεύνηση και η επιλογή πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η μέθοδος να δίνει σε ικανοποιητικό βαθμό απαντήσεις στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Ωστόσο, είναι πολύ πιθανό στην ίδια μέθοδο και για το ίδιο θέμα μελέτης, να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τεχνικές.

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται λεπτομερώς τα στάδια και οι ενέργειες που ακολουθήσαμε καθώς και τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν. Σκοπός μας είναι να παραθέσουμε όλες τις πληροφορίες σχετικά με την μεθοδολογική πορεία που ακολουθήσαμε, έτσι ώστε, εάν ένας άλλος ερευνητής θελήσει να επαναλάβει την ίδια έρευνα κάτω από τις ίδιες συνθήκες να βρει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που του χρειάζονται. Επιπλέον, η περιγραφή θα πρέπει να είναι λεπτομερής και για τον λόγο ότι ένας δεύτερος σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να καταστήσει ικανό στον αναγνώστη να αξιολογήσει την ποιότητα των ευρημάτων την παρούσας έρευνας.

Για την παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε ποσοτική έρευνα καθώς πρόκειται για το πιο κατάλληλο είδος έρευνας για να επιτύχουμε τον σκοπό μας και να απαντήσουμε στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Σε αυτό το σημείο να σημειώσουμε ότι η ποσοτική έρευνα έχει χρησιμοποιηθεί και από άλλους ερευνητές που προσπάθησαν να εξετάσουν διάφορες διαστάσεις του άγχους των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών (Hopko et al 2003; Abbasi, Samadzadeh & Shahbazzadegan, 2013; Pourmoslemi, Erfani & Firoozfar, 2013; Zakaria, Zain & Erlina, 2012).

Για το μέσο συλλογής των δεδομένων της έρευνας, με σκοπό την μελέτη του μαθηματικού άγχους στου μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης βασιστήκαμε

στο ερωτηματολόγιο του D. Horoko για την AMAS, το οποίο και προσαρμόσαμε ώστε να ανταποκρίνεται στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

## 2.1 Διαδικασία Έρευνας

Στα μέσα του πρώτου σχολικού τετράμηνου σχηματίστηκε ερωτηματολόγιο 17 ερωτήσεων το οποίο και μοιράστηκε δοκιμαστικά σε 20 μαθητές προκειμένου να λάβουμε ανατροφοδότηση σχετικά με την κατανόηση και το επίπεδο δυσκολίας των ερωτήσεων. Τα αποτελέσματα από αυτό το πειραματικό στάδιο δεν συμπεριλήφθηκαν στο σύνολο των δεδομένων.

Στην αρχή του εαρινού εξαμήνου, ενημερώθηκαν 215 μαθητές φροντιστηρίου μέσης εκπαίδευσης για την διεξαγωγή της έρευνας και ζητήθηκε συγκατάθεση συμμετοχής από έναν από τους δύο κηδεμόνες. Τα άτομα που συμφώνησαν (138 μαθητές) να συμμετάσχουν έλαβαν το ερωτηματολόγιο είτε σε έντυπη μορφή είτε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, με σύνδεσμο για συμπλήρωση σε μορφή ηλεκτρονικής φόρμας μέσω του Outlook Forms.

Δόθηκαν οδηγίες συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου και η διαδικασία συμπλήρωσης έγινε ανώνυμα. Τα χειρόγραφα ερωτηματολόγια συλλέχθηκαν και ομαδοποιήθηκαν μαζί με τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν ηλεκτρονικά, προκειμένου να γίνει η στατιστική ανάλυση.

## 2.2 Μέσο συλλογής δεδομένων - Ερωτηματολόγιο

Για τη συλλογή των δεδομένων της παρούσας έρευνας, με σκοπό την μελέτη του μαθηματικού άγχους σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, θεωρήθηκε απαραίτητος ο καταρτισμός ενός ερωτηματολογίου. Βασιζόμενοι στο ερωτηματολόγιο του D. Horoko για την AMAS – Abbreviated Math's Anxiety Scale, δημιουργήσαμε ένα ερωτηματολόγιο προσαρμοσμένο για τους μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην Ελλάδα και το χωρίσαμε σε τρεις επιμέρους ενότητες.

### Πρώτη ενότητα ερωτηματολογίου: Βιογραφικές ερωτήσεις

Στην ενότητα αυτή επικεντρωθήκαμε σε ερωτήσεις που αφορούν το φύλο, την ηλικία, το σχολείο και την βαθμολογία του μαθητή στο μάθημα των μαθηματικών (Άλγεβρα και Γεωμετρία)

### Δεύτερη ενότητα ερωτηματολογίου: Βασικό ερωτηματολόγιο

Οι ερωτήσεις εδώ αξιολογούνται σύμφωνα με την κλίμακα Likert με πέντε βαθμίδες: (1) καθόλου, (2) λίγο, (3) μέτρια, (4) πολύ, (5) πάρα πολύ. Η ενότητα αυτή απαρτίζεται από κάποιες ερωτήσεις, χωρισμένες σε ομάδες, μία που αφορά καταστάσεις από την παράδοση μαθήματος (learning math anxiety) και μία που αφορά καταστάσεις από την εξέταση του μαθήματος (testing math anxiety).

### **Τρίτη ενότητα: Μαθηματικές δεξιότητες**

Στην τελευταία αυτή ενότητα συμπεριλάβαμε ερωτήσεις αξιολόγησης βασικών μαθηματικών ικανοτήτων. Σκοπός αυτής της ενότητας είναι ο έλεγχος των έγκυρων απαντήσεων που δόθηκαν στις προηγούμενες δύο ενότητες.

Το ερωτηματολόγιο, όπως αυτό μοιράστηκε, παρατίθεται στο Παράρτημα Α στο τέλος αυτής της εργασίας.

## **2.2 Λειτουργικοί Ορισμοί**

Ο λειτουργικός ορισμός προσδίδει συγκεκριμένο νόημα στις εννοιολογικές κατασκευές σε σχέση με το πως αυτές θα μετρηθούν ή πώς θα υλοποιηθεί η πειραματική μεταχείριση. Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας το *μαθηματικό άγχος* ορίζεται ως το μέγεθος της αναστάτωσης που βιώνει ο μαθητής τόσο κατά την παράδοση του μαθήματος, όσο και κατά την εξέτασή του πάνω σε αυτό.

## **2.3 Πληθυσμός και Δείγμα**

Η παρουσίαση πληροφοριών σχετικά με το δείγμα της έρευνας παρέχει στον αναγνώστη την ευκαιρία να κρίνει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το συγκεκριμένο δείγμα και να διαπιστώσει κατά πόσον τα αποτελέσματα της έρευνας μπορεί να έχουν εφαρμογές σε σχέση με τις δικές του ανάγκες. Επίσης επιτρέπει σε άλλον ερευνητή να επαναλάβει την ίδια διαδικασία δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα. Όσον αφορά την επιλογή και τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Η γνώση αυτών των πληροφοριών θα καταστήσει δυνατή την επανάληψη της έρευνας με αντίστοιχο δείγμα σε περίπτωση που υπάρχει επιθυμία για επαναβεβαίωση των ευρημάτων ή αν υπάρξουν αμφιβολίες για αυτά. Πριν από την επιλογή του δείγματος είναι απαραίτητο να οριστεί με ακρίβεια ο πληθυσμός από τον οποίο θα αντληθεί το δείγμα, εφόσον τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την έρευνα θα γενικευτούν σε όλο τον πληθυσμό.

Τα υποκείμενα της έρευνας είναι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, στους οποίους δόθηκε ερωτηματολόγιο 17 ερωτήσεων για να συμπληρώσουν, είτε ηλεκτρονικά είτε αυτοπροσώπως. Το δείγμα της έρευνας επιλέχθηκε με τρόπο τέτοιο ώστε να αντιπροσωπεύει τον υπό εξέταση πληθυσμό και αποτελείται από αριθμό ατόμων κατάλληλο ώστε να παρέχεται μια επαρκής εικόνα. Ο πληθυσμός της μελέτης είναι οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα.

