ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ - ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ - ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
"ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΑΓΧΟΣ, ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ & ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ: Συνδέσεις και Τεχνικές διαχείρισης μέσα στη διδακτική διαδικασία των Μαθηματικών»

Μερατζής Παύλος

Δ201232

Επιβλέπων Συμβουλευτικής Επιτροπής

Σπύρου Παναγιώτης — Αν. Καθηγητής

Αθήνα

Σεπτέμβριος, 2016

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία

εκπονήθηκε στα πλαίσια των σπουδών

για την απόκτηση του

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

που απονέμει το

Διαπανεπιστημιακό – Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη

«Διδακτική και Μεθοδολογία των Μαθηματικών»

Εγκρίθηκε την 30/9/2016 από **Εξεταστική Επιτροπή** αποτελούμενη από τους :

Ονοματεπώνυμο	**Βαθμίδα**
▪ Π. Σπύρου (Επιβλέπων)	Αν. Καθηγητής, τμ. Μαθηματικών, ΕΚΠΑ
▪ Δ. Πόταρη	Αν. Καθηγήτρια, τμ. Μαθηματικών, ΕΚΠΑ
▪ Γ. Ψυχάρης	Λέκτορα, τμ. Μαθηματικών, ΕΚΠΑ

Η εκπόνηση της παρούσας Διπλωματική Εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την καθοδήγηση της **Συμβουλευτική Επιτροπή** αποτελούμενη από τους:

Ονοματεπώνυμο	**Βαθμίδα**
▪ Π. Σπύρου (Επιβλέπων)	Αν. Καθηγητής, τμ. Μαθηματικών, ΕΚΠΑ
▪ Δ. Πόταρη	Αν. Καθηγήτρια, τμ. Μαθηματικών, ΕΚΠΑ
▪ Γ. Ψυχάρης	Λέκτορα, τμ. Μαθηματικών, ΕΚΠΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη……. 4

1. Θεωρητικό Μέρος ……..…7

1.1. Εισαγωγή…….……. 7

1.2. Η έννοια του άγχους: ερμηνεία, συνέπειες για το άτομο και τρόποι διαχείρισης…….. 11

1.3. Προσεγγίζοντας την έννοια του χρόνου…….....20

1.4. Το άγχος των Μαθηματικών & προσπάθειες αντιμετώπισης.24

1.5. Επιδράσεις την χρονικής διάρκειας στο μαθηματικό άγχος...37

1.6. Συμπεράσματα……40

2. Ερευνητικό Μέρος……...……43

2.1. Εργαλεία……...…43

2.2. Μεθοδολογία……45

2.3. Ανάλυση του Πειράματος……...47

2.3.1. Περικλής……...…47

2.3.2. Κωνσταντίνος……...50

2.3.3. Νικόλας……52

2.3.4. Ανδρέας……55

2.3.5. Αγγελική…….. 59

2.3.6. Μελίνα……. 62

2.4. Αποτελέσματα……. 67

2.5. Συμπεράσματα…… 72

Βιβλιογραφικές αναφορές……. 77

Παράρτημα: Διαγωνίσματα…….. 87

Περίληψη

Το άγχος αποτελεί ένα φυσιολογικό ανθρώπινο συναίσθημα, μια διάχυτη ανησυχία απέναντι σε μία εξωτερική κατάσταση που το άτομο αισθάνεται ότι δεν μπορεί να αντιμετωπίσει. Από την άλλη πλευρά, τα μαθηματικά, θεωρούνται ένα από τα βασικά μαθήματα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και συνοδεύουν το μαθητή σε όλη τη σχολική του ζωή καθώς βρίσκονται στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών όλων των τάξεων της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Πέρα από τις απαιτήσεις του σχολικού προγράμματος, οι κοινωνικές προσδοκίες για τη γνώση των μαθηματικών είναι συνήθως υψηλές αφού θεωρούνται απαραίτητα τόσο για την βασική επαγγελματική εξέλιξη του ατόμου όσο και για την καθημερινή διαβίωσή του στο κοινωνικό σύνολο. Οι παραδοσιακές και στερεότυπες αντιλήψεις ότι τα μαθηματικά είναι ένα «δύσκολο» μάθημα συνεχίζουν να κυριαρχούν ακόμα και ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς, μαθητές αλλά και γονείς. Οι παραπάνω δυσκολίες και κοινωνικές αντιφάσεις έχουν στρέψει την επιστημονική έρευνα στη διερεύνηση του άγχους που σχετίζεται με τα μαθηματικά.

Στην παρούσα μελέτη επιχειρείται αρχικά μια περιγραφή της έννοιας, των αιτιακών παραγόντων και των συνεπειών του άγχους για το άτομο, ενώ ιδιαίτερη έμφαση αποδίδεται στην ανάλυση της έννοιας του **χρόνου και στο βαθμό που ο ψυχολογικός χρόνος και η χρονική διάρκεια αλληλεπιδρούν με το άγχος κατά την εμπλοκή με τα Μαθηματικά.** Παράλληλα, εξετάζονται άλλες παράμετροι που επιτείνουν το μαθηματικό άγχος παράλληλα με το χρόνο και σχετίζονται με την στάση των μαθητών απέναντι στο υπό εξέταση μαθηματικό αντικείμενο και τον τρόπο διδασκαλίας αυτού.

Πολλές έρευνες έχουν γίνει σε πειραματικό και θεωρητικό επίπεδο αναφορικά με τα θέματα που καλύπτει η παρούσα μελέτη. Πιο συγκεκριμένα, το μαθηματικό άγχος έχει εξετασθεί εκτεταμένα τα τελευταία 40 χρόνια και έχουν αναπτυχθεί και πολλές κλίμακες μέτρησης του βαθμού του άγχους. Ερευνητές όπως ο Richardson, ο Suinn και ο Tobias, καθώς και πιο σύγχρονοι όπως ο Hopko και ο Beilock έχουν συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην κατανόηση του αντικειμένου αυτού. Από την άλλη, η αντίληψη της χρονικής διάρκειας, οι χρονικές εκτιμήσεις και η βίωση του χρόνου σε ψυχολογικό επίπεδο έχουν επίσης μελετηθεί εκτενώς, σε φιλοσοφικό και πειραματικό

επίπεδο. Η έννοια του χρόνου απασχολεί φιλοσόφους από την αρχαιότητα έως και σήμερα.

Η απόπειρα να μελετηθεί η φύση του χρόνου ξεκίνησε το 2600 πΧ. από τον Αιγύπτιο σκεπτικιστή Ptahhotep. Έλληνες φιλόσοφοι όπως ο Πλάτων, ο Παρμενίδης, ο Ηράκλειτος και ο Αριστοτέλης έχουν συμβάλει στην μελέτη αυτή. Η έννοια του χρόνου όμως υπέστη πολλές αλλαγές μέσα στους αιώνες, περνώντας μέσα από τη μεσαιωνική φιλοσοφία και τη θεολογία, τον ρεαλισμό, τον αμπσολουτισμό και τον σχετικισμό. Οι σύγχρονες έρευνες σχετικά με τη φύση του χρόνου έχουν επηρεαστεί έντονα από φιλοσόφους όπως ο Bachelard, ο Bergson, ο Scheler και ο Husserl. Μπορούμε να πούμε ότι προσδιορίζονται ως μία εφαρμοσμένη φαινομενολογία του χρόνου.

Έρευνες για τη σύνδεση της χρονικής αντίληψης και του άγχους έχουν γίνει στο παρελθόν. Ο ψυχίατρος Minkowski, περί το 1930 ερεύνησε εκτενώς το πώς βιώνεται ο χρόνος από ασθενείς με σχιζοφρένεια. Μία πολύ σημαντική σύγχρονη έρευνα διεξήχθη από τους Zimbardo, Sword Rich. και Sword Ros. η οποία μελετά την θεραπευτική επιρροή που έχει η οπτική του χρόνου πάνω σε ασθενής με διαταραχή μετατραυματικού στρες. Επίσης ερευνητές όπως ο Block, ο Zakay, ο Hancock και ο Weaver έχουν διεξάγει έρευνες που συνδέουν το άγχος με το χρόνο και τις χρονικές εκτιμήσεις. Παρόλα αυτά, δεν έχει διαμορφωθεί κάποια θεωρία σχετικά με τη σύνδεση χρόνου και άγχους στην εκπαίδευση.

Τα βασικά ερευνητικά μας ερωτήματα είναι:

1) Ποιες είναι οι τεχνικές μέτρησης της χρονικής διάρκειας που έχουν αναπτύξει ή χρησιμοποιούν οι μαθητές. Τι αποτέλεσμα έχει αυτό στη διαχείριση του χρόνου και του άγχους τους.
2) Πώς σχετίζεται το Μαθηματικό άγχος με τον ψυχολογικό χρόνο και την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας μίας μαθηματικής ενότητας.
3) Πώς βιώνουν οι μαθητές τον χρόνο μέσα σε μία αγχώδη χρονιά όπως αυτή της Γ’ Λυκείου.

Ακολουθεί μία πιλοτική έρευνα στην οποία συμμετείχαν 6 μαθητές, 3 απόφοιτοι Γ΄ Λυκείου και 3 τελειόφοιτοι. Αρχικά τους δόθηκαν ερωτηματολόγια διάγνωσης του βαθμού άγχους που τους διέπει και έπειτα τους παρουσιάστηκε ένα άγνωστο για

αυτούς μαθηματικό αντικείμενο. Πάνω στο οποίο κλήθηκαν να εξεταστούν. Επίσης, ζητήθηκαν εκτιμήσεις διαφόρων χρονικών διαρκειών και περιγραφή του βιωθέντα ψυχολογικού χρόνου. Ακολούθησαν συνεντεύξεις με τους μαθητές., όπου τα βασικά ερωτήματα ήταν γύρω από το πώς βίωσαν ψυχολογικά το πείραμα.

Το κύρια εύρημα της έρευνας αυτής είναι η ανάγκη δημιουργίας χρονομετρημένων διαδικασιών για την αντιμετώπιση μαθηματικών ασκήσεων-προβλημάτων. Επίσης, φαίνεται ότι ο ψυχολογικός χρόνος δεν συνδέεται απαραίτητα με την χρονική εκτίμηση της διάρκειας. Τέλος, φαίνεται ότι η Γ' Λυκείου είναι μία πολύ αγχώδης και ψυχοφθόρος χρονιά, με κορύφωση στο δεύτερο μισό της. Η αποδοχή της απαιτούμενης ρουτίνας της, καθώς επίσης η μη-προσήλωση (χρονικά) και προσμονή στις τελικές εξετάσεις είναι κάτι που βοηθά τους μαθητές.

1. Θεωρητικό Μέρος

1.1. Εισαγωγή

«Μην ανησυχείτε για τις δυσκολίες σας στα μαθηματικά.
Σας διαβεβαιώνω ότι οι δικές μου είναι μεγαλύτερες»

Albert Einstein

Είτε επειδή τα άτομα καταλαμβάνονται από αρνητικά στερεότυπα σχετικά με την αναμενόμενη απόδοσή τους είτε επειδή βρίσκονται σε μία εξεταστική κατάσταση που είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για το μέλλον τους, ένα αγχογόνο περιβάλλον μπορεί να αντιστρέψει την επιτυχία τους κατά την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων (Beilock, 2008; Steele, 1997). Οι στερεοτυπικές αυτές αντιλήψεις, συνήθως αρνητικού περιεχομένου σχετίζονται άλλοτε με τη δυσκολία του μαθήματος των μαθηματικών στο σχολείο και άλλοτε με τις διαφυλικές διαφορές σχετικά με τους κοινωνικούς ρόλους των δύο φύλων, όπου οι γυναίκες/κορίτσια εμφανίζονται περισσότερο ευάλωτες στην αρνητική σκέψη και, τελικά, παρουσιάζουν χαμηλότερες συγκριτικά επιδόσεις (Cadinu, Maass, Rosabianca & Kiesner, 2005).

Η συνήθης αιτία για αυτή την υποεπίδοση των γυναικών αποδίδεται στην απειλή ενός στερεότυπου που κυριάρχησε για πολλά χρόνια στην κοινωνική συνείδηση συνδεόμενο με τα αποτελέσματα σε διάφορα τεστ νοημοσύνης, σύμφωνα με το οποίο οι άνδρες είναι ανώτεροι σε ασκήσεις που απαιτούν μαθηματική ικανότητα, ενώ οι γυναίκες υπερτερούν σε γλωσσικές δεξιότητες (Παρασκευόπουλος, 1997). Οι μεγάλες κοινωνικές προσδοκίες που υπάρχουν για τους άνδρες έναντι των γυναικών σε σχέση με τις μαθηματικές τους επιδόσεις τους βοηθούν να ξεπεράσουν πιο εύκολα το άγχος τους και να μην το αφήσουν να σταθεί εμπόδιο στις εκπαιδευτικές τους επιλογές και στο μελλοντικό τους επάγγελμα (Armstrong, 1980).

Αντίθετα, οι γυναίκες έχουν υψηλότερο κατά μέσο όρο γενικό άγχος και μαθηματικό άγχος όπως και εξεταστικό άγχος σε σχέση με τους άνδρες κάτι που τις περιορίζει στην επιλογή μελλοντικού επαγγέλματος, αφού δεν επιλέγουν εύκολα τα μαθηματικά σαν μάθημα κατεύθυνσης στο σχολείο (Benson, 1987). Άλλοτε πάλι, οι μειωμένες επιδόσεις αποδίδονται σε ατομικές διαφορές στη γνωστική ικανότητα όπως και στην αντοχή για υψηλή επίδοση σε περιστάσεις πίεσης (Beilock & Carr, 2005).

Στην αγγλική γλώσσα χρησιμοποιείται η έκφραση «*choking under pressure*», δηλαδή «*καθώς πνίγομαι από την πίεση*» για να εκφράσει παραστατικά τα έντονα καταπιεστικά συναισθήματα μιας ιδιαίτερα απαιτητικής εξέτασης σε ένα υψηλά ανταγωνιστικό και μη φιλικό περιβάλλον (Beilock, Kulp, Holt & Carr, 2004). Παράλληλα, πολλοί ερευνητές έχουν επίσημα στραφεί τις τελευταίες δεκαετίες στη διερεύνηση των τρόπων που η ανεπιθύμητη αποτυχία συμβαίνει στα μαθηματικά όπως και στις ατομικές διαφορές σε εκείνους τους συμμετέχοντες που είναι πιο πιθανοί να αποτύχουν (Hyde, Fennema & Lamon, 1990).

Σε γενικές γραμμές, οι περισσότερες έρευνες υπογραμμίζουν ότι οι περιβαλλοντικές συνθήκες που ευνοούν το μεγάλο άγχος δημιουργούν στους υποψήφιους ανησυχίες για την κατάσταση και τις συνέπειές της, παράμετρος που έχει βρεθεί να ανταγωνίζεται την λειτουργία της εργασιακής μνήμης (working memory), εκείνου, δηλαδή, του τμήματος της μνημονικής ικανότητας που είναι διαθέσιμο για επίδοση. Κατά συνέπεια, η απόδοση των ατόμων που βασίζεται περισσότερο στην εργασιακή μνήμη για την επιτυχή εκτέλεση των μαθηματικών ασκήσεων είναι αναμενόμενο να μειώνεται αντιστρόφως ανάλογα όταν αυξάνεται η περιβαλλοντική πίεση (Beilock, 2008).

Οι ερμηνείες που εξηγούν το φαινόμενο αυτό συνήθως αναφέρονται στη διπλή λειτουργία που οφείλουν να ανταπεξέλθουν τα άτομα που επιλύουν μαθηματικές ασκήσεις σε στρεσογόνες καταστάσεις, δηλαδή, από τη μία πλευρά να επικεντρωθούν στην εκτέλεση της άσκησης και από την άλλη πλευρά στην εξισορρόπηση των ανησυχιών σχετικά με την απόδοσή τους, μία λειτουργία που δεν θα ίσχυε ακριβώς έτσι σε λιγότερα αγχογόνα περιβάλλοντα με αποτέλεσμα το άτομο να είναι αποκλειστικά αφοσιωμένο στην επίλυση των μαθηματικών του ασκήσεων (Beilock, 2008; Engle, 2002). Μάλιστα, μεταγενέστερες έρευνες στον τομέα αποδεικνύουν ότι είναι ακόμα δυνατόν να επηρεάζονται αρνητικά από τις συνθήκες της πίεσης ακόμα και δεξιότητες γνωστικές που δεν εξαρτώνται ιδιαίτερα από την εργασιακή μνήμη (Beilock, Jellison, Rydell, McConnell & Carr, 2006).

Τα χαρακτηριστικά και οι ιδιαιτερότητες των μαθητών σε κάθε ηλικιακό φάσμα, οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης και ερμηνείας των δυσκολιών της τάξης, η βελτίωση της ενεργοποίησης και η αύξηση των κινήτρων συμμετοχής στο μάθημα για τους μαθητές, οι γέφυρες συνεργασίας μεταξύ σχολείου και οικογένειας, παράλληλα με

τον ορθολογικό σχεδιασμό της διδασκαλίας, τη βελτίωση των εποπτικών μέσων και του εκπαιδευτικού υλικού κατά τρόπο που να διευκολύνει τη μάθηση αποτελούν σημαντικές παραμέτρους της διδασκαλίας που πρέπει να απασχολούν διαρκώς τους εκπαιδευτικούς καθώς συνδέονται με τη σχολική επιτυχία και την αυτοεκτίμηση των μαθητών αναφορικά με τις επιδόσεις τους σε συγκεκριμένα μαθήματα (Λαρεντζάκη & Παύλου, 2008).

Ακόμα, η σφυρηλάτηση, από τους καθηγητές, των σχέσεών τους με τους μαθητές και η διαμόρφωση ενός θετικού ψυχολογικού κλίματος στις τάξεις, η οργάνωση του μαθήματος με τρόπο ενδιαφέροντα και προκλητικό ώστε να εξασφαλίζει ίσες ευκαιρίες για τη συμμετοχή όλων των μαθητών, αλλά και η διαχείριση συγκρούσεων στην ομάδα – τάξη όπως και λανθασμένων στερεότυπων αντιλήψεων αναφορικά με «εύκολα» ή «δύσκολα» μαθήματα και την ικανότητα των μαθητών σε καθένα από αυτά αποτελούν ξεχωριστές μεταβλητές που συνθέτουν την ποιότητα της καθημερινής σχολικής ζωής και σχετίζονται με το υψηλό αίσθημα αυτεπάρκειας και την επιτυχία της μάθησης και της διδασκαλίας στις τάξεις (Ματσαγγούρας, 1999; 2002).

Ειδικότερα, για το μάθημα των μαθηματικών, η επίδραση του περιβάλλοντος και του άγχους των εξετάσεων σε συνάρτηση με τον περιορισμένο χρόνο που δίδεται για την επίλυση κάποιων ιδιαίτερα απαιτητικών υπολογιστικά ασκήσεων έχει βρεθεί ότι επηρεάζουν σε κάθε περίπτωση την τελική επίδοση των μαθητών. Αντίθετα, συγκεκριμένες διδακτικές πρακτικές, εάν εφαρμοστούν ορθά από τους καθηγητές, μπορούν να διευκολύνουν τους μαθητές στην εξέταση, όπως για παράδειγμα η εξάσκηση σε προβλήματα σε τέτοιο βαθμό και με τέτοιο τρόπο ώστε η επίλυσή τους να μην απαιτεί πλέον δύσκολους υπολογισμούς που επιδρούν στην αύξηση του άγχους (Beilock et al., 2004; 2007).

Επιπλέον, η πραγματοποίηση λαθών που προέρχονται από απροσεξία σε βασικούς υπολογισμούς επηρεάζουν συνήθως την εξέλιξη ολόκληρης της άσκησης και το τελικό αποτέλεσμα οδηγώντας σε αποδόσεις κατά πολύ χαμηλότερες από τον μέσο όρο, ενώ, αντίθετα, απαιτείται η απελευθέρωση της εργασιακής μνήμης με σκοπό την εφαρμογή διαδικαστικής γνώσης και την καλύτερη αντίληψη των εννοιών, δεξιότητες οι οποίες είναι πολύ ευάλωτες στις περιπτώσεις που το περιβάλλον αυξάνει την εξωτερική πίεση (Schmader & Johns, 2003; Aschraft & Kirk, 2001).

Με τον όρο εργασιακή μνήμη αναφερόμαστε σε μια βασική εκτελεστική λειτουργία. Είναι ένα γνωστικό σύστημα με περιορισμένες δυνατότητες που είναι υπεύθυνη για την παροδική εκμετάλλευση, επεξεργασία, και το χειρισμό των πληροφοριών. Η εργασιακή μνήμη είναι μια σημαντική διαδικασία για τη εκλογίκευση και καθοδήγηση αποφάσεων και συμπεριφορών. Η εργασιακή μνήμη συχνά χρησιμοποιείται ως συνώνυμο της βραχυπρόθεσμης μνήμης, αν και για τη νευροψυχολογία είναι δύο διαφορετικές λειτουργίες. Η εργασιακή μνήμη επιτρέπει το χειρισμό των αποθηκευμένων πληροφοριών, ενώ η βραχυπρόθεσμη μνήμη ασχολείται μόνο με τη βραχυπρόθεσμη αποθήκευση των πληροφοριών και όχι με το χειρισμό ή την οργάνωση του υλικού που αποθηκεύτηκε στη μνήμη. (Diamond, 2013)

Για όλους τους παραπάνω λόγους η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ μαθηματικής απόδοσης και ψυχολογικής πίεσης χρειάζεται να επεκταθεί εάν, μάλιστα, λάβει υπόψη κανείς το γεγονός ότι δεν αντιδρούν όλοι οι άνθρωποι το ίδιο στις εξωτερικές συνθήκες και πιεστικές απαιτήσεις, ενώ εκείνοι που θεωρείται ότι είναι και οι πιο πιθανοί να αποτύχουν σε εξαιρετικά απαιτητικά εξωτερικά περιβάλλοντα είναι ταυτόχρονα και εκείνοι που, σε συνθήκες έλλειψης πίεσης, έχουν την μεγαλύτερη ικανότητα για επιτυχία (Beilock, 2008).

Πιο συγκεκριμένα, ο Beilock (2008) έδειξε ότι υπό συνθήκες χαμηλής πίεσης, φοιτητές με υψηλή χωρητικότητα εργασιακής μνήμης, χρησιμοποίησαν περίπλοκες, απαιτητικές και δύσκολες τεχνικές επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων και ήταν πολύ αποδοτικοί. Αντίθετα, κάτω από συνθήκες υψηλής πίεσης, η ίδια ομάδα μαθητών χρησιμοποίησε σύντομες και λιγότερο αποτελεσματικές τεχνικές, καθώς παρουσίασαν και σημαντική πτώση στην απόδοσή τους.

Παράλληλα, ο ερευνητής θεωρεί ότι απαιτείται, πιο συγκεκριμένα, διεύρυνση της σχέσης μεταξύ μαθηματικού άγχους, χρονικής διάρκειας και ψυχολογικού χρόνου, φαίνεται ιδιαίτερα επίκαιρη και απαιτείται η διεύρυνσή της καθώς ελάχιστες είναι οι έρευνες που εντοπίζουν συγκεκριμένα τη δυσκολία στην αντίληψη του χρόνου και της διάρκειας αυτού από τον μαθητή και στη μετατροπή της χρονικής πίεσης σε ψυχολογική πίεση που συνεπάγεται μαθηματικά λάθη και λανθασμένες εκτιμήσεις στην χρονική διάρκεια.

1.2. Η έννοια του άγχους: ερμηνεία, συνέπειες για το άτομο και τρόποι διαχείρισης

Ο όρος «άγχος» (αγγλικά:«stress») προέρχεται ετυμολογικά από το αρχαίο ελληνικό ρήμα «άγχω» που σημαίνει σφίγγω ή πνίγω. Χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια φυσιολογική σωματική και ψυχική αντίδραση του ατόμου απέναντι σε μία απειλή (https://el.wikipedia.org/wiki/Άγχος). Διαφοροποιείται, μάλιστα, από τον φόβο, ο οποίος έχει μια αντικειμενική πηγή ερεθισμού, προέρχεται, δηλαδή, από μία πραγματική απειλή (για παράδειγμα ο φόβος του ύψους> υψοφοβία, ο φόβος των πολλών ατόμων>αγοραφοβία κλπ.). Αντίθετα, το άγχος είναι μία διάχυτη ανησυχία που βιώνει το άτομο χωρίς να έχει πάντα ένα συγκεκριμένο ερέθισμα, αλλά εμφανίζεται ως άμυνα του οργανισμού απέναντι σε απαιτητικές καταστάσεις του περιβάλλοντος, για τις οποίες το άτομο νιώθει ανασφάλεια καθώς χρειάζεται να αντιμετωπίσει (Παπαδόπουλος, 2005).

Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι, ως αντίδραση, το άγχος είναι φυσιολογικό να υπάρχει διότι καθημερινά αντιμετωπίζουμε στρεσογόνες καταστάσεις σε όλους τους τομείς της ζωής μας και σε όλες τις ηλικιακές φάσεις. Μάλιστα, ένας συγκεκριμένος βαθμός άγχους μπορεί να λειτουργήσει και θετικά ώστε να διατηρεί μία επιθυμητή ερεθιστικότητα στον οργανισμό και έναν βαθμό κινητοποίησης που διευκολύνει την επιτυχία. Οι ψυχολόγοι ονομάζουν αυτό τον επιθυμητό βαθμό άγχους «θετικό άγχος» (austress> ετυμολογικά από την αρχαία ελληνική γλώσσα «ευ στρες» = «καλό στρες») διαφοροποιώντας το από το έντονο και αρνητικό άγχος που δεν επιτρέπει στο άτομο να λειτουργήσει με συγκέντρωση, ενώ επιτρέπει και την συνύπαρξη άλλων αρνητικών συναισθημάτων και συμπεριφορών όπως θυμός, απογοήτευση, φόβος, ανυπομονησία, ευερεθιστικότητα, επιθετικότητα και παρορμητική συμπεριφορά ή αντίθετα, υποτονικότητα και υπολειτουργία του ατόμου, απροσεξία, και χαμηλή διάθεση για συνεργασία (Flanagan, 1996). Αντίθετα, το θετικό άγχος μπορεί να λειτουργεί ως πηγή χαράς και δημιουργίας για το άτομο, επιτρέποντάς του να μένει προσηλωμένο, να συγκεντρώνεται και να αξιολογεί τους καθημερινούς του στόχους (Peter & Hanson, 1985).

Ψυχοσωματικές αντιδράσεις στο άγχος και υγεία

Οι αντιδράσεις του οργανισμού απέναντι στο άγχος είναι πολλές καθώς το σώμα βρίσκεται σε ένταση και ο εγκέφαλος πυροδοτείται από πολλαπλές σκέψεις. Η προέλευσή του μπορεί να είναι ψυχογενής ή να δημιουργείται ως συνέπεια κάποιας σωματικής πάθησης. Σε κάθε περίπτωση, το αυξημένο άγχος προκαλεί συνήθως μόνο αρνητικές συνέπειες και υποκινεί γνωστικές και συναισθηματικές διεργασίες που επηρεάζουν τη γενικότερη αντίληψη και νηφαλιότητα του ατόμου με καταστροφικές συνέπειες και για την υγεία του καθώς μέσω των αυξημένων παραγόμενων ορμονών επηρεάζεται το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού και μειώνεται η αντοχή απέναντι σε οργανικές διαταραχές (Καλαντζή-Αζίζι, 1996).

