



**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ «ΠΡΟΑΓΩΓΗ & ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ»**

**ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ & ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΚΠΑ
ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ &
ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΤΕΙ ΑΘΗΝΩΝ**

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Δ Ι Π Λ Ω Μ Α Τ Ι Κ Η Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α

ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ

**«Ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, επιτελικές
λειτουργίες και άγχος για τα μαθηματικά παιδιών Β΄ και
Γ΄ Δημοτικού»**

ΑΘΗΝΑ, 2018

ΑΘΗΝΑ 2018

Μέλη τριμελούς εξεταστικής επιτροπής:

Επιβλέπουσα: Φωτεινή Πολυχρόνη, Αν. Καθηγήτρια ΕΚΠΑ

Μέλος: Αλέξανδρος-Σταμάτιος Αντωνίου, Αν. Καθηγητής ΕΚΠΑ

Μέλος: Γιάννης Τούντας, Καθηγητής ΕΚΠΑ

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους γονείς μου που με στήριζαν και με υποστήριζαν καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού.

Επίσης, να ευχαριστήσω την Φωτεινή Πολυχρόνη για τις υποδείξεις της, την καθοδήγησή της, τις διορθώσεις της και την πολύτιμη βοήθειά της κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω την συμφοιτήτρια μου Φωτεινή Διακουμάκου και τον υποψήφιο διδάκτορα Μάριο Παππά, για την αρωγή τους στην εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Τέλος, να δώσω ιδιαίτερες ευχαριστίες στην συντονίστρια του μεταπτυχιακού Χριστίνα Δημητρακάκη, όπως και στους εθελοντές που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό μου πρόγραμμα.

Περίληψη

Εισαγωγή: Το άγχος για τα μαθηματικά είναι η αρνητική συναισθηματική αντίδραση του ατόμου σε καταστάσεις που αφορούν αριθμούς, μαθηματικά και μαθηματικούς υπολογισμούς. Υπολογίζεται ότι το 17% του πληθυσμού παρουσιάζει υψηλά επίπεδα. Το άγχος για τα μαθηματικά σχετίζεται αρνητικά με τις γνώσεις, τους βαθμούς και την επίδοση στα μαθηματικά, ενώ μακροπρόθεσμα επηρεάζει τις επαγγελματικές επιλογές. Επίσης, συνδέεται με την πιθανότητα αποφυγής των μαθηματικών δραστηριοτήτων, καθώς και με αυξημένη ανησυχία για την πιθανότητα αποτυχίας στα μαθηματικά και την χαμηλή αυτοπεποίθηση.

Σκοπός- Μέθοδος: Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της συσχέτισης του άγχους για τα μαθηματικά (σύμφωνα με τις αυτό-αναφορές των παιδιών) με α) την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων των μαθητών και μαθητριών της Β' και Γ' Δημοτικού, β) τα επίπεδα της εργαζόμενης μνήμης των μαθητών και των μαθητριών βάσει των εκτιμήσεων των εκπαιδευτικών τους, γ) το φύλο και δ) τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια. Σε δείγμα 91 μαθητών και μαθητριών της Β' και Γ' Δημοτικού τριών Δημοτικών Σχολείων στην Αττική, χορηγήθηκαν ερωτηματολόγια για την μέτρηση της ικανότητάς τους στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, του άγχους τους για τα μαθηματικά και της επίδοσης σε συγκεκριμένες επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια. Στους εκπαιδευτικούς των μαθητών δόθηκε ερωτηματολόγιο για την μέτρηση της εργαζόμενης μνήμης των μαθητών.

Αποτελέσματα: Αναδείχθηκε η συσχέτιση του άγχους για τα μαθηματικά με την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων. Στην παρούσα έρευνα όσο αυξάνεται το άγχος για τα μαθηματικά τόσο μειώνεται η ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων και το αντίστροφο. Ιδιαίτερα οι μαθητές και οι μαθήτριες της Β' Δημοτικού παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά συγκριτικά με τους μαθητές της Γ' Δημοτικού. Επίσης, αναδεικνύεται η συσχέτιση της ικανότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων τόσο με την εργαζόμενη μνήμη όσο και με τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια. Τέλος, δεν παρουσιάζεται συσχέτιση του άγχους για τα μαθηματικά με το φύλο των παιδιών.

Συμπεράσματα: Η παρούσα μελέτη επιβεβαίωσε κάποια από τα δεδομένα που βρέθηκαν με την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας και αφορούν τους παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνιση και το επίπεδο του άγχους για τα μαθηματικά. Είναι σημαντικό, όμως, να πραγματοποιηθούν προγράμματα τόσο για την μέτρηση του άγχους για τα μαθηματικά στα ελληνικά σχολεία όσο και για την αντιμετώπισή του μέσα στο σχολικό πλαίσιο με την εμπλοκή των εκπαιδευτικών.

Abstract

Introduction: Math anxiety is the negative emotional reaction of an individual to situations involving numbers, math and calculations. It is estimated that 17% of the population display high levels of math anxiety. Math anxiety is negatively related to mathematical knowledge, marks and performance, while it can have a long term impact on professional choices. It is also connected to the possibility of avoidance of mathematical activities as well as increased levels of anxiety about the possibility of failure in math and low self-esteem.

Aim – method: The aim of this study is the investigation of the relationship of math anxiety (according to self-reports by school children) with a) the ability to solve mathematical problems by boys and girls attending the 2nd and 3rd grade of Primary school, b) the levels of working memory of schoolboys and schoolgirls based on the assessment of their teachers, c) their gender and d) their executive functions in a non-verbal framework. A sample of 91 schoolchildren in the 2nd and 3rd grades of three primary schools in Attica responded to a questionnaire measuring ability in solving mathematical problems, their math anxiety and their performance in particular executive functions in a non-verbal framework. Their teachers were given a questionnaire measuring the students' working memory.

Results: Results showed a positive correlation between math anxiety with the ability of solving Mathematical problems was displayed. In this study it was shown that the higher the students' math anxiety levels the lower their performance in math is and vice versa. The 2nd grade school children in particular reported higher math anxiety in comparison to the 3rd grade schoolchildren. Math problem solving ability correlated with working memory as well as with executive functions in a non- verbal framework. Finally, no correlation between math anxiety and the schoolchildren's sex was found.

Conclusion: This study has confirmed of the previous literature part as regards factors related to the presence of math anxiety and its levels. It is important however that we implement prevention and intervention programs on math anxiety in Greek schools in the school framework involving teachers as well.

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
Abstract.....	6
Εισαγωγή	10
Ανάγκη ενσωμάτωσης της ψυχικής υγείας στο σχολικό πλαίσιο	10
Άγχος στην παιδική ηλικία.....	11
Παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση άγχους στα παιδιά.....	18
Ατομικό επίπεδο	18
Διαπροσωπικό επίπεδο	19
Κοινοτικό επίπεδο	19
Προστατευτικοί παράγοντες για την εμφάνιση άγχους στα παιδιά	20
Ατομικό επίπεδο	20
Διαπροσωπικό επίπεδο- Κοινοτικό επίπεδο	20
Θεραπευτική αντιμετώπιση.....	20
Είδη άγχους που σχετίζονται με το σχολείο.....	21
Άγχος για τα μαθηματικά.....	23
Παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση του άγχους για τα μαθηματικά.....	24
Ατομικοί παράγοντες.....	24
Διαπροσωπικοί παράγοντες.....	25
Γενετικοί παράγοντες	25
Πολιτισμικοί παράγοντες	26
Συνέπειες του άγχους για τα μαθηματικά	26
Επίδοση στα μαθηματικά και επιτελικές λειτουργίες	27
Επίδοση στα μαθηματικά και εργαζόμενη μνήμη.....	28
Θεραπευτικές παρεμβάσεις του άγχους για τα μαθηματικά	30
Πρακτικές που μπορούν να εφαρμόσουν οι εκπαιδευτικοί για την μείωση του άγχους για τα μαθηματικά.....	32
Τι συμβαίνει στην Ελλάδα	33
Μεθοδολογία.....	35
Σκοπός της μελέτης.....	35
Ερευνητικά ερωτήματα	35
Ερευνητικές υποθέσεις.....	35
Μεταβλητές της μελέτης.....	36

Διαδικασία της έρευνας.....	36
Δεοντολογία	36
Δείγμα της μελέτης	37
Τα εργαλεία της μελέτης	38
«Κλίμακα Αξιολόγησης Εργαζόμενης Μνήμης»	38
«Μη λεκτικές αλληλουχίες».....	39
«The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale»	40
«Κλίμακα αριθμητικής (WISC- III)»	41
Στατιστική ανάλυση	42
Αποτελέσματα	44
Συγκρίσεις των κλιμάκων της μελέτης ως προς το φύλο των μαθητών.	44
Συγκρίσεις των κλιμάκων της μελέτης ως προς την τάξη των μαθητών.	45
Συγκρίσεις των κλιμάκων ικανότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, άγχους και μνήμης με τις υπόλοιπες κλίμακες της μελέτης.....	46
Σύγκριση της κάθε ερώτησης του ερωτηματολογίου του άγχους για τα μαθηματικά με ως προς την τάξη	49
Πολυπαραγοντική ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης	51
Συζήτηση	52
Περιορισμοί και πλεονεκτήματα της μελέτης.....	57
Συμπεράσματα	60
Βιβλιογραφικές αναφορές	61
Παράρτημα 1	77
Παράρτημα 2	78

Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1. Αριθμός και ποσοστό για το φύλο, την ηλικία και την τάξη.	38
Πίνακας 2. Μέσοι όροι και διάμεσοι για τις κλίμακες «Ιστορίες», «Γεωμετρικά», «Ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων», «Άγχος» και «Μνήμη».	43
Πίνακας 3. Σύγκριση των μαθητών στις κλίμακες του ερωτηματολογίου, ως προς το φύλο.....	43
Πίνακας 4. Βαθμολογίες των μαθητών στις διάφορες κλίμακες του ερωτηματολογίου, ανάλογα με την τάξη τους.	44
Πίνακας 5. Συντελεστές συσχέτισης του Spearman για τη σύγκριση των κλιμάκων «Ιστορίες», «Γεωμετρικά», «Ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων», «Άγχος για τα μαθηματικά», «Μνήμη».	45
Πίνακας 6. Συντελεστές συσχέτισης και μέσες τιμές των ερωτήσεων της κλίμακας «Άγχος για τα μαθηματικά» ως προς την τάξη.	48
Πίνακας 7. Συντελεστής εξάρτησης, τυπικό σφάλμα συντελεστή και p- value φύλου, ικανότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων και μνήμης για το άγχος.	50

Εισαγωγή

Ανάγκη ενσωμάτωσης της ψυχικής υγείας στο σχολικό πλαίσιο

Η ανάγκη ενσωμάτωσης παρεμβάσεων στο σχολείο με σκοπό την προαγωγή της ψυχικής υγείας των παιδιών και των εφήβων είναι επιτακτική. Το σχολείο μπορεί να αποτελέσει τον πυλώνα για την πρόληψη των διαταραχών άγχους των παιδιών και των εφήβων και την εφαρμογή παρεμβάσεων με σκοπό την αντιμετώπισή του για πολλούς λόγους (Masia-Warner, Nangle, & Hansen, 2006; Neil & Christensen, 2009).

Το σχολείο αποτελεί μια κοινότητα στην οποία τα παιδιά βιώνουν το αίσθημα του «ανήκειν» (Χατζηχρήστου, 2011) και αναπτύσσουν πέρα από τις ακαδημαϊκές γνώσεις, κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες, οι οποίες συμβάλλουν στην ομαλή προσαρμογή του μαθητή και στην ψυχική του ευεξία (Meyers & Meyers, 2003).

Το σχολείο αποτελεί τον πρώτο οργανωμένο φορέα κοινωνικοποίησης του ατόμου, ο οποίος επηρεάζει την ψυχο- κοινωνική του ανάπτυξη. Αποτελεί μια πολύ σημαντική εμπειρία στη ζωή του παιδιού, η οποία μπορεί να δράσει τόσο ως προστατευτικός παράγοντας όσο και ως παράγοντας κινδύνου στην ζωή του παιδιού. Σύμφωνα με την μελέτη του ΕΠΨΥ (2011), η ποιότητα της σχολικής εμπειρίας μπορεί να επηρεάσει τις σχέσεις με τους συνομηλίκους, την πιθανότητα εμφάνισης παρεμβατικών συμπεριφορών, την σεξουαλική ζωή του ατόμου, την σχολική του επίδοση, την πιθανότητα εκδήλωσης ψυχοσωματικών συμπτωμάτων και την ποιότητα ζωής του γενικά.

Τα παιδιά σήμερα σε ποσοστό 20% εμφανίζουν προβλήματα ψυχικής υγείας, όμως λιγότερα από τα μισά λαμβάνουν τις κατάλληλες υπηρεσίες ψυχικής υγείας (Μπεζεβέγκης και Μυλωνάς, 2008). Σύμφωνα με τους Poulou & Norwich (2000), το σχολείο αποτελεί συχνά πηγή άγχους για τα παιδιά και παράλληλα η σχολική επιτυχία συνδέεται με τις διαταραχές άγχους.

Αρχικά, προσφέρει τη δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να έρθουν σε επαφή με παιδιά και εφήβους που δεν έχουν διαγνωσθεί και δεν έχουν αναζητήσει θεραπεία (Chatterji, Caffray, Crowe, Freeman, & Jensen, 2004; Ginsburg & Drake, 2002; Neil & Christensen, 2009). Επίσης, οι παρεμβάσεις που ενσωματώνονται στο

σχολικό πρόγραμμα, είτε στο πρόγραμμα μαθημάτων είτε στις σχολικές δραστηριότητες, μειώνουν ή εξαλείφουν εμπόδια που υπάρχουν όταν αυτές πραγματοποιούνται σε άλλες δομές της κοινότητας. Χαρακτηριστικά εμπόδια είναι η έλλειψη χρόνου, η μεταφορά, το κόστος των υπηρεσιών υγείας, η παραπομπή, οι μεγάλες λίστες αναμονής (Barrett & Pahl, 2006; Buchler, 2013; Herzig-Anderson, Colognori, Fox, Stewart, & Masia-Warner, 2012; Masia-Warner et al., 2006; Neil & Christensen, 2009). Ακόμη, το σχολείο σαν πλαίσιο προάγει την απόκτηση γνώσεων γιατί θεωρείται ήδη από τους μαθητές και τις μαθήτριες περιβάλλον μάθησης (Neil & Christensen, 2009; Rambaldo, Wilding, Goldman, McClure, & Friedberg, 2001). Τέλος, η ενσωμάτωση παρεμβάσεων στο σχολικό πρόγραμμα μειώνει το στίγμα γιατί οι μαθητές και οι μαθήτριες έρχονται σε καθημερινή επαφή με θέματα ψυχικής υγείας. Με αυτό τον τρόπο αυξάνονται και οι πιθανότητες να λάβουν φροντίδα οι μαθητές και οι μαθήτριες που την χρειάζονται.

Όσον αφορά την αντιμετώπιση του άγχους, το σχολείο αποτελεί ένα πλαίσιο, στο οποίο το παιδί βιώνει καταστάσεις που το οδηγούν στο να εκδηλώσει τα συμπτώματα του άγχους του, όπως οι εξετάσεις ή οι κοινωνικές δραστηριότητες, οπότε μπορεί να πραγματοποιηθεί ευκολότερα και η αναγνώριση του (Herzig-Anderson et al., 2012; Kendall, Puliafico, Barmish, et al., 2007). Ταυτόχρονα, όμως, το γεγονός ότι τα παιδιά εκτίθενται σε πιεστικές καταστάσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση του άγχους, εμπεριέχοντας για παράδειγμα στις παρεμβάσεις ασκήσεις αντιμετώπισης του άγχους για ένα διαγώνισμα ή τεστ, για τα παιδιά με γενικευμένη αγχώδη διαταραχή ή ανησυχίες για το αν μπορούν να τα καταφέρουν.

Ακόμη ένας σημαντικός παράγοντας για την αντιμετώπιση του άγχους στα σχολεία είναι ότι οι καθηγητές, οι καθηγήτριες και οι συνομήλικοι θα έχουν υποστηρικτικό ρόλο σε περιπτώσεις έκθεσης σε φοβικές καταστάσεις (Herzig-Anderson et al., 2012). Με την εφαρμογή τέτοιου είδους παρεμβάσεων, λοιπόν, δίνεται η δυνατότητα στα παιδιά να συμμετέχουν στη ρύθμιση της φροντίδας και της θεραπείας τους (Buchler, 2013).

Άγχος στην παιδική ηλικία

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), από το 1990 έως το 2013 ο αριθμός των ατόμων που πάσχουν από άγχος έχει αυξηθεί σχεδόν 50% , από 416

εκατομμύρια σε 615 εκατομμύρια (2016). Στην Ευρώπη οι αγχώδεις διαταραχές εμπεριέχονται στις πέντε πρώτες αιτίες απώλειας Χρόνων Ζωής Απαλλαγμένων από Ανικανότητα (δείκτης Disability Adjusted Life Years [DALYs]) στην παιδική και εφηβική ηλικία (ΠΟΥ, 2018).

Το ποσοστό των παιδιών ηλικίας 6- 12 ετών που εμφανίζουν άγχος σε μελέτες στην κοινότητα κυμαίνεται στο 12,3% (Silverman & Field, 2011). Η ηλικία έναρξης εμφάνισης άγχους ποικίλλει ανάλογα του είδους της αγχώδους διαταραχής (Beesdo, Knapp & Pinne, 2009) ανεξαρτήτως φύλου. Τα κορίτσια όμως εμφανίζουν διαταραχές άγχους δύο φορές πιο συχνά από ότι τα αγόρια (Costello et al., 2003; McLean & Anderson, 2009). Χωρίς τη κατάλληλη θεραπεία και παρέμβαση τα παιδιά θα εξακολουθήσουν να εμφανίζουν συμπτώματα άγχους και στην ενήλικη ζωή (Gregory et al., 2009).

Υπάρχουν διάφορες μορφές αγχωδών διαταραχών στα παιδιά, οι οποίες ορίζονται βάση της ηλικίας έναρξης τους, την συχνότητα, την συμπτωματολογία και τις επιπτώσεις τους στην λειτουργικότητα και την καθημερινότητα του παιδιού (DSM V, 2013). Οι αγχώδεις διαταραχές που συναντώνται συχνότερα στην παιδική ηλικία σύμφωνα με τους Silverman και Field (2011) και η συμπτωματολογία τους σύμφωνα με το DSM V (2013) είναι:

- *η ιδεοψυχαναγκαστική διαταραχή:*
 1. Παρουσία ιδεοληψιών, ή ψυχαναγκασμών ή και των δύο
 2. Οι ιδεοληψίες ή οι ψυχαναγκασμοί είναι χρονοβόροι ή προκαλούν κλινικά σημαντική ενόχληση ή έκπτωση στην κοινωνική, επαγγελματική, ή άλλες σημαντικές περιοχές της λειτουργικότητας.
 3. Τα ιδεοψυχαναγκαστικά συμπτώματα δεν οφείλονται στις φυσιολογικές δράσεις μιας ουσίας ή άλλη σωματική κατάσταση.
 4. Η διαταραχή δεν εξηγείται καλύτερα με τα συμπτώματα άλλης ψυχικής διαταραχής (π.χ. υπερβολικές ανησυχίες, όπως στη γενικευμένη αγχώδη διαταραχή).
- *το άγχος αποχωρισμού:*
 1. Αναπτυξιακά δυσανάλογος και υπερβολικός φόβος ή άγχος που αφορά τον αποχωρισμού του ατόμου από αυτούς με τους οποίους είναι προσκολλημένο, όπως φαίνεται από τουλάχιστον τρία από τα ακόλουθα:

- a. Επαναλαμβανόμενη υπερβολική ανησυχία όταν προβλέπεται αποχωρισμός από το σπίτι ή από κύρια πρόσωπα προσκόλλησης.
 - b. Επίμονη και υπερβολική ανησυχία ότι θα χάσει κύρια πρόσωπα προσκόλλησης ή ότι μπορεί να συμβεί κακό σε αυτά τα πρόσωπα, όπως ασθένεια, τραυματισμός, καταστροφές ή θάνατος.
 - c. Επίμονη και υπερβολική ανησυχία ότι θα του συμβεί ένα δυσάρεστο γεγονός το οποίο θα έχει σαν αποτέλεσμα τον αποχωρισμό από ένα κύριο πρόσωπο προσκόλλησης.
 - d. Επίμονη απροθυμία ή άρνηση να βγει έξω από το σπίτι, στο σχολείο, ή οπουδήποτε αλλού λόγω φόβου αποχωρισμού.
 - e. Επίμονος και υπερβολικός φόβος ή απροθυμία να μείνει το άτομο μόνο του ή χωρίς κύρια πρόσωπα προσκόλλησης στο σπίτι ή σε άλλα πλαίσια.
 - f. Επίμονη απροθυμία ή άρνηση να κοιμηθεί μακριά από το σπίτι ή να κοιμηθεί χωρίς να υπάρχει κοντά του ένα κύριο πρόσωπο προσκόλλησης.
 - g. Επαναλαμβανόμενοι εφιάλτες που περιλαμβάνουν το θέμα του αποχωρισμού.
 - h. Επαναλαμβανόμενα παράπονα για σωματικά συμπτώματα όταν συμβαίνει ή προβλέπεται αποχωρισμός από κύρια πρόσωπα προσκόλλησης.
2. Ο φόβος, το άγχος ή η αποφυγή επιμένουν και διαρκούν τουλάχιστον 4 εβδομάδες σε παιδιά και εφήβους.
 3. Η διαταραχή προκαλεί κλινικά σημαντική ενόχληση ή έκπτωση της κοινωνικής, σχολικής και άλλων σημαντικών περιοχών της λειτουργικότητας.
 4. Η ενόχληση δεν εξηγείται καλύτερα με μια άλλη ψυχική διαταραχή, όπως η άρνηση να φύγει από το σπίτι, λόγω υπερβολικής αντίστασης στην αλλαγή σε Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος.
- *η γενικευμένη αγχώδης διαταραχή:*
 1. Υπερβολικό άγχος και ανησυχία (φοβισμένη προσδοκία), που εμφανίζονται τις περισσότερες μέρες μιας περιόδου τουλάχιστον 6 μηνών, για σειρά γεγονότων ή δραστηριοτήτων (όπως η σχολική επίδοση).
 2. Το άτομο αισθάνεται ότι είναι δύσκολο να ελέγξει την ανησυχία.