Το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε 138 μαθητές (64% ποσοστό συμμετοχής – από τους 215 που ζητήθηκε να συμμετέχουν) από τους οποίους 65 αγόρια (47,1%) και 73 κορίτσια (52,9%).

		Φύλο			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άρρεν	65	47.1	47.1	47.1
	Θήλυ	73	52.9	52.9	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 1: Φύλο μαθητή

Το 90,6% των συμμετεχόντων ανοίκει στην ηλικιακή ομάδα 16-18 ετών ενώ το 89,1% (n=123) φοιτά σε Γενικό Λύκειο (ΓΕΛ).

		Σε ποια από τις παρακάτω ηλικιακές ομάδες ανήκεις;			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	12-15	8	5.8	5.8	5.8
	16-18	125	90.6	90.6	96.4
	18+	5	3.6	3.6	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 2: Ηλικιακή ομάδα

		Σε ποιόν από τους παρακάτω τύπους σχολείων φοιτάς;			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Γενικό Λύκειο (ΓΕΛ)	123	89.1	89.1	89.1
	Γυμνάσιο	5	3.6	3.6	92.8
	Επαγγελματικό Λύκειο (ΕΠΑΛ)	2	1.4	1.4	94.2
	Πρότυπο Λύκειο	8	5.8	5.8	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 3: Τύπος σχολείου φοίτησης

## 2.4 Στατιστικές Τεχνικές

Για την ανάλυση των δεδομένων έγινε χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 19 και του αυτόνομου λογισμικού CHIC Analysis. Η περιγραφή του δείγματος έγινε μέσω περιγραφικής στατιστική (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και ποσοστά). Την εξαρτημένη μεταβλητή αποτέλεσε η επίδοση των μαθητών στο μάθημα (βαθμός άλγεβρας και γεωμετρίας). Ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν τα βιογραφικά χαρακτηριστικά των μαθητών (φύλο, ηλικία, σχολείο) που συμμετείχαν στην συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Αποτελέσματα

Στην έρευνα αυτή επιδιώχθηκε να ερευνηθούν οι στάσεις των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στο μάθημα των μαθηματικών. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες: η πρώτη περιλαμβάνει τα αποτελέσματα που αναφέρονται γύρω από την παρακολούθηση του μαθήματος, ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει αποτελέσματα που αφορούν την εξέταση του μαθητή πάνω στο μάθημα των μαθηματικών.

### 3.1 Πίνακες αποτελεσμάτων

Στους παρακάτω στατιστικούς πίνακες περιγράφονται τα ευρήματα της έρευνας σχετικά με την επίδοση των μαθητών στο μάθημα της Άλγεβρας και της Γεωμετρίας την προηγούμενη χρονιά και το τελευταίο εξάμηνο.

**Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Άλγεβρας στην προηγούμενη τάξη**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10-12	4	2.9	2.9	2.9
	13-15	17	12.3	12.3	15.2
	16-18	46	33.3	33.3	48.6
	Πάνω από 18	71	51.4	51.4	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

*Πίνακας 4: Βαθμός Άλγεβρας στην προηγούμενη τάξη*

**Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Γεωμετρίας στην προηγούμενη τάξη;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10-12	4	2.9	2.9	2.9
	13-15	15	10.9	10.9	13.8
	16-18	51	37.0	37.0	50.7
	Πάνω από 18	68	49.3	49.3	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

*Πίνακας 5: Βαθμός Γεωμετρίας στην προηγούμενη τάξη*

**Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Άλγεβρας στο τελευταίο τετράμηνο;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Κάτω από 10	1	.7	.7	.7
	10-12	12	8.7	8.7	9.4
	13-15	32	23.2	23.2	32.6
	16-18	51	37.0	37.0	69.6
	Πάνω από 18	42	30.4	30.4	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

*Πίνακας 6: Βαθμός Άλγεβρας στο προηγούμενο τετράμηνο*

**Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Γεωμετρίας στο τελευταίο τετράμηνο;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Κάτω από 10	3	2.2	2.2	2.2
	10-12	10	7.2	7.2	9.4
	13-15	39	28.3	28.3	37.7
	16-18	47	34.1	34.1	71.7
	Πάνω από 18	39	28.3	28.3	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

*Πίνακας 7: Βαθμός Γεωμετρίας στην προηγούμενο τετράμηνο*

Παρακάτω θα συγκρίνουμε τα ευρήματα από το βασικό μέρος του ερωτηματολογίου χωρισμένο σε δύο κατηγορίες όπως αυτές προκύπτουν από τις ερωτήσεις 9 και 10.

Τα πρώτα ερωτήματα εδώ σχετίζονται με την παρακολούθηση του μαθήματος των μαθηματικών μέσα στην τάξη.

Με αισιοδοξία παρατηρούμε ότι μόνο το 5,1% των ερωτηθέντων νιώθει αγχωμένος/η κατά την παράδοση του μαθήματος ενώ το 53,6% δεν είναι καθόλου ανήσυχος/η. Η παρακολούθηση της παρουσίασης μιας έννοιας Μαθηματικής από συμμαθητή (παρακολούθηση στον πίνακα) δεν δείχνει να αναστατώνει το 58% (n=80).

**Παρακολούθηση της παράδοσης του μαθήματος στην τάξη.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	74	53.6	53.6	53.6
	Κάπως αναστατωμένος/η	35	25.4	25.4	79.0
	Νευρικός/ή	18	13.0	13.0	92.0
	Αγχωμένος/η	7	5.1	5.1	97.1
	Πολύ Αγχωμένος/η	4	2.9	2.9	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

*Πίνακας 8: Ερώτηση 9α ερωτηματολογίου*

**Παρακολούθηση παρουσίασης μαθηματικής έννοιας/ άσκησης από συμμαθητή.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	80	58.0	58.0	58.0
	Κάπως αναστατωμένος/η	33	23.9	23.9	81.9
	Νευρικός/ή	14	10.1	10.1	92.0
	Αγχωμένος/η	6	4.3	4.3	96.4
	Πολύ Αγχωμένος/η	5	3.6	3.6	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

*Πίνακας 9: Ερώτηση 9β ερωτηματολογίου*

Σχετική αύξηση στην αναστάτωση των μαθητών παρακολουθούμε όταν ερχόμαστε αντιμέτωποι με πιο σύνθετα μαθηματικά προβλήματα (το 38,4% δηλώνει κάπως αναστατωμένος), θεωρήματα (34,8%) και θεωρία που αφορά καινούργιο κεφάλαιο (37.7%).

**Παρακολούθηση επίλυσης ενός σύνθετου προβλήματος από τον καθηγητή στον πίνακα.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	39	28.3	28.3	28.3
	Κάπως αναστατωμένος/η	53	38.4	38.4	66.7
	Νευρικός/ή	24	17.4	17.4	84.1
	Αγχωμένος/η	14	10.1	10.1	94.2
	Πολύ Αγχωμένος/η	8	5.8	5.8	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 10: Ερώτηση 9γ ερωτηματολογίου

**Διαβάζοντας έναν σύνθετο μαθηματικό τύπο ή θεώρημα.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	44	31.9	31.9	31.9
	Κάπως αναστατωμένος/η	48	34.8	34.8	66.7
	Νευρικός/ή	22	15.9	15.9	82.6
	Αγχωμένος/η	18	13.0	13.0	95.7
	Πολύ Αγχωμένος/η	6	4.3	4.3	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 11: Ερώτηση 9δ ερωτηματολογίου

**Η έναρξη ενός καινούριου κεφαλαίου των μαθηματικών (άγνωστο μέχρι τώρα )**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	54	39.1	39.1	39.1
	Κάπως αναστατωμένος/η	52	37.7	37.7	76.8
	Νευρικός/ή	19	13.8	13.8	90.6
	Αγχωμένος/η	8	5.8	5.8	96.4
	Πολύ Αγχωμένος/η	5	3.6	3.6	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 12: Ερώτηση 9ε ερωτηματολογίου

Να σημειώσουμε εδώ ότι σε όλες τις προαναφερθείσες ερωτήσεις το ποσοστό των μαθητών που δηλώνει πολύ αγχωμένος/η είναι μικρό (<10%).