Ειδικότερα, τα συμπτώματα του άγχους σχετικά με τις σωματικές λειτουργίες είναι η απελευθέρωση της κορτιζόνης από τα επινεφρίδια και η αύξηση των επιπέδων της θυρεοειδούς ορμόνης στο αίμα. Ακόμα, σημειώνεται απελευθέρωση της ενδορφίνης από τον υποθάλαμο όπως και της γλυκόζης στο αίμα με ταυτόχρονη αύξηση των επιπέδων της ινσουλίνης για τον μεταβολισμό. Οι παραπάνω απορυθμίσεις είναι δυνατόν να επιφέρουν διαταραχές του καρδιακού ρυθμού, έντονη εφίδρωση του δέρματος όπως και όξυνση των αισθήσεων. Η αυξημένη προμήθεια του αέρα, αλλά και η πύκνωση του αίματος έχουν επιπτώσεις στην πνευματική κατάσταση του ατόμου. Μάλιστα, όπως έχει βρεθεί, παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η φυλή, η ποιότητα της ζωής που απολαμβάνει το άτομο, η ποιότητα της φροντίδας που έχει λάβει κατά την παιδική ηλικία, αλλά και η ύπαρξη ή όχι κοινωνικής υποστήριξης μπορούν να επιδεινώσουν ή, αντίθετα, να μειώσουν την εμφάνιση του άγχους στον οργανισμό, αφού σχετίζονται άμεσα με την θεώρηση και την ερμηνεία ενός ερεθίσματος ως αγχογόνου και, ανάλογα, τη διαφοροποιούν (Kalat, 2001).

Πιο αναλυτικά, η κοινωνική υποστήριξη (social support) αποτελεί μια ευρεία έννοια που περιλαμβάνει δομικά χαρακτηριστικά των κοινωνικών δικτύων ενός ατόμου, καθώς επίσης και τη λειτουργική πλευρά των κοινωνικών σχέσεων μεταξύ των μελών της ομάδας. Αυτά τα κοινωνικά δίκτυα σχηματίζονται προστατευτικά γύρω από το άτομο και αποτελούν ένα σύνολο αλληλεπιδράσεων και διαπροσωπικών σχέσεων (https://el.wikipedia.org/wiki/Κοινωνικόδίκτυο). Είναι δυνατόν, ως ευρεία έννοια, να τοποθετηθεί μέσα σε ένα ευρύ εννοιολογικό πλαίσιο που καλύπτει την κοινωνική ένταξη, τα κοινωνικά δίκτυα, τις κοινωνικές σχέσεις και άλλες σχετικές έννοιες που αναφέρονται τόσο και στην κοινωνική συμπεριφορά του ατόμου όσο και στην αλληλεπίδραση του με μια ομάδα, κοινότητα ή την κοινωνία (Fernández–Ballesteros,

2002). Μάλιστα, οι έρευνες γύρω από την κοινωνική στήριξη έχουν αυξηθεί σημαντικά, αφού έχει καταδειχθεί ότι υπάρχει θετική συσχέτιση αυτής με την υγεία και την ευημερία των ατόμων σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους, δηλαδή με την διασφάλιση μιας καλύτερης ποιότητας ζωής (Υφαντόπουλος & Σαρρής, 2001).

Μοντέλα του Άγχους

Ως προς την αιτιολογία του άγχους και τα προσφερόμενα επιστημονικά μοντέλα ερμηνείας του θα υποστηρίζαμε ότι επικρατούν διαφορετικές θεωρίες όπως είναι οι βιολογικές, οι οποίες συνδέουν το άγχος με την υπερδιέγερση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος και την έντονη παραγωγή νοραδρεναλίνης στον οργανισμό, ουσίας με αποτελέσματα ακριβώς αντίθετα από αυτά της αδρεναλίνης (Kalat, 2001). Σύμφωνα, πάλι, με την ψυχαναλυτική θεωρία το άγχος αντιμετωπίζεται ως αποτέλεσμα της μεταλλαγής της ενέργειας που προέρχεται από τη «λίμπιντο» (=επιθυμία / ορμή). Ασυνείδητες ορμές, επιθυμίες και τάσεις έρχονται στην επιφάνεια, ενώ το άτομο νιώθει αδυναμία να τις ελέγξει, να τις διαπραγματευτεί και, τελικά, να τις αντιμετωπίσει. Μάλιστα, στη φροϋδική θεωρία, η εκδήλωση του άγχους αποδίδεται στην αποτυχημένη προσπάθεια απώθησης και δόμησης διάφορων νευρωσικών συμπτωμάτων (Ζερβής, 2003).

Αντίστοιχα, στο πρόσφατο διεθνές διαγνωστικό εγχειρίδιο της ψυχιατρικής (DSM-5/Diagnostic Statistical Measurement), το οποίο εκδίδεται από την Ένωση Αμερικανών Ψυχιάτρων, το άγχος συγκαταλέγεται μεταξύ των νευρώσεων και αντιδιαστέλλεται από τις ψυχώσεις, οι οποίες αποτελούν πιο σοβαρές και σύνθετες καταστάσεις για την αντιμετώπισή τους. Αναφέρεται, ειδικότερα, ως «διαταραχή άγχους» (Acute stress disorder – ASD) και περιλαμβάνει αντιδράσεις που εμφανίζονται έως και έναν μήνα μετά την έκθεση του ασθενούς σε ένα τραυματικό γεγονός και, ενώ, βρίσκεται σε υψηλό κίνδυνο να παρουσιάσει την επερχόμενη «διαταραχή μετατραυματικού στρες» (Post Traumatic Stress Disorder – PTSD) (Bryant, Friedman, Spiegel, Ursano & Strain, 2010).

Επίσης, σύμφωνα με την συμπεριφοριστική ψυχολογική θεωρία, το άγχος αντιμετωπίζεται όπως και κάθε άλλη συμπεριφορά, ως αποτέλεσμα μάθησης, εξαρτημένης ή ανεξάρτητης, δηλαδή σύνδεσης ενός ερεθίσματος με μία αντίστοιχη αντίδραση (Κολιάδης, 2005). Αναλογικά, το άγχος εκδηλώνεται για τους

συμπεριφοριστές λόγω της τοποθέτησης ενός εξαρτημένου αντανακλαστικού κατά τη διάρκεια της πρώτης παιδικής ηλικίας.

Τέλος, η γνωσιακή ψυχολογική σχολή που δίνει έμφαση στη σκέψη και στην ατομική επεξεργασία του ατόμου όσον αφορά στις αντιδράσεις και τη συμπεριφορά του, προσεγγίζει το άγχος ως ένα συναίσθημα το οποίο παράγεται σε συνθήκες πραγματικού ή φανταστικού κινδύνου. Συνεπώς, μεγάλη σημασία αποδίδεται στις προσωπικές ερμηνείες που δίνει το άτομο στα εξωτερικά ερεθίσματα και οι οποίες χρειάζεται να αλλάξουν, να μπουν σε νέο πλαίσιο («*τεχνική της αναπλαισίωσης*») (Κολιάδης, 2006). Έτσι, το άτομο δεν μπορεί να ελέγξει εσωτερικά ή εξωτερικά αγχογόνα ερεθίσματα εάν δεν τα προσεγγίσει γνωστικά με έναν διαφορετικό αντιληπτικό και ερμηνευτικό τρόπο (Καλαντζή-Αζίζι, 1996).

Σύμφωνα με τον Selye (1956), ο οποίος έδωσε μία από τις πρώτες ερμηνευτικές θεωρίες του άγχους, πρόκειται για μία βιολογική, κυρίως, αντίδραση του οργανισμού που θα προκύψει μόνο όταν τα εξωγενή ερεθίσματα φαίνονται τόσο απαιτητικά ώστε το άτομο να νιώθει ανίκανο να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της κατάστασης. Στην αιτιολόγηση αυτή διακρίνεται εμφανώς η επίδραση της βιολογικής θεωρίας για το άγχος.

Γνωσιοκεντρική προσέγγιση του άγχους

Αντίθετα, οι Lazarus & Folkman (1984) επέμειναν περισσότερο σε μία γνωσιοκεντρική προσέγγιση του άγχους, σύμφωνα με την οποία το άτομο καθώς ενοχλείται από ένα εξωτερικό ερέθισμα προχωρά σε δύο διαφορετικές γνωστικές αξιολογήσεις. Κατά την πρώτη, αρχική αξιολόγηση (the primary appraisal), το άτομο αξιολογεί εάν ο παράγοντας του περιβάλλοντος το θέτει σε κίνδυνο, ενώ κατά τη δεύτερη σε σειρά γνωστική αξιολόγηση (the secondary appraisal) αξιολογεί κατά πόσο είναι ικανό από μόνο του να αντιμετωπίσει τον κίνδυνο αυτό και, αντιδρά ανάλογα.

Σε προέκταση των παραπάνω ερμηνευτικών μοντέλων και με στόχο την κάλυψη ενός κενού που προκύπτει ανάμεσα στην αξιολόγηση του εξωτερικού περιβάλλοντος και στην αυτοαξιολόγηση του ατόμου, ο Sarafino (1994) όρισε το άγχος ως μία κατάσταση συναλλαγής μεταξύ του ατόμου και του περιβάλλοντος που το οδηγεί να αντιλαμβάνεται διαφορετικά κάθε φορά μία κατάσταση –αληθινή ή όχι-

αντιπαραθέτοντας τις απαιτήσεις αυτής με τα υπάρχοντα βιολογικά, ψυχολογικά ή κοινωνικά συστήματα (Sarafino, 1994).

Συνεπώς, σύμφωνα με τους ερευνητές, στην αρχική αξιολόγηση κρίνεται από το άτομο το γεγονός το ίδιο και αξιολογείται ως θετικό, αρνητικό ή ουδέτερο. Οι ερμηνείες που αποδίδονται στο γεγονός αυτό, ωστόσο, είναι υποκειμενικές. Αντίθετα, στη δεύτερη αξιολόγηση το άτομο κρίνει τις προσωπικές του ικανότητες και την συγκεκριμένη κατάσταση της υγείας και του μυαλού του (Hill, 2003).

Για παράδειγμα, στην περίπτωσή μας που αφορά στο άγχος των μαθηματικών, μία ξαφνική πρωινή αδιαθεσία του μαθητή μπορεί να ερμηνευτεί ως θετική από τον ίδιο αφού θα του επιτρέψει να μην πάει στο σχολείο και να αποφύγει το διαγώνισμα των μαθηματικών. Αντίθετα, σε έναν μαθητή που είχε προετοιμαστεί για τις μαθηματικές του εξετάσεις, η πρωινή αδιαθεσία μπορεί να ερμηνευτεί ως αρνητική, αφού δεν θα του επιτρέψει να δώσει τον καλύτερο εαυτό του στην επίλυση των ασκήσεων. Τέλος, μπορεί να ερμηνευτεί ακόμα και ως ουδέτερη κατάσταση, εάν ο μαθητής αξιολογήσει ότι θα κάνει αυτό που έτσι κι αλλιώς είχε προγραμματίσει, δηλαδή, θα πάει στο σχολείο και θα δώσει τις εξετάσεις του στα μαθηματικά, ανεξάρτητα από το πώς αισθάνεται οργανικά.

Αντίστοιχα, και σε άλλες έρευνες που αφορούν ειδικότερα το μαθηματικό άγχος και την διαβάθμισή του ανάλογα με τις συνθήκες εξωτερικής πίεσης, έχει βρεθεί ότι η σημασία των ερμηνειών που δίνει το άτομο στο εξωτερικό περιβάλλον είναι πολύ σημαντική, δηλαδή, αποδίδεται έμφαση στη γνωσιοκεντρική προσέγγιση του άγχους. Μάλιστα, οι ερμηνείες αυτές διαφοροποιούνται σημαντικά μεταξύ εκείνων που σημειώνουν υψηλές μαθηματικές επιδόσεις και εκείνων που σημειώνουν χαμηλές μαθηματικές επιδόσεις, μολονότι όλοι ανεξαιρέτως αναφέρουν το συναίσθημα της υψηλής πίεσης κατά τη διάρκεια της επίλυσης των προβλημάτων τους (Gimmig, Huguet, Caverni & Cury, 2006).

Ως προς τα αποτελέσματα και τις συνέπειες της ύπαρξης υπερβολικού άγχους στη ζωή του ατόμου δεν υπάρχει αμφιβολία ότι αυτά είναι ως επί το πλείστον αρνητικά σε όποιο τομέα κι αν εκδηλώνονται είτε στην οικογένεια και στις διαπροσωπικές σχέσεις, είτε στο σχολικό περιβάλλον είτε στην εργασία, αργότερα. Μάλιστα, για τον εργασιακό τομέα έχει αποδειχθεί ότι η δημιουργία ασφαλών και φιλικών κοινωνικών δικτύων στους χώρους εργασίας, η συνεργασία και η αλληλεγγύη μεταξύ των

εργαζομένων μπορούν να αποτελέσουν παράγοντες μείωσης του εργασιακού άγχους και εξάλειψης του φαινομένου της επαγγελματικής εξουθένωσης (Κάντας, 2009).

Πήγες σχολικού / μαθηματικού άγχους

Αντίστοιχα, στο σχολικό περιβάλλον, εκδηλώνεται το σχολικό άγχος, που σχετίζεται με την προσαρμογή του παιδιού σε αυτό. Μολονότι οι ενήλικες τείνουν να πιστεύουν ότι το άγχος αφορά μόνο την ενήλικη ζωή, οι ερευνητές καταδεικνύουν τα υψηλά ποσοστά άγχους σε παιδιά και εφήβους στην προσπάθειά τους να αντιμετωπίσουν τις καινούριες και άγνωστες καταστάσεις που προκύπτουν μέσα στο εκπαιδευτικό περιβάλλον (ΥΠΕΠΘ, 2006).

Το σχολικό άγχος πιθανόν οφείλεται στην ανασφάλεια που αισθάνεται το παιδί-έφηβος για το αν θα καταφέρει να τα βγάλει πέρα με τις καθημερινές απαιτήσεις της εκπαίδευσης, ιδιαίτερα όσο η τάξη και η βαθμίδα εκπαίδευσης μεγαλώνουν ή συνδέεται με τις άσχημες διαπροσωπικές σχέσεις που βιώνει το παιδί-έφηβος στο σχολείο είτε με άλλους συμμαθητές είτε και με τους/τις εκπαιδευτικούς (Μαλικιώση-Λοΐζου, 2001).

Ειδικότερα, σε παιδιά της σχολικής ηλικίας, το άγχος μπορεί να προκαλείται από τις επιδόσεις τους στο σχολείο, αλλά και από την πίεση του κοινωνικού τους περίγυρου. Ενδεχομένως, το άγχος να οφείλεται στην αρνητική εικόνα που έχουν τα παιδιά για τον εαυτό τους και στην έλλειψη αυτοεκτίμησης καθώς συγκρίνουν τον εαυτό τους με τους συνομηλίκους τους και θεωρούν ότι αυτά είναι λιγότερο καλά και «πετυχημένα» σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμαθητές τους (Παρασκευόπουλος, 1997).

Επιπρόσθετη πηγή άγχους είναι συχνά και οι γονείς είτε λόγω της έλλειψης φροντίδας, είτε αντίθετα, λόγω της υπερπροστασίας τους στο σπίτι, της υψηλής εμπλοκής τους στις σχολικές υποχρεώσεις των παιδιών και των μεγάλων προσδοκιών τους από τα παιδιά για άριστες σχολικές επιδόσεις. Η αίσθηση από το παιδί ότι στο οικογενειακό περιβάλλον δεν υπάρχει ασφάλεια, αποδοχή και αναγνώριση όπως και αγάπη μπορεί να επιτείνει το καθημερινό σχολικό άγχος και να συμβάλλει σε αισθητή μείωση των επιδόσεων στο σχολείο, αλλά και άλλα προβλήματα συμπεριφοράς όπως απόσυρση ή, αντίθετα, επιθετικότητα και εκδηλώσεις βίας (Πετρόπουλος & Παπαστυλιανού, 2003). Η απουσία οργάνωσης της μελέτης και οι συγκρίσεις με άλλα

μέλη της οικογένειας –αδέλφια κλπ. κάνουν τη βίωση του άγχους ακόμα πιο έντονη (ΥΠΕΠΘ, 2006).

Τέλος, ειδικά ως προς το μαθηματικό άγχος, το οποίο και ενδιαφέρει στην παρούσα μελέτη θα υποστηρίζαμε ότι το στρες και ο φόβος απέναντι σε ένα συγκεκριμένο μάθημα συνήθως συνδέονται είτε με τις λανθασμένες αντιλήψεις του παιδιού για το περιεχόμενο, τις απαιτήσεις και το βαθμό δυσκολίας του μαθήματος που έχουν διαμορφώσει για το ίδιο ένα μειωμένο αίσθημα αυτεπάρκειας («*δεν είμαι ικανός», «δεν είμαι αρκετά καλός», «δεν θα μπορέσω να τα καταφέρω»*) (Slavin, 2007).

Πολλοί ακόμα συγγραφείς υποστηρίζουν ότι οι αρνητικές εμπειρίες που βιώνει ο μαθητής στο σχολείο ή τραυματικά γεγονότα όπως προσβολές, υποτίμηση και ειρωνεία από πλευράς εκπαιδευτικών και συμμαθητών, άδικη τιμωρία ή απόρριψη στην ομάδα, ακόμα και δυσλεξία ή ευρύτερες μαθησιακές δυσκολίες που παραμένουν αδιάγνωστες και δεν αντιμετωπίζονται εγκαίρως συνδέονται με φαινόμενα έντονου σχολικού άγχους (Λαρεντζάκη & Παύλου, 2008; Παντελιάδου, 2000; Herbert, 1999).

Όπως συμβαίνει και με τον αθλητισμό, αντίστοιχα και στην εκπαίδευση, το θεωρητικό υπόβαθρο και η καλή προετοιμασία δεν μπορούν να εγγυηθούν πάντα μια καλή βαθμολογία σε εξετάσεις. Ιδιαίτερα όταν πρόκειται για τα μαθηματικά, οι ερευνητές συμφωνούν ότι η εστίαση στον ψυχικό και στον συναισθηματικό κόσμο του/της μαθητή/τριας είναι αναγκαία παράλληλα με την αφομοίωση και εφαρμογή γνώσεων για τη βελτίωση της επίδοσής του/της (Καραγιώργος, 2000; Evans, 2000). Μελέτες επηρεασμένες από το χώρο της γνωστικής ψυχολογίας και των κοινωνικογνωστικών θεωριών αναφέρουν τη θετική επίδραση του αυτοδιαλόγου (διάλογος του μαθητή με τον εαυτό του και συνεχής ενίσχυση κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του) στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και στη μείωση του μαθηματικού άγχους, αλλά και τη βελτίωση της επίδοσης στα μαθηματικά διαγωνίσματα (Θεοδωράκης, 2003; Corral & Antia, 2002; Lodge et al., 1998; Tobias, 1990).

Ακόμα και ο ίδιος ο εκπαιδευτικός, πολλές φορές, με τις υψηλές ή μη ρεαλιστικές απαιτήσεις του από τους μαθητές, αλλά και ως μοντέλο κοινωνικής συμπεριφοράς, μπορεί να προκαλέσει στους μαθητές αποστροφή και άγχος για ένα συγκεκριμένο μάθημα μέσα από τον τρόπο που κινείται και εργάζεται στο σχολικό περιβάλλον, αφού αδυνατεί «*να παρέχει μέσα από το μάθημα κίνητρα, ενδιαφέρον και να*

προωθήσει μακροπρόθεσμους στόχους ζωής που πηγάζουν από αυτά τα δύο» (Fontana, 2006:34).

Αυτό, ως επί το πλείστον συμβαίνει διότι οι σχέσεις εκπαιδευτικού/ων – μαθητών δε διαμορφώνονται με βάση τις ανάγκες των μαθητών, αλλά σύμφωνα με την ανταπόκριση του μαθητή στα καθήκοντα που του επιβάλλει το σχολείο, ενώ το κακό ψυχολογικό κλίμα των τάξεων είναι απόλυτα συνδεδεμένο με τα χαμηλά ποσοστά αυτοεκτίμησης των μαθητών (Ζαφειροπούλου & Σωτηρίου, 2001).

Μέθοδοι διαχείρισης του άγχους

Ως προς τις μεθόδους διαχείρισης του άγχους διαπιστώνει κανείς ότι αυτές βασίζονται στις αντίστοιχες ερμηνευτικές θεωρίες. Για παράδειγμα, η μέθοδος biofeedback, εμφανώς επηρεασμένη από τη βιολογική θεώρηση, λαμβάνει έλεγχο των σωματικών λειτουργιών του ατόμου, ενώ φροντίζει να του δίνει κάποιου είδους ανταπόκριση σχετικά με τις σωματικές αντιδράσεις του και με τον τρόπο αυτό να ενθαρρύνει τη μείωση των έντονων σωματικών εκδηλώσεων. Παρόμοιες τεχνικές όπως η άθληση και η yoga, ο έλεγχος των αναπνοών και η νευρομυϊκή μέθοδος για τη χαλάρωση των μερών του σώματος χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα με τη συμβουλευτική του ατόμου στη φιλοσοφία του ελέγχου των βιολογικών αντιδράσεων του οργανισμού απέναντι στο άγχος.

Στα πλαίσια του συμπεριφορισμού θα μπορούσε να εντάξει ο ερευνητής την αναφερόμενη ως «*μέθοδος του Hanson»,* σύμφωνα με την οποία το άτομο που νιώθει ότι δεν είναι σε θέση να ελέγξει το άγχος του, μαθαίνει να το αγνοεί και να αποκτήσει τη συνήθεια να ελέγχει όλα τα άλλα που μπορεί. Η προγραμματισμένη αγνόηση είναι μία συμπεριφοριστική τεχνική που βασίζεται στην απόδοση ουδέτερης αντίδρασης (αγνόηση) σε ένα ανεπιθύμητο φυσικό ερέθισμα με στόχο η μη επιθυμητή (αρνητική) συμπεριφορά να «απομαθηθεί», μια διαδικασία που στην επιστήμη της συμπεριφοριστικής ψυχολογίας ονομάζεται «*απόσβεση της συμπεριφοράς*» (Κολιάδης, 2005; Λαρεντζάκη & Παύλου, 2008).

Αντίθετα, η λογικο-συναισθηματική θεραπεία (rational emotive therapy), η οποία προτάθηκε στο χώρο της κλινικής ψυχολογίας κατά τη δεκαετία του ’90 από τον Αμερικανό ψυχίατρο Albert Ellis (1996) αποδίδει μεγαλύτερη έμφαση στο να

υποστηρίξει το άτομο να συνειδητοποιήσει τον παράλογο τρόπο σκέψης του που αυξάνει το άγχος και να εξετάσει τις σκέψεις του προκαλώντας το να αλλάξει θετικά.

Πρόκειται, συνεπώς, για μια θεραπευτική προσέγγιση με συχνά επιτυχημένα αποτελέσματα, η οποία στηρίζεται στη γνωστική ερμηνευτική θεώρηση του άγχους και στον τρόπο που οι εξωτερικές καταστάσεις γίνονται αντιληπτές από διαφορετικούς ανθρώπους. Στα πλαίσια αυτά της κοινωνικο-γνωστικής ψυχολογίας εντάσσεται και η τεχνική της κοινωνικής υποστήριξης, η οποία ως μέθοδος μπορεί να προωθείται μέσα από τη συμμετοχή του ατόμου σε ομάδες πασχόντων από άγχος (group therapy) προκειμένου να προσεγγίσει διαφορετικές ερμηνείες του άγχους από τα μέλη της ομάδας και να εξετάσει εναλλακτικούς τρόπους αντίδρασης (Καλαντζή-Αζίζι, 1996).

Αξίζει να αναφερθεί ακόμα η μέθοδος του αυτοδιαλόγου στα μαθηματικά, η οποία χρησιμοποιείται περισσότερο από κάθε άλλη τεχνική παρακίνησης και αυτορύθμισης για μάθηση, προσπάθεια και απόδοση στην τάξη (Walters, 1999). Πρόκειται ουσιαστικά, για μία στρατηγική αυτοεκπαίδευσης του μαθητή στη θετική σκέψη, η οποία έχει θετικά αποτελέσματα και για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες και βασίζεται σε εξελικτικά στάδια που ξεκινούν από την αυθόρμητη καταγραφή των αρχικών σκέψεων των μαθητών απέναντι σε κάποια προκαταρκτικά διαγωνίσματα στα μαθηματικά (pre-test), χρησιμοποίηση φράσεων-κλειδιών για τόνωση του αυτοσυναισθήματος και επανάληψη της διαδικασίας διαγωνισμού σε δύο φάσεις (post-test) με εμφανώς καλύτερα αποτελέσματα (Kammann & Wong, 1993).

1.3. Προσεγγίζοντας την έννοια του χρόνου

«Δεν υπάρχει κάτι άλλο στο χρόνο παρά η αλλαγή αυτή καθεαυτή» (Bergson)

Στη διεθνή βιβλιογραφία ο χρόνος ορίζεται ως μία ακαθόριστη κίνηση της ύπαρξης και των γεγονότων στο παρελθόν, το παρόν και το μέλλον εννοούμενη ως σύνολο. Γενικότερα, πρόκειται για τη μέτρηση μιας διαδικασίας από το παρελθόν στο μέλλον με μέσο μέτρησης τα λεπτά και τα δευτερόλεπτα που κυλούν στον ίδιο πάντα ρυθμό και μόνο προς μία κατεύθυνση (Bluckburn, The Oxford Dictionary of Philosophy, 1996).

Επιστημονικά, ο χρόνος νοείται ως μία θεμελιώδης ποσότητα παρόμοια με το χώρο ή τη μάζα. Πρόκειται, συνεπώς, για ένα μέγεθος. Ειδικότερα για την επιστήμη της Φυσικής, ο χρόνος αποτελεί μία διάσταση που επιτρέπει σε δύο ταυτόσημα γεγονότα να διακρίνονται μεταξύ τους, ενώ συμβαίνουν στο ίδιο σημείο και στον ίδιο χώρο (Dictionary of Physics, 2000). Με την εισαγωγή, μάλιστα, της θεωρίας της σχετικότητας από τον Άλμπερτ Αϊνστάιν (Albert Einstein) αναγνωρίζεται ότι η σταθερή κίνηση του χρόνου από το παρελθόν στο παρόν και στο μέλλον μπορεί να επιβραδυνθεί με πολύ μεγάλες ταχύτητες, ενώ εγκαταλείπεται και η έννοια του απόλυτου χρόνου που κυλά ισοδύναμα και ανεξάρτητα από την κατάσταση κίνησης του παρατηρητή. Τέλος, τόσο για τον Νεύτωνα όσο και για τον Αϊνστάιν ο απόλυτος χρόνος είναι στην πραγματικότητα η απόλυτη σειρά των γεγονότων, που καθορίζεται από την αιτιότητα, και όχι η μέτρηση του χρόνου, που είναι αντικείμενο συνήθους παρατήρησης (https://el.wikipedia.org/wiki/Χρόνος).

Στην επιστήμη της Φιλοσοφίας η έννοια του χρόνου έχει τεθεί από τον Αριστοτέλη στο έργο του «*Φυσικά*» με τη μορφή προβλημάτων που αφορούσαν την ίδια του την ύπαρξη όπως το παράδοξο του χρόνου που δεν μπορεί να υπάρχει εφόσον δεν

υπάρχει κανένα από τα επί μέρους τμήματά του. Για παράδειγμα, η παρούσα στιγμή ως μη έχουσα διάρκεια δεν μπορεί αντίστοιχα και να υπολογιστεί ως μέρος του χρόνου. Οι προβληματισμοί αυτοί έδωσαν ερέθισμα σε φιλοσόφους όπως ο Επίκουρος να θεωρήσουν τη δομή του χρόνου ως κοκκιώδη, άποψη στην οποία αντιπαρατίθενται οι Στωικοί Φιλόσοφοι, ενώ η έννοια του χρόνου στην αρχαιότητα σχολιάζεται διεξοδικά εκτός από τον Αριστοτέλη και από τον Πλάτωνα όπως και από νεώτερους στοχαστές (Μελανίτη, 2002).