3. Το άγχος και η ανησυχία συνδέονται με τουλάχιστον ένα (ή περισσότερα) από τα ακόλουθα έξι συμπτώματα (με τουλάχιστον ορισμένα συμπτώματα να είναι παρόντα για τις περισσότερες μέρες κατά τη διάρκεια των τελευταίων 6 μηνών):
 - a. Νευρική ή αίσθημα αγωνίας ή υπερένταση.
 - b. Αισθάνεται ασυνήθιστα ταραγμένος.
 - c. Δυσκολία συγκέντρωσης ή αίσθημα ότι το μυαλό αδειάζει.
 - d. Ευερεθιστότητα.
 - e. Μυϊκή τάση.
 - f. Διαταραχή του ύπνου (δυσκολία επέλευσης ή διατήρησης του ύπνου, ή ανήσυχος, μη ικανοποιητικός ύπνος).
 4. Το άγχος, η ανησυχία ή τα σωματικά συμπτώματα προκαλούν κλινικά σημαντική ενόχληση ή έκπτωση σημαντικών περιοχών λειτουργικότητας.
 5. Η διαταραχή δεν οφείλεται στις άμεσες φυσιολογικές δράσεις ουσίας ή σε άλλη σωματική κατάσταση.
 6. Η διαταραχή δεν εξηγείται καλύτερα με άλλη ψυχική διαταραχή (π.χ. μόλυνση ή άλλες ιδεοληψίες στην Ιδεοψυχαναγκαστική Διαταραχή).
- *η κοινωνική φοβία:*
 1. Έκδηλος φόβος ή άγχος του ατόμου για μια ή περισσότερες κοινωνικές καταστάσεις στις οποίες εκτίθεται σε πιθανό εξονυχιστικό έλεγχο από τους άλλους (όχι μόνο ενήλικες αλλά και σε περιβάλλον συνομηλίκων). Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (π.χ. έχει μια συζήτηση), όταν παρατηρείται (π.χ. όταν τρώει ή πίνει) και όταν ενεργεί μπροστά σε άλλους (π.χ. κάνοντας μια ομιλία).
 2. Το άτομο φοβάται ότι θα ενεργήσει με τρόπο ή θα εμφανίσει συμπτώματα άγχους που θα αξιολογηθούν αρνητικά (π.χ. θα είναι ταπεινωτικό).
 3. Οι κοινωνικές καταστάσεις σχεδόν πάντα προκαλούν φόβο ή άγχος (κλάματα, νευρική, ακινητοποίηση, προσκόλληση, αποφυγή κοινωνικών καταστάσεων με άγνωστους ανθρώπους, ή αποτυχία να μιλούν σε κοινωνικές καταστάσεις).
 4. Οι κοινωνικές καταστάσεις αποφεύγονται ή υπομένονται με έντονο φόβο ή άγχος.

5. Ο φόβος ή το άγχος είναι δυσανάλογοι με την πραγματική απειλή που τίθεται από την κοινωνική κατάσταση και με το κοινωνικό-πολιτισμικό πλαίσιο.
 6. Ο φόβος, το άγχος, ή η αποφυγή είναι επίμονοι και διαρκούν τυπικά για 6 μήνες ή περισσότερο.
 7. Ο φόβος, το άγχος, ή η αποφυγή προκαλούν κλινικά σημαντική ενόχληση ή έκπτωση στην κοινωνική, σχολική, ή άλλες σημαντικές περιοχές της λειτουργικότητας.
 8. Ο φόβος, το άγχος, ή η αποφυγή δεν οφείλονται σε φυσιολογικές επιδράσεις μιας ουσίας ή άλλη σωματική κατάσταση.
 9. Ο φόβος, το άγχος, ή η αποφυγή δεν εξηγούνται καλύτερα με τα συμπτώματα από μια άλλη ψυχική διαταραχή (π.χ. Διαταραχή Πανικού).
 10. Εάν είναι παρούσα άλλη σωματική κατάσταση (π.χ. παχυσαρκία), ο φόβος, το άγχος, ή η αποφυγή είναι σαφώς άσχετη ή υπερβολική.
- *συγκεκριμένες φοβίες:*
 1. Έκδηλος φόβος ή άγχος για ένα ειδικό αντικείμενο ή συγκεκριμένη κατάσταση (στα παιδιά εκφράζεται με κλάματα, νευρικότητα, ακινητοποίηση ή προσκόλληση).
 2. Το φοβικό ερέθισμα ή η φοβική κατάσταση προκαλεί σχεδόν πάντα άμεση απάντηση άγχους ή φόβου.
 3. Το φοβικό ερέθισμα ή η φοβική κατάσταση αποφεύγεται ενεργά ή υπομένεται με έντονο άγχος ή φόβο.
 4. Ο φόβος ή το άγχος είναι δυσανάλογα με τον πραγματικό κίνδυνο που θέτει το συγκεκριμένο αντικείμενο ή κατάσταση, καθώς και με το κοινωνικό-πολιτισμικό πλαίσιο.
 5. Ο φόβος, το άγχος, ή η αποφυγή είναι επίμονοι και διαρκούν τυπικά για 6 μήνες ή περισσότερο.
 6. Ο φόβος, το άγχος, ή η αποφυγή προκαλούν κλινικά σημαντική ενόχληση ή έκπτωση της κοινωνικής σχολικής, ή άλλων σημαντικών περιοχών της λειτουργικότητας.
 7. Η διαταραχή δεν εξηγείται καλύτερα με τα συμπτώματα άλλης ψυχικής διαταραχής (π.χ. αποχωρισμό από το σπίτι ή συγγενικά πρόσωπα στη Διαταραχή Άγχους Αποχωρισμού).

- *η μετά-τραυματική διαταραχή άγχους:*
 1. Έκθεση σε πραγματικό ή επαπειλούμενο θάνατο, βαρύ τραυματισμό, ή απειλή της σωματικής ακεραιότητας με έναν (ή περισσότερους από τους ακόλουθους τρόπους):
 - a. Βίωσε άμεσα το τραυματικό γεγονός (ή γεγονότα).
 - b. Ήταν μάρτυρας, προσωπικά, στο γεγονός ενώ συνέβαινε σε άλλους.
 - c. Έμαθε ότι το τραυματικό γεγονός συνέβη σε ένα μέλος του στενού οικογενειακού κύκλου ή σε έναν στενό φίλο. Σε περιπτώσεις πραγματικού ή επαπειλούμενου θανάτου ενός μέλους της οικογένειας ή ενός φίλου, το γεγονός θα πρέπει να ήταν βίαιο ή τυχαίο.
 - d. Βίωσε επαναλαμβανόμενη ή υπερβολική έκθεση σε απεχθείς λεπτομέρειες του τραυματικού γεγονότος.
 2. Παρουσία ενός (ή περισσότερων) από τα ακόλουθα διεισδυτικά συμπτώματα που σχετίζονται με τραυματικό(ά) γεγονός(τα), τα οποία εμφανίζονται αφού έχει συμβεί το τραυματικό γεγονός:
 - a. Επανεπιλημμένες, ακούσιες, και διεισδυτικές ενοχλητικές μνήμες τραυματικού γεγονότος. Στα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας των 6 ετών, μπορεί να συμβεί επαναλαμβανόμενο παιχνίδι στο οποίο εκφράζονται τα θέματα του τραυματικού γεγονότος.
 - b. Επανεπιλημμένα ενοχλητικά όνειρα στα οποία το περιεχόμενο και/ή το συναίσθημα του ονείρου συνδέονται με το τραυματικό γεγονός. Στα παιδιά, είναι δυνατόν να υπάρχουν όνειρα που προκαλούν φόβο χωρίς αναγνωρίσιμο περιεχόμενο.
 - c. Αποσυνδετικές αντιδράσεις στις οποίες το άτομο νιώθει ή δρα σαν να έχει ξανασυμβεί τραυματικό γεγονός. Στα παιδιά, είναι δυνατόν να υπάρχουν (στο παιχνίδι) αναπαραστάσεις ειδικές του τραύματος.
 - d. Έντονη ή παρατεταμένη ψυχολογική ενόχληση κατά την έκθεση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς υπαινιγμούς που συμβολίζουν ή μοιάζουν με κάποια πλευρά του τραυματικού γεγονότος.

- e. Έκδηλες φυσιολογικές αντιδράσεις στους εσωτερικούς ή εξωτερικούς υπαινιγμούς που συμβολίζουν ή μοιάζουν με κάποια πλευρά του τραυματικού γεγονότος.
3. Επίμονη αποφυγή ερεθισμάτων που σχετίζονται με τραυματικό γεγονός, που αρχίζει αφού έχει συμβεί το τραυματικό γεγονός, όπως αποδεικνύεται από το ένα ή αμφότερα από τα ακόλουθα:
- a. Αποφυγή ή προσπάθειες να αποφύγει ενοχλητικές μνήμες, σκέψεις, ή αισθήματα που σχετίζονται στενά με το τραυματικό γεγονός.
 - b. Αποφυγή ή προσπάθειες να αποφύγει εξωτερικές υπενθυμίσεις που ανακαλούν ενοχλητικές μνήμες, σκέψεις, ή αισθήματα για τα τραυματικά γεγονότα ή για οτιδήποτε σχετίζεται στενά με τα τραυματικά γεγονότα.
4. Αρνητικές μεταβολές σε γνωστικές λειτουργίες και στη διάθεση που σχετίζονται με το τραυματικό γεγονός, και εμφανίζονται ή επιδεινώνονται από δύο (ή περισσότερα) από τα ακόλουθα:
- a. Αδυναμία να ανακαλέσει μια σημαντική πλευρά του τραυματικού γεγονότος.
 - b. Επίμονες και υπερβολικές αρνητικές πεποιθήσεις ή προσδοκίες για τον εαυτό του, τους άλλους, ή για τον κόσμο (π.χ. «Είμαι κακός»).
 - c. Επίμονες, διαστρεβλωμένες γνωστικές λειτουργίες για το αίτιο ή τις συνέπειες του τραυματικού γεγονότος που οδηγούν το άτομο να κατηγορεί τον εαυτό του/ της ή τους άλλους.
 - d. Επίμονα αρνητική συγκινησιακή κατάσταση (π.χ. φόβος).
 - e. Εμφανώς μειωμένο ενδιαφέρον ή μειωμένη συμμετοχή με σημαντικές δραστηριότητες.
 - f. Αισθήματα απομάκρυνσης ή αποξένωσης από τους άλλους.
 - g. Επίμονη αδυναμία να βιώσει θετικά αισθήματα (π.χ. αδυναμία να βιώσει ικανοποίηση).
5. Εμφανείς αλλαγές στη διεγερσιμότητα και αντιδραστικότητα που σχετίζονται με το τραυματικό γεγονός, εμφάνιση ή επιδείνωση αφού έχει συμβεί το τραυματικό γεγονός, όπως αποδεικνύεται από δύο (ή περισσότερα) από τα ακόλουθα:

- a. Ευερεθιστότητα ή εκρήξεις θυμού (με μικρή ή καμία πρόκληση) που συνήθως εκφράζεται ως λεκτική ή σωματική επιθετικότητα προς ανθρώπους ή αντικείμενα.
 - b. Ριψοκίνδυνη ή αυτοκαταστροφική συμπεριφορά.
 - c. Υπέρ-επαγρύπνηση.
 - d. Υπερβολική απάντηση στο ξάφνιασμα.
 - e. Δυσκολία συγκέντρωσης.
 - f. Διαταραχή του ύπνου.
6. Η διάρκεια της διαταραχής είναι μεγαλύτερη από ένα μήνα.
 7. Η διαταραχή προκαλεί κλινικά σημαντική ενόχληση ή έκπτωση στην κοινωνική, σχολική, ή άλλες σημαντικές περιοχές της λειτουργικότητας.
 8. Η διαταραχή δεν οφείλεται σε φυσιολογικές δράσεις μια ουσίας ή άλλη σωματική κατάσταση.

Τα άτομα με αγχώδεις διαταραχές παρουσιάζουν δυσκολίες στις ακαδημαϊκές τους επιδόσεις (δυσκολία συγκέντρωσης, συχνές απουσίες, έλλειψη συμμετοχής, αποφυγή) , στην κοινωνική τους ζωή (μοναξιά, απομόνωση, απόρριψη), στην ψυχο-συναισθηματική λειτουργία (αρνητική αυτό-αντίληψη, κατάθλιψη) και στις σχέσεις τους με την οικογένεια (αυξημένο γονεϊκό στρες, συγκρούσεις γονέων-παιδιού), (Beidel & Alfrano, 2011).

Παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση άγχους στα παιδιά

Το οικολογικό μοντέλο εξηγεί τους παράγοντες κινδύνου που μπορεί να οδηγήσουν ένα παιδί να εμφανίσει άγχος σε διαφορετικά επίπεδα (ατομικό, διαπροσωπικό και κοινοτικό).

Ατομικό επίπεδο

Στο ατομικό επίπεδο περιλαμβάνονται η *συστολή του παιδιού σε συμπεριφορικό επίπεδο (behavioral inhibition)* και η *αρνητική συναισθηματικότητα (negative emotionality)*, (Mian et al., 2011). Με τον όρο *συμπεριφορική αναχαίτιση* εννοείται η τάση του παιδιού να εκφράζει φόβο, απόσυρση, επιφύλαξη σε καταστάσεις που δεν έχει αντιμετωπίσει ξανά (Mian et al., 2011). Με τον όρο *αρνητική συναισθηματικότητα* εννοείται το ταπεραμέντο του παιδιού που χαρακτηρίζεται από

ευερεθιστότητα, αρνητική διάθεση, δυσκολία να ησυχάσει και έντονες αρνητικές συναισθηματικές αντιδράσεις.

Ακόμη, σε καταστάσεις που προκαλούν αβεβαιότητα, τα άτομα με χαμηλή αντοχή, εκδηλώνουν αρνητικές πεποιθήσεις και δυσκολεύονται να ανταπεξέλθουν (Dugas & Robinaud, 2007). Τα παιδιά με αγχώδεις διαταραχές παρουσιάζουν χαμηλότερη αντοχή στην αβεβαιότητα (Donovan, Holmes, & Farrell, 2016), γεγονός το οποίο επηρεάζει την συμπεριφορά τους και τον τρόπο σκέψης τους (McEvoy & Mahoney, 2011).

Διαπροσωπικό επίπεδο

Στο διαπροσωπικό επίπεδο περιλαμβάνεται το είδος των γονέων του παιδιού. Τα παιδιά με αγχώδεις γονείς έχουν επτά φορές περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν κάποια από τις αγχώδεις διαταραχές, συγκριτικά με τα παιδιά που δεν έχουν αγχώδεις γονείς. Το ποσοστό αυτό δεν εξηγείται μόνο από την κληρονομικότητα αλλά και από το περιβάλλον μέσα στο οποίο μεγαλώνει το παιδί. Το παιδί, λοιπόν, μαθαίνει σε φοβικές και υπερπροστατευτικές αντιδράσεις (Mian et al., 2011).

Οι Drake & Ginsburg (2012) αναφέρουν πως όταν τα παιδιά αναθρέφονται με τρόπους διαπαιδαγώγησης που χαρακτηρίζονται από υπέρ-προστασία, παρεμβατικότητα, έλλειψη συναισθηματικής ζεστασίας, υπερβολικό έλεγχο, επικριτικότητα και αγχώδεις συμπεριφορές αυξάνονται οι πιθανότητες να έχουν αγχώδεις διαταραχές. Η σχέση όμως αυτή είναι αμφίδρομη. Σύμφωνα με τους Gouze, Hopkins, Bryant & Lavigne (2016), οι γονείς παιδιών με υψηλά επίπεδα άγχους συχνά υιοθετούν περισσότερο ελεγκτικές και υπέρ-προστατευτικές συμπεριφορές απέναντί τους.

Ακόμη, μία μητέρα με κατάθλιψη αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση άγχους στην παιδική ηλικία. Οι μητέρες αυτές, συνήθως, εμπλέκονται λιγότερο στις δραστηριότητες του παιδιού και είναι πιο αυταρχικές ενώ δείχνουν και λιγότερη συναισθηματική ζεστασία στο παιδί (Mian et al., 2011).

Κοινοτικό επίπεδο

Στο κοινοτικό επίπεδο περιλαμβάνονται η έκθεση σε οικογενειακές διαμάχες ή βία. Η έκθεση αυτή οδηγεί το παιδί στο να θεωρεί ότι το περιβάλλον του είναι

απρόβλεπτο και επικίνδυνο. Άλλοι παράγοντες που ανήκουν στο κοινοτικό επίπεδο είναι η φτώχεια, η μονογονεϊκή οικογένεια με μητέρα, το να είναι έφηβη η μητέρα, περιορισμένη πρόσβαση στην εκπαίδευση και το να ανήκει το παιδί σε κάποια εθνική μειονότητα (Mian et al., 2011).

Προστατευτικοί παράγοντες για την εμφάνιση άγχους στα παιδιά

Οι προστατευτικοί παράγοντες εξηγούνται και πάλι μέσω του οικολογικού μοντέλου σε διαφορετικά επίπεδα (ατομικό, διαπροσωπικό, κοινοτικό), (National Assembly on School- Based Health Care- NASBHC, 2018).

Ατομικό επίπεδο

Αρχικά, στο ατομικό επίπεδο περιλαμβάνεται το ταπεραμέντο του παιδιού που χαρακτηρίζεται από υψηλή αυτοπεποίθηση και αυτοεκτίμηση. Προστατευτικός παράγοντας είναι και το να έχει κοινωνικές δεξιότητες αλλά και δεξιότητες διαχείρισης προβλημάτων. Τέλος, είναι σημαντικό να έχει εσωτερική έδρα ελέγχου ώστε να θεωρεί ότι μπορεί να ελέγξει το περιβάλλον του ακόμη και όταν του φαίνεται επικίνδυνο ή εχθρικό (NASBHC, 2018).

Διαπροσωπικό επίπεδο- Κοινοτικό επίπεδο

Στο διαπροσωπικό επίπεδο ο σημαντικότερος προστατευτικός παράγοντας είναι η υποστήριξη από την οικογένεια σε όλα τα επίπεδα (συναισθηματικά και υλικά). Επίσης, είναι καλό να υπάρχει μια οικογενειακή ρουτίνα που να ακολουθεί το παιδί, η οποία θέτει όρια και κάνει το παιδί να αισθάνεται ασφάλεια (NASBHC, 2018).

Ο παράγοντας που προσφέρει προστασία από το άγχος σε κοινοτικό επίπεδο είναι το να ανήκει το παιδί σε υψηλό κοινωνικό-οικονομικό επίπεδο.

Θεραπευτική αντιμετώπιση

Η προσέγγιση που χρησιμοποιείται συχνότερα για την αντιμετώπιση του άγχους στα παιδιά είναι η γνωσιακή- συμπεριφορική. Δυστυχώς η προσέγγιση αυτή δεν είναι διαδεδομένη στις κοινοτικές δομές (Khanna & Kendall, 2010). Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στο ότι ο τρόπος που κάποιο άτομο σκέφτεται και δρα επηρεάζει το πώς νιώθει (Child Mind Institute, 2018).

Όσον αφορά τα παιδιά, αυτό είδος θεραπείας αρχικά επικεντρώνεται στο συμπεριφορικό κομμάτι με στόχο το παιδί να μάθει να μην ακολουθεί αποφευκτική συμπεριφορά. Μία από τις βασικές τεχνικές της γνωσιακής- συμπεριφορικής προσέγγισης που χρησιμοποιείται για τα παιδιά είναι η σταδιακά αυξανόμενη έκθεση στον παράγοντα που προκαλεί το άγχος σε ένα ασφαλές περιβάλλον, ώστε σταδιακά να αλλάξει η αντίδραση του παιδιού στον παράγοντα αυτόν, καθώς θα του προκαλεί όλο και λιγότερο άγχος, με αποτέλεσμα να αλλάξει δηλαδή η συμπεριφορά του (Child Mind Institute, 2018).

Άλλη μία τεχνική που χρησιμοποιείται είναι το να θεωρηθεί το άγχος από το παιδί ως ένα «πράγμα», να του δώσει όνομα και να του μιλήσει έτσι ώστε να ξεκινήσει σιγά σιγά να το ελέγχει. Επίσης, πολύ σημαντικό είναι να αναγνωρίσει το παιδί τα πράγματα τα οποία αποφεύγει ή δεν μπορεί να κάνει εξαιτίας του άγχους και των φοβιών του κάνοντας ένα χάρτη.