Οι μαθητές δεν φαίνεται να αναστατώνονται ιδιαίτερα από το πλήθος και τη δυσκολία των ασκήσεων για το σπίτι καθώς και την παράδοσή τους στο επόμενο μάθημα.

**Επίλυση πολλών ασκήσεων στο σπίτι και η παράδοσή τους στο επόμενο μάθημα.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	38	27.5	27.5	27.5
	Κάπως αναστατωμένος/η	46	33.3	33.3	60.9
	Νευρικός/ή	28	20.3	20.3	81.2
	Αγχωμένος/η	16	11.6	11.6	92.8
	Εξουθενωτικά Αγχωμένος/η	10	7.2	7.2	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 13: Ερώτηση 10α ερωτηματολογίου



**Επίλυση δύσκολων ασκήσεων στο σπίτι και η παράδοσή τους στο επόμενο μάθημα.**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	26	18.8	18.8	18.8
	Κάπως αναστατωμένος/η	44	31.9	31.9	50.7
	Νευρικός/ή	27	19.6	19.6	70.3
	Αγχωμένος/η	24	17.4	17.4	87.7
	Εξουθενωτικά αγχωμένος/η	17	12.3	12.3	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 14: Ερώτηση 10β ερωτηματολογίου

Ωστόσο, τα ευρήματα δεν είναι τόσο αισιόδοξα στο κομμάτι της εξέτασης των μαθηματικών.

Ενώ οι συμμετέχοντες στην έρευνα δήλωσαν ότι η απομνημόνευση των μαθηματικών τύπων του βιβλίου δεν τους αναστατώνει ιδιαίτερα, η αγωνία για την για την χρήση τους την ώρα της εξέτασης είναι σχετικά πιο υψηλή. Μόλις το 1,4% δηλώνει εξουθενωτικά αγχωμένος/η για την απομνημόνευση των λογοτύπων ενώ το 7,2% για την ανάγκη χρήσης τους κατά την εξέταση. Οι περισσότεροι μαθητές σε αυτή την κατηγορία δηλώνουν κάπως αναστατωμένοι (34.8% και 29.7% αντίστοιχα).

**Απομνημόνευση των μαθηματικών τύπων που βρίσκονται στο βιβλίο**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	46	33.3	33.3	33.3
	Κάπως αναστατωμένος/η	48	34.8	34.8	68.1
	Νευρικός/ή	21	15.2	15.2	83.3
	Αγχωμένος/η	21	15.2	15.2	98.6
	Εξουθενωτικά αγχωμένος/η	2	1.4	1.4	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 15: Ερώτηση 10γ ερωτηματολογίου

**Ανάγκη χρήσης των μαθηματικών τύπων που βρίσκονται στο βιβλίο κατά την εξέταση (αν θα τους θυμηθώ).**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	46	33.3	33.3	33.3
	Κάπως αναστατωμένος/η	41	29.7	29.7	63.0
	Νευρικός/ή	19	13.8	13.8	76.8
	Αγχωμένος/η	22	15.9	15.9	92.8
	Εξουθενωτικά αγχωμένος/η	10	7.2	7.2	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 16: Ερώτηση 10δ ερωτηματολογίου

Τα ποσοστά άγχους αυξάνονται απότομα καθώς πλησιάζει η ώρα της εξέτασης, το 29% δηλώνει εξουθενωτικά αγχωμένο κατά την ξαφνική ολιγόλεπτη εξέταση στην τάξη, ενώ μόνο το 9,4% είναι αυτό που δεν ανησυχεί καθόλου.

Η εικόνα αυτή διατηρείται και στο ωριαίο διαγώνισμα των μαθηματικών όπως και την προηγούμενη μέρα του διαγωνίσματος. Το 23,2% δηλώνει ιδιαίτερα αγχωμένος/η

την προηγούμενη μέρα, κάνοντας το διάβασμα της τελευταίας στιγμής ενώ το 50,8% δηλώνει αγχωμένος/η ή εξουθενωτικά αγχωμένος/η κατά τη διάρκεια της εξέτασης.

**Η προηγούμενη μέρα ενός διαγωνίσματος μαθηματικών (cramming – διάβασμα της τελευταίας στιγμής).**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	15	10.9	10.9	10.9
	Κάπως αναστατωμένος/η	32	23.2	23.2	34.1
	Νευρικός/ή	20	14.5	14.5	48.6
	Αγχωμένος/η	39	28.3	28.3	76.8
	Εξουθενωτικά αγχωμένος/η	32	23.2	23.2	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 17: Ερώτηση 10ε ερωτηματολογίου

**Ωριαίο διαγώνισμα – γραπτή εξέταση στα μαθηματικά (την ώρα του διαγωνίσματος).**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου ανήσυχος/η	13	9.4	9.4	9.4
	Κάπως αναστατωμένος/η	31	22.5	22.5	31.9
	Νευρικός/ή	24	17.4	17.4	49.3
	Αγχωμένος/η	39	28.3	28.3	77.5
	Εξουθενωτικά αγχωμένος/η	31	22.5	22.5	100.0
	Total	138	100.0	100.0	

Πίνακας 18: Ερώτηση 10στ ερωτηματολογίου

### 3.2 Ανάλυση δεδομένων CHIC

Για την ανάλυση των δεδομένων μας μέσω του προγράμματος CHIC Analysis χρειάστηκε να κωδικοποιήσουμε τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που μοιράστηκε. Τις μεταβλητές του ερωτηματολογίου μας τις ορίζουμε ως συνδυασμό γραμμάτων κι ενός αριθμού. Τα γράμματα δηλώνουν τα αρχικά της έννοιας που εξετάζεται. Για παράδειγμα, η μεταβλητή E9c αποτελείται από το αρχικό E της λέξης ερώτηση και ο αριθμός 9c δηλώνει το ερώτημα του δοκιμίου (πρόκειται για το υποερώτημα b της ερώτησης 9 στο ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε). Στο παράρτημα Β της εργασίας αυτής βρίσκονται αναλυτικά οι κωδικοποιήσεις όλων των μεταβλητών. Οι ερωτήσεις που αξιοποιήθηκαν για τα διαγράμματα ομοιότητας φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

**Συχνότητα απαντήσεων**

nb col : 20, nb lig : 140

	Occurrence	Average	Standard deviations
E1	67.00	0.48	0.50
E8	67.86	0.48	0.29
E9a	27.50	0.20	0.26
E9b	25.25	0.18	0.26
E9c	44.50	0.32	0.28
E9d	43.00	0.31	0.29
E9e	34.00	0.24	0.26
E10a	48.50	0.35	0.30