Κατά τον 19^{ο} αιώνα, ο Γερμανός φιλόσοφος Χέρμαν Γκίνγκελ δημοσιεύει το έργο του για τη δημιουργία και το χάος στον αρχέγονο και στον έσχατο χρόνο, το οποίο και έγινε διάσημο ως δύο πόλοι της ίδιας ιστορίας. Διαχρονικά, το αίνιγμα του χρόνου με έναρξη το παρελθόν παραμένει προκλητικό για τη φιλοσοφική σκέψη καθώς ενέχει τη μαγεία της νέας έναρξης, δηλαδή της αέναης μετάβασης από το παρελθόν στο μέλλον, ενώ ο άνθρωπος, από τη φύση του εξακολουθεί ζώντας στο παρόν να κάνει σχέδια για το μέλλον του, δηλαδή να βιώνει έμμεσα το «ταυτόχρονο», αφού μέσα σε ένα ψήγμα χρόνου, την παρούσα στιγμή σχετίζεται και με άλλες διαδοχικές χρονικές μονάδες.

Αναφορικά με την ανθρώπινη συνείδηση και τον τρόπο που το άτομο βιώνει υποκειμενικά την έννοια του χρόνου, υποστηρίζεται ότι κεντρικό σημείο αναφοράς ανάμεσα στον χρόνο και στην αχρονικότητα -δηλαδή την απουσία του- είναι η χρονική εμπειρία, δηλαδή το πώς οι άνθρωποι βιώνουν τον χρόνο (Χαρτοκόλλης, 2006). Οι διαφορές αυτές στην χρονική εμπειρία καθορίζονται από παράγοντες όπως τα συναισθήματα, η ψυχική δομή, η κατάσταση στην οποία βρίσκεται το άτομο όπως και η ηλικία του. Συνεπώς, πρόκειται για μία πολυδιάστατη θεώρηση του χρόνου και του τρόπου που τον αντιλαμβάνεται ο καθένας μας ως αποτύπωση αλληλουχίας χρονικών στιγμών (Χαρτοκόλλης, 2006).

Όπως ανέφερε και ο διάσημος Αμερικανός ψυχολόγος του προηγούμενου αιώνα, William James, η συνειδητοποίηση της αλλαγής είναι η συνθήκη από την οποία εξαρτάται η αντίληψη μας για τη ροή του χρόνου. Συνεπώς, η υποκειμενική αίσθηση του χρόνου και η επίγνωσή του ως χαρακτηριστικό της εξωτερικής πραγματικότητας αποτελούν λειτουργίες της συνείδησης. Συνεπώς, ο χρόνος μπορεί να βιωθεί από τον καθένα τόσο ως διάρκεια όσο και ως προοπτική. Ως διάρκεια, ο χρόνος βασίζεται

στην ικανότητα που έχουμε να βιώνουμε τον εαυτό μας και τον κόσμο των εσωτερικών μας αντικειμένων είτε ως συνεχόμενα και με αλληλουχία είτε, αντίθετα, ως διακεκομμένα και ασυντόνιστα. Αντίθετα, ως προοπτική, ο χρόνος αναφέρεται στον τρόπο που κάθε άτομο αποφασίζει να βιώσει τον χρόνο. Υποστηρίζεται, δε, από τη μνημονική λειτουργία του νου και την ικανότητά του να συνδέει αλλεπάλληλες καταστάσεις του εαυτού και του αντικειμένου, προσδίδοντας το χαρακτηριστικό της συνέχειας στην αίσθηση του εαυτού και του αντικειμένου, και πετυχαίνοντας τελικά τη διαφοροποίηση μεταξύ παρελθόντος, παρόντος και μέλλοντος (Χαρτοκόλλης, 2006).

Μία ακόμα διάσταση του χρόνου, η οποία προσεγγίζει και μπορεί πιθανόν να ερμηνεύσει τη βίωσή του ως αγχωτικό γεγονός είναι και η σχέση του χρόνου με τα συναισθήματα. Σύμφωνα με την ψυχαναλυτική ερμηνεία, το κοινό στοιχείο μεταξύ χρόνου και συναισθημάτων είναι ότι και τα δύο αντλούν την προέλευσή τους από τις πρώιμες εμπειρίες έντασης και αναμονής όταν οι ανάγκες του βρέφους δεν ικανοποιούνται. Αυτό το δίπολο μεταξύ ευχαρίστησης-δυσαρέσκειας, το οποίο βιώνει το άτομο από τις πρώτες στιγμές και μήνες της ζωής του σε συνδυασμό με τον χρόνο καθορίζει, τελικά, την ιδιαιτερότητα των ατομικών συναισθημάτων και ρυθμίζει σταδιακά τις διαδικασίες ωρίμανσης μέσα σε ένα «διευκολυντικό» περιβάλλον (Winnicot, 2003).

Επάνω στη διαπροσωπική σχέση και ανταλλαγή με την τροφό-μητέρα και στην ικανοποίηση και πληρότητα ή, αντίθετα, στην έλλειψη και αδιαφορία που βιώνει το βρέφος όσον αφορά στις πρωταρχικές του ανάγκες και, στη συνέχεια, στις επικοινωνιακές και συναισθηματικές του ανάγκες, οικοδομούνται τα ατομικά συναισθήματα της αγάπης, του θυμού ή του φόβου και αντίστοιχα, το βασικό αίσθημα της ασφάλειας ή της ανασφάλειας απέναντι στο εξωτερικό περιβάλλον (Μπεζεβέγκης, 1999).

Κατά συνέπεια, αρνητικά συναισθήματα όπως ο θυμός, η ανία, πιθανόν και το άγχος μπροστά στην μη ικανοποίηση μιας επιθυμίας, η ανασφάλεια κλπ. βιώνονται στην περίπτωση που το εγώ αδυνατεί να προβάλλει την ανεπάρκειά του στο παρελθόν ή το μέλλον, ενώ ο μοντέρνος άνθρωπος βρίσκεται σε μία συνεχή διαδικασία αναζήτησης της ψυχής του (Jung, 1955). Υπό το πρίσμα αυτό της ψυχανάλυσης, η προσέγγιση μιας ψυχοπαθολογικής συμπεριφοράς και της αντίστοιχης θεώρησης του χρόνου

οφείλεται στην πιεστικότητα των ενορμήσεων, των ασυνείδητων αναγκών, ορμών και τάσεων του ατόμου όπως υποστηριζόταν και από την Άννα Φρόιντ. Συνεπαγόμενες διαταραχές στην αίσθηση του χρόνου συνδέονται εγγενώς με την ίδια την εμπειρία και καθορίζουν τις νευρώσεις (Χαρτοκόλλης, 2006). Συνεπώς, η έναρξη της δημιουργίας του άγχους είναι δυνατόν να ανάγεται στη γέννηση του ατόμου, ενώ η απώθηση της ορμής που το άτομο γνωρίζει ότι δεν είναι επιθυμητή και δεν μπορεί να εκφραστεί κοινωνικά, αποτελεί τη βάση των νευρώσεων και του νευρωτικού άγχους (Μπεζεβέγκης, 1994).

1.4. Το άγχος των μαθηματικών & προσπάθειες αντιμετώπισης

Το άγχος των μαθηματικών όπως και κάθε άλλη κατάσταση άγχους αντανακλά ένα αίσθημα ανησυχίας και θετικά αντιμετωπιζόμενο, θα υποστηρίζαμε ότι αυξάνει την ενέργεια του αυτόνομου νευρικού συστήματος και φέρνει μεγαλύτερη ικανότητα για επιτυχία, μάθηση και επίλυση προβλημάτων. Θεωρητικά, μάλιστα, το άγχος αυτό αντιπαραβάλλεται με το χαρακτηρολογικό, το οποίο αφορά στις σταθερές ατομικές διαφορές στην ροπή προς το άγχος (Spielberger, 1966). Όταν η κατάσταση άγχους σε ένα άτομο είναι σε υψηλό επίπεδο, τότε αυτό χρησιμοποιεί λιγότερο επικεντρωμένες στρατηγικές και επιλύει αριθμητικά λιγότερα προβλήματα. Για παράδειγμα, οι Gross & Manstenbrook (1980) αναφέρουν ότι άτομα με υψηλό επίπεδο κατάστασης άγχους στην δική τους έρευνα επέλυσαν λιγότερα προβλήματα από ό,τι τα δείγματα με μεσαίο ή χαμηλό επίπεδο κατάστασης άγχους.

Πιθανόν η δυσκολία των ασκήσεων είναι άλλος ένας παράγοντας που δρα συνδυαστικά με την ένταση του άγχους και παράγει κάποια σύνδεση μεταξύ άγχους και επίδοσης. Για παράδειγμα, όπως έχει βρεθεί παλαιότερα, ένα μεσαίο επίπεδο άγχους απέναντι σε δύσκολα τεστ, τελικά διευκολύνει την επίλυση των μαθηματικών προβλημάτων (Sarason, 1957), ενώ στην ίδια περίπτωση δύσκολων προβλημάτων όπου και το επίπεδο άγχους γίνεται υψηλό, τότε η λύση των προβλημάτων γίνεται αντίστοιχα, δυσκολότερη και το μέγεθος των λαθών που εντοπίζονται επιβεβαιώνει όχι μόνο τη δυσκολία του τεστ, αλλά και το επίπεδο της κατάστασης άγχους των εξεταζόμενων (Castaneta, 1956; O’ Neil, Spielberger & Hansen, 1969).

Συνεπώς, εξωτερικά ερεθίσματα και παράμετροι των εξετάσεων, του περιεχομένου των ασκήσεων, του σχεδιασμού αυτών αλλά και άλλες παράμετροι συνευθύνονται για την αντίδραση άγχους στα άτομα. Στις έρευνες που συλλέγουν τις εμπειρίες των ίδιων των μαθητών απέναντι στο άγχος για τα μαθηματικά –μολονότι άγχος, φόβος και φοβίες είναι συχνά συγκεχυμένα ή χρησιμοποιούνται ταυτόσημα- οι περιγραφές των ίδιων των μαθητών είναι χαρακτηριστικές καθώς αναφέρουν αισθήματα φοβίας σαν να υψώνεται μπροστά τους ένας αδιαπέραστος τοίχος ή να ανοίγει ένας γκρεμός, ενώ αυτοί στέκονται στο χείλος του (Tobias, 1978). Τα αισθήματα είναι τόσο άσχημα

ώστε ακόμα και ένας ικανός εκπαιδευτικός ή γνώστης που τους εξηγεί τις μαθηματικές τους ασκήσεις δεν μπορεί να τους βοηθήσει να τις αφομοιώσουν (Cemen, 1982).

Αντίστοιχα, ο Βρετανός Martin Hughes (1986) αναφερόμενος σε αντίστοιχες εκπαιδευτικές μελέτες προγραμμάτων συνεχιζόμενης κατάρτισης σε ενήλικες επισημαίνει την έκπληξη των ερευνητών μπροστά στα συναισθήματα άγχους, απελπισίας, φόβου ακόμα και ενοχής που επεδείκνυαν οι συνεντευξιαζόμενοι ενήλικες για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων ακόμα κι όταν μπορούσαν να λύνουν ικανοποιητικά μαθηματικούς υπολογισμούς χρήσιμους για την καθημερινή τους ζωή επειδή δεν ακολουθούσαν τη «σωστή» μέθοδο επίλυσης. Ποιοι είναι επομένως, οι παράγοντες εκείνοι που εμφυτεύουν στο άτομο το άγχος και την ανεπάρκεια απέναντι στην ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων;

Παράγοντες δημιουργίας Μαθηματικού Άγχους

Σύμφωνα με τον Cox (2004) οι παράγοντες και πηγές δημιουργίας του άγχους σχετίζονται με ενδεχόμενη *απειλή του Εγώ* (απειλή αυτοεκτίμησης), *αβεβαιότητα, διατάραξη καθημερινών συνηθειών, αρνητική κοινωνική αξιολόγηση, αμφιβολίες κατάστασης* και *αλλαγή ρουτινών*. Επιπλέον, όπως φαίνεται και στο σχήμα 1, που ακολουθεί, το άτομο βιώνει διαφορετικά το στρες ανάλογα με το ψυχολογικό σύστημα της προσωπικότητάς του και τις υποκειμενικές διαδικασίες εκτίμησης (prospective/retrospective), το βιολογικό σύστημα του οργανισμού του, αλλά και το κοινωνικό σύστημα της ομάδας της οποίας και το ίδιο είναι φορέας (Nitsch, 1981).

Σχήμα 1. Σχηματική παράσταση της αλυσιδωτής εξέλιξης κατά τη βίωση του στρες/άγχους από τα άτομα

Ακόμα και *η φύση των ίδιων των μαθηματικών*, ως αντικείμενο, αγχώνει τα άτομα περισσότερο επειδή αποτελούν μία επιστήμη όπου η γνώση οικοδομείται, συνεπώς, η απώλεια κάποιων σημαντικών ενοτήτων μπορεί να επηρεάσει την ακαδημαϊκή εξέλιξη, την παρακολούθηση και την κατανόηση των νέων εννοιών (Mook & Legg, 1980). Για το λόγο αυτό ένας μεγάλος αριθμός ερευνών πραγματοποιείται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση καθώς υποστηρίζεται ότι οι ανώτερες μαθηματικές έννοιες που θα διδαχθούν οι μαθητές σε μεγαλύτερες βαθμίδες της εκπαίδευσης έχουν τη βάση τους σε απλές αριθμητικές έννοιες και στην κατανόηση πράξεων που διδάσκονται στο δημοτικό σχολείο.

Πρόκειται για ένα μάθημα αυστηρά δομημένο, με συγκεκριμένη ορολογία που πρέπει να χρησιμοποιείται με απόλυτη συνέπεια, κάτι που πολλά παιδιά δεν μπορούν να κατανοήσουν, ενώ την ίδια στιγμή χρειάζεται να το σεβαστούν (Tobias, 1978). Επιπλέον, οι συμβολισμοί, η συγκεκριμένη ορολογία και άλλα σύμβολα καθιστούν τα μαθηματικά μια ιδιαίτερη γλώσσα, ένα ισχυρό μέσο επικοινωνίας που δεν μπορεί να κατανοηθεί από τους πολλούς, ενώ οι λέξεις χρησιμοποιούνται συχνά ίδιες με της καθημερινής ζωής αλλά με διαφορετική σημασία κάτι που οι μαθητές βρίσκουν να τους προκαλεί σύγχυση (Hughes, 1986; Tobias, 1978).

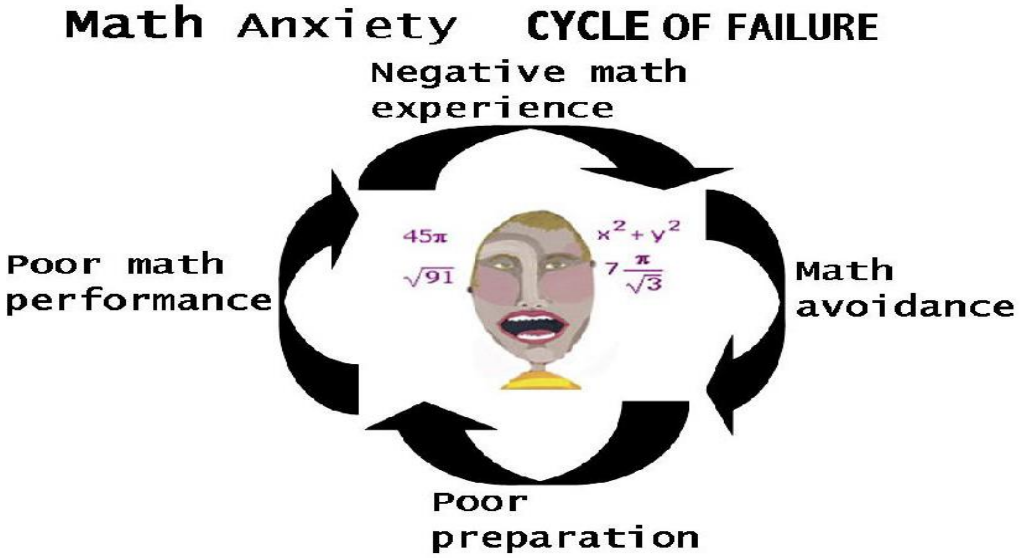
Πώς, ωστόσο, αντιμετωπίζεται το άγχος αυτό που γεννιέται άλλοτε από τη φύση και τις απαιτήσεις και άλλοτε από την διαδικασία διδασκαλίας του μαθήματος;

Κύκλος της Αποτυχίας

Σύμφωνα με τη θεωρία των παιδαγωγικών και της σχολικής ψυχολογίας, με την αντιμετώπιση του άγχους συνδέεται η ενεργοποίηση μιας σειράς μηχανισμών άμυνας, ενώ σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η προσδοκία. Έτσι, όταν το άτομο δημιουργεί έναν δεσμό ανάμεσα σε ένα ουδέτερο ερέθισμα και σε ένα ανεπιθύμητο αποτέλεσμα, φυσικό είναι να προσδοκά αρνητικές μελλοντικές συνέπειες κάθε φορά που θα εμφανίζεται το ανεπιθύμητο ερέθισμα (Φράγκος, 2002).

Αντίστοιχα, για την περίπτωση των μαθηματικών, τα οποία αρχικά αποτελούν ένα ουδέτερο για τον μαθητή ερέθισμα, δηλαδή ούτε θετικό αλλά ούτε και αρνητικό, όταν αυτά συνδεθούν με ένα ανεπιθύμητο αποτέλεσμα (αποτυχία) θα οδηγούν τον/την μαθητή/τρια πάντα συνειρμικά να πιστεύει και να περιμένει ότι κάθε φορά που θα εμφανίζεται το ανεπιθύμητο ερέθισμα (επίλυση μαθηματικών ασκήσεων, διαγώνισμα στα μαθηματικά κλπ.) εκείνος/η θα αποτυγχάνει.

Στο παρακάτω σχήμα 2 αποτυπώνεται ο «*κύκλος της αποτυχίας*» (cycle of failure) που δημιουργεί το άγχος των μαθηματικών (math anxiety). Η αρνητική προηγούμενη εμπειρία (negative math experience) οδηγεί στην αποφυγή του μαθήματος (math avoidance) και των υποχρεώσεών του, αυτή με τη σειρά της οδηγεί στην ελλιπή προετοιμασία για το μάθημα (poor preparation) και η ελλιπής προετοιμασία συνεπάγεται την χαμηλή μαθηματική επίδοση (poor math performance). Το αποτέλεσμα είναι να δημιουργείται μία αρνητική μαθηματική εμπειρία, η οποία συσσωρεύεται πάνω στις προηγούμενες και οδηγεί με μαθηματική ακρίβεια σε νέες αποτυχημένες εμπειρίες.



Σχήμα 2: Κύκλος της αποτυχίας στα μαθηματικά

Ο παραπάνω κύκλος αποτυπώνει το ψυχολογικό φαινόμενο της «*αυτοεκπληρούμενης προφητείας*» (*self-fulfilling prophecy*), η οποία, ως μηχανισμός, αφορά τις προσδοκίες του/της εκπαιδευτικού από τους μαθητές του/της που στη συνέχεια, με τη σειρά τους, επηρεάζουν και τις προσδοκίες των ίδιων των μαθητών από τον εαυτό τους συντελώντας, έτσι, θετικά ή αρνητικά στη διεύρυνση της ανομοιογένειας του μαθητικού πληθυσμού μέσα στις τάξεις (Λαρεντζάκη & Παύλου, 2008).

Εντοπίστηκε για πρώτη φορά στις μελέτες δύο πανεπιστημιακών καθηγητών του Harvard σε φοιτητές κατά τη δεκαετία του ’60, ενώ τα αποτελέσματα της έρευνάς τους κοινοποιήθηκαν σε ένα βιβλίο με τον τίτλο «*Ο Πυγμαλίωνας στην τάξη*» (Pygmalion in the Classroom), για να περιγράψουν παραστατικά το ρόλο του εκπαιδευτικού που συνθλίβει συχνά τους μαθητές του, ένα βιβλίο το οποίο πυροδότησε πολλά σχόλια σχετικά με την κριτική που έκαναν οι συγγραφείς του στις επίσημες διδακτικές πρακτικές υψηλά αναγνωρισμένων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.

Πρόκειται για έναν «*κοινωνικό-ψυχολογικό μηχανισμό*» που μετατρέπει τις προσδοκίες σε μαθησιακές επιδόσεις (Ματσαγγούρας, 1999). Μάλιστα, ο τρόπος που λειτουργεί έχει την ικανότητα να ενθαρρύνει έναν μαθητή θετικά ώστε να φτάσει και να ξεπεράσει τα όριά του ή , αντίθετα, να τον επηρεάσει αρνητικά με αποτέλεσμα μαθητές χαμηλής επίδοσης να εγκλωβίζονται σε έναν φαύλο κύκλο στασιμότητας και αντικοινωνικής συμπεριφοράς (Λαρεντζάκη & Παύλου, 2008).

Διδακτική συμπεριφορά των εκπαιδευτικών

Αξίζει να σημειωθεί, ιδιαίτερα, ότι η ύπαρξη της αυτοεκπληρούμενης προφητείας στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, έστω και ασυνείδητα, διαφοροποιεί πρακτικά τη διδακτική συμπεριφορά των εκπαιδευτικών με πολλούς τρόπους όπως είναι:

(α) *Διαφοροποίηση στην επικοινωνία* με αποτέλεσμα ο/η εκπαιδευτικός να επαινεί, να προσέχει και να απευθύνεται περισσότερο στους μαθητές που θεωρεί «*καλούς*», διατηρώντας την προσωπική επαφή μαζί τους και σχολιάζοντας περισσότερο τις επιτυχίες τους. Τους ενθαρρύνει και επιμένει περισσότερο μέχρι οι μαθητές αυτοί να τον/την «επιβεβαιώσουν», δηλαδή, να επιλύσουν τις ασκήσεις τους ή να του/της δώσουν την επιθυμητή απάντηση, ενώ τείνει συχνά να κρίνει ευνοϊκά κάθε απάντησή τους («*επίδραση της άλω*»/ "halo effect") (Flanagan, 1996). Έμμεσα, οι καλοί μαθητές με την πρόοδο και την προσπάθειά τους να ικανοποιήσουν τον/την εκπαιδευτικό τους ανταποκρινόμενοι στις απαιτήσεις του, επιβραβεύουν τη στάση του/της και επιβεβαιώνουν την επαγγελματική του/της επάρκεια δίνοντάς του/της ανατροφοδότηση ώστε να συνεχίζει την ίδια συμπεριφορά (Fontana, 2006).

(β) *Διαφοροποίηση στον τρόπο αντιμετώπισης των λανθασμένων απαντήσεων* από τους/τις εκπαιδευτικούς με άμεση απάντηση – διόρθωση στις απαντήσεις των αδύνατων μαθητών ή δίνοντας το λόγο σε άλλον μαθητή χωρίς να επεξεργαστούν αρκετά τη λανθασμένη απάντηση ή να βοηθήσουν με κατάλληλες ερωτήσεις για αυτοδιόρθωση (Ματσαγγούρας, 1999).

Αντίθετα, για τους/τις μαθητές/τριας που θεωρούν ότι σε γενικές γραμμές μπορούν να τα καταφέρουν ικανοποιητικά με το μάθημα, οι εκπαιδευτικοί συνηθίζουν να αποδίδουν την αποτυχία τους σε ελεγχόμενους παράγοντες όπως είναι η ελλιπής προετοιμασία που μπορεί να διορθωθεί, ο λανθασμένος τρόπος μελέτης, η έλλειψη ενδιαφέροντος ή συστηματικής προσπάθειας ακόμα και η δική τους μη επαρκής διδασκαλία/επεξήγηση. Στις περιπτώσεις αυτές προσπαθούν πιο ενεργά και μέσα στο πλαίσιο που τους επιτρέπεται να αναπληρώσουν τις ελλείψεις των μαθητών τους ώστε να τους υποστηρίξουν στη βελτίωση της μαθητικής τους απόδοσης (Rosenthal & Jacobson, 1968; Slavin, 2007).

(γ) *Διαφοροποίηση στο χρόνο αναμονής και βοήθειας*, το οποίο, ως πρακτική διδασκαλίας ενδιαφέρει ιδιαίτερα και στην παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα, σε

μαθητές που οι εκπαιδευτικοί θεωρούν προκαταβολικά ότι δεν ξέρουν ή δεν μπορούν να βρουν την απάντηση δίνουν λιγότερο χρόνο για να σκεφτούν και να απαντήσουν, πιθανόν διότι θεωρούν αυτόν «χαμένο» χρόνο, ενώ αφιερώνουν περισσότερο χρόνο αναμονής και περισσότερο χρόνο για να προσφέρουν τη δική τους βοήθεια μέχρι να εκμαιεύσουν την ορθή απάντηση από τους «καλούς» μαθητές ως μέσο για να αισθανθούν την επιτυχία της δικής τους διδασκαλίας. Αντίθετα από αυτό, η παιδαγωγική θεωρία προτρέπει την αφιέρωση περισσότερου χρόνου στους αδύναμους μαθητές όπως και την αξιοποίηση των λαθών τους μέσα στην τάξη ως μία αφετηρία για νέα μάθηση (Φράγκος, 2002).

Ειδικότερα, η έννοια της αξιολόγησης, αυτή καθ εαυτή είναι μία αγχωτική διαδικασία στο χώρο της εκπαίδευσης διεθνώς. Για το λόγο αυτό, από πολλούς μελετητές το εξεταστικό άγχος αντιμετωπίζεται ως μία ειδική περίπτωση άγχους και περιγράφεται με διαφορετικούς τρόπους. Σημασία έχει ότι θεωρείται ως μία αντίδραση προς μία οποιαδήποτε κατάσταση αξιολόγησης, ενώ ενεργοποιούνται στο άτομο τάσεις για λανθασμένη απόκριση, οι οποίες ανταγωνίζονται τη σωστή όπως και αντιδράσεις ανησυχίας που δεν έχουν σχέση με το έργο που πρέπει να εκτελεστεί και αποσπούν την προσοχή του ατόμου από αυτό οδηγώντας το σε μη αποτελεσματική εκτέλεση το έργου (Spielberger et al., 1976). Είναι σαν «*να περνά από μπροστά τους μία αδιαφανής κουρτίνα και όλα ξαφνικά να σβήνουν*», όπως αναφέρουν οι εξεταζόμενοι στα μαθηματικά με υψηλά επίπεδα άγχους σε έρευνες της Tobias (1978).

Την ίδια στιγμή άλλες έρευνες δεν επιβεβαιώνουν τη σύνδεση του άγχους εξέτασης με την επίδοση των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών ή επισημαίνουν οριακές επιδράσεις, ενώ αποδίδουν το άγχος της εξέτασης όχι τόσο στην ειδική συμπεριφορά του ατόμου απέναντι στο μάθημα, αλλά στη γενικότερη αυτοεκτίμησή του, η οποία τελικά προκαλεί και τη συγκεκριμένη συμπεριφορά (McCormick, 1975) με αποτέλεσμα να δημιουργείται μία σειρά ασαφών συσχετισμών που δεν επιτρέπουν πάντα γενικεύσεις για τη σχέση του μαθηματικού άγχους με τη συμπεριφορά και την επίδοση (Zeidner, 1991).

Γίνεται φανερό, επομένως, ότι το στενό και το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον, οικογενειακό και ενδοσχολικό με τις αντιδράσεις του, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη δημιουργία ή στην απόσβεση του άγχους. Για το λόγο αυτό έχει γίνει αναφορά πιο πάνω στο ψυχολογικό κλίμα της τάξης και στην ευθύνη του εκπαιδευτικού για τη

δημιουργία ενός ευχάριστου και ενθαρρυντικού μαθησιακού περιβάλλοντος όπου το παιδί θα έχει την ευκαιρία να βιώσει αρκετές μαθηματικές επιτυχίες και να αντιστρέψει την αρνητική αυτοεικόνα που έχει δημιουργήσει για τις μαθηματικές του επιδόσεις οδηγώντας το σε μειωμένη αυτοεκτίμηση και επανάληψη της αποτυχίας (Ματσαγγούρας, 1999).