Τέλος, προτείνεται να συμμετέχουν και οι γονείς στη θεραπευτική διαδικασία, να αντιμετωπίζεται η οικογένεια ως υποστηρικτικό σύστημα για το παιδί- ήδη έχουμε τονίσει πόσο σημαντικός είναι ο ρόλος του στην εμφάνιση αλλά και την προστασία του άγχους στα παιδιά (Salari et al., 2018). Στους γονείς διδάσκονται τεχνικές επίλυσης προβλημάτων, η έκθεση στον αγχωτικό παράγοντα, η επιβράβευση και το πώς να εντοπίζουν σημάδια του δικού τους άγχους (Hirshfeld-Becker et al., 2010; Wood et al., 2008).

Όσον αφορά τη φαρμακευτική αντιμετώπιση για τις αγχώδεις διαταραχές προτείνεται η χρήση ενός εκλεκτικού αναστολέα επαναπρόσληψης σεροτονίνης (SSRI). Για να χορηγηθεί φαρμακευτική αγωγή, πρέπει να υπάρχει συγκατάθεση και του/ της έφηβου/ ης και των γονέων. Οι δόσεις είναι χαμηλότερες συγκριτικά με αυτές των ενηλίκων και προτείνεται σε συγκεκριμένες μόνο περιπτώσεις (Kodish, Rockhill, & Varley, 2011).

Είδη άγχους που σχετίζονται με το σχολείο

Το άγχος κινητοποιεί το άτομο να αποφύγει κάποιον «πιθανό» κίνδυνο ή απειλή, τον οποίο δεν μπορεί να διαχειριστεί (Smith, 2014). Κατά τους Abramowitz, Deacon, & Whiteside (2011) το άτομο κινητοποιείται ταυτόχρονα σε γνωστικό, συμπεριφορικό επίπεδο και σε επίπεδο φυσιολογίας. Ανήκει, λοιπόν, στα

προβλήματα συναισθήματος που τις τελευταίες δεκαετίες έχουν μελετηθεί εκτενώς. Ιδιαίτερα αποτελεί αντικείμενο μελετών η σχέση του σχολείου, και συγκεκριμένα της μάθησης και της επίδοσης, με το άγχος. Συνήθως οι μελέτες αυτές περιορίζονται στην ταξινόμηση των δυσκολιών των παιδιών και των εφήβων (Μπίμπου- Νάκου, 2004).

Από τις πιο συχνές εκδηλώσεις άγχους των παιδιών στη σχολική τάξη είναι η εύκολη διάσπαση της προσοχής τους, το αίσθημα ανεπάρκειας για εμπλοκή στις σχολικές δραστηριότητες, η στεναχώρια για τη σχολική επίδοση και τις σχέσεις με τους συνομήλικους (Μπίμπου- Νάκου, 2004). Έτσι, παρουσιάζονται παιδιά τα οποία δε θέλουν να αποχωριστούν τους γονείς τους και να μπουν στην τάξη, παραπονιούνται συχνά για σωματικές ενοχλήσεις, δεν παρακολουθούν εύκολα τα μαθήματα, χαρακτηρίζονται ως μαθητές με χαμηλή επίδοση (Μπίμπου- Νάκου, 2004). Σημαντικό ποσοστό εκπαιδευτικών (56,8%) στην έρευνα των Poulou και Norwich (2000), δηλώνουν ότι αποτελεί σοβαρή δυσκολία το άγχος των παιδιών για την αποτυχία στα σχολικά μαθήματα.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι συχνότερες ενδείξεις των συχνότερων ειδών διαταραχών άγχους των παιδιών στη σχολική τάξη σύμφωνα με την Μπίμπου- Νάκου (2004). Γενικά το παιδί στο σχολείο μπορεί να παρουσιάζει ανησυχία καθώς αποχωρίζεται τους γονείς του, σκέψεις ή συμπεριφορά που δηλώνει πως ο κόσμος είναι απειλητικός ή επικίνδυνος, γκρίνια, ξεσπάσματα θυμού, σωματικές ενοχλήσεις (π.χ. πονοκέφαλος, κοιλόπονος), δυσκολία στο να διεκδικήσει χώρο, να αλλάξει θέση, να συμμετέχει, ντροπή, συστολή, εξάρτηση από κάποιο οικείο πρόσωπο.

Το παιδί με γενικευμένο άγχος ανησυχεί για το παραμικρό, δεν χαλαρώνει σχεδόν ποτέ ή πολύ δύσκολα, στεναχωριέται για το τι έγινε ή το τι θα γίνει, ανησυχεί για τις ικανότητές του, ζητά συνέχεια επιβεβαίωση, θέτει υψηλούς στόχους, ελέγχει και ξανά-ελέγχει τη συμπεριφορά του, σβήνει και γράφει, επικεντρώνεται σε περιφερειακά και όχι κεντρικά ζητήματα (π.χ. δε λύνει την άσκηση γιατί ξύνει το μολύβι του), επικρίνει τον εαυτό του, υποτιμά τις ικανότητές του.

Το παιδί με κάποιου είδους φοβία, αποφεύγει συστηματικά συγκεκριμένες συνθήκες, δεν επεξεργάζεται γνωστικά τους φόβους του, προσδοκά ότι θα συμβεί κάτι κακό. Συγκεκριμένα, το παιδί με κοινωνική φοβία, κοκκινίζει εύκολα, δεν μπορεί να λέει μάθημα μπροστά σε όλους, αποφεύγει νέες γνωριμίες, αναστατώνεται με τις αλλαγές, φοβάται τις μορφές εξουσίας και έχει ανάγκη από συναισθηματικό

χώρο για να αποσύρεται. Το παιδί με σχολική φοβία, αρχικά εκδηλώνει παράπονα για το σχολείο και δείχνει απροθυμία να το παρακολουθήσει, στη συνέχεια, αρχίζει τις απουσίες, καθώς εμφανίζει σοβαρή δυσκολία, εκφράζει συναισθηματική ανησυχία, υπερβολικό φόβο, στεναχώρια ή παράπονα όταν σκέφτεται πως πρέπει να πάει σχολείο και τέλος, εκδηλώνει «παράλογη» συμπεριφορά, χτυπιέται, κλαίει, παρακαλάει να μην το στείλουν, τρέμει, αντιστέκεται σωματικά.

Άγχος για τα μαθηματικά

Τα παιδιά από νεαρή ηλικία καλούνται να μάθουν βασικές έννοιες των μαθηματικών οι οποίες είναι απαραίτητες για την καθημερινή τους ζωή (Lebens, Graff, & Mayer, 2011). Στην σημερινή εποχή, με την ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη, οι μαθηματικές δεξιότητες θεωρούνται απαραίτητες για την ακαδημαϊκή και επαγγελματική επιτυχία του ατόμου (National Mathematics Advisory Panel, 2008).

Την τελευταία εικοσαετία πραγματοποιήθηκαν πολλές έρευνες που συσχέτισαν το άγχος με την επίδοση, επικεντρωμένες κυρίως στο άγχος επίδοσης σε εξετάσεις (Grills-Taquechel et al., 2012). Όπως αναφέρουν οι Putwein και Daniels (2010) και ο Brown και συνεργάτες (2011) σύμφωνα με την Carey και συνεργάτες (2017), το άγχος επίδοσης στις εξετάσεις σχετίζεται με το άγχος για τα μαθηματικά, όταν πρόκειται να υπάρξει αξιολόγηση, αλλά σύμφωνα με τους Devine και συνεργάτες (2012), Hembree (1990), Kazelskis και συνεργάτες (2000), σε μέτριο βαθμό (Carey et al., 2017). Επίσης, σύμφωνα με την Wang και συνεργάτες (2014), το άγχος για τα μαθηματικά επηρεάζεται και από την ύπαρξη γενικευμένου άγχους στα παιδιά αποτελεί, όμως, συναισθηματική αντίδραση συγκεκριμένα για τα μαθηματικά (Carey et al., 2017). Αυτό αποδεικνύεται και από την υπερδραστηριότητα που προκαλεί στην δεξιά αμυγδαλή, σύμφωνα με την Young και συνεργάτες (2012).

Το άγχος για τα μαθηματικά είναι, λοιπόν, η αρνητική συναισθηματική αντίδραση του ατόμου σε καταστάσεις που αφορούν αριθμούς, μαθηματικά και μαθηματικούς υπολογισμούς, «ένα αίσθημα έντασης και άγχους που παρεμβαίνει στη χειραγώγηση των αριθμών και στην επίλυση των μαθηματικών προβλημάτων στην καθημερινή ζωή και στην εκπαίδευση (Richardson & Suinn, 1972)» (Ashcraft & Moore, 2009).

Παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση του άγχους για τα μαθηματικά

Οι παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνιση και ανάπτυξη του άγχους για τα μαθηματικά διαχωρίζονται σε ατομικούς, διαπροσωπικούς, γενετικούς και κοινωνικούς.

Ατομικοί παράγοντες

Στους ατομικούς παράγοντες περιλαμβάνονται πολύ διαφορετικοί παράγοντες, όπως η σχολική επίδοση του παιδιού, η αυτό-αποτελεσματικότητα, το φύλο, η ηλικία.

Η επίδοση των μαθητών σχετίζεται με το άγχος για τα μαθηματικά (Sherman & Wither, 2003). Τα παιδιά συχνά μπορεί να νιώθουν ανησυχία, κόπωση και φόβο, να πιστεύουν ότι τα μαθηματικά δεν είναι σημαντικά και να αρνούνται να τα μάθουν (Yuksel-Şahin, 2008). Επιπλέον σε έρευνες των Woodard (2004) βρέθηκε πως οι μαθητές με καλύτερη επίδοση είχαν μειωμένα επίπεδα άγχους, καλύτερη κατανόηση των μαθηματικών και μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, σε σχέση με τους μαθητές με χαμηλότερη επίδοση.

Η αυτό-αποτελεσματικότητα θεωρείται προγνωστικός παράγοντας για τα κίνητρα, την συμπεριφορά (Bandura, 1997), την ανάπτυξη του προσωπικού κινήτρου στον ακαδημαϊκό τομέα (Smart, 2014) και τις επαγγελματικές επιλογές (Britner, Pajares, 2001). Τα παιδιά με χαμηλή αυτό-αποτελεσματικότητα συχνά εκδηλώνουν έλλειψη εμπιστοσύνης ως προς τις ικανότητές τους να επιτύχουν σε κάποια δραστηριότητα, (Pintrich, & Schunk, 2002). Αντίθετα τα παιδιά με υψηλή αυτό-αποτελεσματικότητα κάνουν πιο υγιείς αιτιακές αποδόσεις αναφορικά με την επιτυχία και την αποτυχία, υιοθετώντας στρατηγικές μάθησης που σχετίζονται με υψηλότερες μαθησιακές επιδόσεις (Weiner, 1985).

Το φύλο είναι ο παράγοντας που έχει μελετηθεί περισσότερο όσον αφορά την εμφάνιση του άγχους για τα μαθηματικά. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί (Devine et al., 2012; Else-Quest et al., 2010; Hembree, 1990; Wigfield and Meece, 1988), τις οποίες αναφέρει η Dowker και συνεργάτες (2016), τα κορίτσια έχουν περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν άγχος για τα μαθηματικά. Σύμφωνα με την ίδια και τους συνεργάτες της, αναφέρει ότι αυτό οφείλεται κυρίως στα στερεότυπα του φύλου που υποστηρίζουν ότι οι γυναίκες δεν είναι τόσο καλές

στα μαθηματικά όσο οι άνδρες (Beilock et al., 2010; Maloney & Beilock, 2012). Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται στα κορίτσια η θέληση να καταρρίψουν το στερεότυπο, έτσι δημιουργείται άγχος για τα μαθηματικά (Beilock et al., 2010; Maloney & Beilock, 2012). Νεότερα δεδομένα υποδεικνύουν ότι το συγκεκριμένο στερεότυπο δεν επηρεάζει το άγχος άμεσα αλλά την αντίληψη των γυναικών ότι θα πρέπει να έχουν άγχος γιατί δεν είναι αρκετά καλές στα μαθηματικά (Bieg et al., 2015; Goetz et al., 2013).

Ένας ακόμη παράγοντας που φαίνεται να συμβάλει στην αύξηση του άγχους για τα μαθηματικά είναι η ηλικία. Όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο αυξάνεται και το άγχος στα μαθηματικά. Πολύ πρόσφατα εντοπίστηκε άγχος μαθηματικών σε παιδιά του δημοτικού (Ramirez et al., 2013; Vukovic et al., 2013; Wu et al., 2012). Μία εξήγηση είναι ότι όσο αυξάνεται η ηλικία, χρησιμοποιούνται περισσότερες στρατηγικές της μνήμης εργασίας, οπότε επηρεάζονται από το άγχος για τα μαθηματικά τα παιδιά με πολύ καλή μνήμη εργασίας (Vukovic et al., 2013).

Διαπροσωπικοί παράγοντες

Οι εκπαιδευτικοί παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση του άγχους για τα μαθηματικά. Έρευνες αποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί που έχουν οι ίδιοι άγχος για τα μαθηματικά μεταφέρουν αρνητικές στάσεις στα παιδιά για τα μαθηματικά, ιδιαίτερα γυναίκες εκπαιδευτικοί σε κορίτσια (Beilock et al., 2010). Εξίσου σημαντικό ρόλο έχουν και οι πεποιθήσεις των γονέων για τις μαθηματικές ικανότητες του παιδιού. Τα παιδιά με γονείς, οι οποίοι δεν έχουν υψηλές προσδοκίες για την απόδοση των παιδιών τους στα μαθηματικά ή έχουν αρνητική στάση απέναντι στα μαθηματικά, έχουν περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν άγχος στα μαθηματικά (Eccles, Jacobs, & Harold, 1990), όπως αναφέρει η Gündüz (2015).

Γενετικοί παράγοντες

Τα παιδιά που εμφανίζουν γενικευμένο άγχος έχουν περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν και άγχος για τα μαθηματικά (Wang et al., 2014). Το ίδιο ισχύει και για τα παιδιά που παρουσιάζουν έλλειμμα στις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων (Wang et al., 2014). Σπάνια βέβαια οι γενετικοί παράγοντες δρουν μόνοι τους στην εμφάνιση άγχους στα μαθηματικά, αντιθέτως δρουν σε συνδυασμό με περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως είναι οι προηγούμενες κακές εμπειρίες με τα μαθηματικά (Wang et al., 2014).

Πολιτισμικοί παράγοντες

Δεν είναι σαφές από τη διεθνή βιβλιογραφία αν όντως η χώρα στην οποία μένει το παιδί επηρεάζει την εμφάνιση του άγχους για τα μαθηματικά. Η έρευνα που πραγματοποίησε η Lee (2009) σε μια πληθώρα χωρών με υψηλές επιδόσεις στα μαθηματικά, υποδεικνύουν ότι σε ασιατικά κράτη (π.χ. Κορέα, Ιαπωνία), τα παιδιά παρουσιάζουν υψηλό άγχος για τα μαθηματικά. Αντίθετα, σε αντίστοιχα δυτικοευρωπαϊκά κράτη (π.χ. Φινλανδία, Ολλανδία, Ελβετία) τα παιδιά εμφάνιζαν χαμηλά ποσοστά άγχους για τα μαθηματικά (Lee, 2009). Αυτό ίσως σχετίζεται με το γεγονός ότι το άγχος επίδοσης στις εξετάσεις είναι μεγαλύτερο σε ασιατικές χώρες συγκριτικά (Tan and Yates, 2011) ή με το εκπαιδευτικό τους σύστημα (Dowker et al., 2016).

Συνέπειες του άγχους για τα μαθηματικά

Υπολογίζεται ότι το 17% του πληθυσμού παρουσιάζει υψηλά επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά (Ashcraft and Moore, 2009). Ο Lang αναφέρει ήδη από το 1968 (Krinzinger, Kaufmann, & Willmes, 2009) ότι πρόκειται για φοβία η οποία επηρεάζει το άτομο σε τρία επίπεδα: α) σωματικά (π.χ. ιδρώτας, ταχυπαλμία), (Faust, 1992), β) γνωστικά (π.χ. ανήσυχες σκέψεις), (Richardson & Woolfolk, 1980), γ) συμπεριφορικά (π.χ. αποφυγή μέτρησης και υπολογισμού), (Hembree, 1990; Ramirez et al., 2013), όπως αναφέρει ο Krinzinger και οι συνεργάτες του (2009).

Γενικά οι συναισθηματικές αντιδράσεις επηρεάζουν τις γνωστικές ικανότητες (Krinzinger et al., 2009). Σύμφωνα με τους Ashcraft και Kirk (2001) η αρνητική συναισθηματική αντίδραση που βιώνουν κάποιοι μαθητές αναφορικά με τα μαθηματικά, ονομάζεται άγχος για τα μαθηματικά. Σε μεταγενέστερη έρευνα των ιδίων βρέθηκε πως το άγχος για τα μαθηματικά συσχετίζεται με την κακή επίδοση στα διαγωνίσματα, την αποφυγή των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τα μαθηματικά και την δημιουργία αρνητικών πεποιθήσεων για τις μαθηματικές ικανότητες του ατόμου.

Ακόμη, το άγχος για τα μαθηματικά επηρεάζει την υπολογιστική ικανότητα, γιατί το άτομο θα κάνει λιγότερη εξάσκηση στους υπολογισμούς, οπότε θα υπάρχει κενό στη γνώση, το οποίο θα οδηγήσει σε περαιτέρω απογοήτευση (Krinzinger, Kaufmann, & Willmes, 2009; Ramirez et al., 2013; Wu et al., 2012). Η μείωση αυτής της

ικανότητας δεν παρατηρείται σε υπολογισμούς με πολύ μικρά νούμερα (π.χ. $7 + 2$) αλλά από νούμερα με δύο ψηφία και πάνω (π.χ. $28 + 18$), (Ashcraft & Kirk, 2001) και ιδιαίτερα όταν ζητούνται ακόμη πιο πολύπλοκες μαθηματικές πράξεις με μεικτούς αριθμούς, εξισώσεις και ποσοστά, όπως και όταν πρέπει να απαντήσουν «σωστό ή λάθος» (Ashcraft, 2002). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η έρευνα των Ashcraft και Moore (2009) στην οποία οι συμμετέχοντες με υψηλό δείκτη άγχους έκαναν τα διπλάσια λάθη στους υπολογισμούς συγκριτικά με τους συμμετέχοντες που είχαν χαμηλό δείκτη άγχους.

Το άγχος για τα μαθηματικά επηρεάζει αρνητικά τις γνώσεις, τους βαθμούς και την επίδοση στα μαθηματικά (Ashcraft & Krause, 2007; Wu et al., 2012) και συνδέεται με την πιθανότητα αποφυγής των μαθηματικών δραστηριοτήτων (Krinzinger et al., 2009), με αυξημένη ανησυχία για την πιθανότητα αποτυχίας στα μαθηματικά (Richardson & Woolfolk, 1980), όπως επίσης με την αύξηση της κορτιζόλης κατά την διάρκεια επίλυσης μαθηματικών ασκήσεων (Mattarella-Micke, Mateo, Kozak, Foster, & Beilock, 2011). Επιπρόσθετα σε παιδιά με υψηλό άγχος για τα μαθηματικά, ακόμα και η πιθανότητα ενασχόλησης με τα μαθηματικά μπορεί να εγείρει αρνητικά συναισθήματα (Lyons & Beilock, 2010). Τέλος, το άγχος για τα μαθηματικά μειώνει την αυτοπεποίθηση του ατόμου σχετικά με τα μαθηματικά (Maloney & Beilock, 2012).

Η έκπτωση, όμως, της επίδοσης στα μαθηματικά μπορεί να έχει συνέπειες και μακροπρόθεσμα. Η Wu και συνεργάτες (2012) αναφέρουν ένα πλήθος ερευνών στις οποίες φαίνεται ότι τα παιδιά που παρουσιάζουν έντονο άγχος για τα μαθηματικά, αντιμετωπίζουν αργότερα δυσκολίες στις επαγγελματικές τους επιλογές και στην επαγγελματική τους επιτυχία (Hembree, 1990; Krinzinger et al., 2009; Ma, 1999; Meece et al., 1990).

Επίδοση στα μαθηματικά και επιτελικές λειτουργίες

Οι επιτελικές λειτουργίες είναι ένα σύνολο κατωφερών διαδικασιών, οι οποίες είναι υπεύθυνες για τον έλεγχο, τη διαχείριση και το συντονισμό των γνωστικών δεξιοτήτων (Diamond, 2013). Οι κύριες επιτελικές λειτουργίες, οι οποίες σχετίζονται με την ανάπτυξη των μαθηματικών δεξιοτήτων είναι η αναχαίτιση (inhibition), η ικανότητα δηλαδή να μην αποσπάται η προσοχή από άσχετες πληροφορίες, ο

έλεγχος της συμπεριφοράς αλλά και ο έλεγχος των ερεθισμάτων, η μνήμη εργασίας (working memory), (Diamond, 2013), η εναλλαγή (shifting) , η δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ διαφορετικών διεργασιών και η ενημέρωση (updating), η δυνατότητα παρακολούθησης και διαχείρισης των αποθηκευμένων πληροφοριών (Cragg & Gilmore, 2014).

Η συσχέτιση μεταξύ επιτελικών λειτουργιών και μαθηματικών δεξιοτήτων σε παιδιά πρώτων τάξεων του δημοτικού, όπως μελετήθηκε από τους Bull και Scerif (2001) υποδεικνύουν ότι η ικανότητα εναλλαγής (shifting) μεταξύ στρατηγικών επίλυσης καθώς και η χαμηλή ποσότητα παρεμβολών από άσχετες πληροφορίες, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως δείκτες υψηλών μαθηματικών δεξιοτήτων. Οι Verdine και συνεργάτες (2014) διερεύνησαν τη συμβολή των επιτελικών λειτουργιών στις μαθηματικές επιδόσεις παιδιών προσχολικής ηλικίας και συγκεκριμένα αξιολόγησαν την ικανότητα αναχαίτισης (inhibitory control), καθώς και τη γνωστική ευελιξία (flexibility) των συμμετεχόντων. Με βάση τα αποτελέσματα διαφαίνεται ότι και οι δύο λειτουργίες έχουν άμεση σχέση με τις μαθηματικές δεξιότητες των παιδιών και μπορούν να προβλέψουν τις μαθηματικές επιδόσεις τους στα μετέπειτα σχολικά έτη.