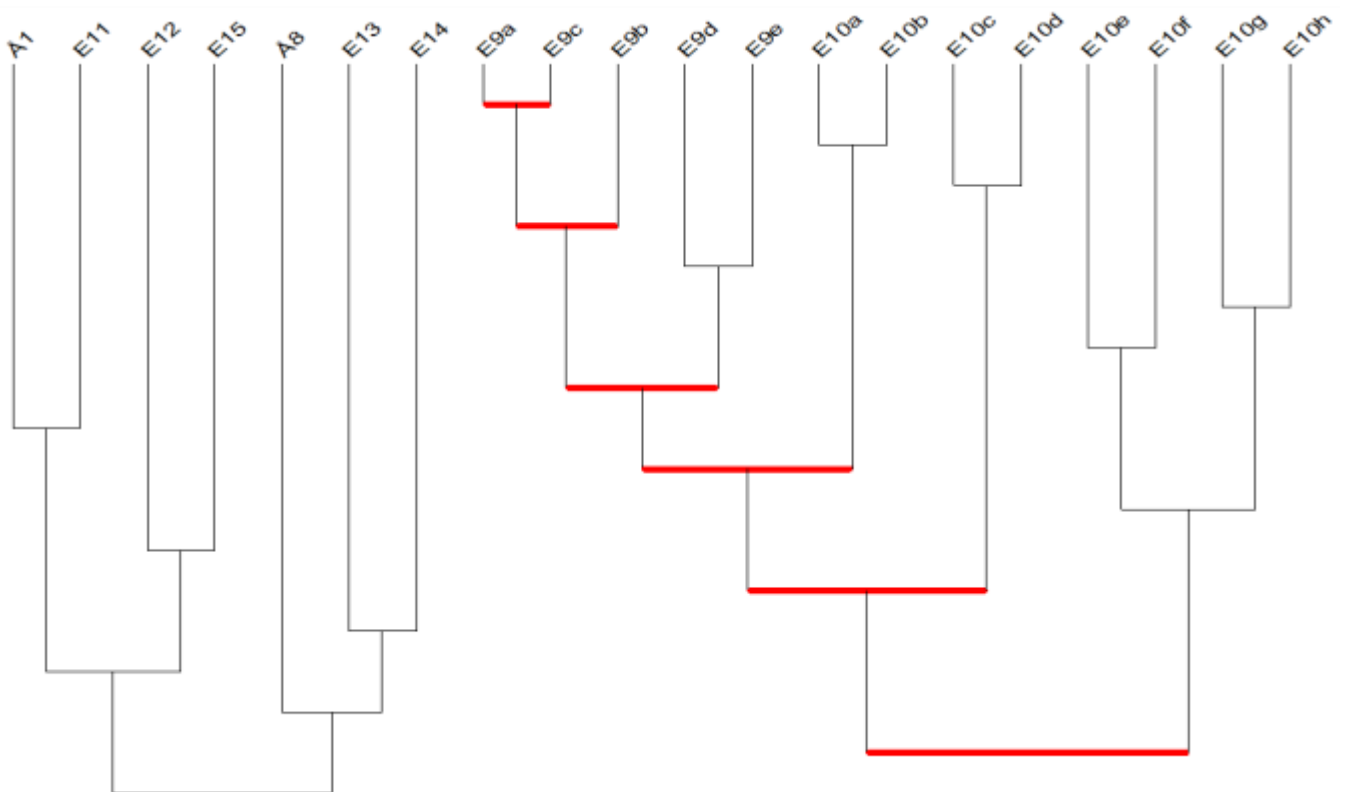
Πίνακας 19: Συχνότητα απαντήσεων (α)

**Συχνότητα απαντήσεων**

nb col : 20, nb lig : 140

	Occurrence	Average	Standard deviations
E10b	60.75	0.43	0.32
E10c	41.25	0.29	0.28
E10d	46.75	0.33	0.32
E10e	87.00	0.62	0.33
E10f	78.75	0.56	0.34
E10g	79.75	0.57	0.34
E10h	81.00	0.58	0.33
E11	111.00	0.79	0.41
E12	98.00	0.70	0.46
E13	127.00	0.91	0.29
E14	45.00	0.32	0.47
E15	66.00	0.47	0.50

Πίνακας 20: Συχνότητα απαντήσεων (β)



Εικόνα 1: Δενδροδιάγραμμα ομοιότητας (similarity tree)

Το παραπάνω σχήμα παρουσιάζει το δενδροδιάγραμμα ομοιότητας σε διάφορα επίπεδα, που ερμηνεύεται παρακάτω (κατηγοριοποίηση μεταβλητών σε επίπεδα-Classification at level). Στο Διάγραμμα Ομοιότητας φαίνονται οι σχέσεις ομοιότητας

ανάμεσα σε διάφορα έργα, κατά την επίλυση των οποίων τα υποκείμενα συμπεριφέρονται με όμοιο τρόπο ομαδοποιούνται μαζί.

Οι σημαντικότερες ομαδοποιήσεις παρατηρούνται στα επίπεδα 1, 4, 8, 10, 13 και 17, με την τελευταία να είναι και η πιο σημαντική, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

		similarity
Classification at level : 1	(E9a E9c)	0.992535
Classification at level : 2	(E10a E10b)	0.986474
Classification at level : 3	(E10c E10d)	0.982064
Classification at level : 4	((E9a E9c) E9b)	0.97088
Classification at level : 5	(E9d E9e)	0.955464
Classification at level : 6	(E10g E10h)	0.955418
Classification at level : 7	(E10e E10f)	0.923567
Classification at level : 8	((E9a E9c) E9b) (E9d E9e))	0.904908
Classification at level : 9	(E1 E11)	0.88842
Classification at level : 10	(((((E9a E9c) E9b) (E9d E9e)) (E10a E10b))	0.841496
Classification at level : 11	((E10e E10f) (E10g E10h))	0.748441
Classification at level : 12	(E12 E15)	0.711941
Classification at level : 13	(((((E9a E9c) E9b) (E9d E9e)) (E10a E10b)) (E10c E10d))	0.644606
Classification at level : 14	(E13 E14)	0.511149
Classification at level : 15	((E1 E11) (E12 E15))	0.354783
Classification at level : 16	(E8 (E13 E14))	0.250065
Classification at level : 17	(((((E9a E9c) E9b) (E9d E9e)) (E10a E10b)) (E10c E10d)) ((E10e E10f) (E10g E10h)))	0.0651281
Classification at level : 18	((E1 E11) (E12 E15)) (E8 (E13 E14)))	0.0166652

Πίνακας 21: Κατηγοριοποίηση μεταβλητών σε επίπεδα

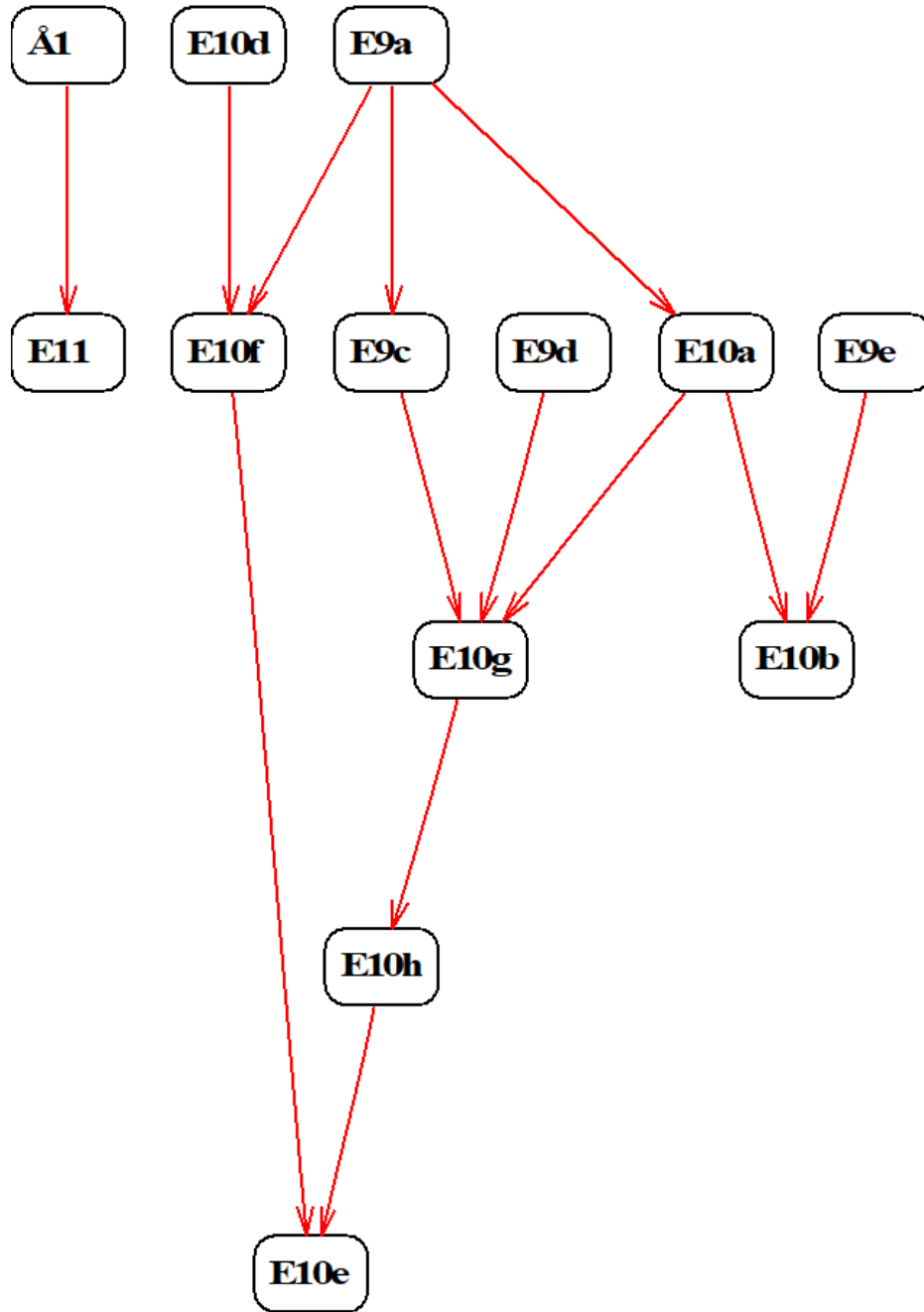
Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών μας. Ο συντελεστής συσχέτισης μετράει την δύναμη της σχέσης μεταξύ των σχετικών κινήσεων δύο μεταβλητών. Οι τιμές του συντελεστή συσχέτισης κυμαίνονται μεταξύ -1,0 και 1,0. Αριθμοί μεγαλύτεροι από 1,0 ή μικρότεροι από -1,0 σημαίνει ότι υπήρξε σφάλμα στη μέτρηση συσχέτισης.