Ένας τελευταίος αλλά πολύ σημαντικός παράγοντας με τον οποίο συνδέεται βιβλιογραφικά το άγχος των μαθηματικών είναι οι παραδοσιακοί τρόποι διδασκαλίας τους, οι οποίοι με τις συνεχείς αναζητήσεις αποδείξεων, την χρήση των αυστηρών ορισμών κλπ. δίνουν την εντύπωση ότι πρόκειται για μία αυστηρή, κλειστή επιστήμη που δεν επιτρέπει την ελεύθερη σκέψη. Μια συχνή κατηγορία που αποδίδεται στους μαθηματικούς είναι ότι δεν επιτυγχάνουν να συνδέσουν τα μαθηματικά με την καθημερινή ζωή και να συνδέσουν τη στοχοθεσία κάθε μαθήματος με τις ανάγκες των παιδιών ώστε τα ίδια να κατανοούν σε κάθε ενότητα γιατί τα μαθηματικά τους είναι χρήσιμα (Hilton, 1980).

Ως συνέπεια των παραπάνω τα κίνητρα για την εμπλοκή στο μάθημα, την αύξηση της συμμετοχής ή τη λήψη πρωτοβουλίας για επίλυση προβλημάτων από την πλευρά του μαθητή είναι εξαιρετικά μειωμένα, αφού εκ των προτέρων έχει προαποφασίσει ότι δεν θα μπορέσει να τα καταλάβει και άρα, μειώνει σημαντικά την προσπάθειά του.

Συνδεδεμένη με αυτό το αίσθημα παραίτησης και «*μαθημένης αβοηθησίας*» (learned helplessness) (Slavin, 2007), είναι και η μειωμένη αυτοεκτίμηση που λειτουργεί με τη σειρά της ως πηγή νέου άγχους, ιδιαίτερα όταν το άτομο νιώθει ότι, μολονότι το θέλει, δεν θα μπορέσει να γίνει αποδεκτό από τους «*σημαντικούς άλλους*» του περιβάλλοντός του, δηλαδή πρόσωπα που έχουν αξία για το ίδιο όπως ένας εκπαιδευτικός, οι γονείς κ.λ.π. Στις περιπτώσεις αυτές του αδύναμου χαρακτήρα που αναζητά τον έπαινο και την επιβράβευση, η αυτοαμφιβολία καλλιεργείται ακόμα περισσότερο όχι μόνο όταν οι μαθητευόμενοι δοκιμάσουν κάποιες αποτυχίες, αλλά, επίσης, όταν σε περιπτώσεις μικρών επιτυχιών τους δεν λάβουν την επιδοκιμασία που έχουν ανάγκη από έναν φαινομενικά «αδιάφορο» εκπαιδευτικό (Cemen, 1982).

Άλλωστε, σε διάφορες έρευνες για την επιβράβευση μέσα στις ελληνικές τάξεις έχει αποδειχθεί ότι αυτή αποδίδεται με ιδιαίτερα μεγάλη φειδώ. Ιδιαίτερα ο έλληνας εκπαιδευτικός δεν έχει την τάση να προχωρά σε υπερβολές όσον αφορά στη χρήση τιμωρίας ή υποτιμητικών και ειρωνικών σχολίων απέναντι στους μαθητές, ούτε,

ωστόσο, να προσφέρει ενθάρρυνση και έπαινο εύκολα ακόμα και στις περιπτώσεις που ορισμένα παιδιά το έχουν ανάγκη με αποτέλεσμα η στάση τους να δημιουργεί ένα αδιάφορο ψυχολογικό κλίμα στην τάξη που δεν ενθαρρύνει τη συμμετοχή και δεν προσφέρει κίνητρα για συμμετοχή, ενθουσιασμό ή θετικούς ενισχυτές (Ματσαγγούρας, 1999).

Μέτρηση του Μαθηματικού Άγχους

Για τη μέτρηση του συγκεκριμένου άγχους επίδοσης σε σχέση με τα μαθηματικά έχουν γίνει κάποιες απόπειρες κατασκευής κλιμάκων με γνωστή την κλίμακα MARS (Mathematics Anxiety Rating Scale) από τους Richardson & Suinn, η οποία προσδιορίζει τη σχέση του άγχους με τη χρήση αριθμών και γενικών μαθηματικών εννοιών. Η κλίμακα μετρά τις εντάσεις σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής όπου τα άτομα επίσης, πρέπει να χρησιμοποιήσουν μαθηματικά και προσδιορίζει μεγάλη σχέση του δημιουργούμενου άγχους με την επίλυση πράξεων, ακόμα και σε περιπτώσεις ατόμων που δεν υπέφεραν από άλλες εντάσεις. Το περισσότερο θετικό από την κατασκευή της κλίμακας μέτρησης είναι ότι οδήγησε σε ένα πανεπιστημιακό συμβουλευτικό πρόγραμμα προς μαθητές από το οποίο βοηθήθηκαν σημαντικά να ξεπεράσουν το μαθηματικό τους άγχος περισσότεροι από το ένα τρίτο των μαθητών που στράφηκαν εκεί για συμβουλευτική και θεραπεία.

Πιθανόν είναι αντίστοιχες κλίμακες να πρέπει να δημιουργηθούν σε μεγαλύτερο εύρος, αλλά κυρίως προγράμματα συμβουλευτικής και υποστήριξης των μαθητών για τη μείωση του άγχους, αλλά κυρίως, για την αλλαγή των στάσεων και των πεποιθήσεών τους απέναντι στα μαθηματικά. Στο φαινόμενο αυτό καταλήγει κανείς καθώς κατά τη βιβλιογραφική επισκόπηση αποδεικνύεται ότι οι περισσότερες έρευνες αποσυνδέουν την χαμηλή επίδοση στα μαθηματικά σε ένα τεστ με την προηγούμενη επίδοση στα μαθηματικά. Δηλαδή, υπάρχει περίπτωση να σημειώνεται χαμηλή επίδοση σε μαθητές που δεν έχουν χαμηλούς βαθμούς στα μαθηματικά στο παρελθόν, βιώνουν όμως, έντονο άγχος για μια εξεταστική κατάσταση και αυτό συνδέεται περισσότερο με υποκειμενικούς παράγοντες όπως είναι η παρούσα συμπεριφορά τους απέναντι στη μάθηση και ο τρόπος που αυτή επηρεάζεται από την αυτοαποτελεσματικότητά τους (Norwich & Rovoli, 1993).

Τα αποτελέσματα αυτά στρέφουν την έρευνα προς κατευθύνσεις μέτρησης του γενικότερου αυτοσυναισθήματος των μαθητών στα μαθηματικά. Αποτιμάται σε

γενικές γραμμές εάν οι μαθητές θεωρούν τα μαθηματικά ένα αγαπημένο μάθημα ή όχι, εάν λαμβάνουν βοήθεια ή συνήθως στηρίζονται στις δικές τους δυνάμεις για την επίλυση των ασκήσεων, εάν εμφανίζουν πρόβλημα κατανόησης σε οτιδήποτε εμπεριέχει μαθηματικά, ακόμα και σε άλλα μαθήματα, εάν απολαμβάνουν τη μελέτη των μαθηματικών και ποια είναι τα αποτελέσματα από τις επιδόσεις τους στα τεστ και στις εξετάσεις. Ακόμα, διερευνάται εάν, παρά την ικανοποιητική βαθμολογία τους στα μαθητικά, θα έπαιρναν το μάθημα αυτό ως επιλογή, εάν το έχουν συνδέσει με αισθήματα αντιπάθειας και άρνησης (Μάντζιος, 2008).

Οι παραπάνω διερευνήσεις της προσωπικής στάσης και του αυτοσυναισθήματος των μαθητών σχετικά με τα μαθηματικά κρίνονται απολύτως αξιοποιήσιμες και σημαντικές ανεξάρτητα από τις πραγματικές σχολικές τους επιδόσεις, αφού, όπως έχει αποδειχθεί, υπάρχουν δευτερογενείς αρνητικές επιδράσεις από το άγχος στα μαθηματικά πέρα από τις πρωτογενείς στα άτομα. Μάλιστα, αυτές μπορεί να είναι εμφανείς σε μελλοντικές συμπεριφορές αποφυγής των μαθηματικών και άλλων σχετικών δραστηριοτήτων από το άτομο ακόμα κι όταν έχει ικανοποιητικές σχολικές επιδόσεις και ακαδημαϊκά αποτελέσματα από τη μελέτη των μαθηματικών. Έτσι, άτομα που έχουν συνδέσει τα μαθηματικά με υψηλά επίπεδα άγχους, ακόμα κι αν δεν αποτυγχάνουν στην επίλυση των μαθηματικών τους ασκήσεων, τείνουν αργότερα να δείχνουν μια αποστροφή απέναντι σε μαθήματα που απαιτούν υπολογισμούς όπως είναι η στατιστική ή απέναντι στη χρήση των υπολογιστών (Gressard & Loyd, 1987), ακόμα και να αφιερώνουν λιγότερο χρόνο για να τα διδάξουν σε μαθητές τους όταν και οι ίδιοι γίνονται εκπαιδευτικοί (Trice & Ogden, 1987).

Μία επιπλέον παράμετρος που μπορεί να είναι σημαντική σε σχέση με το μαθηματικό άγχος και το στρες των εξετάσεων αλλά και τις σχολικές επιδόσεις των μαθητών μπορεί να αφορά στην λεγόμενη *ανθεκτικότητά* τους (resilience) απέναντι σε διαφορετικές καταστάσεις της ζωής τους και το πώς νιώθουν για αυτές. Για παράδειγμα, σε ερευνητικές μελέτες για τις στάσεις των μαθητών απέναντι στα μαθηματικά, οι μαθητές απαντούν μεταξύ άλλων σε κλίμακες ανθεκτικότητας, οι οποίες και εξετάζουν τις απόψεις τους για το αν κάνουν στη ζωή τους πράγματα που αξίζουν, για την πίστη τους στον μελλοντικό σχεδιασμό ως μία στρατηγική αποφυγής προβλημάτων, για την ανοχή τους απέναντι σε αλλαγές στο καθημερινό τους πρόγραμμα, για την πίστη τους στην απόδοση που φέρνει η σκληρή δουλειά, για την ικανότητά τους να αναζητούν βοήθεια σε περιπτώσεις που οδηγούνται σε μαθησιακό

αδιέξοδο, για την ικανότητά τους να ασχολούνται με πολλά πράγματα ταυτόχρονα, αλλά και γενικότερα για την ικανοποίησή τους από τη ζωή τους (Μάντζιος, 2008).

Συνεπώς, οι έρευνες μεταξύ του μαθηματικού άγχους, του ψυχολογικού άγχους και της διαχείρισης του χρόνου για τους υποψήφιους να επιλύσουν μαθηματικά προβλήματα φαίνεται χρήσιμο να διερευνούν συνισταμένες της γενικότερης μαθησιακής συμπεριφοράς και ικανοποίησης των συμμετεχόντων από τον εαυτό τους συμπεριλαμβανομένου του αυτοσυναισθήματος και της ανθεκτικότητάς τους απέναντι σε δυσκολίες ή αλλαγές διότι αυτές είναι παράμετροι που υποδεικνύουν τη δυνατότητά τους ως άτομα να ερμηνεύουν το άγχος που βιώνουν θετικά και, ανάλογα, να τροποποιούν τη συμπεριφορά τους απέναντι στις προκλήσεις με προσανατολισμό την επιτυχία.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού

Επαναφέροντας το ζήτημα του εκπαιδευτικού ρόλου και των βελτιώσεων που μπορεί να επιφέρει ο εκπαιδευτικός στον τομέα της διδασκαλίας, θα αναφέραμε ότι τα συνηθέστερα παιδαγωγικά και ψυχολογικά μέτρα για την αντιμετώπιση του άγχους που μπορούν να εφαρμοστούν από τον εκπαιδευτικό συνοψίζονται σε:

- Μειωμένη ατομική κριτική
- Περιθώρια και στην αποτυχία
- Ομολογία άγχους
- Επιδίωξη συναναστροφών με άλλα άτομα
- Επιδίωξη σωματικής επαφής
- Παροχή εμπιστοσύνης από τον εκπαιδευτικό
- Παροχή πληροφοριών για αύξηση της αυτοπεποίθησης

Ακόμα, θετικά μπορούν να λειτουργήσουν κάποιες συνεπικουρικές τεχνικές όπως:

- Παρατήρηση μη αγχωδών ατόμων από αγχώδη άτομα
- Σαφής καθορισμός της δυσκολίας
- Κατάλληλη παροχή πληροφοριών για την επίλυση της άσκησης
- Επίδειξη - μονοτελική εκτέλεση μιας άσκησης από τον εκπαιδευτικό
- Αλλαγή περιβάλλοντος
- Μείωση της σημασίας του αποτελέσματος και
- Θετικός εσωτερικός διάλογος

Ο τελευταίος συνίσταται στην εκμάθηση του μαθητή σε μία διαρκή συνομιλία με τον εαυτό του κατά την οποία διατηρεί το υψηλό του συναίσθημα, την πεποίθηση ότι θα τα καταφέρει, υψηλό αίσθημα προσήλωσης στην άσκηση και επιμονή ώστε να μην απογοητεύεται και τα παρατάει εύκολα. Προς την κατεύθυνση αυτή ενεργοποιείται η ενθάρρυνση της θετικής σκέψης ή αντίθετα, η διακοπή της αρνητικής σκέψης, η εκλογίκευση μιας σκέψης που έχει υιοθετήσει ο μαθητής, ωστόσο φαίνεται παράλογη και η αντικατάστασή της από κάποια λογική σκέψη. Ιδιαίτερα, κατά τη διαδικασία της γραπτής εξέτασης σε μαθηματικά τεστ η προηγούμενη άσκηση του μαθητή σε αυτοδιάλογο και η εφαρμογή αυτής κατά την εξέταση έχει βρεθεί να είναι ευεργετική όσον αφορά στη γνωστική ανθεκτικότητα του μαθητή, στο αυτοσυναίσθημά του και, τελικά, στα αποτελέσματα της γραπτής του επίδοσης (Μάντζιος, 2008).

Ταυτόχρονα, η εναλλαγή από τον εκπαιδευτικό μεταξύ υποστηρικτικών ρόλων ώστε να υποστηρίζει το μαθητή να αντιμετωπίζει το πρόβλημα άλλοτε με βάση την ίδια του τη δυσκολία και άλλοτε με βάση το συναίσθημα απαιτεί μία ιδιαίτερη εκπαίδευση που επιφέρει ευεργετικά αποτελέσματα. Η εκπαίδευση των παιδιών σε εμπέδωση μεθόδων που αποκλείουν τις δυσάρεστες σκέψεις και ενισχύουν την αυτοεκτίμηση, την αυτοπεποίθηση, αλλά και τονώνουν το αυτοσυναίσθημα διαμορφώνει μία «*ανθεκτική»* προσωπικότητα ικανή να αντιμετωπίζει οποιαδήποτε δυσκολία μέσα ή έξω από το σχολικό περιβάλλον χάρη στο θετικό του βίωμα από την εμπειρία ξεπεράσματος μιας «μπλοκαρισμένης» κατάστασης μέσα από πόρους που βρήκε στον ίδιο του τον εαυτό (Siety, 2001).

Έρευνες υποστηρίζουν τον σημαντικό ρόλο του εκπαιδευτικού στη διαμόρφωση μιας νέας αυτοαντίληψης των μαθητών για τα μαθηματικά περιγράφοντας μέσα από συγκεκριμένα μοντέλα την επίδραση αυτή (Craven et al., 1991; Barnett, 1999). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο των Craven et al. (1991):

(α) δίνεται από τον/την εκπαιδευτικό στο μαθητή θετική ανατροφοδότηση μέσα από θετικές δηλώσεις όπως «*Τα κατάφερες καλά σ' αυτό το διαγώνισμα*», «*έχεις ικανότητες στα μαθηματικά*»,

(β) ο/η μαθητής/τρια εσωτερικεύει και εμπεδώνει αυτές τις δηλώσεις, αναπτύσσοντας στη συνέχεια θετικό αυτοδιάλογο τύπου «*Τα καταφέρνω καλά*», «*είμαι καλός/ καλή στα μαθηματικά*» και

(γ) ο/η μαθητής/τρια γενικεύει και επεκτείνει τον αυτοδιάλογο αυτό έτσι ώστε να τροποποιήσει το αυτοσυναίσθημα και την αυτοαντίληψη που έχει για τα μαθηματικά

αναπτύσσοντας αντίστοιχες θετικές στάσεις και πεποιθήσεις για το μάθημα τύπου «*Μου αρέσουν τα μαθηματικά και τα ευχαριστιέμαι*».

Μάλιστα, σε επέκταση αυτού του μοντέλου, η έρευνα του Burnett (1996) με χορήγηση ερωτηματολογίου αυτοαντίληψης (Significant Others Statements Inventory, 1999) για τα μαθηματικά σε μαθητές δημοτικού και γυμνασίου αποδεικνύει ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ θετικών δηλώσεων των εκπαιδευτικών και της αυτοαντίληψης των μαθητών για το μάθημα (Burnett, 1999).

1.5. Επιδράσεις της χρονικής διάρκειας στο μαθηματικό άγχος

Μία σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά όπως είναι η Εφημερίδα της Μαθηματικής Ψυχολογίας (Journal of Mathematical Psychology) μπορεί να δώσει ορισμένα εμπειρικά συμπεράσματα για τη σύνδεση του χρόνου με το άγχος. Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα των Suck & Holling (1997) για το στρες που προκαλείται από την αναμονή με θεωρητική αξιολόγηση ενός μαθηματικού μοντέλου, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι σύμφωνα με τις γνωστικές θεωρίες ερμηνείας του άγχους, το στρες που προκαλείται από την αναμονή συνδέεται με δύο στοιχεία. Το πρώτο είναι το ψυχολογικό κόστος της αναμονής και την πιθανότητα διασποράς κατά τις διαφορετικές περιόδους αναμονής.

Ο Osuna (1985) για το λόγο αυτό πρότεινε ένα μαθηματικό μοντέλο σύμφωνα με το οποίο το άγχος, ως λειτουργία του χρόνου, θα μπορούσε να υπολογιστεί. Οι Suck και Holling (1997) γενικεύουν το μοντέλο αυτό και διερευνούν περαιτέρω τις μαθηματικές του ιδιότητες με σκοπό να προκύψουν χρήσιμες προβλέψεις για μελλοντικά δοκιμαστικά τεστ.

Στις μελέτες του Osuna (1985) έχει καταδειχθεί το ψυχολογικό κόστος του χρόνου αναμονής. Η μελέτη αφορά σε κάθε πρόβλημα που απαιτεί περιόδους αναμονής με την αρχική υπόθεση ότι όλοι οι άνθρωποι γενικά αντιπαθούν τις καταστάσεις αναμονής. Είναι γενικά αποδεκτό ότι όταν πρέπει να περιμένεις για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, η ανησυχία και το άγχος αρχίζουν να αυξάνονται στο άτομο εξαιτίας τόσο της αίσθησης ότι σπαταλιέται ο χρόνος όπως και της ανασφάλειας που γεννά κάθε κατάσταση αναμονής. Η μελέτη επαληθεύει την αρχική της υπόθεση και αποδεικνύει ότι κάτω από πολύ γενικές συνθήκες, το συνεπαγόμενο ψυχολογικό στρες που δημιουργείται κατά τη διαδικασία εξωθεί τα άτομα σε συμπεριφορές κατά την αναμονή τους. Παράλληλα, προτείνονται στρατηγικές για τη μείωσή του όπως και η ανάπτυξη συστημάτων που θα παρέχουν πληροφορίες σε «*πραγματικό χρόνο*» (real time information) ενώ τα άτομα χρειάζεται να περιμένουν για να ολοκληρώσουν μία διαδικασία. Τα αποτελέσματα των μελετών του Osuna (1985) για τη θετική συνάφεια μεταξύ χρόνου αναμονής και αύξησης του άγχους και των απρόβλεπτων συμπεριφορών στα άτομα έχουν βρει πλείστες εφαρμογές στις δημόσιες υπηρεσίες,

στις υπηρεσίες μεταφορών, στο σύστημα δημόσιας υγείας και σε άλλους τομείς της καθημερινής ζωής αποκαλύπτοντας τις επιδράσεις στην οικονομία, στην ικανοποίηση των πελατών και στην γενικότερη αποτελεσματικότητα των συστημάτων (Koopmanschap, Brouwer, Hakkaart-van Roijen, van Exel, 2005).

Οι ατομικές αντιλήψεις που σχηματίζουν τα άτομα και οι ερμηνείες που δίνουν κατά το χρόνο αναμονής έχουν αδιαμφισβήτητα πολλαπλές επιδράσεις σε μία σειρά κοινωνικών και ψυχολογικών παραγόντων, οι οποίοι με τη σειρά τους επηρεάζουν τα άτομα και δημιουργούν νέες αντιλήψεις για το χρόνο αναμονής. Η αίσθηση του χρόνου, η χρονική διάρκεια αποδεικνύεται ότι έχουν διαφορετικό προσωπικό νόημα για το κάθε άτομο και ενδιαφέρον παρουσιάζεται στην ανάπτυξη στρατηγικών για τους τρόπους διαχείρισης του άγχους που προκαλούν.

Όπως προκύπτει η αξιολόγηση της χρονικής διάρκειας από το άτομο, θετικά ή αρνητικά, γίνεται σε συνδυασμό του χρόνου αναμονής με τον προσδοκώμενο χρόνο αναμονής και τη διαφορά που εμφανίζεται μεταξύ αυτών των δύο. Η προθυμία του ατόμου να αποδεχτεί κάποιες χρονικές καθυστερήσεις σχετίζεται με τους λόγους που προκαλούν τις καθυστερήσεις αυτές όπως ερμηνεύονται από το ίδιο το άτομο και την κοινωνική θεωρία των αποδόσεων (attribution theory). Η προσέγγιση της έννοιας της χρονικής διάρκειας και του χρόνου αναμονής για την εκτέλεση ενός έργου από την πλευρά της θεωρίας της διαχείρισης του άγχους (stress management theory) μπορεί να υποστηρίξει στο να βρεθούν μηχανισμοί για τη μείωση του άγχους (stress-reduction mechanisms) (Winter, 2000).

Οι Denuit και Genest (2001) καθώς και άλλοι ερευνητές που έχουν βασιστεί στο μοντέλο του Osuna (1985) προτείνουν μία προέκταση αυτού σχετικά με το άγχος που προκύπτει από τη διαχείριση του χρόνου και την αίσθηση του ατόμου ότι έχει ζημιά ή απώλειες στο βαθμό ικανοποίησής του εξαιτίας της χρονικής διάρκειας. Υποστηρίζουν μάλιστα, ότι οι ιδιότητες του μοντέλου του Osuna (1985) όπως επανεξετάστηκαν αργότερα από του Such και Holling (1997) παραμένουν έγκυρες και έχουν εφαρμογή και σε άλλες περιπτώσεις όπου το ψυχολογικό κόστος που συνδέεται με το χρόνο και την αναμονή δεν σχετίζεται λειτουργικά με το χρόνο αλλά μπορεί να συσχετιστεί και με αυτή τη διάσταση.

Αποτελεί πεδίο ερευνητικού ενδιαφέροντος η σύνδεση των παραπάνω πορισμάτων και με το χώρο της εκπαίδευσης και, ιδιαίτερα, με τις εξετάσεις και την αγωνία των

μαθητών σε σχέση με τη χρονική διάρκεια και την επιτυχία τους ως προς την επίλυση των ασκήσεων, ειδικά σε ένα μάθημα όπως τα μαθηματικά το οποίο είναι βασικό και επιφορτισμένο με αρκετές στερεότυπες αντιλήψεις γύρω από το βαθμό δυσκολίας τους, την απαίτηση για αυστηρά οικοδομημένη γνώση και για λεπτούς μαθηματικούς υπολογισμούς και προσεκτική ανάλυση των δεδομένων σε κάθε άσκηση.

1.6. Συμπεράσματα

Από τη σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση της παρούσας μελέτης καταδεικνύεται μεταξύ άλλων ότι το υψηλό άγχος των μαθητών απέναντι στα μαθηματικά είναι δυνατόν να σχετίζεται με τη χαμηλή τους επίδοση στο μάθημα. Ωστόσο, αυτό είναι το αποτέλεσμα μιας ευρύτερης μαθησιακής διαδικασίας στην οποία υπεισέρχονται και άλλοι καθοριστικοί παράγοντες μεταξύ των οποίων είναι η προηγούμενη εμπειρία του μαθητή με τα μαθηματικά, η χαμηλή του αυτοπεποίθηση και αυτοεκτίμηση ως προς το μάθημα, τα σχολικά εγχειρίδια και ο τρόπος της διδασκαλίας των μαθηματικών από τον/την εκπαιδευτικό.

Ειδικότερα, τα ζητήματα της παροχής κινήτρων και ενδιαφέροντος για το μάθημα των μαθηματικών χρειάζεται να απασχολήσουν την επιστημονική κοινότητα όπως και τους εκπαιδευτικούς στο σχολείο και να γίνουν το αντικείμενο διευρυμένων ενδοσχολικών επιμορφώσεων καθώς είναι γνωστό ότι τα επίπεδα αυτών των δύο παραμέτρων όταν είναι υψηλά, συνδέονται με τη διατήρηση ενός σταθερού επιπέδου θετικού άγχους στο μαθητή και, συνεπώς, διευκολύνουν τη μάθηση.

Η ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων έχει δείξει ένα σημαντικό έλλειμμα στη σύνδεση των μαθηματικών εννοιών με την πραγματική ζωή και μια ανεπάρκεια στην κοινοποίηση των στόχων της διδασκαλίας με αποτέλεσμα οι μαθητές να μην κατανοούν γιατί το μάθημα τους είναι χρήσιμο και να μην θέλουν να προσπαθήσουν να το κατανοήσουν.

Ωστόσο, ακόμα και σε περιπτώσεις όπου η επίδοση στα μαθηματικά γενικά δεν είναι χαμηλή, καταγράφονται περιστατικά υψηλού άγχους σε μαθηματικές εξετάσεις με δευτερογενείς, μακροχρόνιες συνέπειες για τους εξεταζόμενους ακόμα και ως ενήλικες, για παράδειγμα αποφυγή των υπολογισμών, της στατιστικής, των υπολογιστών κλπ. Τα ζητήματα αυτά οδηγούν σε μία ανάγκη διεύρυνσης της συμβουλευτικής των μαθητών γύρω από το μάθημα παράλληλα με την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών καθώς η συμβουλευτική αυτή θα μπορούσε να υποστηρίξει ενεργά την ανατροπή λανθασμένων στάσεων και αρνητικών στερεοτύπων σχετικά με το μάθημα, στα οποία αποδίδεται περισσότερο το μαθηματικό άγχος παρά σε αντικειμενικές δυσκολίες όπως είναι η φύση του μαθήματος ή ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων.

Σε κάθε περίπτωση, η βιβλιογραφική μελέτη κατέδειξε ότι πρόκειται για ένα πολυδιάστατο θέμα με αρκετά αλληλοσυγκρουόμενα αποτελέσματα στον τομέα της έρευνας. Ωστόσο, ορισμένα σημαντικά ερωτήματα που εγείρονται για μελλοντική διερεύνηση από τις μέχρι σήμερα προσπάθειες είναι κατά πόσο η επίδοση σε περιβάλλοντα μειωμένου άγχους αποτελεί μία ασφαλέστερη πρόβλεψη για την μελλοντική ακαδημαϊκή και επαγγελματική επιτυχία των μαθητών συγκριτικά με το παραδοσιακό εξεταστικό σύστημα όπως, για παράδειγμα, οι πανελλήνιες εξετάσεις που διεξάγονται στη χώρα μας με σκοπό την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Το ερώτημα αυτό έχει απασχολήσει και τη διεθνή έρευνα καθώς το εξετασιο-κεντρικό εκπαιδευτικό σύστημα δεν αποτελεί μόνο ελληνικό φαινόμενο και συνήθως τα κριτήρια αξιολόγησης στα μαθηματικά και σε άλλα μαθήματα σε όλες τις χώρες απαιτούν υψηλές συνθήκες απόδοσης σε περιορισμένο χρόνο και υπό συνθήκες μεγάλης πίεσης.