Επίδοση στα μαθηματικά και εργαζόμενη μνήμη

Η εργαζόμενη μνήμη είναι ένας παράγοντας που συνδέεται άμεσα με την επίδοση στα μαθηματικά, οπότε εμμέσως και με το άγχος για τα μαθηματικά. Ο λόγος που οδηγεί στην έκπτωση της επίδοσης στα μαθηματικά είναι η έκπτωση στην εργαζόμενη μνήμη (Ashcraft, 2002; Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft & Krause, 2007; Passolunghi et al., 2016). Εργαζόμενη μνήμη είναι η ικανότητα προσωρινής αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων κατά τη διάρκεια μία εργασίας (Ramirez et al., 2015). Η εργαζόμενη μνήμη σχετίζεται άμεσα με την μαθηματική επίδοση (Ashcraft, 2002; Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft & Krause, 2007; Ramirez et al., 2013; Ramirez et al., 2015; Passolunghi et al., 2016).

Η οπτική μνήμη καθώς και η συμβολική αίσθηση αριθμού (number sense) είναι ενδεικτικοί δείκτες της επακόλουθης εξέλιξης μαθηματικών ικανοτήτων των μαθητών της πρώτης τάξης. Οι συμβολικές αριθμητικές δεξιότητες, λοιπόν, θα πρέπει να θεωρούνται πιο σημαντικές για τη μαθηματική επίδοση των μαθητών από τις μη συμβολικές δεξιότητες (Toll, Kroesbergen & Van Luit, 2016).

Ακόμη η εργαζόμενη μνήμη συνδέεται με την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Σύμφωνα με τον Ramirez και συνεργάτες (2015), στις πρώτες τάξεις του δημοτικού τα παιδιά βασίζονται σε υποτυπώδεις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, όπως είναι το μέτρημα με τα δάχτυλα. Με την επανάληψη αυτών των τεχνικών τα παιδιά αρχίζουν να αναπτύσσουν ισχυρές συσχετίσεις ανάμεσα σε συγκεκριμένα προβλήματα και τις απαντήσεις τους (π.χ. συσχετίζουν την απάντηση 4 με το πρόβλημα $2 + 2$). Η εξέλιξη αυτή τους βοηθά να αναπτύξουν πιο προηγμένες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, όπως είναι η σύνθεση (decomposition) και η ανάκτηση πληροφοριών (retrieval) που βασίζονται στη μνήμη. Συγκεκριμένα τα παιδιά καλούνται να ανακαλέσουν δεδομένα από την μακρόχρονη μνήμη, να συγκρατήσουν πιθανές απαντήσεις και να διατηρήσουν και τα ενδιάμεσα βήματα για τη λύση του προβλήματος (Ramirez et al., 2015).

Σύμφωνα με τον Ramirez και συνεργάτες (2015), το άγχος για τα μαθηματικά φαίνεται να επηρεάζει κυρίως την επίδοση στα μαθηματικά των παιδιών που έχουν πολύ καλή εργαζόμενη μνήμη. Αυτό συμβαίνει γιατί το άγχος εμποδίζει τα παιδιά να ανακαλέσουν στρατηγικές από την μακρόχρονη μνήμη με αποτέλεσμα να μην χρησιμοποιούν στρατηγικές που θα χρησιμοποιούσαν σε άλλη περίπτωση. Αντίθετα, τα παιδιά με λιγότερο καλή εργαζόμενη μνήμη έχουν λιγότερες πιθανότητες να επηρεαστεί η επίδοσή τους στα μαθηματικά λόγω του άγχους τους για αυτά γιατί βασίζονται σε απλούστερες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων (Klados et al., 2015; Ramirez et al., 2013; Ramirez et al., 2015). Η αντίθετη άποψη, όπως διατυπώνεται από την Passolunghi και συνεργάτες (2016), υποστηρίζει ότι τα παιδιά με λιγότερο καλή μνήμη εργασίας δυσκολεύονται να ρυθμίσουν το επίπεδο άγχους τους (Hofmann et al., 2011) και με αυτό τον τρόπο χρησιμοποιούν ακόμη λιγότερο τις λειτουργίες της μνήμης εργασίας (Mammarella et al., 2015).

Η μελέτη που πραγματοποίησαν οι Swanson και Fung (2016) για να αξιολογήσουν τη σχέση μεταξύ των συνιστωσών της εργαζόμενης μνήμης (κεντρικό εκτελεστικό σύστημα, φωνολογικό κύκλωμα, οπτικό-χωρικό σημειωματάριο) και της ακρίβειας στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων σε μαθητές δημοτικού σχολείου, δείχνει ότι το κεντρικό εκτελεστικό σύστημα πιθανόν να συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με διάφορες διαμεσολαβητικές μεταβλητές όπως ανάγνωση, υπολογιστική ικανότητα, αναπαράσταση, σύγκριση μεγεθών, αναχαίτιση και ταχύτητα κατονομασίας.

Θεραπευτικές παρεμβάσεις του άγχους για τα μαθηματικά

Όπως ακριβώς και στην αντιμετώπιση των υπόλοιπων διαταραχών άγχους, έτσι και στην αντιμετώπιση του άγχους για τα μαθηματικά, χρησιμοποιούνται τεχνικές του γνωσιακού ψυχοθεραπευτικού μοντέλου (Dowker et al., 2016). Σύμφωνα με τους Johns και συνεργάτες (2008) και Jamieson και συνεργάτες (2010), όπως αναφέρεται στην έρευνα της Dowker και συνεργατών (2016), ακόμη και μία ενημέρωση για τη φύση και τις συνέπειες στην επίδοση του άγχους για τα μαθηματικά αρκεί για να βελτιωθεί η επίδοση στα μαθηματικά.

Σχετικά πρόσφατα δοκιμάστηκε από την Beilock και συνεργάτες (Park et al., 2014; Ramirez & Beilock, 2011) η αποτελεσματικότητα της γραφής πριν από μία εξέταση στα μαθηματικά αλλά και σε εργαστηριακές συνθήκες. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να γράψουν τις ανησυχίες τους, τις σκέψεις, τα συναισθήματα τους ελεύθερα σχετικά τα μαθηματικά. Η τεχνική αυτή ενεργοποιεί διαδικασίες της εργαζόμενης μνήμης. Φαίνεται ότι λειτουργεί αποτελεσματικά μόνο στα άτομα που παρουσιάζουν πολύ άγχος για τα μαθηματικά.

Ο Superkar και συνεργάτες (2015) εφάρμοσαν σε παιδιά ηλικίας οκτώ έως εννέα ετών, ένα εντατικό πρόγραμμα εκπαίδευσης στους αριθμούς και τις ιδιότητές τους, τις οικογένειες αριθμών και τις αποτελεσματικές στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων με αριθμούς (μέτρημα), το οποίο διήρκησε οκτώ εβδομάδες, με σκοπό να βελτιωθεί η μάθηση των μαθηματικών και όχι η επίδοση, όπως στις έρευνες που έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, πριν την διδασκαλία, στα παιδιά με πολύ άγχος για τα μαθηματικά υπήρχε μεγαλύτερη δραστηριότητα στη δεξιά αμυγδαλή, αριστερή έσω-βρεγματική αύλακα, αριστερή γωνιώδη εγκεφαλική έλικα, έσω-πλάγιο προμετωπικό φλοιό, και στο αμφίπλευρο άνω βρεγματικό λοβίο, όπως αναφέρουν οι Sokolowski και Necka (2016). Η διδασκαλία συγκεκριμένων στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων μπορεί να ενεργοποιήσει διαδικασίες της εργαζόμενης μνήμης, όπως η ανάκτηση δεδομένων και να βελτιώσει την μάθηση των μαθηματικών στα παιδιά με πολύ άγχος για τα μαθηματικά αλλά και τη στάση τους απέναντι στα προβλήματα των μαθηματικών.

Η Griggs (2013) και συνεργάτες μελέτησαν πώς η ενίσχυση της αυτό-αποτελεσματικότητας βελτιώνει την επίδοση στα μαθηματικά. Η παρέμβαση αυτή

πραγματοποιήθηκε σε παιδιά της πέμπτης τάξης σε 24 δημοτικά σχολεία που χρησιμοποιούν τεχνικές της «*Responsive Classroom*». Οι τεχνικές αυτές περιλαμβάνουν:

- «*Πρωινό χαιρετισμό*» (*Morning Meeting*) δασκάλων και μαθητών, κατά τον οποίο καλημερίζονται, μοιράζονται τα νέα τους, οι δάσκαλοι ενημερώνουν τα παιδιά τι θα μάθουν μέσα στην ημέρα.
- «*Ανακάλυψη με την καθοδήγηση του δασκάλου*» (*Guided Discovery*), δηλαδή ο δάσκαλος παρουσιάζει στα παιδιά το υλικό που θα διδαχθούν μέσα στην μέρα με τρόπο που να τους προκαλεί το ενδιαφέρον.
- «*Διαδραστικό μοντέλο*» (*Interactive Modeling*) μέσω του οποίου τα παιδιά διδάσκονται την συμπεριφορά και τις δεξιότητες που πρέπει να έχουν για να συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους.
- «*Δημιουργία κανόνων*» (*Rule Creation*) για τη συνεργασία των παιδιών στην τάξη. Οι κανόνες δημιουργούνται από τους μαθητές και τον δάσκαλο.
- «*Επιλογές μάθησης*» (*Academic Choice*) δηλαδή ο δάσκαλος επιτρέπει σε μαθητές να κάνουν επιλογές σχετικές με την μάθησή τους.
- «*Συνεργατική επίλυση προβλημάτων*» (*Collaborative Problem-Solving*) δηλαδή ο δάσκαλος μαζί με τους μαθητές επιλύουν ειρηνικά διαμάχες που δημιουργούνται στην τάξη.
- «*Οργάνωση της τάξης*» (*Classroom Organization*), ο δάσκαλος οργανώνει την τάξη ώστε να προωθείται η συνεργασία.
- «*Χρήση θετικής γλώσσας*» (*Positive Teacher Language*), ο δάσκαλος χρησιμοποιεί γλώσσα που προωθεί την συναισθηματική ζεστασιά, τη φροντίδα και την υποστήριξη στη διαδικασία της μάθησης.
- «*Λογικές συνέπειες*» (*Logical Consequences*), ο δάσκαλος εξηγεί με υποστηρικτικό τρόπο τη λάθος συμπεριφορά του παιδιού
- «*Συνεργασία με οικογένεια*» (*Working with Families*), ο δάσκαλος συνεργάζεται με τις οικογένειες των μαθητών.

Μέσα από όλες αυτές τις στρατηγικές οι μαθητές εξασκούν τις κοινωνικές τους δεξιότητες ενώ η μάθηση πραγματοποιείται σε ένα υποστηρικτικό, συνεργατικό πλαίσιο στο οποίο κυριαρχεί ο σεβασμός. Σε αυτά τα πλαίσια φαίνεται ότι οι μαθητές με πολύ άγχος για τα μαθηματικά αισθάνονται ότι βελτιώνεται η αυτό-αποτελεσματικότητά τους γιατί δε δίνεται έμφαση στην επίδοσή τους και δε δέχονται

πίεση να πετύχουν. Με αυτό τον τρόπο αλλάζουν και οι πεποιθήσεις τους για τα μαθηματικά.

Ο Stogsdill (2013), σύμφωνα με την Smith-Nelson (2016) δημιούργησε «άσκηση θεραπείας για τα μαθηματικά», όπως την ονόμασε ο ίδιος. Τα παιδιά έγραφαν τις σκέψεις τους σχετικά με *την πρώτη τους εμπειρία με τα μαθηματικά, πότε και γιατί τα μαθηματικά έγιναν δύσκολα για τα ίδια, τη χειρότερη και την καλύτερη εμπειρία τους στα μαθηματικά, πώς νιώθουν για τα μαθηματικά και για τη διαδικασία που βρίσκονται τώρα*. Ύστερα μοιράζονταν τις σκέψεις τους και τα συναισθήματά τους με την υπόλοιπη τάξη, λειτουργώντας σαν ομαδική ψυχοθεραπεία. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι μαθητές παρουσίαζαν λιγότερο άγχος για τα μαθηματικά ειδικά όταν οι ασκήσεις αυτές γίνονταν σε ζευγάρια και υπήρχαν υποστηρικτικές απαντήσεις από το άλλο μέλος του ζευγαριού.

Πρακτικές που μπορούν να εφαρμόσουν οι εκπαιδευτικοί για την μείωση του άγχους για τα μαθηματικά

Οι Beilock και Willingham (2014) προτείνουν συγκεκριμένες πρακτικές που μπορούν να εφαρμόσουν οι εκπαιδευτικοί στη τάξη για να μειωθεί το άγχος των παιδιών για τα μαθηματικά. Οι πρακτικές αυτές είναι οι εξής:

- *Ενίσχυση των βασικών δεξιοτήτων*: οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να εμπλέξουν στην διαδικασία της μάθησης τους γονείς ώστε τα παιδιά να πηγαίνουν προετοιμασμένα στο σχολείο. Επίσης προτείνεται να αναγνωρίζουν παιδιά που υπάρχει περίπτωση να αναπτύξουν άγχος για τα μαθηματικά και να τους δίνουν ασκήσεις που θα ενισχύσουν την ευχέρειά τους στα μαθηματικά και θα ρυθμίζουν το άγχος τους.
- *Εκπαίδευση*: οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να παρακολουθούν μαθήματα για το πώς διδάσκονται τα συγκεκριμένα μαθηματικά κεφάλαια που πρόκειται να διδάξουν στα παιδιά, ώστε να μειωθεί το άγχος των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά. Ήδη έχει αναφερθεί παραπάνω ότι το άγχος των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την εμφάνισή του στα παιδιά.

- *Αλλαγή του τρόπου αξιολόγησης της επίδοσης στα μαθηματικά:* προτείνεται οι εκπαιδευτικοί να δίνουν στα παιδιά όσο χρόνο και χώρο χρειάζονται για να επεξεργάζονται τις απαντήσεις τους στα μαθηματικά και όχι να γίνεται η αξιολόγηση με διαγωνίσματα που διαρκούν συγκεκριμένο χρόνο.
- *Γραφή:* αυτή η τεχνική έχει αναλυθεί και παραπάνω. Προτείνεται να δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να γράψουν τις σκέψεις και τα συναισθήματά τους για το επερχόμενο διαγώνισμα για 10 λεπτά, πριν το διαγώνισμα.
- *Προσοχή στο πώς υποστηρίζονται οι μαθητές που παρουσιάζουν δυσκολία στα μαθηματικά:* πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο πώς αντιμετωπίζονται οι μαθητές που παρουσιάζουν δυσκολία και συγκεκριμένα το τι πρέπει να πουν οι εκπαιδευτικοί σε αυτούς. Προτάσεις όπως «Είναι εντάξει, δεν μπορούν να είναι όλοι καλοί σε τέτοιου είδους προβλήματα», ενισχύουν την άποψη του μαθητή γιατί μεταφράζονται ως εξής: «απέτυχες, λυπάμαι, συμφωνώ ότι αυτά τα μαθηματικά είναι πολύ δύσκολα για σένα». Αντιθέτως μπορούν οι εκπαιδευτικοί να πουν προτάσεις όπως «Ξέρω ότι είναι δύσκολο, αλλά με σκληρή δουλειά μπορείς να τα καταφέρεις», οι οποίες αναγνωρίζουν τη δυσκολία του μαθητή αλλά ταυτόχρονα αναγνωρίζουν και την ικανότητά του. Τέλος καλό είναι να δίνονται και εναλλακτικές στο πώς να αντιμετωπίσει ένα πρόβλημα.

Τι συμβαίνει στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα δεν έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες που να σχετίζονται με το άγχος για τα μαθηματικά, πόσο μάλλον παρεμβάσεις που να στοχεύουν στην μείωσή του ή στην αποφυγή εμφάνισής του.

Ο Κλάδος και συνεργάτες (Klados et al., 2015; Klados et al., 2017) έχουν πραγματοποιήσει δύο έρευνες για το πώς το άγχος για τα μαθηματικά επηρεάζει την εγκεφαλική δραστηριότητα, τα ευρήματα των οποίων έχουν αναφερθεί παραπάνω. Σύμφωνα με την Kalaycioğlu (2015) σε συγχρονική μελέτη που πραγματοποίησε σε διαφορετικές χώρες, η Ελλάδα παρουσιάζει σχετικά υψηλό μέσο όρο άγχους για τα μαθηματικά (12,37), το οποίο σχετίζεται με την επίδοση στα μαθηματικά (μ.ο.= 460,92) και την αυτο-αποτελεσματικότητα (μ.ο.= 17,01). Αυτό εξηγείται, πιθανόν,

από την πίεση που ασκείται μέσω του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος στα παιδιά να επιτύχουν.

Τέλος, σύμφωνα με την μελέτη του OECD (2013) το ποσοστό των μαθητών στην Ελλάδα, που δηλώνει ότι μπορεί λύσει αποτελεσματικά προβλήματα του τύπου «μπορώ να βρω πόσο κοστίζει μία τηλεόραση με έκπτωση 30%» έχει αυξηθεί ανάμεσα στο 2003- 2012, αυξήθηκε δηλαδή η αυτό-αποτελεσματικότητα. Από την άλλη, μειώθηκε το χάσμα ανάμεσα στην αυτό-αποτελεσματικότητα των δύο φύλων.

Μεθοδολογία

Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της συσχέτισης του άγχους στα μαθηματικά με α) την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων των μαθητών και μαθητριών της Β' και Γ' Δημοτικού, β) τα επίπεδα της εργαζόμενης μνήμης των μαθητών και των μαθητριών βάσει των εκτιμήσεων των εκπαιδευτικών τους, γ) το φύλο, δ) τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια, καθώς και των επιτελικών λειτουργιών σε μη λεκτικά πλαίσια με την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων. Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι να τονιστεί η ανάγκη έγκαιρου εντοπισμού του άγχους στα παιδιά με τη δημιουργία προγραμμάτων παρέμβασης για τη διαχείριση του άγχους στα σχολεία.

Ερευνητικά ερωτήματα

1. Διαφοροποιείται η επίδοση των μαθητών και των μαθητριών της Β' και Γ' Δημοτικού ως προς το άγχος στα μαθηματικά;
2. Διαφοροποιείται το άγχος για τα μαθηματικά σε σχέση με την επίδοση σε συγκεκριμένες επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια;

Ερευνητικές υποθέσεις

1. Αναμένεται τα κορίτσια να αναφέρουν υψηλότερα επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά συγκριτικά με τα αγόρια.
2. Αναμένεται τα αγόρια να έχουν μεγαλύτερη ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων.
3. Αναμένεται οι μαθητές με υψηλότερα επίπεδα εργαζόμενης μνήμης να αναφέρουν χαμηλότερα επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά.
4. Αναμένεται οι μαθητές με υψηλότερα επίπεδα εργαζόμενης μνήμης να παρουσιάζουν μεγαλύτερη ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων.

Μεταβλητές της μελέτης

Οι μεταβλητές της μελέτης ήταν το φύλο, η εργαζόμενη μνήμη, οι επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια (*«Ιστορίες»*, *«Γεωμετρικά»*), το άγχος για τα μαθηματικά, η ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων.

Διαδικασία της έρευνας

Αρχικά, οι ερευνητές επικοινωνήσαν με τρία δημοτικά σχολεία και συγκεκριμένα με τον διευθυντή του κάθε σχολείου. Δόθηκε στο διευθυντή η άδεια χορήγησης διεξαγωγής έρευνας σε σχολικές μονάδες στα πλαίσια του ευρύτερου ερευνητικού έργου με επόπτρια την αναπλ. Καθηγήτρια Φωτεινή Πολυχρόνη. Στον διευθυντή δόθηκαν, επίσης, τα έντυπα συγκατάθεσης συμμετοχής στην έρευνα για τους γονείς των μαθητών και των μαθητριών της Β' και Γ' Δημοτικού. Αξιολογήθηκαν μόνο τα παιδιά των οποίων οι γονείς και οι κηδεμόνες είχαν υπογράψει το έντυπο συγκατάθεσης, μετά την ενημέρωσή τους για το είδος και τους στόχους της μελέτης από την διευθύντρια ή διευθυντή του κάθε σχολείου αλλά και από το ίδιο το έντυπο. Αφού συγκεντρώθηκαν τα έντυπα συγκατάθεσης, οι ερευνητές επικοινωνήσαν με το κάθε σχολείο για να οριστικοποιήσουν τις ημερομηνίες και ώρες διεξαγωγής της έρευνας στο κάθε σχολείο.

Το σχολείο διέθεσε στους ερευνητές μία κενή αίθουσα για τη διεξαγωγή της έρευνας. Οι ερευνητές χορηγούσαν ατομικά, ένας σε ένα παιδί τα ερωτηματολόγια, σύμφωνα με τις οδηγίες χορήγησης και χρονομέτρησης του κάθε ερωτηματολογίου. Ζητήθηκε από τους και τις εκπαιδευτικούς η ακριβής ημερομηνία γέννησης του κάθε παιδιού. Δόθηκε σε 5 εκπαιδευτικούς η *«Κλίμακα Εργαζόμενης Μνήμης»* για συμπλήρωση. Τα ερωτηματολόγια επεστράφησαν συμπληρωμένα 10 ημέρες μετά.