	A1	A8	E9a	E9b	E9c	E9d	E9e	E10a	E10b	E10c	E10d	E10e	E10f	E10g	E10h	E11	E12	E13	E14	E15
A1		-0.37	-0.24	-0.07	-0.27	-0.19	-0.10	-0.12	-0.18	-0.15	-0.18	-0.25	-0.14	-0.24	-0.27	0.31	0.16	0.16	-0.02	0.01
A8			0.16	0.01	0.25	0.17	0.04	0.16	0.12	0.00	0.08	0.24	0.10	0.12	0.12	-0.11	-0.06	0.00	-0.05	0.01
E9a				0.51	0.70	0.45	0.59	0.60	0.57	0.42	0.42	0.36	0.45	0.43	0.35	0.03	-0.06	-0.02	-0.05	0.02
E9b					0.51	0.30	0.37	0.33	0.38	0.23	0.21	0.22	0.20	0.33	0.37	-0.07	-0.04	-0.01	-0.02	0.02
E9c						0.48	0.53	0.45	0.50	0.30	0.36	0.35	0.36	0.50	0.43	-0.03	-0.02	0.03	0.02	0.01
E9d							0.53	0.43	0.52	0.49	0.55	0.43	0.46	0.53	0.50	-0.20	0.05	-0.02	-0.02	0.01
E9e								0.45	0.54	0.33	0.47	0.32	0.34	0.40	0.37	-0.03	0.03	0.01	-0.13	-0.00
E10a									0.75	0.47	0.43	0.46	0.47	0.48	0.40	0.06	-0.11	-0.12	0.01	0.01
E10b										0.51	0.48	0.45	0.50	0.51	0.47	-0.04	-0.05	-0.07	-0.07	-0.02
E10c											0.62	0.26	0.34	0.33	0.33	-0.06	-0.03	-0.10	0.01	0.05
E10d												0.48	0.49	0.37	0.34	-0.02	0.11	-0.07	-0.00	-0.05
E10e													0.64	0.59	0.68	-0.05	0.06	-0.01	-0.01	-0.16
E10f														0.49	0.50	0.15	0.01	-0.05	0.11	-0.08
E10g															0.75	0.04	0.03	0.07	0.06	-0.08
E10h																-0.01	-0.03	0.04	-0.01	-0.10
E11																	0.01	0.14	0.13	-0.01
E12																		0.27	-0.02	0.12
E13																			0.01	0.06
E14																				-0.07
E15																				

Πίνακας 22: Δείκτες συσχέτισης (correlation indexes)

### Συνεπαγωγικό διάγραμμα ομάδας ελέγχου (Implicative graph)

Στο συνεπαγωγικό διάγραμμα φαίνονται οι διάφορες σχέσεις συνεπαγωγής που υπάρχουν ανάμεσα σε μεταβλητές. Οι συνεπαγωγές με το κόκκινο βέλος ισχύουν σε επίπεδο σημαντικότητας 99%. Στην περίπτωση που παρουσιάζεται η συνεπαγωγή Έργο 1→Έργο 2 σημαίνει ότι η επιτυχία στο Έργο 1 συνεπάγεται επιτυχία στο Έργο 2 και η αποτυχία στο Έργο 2 συνεπάγεται αποτυχία στο Έργο 1.



Εικόνα 2: Συνεπαγωγικό διάγραμμα ομάδας ελέγχου (Implicative graph)

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα

Στο πρώτο κεφάλαιο αυτής της εργασίας, θέσαμε το θεωρητικό υπόβαθρο και ορίσαμε το *μαθηματικό άγχος* ως το σύνολο των συναισθημάτων έντασης και άγχους που παρεμβαίνουν στην επεξεργασία – χειραγώγηση των αριθμών και στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων σε μεγάλη ποικιλία καθημερινών και ακαδημαϊκών καταστάσεων. Στη συνέχεια αποδεχθήκαμε ότι το *μαθηματικό άγχος* είναι ένας σημαντικός παράγοντας με αρνητική επίδραση στην εκμάθηση μαθηματικών και βασικών αριθμητικών ικανοτήτων τόσο για τους ενήλικες όσο και για τα παιδιά.

Η έρευνα μας γύρω από το *μαθηματικό άγχος* ευχόμαστε να αποτελεί σημαντικό βήμα στη μελλοντική πρόληψη ή μείωση του άγχους των μαθηματικών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο όταν έχουν προσδιοριστεί οι παράγοντες και οι συσχετισμοί μπορεί να είναι δυνατή μια τέτοια διάγνωση ή η θεραπεία. Συγκεκριμένα, για την μελέτη μας υποθέσαμε ότι το *μαθηματικό άγχος* δεν εξαρτάται από το φύλο, επηρεάζει την απόδοση στην επίλυση προβλημάτων και γενικότερα την απόδοση στο μάθημα των μαθηματικών.

Στην συνέχεια της εργασίας μας προσπαθήσαμε να περιγράψουμε με ακρίβεια τα στάδια που ακολουθήσαμε και με τη χρονική σειρά που έγιναν αυτά και παραθέσαμε όλες τις πληροφορίες που θα κρίνουν την εγκυρότητα της και όποια άλλη πληροφορία θεωρηθεί χρήσιμη για την επανάληψη της ίδιας διαδικασίας. Για το μέσο συλλογής των δεδομένων της έρευνας με σκοπό την μελέτη του *μαθηματικού άγχους* στους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης βασιστήκαμε στο ερωτηματολόγιο του D. Horoko για την AMAS, το οποίο και προσαρμόσαμε ώστε να ανταποκρίνεται στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

Στο τελευταίο κεφάλαιο αυτής της ερευνητικής μας μελέτης θα προσπαθήσουμε να ερμηνεύσουμε τα αποτελέσματα που βρήκαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο και να εξάγουμε συμπεράσματα.

Η παράδοση του μαθήματος δεν φαίνεται να αναστατώνει ιδιαίτερα τους μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ωστόσο η παρουσίαση ενός νέου κεφαλαίου δημιουργεί δυσάρεστα συναισθήματα. Στους πίνακες 4 έως 7 παρατηρούμε σημαντικές μεταβολές στις άριστες βαθμολογίες (άνω των 18), συγκριτικά με την περσινή χρονιά. Θεωρούμε πως αυτό είναι κατάλοιπο τις τηλε- εκπαίδευσης που έλαβαν οι μαθητές στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, σε αντίθεση με τη φετινή χρονιά στην οποία υπήρχε και γραπτή εξέταση στο τέλος της της χρονιάς μετά από αρκετό καιρό. Αυτός είναι ένας παράγοντας που άγχωσε ιδιαίτερα τους μαθητές γύρω από την εξέταση του μαθήματος καθώς ήταν κάτι που δεν είχαν συνηθίσει. Θεωρούμε λοιπόν, αναμενόμενο το αποτέλεσμα της διαφοράς στα επίπεδα άγχους μεταξύ της παράδοσης του μαθήματος (*learning mathems anxiety*) και την εξέτασή αυτού (*testing maths anxiety*).