Ακόμα, ερωτήματα προς έρευνα χρειάζεται να τεθούν σε σχέση με τον εκπαιδευτικό ρόλο και τις παιδαγωγικές διαδικασίες που εάν ακολουθούνταν ορθά ίσως μείωναν τις αποτυχίες στις μαθηματικές επιδόσεις λόγω άγχους είτε αυτές σχετίζονται με το χρόνο και την ορθή διαχείρισή του, είτε με την ανάλωση της εργασιακής μνήμης σε λεπτούς υπολογισμούς ταυτόχρονα με την προσπάθεια ενός τμήματος αυτής να ανταπεξέλθει στις «απειλητικές» συνθήκες του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, όπως έχει προαναφερθεί, διεθνείς έρευνες έχουν δείξει ότι η προηγούμενη εξάσκηση των μαθητών σε επίλυση των ασκήσεων έτσι ώστε οι λύσεις που βρίσκουν να μην απαιτούν πλέον αναλυτικούς αριθμητικούς υπολογισμούς μπορεί να μειώσει σημαντικά τις επιδράσεις του άγχους στους υποψήφιους εξεταζόμενους (Beilock et al., 2004; 2007).

Σε κάθε περίπτωση η συμφωνία όλων των συμμετεχόντων σε σχετικές έρευνες, δηλαδή, και εκείνων που επέδειξαν υψηλές αλλά και εκείνων που επέδειξαν χαμηλές επιδόσεις στην επίλυση μαθηματικών ασκήσεων ότι αισθάνονταν υψηλά επίπεδα πίεσης κατά την διεξαγωγή της εξέτασής τους χρειάζεται να ληφθούν υπόψη, ανεξάρτητα από το αν οι ατομικές ερμηνείες που δίνουν τα άτομα στις εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες και στην έννοια της πίεσης είναι συχνά διαφορετικές από τη μία προσωπικότητα στην άλλη (Gimmig, Huguet, Caverni & Cury, 2006).

Από την έρευνα έχει βρεθεί ως ωφέλιμη η διατύπωση θετικών σχολίων, επαίνων και παραινέσεων προς τους μαθητές κυρίως από τους συμμαθητές, αλλά και από τους εκπαιδευτικούς τους για την αύξηση της αυτοαντίληψης και την αναθεώρηση της αυτοεκτίμησής τους, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των μέτριων και αδύνατωνμαθητών (Παναγάκος, 2003).

Ακόμα, έχει διαπιστωθεί ερευνητικά ότι η διδασκαλία των μαθητών σε έναν ευεργετικό αυτοδιάλογο κατά τον οποίο θα αντιμετωπίζουν το άγχος ως σύμμαχο, ως σημάδι ετοιμότητας και ενδιαφέροντος για αυτό που κάνουν, ενώ θα αναπτύσσουν συγκεκριμένες στρατηγικές για τη μείωση της καταστροφολογίας, την ρεαλιστική στοχοθεσία, τη διευκόλυνση της ανάκλησης των σημαντικών πληροφοριών για κάθε ενότητα μέσα από μνημονικές τεχνικές και, τελικά, την προσπάθεια διαρκούς βελτίωσης (Μάντζιος, 2008). Είναι προφανές ότι η άσκηση των μαθητών σε ανάλογες τεχνικές απαιτεί την κατάλληλη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών με σκοπό την ανανέωση των διδακτικών μεθόδων του μαθήματος και την αναβάθμιση της ποιότητας των εκπαιδευτικών υπηρεσιών που προσφέρονται στους μαθητές (Παντελιάδου, 2000).

Περαιτέρω έρευνα στο πεδίο αυτό μπορεί να διαφωτίσει τις επιπλοκές ανάμεσα στο άγχος και σε συγκεκριμένα σχολικά μαθήματα, ιδιαίτερα τα μαθηματικά που γίνονται αντιληπτά από πολλούς μαθητές ως ένα «δύσκολο» μάθημα. Μπορεί, ακόμα να υποστηρίξει την εύρεση μηχανισμών αποκατάστασης της ψυχικής ισορροπίας, τις σχέσεις μεταξύ καλής ψυχολογικής προσαρμογής και φυσικής ευεξίας, όπως και την κοινωνική δομή που χρειάζεται να αποκτήσουν οι σχολικές κοινότητες για την προαγωγή της ψυχικής ισορροπίας και της καλής επίδοσης των μαθητών τους.

2. Ερευνητικό Μέρος

2.1. Εργαλεία

Ερωτηματολόγιο STAI

Το ερωτηματολόγιο αυτό συντάχθηκε στην τελική ου μορφή από τους Spielberger, Gorush, Lushene, Vagg και Jacobs το 1983. Αποτελείται από 40 ερωτήσεις. Χωρίζεται σε δύο υποκλίμακες. Η μία είναι η STAI-T η οποία μετρά το χαρακτηριστικό άγχος ενός ατόμου. Η άλλη είναι είναι η STAI-S που μετρά το παρών άγχος που έχει ένα άτομο τη στιγμή του συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο. Υψηλότερα σκορ δείχνουν και αυξημένο άγχος. Είναι κλίμακα Likert με 4 επίπεδα.

Το STAI-S έχει ως απαντήσεις:

(1) Καθόλου, (2) Κάπως, (3) Μέτρια, (4) Πάρα Πολύ

Το STAI-T έχει ως απαντ'ήσεις:

(1) Σχεδόν Ποτέ, (2) Μερικές Φορές, (3) Συχνά, (4) Σχεδόν Πάντα

Η χρήση του ενδείκνυται για ηλικίες άνω των 14 ετών. (Spielberger, 1989)

Ερωτηματολόγιο TAI

Το ερωτηματολόγιο αυτό συντάχθηκε από τον Spielberger (1980) και αποτελείται από 20 ερωτήσεις. Είναι μία Likert κλίμακα 4 επιπέδων με:

(1) Σχεδόν ποτέ, (2) μερικές φορές, (3) συχνά, (4) σχεδόν πάντα

Απαρτίζεται από 3 υποκλίμακες:

i) TAI-T (Test Anxiety Total): έχει 4 ερωτήσεις και μετρά το ολικό άγχος εξέτασης
ii) TAI-W (Test Anxiety Worry): έχει 8 ερωτήσεις και μετρά την ανησυχία για ένα επερχόμενο διαγώνισμα
iii) TAI-E (Test Anxiety Emotionality): έχει 8 ερωτήσεις και μετρά τα συναισθήματα απέναντι σε ένα διαγώνισμα

Το ερωτηματολόγιο TAI είναι σχεδιασμένο για να μετρά το άγχος εξέτασης μαθητών λυκείου και πανεπιστημίου (Spielberger, 1980). Για αυτόν το λόγο είναι ένα πολύ σημαντικό και ευρέως διαδεδομένο εργαλείο (Chapell, Blanding, Silverstein, Takahashi, Newman, Gubi & McCann, 2005).

Ερωτηματολόγιο AMAS

Το ερωτηματολόγιο αυτό συντάχθηκε από τον Hopko και τους συναδέρφους του (2003). Για τον έλεγχο την εγκυρότητάς του χρησιμοποιήθηκε ένα μεγάλο

αντιπροσωπευτικό δείγμα και τα στατιστικά έδειξαν ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί άφοβα και να γενικευτεί. «Το AMAS δείχνει να είναι η καλύτερη επιλογή για μελλοντική έρευνα πάνω στο Μαθηματικό άγχος» (Ashcraft & Ridley, 2005: p. 316) σε επίπεδο Λυκείου και πανεπιστημίου. (Eden, Heine & Jacobs, 2013) Το AMAS είναι μία κλίμακα Likert με 5 επίπεδα:

(1) Χαμηλό Άγχος, (2)Λίγο Άγχος, (3) Μέτριο Άγχος, (4) Άνω του Μετρίου Άγχος, (5) Υψηλό Άγχος

Αναδρομική Εκτίμηση Χρονικής Διάρκειας (Retrospective Time Estimation)

Σύμφωνα με τον Ornstein (1969), η αναδρομική εκτίμηση της χρονικής διάρκειας ακολουθεί την υπόθεση του μεγέθους χωρητικότητας της μνήμης, δηλαδή είναι μία συνάρτηση του μεγέθους και χώρου που καταλαμβάνουν τα γεγονότα ή τα αποσπάσματα στη μνήμη. Εν αντιθέσει, το μοντέλο αλλαγών περιεχομένου (Block, 1990) είναι μία εναλλακτική για την αναδρομικής εκτίμηση της χρονικής διάρκειας, που αποδίδει την εκτίμηση στο ποσό των επιτρεπόμενων από τη μνήμη αλλαγών περιεχομένου. Ο Zakay (1993) υποστηρίζει ότι αυτού του τύπου οι εκτιμήσεις γίνονται από τον «επεξεργαστή πληροφοριών» ο οποίος εκτιμά των χρόνο βάση του πλήθους των γεγονότων και αποσπασμάτων που μπορούν να ανακληθούν.

Εκτίμηση Προσδοκώμενης Χρονικής Διάρκειας (Prospective time estimation)

Η εκτίμηση της προσδοκώμενης χρονικής διάρκειας ορίζεται ως μία κατάσταση όπου ένα άτομο γνωρίζει καθόλη τη διάρκεια ενός γεγονότος ότι θα κληθεί να εκτιμήσει τη χρονική του διάρκεια (Zakay & Block, 2004) και εκτιμά τον χρόνο βάση των πόσων μονάδως υποκειμενικού χρόνου έχουν μετρηθεί (Zakay, 1993). Είναι μία συσσώρευσης της βιωμένης διάρκειας (Block, 1990). Αυτή η λειτουργία απαιτεί διεργασίας απαιτούμενης προσοχής που γίνονται μαζί με την επεξεργασία μη-χρονικών πληροφοριών (Pouthas & Perbal, 2004). Λόγω της δυϊκότητας αυτής καταναλώνονται περισσότεροι πόροι προσήλωσης και άρα χρησιμοποιείται περισσότερος χώρος στη μνήμη. (Zakay, 1993)

Θεωρία Κατακερματισμού (Segmentation Theory)

Η θεωρία αυτή προτάθηκε από τους Zakay, Block και Tsal (1999). Αυξάνοντας τον φόρτο εργασίας της μνήμης καταγράφονται περισσότερα προσωπικά γεγονότα ή αποσπάσματα. Συνεπώς, όσο περισσότερες ακολουθίες μπορεί να θυμηθεί κάποιος, τόσο μεγαλύτερη αναδρομική εκτίμηση της χρονικής διάρκειας θα δώσει.

2.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο πείραμα συμμετείχαν έξι άτομα. Τέσσερα αγόρια και 2 κορίτσια. Τα 3 αγόρια ήταν απόφοιτοι Γ' Λυκείου και μόλις είχαν τελειώσει με τις Πανελλαδικές εξετάσεις. Οι εναπομείναντες ήταν μαθητές που προετοιμάζονταν το καλοκαίρι για την επερχόμενη χρονιά της Γ' Λυκείου και τις Πανελλαδικές εξετάσεις. Τα άτομα αυτά γνωρίζονταν μεταξύ τους, ήταν συμμαθητές. Η επιλογή τους έγινε τυχαία μέσα από μία λίστα μαθητών που είχαν μέτρια προς καλή επίδοση στα Μαθηματικά. Από τη βιβλιογραφία γνωρίζουμε ότι η καλή επίδοση στα μαθηματικά δε σχετίζεται άμεσα με το Μαθηματικό άγχος ή το άγχος εξέτασης (Cemen, 1982)

Έγινε διαχωρισμός των μαθητών σε 2 τμήματα, στους απόφοιτους και τους τελειόφοιτους. Αυτό έγινε για να γίνει διαχωρισμός του παράγοντα άγχους για τις Πανελλήνιες εξετάσεις, το οποίο διακατέχει περισσότερο τους τελειόφοιτους (Μπιτσιάνης, 2011). Το πείραμα έλαβε χώρο σε διαφορετικές ημέρες.

Το πείραμα είχε να κάνει με την θεωρία πινάκων και την επίλυση συστημάτων, και χωρίστηκε σε 2 ενότητες. Η πρώτη ενότητα ήταν το μάθημα και η δεύτερη τα διαγωνίσματα. Το μάθημα χωρίσθηκε σε πέντε υποενότητες. Η πρώτη ήταν η παρουσίαση του τι είναι πίνακας, η δεύτερη ο πολλαπλασιασμός πινάκων. Η τρίτη σχετιζόταν με την μετατροπή ενός συστήματος σε μορφή πινάκων και πώς εμπλέκεται ο πολλαπλασιασμός πινάκων σε αυτό. Η τέταρτη είχε να κάνει με την επίλυση συστήματος με τη μέθοδος του ανοιγμένου κλιμακωτού και η πέμπτη με την επίλυση συστήματος με τη μέθοδο οριζουσών.

Το θέμα που επιλέχτηκε ήταν η επίλυση συστημάτων με πίνακες, επειδή έτσι συνδυάζεται κάτι γνωστό με κάτι άγνωστο και έχουμε επέκταση του γνωστικού φάσματος των μαθητών. Οι προαπαιτούμενες γνώσεις ήταν οι ίδιες και ήδη γνωστές για όλους τους μαθητές, αλλά πιθανόν το καινούργιο αντικείμενο να προκαλέσει στρες που να σχετίζεται με το μαθηματικό άγχος του εκάστοτε μαθητή (Beilock, 2008).

Η δεύτερη ενότητα, τα διαγωνίσματα, χωρίστηκε-κατακερματίστηκε σε 4 μικρότερα διαγωνίσματα. Κάθε ένα εξέταζε κάτι διαφορετικό. Το πρώτο τον πολλαπλασιασμό πινάκων. Το δεύτερο την επίλυση συστήματος με κάποια μέθοδο πινάκων. Το τρίτο απαιτούσε τρεις τρόπους επίλυσης ενός συστήματος που δινόταν σε γνωστή μορφή εξισώσεων, χωρίς να περιορίζει τους μαθητές ως προς τις μεθόδους προς χρήση. Το τέταρτο ήταν θεωρητικό, ζητώντας ύπαρξη λύσης. Τα διαγωνίσματα παρατίθενται στο Παράρτημα.

Για τη διάγνωση του άγχους που διέπει τον κάθε μαθητή δίνονται 4 ερωτηματολόγια. Το STAI-S που μετράει το παρόν άγχος, το STAI-T που μετράει το χαρακτηριστικό άγχος, το AMAS 9-item που μετράει το μαθηματικό άγχος και το TAI που μετράει το άγχος εξέτασης. Σκοπός αυτού είναι η δυνατότητα εύρεσης συσχετισμών μεταξύ άγχους, εκτίμησης της χρονικής διάρκειας και ψυχολογικού χρόνου (Lueck, 2007)

Πριν την έναρξη του πειράματος, οι μαθητές θα συμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια Stai-T, TAI και AMAS. Μόλις ολοκληρωθεί η συμπλήρωση, ακολουθεί μία μικρή συνέντευξη, όπου ζητείται η χρονική εκτίμηση του χρόνου συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων, και έπειτα μία σύντομη παρουσίαση του πειράματος. Στο τέλος κάθε υποενότητας του μαθήματος, ζητούνται από τον κάθε μαθητή εντυπώσεις/σχόλια και αναδρομική χρονική εκτίμηση της διάρκειας της υποενότητας. Στο τέλος του μαθήματος ζητείται εκτίμηση όλης της διάρκειας και εντυπώσεις.

Μετά τη λήξη του μαθήματος δίνονται στους μαθητές τα STAI-S ερωτηματολόγια, ώστε να ελεγχθεί η αγχώδη κατάσταση στην οποία βρίσκονται πριν ξεκινήσουν τα διαγωνίσματα. Μετά το ερωτηματολόγιο ανακοινώνεται στους μαθητές η εξέτασή τους με διαγωνίσματα. Αυτό αυξάνει το στρες. (Spielberger ,1995; Cassady & Johnson, 2002) Στο τέλος κάθε διαγωνίσματος ζητείται από τους μαθητές η αναδρομική εκτίμηση της χρονικής διάρκειας και στο τέλος όλων των διαγωνισμάτων η ολική χρονική διάρκεια αυτών καθώς επίσης και η συνολική διάρκεια του πειράματος. Όλες οι ζητούμενες εκτιμήσεις είναι αναδρομικές. Δυστυχώς υπάρχει ο φόβος να εκληφθούν κάποιες σαν εκτιμήσεις προσδοκώμενου χρόνου (Block, 1990), εάν οι μαθητές μπουν στη διαδικασία «να βρουν το σωστό» χρονικό διάστημα που πέρασε.

Ακολουθούν οι συνεντεύξεις. Οι βασικές ερωτήσεις σχετίζονται με τον χαρακτηρισμό των ενοτήτων και υποενοτήτων σε ενδιαφέρουσες και λιγότερο ενδιαφέρουσες. Επίσης κατατάχθηκαν και χαρακτηρίσθηκαν ως προς την ταχύτητα με την οποία βίωσε την κάθε μία ο μαθητής τον χρόνο να περνά. (Wearden, 2016) Επίσης, ερωτήσεις γύρω από την εμπειρία των μαθητών σχετικά με τη Γ’ Λυκείου, το άγχος που βίωσαν και τη χρονική διάρκειά της, απευθύνονται προς αυτούς.

2.3. Ανάλυση του Πειράματος

2.3.1. Περικλής

Ο Περικλής είναι απόφοιτος Γ' Λυκείου. Είχε σκορ στο STAI-T 37/80, στο TAI 41/80 στο AMAS 18/45 και στο STAI-S 40/80. Άρα μπορούμε να πούμε ότι τον διακρίνει μία μέση κατάσταση άγχους. Εκτίμησε ότι ο χρόνος που χρειάστηκε για να ολοκληρώσει τα πρώτα ερωτηματολόγια ήταν 15 λεπτά και αισθάνθηκε ότι πέρασε χαλαρά. Όταν του ανακοινώθηκε ότι ο πραγματικός χρόνος ήταν 7 λεπτά ένοιωσε έκπληξη και δεν μπορούσε να αποδώσει την έκπληξη αυτή σε κάποιο αίτιο.

Οι εκτιμήσεις του ως προς το μάθημα και τις υποενότητες στις οποίες χωρίστηκε βρίσκονταν σε αποκλείσεις των 2-3 λεπτών. Εκτίμησε ότι είχε μικρότερη χρονική διάρκεια σε σχέση με την πραγματική , στην πινακοποίηση συστήματος , στη μέθοδο ανοιγμένου κλιμακωτού και στη μέθοδο των οριζουσών. Εν αντιθέσει ο πολλαπλασιασμός πινάκων εκτιμήθηκε ότι είχε χρονική διάρκεια 2 λεπτά μεγαλύτερη από την πραγματική. Ενδιαφέρον είναι να τονίσουμε ότι όταν του ζητήθηκε , μέσα στην τάξη, η εκτίμηση αυτή ήταν ίδια με την πραγματική διάρκεια. Στη συνέντευξη που ακολούθησε παραδέχτηκε ότι αυτό έγινε επειδή προσάρμοσε την εκτίμησή του βάσει της ψυχολογίας του. Οι εκτιμήσεις στα διαγωνίσματα ήταν ποικίλες. Στο πρώτο διαγώνισμα εκτίμησε 10 λεπτά ενώ η πραγματική διάρκεια ήταν 13 λεπτά . Στο δεύτερο διαγώνισμα ήταν 16 λεπτά αντί για 12 λεπτά , στο τρίτο διαγώνισμα ήταν 12 λεπτά αντί για 19 λεπτά και στο τέταρτο διαγώνισμα ήταν 10 λεπτά αντί για 6 λεπτά. Πρέπει να αναφερθεί ότι στο δεύτερο διαγώνισμα ήταν ο μόνος που χρησιμοποίησε τη μέθοδο του ανοιγμένου κλιμακωτού. Επίσης στο τρίτο διαγώνισμα προσπάθησε να το επιλύσει μόνο με ένα τρόπο (ενώ είχε ζητηθεί να χρησιμοποιηθούν τρείς τρόποι) και αυτός ο τρόπος ήταν η μέθοδος των οριζουσών. Όταν προειδοποιήθηκε ότι του μένει ένα λεπτό –στην πραγματικότητα πέρασαν 5 λεπτά και στη συνέντευξη είπε ότι ένοιωσε 2 λεπτά. Σα γενικές εκτιμήσεις θεώρησε ότι το μάθημα διήρκησε 50 λεπτά αντί 55 , τα διαγωνίσματα 1 ώρα και 10 λεπτά αντί για 50 λεπτά και η συνολική διάρκεια δύο ώρες και 15 λεπτά αντί για 1 ώρα και 45 λεπτά.

Στη συνέντευξη είπε ότι το μάθημα το ένοιωσε να περνάει πιο γρήγορα από ότι τα διαγωνίσματα, γιατί το θεώρησε πιο ενδιαφέρον. Το χαρακτήρισε ως κάτι καινούργιο και άρα ευχάριστο. Κατέθεσε ότι «κάτι που το έχω κάνει τόσο καιρό και απλά το επαναλαμβάνουμε είναι λιγότερο ευχάριστο». Επίσης απέδωσε το ταχύτερο πέρας του μαθήματος στο ότι απλά παρακολουθούσε , ήταν εκτός ύλης , βρισκόταν σε ένα πείραμα και εν τέλει δεν θα τον έκρινε κανείς. Όλα αυτά συντέλεσαν στο να μειωθεί το άγχος . «Ήμουν λίγο αγχωμένος , γιατί… πω πω , τι θα μου πει τώρα γιατί το κάνω λάθος», αυτή ήταν μια συχνή σκέψη του κατά τη διάρκεια της Γ΄ Λυκείου , το ότι θα κριθεί η μπορεί να κάνει λάθος ήταν κάτι το οποίο τον άγχωνε πολύ. Σχετικά με τις υποενότητες του μαθήματος θεώρησε τη μέθοδο του ανοιγμένου κλιμακωτού την πιο ενδιαφέρουσα και αυτό φαίνεται από ότι εκτίμησε ότι η

χρονική διάρκεια της ενότητας αυτής ήταν μικρότερη από την πραγματική. Τα αίτια αυτού τα απέδωσε στο ότι δεν έγινε πλήρη ανάλυση , δηλαδή να λυθεί ένα παράδειγμα μέχρι το τέλος , παρά μόνο γνωστοποιήθηκε ο μηχανισμός και έγιναν δύο – τρία γρήγορα παραδείγματα . Έτσι αφού το είχε καταλάβει δεν κουράστηκε με επανάληψη γνωστών για αυτόν πραγμάτων, διαφορετικά' «θα βαριόμουν και δε θα πέρναγε η ώρα».

Για τον πολλαπλασιασμό πινάκων δήλωσε . «Το προσάρμοσα σε αυτό που ένοιωθα και αυτό που μπορεί να είναι και ήταν απλά λίγο παραπάνω αυτό που ένοιωθα , ας πούμε 10 λεπτά και λέω κάπου στα 8 λεπτά θα είναι». Εδώ φαίνεται ένας μηχανισμός αυτορρύθμισης της χρονικής διάρκειας , βάσει μιας εκτίμησης και της ψυχολογικής του κατάστασης . Δεν έγινε γνωστό για πιο λόγο ένοιωσε ότι ο πολλαπλασιασμός πινάκων διήρκησε λίγο παραπάνω από την πραγματική του διάρκεια. Κατά τη διάρκεια των διαγωνισμάτων παραδέχτηκε ότι βαριόταν , αλλά ένοιωθε χαλαρά χωρίς στρες , αυτό γιατί δεν τα αντιμετώπιζε ως διαγωνίσματα και φαινόντουσαν μικρά.

Στη συνέντευξη παρουσιάστηκαν διάφορες αντιφάσεις όσον αφορά τα διαγωνίσματα. Αν και η μέθοδος του ανοιγμένου κλιμακωτού ήταν η πιο ενδιαφέρουσα ενότητα για τον μαθητή μας. Στην εφαρμογή (στο δεύτερο διαγώνισμα) εκτίμησε ότι η χρονική διάρκεια ήταν 16 λεπτά αντί για 12 που πραγματικά ήταν , άρα πολύ μεγαλύτερη και όμως δεν το ένοιωσε σε ψυχολογικό επίπεδο ότι πέρασε αργά. Η εκτίμηση πιθανόν να αποδίδετε στην πολυπλοκότητα και την πυκνότητα των πράξεων που σχετίζονται με τη μέθοδο αυτή, αλλά το ψυχολογικό πέρας με το ενδιαφέρον που του προξένησε. Στο τρίτο διαγώνισμα ένοιωσε ότι περνάει αργά η ώρα . Χρησιμοποίησε μόνο τη μέθοδο οριζουσών και όχι απλές σχολικές μεθόδους οι οποίες ήταν ήδη γνωστές. Δεν χρησιμοποίησε ούτε τη μέθοδο του ανοιγμένου κλιμακωτού επειδή την είχε κάνει στο δεύτερο διαγώνισμα και άρα «βαριόταν». Παρόλα αυτά το τρίτο διαγώνισμα το εκτίμησε 12 λεπτά αντί στα 19 που ήταν πραγματικά , πράγμα πολύ παράξενο αφού χρησιμοποίησε μόνο μία μέθοδο και δεν εκμεταλλεύτηκε όλο το χρόνο του. Επομένως βρισκόταν θεωρητικά σε μία κατάσταση αδράνειας . Βέβαια αυτό εξηγεί το ότι είπε πως «δεν περνά η ώρα σε αυτό με τους τρείς τρόπους», αλλά όχι την χρονική εκτίμηση. Εν αντιθέσει στο τέταρτο διαγώνισμα , στο οποίο επίσης δεν αξιοποίησε όλο το χρόνο εκτίμησε τη διάρκεια στα 10 λεπτά ενώ ήταν 6 λεπτά, βαριόταν, «ήταν θεωρητικό» και έτσι δεν το έκανε. Ζούσε σε μια προσμονή να τελειώσει το τέταρτο διαγώνισμα ώστε να ξεκινήσει η συνέντευξη.

Ο μαθητής τόνισε ότι ο λόγος που χρησιμοποίησε και του άρεσε η μέθοδος του ανοιγμένου κλιμακωτού και η μέθοδος των οριζουσών ήταν επειδή έβλεπε κάτι καινούργιο. Αλλά τους υπόλοιπους τρόπους επίλυσης ενός συστήματος που ήταν γνωστοί από τα σχολικά του χρόνια «τους είχε αποβάλλει», «τελείωσαν οι πανελλήνιες και ο οργανισμός τα διαγράφη γιατί δεν μπορεί άλλο» μας είπε. Σχετικά με τη Γ΄ Λυκείου ανέφερε ότι ένοιωσε έντονη κούραση λόγω του απαιτητικού προγράμματος. Κατά τη διάρκεια της Γ΄ Λυκείου «έβγαλε έναν άλλο εαυτό» («σε

ωριμάζει»). Ο στόχος του ήταν το 14 το οποίο και πέτυχε Δεν τον ένοιαζε για κάτι άλλο γιατί θα έφευγε για σπουδές στη Γερμανία και αυτό ήταν ο βαθμός που έπρεπε να πετύχει .