Δεοντολογία

Ένα από τα σοβαρότερα θέματα σε μία έρευνα είναι τα δεοντολογικά ζητήματα. Η ασφάλεια των συμμετεχόντων αποτελεί κύριο μέλημα κατά την εφαρμογή του προγράμματος γι' αυτό το λόγο τηρήθηκαν όλοι οι κανόνες δεοντολογίας.

Η χορήγηση των ερωτηματολογίων ήταν ανώνυμη καθώς οι πληροφορίες από τους συμμετέχοντες δεν αποκαλύπτουν με κανένα τρόπο την ταυτότητα τους. Τα παιδιά είχαν δικαίωμα να διακόψουν τη συμμετοχή τους στην έρευνα σε οποιοδήποτε στάδιο διεξαγωγής της. Η συμμετοχή τους ήταν εθελοντική και φυσικά, όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι γονείς και οι κηδεμόνες έπρεπε να έχουν υπογράψει το έντυπο συγκατάθεσης συμμετοχής στην έρευνα, αφού ενημερώθηκαν για τη φύση και το σκοπό της μελέτης από τις διευθύντριες και τους διευθυντές των σχολείων αλλά και το έντυπο, ώστε να έχουν τα παιδιά δικαίωμα συμμετοχής.

Για τη διεξαγωγή της έρευνας σε σχολεία, δόθηκε ειδική άδεια από τη Γραμματεία του τμήματος Φιλοσοφίας- Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, η οποία κοινοποιήθηκε στους διευθυντές των σχολείων. Τέλος, οι συμμετέχουσες και συμμετέχοντες της έρευνας έχουν το δικαίωμα να τους γνωστοποιηθούν τα ευρήματα της έρευνας οποιαδήποτε στιγμή.

Δείγμα της μελέτης

Για τη διεξαγωγή της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε η κατά συστάδες δειγματοληψία (cluster sampling). Η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελεί κατάλληλη επιλογή εφόσον υπεισέρχονται ζητήματα κόστους, γεωγραφικής εμβέλειας και έλλειψης δειγματοληπτικού πλαισίου (Acharya, Prakash, Saxena & Nigam, 2013). Από τη λίστα των δημοτικών σχολείων, επιλέχθηκε δείγμα κάποιων ομάδων και στη συνέχεια όλα τα μέλη των ομάδων που επιλέχθηκαν, συμμετείχαν στην έρευνα και αποτέλεσαν το τελικό δείγμα της έρευνας.

Επιλέχθηκαν οι μαθητές και μαθήτριες της Β' και Γ' Δημοτικού, γιατί τόσο στην Ελλάδα όσο και σε διεθνές επίπεδο δεν έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες που να μετρούν τόσο το άγχος για τα μαθηματικά σε αυτό το ηλικιακό φάσμα όσο και τη σχέση του με παράγοντες που φαίνεται να συσχετίζονται, όπως η ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, η εργαζόμενη μνήμη, το φύλο, οι επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια. Είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν τέτοιες έρευνες ώστε να διερευνηθεί το αν αυτή η ηλικία αποτελεί «πρόσφορο έδαφος» για την εφαρμογή παρεμβάσεων πρόληψης του άγχους για τα μαθηματικά.

Δόθηκαν 154 έντυπα συγκατάθεσης. Το τελικό δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 91 μαθήτριες και μαθητές της Β' και Γ' Δημοτικού (7- 9 ετών) με μέση ηλικία τα 8,1 έτη ($SD=0,6$ έτη), τριών Δημοτικών Σχολείων της Αττικής (55^ο Δημοτικό Σχολείο Πειραιά, 20^ο Δημοτικό Σχολείο Πειραιά, 6^ο Δημοτικό Σχολείο Αγίας Παρασκευής). Το 53,8% των μαθητών ήταν κορίτσια και το 58,2% ήταν μαθητές της Β' Δημοτικού.

Οι μαθητές με διάγνωση για γενικές μαθησιακές δυσκολίες αποκλείστηκαν από την έρευνα, γιατί οι μαθησιακές διαταραχές επηρεάζουν άμεσα τόσο το άγχος όσο και την επίδοση στα μαθηματικά. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα δημογραφικά στοιχεία των μαθητών.

Πίνακας 1. Αριθμός και ποσοστό για το φύλο, την ηλικία και την τάξη.

		N	%
Φύλο	Αγόρια	42	46,2
	Κορίτσια	49	53,8
Ηλικία, μέση τιμή (SD)		8,1 (0,6)	
Τάξη	Β' δημοτικού	53	58,2
	Γ' δημοτικού	38	41,8

Τα εργαλεία της μελέτης

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός ερωτηματολογίων για την μέτρηση της κάθε μεταβλητής. Παρακάτω παρουσιάζονται ξεχωριστά τα ερωτηματολόγια που επιλέχθηκαν για την κάθε μεταβλητή.

«Κλίμακα Αξιολόγησης Εργαζόμενης Μνήμης»

Για την μέτρηση της εργαζόμενης μνήμης χρησιμοποιήθηκε η «Κλίμακα Αξιολόγησης Εργαζόμενης Μνήμης» (KAEM)- «Working Memory Rating Scale» (WMRS) (Alloway, Gathercole & Kirkwood, 2008) στην ελληνική έκδοσή της. Η κλίμακα αυτή είναι μία κλίμακα εκτίμησης συμπεριφορών. Αναπτύχθηκε βάσει συνεντεύξεων με εκπαιδευτικούς. Χορηγείται σε παιδιά ηλικίας 6 έως 11 ετών, ατομικά και χωρίς χρονομέτρηση. Αποτελείται από 20 σύντομες ερωτήσεις που περιγράφουν τις συμπεριφορές που διαφοροποιούν τα παιδιά με μέτρια και χαμηλή εργαζόμενη μνήμη από εκείνα που έχουν τυπικές επιδόσεις, π.χ. *Μπερδεύεται με το*

διδασκτικό υλικό (π.χ. συνδέει με λάθος τρόπο μέρη από δύο διαφορετικές προτάσεις, αντί να διαβάσει την καθεμιά ξεχωριστά και σωστά). Κάθε ερώτηση (περιγραφή συμπεριφοράς) βαθμολογείται σε μία τετράβαθμη κλίμακα 0 έως 3. Πιο συγκεκριμένα δίπλα σε κάθε ερώτηση σημειώνεται μία από τις εξής τέσσερις επιλογές: καθόλου συνηθισμένη (0), μερικές φορές (1), αρκετά συνηθισμένη (2), πολύ συνηθισμένη (3). Η συνολική βαθμολογία κάθε παιδιού στην ΚΑΕΜ υπολογίζεται ως το άθροισμα των βαθμών κάθε επιμέρους ερώτησης. Έχει κατασκευαστεί ειδικά για να διευκολύνει εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν εύκολα παιδιά που έχουν ελλείμματα στην εργαζόμενη μνήμη τους. Η μέγιστη βαθμολογία για κάθε παιδί μπορούσε να είναι μέχρι 60 και η ελάχιστη 0. Συμπληρώνεται από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αλλά και από ψυχολόγους, λογοθεραπευτές και ειδικούς παιδαγωγούς.

Η ελληνική στάθμιση πραγματοποιήθηκε από την Μοτίβο Εκδοτική Α.Ε. με επιστημονικά υπεύθυνη την Ελβίρα Μασούρα, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Ψυχολογίας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (2016). Το δείγμα της ελληνικής στάθμισης περιελάμβανε συνολικά 238 παιδιά (128 αγόρια και 110 κορίτσια), ενώ η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου ήταν υψηλή ($\alpha > 0,98$). Οι δάσκαλοι συμπλήρωναν την «Κλίμακα Αξιολόγησης Εργαζόμενης Μνήμης» για καθένα από τα παιδιά της τάξης τους. Προερχόταν και από τις έξι τάξεις του δημοτικού σχολείου με μέσο όρο ηλικίας τα 9,05 έτη και τυπική απόκλιση = 1,83, ενώ το εύρος των ηλικιών ήταν από 5,92 έως 12,33 έτη. Τα παιδιά φοιτούσαν σε δημοτικά σχολεία στην περιοχή των Αθηνών. Η Κλίμακα Αξιολόγησης της Εργαζόμενης Μνήμης αποτελείται από το εγχειρίδιο και τη φόρμα καταγραφής ($\times 25$), (Μοτίβο Εκδοτική Α.Ε., 2016). Στην παρούσα μελέτη ο δείκτης αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου είναι $\alpha = 0,72$.

«Μη λεκτικές αλληλουχίες»

Για την μέτρηση των επιτελικών λειτουργιών, όπως η επαγωγική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων, σε μη λεκτικά πλαίσια χρησιμοποιήθηκε μία δοκιμασία από το εργαλείο «Ανίχνευση και αξιολόγηση εκτελεστικών λειτουργιών στο Δημοτικό σχολείο» (Σίμος, Μουζάκης & Σιδερίδης, 2007). Η δοκιμασία αυτή αποτελεί κομμάτι ενός μεγαλύτερου εργαλείου που αποτελείται από 12 ανιχνευτικά εργαλεία, τα οποία είχαν βασικό στόχο την έγκαιρη και έγκυρη αναγνώριση των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης και παραπομπής σε διαγνωστικές

υπηρεσίες, με απώτερο στόχο την παροχή εκπαιδευτικής υποστήριξης σε όποιον μαθητή προέκυπτε από τα αποτελέσματα, ότι την χρειαζόνταν. Το συγκεκριμένο εργαλείο (με όλες τις δοκιμασίες) απευθύνεται σε παιδιά σχολικής ηλικίας (6- 10 ετών). Σκοπός του είναι η ανίχνευση (κυρίως στην Α' τάξη δημοτικού) της πιθανότητας εμφάνισης δυσκολιών μάθησης. Η αναλυτική εκτίμηση (Β' - Ε' τάξη Δημοτικού) πιθανόν ελλειμμάτων σε επιμέρους γνωστικούς τομείς που συμβάλλουν στην εμφάνιση μαθησιακών δυσκολιών. Απώτερος στόχος είναι η εξαγωγή αξιόπιστων και επαρκών στοιχείων για τον καλύτερο σχεδιασμό προγραμμάτων εξατομικευμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης για την πρόληψη ή την αντιμετώπιση δυσκολιών μάθησης λαμβάνοντας υπόψη τις γνωστικές ιδιαιτερότητες του μαθητή. Περιλαμβάνει έξι δοκιμασίες.

Η δοκιμασία που επιλέχθηκε ονομάζεται «μη λεκτικές αλληλουχίες». Κάθε πρόβλημα παρουσιάζει μια σειρά από τέσσερις εικόνες που παρουσιάζουν σκηνές από μια ιστορία (1 βαθμός για κάθε σωστή απάντηση σε σύνολο πέντε ερωτήσεων) ή σύνθετα γεωμετρικά σχήματα (1 βαθμός για κάθε σωστή απάντηση σε σύνολο 12 ερωτήσεων) στη σωστή τους σειρά. Η αλληλουχία των ερεθισμάτων είναι πάντοτε ελλιπής και ο εξεταζόμενος καλείται να επιλέξει την εικόνα που συμπληρώνει την ακολουθία μέσα από 4 εναλλακτικές εικόνες. Τα προβλήματα τοποθετούνται κατά σειρά αυξανόμενης δυσκολίας. Εξετάζεται η ικανότητα σύνθεσης μιας νοητικής αναπαράστασης των διαδοχικών σκηνών μιας λογικής ακολουθίας η οποία προϋποθέτει αναγνώριση σχέσεων προηγούμενου και επόμενου ή αιτίου-αποτελέσματος (Σίμος, Μουζάκης & Σιδερίδης, 2007α). Στην παρούσα μελέτη ο δείκτης αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου είναι για την κλίμακα «Ιστορίες» $\alpha = 0,73$ και για την κλίμακα «Γεωμετρικά» $\alpha = 0,75$.

«The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale»

Για την μέτρηση του άγχους για τα μαθηματικά χρησιμοποιήθηκε η «The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale» (Carey, Hill, Devine, & Szucs, 2017). Πρόκειται για μία κλίμακα σταθμισμένη σε 1746 παιδιά ηλικίας 8- 13 ετών στη Βρετανία. Περιλαμβάνει εννιά ερωτήσεις 5βάθμιας κλίμακας Likert (1- 5). Οι τέσσερις ερωτήσεις αφορούν την αξιολόγηση των μαθηματικών π.χ. «Πόσο αγχωμένος/ η αισθάνεσαι όταν σκέφτεσαι το τεστ των μαθηματικών που θα γράψεις την επόμενη μέρα;», ενώ οι υπόλοιπες πέντε αφορούν την μάθηση των μαθηματικών, π.χ. «Πόσο αγχωμένος/ η αισθάνεσαι όταν πρέπει να συμπληρώσεις ένα φυλλάδιο με ασκήσεις

μαθηματικών μόνος/ η σου;». Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το εργαλείο αυτό δεν είναι σταθμισμένο στα ελληνικά. Έγινε η μετάφραση των ερωτήσεων από τα αγγλικά στα ελληνικά από φιλόλογο της αγγλικής φιλολογίας. Έπειτα έγινε αντίστροφη μετάφραση, από τα ελληνικά ξανά στα αγγλικά, για να ελεγχθεί αν ταυτίζονται οι ερωτήσεις αυτές με τις ερωτήσεις του αρχικού ξενόγλωσσου ερωτηματολογίου. Τέλος, διορθώθηκαν οι λέξεις που δεν ταυτίζονταν με αυτές του αρχικού ερωτηματολογίου.

Πάνω από κάθε πρόταση υπήρχαν εικονίδια που παρουσιάζουν πρόσωπα που αντιστοιχούν στα ανάλογα συναισθήματα σε μια κλίμακα από 1 έως 5, ώστε να υπενθυμίζεται στους μαθητές και τις μαθήτριες ποιο άκρο της κλίμακας αντιπροσώπευε τα θετικά συναισθήματα και ποιο τα αρνητικά συναισθήματα. Οι ερευνητές της παρούσας μελέτης προτίμησαν να χρησιμοποιήσουν τα εικονίδια που παρουσιάζουν πρόσωπα που αντιστοιχούν στα ανάλογα συναισθήματα που εξέφραζαν συγκεκριμένο βαθμό άγχους από την έρευνα του Krinzinger και συνεργατών (2009) για το «*Math Anxiety Questionnaire*». Στη συγκεκριμένη έρευνα υπήρχαν πέντε διαφορετικά εικονίδια που παρουσιάζουν πρόσωπα που αντιστοιχούν στα ανάλογα συναισθήματα για κάθε βαθμό της κλίμακας (1- 5), ώστε να γίνεται κατανοητός κάθε βαθμός άγχους στα παιδιά μικρότερης ηλικίας. Τα δύο εικονίδια που παρουσιάζουν πρόσωπα που αντιστοιχούν στα ανάλογα συναισθήματα που εξέφραζαν συγκεκριμένο βαθμό άγχους στα δύο άκρα (1 και 5) ταυτίζονται και στις δύο ερωτηματολόγια. Ο βαθμός αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου στην παρούσα έρευνα είναι $\alpha = 0,75$.

«Κλίμακα αριθμητικής (WISC- III)»

Για την μέτρηση της ικανότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα αριθμητικής από το WISC- III (Wechsler Intelligence Scale for Children) σταθμισμένη στα ελληνικά. Η προσαρμογή και η στάθμιση στα ελληνικά διεκπεραιώθηκε από το Ψυχομετρικό Εργαστήριο του Τμήματος Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών (1997). Το WISC- III περιλαμβάνει 13 κλίμακες που αξιολογούν ενδό-ατομικά τις νοητικές ικανότητες του παιδιού. Οι κλίμακες είναι οι εξής: *συμπλήρωση εικόνων, πληροφορίες, κωδικοποίηση, ομοιότητες, σειροθέτηση εικόνων, αριθμητική, σχέδια με κύβους, λεξιλόγιο, συναρμολόγηση αντικειμένων, κατανόηση, σύμβολα, μνήμη αριθμών, λαβύρινθοι*.

Η αριθμητική, συγκεκριμένα, περιλαμβάνει 24 αριθμητικά προβλήματα, τα οποία το παιδί καλείται να λύσει χωρίς να χρησιμοποιήσει χαρτί και μολύβι, π.χ. «Ο Κώστας έλυσε 36 ασκήσεις. Σε κάθε ώρα έλυσε 4 ασκήσεις. Πόσες ώρες έκανε για να τις λύσει;». Για το συγκεκριμένο δείγμα η εκκίνηση γίνεται με την ερώτηση 6 (για παιδιά ηλικίας 7- 8 ετών). Για τις ερωτήσεις 1- 17 το παιδί έχει περιθώριο 30 δευτερολέπτων, για την ερώτηση 18, 45 δευτερολέπτων και για τις ερωτήσεις 19- 24, 75 δευτερολέπτων. Η χρονομέτρηση αρχίζει πάντα μόλις τελειώσει η πρώτη ανάγνωση- εκφώνηση της ερώτησης. Τέλος, σύμφωνα με τις οδηγίες, στις ερωτήσεις 6- 18 τα προβλήματα διαβάζονται δυνατά στο παιδί από τους ερευνητές, ενώ στις ερωτήσεις 19- 24 δίνονται στα παιδιά κάρτες, μία κάθε φορά, όπου είναι γραμμένο το αντίστοιχο πρόβλημα. Το παιδί διαβάζει δυνατά το πρόβλημα. Αν το παιδί έχει κάποιο πρόβλημα όρασης ή αναγνωστική δυσκολία, τότε διαβάζει ο ερευνητής μαζί με το παιδί το πρόβλημα. Για κάθε σωστή απάντηση το παιδί λαμβάνει ένα βαθμό (ανώτερος βαθμός= 30). Μετά γίνεται αντιστοίχιση του βαθμού του κάθε παιδιού με τον τυπικό βαθμό της ηλικίας του. Ο βαθμός αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου στην παρούσα έρευνα είναι $\alpha = 0,71$.

Στατιστική ανάλυση

Η εσωτερική αξιοπιστία των κλιμάκων ελέγχθηκε με τη χρήση του συντελεστή Cronbach's- α . Οι μέσες τιμές (mean), οι τυπικές αποκλίσεις (Standard Deviation=SD) και οι διάμεσοι (median) και τα ενδοτεταρτημοριακά εύρη (interquartile range) χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των ποσοτικών μεταβλητών. Οι απόλυτες (N) και οι σχετικές (%) συχνότητες χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των ποιοτικών μεταβλητών. Για τη σύγκριση ποσοτικών μεταβλητών μεταξύ δυο ομάδων χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό κριτήριο Mann-Whitney, γιατί το δείγμα δεν ακολουθούσε την κανονική κατανομή. Για τον έλεγχο της σχέσης δυο ποσοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης του Spearman (r). Η ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression analysis) χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί κατά πόσο το φύλο, η μνήμη και το WISC προβλέπουν την κλίμακα άγχους από την οποία προέκυψαν συντελεστές εξάρτησης (β) και τα τυπικά σφάλματά τους (standard errors=SE). Η ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης έγινε με τη χρήση λογαριθμικών μετασχηματισμών. Τα επίπεδα σημαντικότητας είναι

αμφίπλευρα και η στατιστική σημαντικότητα τέθηκε στο 0,05. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 22.0.

Αποτελέσματα

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι βαθμολογίες των μαθητών στις διάφορες κλίμακες του ερωτηματολογίου.

Πίνακας 2. Μέσοι όροι και διάμεσοι για τις κλίμακες «Ιστορίες», «Γεωμετρικά», «Αριθμητική (WISC)», «Άγχος» και «Μνήμη».

	Μέση τιμή (SD)	Διάμεσος (Ενδ. εύρος)	Ανώτατο όριο κλίμακας
Ιστορίες	4,03 (1,01)	4 (3 - 5)	5
Γεωμετρικά	8,71 (2,64)	9,5 (7 - 11)	12
Αριθμητική (WISC)	11,38 (2,91)	11 (10 - 13)	24
Άγχος	19,78 (5,86)	20 (15 - 24)	45
Μνήμη	7,56 (11,56)	2 (0 - 10)	60

Η μέση τιμή της βαθμολογίας ικανότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων ήταν 11,38 μονάδες (SD= 2,91 μονάδες), ενώ της βαθμολογίας άγχους ήταν 19,78 μονάδες (SD= 5,86 μονάδες) και της βαθμολογίας μνήμης ήταν 7,56 μονάδες (SD= 11,56 μονάδες).

Συγκρίσεις των κλιμάκων της μελέτης ως προς το φύλο των μαθητών.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι βαθμολογίες των μαθητών στις διάφορες κλίμακες του ερωτηματολογίου, ανάλογα με το φύλο τους.

Πίνακας 3. Μέσες τιμές των μαθητών στις κλίμακες του ερωτηματολογίου ως προς το φύλο.

	Φύλο				P Mann-Whitney test
	Αγόρια		Κορίτσια		
	Μέση τιμή (SD)	Διάμεσος (Ενδ. εύρος)	Μέση τιμή (SD)	Διάμεσος (Ενδ. εύρος)	
Ιστορίες	4,07 (1,03)	4 (3 - 5)	4 (1)	4 (3 - 5)	0,649
Γεωμετρικά	9,15 (2,25)	10 (7 - 11)	8,35 (2,9)	9 (7 - 10)	0,221
Αριθμητική (WISC)	12 (3,11)	11 (10 - 14)	10,86 (2,66)	11 (10 - 13)	0,205
Άγχος	18,88 (6,18)	19,5 (14 - 24)	20,55 (5,52)	21 (17 - 24)	0,203
Μνήμη	8,19 (10,83)	5 (1 - 10)	7,02 (12,25)	1 (0 - 8)	0,059

Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Ενδεικτική ήταν η διαφορά στην κλίμακα μνήμης, με τα αγόρια να έχουν υψηλότερες τιμές, άρα χαμηλότερη μνήμη εργασίας, αφού όσο αυξάνεται το σκορ στο ερωτηματολόγιο της μνήμης εργασίας τόσο χειρότερη θεωρείται η μνήμη εργασίας του μαθητή ή της μαθήτριας.