Τα ευρήματα από το συνεπαγωγικό διάγραμμα (βλέπε εικόνα 2, σ.21) επιβεβαιώνουν ότι το φύλο του μαθητή (μεταβλητή E1) δεν επηρεάζει τα συναισθήματα του μαθητή απέναντι στο μάθημα των μαθηματικών (μεταβλητές E9 και E10), γεγονός που επαληθεύει την αρχική μας υπόθεση.

Αντιθέτως, το πώς αισθάνεται ο μαθητής ή η μαθήτρια κατά την παράδοση του μαθήματος (μεταβλητή E9), δείχνει να επηρεάζει τα συναισθήματα του ή τα συναισθήματα της, κατα την παρακολούθηση της επίλυσης ενός σύνθετου προβλήματος στην τάξη (μεταβλητή E9c). Η παρακολούθηση της παράδοσης του μαθήματος, επηρεάζει επίσης και την στάση του εφήβου απέναντι στην επίλυση των ασκήσεων για το σπίτι, είτε αυτές είναι δύσκολες είτε απλά πολλές στον αριθμό, με σκοπό την παράδοση τους στον καθηγητή (μεταβλητές E10a,E10b).

Επιπλέον, επιβεβαιώνεται η αρχική μας υπόθεση, ότι το *μαθηματικό αγχος* επηρεάζει την απόδοση στο εν λόγω μάθημα. Η συναισθηματική θέση του μαθητή ή της μαθήτριας κατα την παρακολούθηση του μαθήματος καθώς και η αγωνία για το αν θα θυμηθεί το κατάλληλο τυπολόγιο (μεταβλητή E10d), αλλά και όσα αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο, φαίνεται να καθορίζουν την ψυχολογία του ατόμου κατα την διάρκεια μιας προγραμματισμένης ή μη εξέτασης (μεταβλητές E10h,E10e).

Κλείνοντας, θα θέλαμε να τονίσουμε και πάλι την σημαντικότητα της στάσης των μαθητών γύρω από το μάθημα των μαθηματικών προκειμένου οι τελευταίοι να μπορέσουν να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες τους στο έπακρο. Μόνο αναγνωρίζοντας και κατανοώντας το πρόβλημα, μπορεί κανείς να προβεί σε αποτελεσματικές στρατηγικές επίλυσης. Ελπίζουμε ότι η παρούσα εργασία θα αποτελέσει ένα εργαλείο για τους συναδέλφους καθηγητές, μιας και είναι την φύση του εκπαιδευτικού να καθοδηγεί τους μαθητές του.



## Βιβλιογραφία

- Hopko D., Mahadevan R., Bare R., Hunt M. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, Validity, and Reliability. *Assessment* 10 (2), 178-182.
- Elizabeth de Freitas, Nathalie Sinclair (2020). Measurement as relational, intensive and analogical: Towards a minor mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior* 59, 100796.
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). Abbreviated Math Anxiety Rating Scale [Database record]. Retrieved from PsycTESTS. doi:
- Sara Caviola, Caterina Primi, Francesca Chiesi, Irene C. Mammarella (2017). Psychometric properties of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) in Italian primary school children. *Learning and Individual Differences* 55, 174–182
- Thomas E. Hunt, Kaljit K. Sandhu (2017). Endogenous and exogenous time pressure: Interactions with mathematics anxiety in explaining arithmetic performance. *International Journal of Educational Research* 82, 91–98
- Marcus Lindskog, Anders Winman, Leo Poom (2017). Individual differences in nonverbal number skills predict math anxiety. *Cognition* 159, 156–162
- Elisa Cargnelutti, Carlo Tomasetto, Maria Chiara Passolunghi (2017) The interplay between affective and cognitive factors in shaping early proficiency in mathematics. *Trends in Neuroscience and Education* 8–9, 28–36.
- Sara Caviola, Irene C. Mammarella, Cesare Cornoldi, Daniela Lucangeli (2012). *Journal of Experimental Child Psychology* 112, 141–160.
- M. Suárez-Pellicioni, M.I. Núñez-Peña, A. Colomé (2013)
- Mathematical anxiety effects on simple arithmetic processing efficiency: An event-related potential study. *Biological Psychology* 94, 517–526.
- Osman Birgin, Mustafa Baloğlu, Hakan Çatlıoğlu, Ramazan Gürbüz (2010). An investigation of mathematics anxiety among sixth through eighth grade students in Turkey *Learning and Individual Differences* 20, 654–658.
- Cigdem Arslan, Yasemin Deringol-Karatas, Gunes Yavuz, Hatice Nur Erbay (2015). Analysis of Research on Mathematics Anxiety in Selected Journals (2000 – 2013). *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 177, 118 – 121
- Emma Carey\*, Francesca Hill, Amy Devine and Dénes Szucs. The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale: A Valid and Reliable Instrument for Use with

Children. *Department of Psychology, Centre for Neuroscience in Education, University of Cambridge, Cambridge, UK*

- Atkinson, R. T. (1988). An exploration of the factors relating to the system of mathematics anxiety. *Unpublished master's thesis, University of Oklahoma, Oklahoma*
- Deniz, L., & Üldaş, İ. (2008). Validity and reliability study of the mathematics anxiety scale involving teachers and prospective teachers. *Eurasian Journal of Educational Research, 30, 49-62.*
- Aarnos, E., Perkkilä, P. (2012). Early Signs of Mathematics Anxiety? *Procedia - Social and Behavioral Sciences 46, 1495-1499*
- Αποστολοπούλου, Β. (2011). ΑΓΧΟΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ: Άγχος και στάσεις των μαθητών και των εκπαιδευτικών: Η σημασία του στη μαθηματική εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Ευγένιος Αυγερινός, Αθανασιος Καραγεωργιαδης., Μαθηματικό άγχος – Μια μελέτη για το πώς επηρεάζει τις επιδόσεις των μαθητών του δημοτικού, Πρακτικά 34ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας, Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία, Λευκάδα, 3-5 Νοεμβρίου 2017
- Ευγένιος Αυγερινός Γαλατιανή Γαλουζή Δήμητρα Ρεμούνδου., Η Χωρική Ικανότητα των Μαθητών: Βασικός Παράγοντας για τη Βελτίωση της Επίδοσης στα Μαθηματικά κατά τη Μετάβαση από το Δημοτικό στο Γυμνάσιο, Πρακτικά 34ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας, Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία, Λευκάδα, 3-5 Νοεμβρίου 2017
- Γαλατιανή Γαλουζή, Νευροεπιστήμες και μαθηματική εκπαίδευση. Η επίδραση και η επιρροή του σύγχρονου μαθηματικού εκπαιδευτικού λογισμικού. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Στο Πανεπιστημίου Αιγαίου, Ροδος (2017)
- Elise Lockwood, Anna F. DeJarnette, Matthew Thomas (2019). Computing as a mathematical disciplinary practice. *The Journal of Mathematical Behavior 54, 100688.*
- Ian Whitacre, Şebnem Atabaş, Kelly Findley (2019). Exploring unfamiliar paths through familiar mathematical territory: Constraints and affordances in a preservice teacher's reasoning about fraction comparisons. *Journal of Mathematical Behavior 53, 148–163.*
- Kimberly Cervello Rogers, Karl W. Kosko (2019). How elementary and collegiate instructors envision tasks as supportive of mathematical argumentation: A

comparison of instructors' task constructions. *Journal of Mathematical Behavior* 53 228–241.