Τις προηγούμενες χρονιές δεν ασχολούνταν ιδιαίτερα με τις ακαδημαϊκές του υποχρεώσεις και έτσι στη Γ΄ Λυκείου «είχε δώσει τον εαυτό του» , γι αυτό το λόγο περίμενε περισσότερα και όταν είδε το 14 στεναχωρήθηκε . Ο μαθητής περιέγραψε τη Γ ΄ Λυκείου ως μία χρονιά ψυχοφθόρα που οι μαθητές έχουν σαν στόχο μόνο να μπουν σε μία σχολή και μετά διαγράφουν τις πληροφορίες που έχουν μάθει. Όσον αφορά το ψυχολογικό πέρας της Γ΄ Λυκείου το χαρακτήρισε ως γρήγορο , αναφέρθηκε στην καθημερινή του ρουτίνα , το καθημερινό του πρόγραμμα , «Δεν είχα κάτι να περιμένω» μας λέει «έστω μία έξοδο το Σάββατο» . Αν και η Γ΄ Λυκείου πέρασε γρήγορα οι δυο-τρείς τελευταίοι μήνες πέρασαν «βασανιστικά αργά» , αυτό αποδίδεται από τον μαθητή στις πολλές προσομοιωτικές εξετάσεις , στην καθημερινή ρουτίνα και στις συνεχείς έννοιες και σκέψεις σχετικά με την απόδοση του («δεν σταμάταγες να έχεις έννοιες»). Κατά τη διάρκεια της περιγραφής τα αναπολούσε όλα αυτά με μία έντονη ανησυχία και αγανάκτηση. Από όλες τις ενότητες της Γ΄ Λυκείου, η πιο ευχάριστη για αυτόν ήταν η ενότητα των παραγώγων , αλλά αυτή που πέρασε πιο γρήγορα ήταν η ενότητα των ορίων. Συγκεκριμένα μας είπε «μπήκαμε Δεκέμβρη , βγήκαμε τέλη Ιανουαρίου», «ήταν πιο μικρά» σε σχέση με τις παραγωγούς. Εδώ βλέπουμε άλλον ένα μηχανισμό μέτρησης της χρονικής διάρκειας , δηλαδή με ποιόν τρόπο μετρούσε το χρόνο ο μαθητής κατά τη διάρκεια της Γ΄ Λυκείου.

Για το μαθητή η πιο «βασανιστική» και αργή σε διάρκεια ενότητα ήταν οι μιγαδικοί . Αίτια αποδίδονται στο γεγονός ότι έγιναν στην αρχή της χρονιάς , «και μετά το αφήσαμε», δεν το είχε «συλλάβει» ο μαθητής, και στο τέλος της χρονιάς που ασχολήθηκαν ξανά με τους μιγαδικούς του φάνηκε «βουνό». Η ενότητα των μιγαδικών ήταν η πιο ψυχοφθόρα και η πιο αγχωτική για τον μαθητή γιατί έπρεπε να είναι άριστος στο θέμα των μιγαδικών , έπρεπε να φερθεί «στρατηγικά». Ο μαθητής αναφέρει ότι επειδή στο θέμα των ολοκληρωμάτων είναι δύσκολο να πιάσει κάποιος 20/25, στους μιγαδικούς πρέπει να επιτευχθεί 25/25, πράγμα πιο δύσκολο που φέρει μεγάλο στρες στα παιδιά. Έτσι η ενότητα των μιγαδικών ήταν μία δύσκολη , ψυχοφθόρα και ψυχολογικά χρονοβόρα ενότητα για το μαθητή. Ειδικά αφού στους δύο τελευταίους μήνες έπρεπε να το ξαναφέρει «σε μια φόρμα των 20/25», όπως μας είπε και να δουλέψει παράλληλα και όλες τις άλλες ενότητες.

Ο μαθητής μας είναι ένας άνθρωπος που χαρακτηρίζεται από μέσο γενικό άγχος , μέσο άγχος εξετάσεων και μέσο μαθηματικό άγχος. Όταν δόθηκαν τα διαγωνίσματα βρισκόταν σε μια μέτρια αγχώδη κατάσταση . Μέσα από την ώρα του μαθήματος παρατηρούμε ότι έγιναν πολλές υποεκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας που πιθανότητα να αποδίδονται στο ενδιαφέρον που παρουσίασε το αντικείμενο και οι ενότητες του για το μαθητή. Υπάρχει η πιθανότητα να είναι και κάποιο σφάλμα στο μηχανισμό εκτίμησης της χρονικής διάρκειας που έχει αναπτύξει ο μαθητής, ώστε να

πετύχει τη σωστή πραγματική διάρκεια, αλλά αυτό είναι κάτι που δε θα ληφθεί υπόψη στην παρούσα έρευνα.

Στην ώρα των διαγωνισμάτων υπήρχαν υπερεκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας και σύμφωνα με το μαθητή η ψυχολογική διάρκεια του χρόνου ήταν μεγάλη. Αυτό αποδίδεται στη μη εξοικείωση του μαθητή με το αντικείμενο , στην πολυπλοκότητα των μεθόδων που χρησιμοποίησε ο μαθητής για την επίλυση των διαγωνισμάτων και στο γεγονός ότι είναι απόφοιτος Γ΄ Λυκείου. Αυτό σημαίνει ότι έχει βγει από το κλίμα των μαθημάτων και των εξετάσεων , επομένως όλο αυτό του προκαλεί άγχος και στρες. Βέβαια ο κατακερματισμός σε τέσσερα μικρά διαγωνίσματα τον βοήθησε, καθώς επίσης και το γεγονός ότι με αυτό τον τρόπο δεν τα αντιμετώπισε σα διαγωνίσματα.

Το γεγονός ότι δεν πρόκειται να κριθεί μέσα σε αυτό το πείραμα, έκανε την ώρα του μαθήματος πιο ευχάριστη , άρα μείωσε το άγχος , την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας και το πώς βίωσε αυτή. Παρά το πιθανόν μειωμένο άγχος και στρες που είχε, μας έγινε γνωστός ο μηχανισμός μέτρησης της χρονικής διάρκειας που έχει αναπτύξει ο μαθητής. Αυτός σχετίζεται με το πώς βίωσε τον χρόνο σε ψυχολογικό επίπεδο, το ενδιαφέρον που το προκάλεσε το υπό εξέταση αντικείμενο και την αρχική εκτίμηση της χρονικής διάρκειας. Στα διαγωνίσματα βίωσε το χρόνο πιο αργά πράγμα που πιθανόν να συνδέεται με το μέτριο άγχος εξετάσεων που προκύπτει από το ερωτηματολόγιο TAI που απάντησε στην αρχή.

Συμπερασματικά για τη Γ΄ Λυκείου , ο μαθητής βίωνε έντονο άγχος από το απαιτητικό πρόγραμμα το οποίο είχε, και συνεχόμενη κριτική σχετικά με την απόδοσή του. Ειδικά τους δύο-τρείς τελευταίους μήνες πριν τις πανελλήνιες υπάρχει έντονο άγχος και στρες και έτσι τους βίωσε «βασανιστικά αργά». Τέλος ένας μηχανισμός μέτρησης χρόνου που αναγνωρίστηκε είναι ότι μετρούσε τον χρόνο βάσει της χρονικής διάρκειας κάθε διδακτικής ενότητας.

2.3.2. Κωνσταντίνος

Ο Κωνσταντίνος είναι απόφοιτος της Γ΄ Λυκείου. Το σκορ στα ερωτηματολόγια είναι τα ακόλουθα. Στο STAI-T είχε 37/80, Στο TAI 41/80 , στο AMAS 20/45 και στο STAI-S 33/80. Παρατηρούμε ότι τον χαρακτηρίζει μέσο άγχος. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εκτίμησή του στα πρώτα ερωτηματολόγια . Αυτή ήταν στα 12 λεπτά αντί για 8 λεπτά που πραγματικά χρειάστηκε. Αυτό ήταν που τον προβλημάτισε γιατί παρόλο που δεν ένοιωσε πίεση και ένοιωσε τον χρόνο να περνάει σχετικά γρήγορα, αυτός υπερεκτίμησε το χρονικό διάστημα .Αυτό όμως για εμάς είναι λογικό αφού επίσης ο μαθητής είπε ότι ήταν πολύ συγκεντρωμένος όταν απαντούσε τα ερωτηματολόγια.

Οι εκτιμήσεις του στο μάθημα είναι όλες υποεκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας πλην της πρώτης ενότητας που είναι μία υποεκτίμηση. Την πρώτη ενότητα την εκτίμησε στα 7 λεπτά αντί για 5 λεπτά που ήταν η πραγματική της διάρκεια, τη δεύτερη στα λεπτά αντί για 7 λεπτά , την Τρίτη στα 9 λεπτά αντί για 11 λεπτά, την τέταρτη στα 8 λεπτά αντί για 15 λεπτά και την Πέμπτη στα 9 λεπτά αντί για 11 λεπτά. Παρατηρούμε μεγάλη απόκλιση

στην υποεκτίμηση της τέταρτης ενότητας , στην οποία για την ώρα δεν μπορούν να αποδοθούν κάποια αίτια.

Οι εκτιμήσεις του στα διαγωνίσματα ήταν σχετικά κοντά με την πραγματική διάρκεια εκτός του δευτέρου διαγωνίσματος όπου υπάρχει μια τρίλεπτη υπερεκτίμηση . Το πρώτο διαγώνισμα το εκτίμησε στα 12 λεπτά αντί για 13 λεπτά , το δεύτερο στα 15 λεπτά αντί για 12 λεπτά , το τρίτο στα 18 λεπτά αντί για 19 λεπτά και το τέταρτο 7 λεπτά αντί για 6 λεπτά. Στο δεύτερο διαγώνισμα, όπου υπάρχει έντονη υπερεκτίμηση χρησιμοποίησε δύο τρόπους, χωρίς να έχει ζητηθεί κάτι τέτοιο. Η μία ήταν η μέθοδος του ανοιγμένου κλιμακωτού και η άλλη μέθοδος αντικατάστασης μετατρέποντας την εξίσωση πινάκων σε σύστημα εξίσωσης η οποία ήταν η κυρία μέθοδός του.

Οι γενικές εκτιμήσεις είναι για το μάθημα 40 λεπτά αντί για 55 λεπτά, για τα διαγωνίσματα 1 ώρα και 10 λεπτά αντί για 50 λεπτά και η συνολική εκτίμηση του πειράματος στις δύο ώρες αντί για μία ώρα και 45 λεπτά.

Στη συνέντευξη που ακολούθησε μας είπε ότι τα διαγωνίσματα πέρασαν πιο αργά από ότι το μάθημα. Αυτό το αποδίδει στο ότι είχε ελλιπής γνώσεις και δεν είχε την εμπειρία να αντιμετωπίσει αυτό το αντικείμενο. Επίσης μας λέει ότι περίμενε να μπορεί να αντιμετωπίσει τα διαγωνίσματα πιο εύκολα από ότι τελικά προέκυψε. « αυτό είναι ένα μόνιμο πρόβλημα , όταν τα παρουσιάζει κάποιος άλλος στον πίνακα, μου φαίνονται εύκολα, αλλά όταν έρχεται η σειρά μου δεν τα καταφέρνω εύκολα».

Ο μαθητής ένοιωσε να περνάει πιο ο χρόνος στο πρώτο και το τέταρτο διαγώνισμα και αργά στο δεύτερο και το τρίτο . Αυτό φαίνεται και από την ανάλυση των διαγωνισμάτων . Στο δεύτερο και το τρίτο έχει κάνει περισσότερες πράξεις , έχει καταβάλει περισσότερη προσπάθεια , ενώ στο πρώτο και στο τέταρτο δεν έκανε κάτι ιδιαίτερο . Ειδικά για το δεύτερο και το τρίτο παραπονιέται ότι παρά την προσπάθειά του , δεν του έβγαιναν οι λύσεις και τον κούρασαν , αφού δεν ήταν εξοικειωμένος και απαιτούσαν περισσότερη σκέψη. Το μόνο διαγώνισμα που ένοιωσε να έχει τον έλεγχο είναι στην επίλυση του Γ΄ διαγωνίσματος με μέθοδο αντικατάστασης , κάτι που του ήταν εύκολο και οικείο , αφού είχε την εμπειρία.

Σχετικά με το μάθημα , το οποίο υποεκτίμησε στα 40 λεπτά, είπε ότι μπορεί να ήταν και λιγότερο σε διάρκεια .Εν αντιθέσει , εάν γινόταν κάτι τέτοιο στη μέση της Γ΄ Λυκείου , θα του φαινόταν σαν μία αιωνιότητα. Εδώ φαίνεται το έντονο άγχος , το στρες και η κούραση που προκάλεσε η Γ΄ Λυκείου στο μαθητή. Σχετικά με τις ενότητες του μαθήματος μας είπε ότι στην πρώτη ενότητα ο χρόνος πέρασε αργά , επειδή ήταν θεωρητικό .Η πιο ενδιαφέρουσα ενότητα για αυτόν , η οποία πέρασε και πιο γρήγορα , ήταν η μέθοδος των οριζουσών. Παρόλο που ήταν στο τέλος, και είχε κουραστεί , δεν επηρέασε αρνητικά τον ψυχολογικό χρόνο που βίωσε. Οι νέες γνώσεις που απέκτησε, οι οποίες βασίζονταν σε κάτι ήδη γνωστό, έκαναν το αντικείμενο πιο προσιτό και ενδιαφέρον.

Σχετικά με την Γ΄ Λυκείου μας είπε ότι ο πρώτος καιρός κυλούσε γρήγορα , ενώ από τον Δεκέμβριο και μετά άρχισε να κυλάει αργά. Ειδικά από τη στιγμή που ξεκίνησαν τα προσομοιωτικά διαγωνίσματα, ο χρόνος άρχισε να κυλά «βασανιστικά αργά». Αυτό

πιθανόν να οφείλετε στην προσμονή των πανελλαδικών εξετάσεων και στο πολύ απαιτητικό πρόγραμμα , που εμπεριείχε πολλές δραστηριότητες και αλλαγές.

Για αυτόν , το κεφάλαιο που πέρασε πιο γρήγορα , ήταν το κεφάλαιο των παραγώγων .Παρόλο που η ύλη ήταν εκτενής , λόγων των πολλών επαναλήψεων εξοικειώθηκε , του φαινόταν πιο εύκολα,μέσα σε μία ρουτίνα πλέον, «και έτσι τελείωσαν μπαμ-μπαμ». Το πιο βασανιστικό για αυτόν κεφάλαιο ήταν το κεφάλαιο των μιγαδικών με το οποίο «φρίκαρε», και μέχρι και τις τελευταίες μέρες πριν τις πανελλαδικές πάσχιζε με αυτό.

«Ήταν ένας εποικοδομητικός τρόπος για να περάσει η ώρα» είπε για το πείραμα. Η μη ύπαρξη μιγαδικών τον χαροποίησε και το σύγκρινε με τα ολόκληρα ως πιο εύκολο. Δεν αγχώθηκε από το γεγονός ότι ήταν κάτι διαφορετικό πάνω στο οποίο δεν είχε προετοιμαστεί , αφού «πάντα απροετοίμαστος» είναι. Κατά τη διάρκεια της συνέντευξης δίνει μεγάλη έμφαση στην πιθανότητα λάθους . «όταν σκέφτομαι πάρα πολύ μπορεί να μην μπορώ να προσέξω την άσκηση» έτσι «σε κάποιο σημείο θα το χάσω και κάνω λάθος». Αυτές οι φράσεις του σχετίζονται άμεσα με το μέσο άγχος εξέτασης που τον διακρίνει.

Συμπερασματικά για τον Κωνσταντίνο, διακρίνετε από μέσο άγχος το οποίο επηρεάζει έντονα την κρίση του και την απόδοσή του . Το μέσο μαθηματικό άγχος και το μέσο άγχος εξέτασης είναι πιθανόν υπεύθυνα για τη στρέβλωση του ψυχολογικού χρόνου και της υπερεκτίμησης στη χρονική διάρκεια των διαγωνισμάτων. Αντιθέτως όταν δεν εμπλέκετε ο ίδιος , αλλά κάποιος άλλος , παρουσιάζει κάποιο μαθηματικό αντικείμενο, χαλαρώνει , μπορεί να προσέξει καλύτερα, υποεκτιμά τη χρονική διάρκεια και βιώνει το χρόνο να περνά πιο γρήγορα . Επίσης το ότι βίωσε τον χρόνο στη Γ΄ Λυκείου να περνά βασανιστικά αργά από όταν άρχισαν τα προσομοιωτικά διαγωνίσματα , πιθανόν να οφείλετε στον παραπάνω λόγο. Άλλος ένας λόγος για αυτό είναι πιθανόν το άγχος της προσμονής. Τέλος μέσα από τη συνέντευξη αυτή , δε διαφαίνεται κάποιος μηχανισμός μέτρησης της χρονικής διάρκειας.

2.3.3. Νικόλας

Ο Νικόλας είναι απόφοιτος της Γ΄ Λυκείου. Στο ερωτηματολόγιο STAI-T είχε σκορ 31/80, στο TAI 33/80 ,στο AMAS 10/80 και στο STAI-S 29/80, μπορούμε να τον χαρακτηρίσουμε ως ένα άτομο χαμηλού άγχους με τάσεις προς μέσο. Όσον αφορά τα μαθηματικά από το AMAS προκύπτει ότι έχει πολύ χαμηλό μαθηματικό άγχος. Ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι εκτίμησε ακριβώς τον χρόνο που χρειάστηκε να συμπληρώσει τα ερωτηματολόγια, όμως τον χαρακτήρισε ότι πέρασε γρήγορα. Διαφαίνεται σε αυτό το σημείο μια ένδειξη ενός μηχανισμού αυτορρύθμισης της εκτίμησης της χρονικής διάρκειας βάσει του ψυχολογικού χρόνου σε βιωματικό επίπεδο.

Οι εκτιμήσεις ως προς το μάθημα και τις υποενότητες στις οποίες χωρίστηκε έχουν ποικίλες αποκλείσεις . Στην πρώτη ενότητα εκτιμήθηκε η χρονική διάρκεια στα 10 λεπτά αντί για 5 λεπτά , στη δεύτερη στα 5 λεπτά αντί για 7 λεπτά , στην Τρίτη στα 12 λεπτά αντί για 11 λεπτά ,στην τέταρτη 13 λεπτά αντί για 15 λεπτά και στην Πέμπτη 7 λεπτά αντί για 11 λεπτά . Παρατηρούμε ότι κυρίως ο μαθητής υποεκτίμησε τη χρονική διάρκεια , εκτός της πρώτης ενότητας που ήταν η θεωρία.

Οι εκτιμήσεις στα διαγωνίσματα είναι οι ακόλουθες. Το πρώτο διαγώνισμα εκτιμήθηκε στα 17 λεπτά αντί για 13 λεπτά, το δεύτερο διαγώνισμα εκτιμήθηκε στα 10 λεπτά αντί για 12 λεπτά. Για την επίλυση του δεύτερου διαγωνίσματος ο μαθητής μας χρησιμοποίησε δύο μεθόδους για την επίλυσή του, αυτή του ανοιγμένου κλιμακωτού και τη σχολική μέθοδο επίλυση συστήματος με αντικατάσταση, αν και δεν ζητήθηκε η χρήση πολλαπλών μεθόδων. Το τρίτο διαγώνισμα στα 21 λεπτά αντί για 19 λεπτά και το τέταρτο στο 10 λεπτά αντί για 6 λεπτά. Για την επίλυση του δευτέρου διαγωνίσματος ο μαθητής μας χρησιμοποίησε δύο μεθόδους για την επίλυσή του , αυτή του ανοιγμένου κλιμακωτού και τη σχολική μέθοδο επίλυση συστήματος με αντικατάσταση, αν και δεν του ζητήθηκε η χρήση πολλαπλών μεθόδων. Στο τρίτο διαγώνισμα δοκίμασε δύο από τις τρείς μεθόδους, τη μέθοδο οριζουσών και τη σχολική μέθοδο αντικατάστασης . Το τέταρτο διαγώνισμα το προσπάθησε εκτενώς με όλες τις μεθόδους που παρουσιάστηκαν στο μάθημα, χωρίς να καταφέρει να καταλήξει σε κάποια λύση.

Οι γενικές εκτιμήσεις που έγιναν ήταν στη 1 ώρα και 15 λεπτά για το μάθημα αντί για 55 λεπτά που είχε πραγματική διάρκεια. Τα διαγωνίσματα τα εκτίμησε στα 40 λεπτά αντί για 50 λεπτά και τη συνολική διάρκεια του πειράματος την εκτίμησε στις δύο ώρες αντί για 1 ώρα και 45 λεπτά. Καθ όλη τη διάρκεια του μαθήματος ο μαθητής συμμετείχε ενεργά . Όταν του ζητήθηκε κάποια εκτίμηση είπε. «Το σκέφτομαι για λιγότερο αλλά έβαλα και κάτι». Αυτό συμφωνεί με την εκτίμηση της χρονικής των αρχικών ερωτηματολογίων και του χαρακτηρισμού αυτής ότι πέρασε στο ψυχολογικό επίπεδο. Τέλος πρέπει να πούμε ότι ζητάμε έντονα επαλήθευση αποτελεσμάτων των διαγωνισμάτων. Στη συνέντευξη ο μαθητής δήλωσε ότι θεώρησε το πείραμα πολύ ενδιαφέρον και πέρασαν πιο γρήγορα τα διαγωνίσματα. «γιατί είχαν ασκήσεις». Συγκεκριμένα το τρίτο διαγώνισμα το θεώρησε πολύ ενδιαφέρον και είναι εκεί που ένοιωσε να περνά πιο γρήγορα ο χρόνος. Αυτό βέβαια έρχεται σε αντίφαση με τη χρονική διάρκεια και την εκτίμηση αυτής από τον μαθητή. Σύμφωνα με το μαθητή οι λόγοι που το τρίτο διαγώνισμα πέρασε πιο γρήγορα ήταν η παρουσίαση διαφόρων μεθόδων για την επίλυση και επαλήθευση της ίδιας άσκησης και η απαίτηση ο μαθητής να είναι «συνεχώς συγκεντρωμένος». Απαιτούταν «τρείς τρόποι και βιάζεσαι, οπότε μειώνει το χρόνο στο μυαλό», «ήθελε πολύ δουλειά’, «φαίνεται να περνά πιο γρήγορα ο χρόνος». Αυτά μας είπε ο μαθητής σχετικά με το τρίτο διαγώνισμα . Είναι πιθανόν οι αυξημένες απαιτήσεις του τρίτου διαγωνίσματος να αύξησαν με κάποιο τρόπο το στρες για το μαθητή και έτσι να τον έκλεισαν σε μια χωρικότητα πληροφοριών ώστε να το αντιμετωπίσει .Στο τρίτο διαγώνισμα έχουμε υπερεκτίμηση της χρονικής διάρκεια κατά δύο λεπτά, πράγμα που πιθανόν να οφείλετε στην αυξημένη πολυπλοκότητα και πυκνότητα των νοητικών διεργασιών . Αυτό πιθανόν να αιτιολογεί και την μεγάλη απόκλιση των υπερεκτιμήσεων στο πρώτο διαγώνισμα και το τέταρτο, αφού απαιτούνταν η χρήση μεθόδων επίλυσης με τις οποίες ο μαθητής δεν ήταν εξοικειωμένος . Επίσης είναι πιθανόν για τον ίδιο λόγο να υποεκτιμήθηκε η διάρκεια του δεύτερου διαγωνίσματος όπου χρησιμοποιήθηκε κυρίως μια ήδη γνωστή σχολική μέθοδος. Δυστυχώς δεν έχουμε ενδείξεις μέσα από τη συνέντευξη στις οποίες μπορούμε να βασίσουμε την παραπάνω εικασία.

Ο κατακερματισμός των διαγωνισμάτων ήταν κάτι το οποίο βοήθησε τον μαθητή στην αντιμετώπισή τους. «Αν τα έβλεπα όλα μαζί μπορεί να χανόμουν». Ο μαθητής δεν τα αντιμετώπισε ως διαγωνίσματα αλλά όπως είπε «σαν να είμαι στο σπίτι και να λύνω ασκήσεις για πλάκα». Έτσι ουσιαστικά δηλώνει το ότι δεν αγχώθηκε από τα διαγωνίσματα γενικά και ότι με τον κατακερματισμό τα αντιμετώπισε σαν απλές ασκήσεις. Επομένως ίσως να συνδέετε το μειωμένο άγχος ως προς τα διαγωνίσματα με την υποεκτίμηση της χρονικής διάρκειας αυτών και το γρήγορο πέρας του χρόνου που βίωσε ο μαθητής.

Σχετικά με το μάθημα μας είπε ότι πολύ γρήγορα ένοιωσε να περνά η δεύτερη ενότητα , δηλαδή ο πολλαπλασιασμός πινάκων γιατί ήταν μια «απλή μεθοδολογία» και «δεν ήθελε πολλές πράξεις». Έτσι υποεκτίμησε τη χρονική διάρκεια της παρουσίασης της ενότητας αυτής μέσα στο μάθημα. Εδώ υπάρχει αντίφαση μεταξύ θεωρίας και πράξης . Το ότι του φάνηκε να περνά γρήγορα η δεύτερη ενότητα μέσα στο μάθημα έρχεται σε αντίθεση με την υπερεκτίμηση της χρονικής διάρκειας του πρώτου διαγωνίσματος .Αυτό είναι λογικό αφού ο μαθητής δεν έχει εξοικειωθεί με την εφαρμογή της μεθόδου αυτής. Αντίθετα με τη δεύτερη ενότητα η τέταρτη είναι αυτή που φάνηκε στο μαθητή να περνάει αργά. Αν και του φάνηκε ενδιαφέρουσα ένοιωσε ότι «πέρναγε λίγο αργά η ώρα», δεν βαρέθηκε αλλά οι πολλές πράξεις τον κούρασαν . Ίσως η αυξημένη πολυπλοκότητα της μεθόδου του ανοιγμένου κλιμακωτού να προκάλεσε τον χρόνο να περνά αργά.

Γενικά το όλο πείραμα το θεώρησε πολύ ενδιαφέρον γιατί ήταν ένα νέο αντικείμενο , που δεν το έχει ξαναδεί και με τη βοήθεια αυτού έβλεπε με έναν άλλο τρόπο πράγματα που είχε κάνει . Συνοπτικά το πείραμα το ένοιωσε να περνάει γρήγορα αφού δεν είχε μόνο θεωρία ,ούτε μόνο ασκήσεις , συνδύαζε διάφορες οπτικές μέσα σε μία νέα ύλη. Το μάθημα το ένοιωσε να περνάει πιο αργά υπερεκτιμώντας τη χρονική διάρκεια , ενώ τα διαγωνίσματα πιο γρήγορα υποεκτιμώντας τη διάρκειά τους . Βέβαια αυτά είναι αντιφατικά γιατί έχουμε κυρίως υπερεκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας των διαγωνισμάτων και υποεκτιμήσεις των ενοτήτων του μαθήματος. Αυτό το εξηγούμε στην επόμενη παράγραφο.

Ο μαθητής δηλώνει ότι εκεί που πέρασε πιο αργά ο χρόνος ήταν στη μετάβαση από το μάθημα στα διαγωνίσματα. Όταν τελείωσε το μάθημα νόμιζε ότι τελείωσε το πείραμα ,αλλά όταν τους δόθηκε το ερωτηματολόγιο STAI-S ξαφνιάστηκε και πρόσμενε την έναρξη των διαγωνισμάτων .Σε αυτή τη μετάβαση ήταν που πέρασε αργά ο χρόνος , γιατί βίωνε μία προσμονή για την έναρξη των διαγωνισμάτων.. Αφού ξεκίνησαν τα διαγωνίσματα δήλωσε ότι ο χρόνος άρχισε να περνάει γρήγορα επειδή, όπως είπε, «τα γράψαμε». Το γεγονός ότι εμπλέκετε ο ίδιος , τον έκανε να κλεισθεί σε χωρηκότητα ώστε να επιλύσει , το κάθε διαγώνισμα . Αυτό τον κάνει να βιώνει τον χρόνο σχεδόν απόλυτα σε ψυχολογικό επίπεδο , ειδικά αφού αντιμετωπίζει κάτι άγνωστο. Οι άγνωστοι όμως μέθοδοι δεν του επέτρεψαν να κάνει σωστή εκτίμηση της χρονικής διάρκειας , αφού δεν είχε κάποια προηγούμενη εκτίμηση για αυτές σαν σημείο αναφοράς. Επιπροσθέτως το σκορ 33/80 στο TAI μπορεί να σχετίζετε με αυτό που περιγράψαμε πιο πάνω. Εν αντιθέσει βίωσε το μάθημα σαν να έχει

μεγαλύτερη διάρκεια επειδή υπήρχε αλληλεπίδραση με άλλους και δεν μπορούσε να απομονωθεί. Όμως, το ενδιαφέρον που του προξένησε το αντικείμενο του μαθήματος τον έκανε να υποεκτιμήσει τις χρονικές διάρκειες κάθε ενότητας. Ίσως οι υποεκτιμήσεις να προέρχονται και από το μειωμένο άγχος που του προκάλεσε το πείραμα και το χαμηλό εν γένει μαθηματικό άγχος που έχει.