Συγκρίσεις των κλιμάκων της μελέτης ως προς την τάξη των μαθητών.

Στον πίνακα που ακολουθεί συγκρίνονται βαθμολογίες των μαθητών στις διάφορες κλίμακες του ερωτηματολογίου, ανάλογα με την τάξη τους.

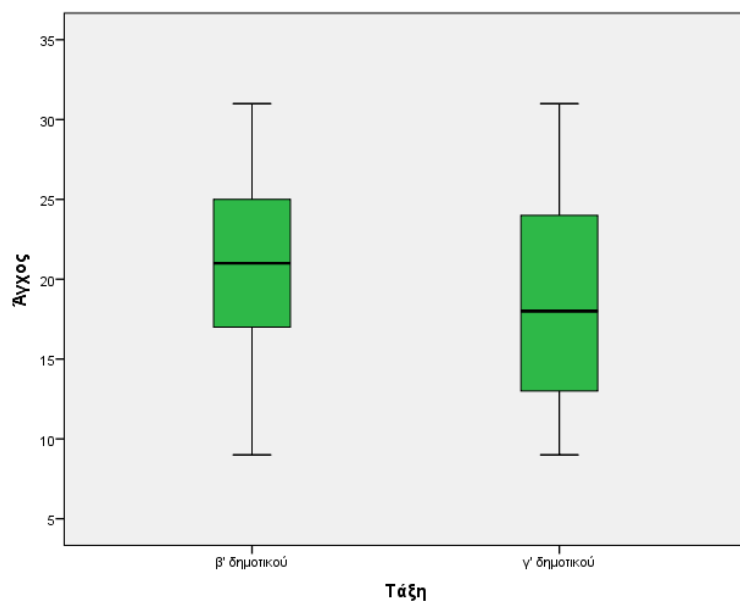
***Πίνακας 4.** Μέσες τιμές των μαθητών στις κλίμακες του ερωτηματολογίου ανάλογα με την τάξη τους.*

	Τάξη				P Mann-Whitney test
	Β΄ Δημοτικού		Γ' Δημοτικού		
	Μέση τιμή (SD)	Διάμεσος (Ενδ. εύρος)	Μέση τιμή (SD)	Διάμεσος (Ενδ. εύρος)	
Ιστορίες	4,02 (1,08)	4 (3,5 - 5)	4,05 (0,93)	4 (3 - 5)	0,907
Γεωμετρικά	8,04 (2,82)	9 (6 - 10)	9,63 (2,07)	10 (8 - 11)	0,004
Αριθμητική (WISC)	11,08 (2,92)	11 (10 - 12,5)	11,79 (2,89)	11 (10 - 14)	0,337
Άγχος	20,89 (5,54)	21 (17 - 25)	18,24 (6,02)	18 (13 - 24)	0,049
Μνήμη	8,96 (12,9)	3 (0 - 16)	5,61 (9,19)	2 (0 - 6)	0,600

Οι μαθητές της Γ' δημοτικού είχαν σημαντικά υψηλότερες βαθμολογίες στην κλίμακα «Γεωμετρικά» σε σύγκριση με τους μαθητές της Β' δημοτικού. Σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία στην κλίμακα άγχους είχαν οι μαθητές της Β' δημοτικού. Οι βαθμολογίες στις κλίμακες «Αριθμητική (WISC)» και μνήμης δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των μαθητών των δύο τάξεων.

Στο γράφημα που ακολουθεί δίνεται η βαθμολογία άγχους των μαθητών, ξεχωριστά για κάθε τάξη.

Γράφημα 1. Θηκόγραμμα βαθμολογίας άγχους των μαθητών, ξεχωριστά για κάθε τάξη.



Συγκρίσεις των κλιμάκων ικανότητας επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, άγχους και μνήμης με τις υπόλοιπες κλίμακες της μελέτης

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι συντελεστές συσχέτισης του Spearman των κλιμάκων «Ιστορίες», «Γεωμετρικά», «Αριθμητική (WISC)», «Άγχος για τα μαθηματικά», «Μνήμη».

Πίνακας 5. Συντελεστές συσχέτισης του Spearman για τη σύγκριση των κλιμάκων «Ιστορίες», «Γεωμετρικά», «Αριθμητική (WISC)», «Άγχος για τα μαθηματικά», «Μνήμη».

	Ιστορίες	Γεωμετρικά	Αριθμητική (WISC)	Άγχος	Μνήμη
Ιστορίες	1	-	0,20	-0,15	-0,08
Γεωμετρικά	-	1	0,36**	-0,21*	-0,29**
Αριθμητική (WISC)	0,20	0,36**	1	-0,27*	-0,24*
Άγχος	-0,15	-0,21*	-0,27*	1	0,15
Μνήμη	-0,08	-0,29**	-0,24*	0,15	1

p* < 0,05 - p** < 0,01

Σημαντικά θετική ήταν η συσχέτιση της κλίμακας «Αριθμητική (WISC)» με την κλίμακα «Γεωμετρικά» ($r = 0,36$, $p < 0,01$). Συνεπώς, όσο αυξάνονται οι τιμές στην κλίμακα «Γεωμετρικά», τόσο αυξάνονται και οι τιμές στην κλίμακα «Αριθμητική (WISC)» και το αντίστροφο.

Σημαντικά αρνητική ήταν η συσχέτιση της κλίμακας άγχους με την κλίμακα «Γεωμετρικά» ($r = -0,21$, $p = 0,044$). Συνεπώς, όσο αυξάνονται οι τιμές της κλίμακας αυτής τόσο μειώνονται οι τιμές στην κλίμακα άγχους και το αντίστροφο.

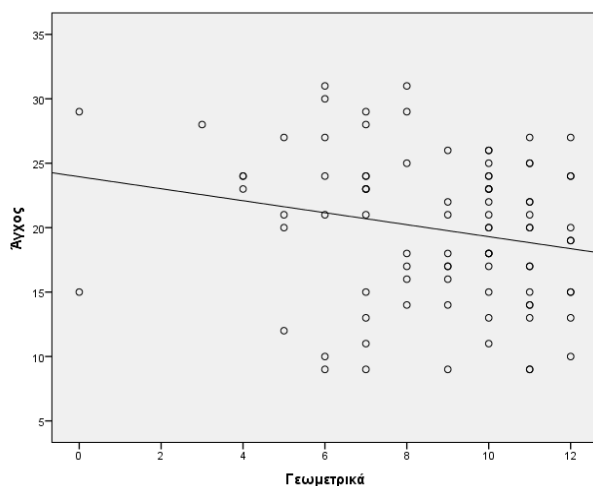
Σημαντικά αρνητική ήταν η συσχέτιση της κλίμακας μνήμης με την κλίμακα «Γεωμετρικά» ($r = -0,29$, $p = 0,006$). Συνεπώς, όσο αυξάνονται οι τιμές στην κλίμακα «Γεωμετρικά» (επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια), τόσο μειώνονται οι τιμές στην κλίμακα μνήμης και το αντίστροφο.

Υπήρξε σημαντική αρνητική συσχέτιση της κλίμακας «Αριθμητική (WISC)» με τις κλίμακες άγχους ($r = -0,27$, $p = 0,012$) και μνήμης ($r = -0,24$, $p = 0,020$). Οπότε όσο αυξάνονται οι τιμές της κλίμακας αριθμητικής του WISC τόσο μειώνονται οι τιμές στις κλίμακες άγχους και μνήμης και αντίστροφα.

Μεταξύ των κλιμάκων άγχους και μνήμης δεν υπήρξε σημαντική συσχέτιση ($p = 0,169$).

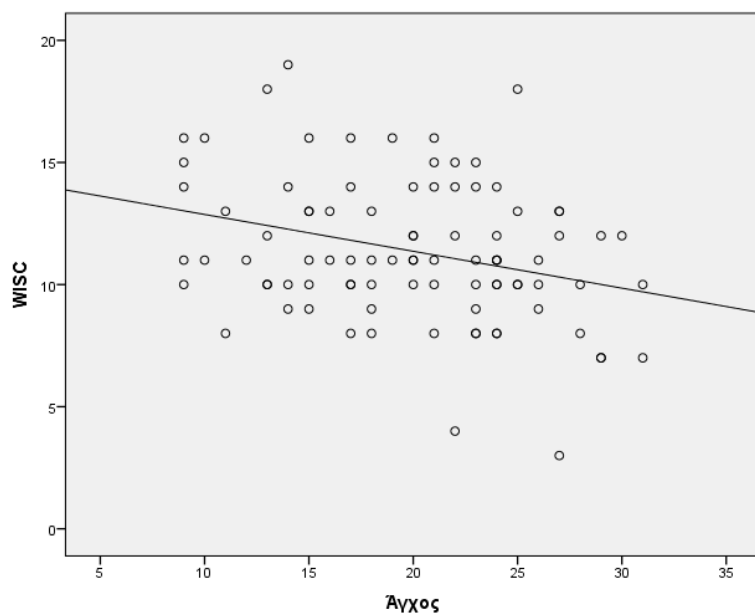
Στο γράφημα που ακολουθεί δίνεται η συσχέτιση της βαθμολογίας άγχους με τη βαθμολογία στα «Γεωμετρικά».

Γράφημα 2. Στικτόγραμμα συσχέτισης της βαθμολογίας άγχους με τη βαθμολογία στα «Γεωμετρικά».



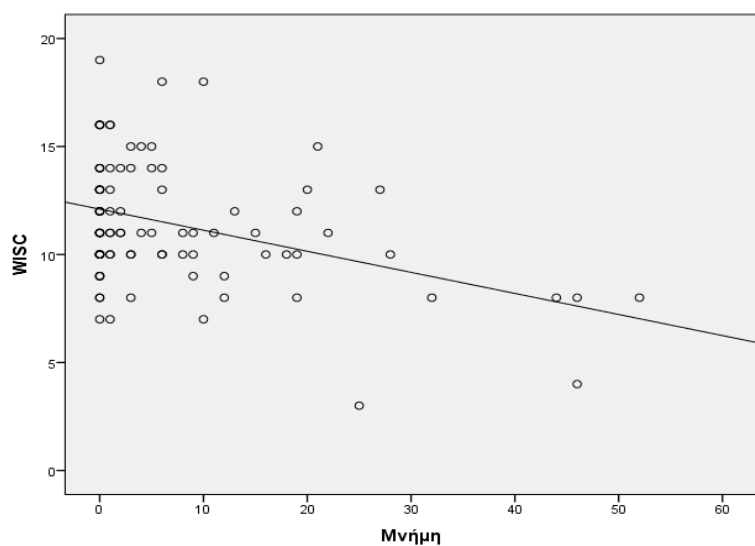
Στο γράφημα που ακολουθεί δίνεται η συσχέτιση της βαθμολογίας άγχους με τη βαθμολογία της κλίμακας «Αριθμητική (WISC)».

Γράφημα 3. Στικτόγραμμα συσχέτισης της βαθμολογίας άγχους με τη βαθμολογία της κλίμακας «Αριθμητική (WISC)».



Στο γράφημα που ακολουθεί δίνεται η συσχέτιση της βαθμολογίας μνήμης με τη βαθμολογία της κλίμακας «Αριθμητική (WISC)».

Γράφημα 4. Στικτόγραμμα συσχέτισης της βαθμολογίας μνήμης με τη βαθμολογία της κλίμακας «Αριθμητική (WISC)».



Σύγκριση της κάθε ερώτησης του ερωτηματολογίου του άγχους για τα μαθηματικά με ως προς την τάξη

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι βαθμολογίες των παιδιών στις ερωτήσεις της κλίμακας άγχους για τα μαθηματικά, ξεχωριστά για κάθε τάξη. Οι τιμές στις ερωτήσεις κυμαίνονται από 1 έως 5, με τις υψηλότερες τιμές να υποδηλώνουν περισσότερο άγχος.

Πίνακας 6. Μέσες τιμές των μαθητών στις ερωτήσεις της κλίμακας «Άγχος για τα μαθηματικά» ως προς την τάξη.

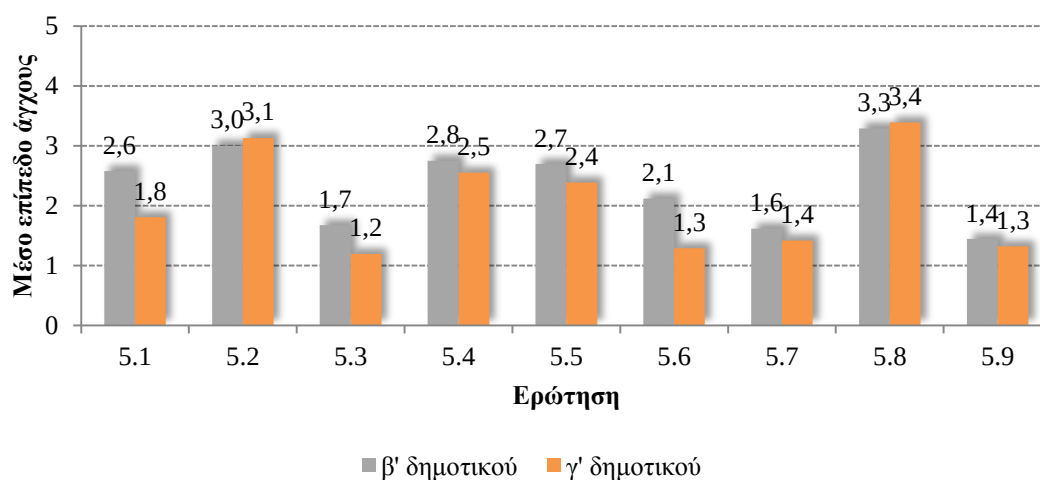
Άγχος για τα μαθηματικά	Τάξη				P Mann- Whitney test
	Β' Δημοτικού		Γ' Δημοτικού		
	Μέση τιμή (SD)	Διάμεσος (Ενδ. εύρος)	Μέση τιμή (SD)	Διάμεσος (Ενδ. εύρος)	
Όταν έχεις να κάνεις μια εργασία μόνος σου	2,6 (1,3)	2,5 (1,5 - 3)	1,8 (0,9)	2 (1 - 2)	0,008
Όταν σκέφτεσαι πως την επόμενη μέρα θα έχεις διαγώνισμα στα μαθηματικά	3 (1,3)	3 (2 - 4)	3,1 (1,4)	3 (2 - 4)	0,653
Όταν η δασκάλα λύνει ένα πρόβλημα μαθηματικών στον πίνακα	1,7 (1)	1 (1 - 2)	1,2 (0,5)	1 (1 - 1)	0,011
Όταν γράφεις διαγώνισμα μαθηματικών	2,8 (1,3)	3 (2 - 3,5)	2,5 (1,4)	2 (1 - 4)	0,493
Όταν έχεις για το σπίτι ασκήσεις μαθηματικών με δύσκολες ερωτήσεις για την επόμενη μέρα	2,7 (1,4)	2 (1 - 4)	2,4 (1,3)	2 (1 - 3)	0,355
Όταν η δασκάλα μιλάει πολλή ώρα για τα μαθηματικά	2,1 (1,3)	2 (1 - 3)	1,3 (0,8)	1 (1 - 1)	<0,001
Όταν ένας συμμαθητής σου εξηγεί/ λύνει ένα πρόβλημα	1,6 (1)	1 (1 - 2)	1,4 (0,8)	1 (1 - 2)	0,456

στα μαθηματικά

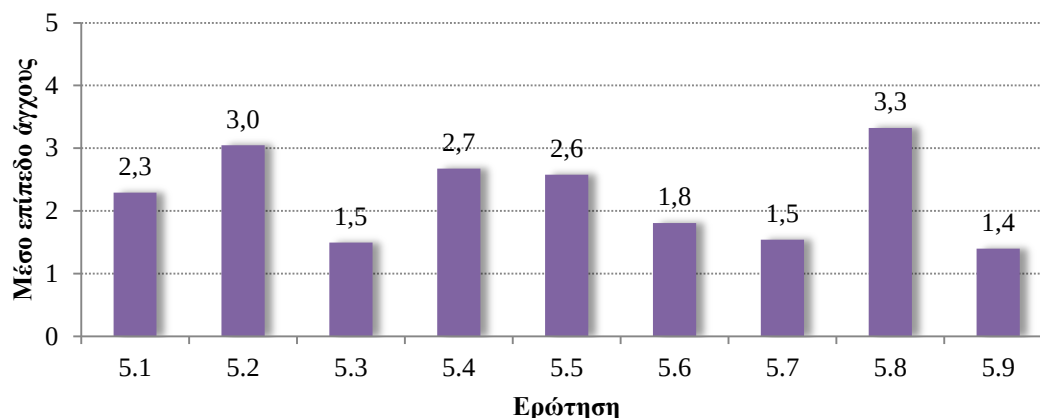
Όταν η δασκάλα σας βάζει					
ένα απροειδοποίητο τεστ στα μαθηματικά	3,3 (1,5)	3,5 (2 - 5)	3,4 (1,5)	3 (2 - 5)	0,739
Όταν μαθαίνετε κάτι νέο στα μαθηματικά					
	1,4 (0,9)	1 (1 - 2)	1,3 (0,7)	1 (1 - 1)	0,656

Σημαντικά υψηλότερες τιμές, υποδηλώνοντας περισσότερο άγχος, είχαν οι μαθητές της Β' Δημοτικού στις ερωτήσεις «Όταν έχεις να κάνεις μια εργασία μόνος σου» (μ.τ.= 2,6, $p < 0,05$), «Όταν η δασκάλα λύνει ένα πρόβλημα μαθηματικών στον πίνακα» (μ.τ.= 1,7, $p < 0,05$) και «Όταν η δασκάλα μιλάει πολλή ώρα για τα μαθηματικά» (μ.τ.= 2,1, $p < 0,001$), σε σύγκριση με τους μαθητές της Γ' Δημοτικού.

Γράφημα 5. Μέσο επίπεδο άγχους για κάθε ερώτηση στο ερωτηματολόγιο μέτρησης του άγχους για τα μαθηματικά, ως προς την τάξη.



Γράφημα 6. Μέσο επίπεδο άγχους για κάθε ερώτηση στο ερωτηματολόγιο μέτρησης του άγχους για τα μαθηματικά συνολικά.



Πολυπαραγοντική ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης

Προκειμένου να ελεγχθεί πως το φύλο, η μνήμη και η κλίμακα «Αριθμητική (WISC)» επηρεάζουν το άγχος έγινε πολύπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση έχοντας σαν εξαρτημένη μεταβλητή το άγχος και σαν ανεξάρτητες τις υπόλοιπες μεταβλητές. Με τη χρήση λογαριθμικών μετασχηματισμών βρέθηκαν τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 7. Συντελεστής εξάρτησης, τυπικό σφάλμα συντελεστή και *p*-value φύλου, Αριθμητική (WISC) και μνήμης για το άγχος.

		β^*	SE**	P
Φύλο	Αγόρια (αναφ.)			
	Κορίτσια	0,02	0,03	0,453
Αριθμητική (WISC)		-0,01	0,01	0,021
Εργαζόμενη μνήμη		0,0001	0,0014	0,969

*συντελεστής εξάρτησης **τυπικό σφάλμα συντελεστή

Μόνο η κλίμακα «Αριθμητική (WISC)» βρέθηκε να προβλέπει το άγχος, έχοντας λάβει υπόψη το φύλο και την κλίμακα μνήμης. Συγκεκριμένα, όσο υψηλότερες ήταν οι τιμές στην κλίμακα «Αριθμητική (WISC)» τόσο χαμηλότερες ήταν οι τιμές στην κλίμακα άγχους.

Συζήτηση

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε μελέτη με σκοπό τη διερεύνηση της σχέσης του άγχους για τα μαθηματικά (σύμφωνα με τις αναφορές των μαθητών), παιδιών της Β' και Γ' Δημοτικού, με μεταβλητές που το επηρεάζουν, την εργαζόμενη μνήμη (σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των εκπαιδευτικών), το φύλο, την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια, με απώτερο σκοπό τη δημιουργία προτάσεων για σχεδίαση και εφαρμογή πρακτικών και παρεμβάσεων για την μείωση του άγχους για τα μαθηματικά. Τα αποτελέσματα της μελέτης ανέδειξαν συσχετίσεις που υπάρχουν ανάμεσα στις παραπάνω μεταβλητές αλλά δεν επιβεβαιώθηκαν όλες οι ερευνητικές υποθέσεις.

Συνοπτικά, στην παρούσα μελέτη οι μαθητές και οι μαθήτριες αναφέρουν μέτριο άγχος για τα μαθηματικά. Το ίδιο παρατηρείται και στην επίδοσή τους στην επίλυση προβλημάτων, ενώ οι επιδόσεις τους στις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια και στην εργαζόμενη μνήμη είναι υψηλές. Παρατηρείται συσχέτιση ανάμεσα στο άγχος για τα μαθηματικά, σύμφωνα με τις αναφορές των παιδιών, τόσο με την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων (όσο αυξάνεται το πρώτο αυξάνεται και το δεύτερο και το αντίστροφο) όσο και με την επίδοση σε συγκεκριμένες επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια («Γεωμετρικά»). Η κλίμακα «Γεωμετρικά» σχετίζεται και με την επίδοση στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων (όσο αυξάνεται η επίδοση στο πρώτο αυξάνεται και στο δεύτερο και το αντίστροφο). Τέλος, οι μαθητές της Β' Δημοτικού παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα άγχους συγκριτικά με τους μαθητές της Γ' Δημοτικού, ιδιαίτερα όταν έχουν να λύσουν μία άσκηση μόνοι τους, να παρακολουθήσουν τη λύση ενός προβλήματος από τη δασκάλα στον πίνακα ή να την παρακολουθήσουν να μιλάει για μαθηματικά για αρκετή ώρα.