- Paul Regier, Milos Savic (2020). How teaching to foster mathematical creativity may impact student self-efficacy for proving. *The Journal of Mathematical Behavior* 57, 100720.
- Mercedes A. McGowen, David O. Tall (2010). Metaphor or Met-Before? The effects of previous experience on practice and theory of learning mathematics. *Journal of Mathematical Behavior* 29, 169–179.
- Shelly Sheats Harkness, Bethany Noblitt (2017). Playing the believing game: Enhancing productive discourse and mathematical understanding. *Journal of Mathematical Behavior* 45, 63–77.
- M. Isabel Núñez-Pen~a, Macarena Suárez-Pellicioni (2014) Less precise representation of numerical magnitude in high math-anxious individuals: An ERP study of the size and distance effects. *Biological Psychology* 103, 176-183.
- Mercedes A. McGowen, Gary E. Davis (2019). Spectral analysis of concept maps of high and low gain undergraduate mathematics students. *Journal of Mathematical Behavior* 55, 100686.
- Elham Kazemi (2002). Exploring test performance in mathematics: the questions children's answers raise. *Journal of Mathematical Behavior* 21, 203–224.
- Alison G. Lynch, Elise Lockwood (2019). A comparison between mathematicians' and students' use of examples for conjecturing and proving. *Journal of Mathematical Behavior* 53, 323–338.
- Allison W. McCulloch (2011). Affect and graphing calculator use. *Journal of Mathematical Behavior* 30, 166–179.
- Joan Gujarati (2013). An “inverse” relationship between mathematics identities and classroom practices among early career elementary teachers: The impact of accountability. *Journal of Mathematical Behavior* 32, 633–648
- Andreas J. Stylianides, Gabriel J. Stylianides (2014). Impacting positively on students' mathematical problem-solving beliefs: An instructional intervention of short duration. *Journal of Mathematical Behavior* 33, 8–29.
- Riikka Sorvo, Tuire Koponen, Helena Viholainen, Tuija Aro, Eija Räikkönen, Pilvi Peura, Asko Tolvanen, Mikko Aro (2019). Development of math anxiety and its longitudinal relationships with arithmetic achievement among primary school children. *Learning and Individual Differences* 69, 173–181.
- Erin A. Maloney and Sian L. Beilock (2012) Math anxiety: who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences August, 16 (8)*.

- Hakan ÇATLIOÖLU, Osman BØRGØN, Serkan COÛTU, Ramazan GÛRBÛZ (2009). The level of mathematics anxiety among pre-service elementary school teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1, 1578–1581.
- Paul Regier, Milos Savic (2020). How teaching to foster mathematical creativity may impact student self-efficacy for proving. *The Journal of Mathematical Behavior* 57, 100720.
- Nel Noddings (1994). Does Everybody Count? Reflections Reforms in School Mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior* 13, 89- 104.
- Gerald A. Goldin (1998). Representational Systems, Learning, and Problem Solving in Mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior* 17 (2), 137-165
- Ofer Marmur (2019). Key memorable events: A lens on affect, learning, and teaching in the mathematics classroom. *Journal of Mathematical Behavior* 54, 100673
- Kazuhiko Nunokawa (2005). Mathematical problem solving and learning mathematics: What we expect students to obtain. *Journal of Mathematical Behavior* 24, 325–340.
- Ronnie Karsenty (2004). Mathematical self-schema: a framework for analyzing adults’ retrospection on high school mathematics. *Journal of Mathematical Behavior* 23, 325–349.
- Roza Leikin, Sally Kawass (2005). Planning teaching an unfamiliar mathematics problem: The role of teachers’ experience in solving the problem and watching pupils solving it. *Journal of Mathematical Behavior* 24, 253–274
- V. Rani Satyam (2020). Satisfying moments during the transition-to-proof: Characteristics of moments of significant positive emotion. *Journal of Mathematical Behavior* 59, 100784
- Roza Leikin, Sariga Dinur (2007), Teacher flexibility in mathematical discussion. *Journal of Mathematical Behavior* 26, 328–347.
- RICHARD S. PRAWAT, ARIEL L. H. ANDERSON (1994). The Affective Experiences of Children During Mathematics. *Journal of Mathematical Behavior* 13, 201-222.
- Παπαναστασίου, Έ. & Παπαναστασίου, Κ. (2014). Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### A. Ερωτηματολόγιο Μαθηματικού Άγχους

#### Ερωτηματολόγιο μέτρησης Μαθηματικού Άγχους

Η έρευνα θα διαρκέσει περίπου 6 λεπτά για να ολοκληρωθεί.

#### Ενότητα 1

#### Βιογραφικές Ερωτήσεις

Οι ερωτήσεις που ακολουθούν είναι υποχρεωτικές για την ολοκλήρωση της έρευνας.

#### 1

Φύλο Απαιτείται απάντηση. Μία επιλογή.

- Άρρεν
- Θήλυ

#### 2

Σε ποιόν από τους παρακάτω τύπους σχολείων φοιτάς; Απαιτείται απάντηση. Μία επιλογή.

- Γυμνάσιο
- Γενικό Λύκειο (ΓΕΛ)
- Επαγγελματικό Λύκειο (ΕΠΑΛ)
- Άλλο

#### 3

Σε ποια από τις παρακάτω ηλικιακές ομάδες ανήκεις; Απαιτείται απάντηση. Μία επιλογή.

- 12-15
- 16-18
- 18+

#### 4

Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Άλγεβρας στην προηγούμενη τάξη; Απαιτείται απάντηση. Μία επιλογή.

- Κάτω από 10
- 10-12
- 13-15
- 16-18
- Πάνω από 18

## 5

Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Γεωμετρίας στην προηγούμενη τάξη; Απαιτείται απάντηση. Μία επιλογή.

- Κάτω από 10
- 10-12
- 13-15
- 16-18
- Πάνω από 18

## 6

Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Άλγεβρας στο τελευταίο τετράμηνο; Απαιτείται απάντηση. Μία επιλογή.

- Κάτω από 10
- 10-12
- 13-15
- 16-18
- Πάνω από 18

## 7

Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Γεωμετρίας στο τελευταίο τετράμηνο; Απαιτείται απάντηση. Μία επιλογή.

- Κάτω από 10
- 10-12
- 13-15
- 16-18
- Πάνω από 18

## 8

Κατάταξε τις παρακάτω ομάδες προσανατολισμού με την σειρά προτίμησης σου. (1-πιο πιθανόν να επιλέξω έως 4- Απίθανο να επιλέξω) Απαιτείται απάντηση. Κατάταξη.

- Ανθρωπιστικές Επιστήμες (Θεωρητική)
- Θετικές και Τεχνολογικές Επιστήμες
- Οικονομικές Επιστήμες
- Επιστήμες Υγείας και Ζωής

## Ενότητα 2

### Βασικό ερωτηματολόγιο

Οι παρακάτω ερωτήσεις αναφέρονται στα συναισθήματα σας σχετικά με το μάθημα των μαθηματικών. Οι ερωτήσεις είναι υποχρεωτικές για την ολοκλήρωση της έρευνας.

### 9

Σημείωσε την επιλογή που χαρακτηρίζει καλύτερα τα συναισθήματα σου σε κάθε μία από τις παρακάτω καταστάσεις κατά την παράδοση του μαθήματος. Απαιτείται απάντηση. Likert.

	Καθόλου ανήσυχος/η	Κάπως αναστατωμένος/η	Νευρικός/ή	Αγχωμένος/η	Πολύ Αγχωμένος/η
Παρακολούθηση της παράδοσης του μαθήματος στην τάξη.					
Παρακολούθηση παρουσίασης μαθηματικής έννοιας/ άσκησης από συμμαθητή.					
Παρακολούθηση επίλυσης ενός σύνθετου προβλήματος από τον καθηγητή στον πίνακα.					
Διαβάζοντας έναν σύνθετο μαθηματικό τύπο ή θεώρημα.					
Η έναρξη ενός καινούριου κεφαλαίου των μαθηματικών (άγνωστο μέχρι τώρα)					

Σημείωσε την επιλογή που χαρακτηρίζει καλύτερα τα συναισθήματα σου σε κάθε μία από τις παρακάτω καταστάσεις πριν ή κατά την εξέταση του μαθήματος Απαιτείται απάντηση. Likert.