Σχετικά με τη Γ΄ Λυκείου μας είπε ότι πέρασε πολύ γρήγορα περιγράφοντας τη ρουτίνα του . Είπε ότι έκανε πάρα πολλά πράγματα , βρισκόταν για λίγο στο σπίτι και ήταν μαζί με τους φίλους του το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας . Το γεγονός ότι βίωνε μία ρουτίνα με την οποία είχε εξοικειωθεί και συμφιλιωθεί είναι πιθανόν να τον έκανε να βιώνει τον χρόνο να κυλά γρήγορα. Εκεί που ένοιωσε ότι ο χρόνος πέρασε αργά ήταν την τελευταία εβδομάδα πριν τις πανελλήνιες «Είπα είμαι τόσο κοντά άντε να πάω να δώσω να ξεμπερδεύω». Την τελευταία εβδομάδα βίωνε μία προσμονή , της έναρξης των πανελληνίων , και αυτό ήταν κάτι που τον άγχωνε . Αξίζει να αναφέρουμε μία σημείωση που έγραψε ο μαθητής όταν συμπλήρωνε το ερωτηματολόγιο ΤΑΙ «Το δεύτερο θέμα ΜΑΘ.ΚΑΤ το είχα δει τις προάλλες αλλά δεν είχα ρωτήσει απορία και πάγωσα». Εδώ φαίνεται το έντονο άγχος που προκαλούν οι εξετάσεις στο μαθητή. Δεν θεωρούμε ότι σχετίζετε άμεσα με το άγχος εξέτασης, αλλά αγχώνετε ο μαθητής στην πιθανότητα λάθους μέσα σε μια τόσο σημαντική εξέταση.

Τα συμπεράσματά μας από την εμπειρία μας με τον Νικόλα είναι αρκετά ενδιαφέροντα . Για αρχή είναι εμφανής ο μηχανισμός μέτρησης της χρονικής διάρκειας βάσει του ψυχολογικού χρόνου. Φαίνεται ότι το χαμηλό μαθηματικό άγχος επηρεάζει στην υποεκτίμηση της χρονικής διάρκειας μέσα στο μάθημα. Το άγχος εξέτασης επηρεάζει το πώς βιώνεται ο ψυχολογικός χρόνος . Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο μαθητής κλείνετε στη χωρηκότητα των σκέψεών του και βιώνει το χρόνο καθαρά σε ψυχολογικό επίπεδο. Η αυξημένη πολυπλοκότητα ενός αλγορίθμου –μεθόδου φαίνεται να αυξάνει την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας . Μπορούμε να πούμε ότι η πυκνότητα και η πολυπλοκότητα των νοητικών διεργασιών επηρεάζουν την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας , ενώ η ψυχολογική κατάσταση και το ενδιαφέρον που προξενεί ένα αντικείμενο επηρεάζει τον ψυχολογικό χρόνο. Η προσμονή αυξάνει τη χρονική διάρκεια του βιωθέντα χρόνου , ενώ η απομόνωση σε μια χωρηκότητα τον μειώνει.

Ο εγκλεισμός στη χωρικότητα πιθανόν να προέρχεται από αυξημένο στρες που προέρχεται από αυξημένες απαιτήσεις . Τέλος ο εγκλεισμός σε μία ρουτίνα (απαιτητικό πρόγραμμα Γ΄ Λυκείου , αντιμετώπιση μιας απαιτητικής άσκησης βάση μεθοδολογίας) φαίνεται να κάνει τον χρόνο να περνά γρήγορα , με κίνδυνο να χαθεί η εκτίμηση της χρονικής διάρκειας.

2.3.4. Ανδρέας

Ο Ανδρέας προετοιμάζεται για την επερχόμενη σχολική χρονιά της Γ΄ Λυκείου. Στο ερωτηματολόγιο STAI-T είχε σκορ 35/80, στο ΤΑΙ 29/80 στο AMAS 12/45 και στο

STAI-S 25/80. Επομένως μπορούμε να τον χαρακτηρίσουμε ως ένα άτομο με χαμηλό άγχος, αλλά έχει οριακά χαμηλό προς μέσο εν γένει άγχος (STAI-T).

Το πολύ δύο λεπτών από την πραγματική χρονική διάρκεια , δηλαδή ήταν πολύ καλές εκτιμήσεις. Σχετικά με το μάθημα οι εκτιμήσεις του έχουν αποκλείσεις .Την πρώτη ενότητα την εκτίμησε στα 6 λεπτά αντί για 5 λεπτά , τη δεύτερη στα 4 λεπτά αντί για 6 λεπτά , την Τρίτη στα 7 λεπτά (ίδια με την πραγματική χρονική διάρκεια), την τέταρτη στα 14 λεπτά (ίδια με την πραγματική) και τέλος την Πέμπτη στα 8 λεπτά αντί για 6 λεπτά. Ο μαθητής δείχνει να έχει καλή αίσθηση του αντικειμενικού χρόνου.

Οι εκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας των διαγωνισμάτων ήταν επίσης αρκετά καλές. Στο πρώτο διαγώνισμα , όπου δεν δυσκολεύτηκε ιδιαίτερα, έκανε ακριβή εκτίμηση στα 15 λεπτά. Στο δεύτερο διαγώνισμα έκανε πολύ καλή εκτίμηση στα 17 λεπτά, ενώ στην πραγματικότητα κράτησε 18 λεπτά. Όταν προειδοποιήθηκαν ότι τους απομένει 1 λεπτό ακόμη αυτός το εκτίμησε στα 2 λεπτά . Η μέθοδος με την οποία αντιμετώπισε το δεύτερο διαγώνισμα ήταν η μέθοδος των οριζουσών.Το τρίτο διαγώνισμα το εκτίμησε στα 20 λεπτά ενώ στην πραγματικότητα διήρκησε 18 λεπτά. Παιδεύτηκε πολύ για να καταλήξει στα διάφορα αποτελέσματα και χρησιμοποίησε δύο από τους τρείς τρόπους . Παρόλα αυτά θεώρησε ότι ο χρόνος πέρασε «σχετικά γρήγορα». Τέλος , στο τέταρτο διαγώνισμα είχε αγανακτήσει , προσπάθησε πολύ για να φτάσει σε μία λύση σε σημείο που ρώτησε «πώς μπορώ να κάνω ορίζουσα;», και η εκτίμησή του ήταν 6 λεπτά αντί για 8 λεπτά. Βλέπουμε ότι η μόνη υπερεκτίμηση ήταν το τρίτο διαγώνισμα , πιθανόν εξ αιτίας της πυκνότητας των νοητικών διεργασιών που απαιτούσε. Βέβαια το γεγονός ότι ένοιωσε το χρόνο να περνάει γρήγορα πιθανόν να οφείλετε στο ότι είχε σαν στόχο να βρει τις λύσεις (ίσως να εγκλωβίστηκε σε μία χωρικότητα).

Οι γενικές εκτιμήσεις που έκανε ήταν για το μάθημα στα 40 λεπτά αντί για 45 λεπτά , στα 45 λεπτά αντί για 1 ώρα και 5 λεπτά για τα διαγωνίσματα και στις 2 ώρες και 15 λεπτά αντί για 1 ώρα και 50 λεπτά για τη συνολική διάρκεια του πειράματος. Είναι παράξενο που ενώ έχει καλή αίσθηση του χρόνου υποεκτίμησε πολύ τη διάρκεια των διαγωνισμάτων και υπερεκτίμησε τη χρονική διάρκεια του πειράματος .Η υποεκτίμηση πιθανόν να οφείλετε στο χαμηλό άγχος εξέτασης (TAI σκορ 29/80). Η υπερεκτίμηση πιθανόν να οφείλετε στο γεγονός ότι ήταν πολύ κουρασμένος , όπως φάνηκε στο δεύτερο μέρος του πειράματος και από την απάντηση του σε ερωτήσεις του STAI-S ερωτηματολογίου. Ίσως να πρόσμενε το τέλος του πειράματος.

Σε γενικές γραμμές δεν είχε μεγάλη συμμετοχή στο μάθημα και φαινόταν κουρασμένος . Οι εκτιμήσεις του είναι αρκετά καλές με σφάλματα το πολύ δύο λεπτών . Δεδομένου της ψυχολογικής του κατάστασης μας κάνει να αναρωτιόμαστε τι είδους μηχανισμό μέτρηση της χρονικής διάρκειας έχει αναπτύξει αυτός ο μαθητής. Επίσης είπε στο τέλος του μαθήματος και των διαγωνισμάτων ότι ένοιωσε το χρόνο

να περνά γρήγορα καθώς και στο τέλος του πειράματος έδωσε τον ίδιο χαρακτηρισμό.

Στη συνέντευξη που ακολούθησε δήλωσε ότι ένοιωσε το μάθημα να περνά πιο γρήγορα από ότι τα διαγωνίσματα .Στην πρώτη ενότητα του μαθήματος ένοιωσε τον χρόνο να κυλάει αργά ενώ στη μέθοδο οριζουσών να κυλάει πιο αργά. Τη μέθοδο των οριζουσών τη θεώρησε ενδιαφέρουσα και εύκολη, αφού είχε ορίζουσες που ήταν κάτι γνωστό . Εδώ υπάρχει αντίφαση του βιωμένου χρόνου με την εκτίμηση. Υποεκτίμησε τη χρονική διάρκεια παρόλο που ένοιωσε να περνά γρήγορα ο χρόνος .Η εμπλούτιση της μεθόδου των οριζουσών ίσως να αύξησε την πολυπλοκότητα του αντικειμένου και έτσι να υπερεκτιμήθηκε η χρονική διάρκεια . Εν αντιθέσει ότι ήταν ένα ενδιαφέρον και εύκολο αντικείμενο τον έκανε να νοιώσει ότι ο χρόνος κυλάει γρήγορα.

Στα διαγωνίσματα ένοιωσε ότι ο χρόνος κύλησε σχετικά γρήγορα (όπως μας είχε πει και στην κανονική περίοδο του πειράματος). Αξίζει να πούμε ότι παρόλο που ένοιωσε το μάθημα να περνάει πιο γρήγορα από ότι τα διαγωνίσματα , η εκτίμηση της χρονικής διάρκειας του μαθήματος ήταν πολύ κοντά στην πραγματική, ενώ αυτή των διαγωνισμάτων ήταν πολύ υποεκτιμημένη. Σε αυτό θα αναφερθούμε πιο κάτω.

Τα διαγωνίσματα που πέρασαν γρήγορα για αυτόν , και συνάμα παρουσίασαν ενδιαφέρον , ήταν το πρώτο , το δεύτερο και το τέταρτο, με το τέταρτο να είναι το πιο ενδιαφέρον. Στο τέταρτο ήταν που είχε αγανακτήσει , σε σημείο που έκανε απορία, και η εκτίμησή του ήταν μικρότερη της πραγματικής διάρκειας. Αυτό πιθανόν να οφείλετε στη μη ύπαρξη κάποιας γνωστής μεθοδολογίας –ρουτίνας για την επίλυση αυτού και άρα χαμηλής πυκνότητας και πολυπλοκότητας των νοητικών διεργασιών. Το τρίτο διαγώνισμα ήταν αυτό που δυσκόλεψε περισσότερο , τον κούρασε και είχε τη μεγαλύτερη διάρκεια από όλα . Αυτό φαίνεται και στην υπερεκτίμηση της χρονικής διάρκειας του διαγωνίσματος κατά δύο λεπτά. Το παραπάνω έρχεται σε αντίφαση με το χαρακτηρισμό του μαθητή για το τρίτο διαγώνισμα στο τέλος αυτού που ήταν ότι πέρασε γρήγορα.

Ο μαθητής θεωρεί ότι ο κατακερματισμός σε τέσσερα μικρά διαγωνίσματα τον βοήθησε να τα αντιμετωπίσει σαν ασκήσεις , να διαχειριστεί καλύτερα το χρόνο του και να νοιώσει («ΠΕΡΙΜΈΝΕΙ») ότι θα χρειαστεί λιγότερη ώρα. «Αν ήταν ολόκληρο θα ήξερα ότι θα έπαιρνε περισσότερη ώρα», μας είπε, κάνοντας μας να σκεφτούμε ότι ο μαθητής έχει αναπτύξει μηχανισμούς μέτρησης της χρονικής διάρκειας και διαχείρισης του χρόνου που σχετίζονται με την ψυχολογία του και χρονομετρημένες ρουτίνες. Οφείλουμε να τονίσουμε πως η σκέψη του μαθητή , όταν άκουσε ότι θα εξετασθεί με διαγώνισμα, ήταν «απλά ένα διαγώνισμα». Δεν φόβο ή άγχος και αυτό ίσως να σχετίζετε με την τόσο μεγάλη υποεκτίμηση της χρονικής διάρκειας των διαγωνισμάτων.

Ο μαθητής μας προετοίμασε για τη Γ΄ Λυκείου . Τα μαθήματα είχαν διάρκεια μέχρι στιγμής περίπου ένα μήνα , κι όμως του φαίνεται λιγότερο . Νοιώθει ότι η εβδομάδα

περνάει πολύ γρήγορα. Αυτό το αιτιολογεί λέγοντας ότι έχει «πολλά πράγματα να κάνει», «περνάει ο χρόνος». Η εβδομάδα περνάει ευχάριστα για αυτόν επειδή συνδυάζει πολλά πράγματα και το φροντιστήριο , χωρίς να στερείτε τις εξόδους του. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι έχει συμφιλιωθεί και ακολουθεί ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα μια ρουτίνα, έχοντας βρει το ρυθμό του, έχοντας βρει ροή .Τέλος δεν θεωρεί τον εαυτόν του αγχώδη , αν και έχει σκορ 35/80 στο STAI-T πράγμα που σημαίνει ότι έχει οριακά μέσο άγχος.

Στο τέλος της συνέντευξης μας λέει ότι το πείραμα το θεώρησε ενδιαφέρον και ευχάριστο, παρόλο που δεν είναι χρήσιμο για την Γ΄ Λυκείου, γιατί ήταν ένα καινούργιο αντικείμενο που του άρεσε. Κλείνοντας μας επιβεβαίωσε τις υποψίες που είχαμε

ΜΑΘΗΤΗΣ. «πάνω – κάτω παπά ξέρω πόση ώρα έχει περάσει»

ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ. «πως μετράς το χρόνο στη ζωή σου»

ΜΑΘΗΤΗΣ. «βάσει αυτής της αίσθησης που έχω. Ξέρω πάνω-κάτω πως είναι να περνάνε 45 λεπτά στο μάθημα ωραία ,σχετικά ας πούμε. Οπότε καταλαβαίνω πάνω-κάτω».

Μας επιβεβαιώνει λέγοντας ότι αν εκτιμάει ότι έχουν περάσει 30 λεπτά και έχει νοιώσει χαλαρός («Ο.Κ ή εύκολα») αυτορυθμίζεται και εκτιμά τη χρονική διάρκεια για περισσότερο, «45 λεπτά ας πούμε». Τελικά ο μαθητής έχει αναπτύξει μηχανισμούς μέτρησης της διάρκειας βάσει της ψυχολογικής του κατάστασης και εκτιμήσεων γεγονότων που έχουν ήδη βιωθεί. Ακόμη και στο τέλος της συνέντευξης είχε ακριβή εκτίμηση της διάρκειας της στα 10 λεπτά . Αυτορυθμίζεται στα 10 λεπτά αφού ήταν η δεύτερη εκτίμηση του αρχικά πήγε να δώσει άλλη εκτιμήσει , κομπιάζοντας και εν συνεχεία διόρθωσε τον εαυτόν του.

Συμπερασματικά φαίνεται ότι ο βιωμένος ψυχολογικός χρόνος διαφοροποιείται από τις εκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας. Ο μεν σχετίζετε με την ψυχολογική κατάσταση του εκάστοτε ανθρώπου, ενώ οι δε με την πολυπλοκότητα και την πυκνότητα των νοητικών διεργασιών-γεγονότων. Επίσης η συμφιλίωση με μια ρουτίνα κάνει τον χρόνο να κυλά πιο γρήγορα. Όσον αφορά το κομμάτι της εξέτασης, ο εγκλεισμός στη χωρηκότητα των σκέψεων, κάνει τον χρόνο να κυλά πιο γρήγορα στον ανθρώπινο νου , ενώ η αγχώδης προσμονή κάποιου γεγονότος τον κάνει να κυλά αργά.

Μέσα από αυτήν την περίπτωση που εξετάσαμε τώρα είδαμε έναν αναδρομικό μηχανισμό καταμέτρησης της χρονικής διάρκειας, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε εκτενώς κάθε φορά που ζητήθηκε χρονική εκτίμηση. Δύο φορές απέτυχε. Αυτές ήταν, όταν ζητήθηκε εκτίμηση μεγάλων χρονικών διαστημάτων .Η υποεκτίμηση πιθανόν να σχετίζετε με τη χωρικότητα της εξέτασης, ενώ η υποεκτίμηση με την προσμονή του τέλους.

Ο εγκλεισμός στη χωρικότητα οφείλετε στην ανάγκη επίτευξης ενός στόχου ή προκαλείται από την προσκόλληση σε μια ρουτίνα. Από την άλλη η προσμονή συνδέεται με το άγχος του πέρατος ενός γεγονότος. Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει στρέβλωση του χρόνου , που πιθανόν να οδηγεί στην αδυναμία λειτουργίας του μηχανισμού μέτρησης της χρονικής διάρκειας. Βέβαια ο εγκλεισμός στην χωρηκότητα δεν προκαλείται πάντα από μια αγχώδη κατάσταση, αλλά μπορεί να προκληθεί και από μια ευχάριστη.

2.3.5. Αγγελική

Η Αγγελική προετοιμάζετε για την επερχόμενη σχολική χρονιά της Γ΄ Λυκείου . Στο ερωτηματολόγιο STAI-T είχε 44/80, στο ΤΑΙ 38/80, στο ΑΜΑΣ 18/45 και στο STAI-S 45/80 επομένως μπορούμε να τη χαρακτηρίσουμε ως ένα άτομο που έχει μια μέση κατάσταση άγχους. Πρέπει να τονιστεί ότι η μαθήτρια έχει ως χόμπυ (το οποίο ‘’αγαπάει’’ το πιάνο, στο οποίο αφιερώνει αρκετές ώρες. Σχετικά με το μάθημα οι εκτιμήσεις της ως προς τη χρονική διάρκεια κάθε ενότητας είχαν ποικίλες αποκλείσεις.
Την πρώτη ενότητα την εκτίμησε 10 λεπτά αντί για 8 λεπτά , τη δεύτερη ενότητα στα 5 λεπτά αντί για 6 λεπτά , την τρίτη στα 10 λεπτά αντί 7 λεπτά , την τέταρτη στα 20 λεπτά αντί για 14 λεπτά και την πέμπτη στα 8 λεπτά αντί για 6 λεπτά. Παρατηρούμε ότι όλες είναι υπερεκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας και κυμαίνονται από 2-6 λεπτά. Η μόνη υποεκτίμηση που έγινε ήταν στον πολλαπλασιασμό πινάκων , την οποία ενότητα ένοιωσε να περνάει γρήγορα (όπως μας είπε όταν κλήθηκε να κάνει εκτίμηση μέσα στο μάθημα). Αυτό φαίνεται λογικό λόγο της χαμηλής πολυπλοκότητας του αλγορίθμου του πολλαπλασιασμού πινάκων.

Οι εκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας των διαγωνισμάτων παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Όλες είναι υπερεκτιμήσεις. Στον πρώτο διαγώνισμα η εκτίμησή της ήταν 25 λεπτά ενώ η πραγματική διάρκεια 13 λεπτά . Στο δεύτερο 25 λεπτά αντί για 16 λεπτά, το τρίτο 20 λεπτά αντί 18 λεπτά και το τέταρτο 7 λεπτά αντί για 6 λεπτά. Παρατηρούμε ότι μετά από κάθε διαγώνισμα αυτορυθμίζεται, δηλαδή προσαρμόζει την εκτίμησή της βάσει της ψυχολογικής διάρκειας του κάθε διαγωνίσματος. Αυτό πολύ πιθανόν να συνέβη από την κουβέντα και τις εκτιμήσεις της ομάδας σχετικά με τις χρονικές διάρκειας των διαγωνισμάτων .Στο δεύτερο διαγώνισμα όταν δόθηκε προειδοποίηση ότι απομένει 1 λεπτό αγχώθηκε λίγο, αλλά ξανά συγκεντρώθηκε , «δεν έδωσα σημασία» μας είπε. Παρόλα αυτά ένοιωσε ότι πέρασε πάνω από 1 λεπτό.

Οι γενικές εκτιμήσεις που έκανε ήταν οι ακόλουθες.

Το μάθημα εκτίμησε ότι διήρκησε 1 ώρα αντί για 45 λεπτά, τα διαγωνίσματα 1 ώρα αντί για 1 ώρα και 5 λεπτά. Όσον αφορά το μάθημα η πρώτη της εκτίμηση , την οποία θα κρατήσουμε , ήταν 1 ώρα , αλλά επηρεασμένη από τη υπόλοιπη ομάδα έδωσε και τα 45 λεπτά σαν εναλλακτική. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος δήλωσε

ότι δεν έχει καλή αίσθηση του χρόνου .Χαρακτήρισε την πρώτη ενότητα του μαθήματος ως βαρετή και αναρωτήθηκε ότι αφού «δεν είχε πράξεις …που πάει». Έτσι βλέπουμε ότι είχε μια υπερεκτίμηση της ενότητας αυτής στα 3 λεπτά. Στο τέλος όμως του πειράματος είπε με ενθουσιασμό ότι ο χρόνος πέρασε «γρήγορα» και «ευχάριστα».

Στη συνέντευξη που ακολούθησε μας είπε πως θεώρησε ότι το μάθημα πέρασε πιο γρήγορα από ότι τα διαγωνίσματα. Αυτό γιατί παρουσίασε περισσότερο ενδιαφέρον και δεν χρειαζόταν να σκέφτεται πολύ (τουλάχιστον «όχι τόσο , όσο στα διαγωνίσματα»). Οι ενότητες που θεώρησε πιο ενδιαφέρουσες ήταν ο πολλαπλασιασμός πινάκων , όπου η ώρα «πέρασε πιο γρήγορα» και η μέθοδος των οριζουσών , επειδή ήταν πιο πρακτικό και «εύκολο». Εκεί που η ώρα για τη μαθήτρια πέρασε αργά ήταν στη μέθοδο του ανοιγμένου κλιμακωτού. Πιθανολογεί ότι αφαιρέθηκε και αυτό έκανε τον χρόνο να περνάει αργά. Συμπλήρωσε ότι μετά δεν θυμόταν καθόλου τον αλγόριθμο . Θεωρούμε ότι τα παραπάνω συνέβησαν λόγο της πολυπλοκότητας του αλγορίθμου της μεθόδου του ανοιγμένου κλιμακωτού .Τα σχόλια της μαθήτριας για τα διαγωνίσματα είναι τα ακόλουθα . Το πρώτο και το δεύτερο διαγώνισμα το θεώρησε εύκολο και ότι η λύση του προήλθε «μηχανικά». Συμπεραίνουμε ότι αυτό οφείλετε στη χαμηλή πολυπλοκότητα των μεθόδων που χρησιμοποίησε οι οποίες ήταν ο πολλαπλασιασμός των πινάκων και η μέθοδος οριζουσών. Το τρίτο και το τέταρτο διαγώνισμα τα χαρακτήρισε πιο απαιτητικά . Στο τρίτο διαγώνισμα ένοιωσε ότι ο χρόνος περνάει αργά και προβληματίστηκε από τις αποκλείσεις που είχαν οι εκτιμήσεις της. Το τέταρτο το θεώρησε δύσκολο αλλά πέρασε γρήγορα ο χρόνος επειδή δόθηκε σύντομα η τελική λύση.

Μέχρι στιγμής στη συνέντευξη παρατηρούμε κάποιες αντιφάσεις . Μια πρώτη αντίφαση είναι ότι υπερεκτίμησε τη χρονική διάρκεια του μαθήματος , η υποεκτίμηση σε αυτή τη χρονική διάρκεια των διαγωνισμάτων αλλά το μάθημα ήταν αυτό στο οποίο ο χρόνος πέρασε πιο γρήγορα. Αυτό πιθανόν οφείλετε στην πολυπλοκότητα και την πυκνότητα των πληροφοριών και των νοητικών διεργασιών που απαιτούνται για την επίλυση των διαγωνισμάτων. Μια δεύτερη αντίφαση είναι ότι το πρώτο διαγώνισμα ένοιωσε να περνάει γρήγορα, κάνοντας ανασκόπηση αυτού κατά τη διάρκεια της συνέντευξης . Κατά τη διάρκεια της εξέτασης όμως το εκτίμησε στα 25 λεπτά ενώ η πραγματική διάρκεια του ήταν μόλις 13 λεπτά , και τότε ήταν που ένοιωσε το χρόνο να περνάει αργά . Αυτό πιθανόν να είναι μια ένδειξη ότι το άγχος εξέτασης επηρεάζει την εκτίμηση τη ς χρονικής διάρκειας και στρεβλώνει το χρόνο σε βιωματικό επίπεδο . Κάτι παρόμοιο συνέβη και στο δεύτερο διαγώνισμα. «απλά δεν είχα καταλάβει πόσο μου παίρνει να το γράψω», μας λέει , και εκεί αποδίδει την προοδευτική σύγκλιση των εκτιμήσεών της σχετικά με τη χρονική διάρκεια των διαγωνισμάτων. «Ναι το βρήκα όπως , ναι!» αναφώνησε .

Τις μεγάλες αποκλείσεις τις αποδίδει στο ότι δεν ήταν σίγουρη για το ότι θυμόταν από το μάθημα. Παραδέχθηκε ότι αγχώθηκε και ότι πιο πολύ την άγχωσε ότι δεν είχε καταλάβει καλά τις ενότητες που παρουσιάστηκαν στο μάθημα. Το γεγονός ότι μπορεί να έχει κενά σε ένα υπό εξέταση αντικείμενο είναι κάτι που την αγχώνει. Από

τα παραπάνω έπεται ότι με την ανακοίνωση ενός επερχόμενου διαγωνίσματος προξενήσαμε μια κατάσταση άγχους και φέραμε τη μαθήτρια σε κάτι άγνωστο για αυτή. Αυτό συμφωνεί με το μέσο άγχος εξέτασης που διαγνώστηκε από τα ερωτηματολόγια . Εν αντιθέσει η μαθήτρια μας είπε ότι στις εξετάσεις της Β΄ Λυκείου είχε «το απαραίτητο άγχος» πολύ λίγο και το αποδίδει στο ότι ήταν πολύ καλά προετοιμασμένη. Ισχυρίζεται ότι συνήθως στις τελικές εξετάσεις έχει πολύ περισσότερο χρόνο από ότι εκτιμά , πιθανόν η πολύ καλή προετοιμασία είναι υπεύθυνη στην μείωση της πολυπλοκότητας των νοητικών διεργασιών και επομένως στην υποεκτίμηση της χρονικής διάρκειας . Η μαθήτρια μας αντιμετωπίζει πρώτα τα δύσκολα θέματα σε ένα διαγώνισμα και μετά τα εύκολα. Αυτό γιατί θεωρεί πως χρειάζεται λιγότερο χρόνο για να τα αντιμετωπίσει , αν και δεν έχει μπεί ποτέ στη διαδικασία να χρονομετρήσει την επίλυση μιας άσκησης από αυτή.