Αρχικά, το δείγμα της συγκεκριμένης μελέτης αναφέρει χαμηλά επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά, αλλά κυμαίνεται στην μέση τιμή της κλίμακας, το οποίο ερμηνεύεται από την μικρή ηλικία του δείγματος, αφού σύμφωνα με τις μελέτες σε αυτές τις τάξεις τα παιδιά δεν έχουν προλάβει ακόμη να αναπτύξουν πολύ άγχος για τα μαθηματικά (Ramirez et al., 2013; Vukovic et al., 2013; Wu et al., 2012).

Μέτρια είναι και η ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων των μαθητών και των μαθητριών και των δύο τάξεων, σύμφωνα με τον τυπικό βαθμό του WISC. Στις υπόλοιπες κλίμακες, δηλαδή στην μνήμη εργασίας, στις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια («Ιστορίες» και «Γεωμετρικά»), στις οποίες τα παιδιά παρουσιάζουν πολύ καλές επιδόσεις, αποτέλεσμα που μπορεί, επίσης, να ερμηνευθεί από την ηλικία των παιδιών του δείγματος. Σε αυτή την ηλικία τα παιδιά ξεκινούν να χρησιμοποιούν πολλές στρατηγικές της μνήμης εργασίας και τις επιτελικές λειτουργίες, αφού σε αυτή την ηλικιακή περίοδο μαθαίνονται και αρχίζουν να αποτελούν κτήμα των παιδιών ακόμη, οπότε και η ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων δε θα είναι, πιθανόν, τόσο ικανοποιητική (Vukovic et al., 2013).

Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας που προβλέπει τόσο τα επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά όσο και την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, και μελετήθηκε στη συγκεκριμένη έρευνα, είναι το φύλο των παιδιών. Τα παραπάνω δεν επιβεβαιώνονται ερευνητικά στην παρούσα έρευνα, δηλαδή το φύλο δεν φαίνεται να σχετίζεται ούτε με το άγχος για τα μαθηματικά, όπως το βιώνουν τα παιδιά, ούτε με την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα μπορεί να ερμηνευθεί και πάλι από την ηλικία του δείγματος. Όπως αναφέρεται στην έρευνα του Cvencek και συνεργατών (2011), σε αυτή την ηλικία αν και έχει εγκαθιδρυθεί το συγκεκριμένο στερεότυπο και τα κορίτσια θεωρούν ότι δεν είναι τόσο καλές στα μαθηματικά όσο τα αγόρια, οι διαφορές στο άγχος και την επίδοση στα μαθηματικά εμφανίζονται μετά το γυμνάσιο (Herbert & Stipek, 2005).

Στη διεθνή βιβλιογραφία υποστηρίζεται ότι τα κορίτσια παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα άγχους στα μαθηματικά συγκριτικά με τα αγόρια. Σύμφωνα με την Dowker και συνεργάτες (2016), αυτό σχετίζεται κυρίως με τα στερεότυπα του φύλου που υποστηρίζουν ότι οι γυναίκες δεν είναι τόσο καλές στα μαθηματικά όσο οι άνδρες (Beilock et al., 2010; Maloney & Beilock, 2012), έτσι δημιουργείται στα κορίτσια η θέληση να καταρρίψουν το στερεότυπο, με αποτέλεσμα να δημιουργείται άγχος για τα μαθηματικά (Beilock et al., 2010; Maloney & Beilock, 2012). Νεότερα δεδομένα υποδεικνύουν ότι το συγκεκριμένο στερεότυπο δεν επηρεάζει το άγχος άμεσα αλλά την αντίληψη των γυναικών ότι

θα πρέπει να έχουν άγχος γιατί δεν είναι αρκετά καλές στα μαθηματικά (Bieg et al., 2015; Goetz et al., 2013).

Η εργαζόμενη μνήμη είναι ένας παράγοντας που έχει μελετηθεί εκτενώς όσον αφορά την επίδρασή της τόσο στην επίδοση στα μαθηματικά όσο και στο άγχος για τα μαθηματικά. Στην παρούσα μελέτη δεν υπάρχει συσχέτιση του άγχους για τα μαθηματικά με την εργαζόμενη μνήμη, σύμφωνα με τις αναφορές των εκπαιδευτικών. Σύμφωνα με τα παραπάνω, αυτό πιθανόν οφείλεται στο ότι τα παιδιά του δείγματος κυμαίνονταν σε πολύ καλά επίπεδα στην εργαζόμενη μνήμη, σύμφωνα με τις αναφορές των εκπαιδευτικών τους, αλλά και στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, το οποίο όπως έχει ήδη αναφερθεί, ενδεχομένως να πηγάζει από την μικρή ηλικία του δείγματος.

Η εργαζόμενη μνήμη σχετίζεται έμμεσα με το άγχος για τα μαθηματικά, μέσω της επίδοσης στα μαθηματικά. Το άγχος για τα μαθηματικά μειώνει την επίδοση στα μαθηματικά, εμποδίζοντας τα παιδιά, που έχουν πολύ καλή εργαζόμενη μνήμη, να ανακαλέσουν στρατηγικές από την μακρόχρονη μνήμη με αποτέλεσμα να μην χρησιμοποιούν στρατηγικές που θα χρησιμοποιούσαν σε άλλη περίπτωση (Klados et al., 2015; Ramirez et al., 2013; Ramirez et al., 2015).

Στην παρούσα έρευνα η εργαζόμενη μνήμη φαίνεται ότι σχετίζεται άμεσα με την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, αφού όσο αυξάνεται η ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων και στις δύο τάξεις, τόσο καλύτερη μνήμη εργασίας έχουν τα παιδιά σύμφωνα με τις- τους εκπαιδευτικούς τους.. Από την εργαζόμενη μνήμη αντλούνται οι στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, όπως η ανάκληση πληροφοριών (Ramirez et al., 2015). Σύμφωνα με τον Ramirez και συνεργάτες (2015), στις πρώτες τάξεις του δημοτικού τα παιδιά βασίζονται σε υποτυπώδεις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, όπως είναι το μέτρημα με τα δάχτυλα. Με την επανάληψη αυτών των τεχνικών τα παιδιά αρχίζουν να αναπτύσσουν ισχυρές συσχετίσεις ανάμεσα σε συγκεκριμένα προβλήματα και τις απαντήσεις τους (π.χ. συσχετίζουν την απάντηση 4 με το πρόβλημα $2 + 2$). Η εξέλιξη αυτή τους βοηθά να αναπτύξουν πιο προηγμένες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων, όπως είναι η σύνθεση (decomposition) και η ανάκτηση πληροφοριών (retrieval) που βασίζονται στη μνήμη.

Από την άλλη, στη συγκεκριμένη μελέτη, τα παιδιά της Β' Δημοτικού παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά συγκριτικά με τα παιδιά της Γ' Δημοτικού. Αν και βάσει όσων έχουν ειπωθεί παραπάνω, όσο αυξάνεται η ηλικία αυξάνεται και το άγχος για τα μαθηματικά, εδώ παρουσιάζεται το αντίθετο αποτέλεσμα. Στην πρόσφατη βιβλιογραφία διατυπώνεται από την Passolunghi και συνεργάτες (2016) η άποψη ότι τα παιδιά με λιγότερο καλή εργαζόμενη μνήμη δυσκολεύονται να ρυθμίσουν το επίπεδο άγχους τους (Hofmann et al., 2011) και με αυτό τον τρόπο χρησιμοποιούν ακόμη λιγότερο τις λειτουργίες της εργαζόμενης μνήμης (Mammarella et al., 2015). Αυτό μπορεί να ισχύει και στη συγκεκριμένη περίπτωση, δηλαδή τα παιδιά της Β' Δημοτικού, που δεν χρησιμοποιούν πλήρως τις στρατηγικές της εργαζόμενης μνήμης, να μην μπορούν ακόμη να ρυθμίσουν το άγχος τους για τα μαθηματικά και να κυμαίνονται σε υψηλότερα επίπεδα άγχους σε σύγκριση με τους μαθητές και τις μαθήτριες της Γ' Δημοτικού.

Συγκεκριμένοι παράγοντες του άγχους για τα μαθηματικά φαίνεται να σχετίζονται περισσότερο με την τάξη, στην παρούσα έρευνα. Οι μαθητές της Β' Δημοτικού αναφέρουν ότι αγχώνονται περισσότερο όταν πρέπει να ολοκληρώσουν μία άσκηση μόνοι τους. Το να καλούνται οι μαθητές να λύσουν μία άσκηση μαθηματικών μόνοι τους, πιθανόν δημιουργεί την ίδια αντίδραση που δημιουργεί και το διαγώνισμα, δηλαδή να αυξάνει το άγχος για τα μαθηματικά (Carey et al., 2017). Συνδυαστικά, λοιπόν, με το νεαρό της ηλικίας τους, και συγκεκριμένα με το ότι δεν είναι εξοικειωμένοι να λύνουν μαθηματικά προβλήματα μόνοι τους, και με το ότι εμφανίζουν περισσότερο άγχος, ίσως να μπορεί να ερμηνευθεί το παραπάνω φαινόμενο.

Άλλοι δύο παράγοντες στους οποίους οι μαθητές της Β' Δημοτικού φαίνεται να αναφέρουν περισσότερο άγχος, στην παρούσα μελέτη, είναι όταν πρέπει να παρακολουθήσουν τη λύση ενός προβλήματος στον πίνακα από τον εκπαιδευτικό ή να τον ακούν να μιλάει πολλή ώρα για τα μαθηματικά. Το παραπάνω είναι πιθανόν να σχετίζεται με την επίδοση στις επιτελικές λειτουργίες. Όπως αναφέρεται παρακάτω, οι μαθητές της Β' Δημοτικού παρουσιάζουν χαμηλότερη επίδοση στην κλίμακα «Γεωμετρικά» σε σύγκριση με τους μαθητές της Γ' Δημοτικού. Επιτελικές λειτουργίες, όπως η αναχαίτιση (inhibition), η ικανότητα δηλαδή να μην αποσπάται η προσοχή από άσχετες πληροφορίες, ο έλεγχος της

συμπεριφοράς αλλά και ο έλεγχος των ερεθισμάτων, η μνήμη εργασίας (working memory), (Diamond, 2013), η εναλλαγή (shifting) , η δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ διαφορετικών διεργασιών και η ενημέρωση (updating), η δυνατότητα παρακολούθησης και διαχείρισης των αποθηκευμένων πληροφοριών (Cragg & Gilmore, 2014) δεν είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα σε αυτή την τάξη και αυτός, πιθανόν, να είναι ο λόγος που τα παιδιά αγχώνονται όταν πρέπει να παρακολουθήσουν τον εκπαιδευτικό είτε στον πίνακα είτε όταν μιλάει για ώρα.

Από την παρούσα έρευνα αναδεικνύεται και μία ακόμη συσχέτιση που αναμενόταν, αυτή της εργαζόμενης μνήμης εργασίας με τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια, και συγκεκριμένα με την κλίμακα «Γεωμετρικά», που σχετίζεται με την επαγωγική σκέψη και την ικανότητα δημιουργίας και διατήρησης ενός πρότυπου αναλυτικό-συνθετικού συλλογισμού. Η συσχέτιση αυτή προκύπτει, ενδεχομένως, γιατί η εργαζόμενη μνήμη αποτελεί μέρος των επιτελικών λειτουργιών (Diamond, 2013). Οι στρατηγικές αυτές βελτιώνονται όσο αυξάνεται η ηλικία, όπως έχει ήδη αναφερθεί, στοιχείο που επιβεβαιώνεται και στη συγκεκριμένη μελέτη. Οι μαθητές και οι μαθήτριες της Γ' Δημοτικού έχουν υψηλότερη επίδοση στην κλίμακα «Γεωμετρικά» σε σύγκριση με τις μαθήτριες και τους μαθητές της Β' Δημοτικού, γιατί έχουν εξασκήσει περισσότερο αυτές τις λειτουργίες, οπότε τις χρησιμοποιούν συχνότερα και πιο επιτυχημένα.

Η σύνδεση των επιτελικών λειτουργιών σε μη λεκτικά πλαίσια με την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων επιβεβαιώνεται στην παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η επίδοση στην κλίμακα «Γεωμετρικά», που αποτελεί μέρος του ερωτηματολογίου που μετράει τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια, τόσο αυξάνεται και η επίδοση όλων των μαθητριών και μαθητών του δείγματος στην επίλυση προβλημάτων. Η συσχέτιση μεταξύ επιτελικών λειτουργιών και μαθηματικών δεξιοτήτων σε παιδιά πρώτων τάξεων του δημοτικού, όπως μελετήθηκε από τους Bull και Scerif (2001) υποδεικνύουν ότι η ικανότητα εναλλαγής (shifting) μεταξύ στρατηγικών επίλυσης καθώς και η χαμηλή ποσότητα παρεμβολών από άσχετες πληροφορίες, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως δείκτες υψηλών μαθηματικών δεξιοτήτων.

Οι επιτελικές λειτουργίες σχετίζονται και με το άγχος για τα μαθηματικά στη συγκεκριμένη έρευνα. Όσο αυξάνεται η επίδοση στην κλίμακα «Γεωμετρικά» των

επιτελικών λειτουργιών τόσο μειώνεται το άγχος για τα μαθηματικά και το αντίστροφο. Με τον ίδιο τρόπο που τα ελλείμματα στην εργαζόμενη μνήμη συνδέονται με υψηλότερα επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά μέσω της μειωμένης επίδοσης στα μαθηματικά, αυξάνουν και οι επιτελικές λειτουργίες το άγχος για τα μαθηματικά. Έχει ήδη αναλυθεί με ποιο τρόπο οι επιτελικές λειτουργίες επηρεάζουν την επίδοση στα μαθηματικά και ότι η συσχέτιση αυτή επιβεβαιώνεται και στην μελέτη αυτή.

Τέλος, η παρούσα έρευνα αποτελεί μία από το πλήθος ερευνών που υποστηρίζουν ότι η επίδοση στην επίλυση προβλημάτων σχετίζεται με το άγχος για τα μαθηματικά (Ashcraft & Krause, 2007; Wu et al., 2012). Συγκεκριμένα, διαφαίνεται ότι όσο αυξάνεται η επίδοση στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων τόσο μειώνεται το άγχος για τα μαθηματικά στις μαθήτριες και τους μαθητές του δείγματος, σύμφωνα με τις αναφορές τους. Το άγχος για τα μαθηματικά, λοιπόν, σχετίζεται με την επίδοση των παιδιών στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Το άγχος για τα μαθηματικά σχετίζεται, ειδικά, με την υπολογιστική ικανότητα, γιατί το άτομο θα κάνει λιγότερη εξάσκηση στους υπολογισμούς, οπότε θα υπάρχει κενό στη γνώση, το οποίο θα οδηγήσει σε περαιτέρω απογοήτευση (Krinzinger et al., 2009; Ramirez et al., 2013; Wu et al., 2012). Η μείωση αυτής της ικανότητας δεν παρατηρείται σε υπολογισμούς με πολύ μικρά νούμερα (π.χ. $7 + 2$) αλλά από νούμερα με δύο ψηφία και πάνω (π.χ. $28 + 18$), (Ashcraft & Kirk, 2001) και ιδιαίτερα όταν ζητούνται ακόμη πιο πολύπλοκες μαθηματικές πράξεις με μεικτούς αριθμούς, εξισώσεις και ποσοστά, όπως και όταν έπρεπε να απαντήσουν «σωστό ή λάθος» (Ashcraft, 2002). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η έρευνα των Ashcraft και Moore (2009) στην οποία οι συμμετέχοντες με υψηλό δείκτη άγχους έκαναν τα διπλάσια λάθη στους υπολογισμούς συγκριτικά με τους συμμετέχοντες που είχαν χαμηλό δείκτη άγχους. Και στην παρούσα έρευνα δεν ζητήθηκαν μόνο απλοί υπολογισμοί αλλά σύνθετα προβλήματα.

Περιορισμοί και προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Αρχικά οι περιορισμοί αφορούν το δείγμα της μελέτης. Το μικρό μέγεθος του δείγματος ($N = 91$) αποτελεί ένα σημαντικό περιορισμό για τον επαρκή έλεγχο της

στατιστικής σημαντικότητας και τη γενίκευση των ευρημάτων. Επίσης η συμμετοχή στην μελέτη ήταν εθελοντική («σφάλμα αυτό- επιλογής»/ “self-selection bias”) που σημαίνει ότι τα άτομα ενδιαφέρονταν για το συγκεκριμένο θέμα και ίσως να γνώριζαν ήδη κάποια πράγματα. Αυτό αφορά ιδιαίτερα τις και τους εκπαιδευτικούς του δείγματος, από τις οποίες ζητήθηκε να συμπληρώσουν και το ερωτηματολόγιο της μνήμης εργασίας των μαθητριών και μαθητών τους. Επιπλέον, το ότι το δείγμα από τη Β’ Δημοτικού είναι μεγαλύτερο από το δείγμα της Γ’ Δημοτικού δυσχεραίνει τον επαρκή έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας και τη γενίκευση των ευρημάτων.

Ακόμη, υπάρχουν περιορισμοί που αφορούν τα εργαλεία της μελέτης. Η προσαρμογή στα ελληνικά του ερωτηματολογίου που μετρά το άγχος για τα μαθηματικά πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο των αναγκών της έρευνας από την ίδια την ερευνήτρια. Επίσης, το ερωτηματολόγιο που μετρά την μνήμη εργασίας των παιδιών του δείγματος συμπληρώθηκε από τις και τους εκπαιδευτικούς των μαθητών και μαθητριών του δείγματος και σε διάστημα δέκα ημερών, οπότε τα αποτελέσματα εναπόκεινται στην κρίση των εκπαιδευτικών και στην ορθή κατανόηση των ερωτήσεων από εκείνους μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Η πρωτοτυπία του θέματος της παρέμβασης, για τα ελληνικά δεδομένα, αποτέλεσε ένα από τα πλεονεκτήματα της παρούσας μελέτης. Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δε βρέθηκε παρόμοιο πρόγραμμα που να μετρά το άγχος για τα μαθηματικά και να το συσχετίζει με μεταβλητές που το επηρεάζουν όπως, η εργαζόμενη μνήμη, η επίδοση στα μαθηματικά, οι επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια και το φύλο. Ιδιαίτερα μελέτες σε παιδιά μικρών τάξεων του δημοτικού, όπως η συγκεκριμένη μελέτη, τόσο σε ελληνικά όσο και σε διεθνή δεδομένα, αφού τέτοιου είδους μελέτες επικεντρώνονται περισσότερο σε παιδιά των τελευταίων τάξεων του δημοτικού έως νεαρούς ενήλικες. Η σημαντικότητα αυτής της ηλικιακής περιόδου έγκειται στο ότι τα παιδιά δεν έχουν υψηλά επίπεδα άγχους ακόμη, οπότε είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις για την πρόληψη του άγχους για τα μαθηματικά.

Προτείνεται, λοιπόν, να πραγματοποιηθούν μελλοντικά μελέτες που θα μετρούν το άγχος για τα μαθηματικά στις πρώτες τάξεις του δημοτικού αλλά και θα το

συσχετίζουν με παράγοντες που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, προτείνεται να μελετηθεί η σχέση του άγχους για τα μαθηματικά με τα υπόλοιπα είδη άγχους που παρατηρούνται συχνότερα στα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής περιόδου, όπως είναι η γενικευμένη αγχώδης διαταραχή, το άγχος επίδοσης σε διαγωνίσματα και άλλα. Τέλος, είναι σημαντικό να μελετηθεί εκτενέστερα η σχέση του άγχους για τα μαθηματικά τόσο με την εργαζόμενη μνήμη σε αυτές τις τάξεις όσο και με τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια, σε αυτή την ηλικιακή περίοδο αλλά και γενικότερα.

Συμπεράσματα

Από την συγκεκριμένη μελέτη συμπεραίνεται ότι τα παιδιά των μικρών τάξεων του δημοτικού εμφανίζουν μέτρια επίπεδα άγχους για τα μαθηματικά. Επίσης, φαίνεται ότι δεν έχουν συνηθίσει να χρησιμοποιούν, ακόμη, στρατηγικές της εργαζόμενης μνήμης και επιτελικές λειτουργίες που αφορούν την επίλυση προβλημάτων, για αυτό το λόγο παρουσιάζουν μέτρια επίπεδα επίδοσης στις μετρήσεις που αφορούσαν αυτές τις μεταβλητές. Επιπλέον, αναδεικνύεται η συσχέτιση του άγχους με την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων, με τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια, και συγκεκριμένα της επαγωγικής σκέψης και της ικανότητας δημιουργίας και διατήρησης ενός πρότυπου αναλυτικό-συνθετικού συλλογισμού, με την τάξη αλλά και της ικανότητας επίδοσης μαθηματικών προβλημάτων με την εργαζόμενη μνήμη και με τις επιτελικές λειτουργίες σε μη λεκτικά πλαίσια, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω.

Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι η συγκεκριμένη ηλικιακή περίοδος αποτελεί πρόσφορο έδαφος για την δημιουργία και εφαρμογή ολοκληρωμένων, πολύπλευρων και πολύ-επίπεδων προγραμμάτων εκπαίδευσης και προηγμένης κατάρτισης στην ανίχνευση και πρόληψη του άγχους για τα μαθηματικά από τους και τις εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ήδη από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού. Η εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων και η παράλληλη στόχευση στην άρση των στερεοτύπων για τα μαθηματικά, είναι πιθανό να επιφέρουν αποτελέσματα.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Abramowitz, J. S., Deacon, B. J., & Whiteside, S. P. (2012). *Exposure therapy for anxiety: Principles and practice*. Guilford Press.
- Acharya, A. S., Prakash, A., Saxena, P., & Nigam, A. (2013). Sampling: Why and how of it. *Indian Journal of Medical Specialties*, 4(2), 330-333.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Kirkwood, H. J. (2008). *Working Memory Rating Scale*. London: Pearson Assessment.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Ashcraft, M.H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science* , 11, 181-185.
- Ashcraft, M.H., & Kirk, E.P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General* , 130, 224-237.
- Ashcraft M. H., Krause J. A., Hopko D. R. (2007). *Is math anxiety a mathematics learning disability? Why Is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities*. Baltimore: Brookes Publishers
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop

- in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197-205.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Barrett, P. M., & Pahl, K. M. (2006). School-based intervention: Examining a universal approach to anxiety management. *Journal of Psychologists and Counsellors in Schools*, 16(1), 55-75.
- Beesdo, K., Knappe, S., & Pine, D. S. (2009). Anxiety and anxiety disorders in children and adolescents: developmental issues and implications for DSM-V. *Psychiatric Clinics*, 32(3), 483-524.
- Beidel, D. C., & Alfano, C. A. (2011). *Child anxiety disorders: A guide to research and treatment*. Taylor & Francis.
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863.
- Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It? Ask the Cognitive Scientist. *American educator*, 38(2), 28.
- Bieg, M., Goetz, T., Wolter, I., & Hall, N. C. (2015). Gender stereotype endorsement differentially predicts girls' and boys' trait-state discrepancy in math anxiety. *Frontiers in psychology*, 6, 1404.
- Britner, S. L., & Pajares, F. (2001). Self-efficacy beliefs, motivation, race, and gender

in middle school science. *Journal of women and Minorities in Science and Engineering*, 7(4).

Brown, L. A., Forman, E. M., Herbert, J. D., Hoffman, K. L., Yuen, E. K., and Goetter, E. M. (2011). A randomized controlled trial of acceptance-based behavior therapy and cognitive therapy for test anxiety: a pilot study. *Behav. Modif.* 35, 31–53. doi: 10.1177/0145445510390930

Buchler, Robin K., "Anxiety-Reducing Strategies in the Classroom".

(2013). *Dissertations*. 188.

<https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/188>

Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental neuropsychology*, 19(3), 273-293.

Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szűcs, D. (2017). The modified abbreviated math anxiety scale: A valid and reliable instrument for use with children. *Frontiers in psychology*, 8, 11.

Chatterji, P., Caffray, C. M., Crowe, M., Freeman, L., & Jensen, P. (2004). Cost assessment of a school-based mental health screening and treatment program in New York City. *Mental Health Services Research*, 6(3), 155-166.

Child Mind Institute. (2018). *Behavioral Treatment for Kids With Anxiety*. Retrieved from <https://childmind.org/article/behavioral-treatment-kids-anxiety/>

Costello, E. J., Mustillo, S., Erkanli, A., Keeler, G., & Angold, A. (2003). Prevalence

- and development of psychiatric disorders in childhood and adolescence. *Archives of general psychiatry*, 60(8), 837-844.
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N., & Greenwald, A. G. (2011). Math–gender stereotypes in elementary school children. *Child development*, 82(3), 766-779.
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., and Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behav. Brain Funct.* 8:33. doi: 10.1186/1744-9081-8-33
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Donovan, C. L., Holmes, M. C., & Farrell, L. J. (2016). Investigation of the cognitive variables associated with worry in children with Generalised Anxiety Disorder and their parents. *Journal of affective disorders*, 192, 1-7.
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: what have we learned in 60 years?. *Frontiers in psychology*, 7, 508.
- Dugas, M. J., & Robichaud, M. (2012). *Cognitive-behavioral treatment for generalized anxiety disorder: From science to practice*. Routledge.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 136(1), 103.
- Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Ψυχικής Υγιεινής. Έκθεση αποτελεσμάτων

πανελληνίας έρευνας για τη χρήση εξαρτησιογόνων ουσιών στους μαθητές – Έρευνα ESPAD 2011. Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Ψυχικής Υγιεινής, Αθήνα, Μάρτιος 2012.

Faust, M.W. (1992). *Analysis of physiological reactivity in mathematics anxiety*.

Ohio: Bowling Green State University.

Gilmore, C., & Cragg, L. (2014). Teachers' understanding of the role of executive functions in mathematics learning. *Mind, Brain, and Education*, 8(3), 132-136.

Ginsburg, G. S., & Drake, K. L. (2002). School-based treatment for anxious African American adolescents: A controlled pilot study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 41(7), 768-775.

Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Hall, N. C. (2013). Do girls really experience more anxiety in mathematics?. *Psychological science*, 24(10), 2079-2087.

Gregory, A. M., Caspi, A., Moffitt, T. E., & Poulton, R. (2009). Sleep problems in childhood predict neuropsychological functioning in adolescence. *Pediatrics*, 123(4), 1171-1176.

Griggs, M. S., Rimm-Kaufman, S. E., Merritt, E. G., & Patton, C. L. (2013). The Responsive Classroom approach and fifth grade students' math and science anxiety and self-efficacy. *School Psychology Quarterly*, 28(4), 360.

Grills-Taquechel, A. E., Fletcher, J. M., Vaughn, S. R., & Stuebing, K. K. (2012).

Anxiety and reading difficulties in early elementary school: Evidence for unidirectional-or bi-directional relations?. *Child Psychiatry & Human Development*, 43(1), 35-47.

Gündüz, N. (2015). A Review Study on the Causes and Neurological Basis of Math Anxiety. *Journal of Cognitive and Education Research*, 1(1), 71-77. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/147653>

Hembree, R. (1990). The nature, effects and relief of mathematics anxiety. *J. Res. Math. Educ.* 21, 33–46. doi: 10.2307/749455

Herzig-Anderson, K., Colognori, D., Fox, J. K., Stewart, C. E., & Warner, C. M. (2012). School-based anxiety treatments for children and adolescents. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 21(3), 655-668.

Hirshfeld-Becker, D. R., Masek, B., Henin, A., Blakely, L. R., Pollock-Wurman, R. A., McQuade, J., ... & Biederman, J. (2010). Cognitive behavioral therapy for 4-to 7-year-old children with anxiety disorders: a randomized clinical trial. *Journal of consulting and clinical psychology*, 78(4), 498.

Hofmann S. G., Smits J. A., Asnaani A., Gutner C. A., Otto M. W. (2011). Cognitive enhancers for anxiety disorders. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 99, 275–284. doi: 10.1016/j.pbb.2010.11.020

Kalaycioglu, D. B. (2015). The Influence of Socioeconomic Status, Self-Efficacy, and

Anxiety on Mathematics Achievement in England, Greece, Hong Kong, the Netherlands, Turkey, and the USA. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(5), 1391-1401.

Kazelskis, R., Reeves, C., Kersh, M. E., Bailey, G., Cole, K., Larmon, M., et al..

(2000). Mathematics anxiety and test anxiety: separate constructs? *J. Exp. Educ.* 68, 137–146. doi: 10.1080/00220970009598499

Kendall, P. C., Puliafico, A. C., Barmish, A. J., Choudhury, M. S., Henin, A., &

Treadwell, K. S. (2007). Assessing anxiety with the child behavior checklist and the teacher report form. *Journal of anxiety disorders*, 21(8), 1004-1015.

Khanna, M. S., & Kendall, P. C. (2010). Computer-assisted cognitive behavioral

therapy for child anxiety: results of a randomized clinical trial. *Journal of consulting and clinical psychology*, 78(5), 737.

Klados, M. A., Pandria, N., Micheloyannis, S., Margulies, D., & Bamidis, P. D.

(2017). Math anxiety: Brain cortical network changes in anticipation of doing mathematics. *International Journal of Psychophysiology*, 122, 24-31.

Klados, M. A., Simos, P., Micheloyannis, S., Margulies, D., & Bamidis, P. D. (2015).

ERP measures of math anxiety: how math anxiety affects working memory and mental calculation tasks?. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 282.

Kodish, I., Rockhill, C., Ryan, S., & Varley, C. (2011). Pharmacotherapy for anxiety

disorders in children and adolescents. *Pediatric Clinics*, 58(1), 55-72.

Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, K. (2009). Math anxiety and math ability

- in early primary school years. *Journal of psychoeducational assessment*, 27(3), 206-225.
- Lang, P.J. (1968). *Fear reduction and fear behavior: Problems in treating a construct*. Washington: American Psychological Association.
- Lavigne, J. V., Gouze, K. R., Hopkins, J., & Bryant, F. B. (2016). A multidomain cascade model of early childhood risk factors associated with oppositional defiant disorder symptoms in a community sample of 6-year-olds. *Development and psychopathology*, 28(4pt2), 1547-1562.
- Lebens, M., Graff, M., & Mayer, P. (2010). The affective dimensions of mathematical difficulties in schoolchildren. *Education Research International*, 2011.
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and individual differences*, 19(3), 355-365.
- Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2011). Mathematics anxiety: separating the math from the anxiety. *Cerebral Cortex*, 22(9), 2102-2110.
- Ma X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety towards mathematics and achievement in mathematics. *J. Res. Math. Educ.* 30, 520–540. [10.2307/749772](https://doi.org/10.2307/749772)
- Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: Who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in cognitive sciences*, 16(8), 404-406.

- Mammarella, I. C., Hill, F., Devine, A., Caviola, S., & Szucs, D. (2015). Math anxiety and developmental dyscalculia: a study on working memory processes. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 37, 878–887. doi: 10.1080/13803395.2015.1066759
- Masia-Warner, C., Nangle, D. W., & Hansen, D. J. (2006). Bringing Evidence-Based Child Mental Health Services to the Schools: General Issues and Specific Populations. *Education & Treatment of Children*, 29(2), 165-172.
- Mattarella-Micke, A., Mateo, J., Kozak, M. N., Foster, K., & Beilock, S. L. (2011). Choke or thrive? The relation between salivary cortisol and math performance depends on individual differences in working memory and math-anxiety. *Emotion*, 11(4), 1000.
- McEvoy, P. M., & Mahoney, A. E. (2011). Achieving certainty about the structure of intolerance of uncertainty in a treatment-seeking sample with anxiety and depression. *Journal of Anxiety Disorders*, 25(1), 112-122.
- McLean, C. P., & Anderson, E. R. (2009). Brave men and timid women? A review of the gender differences in fear and anxiety. *Clinical psychology review*, 29(6), 496-505.
- Meece J., Parsons J., Kaczala C., Goff S., Futterman R. (1982). Sex differences in math achievement: toward a model of academic choice. *Psychol. Bull.* 91, 324–348 10.1037/0033-2909.91.2.324
- Meyers, A. B., & Swerdlik, M. E. (2003). School-based health centers: Opportunities

and challenges for school psychologists. *Psychology in the Schools*, 40(3), 253-264.

Mian, N. D., Wainwright, L., Briggs-Gowan, M. J., & Carter, A. S. (2011). An ecological risk model for early childhood anxiety: The importance of early child symptoms and temperament. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 39(4), 501-512.

Μπίμπου- Νάκου, Ι. (2004). *Το άγχος και η φοβία σε παιδιά*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

National Assembly on School- Based Health Care. (2018). Anxiety: Risk and Protective Factors. Retrieved from http://ww2.nasbhc.org/roadmap/public/mh_list_risk_factors.pdf

National Mathematics Advisory Panel. Foundations for Success: The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel, U.S. Department of Education: Washington, DC, 2008.

Neil, A. L., & Christensen, H. (2009). Efficacy and effectiveness of school-based prevention and early intervention programs for anxiety. *Clinical psychology review*, 29(3), 208-215.

OECD. (2013). Mathematics Self-Beliefs and Participation in Mathematics-Related Activities. Retrieved from <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012-Vol3-Chap4.pdf>

Park, D., Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2014). The role of expressive writing in math

- anxiety. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 20(2), 103.
- Passolunghi, M. C., Caviola, S., De Agostini, R., Perin, C., & Mammarella, I. C. (2016). Mathematics anxiety, working memory, and mathematics performance in secondary-school children. *Frontiers in psychology*, 7, 42.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, Research, and Applications, Second Edition*, Merrill Prentice Hall, Columbus, Ohio.
- Poulou, M., & Norwich, B. (2000). Teachers' causal attributions, cognitive, emotional and behavioural responses to students with emotional and behavioural difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 70(4), 559-581.
- Putwain, D. W., and Daniels, R. A. (2010). Is the relationship between competence beliefs and test anxiety influenced by goal orientation? *Learn. Individ. Differ.* 20, 8–13. doi: 10.1016/j.lindif.2009.10.006
- Ψυχομετρικό Εργαστήριο του Τμήματος Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών. (1997). *Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-III)*. Αθήνα: Μοτίβο αξιολόγηση.
- Rambaldo, L.R., Wilding, L.D., Goldman, M.L., McClure, J.M., Friedberg, R.D. (2001). *School-based interventions for anxious and depressed children*. Sarasota: Professional Resource Press
- Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2011). Writing about testing worries boosts exam performance in the classroom. *Science*, 331(6014), 211-213.

- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: the role of problem solving strategies. *Journal of experimental child psychology*, 141, 83-100.
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187-202.
- Richardson, F.C., & Woolfolk, R.T. (1980). *Mathematics anxiety*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Salari, E., Shahrivar, Z., Mahmoudi-Gharaei, J., Shirazi, E., & Sepasi, M. (2018). Parent-only Group Cognitive Behavioral Intervention for Children with Anxiety Disorders: A Control Group Study. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 27(2), 130.
- Sherman, B. F., & Wither, D. P. (2003). Mathematics anxiety and mathematics achievement. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 138-150.
- Silverman, W. K., & Field, A. P. (Eds.). (2011). *Anxiety disorders in children and adolescents*. Cambridge University Press.
- Σίμος, Μουζάκης & Σιδερίδης. (2007). *Ανίχνευση και αξιολόγηση εκτελεστικών λειτουργιών στο Δημοτικό σχολείο*. ΥΠΕΠΘ- ΕΠΕΑΕΚ (9).
- Smart, J. J. C. (2014). *Philosophy and scientific realism*. Routledge.

- Smith, C. A., & Lazarus, R. S. (1990). Emotion and adaptation. *Handbook of personality: Theory and research*, 609-637.
- Smith-Nelson, C. K. (2016). Practicing Positive Coping Strategies For Managing Math Anxiety In A Secondary Mathematics Classroom.
- Sokolowski, H. M., & Necka, E. A. (2016). Remediating math anxiety through cognitive training: potential roles for math ability and social context. *Journal of Neuroscience*, 36(5), 1439-1441.
- Supekar, K., Iuculano, T., Chen, L., & Menon, V. (2015). Remediation of childhood math anxiety and associated neural circuits through cognitive tutoring. *Journal of Neuroscience*, 35(36), 12574-12583.
- Swanson, H. L., & Fung, W. (2016). Working memory components and problem solving accuracy: Are there multiple pathways? *Journal of Educational Psychology*, 108(8), 1153-1177. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000116>
- Tan, J. B., & Yates, S. (2011). Academic expectations as sources of stress in Asian students. *Social Psychology of Education*, 14(3), 389-407.
- Toll, S. W., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2016). Visual working memory and number sense: Testing the double deficit hypothesis in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 86(3), 429-445.
- Verdine, B. N., Irwin, C. M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2014).

- Contributions of executive function and spatial skills to preschool mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 126, 37-51.
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary educational psychology*, 38(1), 1-10.
- Vukovic, R. K., Roberts, S. O., & Green Wright, L. (2013). From parental involvement to children's mathematical performance: The role of mathematics anxiety. *Early Education & Development*, 24(4), 446-467.
- Wang, Z., Hart, S. A., Kovas, Y., Lukowski, S., Soden, B., Thompson, L. A., et al.. (2014). Who is afraid of math? Two sources of genetic variance for mathematical anxiety. *J. Child Psychol. Psychiatry Allied Discip.* 55, 1056–1064. doi: 10.1111/jcpp.12224
- Weiner, B. (1985). "Spontaneous" causal thinking. *Psychological Bulletin*, 97, 74-84.
- WHO. (2018). Child and adolescent mental health. Retrieved from <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/mental-health/main-activities/child-and-adolescent-mental-health>
- WHO. (2016). Investing in treatment for depression and anxiety leads to fourfold

return. Retrieved from <http://www.who.int/news-room/detail/13-04-2016-investing-in-treatment-for-depression-and-anxiety-leads-to-fourfold-return>

- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of educational Psychology*, 80(2), 210.
- Woodard, T. (2004). The Effects of Math Anxiety on Post-Secondary Developmental Students as Related to Achievement, Gender, and Age. *Inquiry*, 9(1), n1.
- Wood, J. J., & McLeod, B. D. (2008). Child anxiety disorders: A family-based treatment manual for practitioners (L. S. Hiruma & A. Q. Phan, Illustrators). New York, NY, US: W W Norton & Co.
- Wu, S., Amin, H., Barth, M., Malcarne, V., & Menon, V. (2012). Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. *Frontiers in psychology*, 3, 162.
- Χατζηχρήστου, Χ. (2011). *Σχολική ψυχολογία*. Αθήνα: Τυπωθήτω
- Χατζηχρήστου, Χ, Πολυχρόνη, Φ, Μπεζεβέγκης, Η. & Μυλωνάς, Κ. (2007). *Εργαλείο Ψυχοκοινωνικής Προσαρμογής παιδιών Προσχολικής και Σχολικής Ηλικίας. Κλίμακα εκπαιδευτικού για παιδιά Σχολικής Ηλικίας (7-12 έτη)*. ΥΠΕΠΘ- ΕΠΕΑΕΚ (6).
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychological Science*, 23(5), 492-501.
- Yüksel-Şahin, F. (2008). Mathematics anxiety among 4 th and 5 th grade Turkish

elementary school students.

Παράρτημα 1

Έντυπο συγκατάθεσης συμμετοχής των μαθητών στην έρευνα για τους γονείς.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837

ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής & Ψυχολογίας
Τομέας Ψυχολογίας

22 Φεβρουαρίου 2018

Αγαπητοί Γονείς/Κηδεμόνες,

Ο υποψήφιος διδάκτωρ του τμήματος Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής, Ψυχολογίας κ. Παππας Μάριος, στο πλαίσιο της εκπόνησης της διατριβής του έχει αναλάβει τη διεξαγωγή έρευνας με στόχο τη διερεύνηση της συσχέτισης της μνήμης, της προσοχής και άλλων γνωστικών λειτουργιών με τις επιδόσεις στα Μαθηματικά σε παιδιά Β' και Γ' τάξης του Δημοτικού.

Στο πλαίσιο της έρευνας πρόκειται να χορηγηθούν ατομικές δοκιμασίες, με ερωτήσεις κατανόησης ή γραπτές δραστηριότητες σε μαθητές που φοιτούν στις παραπάνω τάξεις του σχολείου σας. Όπως σε κάθε έρευνα θα τηρηθεί η ανωνυμία των συμμετεχόντων και τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν μόνο για τον ερευνητικό σκοπό του προγράμματος.

Ελπίζουμε στη συγκατάθεσή σας για τη συμμετοχή του/της _____ (ονοματεπώνυμο) σε αυτή την σημαντική έρευνα.

Συμφωνώ: _____ (υπογραφή)

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων,

Με εκτίμηση,

Φωτεινή Πολυχρόνη
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ψυχολογίας

Παράρτημα 2

Κλίμακα «Άγχος για τα μαθηματικά».

Κλίμακα Μέτρησης Άγχους στα Μαθηματικά

ΟΔΗΓΙΕΣ

Σε κάθε πρόταση διαλέξτε ποια εικόνα ταιριάζει στο πόσο άγχος νιώθεις κάθε φορά. Δείξε μου τη φατσούλα που πιστεύεις πως περιγράφει καλύτερα το πώς νιώθεις.

					
	Πολύ άγχος	Αρκετό άγχος	Μέτριο άγχος	Λίγο άγχος	Καθόλου άγχος
1. Όταν έχεις να κάνεις μια εργασία μόνος σου.	5	4	3	2	1
2. Όταν σκέφτεσαι πως την επόμενη μέρα θα έχεις διαγώνισμα στα μαθηματικά.	5	4	3	2	1
3. Όταν η δασκάλα λύνει ένα πρόβλημα μαθηματικών στον πίνακα	5	4	3	2	1
4. Όταν γράφεις διαγώνισμα μαθηματικών	5	4	3	2	1
5. Όταν έχεις για το σπίτι ασκήσεις μαθηματικών με δύσκολες ερωτήσεις για την επόμενη μέρα.	5	4	3	2	1
6. Όταν η δασκάλα μιλάει πολλή ώρα για τα μαθηματικά.	5	4	3	2	1
7. Όταν ένας συμμαθητής σου εξηγεί/λύνει ένα πρόβλημα στα μαθηματικά	5	4	3	2	1
8. Όταν η δασκάλα σας βάζει ένα απροειδοποίητο τεστ στα μαθηματικά	5	4	3	2	1
9. Όταν μαθαίνετε κάτι νέο στα μαθηματικά.	5	4	3	2	1