	Καθόλου ανήσυχος/η	Κάπως αναστατωμένος/η	Νευρικός/η	Αγχωμένος/η	Εξουθενωτικά αγχωμένος/η
Επίλυση πολλών ασκήσεων στο σπίτι και η παράδοσή τους στο επόμενο μάθημα.					
Επίλυση δύσκολων ασκήσεων στο σπίτι και η παράδοσή τους στο επόμενο μάθημα.					
Απομνημόνευση των μαθηματικών τύπων που βρίσκονται στο βιβλίο					
Ανάγκη χρήσης των μαθηματικών τύπων που βρίσκονται στο βιβλίο κατά την εξέταση (αν θα τους θυμηθώ).					
Ξαφνική ολιγόλεπτη εξέταση στην τάξη – τεστ.					
Περιμένοντας την σειρά σου στην προφορική εξέταση του μαθήματος της ημέρας.					
Η προηγούμενη μέρα ενός διαγωνίσματος μαθηματικών ( <i>cramming</i> – <i>διάβασμα της τελευταίας στιγμής</i> ).					
Ωριαίο διαγώνισμα – γραπτή εξέταση στα μαθηματικά ( <i>την ώρα του διαγωνίσματος</i> ).					



### Ενότητα 3

## Μαθηματικές δεξιότητες

Οι ερωτήσεις που ακολουθούν έχουν σκοπό να μετρήσουν τις μαθηματικές σας δεξιότητες.

11

Στο διπλανό σχήμα πόσα ορθογώνια απεικονίζονται; Μία επιλογή.

- 4
- 5
- 7
- 9



12

Σε μια παρέα υπάρχουν 4 άνδρες που έχουν 4 συζύγους και κάθε ζευγάρι έχει 4 παιδιά. Αν βρεθούν όλοι μαζί πόσα άτομα θα είναι; Μία γραμμή κειμένου.

Εισαγάγετε έναν αριθμό μεγαλύτερο από 1

13

Σε ένα σάκο βρίσκονται ανακατεμένες 12 μαύρες και 13 κόκκινες ομοιόμορφες σφαίρες. Χωρίς να βλέπουμε επιλέγουμε μια σφαίρα. Η πιθανότητα να επιλέξουμε μία μαύρη σφαίρα είναι: Μία επιλογή.

- 50%
- 52%
- 48%
- 58%

14

Τί εννοούμε με την έννοια "εμβαδόν"; Μία γραμμή κειμένου.

Εισαγάγετε την απάντησή σας

15

Η ερώτηση " Τι εννοούμε με την έννοια "εμβαδόν";" είναι σωστά διατυπωμένη; Μία επιλογή.

- Ναι
- Όχι

16

Τι θα διορθώνατε στην ερώτηση " Τι εννοούμε με την έννοια "εμβαδόν"; Μία γραμμή κειμένου.

Εισαγάγετε την απάντησή σας

17

Πόσο χρήσιμη σου φάνηκε η έρευνα που μόλις συμπλήρωσες;



## B. Κωδικοποίηση Ερωτήσεων Ερωτηματολογίου

Φύλο	E1
Σε ποιόν από τους παρακάτω τύπους σχολείων φοιτάς;	E2
Σε ποια από τις παρακάτω ηλικιακές ομάδες ανήκεις;	E3
Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Άλγεβρας στην προηγούμενη τάξη;	E4
Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Γεωμετρίας στην προηγούμενη τάξη;	E5
Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Άλγεβρας στο τελευταίο τετράμηνο;	E6
Σε ποια από τις παρακάτω ομάδες ανήκει η βαθμολογία σου στο Μάθημα της Γεωμετρίας στο τελευταίο τετράμηνο;	E7
Κατάταξε τις παρακάτω ομάδες προσανατολισμού με την σειρά προτίμησής σου. (1- πιο πιθανόν να επιλέξω έως 4- Απίθανο να επιλέξω)	E8
Παρακολούθηση της παράδοσης του μαθήματος στην τάξη.	E9a
Παρακολούθηση παρουσίασης μαθηματικής έννοιας/ άσκησης από συμμαθητή.	E9b
Παρακολούθηση επίλυσης ενός σύνθετου προβλήματος από τον καθηγητή στον πίνακα.	E9c
Διαβάζοντας έναν σύνθετο μαθηματικό τύπο ή θεώρημα.	E9d
Η έναρξη ενός καινούριου κεφαλαίου των μαθηματικών (άγνωστο μέχρι τώρα )	E9e
Επίλυση πολλών ασκήσεων στο σπίτι και η παράδοσή τους στο επόμενο μάθημα.	E10a
Επίλυση δύσκολων ασκήσεων στο σπίτι και η παράδοσή τους στο επόμενο μάθημα.	E10b
Απομνημόνευση των μαθηματικών τύπων που βρίσκονται στο βιβλίο	E10c
Ανάγκη χρήσης των μαθηματικών τύπων που βρίσκονται στο βιβλίο κατά την εξέταση (αν θα τους θυμηθώ).	E10d
Ξαφνική ολιγόλεπτη εξέταση στην τάξη – τεστ.	E10e
Περιμένοντας την σειρά σου στην προφορική εξέταση του μαθήματος της ημέρας.	E10f
Η προηγούμενη μέρα ενός διαγωνίσματος μαθηματικών (cramming – διάβασμα της τελευταίας στιγμής).	E10g
Ωριαίο διαγώνισμα – γραπτή εξέταση στα μαθηματικά (την ώρα του διαγωνίσματος).	E10h
Στο διπλανό σχήμα πόσα ορθογώνια απεικονίζονται;	E11
Σε μια παρέα υπάρχουν 4 άνδρες που έχουν 4 συζύγους και κάθε ζευγάρι έχει 4 παιδιά. Αν βρεθούν όλοι μαζί πόσα άτομα θα είναι;	E12
Σε ένα σάκο βρίσκονται ανακατεμένες 12 μαύρες και 13 κόκκινες ομοιόμορφες σφαίρες. Χωρίς να βλέπουμε επιλέγουμε μια σφαίρα. Η πιθανότητα να επιλέξουμε μία μαύρη σφαίρα είναι:	E13
Τί εννοούμε με την έννοια "εμβαδόν";	E14
Η ερώτηση " Τι εννοούμε με την έννοια "εμβαδόν";" είναι σωστά διατυπωμένη;	E15
Τι θα διορθώνατε στην ερώτηση " Τι εννοούμε με την έννοια "εμβαδόν";"	E16

## Γ. Κατάλογος Πινάκων και Εικόνων

Πίνακας 1: Φύλο μαθητή .....	12
Πίνακας 2: Ηλικιακή ομάδα .....	12
Πίνακας 3: Τύπος σχολείου φοίτησης.....	12
Πίνακας 4: Βαθμός Άλγεβρας στην προηγούμενη τάξη .....	13
Πίνακας 5: Βαθμός Γεωμετρίας στην προηγούμενη τάξη .....	13
Πίνακας 6: Βαθμός Άλγεβρας στο προηγούμενο τετράμηνο .....	13
Πίνακας 7: Βαθμός Γεωμετρίας στην προηγούμενο τετράμηνο .....	14
Πίνακας 8: Ερώτηση 9α ερωτηματολογίου .....	14
Πίνακας 9: Ερώτηση 9β ερωτηματολογίου.....	14
Πίνακας 10: Ερώτηση 9γ ερωτηματολογίου .....	15
Πίνακας 11: Ερώτηση 9δ ερωτηματολογίου.....	15
Πίνακας 12: Ερώτηση 9ε ερωτηματολογίου .....	15
Πίνακας 13: Ερώτηση 10α ερωτηματολογίου .....	15
Πίνακας 14: Ερώτηση 10β ερωτηματολογίου.....	16
Πίνακας 15: Ερώτηση 10γ ερωτηματολογίου .....	16
Πίνακας 16: Ερώτηση 10δ ερωτηματολογίου.....	16
Πίνακας 17: Ερώτηση 10ε ερωτηματολογίου .....	17
Πίνακας 18: Ερώτηση 10στ ερωτηματολογίου .....	17
Πίνακας 19: Συχνότητα απαντήσεων (α) .....	17
Πίνακας 20: Συχνότητα απαντήσεων (β).....	18
Πίνακας 21: Κατηγοριοποίηση μεταβλητών σε επίπεδα.....	19
Πίνακας 22: Δείκτες συσχέτισης (correlation indexes).....	20
Εικόνα 1: Δενδροδιάγραμμα ομοιότητας (similarity tree) .....	18
Εικόνα 2: Συνεπαγωγικό διάγραμμα ομάδας ελέγχου (Implicative graph).....	21