Σε γενικές γραμμές θεώρησε ότι το μάθημα ήταν ευχάριστο. Ένοιωσε ότι προχωράει γρήγορα , ότι είχε ροή. «Δεν κολλάμε σε πράγματα», είπε , «όταν έχω καταλάβει κάτι και κάποιος άλλος δεν το έχει καταλάβει , βαριέμαι». Θεωρεί ότι επειδή σε μια τάξη , υπό πραγματικές συνθήκες , υπάρχουν διαφορετικοί μαθητές διαφορετικού επιπέδου, καθίσταται το μάθημα κουραστικό και έτσι η ώρα περνάει αργά. Στο τέλος της διδακτικής ώρας δεν ένοιωθε «καθόλου κουρασμένη» γιατί ήταν «ένα καινούργιο μάθημα , σε ένα άλλο κλίμα, δεν είχε την καθημερινότητα που έχουν τα υπόλοιπα». Το γεγονός ότι ήταν κάτι εκτός προγράμματος , κάτι που επέλεξε η ίδια της προξένησε ευχάριστα συναισθήματα και τη βοήθησε να μη βαρεθεί και να περάσει πιο γρήγορα η ώρα. Αναφορικά με τον τρόπο που δόθηκαν τα διαγωνίσματα τον σχολίασε ως βοηθητικό γιατί κατάφερε να συγκεντρωθεί πιο εύκολα αφού είχε να αντιμετωπίσει μόνο ένα θέμα κάθε φορά. Το αρνητικό το οποίο παρατήρησε η μαθήτρια είναι ότι ενώ ήθελε να δεί κάτι από ένα προηγούμενο θέμα , δεν μπορούσε. Αυτό το παραπάνω το παραθέτει σαν θετικό αν δινόταν ένα ενιαίο διαγώνισμα που στην περίπτωση αυτή θα μπορούσε να συμβουλευτεί κάποιο άλλο θέμα η να ασχοληθεί άλλο αν ένοιωθε ότι βρισκόταν σε αδιέξοδο .Σάν αρνητικό γνώρισμα ενός ενιαίου διαγωνίσματος , θεωρεί η μαθήτρια ότι η δυνατότητα που δίνετε στο «να περνάς από ένα θέμα στο άλλο» είναι ότι αυξάνετε η πιθανότητα λάθους , και αυτό είναι κάτι που την αγχώνει. Τελικά ο κατακερματισμός ενός διαγωνίσματος σε ξεχωριστά θέματα ήταν κάτι που βοήθησε την μαθήτρια στο να αγχωθεί λιγότερο να συγκεντρωθεί πιο εύκολα και να εκτιμήσει καλύτερα το χρόνο της . Ειδικά η αλλαγή της οπτικής από διαγώνισμα σε «ασκησούλες» ήταν κάτι που τη βοήθησε και τη χαλάρωσε. Η μαθήτριά μας προετοιμάζεται εδώ και ένα μήνα για τη Γ΄ Λυκείου . όπως μας είπε , και αυτό το διάστημα νοιώθει ότι είναι μεγαλύτερο. «Τώρα έχω αρχίσει να βαριέμαι πραγματικά», «απλά με καθυστερεί από το διάβασμά μου στο πιάνο», «με κρατάει από το να κάνω άλλα πράγματα που με ενδιαφέρει περισσότερο», «όταν αναγκάζομαι να κάνω κάτι δεν περνάει ποτέ ο χρόνος». Αυτές είναι κάποιες προτάσεις που χρησιμοποίησε η μαθήτρια για να περιγράψει αυτόν τον ένα μήνα. Παρατηρούμε ότι έχει βιώσει τη χρονική διάρκεια του ενός μήνα σαν μεγαλύτερη νοιώθοντας πιεσμένη και εγκλωβισμένη σε κάτι «εξαναγκαστικό».

Το διάβασμα- μελέτη για το σχολείο είναι πιο αρεστό στη μαθήτριά μας συγκριτικά με το φροντιστήριο το οποίο είναι και κάτι «αναγκαστικό» και «λίγο μονότονο», μέσα στο οποίο υπάρχει πίεση για να «βγάλεις την ύλη». Θεωρούμε ότι το σχολείο είναι για τη μαθήτρια κάτι το αναπόφευκτο , και έχει συμβιβαστεί με αυτό και το έχει εντάξει στη ρουτίνα της . Αντιθέτως το φροντιστήριο κάτι το αναγκαστικό , δεν είναι επιλογή της και έτσι δεν έχει συμφιλιωθεί με την ιδέα και δεν το έχει εντάξει στη ρουτίνα της. Διαφαίνεται μια άρνηση από τη μαθήτρια σε σχέση με τα μαθηματικά («δεν με πολύ ενδιαφέρουν») και το καινούργιο πρόγραμμα που της έχει επιβληθεί στο οποίο συμπεριλαμβάνετε το φροντιστήριο. Εικάζουμε ότι η επερχόμενη τελευταία σχολική χρονιά έχει αυξηθεί το άγχος της και έχει αρχίσει να τη στρεσάρει και να την αποκλείει από το να κάνει πράγματα «πιο δημιουργικά» που είχε ήδη στο πρόγραμμά της , όλο αυτό την κάνει να βιώνει τον χρόνο σαν να κυλάει πιο αργά.

Συμπερασματικά από αυτή τη συνέντευξη υπάρχουν ενδείξεις έντονης συσχέτισης του άγχους εξέτασης και της εκτίμησης της χρονικής διάρκειας. Είναι πιθανόν ότι με την καλή προετοιμασία για εξέταση να μειώνετε η πολυπλοκότητα των νοητικών διαδικασιών και κατ' επέκταση η ψυχολογική διάρκεια του απαιτουμένου χρόνου και συνεπώς του άγχους για την εξέταση. Παρατηρούμε μια ανάγκη διαβάθμισης των σχολικών τμημάτων βάσει επιπέδου μαθητού ώστε να απαιτείται σταθερή διαχείριση του χρόνου και της ροής του μαθήματος από τον διδάσκοντα. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να κρατήσει ο διδάσκον το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους βοηθήσει να βιώνουν το χρόνο να κυλάει πιο γρήγορα, μειώνοντας την επιρροή των διαφόρων στρεσογόνων παραγόντων.

Τέλος μπορούμε να πούμε ότι ένας τρόπος διαχείρισης του χρόνου είναι η χρονομέτρηση της διάρκειας μίας ρουτίνας , της επίλυσης μίας άσκησης ώστε να μπορεί ο μαθητής να εκτιμήσει καλύτερα και να διαχειριστεί το χρόνο του.

2.3.6. Μελίνα

Η Μελίνα προετοιμάζεται για την επερχόμενη σχολική χρονιά της Γ΄ Λυκείου . Στο ερωτηματολόγιο STAI-T είχε σκορ 42/80 , στο TAI 26/80, στο AMAS 19/45 και στο STAI-S 34/80. Επομένως μπορούμε να τη χαρακτηρίσουμε ως ένα άτομο με μέσο άγχος.

Σχετικά με το μάθημα , οι εκτιμήσεις της ως προς τη χρονική διάρκεια κάθε ενότητας είχαν σχετικά σταθερές αποκλείσεις σε σχέση με την πραγματική χρονικήδιάρκεια. Την πρώτη ενότητα την εκτίμησε στα 8 λεπτά αντί για 5 λεπτά, τη δεύτερη στα 7 λεπτά αντί για 6 λεπτά, την τέταρτη στα 17 λεπτά αντί για 14 λεπτά και την Πέμπτη στα 8 λεπτά αντί για 6 λεπτά. Μόνο την Τρίτη ενότητα εκτίμησε τη χρονική διάρκεια ίδια με τη πραγματική, δηλαδή στα 7 λεπτά. Παρατηρούμε ότι όλες (πλήν μίας) είναι υπερεκτιμήσεις οι οποίες δεν ξεπερνούν τα 3 λεπτά.

Οι εκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας των διαγωνισμάτων είναι οι ακόλουθες .Στο πρώτο διαγώνισμα η εκτίμησή της ήταν 15 λεπτά αντί 17 λεπτά, στο δεύτερο 15 λεπτά αντί για 13 λεπτά, στο τρίτο 19 λεπτά αντί για 18 και στο τέταρτο 6

λεπτά αντί για 10 λεπτά . Κατά τη διάρκεια της επίλυσης των διαγωνισμάτων έγιναν κάποιες παρατηρήσεις ως προς τη συμπεριφορά της μαθήτριάς μας. Στο πρώτο διαγώνισμα αγχώθηκε πολύ, ειδικά όταν προειδοποιήθηκε ότι της απομένουν 3 λεπτά , τα οποία όπως τα ένοιωσε σαν 1 λεπτό. Ακόμη και την στιγμή που πήγαμε να πάρουμε το διαγώνισμα «προλαβαίνω». Στο τρίτο διαγώνισμα χρησιμοποίησε δύο από τους τρείς τρόπους για την επίλυση. Τον πρώτο τρόπο , ο οποίος ήταν μία τυπική σχολική λύση , το εκτίμησε στα 8 λεπτά αντί για 4 λεπτά που πραγματικά διήρκησε, ενώ τον δεύτερο τρόπο που ήταν η μέθοδος των οριζουσών τον εκτίμησε στα 10 λεπτά αντί για 14 λεπτά και βίωσε το χρόνο να περνά «σχετικά γρήγορα». Τέλος στο τέταρτο διαγώνισμα , που έγινε μεγάλη υποεκτίμηση της χρονικής διάρκειας (4 λεπτά σφάλμα εκτίμησης), η μαθήτρια ήταν νευρική επειδή δυσκολευόταν στην επίλυση και δεν δεχόταν να παραδώσει το διαγώνισμα προτού εξαντλήσει κάθε δυνατή από αυτή προσπάθεια. Αξίζει να σημειώσουμε εδώ ότι παρά τη νευρικότητα και ίσως, το στρες που την κατέβαλε, έγινε υποεκτίμηση. Αυτό πιθανόν να συνέβη επειδή η μαθήτρια έχασε την αίσθηση του χρόνου και αναλώθηκε μέσα στη χωρηκότητα των σκέψεών της.

Οι γενικές εκτιμήσεις που έκανε ήταν οι ακόλουθες. Το μάθημα το εκτίμησε στα 30 λεπτά αντί για 45 λεπτά και τα διαγωνίσματα στα 45 λεπτά αντί για 1 ώρα και 5 λεπτά . Τη συνολική διάρκεια του πειράματος την εκτίμησε στη 1 ώρα και 30 λεπτά αντί για 1 ώρα και 50 λεπτά. Είναι παράξενο που οι γενικές εκτιμήσεις υποεκτιμούν τη χρονική διάρκεια , ενώ οι εκτιμήσεις της κάθε ενότητας του μαθήματος υπερεκτιμούν τη χρονική διάρκεια. Επίσης παρόλο που οι μεμονωμένες εκτιμήσεις των διαγωνισμάτων είναι άστατες , εν τέλει έγινε υποεκτίμηση της συνολικής διάρκειας . Είναι ασαφές, για την ώρα, ο λόγος που έγινε αυτό. Μία πιθανότητα είναι το ότι σε κάθε διαγώνισμα και σε κάθε ενότητα του μαθήματος απέκλειε τελείως την αίσθηση του χρόνου, οι εκτιμήσεις που γινόταν ήταν καθαρά βάσει λογικής. Οι συνολικές εκτιμήσεις γίνονταν με βάσει την ψυχολογική αίσθηση του χρόνου που πέρασε σε βιωματικό επίπεδο. Έτσι είναι ασφαλές να πούμε ότι το όλο πείραμα και το αντικείμενο αυτού το θεώρησε πολύ ενδιαφέρον .

Στη συνέντευξη που ακολούθησε μας είπε ότι τα διαγωνίσματα της φάνηκαν ότι πέρασαν πιο γρήγορα. «Είχα να κάνω κάτι ,να κάνω εκείνη τη στιγμή και να προβληματιστώ», «συμμετείχα εγώ πιο ενεργά». Έτσι εξηγεί ότι πέρασε πιο γρήγορα η ώρα. Το πιο ενδιαφέρον για αυτή διαγώνισμα ήταν το δεύτερο , παρόλο που το υπερεκτίμησε. Στο πρώτο και το δεύτερο διαγώνισμα ένοιωσε ο χρόνος να περνάει αργά, επειδή μπερδευόταν. Κάτι τέτοιο είναι λογικό επειδή σε αυτά τα διαγωνίσματα ζητήθηκαν μέθοδοι και ρουτίνες με τις οποίες η μαθήτρια δεν ήταν εξοικειωμένη και έτσι αυξήθηκε η πολυπλοκότητα των απαιτουμένων από αυτήν νοητικών διεργασιών. Εν αντιθέσει το τρίτο και το τέταρτο διαγώνισμα πέρασαν πιο γρήγορα. Ειδικά το τρίτο διήρκησε πιο λίγο για τη μαθήτρια , παρόλο που ήταν το πιο χρονοβόρο, γιατί ήξερε περίπου «τι πρέπει» να κάνει.

Κάποιες αντιφάσεις που παρουσιάστηκαν σχετικά με τα διαγωνίσματα είναι η μη αντιστοιχία των εκτιμήσεων με το ψυχολογικό πέρας του χρόνου .Δηλαδή , το πρώτο

διαγώνισμα που πέρασε για αυτή πιο αργά το υποεκτίμησε σε χρονική διάρκεια. Το δεύτερο το οποίο ήταν για αυτή το πιο ενδιαφέρον το υπερεκτίμησε χρονικά. Το τρίτο διαγώνισμα που για αυτή πέρασε πιο γρήγορα από όλα ήταν το πιο χρονοβόρο και υπερεκτίμησε τη χρονική του διάρκεια. Σχόλια για το τέταρτο έχουν γίνει σε προηγούμενη παράγραφο . Αναφορικά με την ψυχολογική της κατάσταση μόλις ανακοινώθηκε ότι θα δοθούν διαγωνίσματα μας είπε ότι ένοιωσε αγωνία. Φαίνεται να αγχώθηκε , όχι επειδή είχε ελλιπής γνώσεις αλλά επειδή δεν ήταν προετοιμασμένη να αντιμετωπίσει κάτι τέτοιο . Συγκεκριμένα οι φράσεις που χρησιμοποίησε στη συνέντευξη ήταν «δεν ξέρω τι», «Πάνω σε τι;», «Τι θα είναι;», «Δεν ήξερα τι να περιμένω». Αν και ήταν λογικό για αυτή να μη γνωρίζει , ήθελε να τα καταφέρει , πείσμωνε να βρει τη λύση. «Το κάνω σε όλα τα διαγωνίσματα», «Τσατίζομαι με τον εαυτό μου όταν δεν βρίσκω τη λύση». Αυτά εξηγούν το βαθμό του STAI-S ερωτηματολογίου καθώς επίσης και κάποιες συμπεριφορές οι οποίες παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των διαγωνισμάτων και πιθανόν να συνδέονται με το πώς βίωσε τη χρονική διάρκεια.

Σχετικά με το μάθημα μας είπε ότι πιο ενδιαφέρουσες ενότητες ήταν η μέθοδος του ανοιγμένου κλιμακωτού και η μέθοδος οριζουσών. Αυτές ήταν που πέρασαν πιο γρήγορα συγκριτικά με τα άλλα. Από την άλλη η πρώτη ενότητα ,που ήταν θεωρία ήταν βαρετή και πέρασε αργά. Με τον τελευταίο χαρακτηρισμό συμφωνεί και η υπερεκτίμηση που έκανε . Όμως εκεί που βίωσε να περνάει γρήγορα ο χρόνος έχει υπερεκτιμήσει τη χρονική διάρκεια . Για άλλη μια φορά παρατηρούμε αναντιστοιχία της εκτίμησης της χρονικής διάρκειας σε σχέση με το πώς βιώθηκε ο ψυχολογικός χρόνος .

Σε γενικές γραμμές παραδέχτηκε ότι την ενδιέφερε πολύ το αντικείμενο του πειράματος και για αυτό ένοιωσε ότι πέρασε πολύ γρήγορα η ώρα και έτσι υποεκτίμησε την πραγματική διάρκεια. Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να τονίσουμε ότι οι γενικές εκτιμήσεις της μαθήτριας είναι ως επί το πλείστον , βάσει του πώς βίωσε σε ψυχολογικό επίπεδο τον χρόνο . Αυτό γιατί ζητήθηκε πολλές φορές από τους μαθητές να μη σκεφτούν λογικά για να εκτιμήσουν το ψυχολογικό πέρας του χρόνου. Έτσι η μαθήτρια διόρθωσε τις γενικές εκτιμήσεις της. Συνεχίζοντας τη συνέντευξη για το μάθημα μας λέει ότι πέρασε ευχάριστα επειδή με ένα εναλλακτικό τρόπο, δεν απαιτούνταν να είναι «σούπερ σοβαρή» και ήταν πιο χαλαρό το μάθημα, με χιούμορ. «Το μάθημα εξαρτάται από τον καθηγητή» είπε και σύγκρινε το πείραμα αυτό με τις τετριμμένες διδακτικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στο σχολείο και το φροντιστήριο.

Η μαθήτρια μας τόνισε πολλές φορές ότι της αρέσουν πολύ τα μαθηματικά. Έτσι ξέρει ότι ούτε θα βαρεθεί , ώστε να περάσει αργά ο χρόνος, αλλά ούτε θα ενθουσιαστεί , ώστε να περάσει γρήγορα. Αυτό το παραλληλίζει και με την καθημερινή της ζωή λέγοντας μας ότι . Όταν κάνει κάτι που δεν την ενδιαφέρει ο χρόνος περνάει αργά, ενώ όταν ασχολείται με κάποιο χόμπι η κάνει κάτι που την ενδιαφέρει ο χρόνος περνάει γρήγορα.

Σχετικά με την Γ΄ Λυκείου μας είπε ότι νοιώθει έντονο άγχος . «όταν έχεις έναν υψηλό στόχο πρέπει να θες να τον πετύχεις και να βάλεις τα δυνατά σου ώστε να το πετύχεις». Από αυτήν της την πρόταση μπορούμε να καταλάβουμε ότι έχει επικεντρωθεί στο να πετύχει και δεν αφήνει κάτι άλλο να την αποσπάσει . Πιο συγκεκριμένα μας λέει ότι νοιώθει άγχος των προπαρασκευαστικών μαθημάτων για τη Γ΄ Λυκείου, και ειδικά όταν βλέπει κάτι για πρώτη φορά και δε το καταλαβαίνει. «Απελπίζομαι όταν δεν καταλαβαίνω κάτι» μερικές φορές «είναι λίγο στιγμιαίο» γιατί όταν το διαβάσει και το καταλάβει, τότε χαλαρώνει.

Της ζητήθηκε να εκτιμήσει τη χρονική διάρκεια των καλοκαιρινών μαθημάτων . «Τεσσεράμισι εβδομάδες , θα κλείσουν πέντε την Τετάρτη». Ήξερε ακριβώς πόσος καιρός έχει περάσει κράταγε τον χρόνο , επειδή περίμενε πότε θα αρχίσουν οι διακοπές. «Χρονικά ένα μήνα» της είπαμε και μας διόρθωσε, «… πέντε εβδομάδες». Φαίνεται τόσο στρεσαρισμένη και καταβεβλημένη από αυτή τη διαδικασία προετοιμασίας για την Γ΄Λυκείου και τις πανελλήνιες που δεν ανέχεται περικοπές στο χρονικό πέρας. Νοιώθει ότι έχει περάσει λιγότερο από μήνας από την έναρξη των καλοκαιρινών μαθημάτων . Είχε μπει σε μία ρουτίνα , σε ένα αυστηρό πρόγραμμα , από την προηγούμενη χρονιά , με πολλές ώρες διαβάσματος. «Δεν μου φάνηκε τόσο η διαφορά του τι θα κάνω». Έχει ήδη προσαρμοστεί στο πρόγραμμα προετοιμασίας ,έχει συμφιλιωθεί με αυτό , ζει στη χωρηκότητα αυτού, σε κουτάκια για την εκπλήρωση των στόχων της.

Έχει ενδιαφέρον το πώς έκλεισε η συνέντευξη. Η μαθήτρια ένοιωσε να έχει μία φυσιολογική ζωή και εκτίμησε τη διάρκεια της στα 20 λεπτά , αλλά «όχι καθαρό», και έτσι αυτορυθμίστηκε στο να πει ότι περάσανε 7 λεπτά. Εδώ φαίνεται το πώς μετράει το χρόνο έχοντας αναπτύξει αυτόν τον μηχανισμό αυτορρύθμισης . Ζήτησε επίμονα να της γνωστοποιηθεί η ακριβή διάρκεια της συνέντευξης . Όταν τη ρωτήσαμε τον λόγο αυτής της ανάγκης της μας είπε, «θέλω μία ώρα για να κάνω κάτι ,όταν ξέρω ότι θα μου πάρει μία ώρα και τριάντα λεπτά, με ενδιαφέρει να δω γιατί μου έχει πάρει μία ώρα και τριάντα λεπτά. Που έκανα το λάθος υπολογισμού». Έχει αναπτύξει ένα συνειδητό μηχανισμό αυτορρύθμισης της εκτίμησης της χρονικής διάρκειας ώστε να μπορεί να μετράει το χρόνο .

Συνοψίζοντας , βλέπουμε ένα άτομο με μέσο άγχος ,το οποίο κλείνετε συχνά στη χωρηκότητα των σκέψεων της, της επίτευξης ενός στόχου. Άξιο αναφοράς είναι η αναντιστοιχία της ψυχολογικής διάρκειας κάποιων ενοτήτων με την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας αυτών. Στο πρώτο διαγώνισμα στο οποίο αγχώθηκε πολύ, υποεκτίμησε τη χρονική διάρκεια και είχε πεισμώσει ώστε να το λύσει το ίδιο συνέβη και με το τέταρτο διαγώνισμα φαίνεται ότι είχε αποκλείσει το χρόνο και ασχολούνταν μόνο με τον στόχο . Από το πρώτο και το δεύτερο διαγώνισμα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η αυξημένη πολυπλοκότητα των νοητικών διεργασιών που απαιτούνταν για την επίλυση τους (ήταν καινούργιες για τη μαθήτρια μέθοδοι) αύξησε το ψυχολογικό πέρας του χρόνου , αλλά δεν μπορούμε να πούμε τι συνέβη σχετικά με τις χρονικές εκτιμήσεις . Ενδιαφέρον έχει επίσης η αντίφαση που παρουσιάστηκε στο τρίτο διαγώνισμα στο οποίο υποεκτιμήθηκε η

χρονική διάρκεια αυτή της μεθόδου των οριζουσών. Στη συνέντευξη μας φανερώθηκαν δύο μηχανισμοί μέτρησης χρόνου. Ο ένας αφορά την εκτίμηση του χρόνου βάσει ήδη χρονομετρημένων γεγονότων .Ο δεύτερος λειτουργεί βάσει ψυχολογικών εκτιμήσεων. Φαίνεται πως και οι δύο χρησιμοποιούνται για να γίνει αυτορρύθμιση της εκτίμησης της χρονικής διάρκειας. Πολύ πιθανόν οι μηχανισμοί αυτοί να έχουν αναπτυχθεί για τη μείωση του άγχους . Αυτό έπεται από τις υπερεκτιμήσεις της μαθήτριας στα διαγωνίσματα στα οποία χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι καινούργιοι πάνω σε ένα σχετικά άγνωστο αντικείμενο. Αντιστρόφως το γεγονός ότι η μαθήτρια απελπίζετε όταν δεν καταλαβαίνει κάτι και άρα αγχώνετε προκαλεί λανθασμένες εκτιμήσεις στη χρονική διάρκεια.

Βάσει των παρατηρήσεων μας, όποτε η μαθήτρια εγκλωβίζετε στη χωρηκότητα των πληροφοριών, υπάρχει μεγάλο σφάλμα στη χρονική εκτίμηση , συνήθως έχουμε υποεκτίμηση. Πιθανόν αυτό να οφείλετε στην ανεπάρκεια λειτουργίας του πρώτου μηχανισμού μέτρησης του χρόνου βάσει χρονομετρημένων γεγονότων, καθώς επίσης και στο ενδιαφέρον που προκαλεί το υπό εξέταση αντικείμενο. Θεωρούμε ότι το άγχος που ένοιωσε η μαθήτρια όταν δόθηκαν τα διαγωνίσματα ήταν παροδικό, το οποίο χάθηκε όταν η μαθήτρια μας απορροφήθηκε από τη διαδικασία επίλυσης των διαγωνισμάτων. Συμπερασματικά μία συγκεκριμένη ρουτίνα η ένα αυστηρό πρόγραμμα ενδέχεται να μειώνει χρονικά το ψυχολογικό πέρας κάποιου γεγονότος. Επίσης το άγχος και η ανάγκη για έλεγχο είναι αυτά που δημιουργούν την αναγκαιότητα ανάπτυξης κάποιων μηχανισμών μέτρησης του χρόνου. Τέλος μία αγχώδη κατάσταση πιθανόν να οδηγεί στον εγκλωβισμό σε μια χωρηκότητα όπου η καταγραφή του χρόνου είναι δύσκολη.

2.4. Αποτελέσματα

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα μας βλέπουμε κάποιες παρατηρήσεις να επαναλαμβάνονται. Ας δούμε συγκεντρωτικά τις σημαντικές για κάθε μαθητή.

1. Ο *Περικλής* είναι ένας άνθρωπος με μέσο άγχος. Ένιωσε στα διαγωνίσματα τον χρόνο να περνά αργά και υπερεκτίμησε, κατά βάση, την διάρκειά τους. Όπως μας είπε στη συνέντευξη, στο μεγαλύτερο μέρος τους βαριόταν. Όταν βαριέται κάποιος, είναι ένα αρνητικό συναίσθημα, εύχεται να τελειώσει μία κατάσταση, την περιμένει. Έτσι, περισσότεροι πόροι προσήλωσης επιστρατεύονται για την καταγραφή του προσδοκώμενου χρόνου, με αποτέλεσμα να επιμηκύνεται η διάρκεια ή να μειώνεται ο ρυθμός πέρατος του χρόνου (Zakay, 2012). Το ότι βαριόταν δεν έχει να κάνει , κατά τα λεγόμενά του, με το αντικείμενο, αλλά με το ότι έχει τελειώσει με εξετάσεις και μαθήματα, τα έχει αποβάλλει, άρα απλά ήθελε να τελειώσει, περίμενε να πάει στη συνέντευξη. Έτσι και αυξήθηκε η βιωθείσα διάρκεια του χρόνου. Το μάθημα πέρασε πιο γρήγορα για αυτόν και υποεκτίμησε τη διάρκειά του, αφού δεν χρειαζόταν να συμμετέχει, ήταν πιο ξεκούραστο για αυτόν. Οι πόροι προσήλωσης επιστρατεύτηκαν για την καταγραφή και επεξεργασία μη-χρονικών γεγονότων, και έτσι μειώθηκε η διάρκεια (Zakay, 2012; Gable & Poole, 2012; Sackett et al., 2010). Με το σκορ 41/80 στο ΤΑΙ, θα μπορούσαμε να σχετίσουμε το άγχος εξέτασης με την επιμήκυνση του βιωθέντα χρόνου στα διαγωνίσματα.

   Σε γενικές γραμμές, το γεγονός ότι δεν επρόκειτο να κριθεί, μείωσε το οποιοδήποτε άγχος είχε, εν αντιθέσει με αυτό που βίωνε καθόλη τη διάρκεια της Γ΄Λυκείου από τη συνεχόμενη κριτική, τα διαγωνίσματα και το απαιτητικό πρόγραμμα. Θεωρεί ότι είναι μία ψυχοφθόρα διαδικασία αφού συντελεί στην επίτευξη ενός στόχου. Στη Γ’ Λυκείου ένιωσε να περνάνε αργά οι 2 τελευταίοι μήνες, όπου ζούσε στη προσμονή των Πανελλαδικών. Ένιωθε έντονο άγχος τις τελευταίες εβδομάδες, από το γεγονός ότι έπρεπε να ασχοληθεί ξανά με τους Μιγαδικούς μετά από μία ολόκληρη χρονιά. Έπρεπε να φερθεί «στρατηγικά», όπως είπε, και άρα συνδέεται το άγχος αυτό με το άγχος επίδοσης. (Putwain & Deveney, 2008).

   Είναι ενδιαφέρον ότι τον χρόνο κατά τη διάρκεια της Γ’ Λυκείου το μέτραγε βάση των ενοτήτων, πράγμα που εμπίπτει στη μέθοδο Time Tagging (Friedman, 1990). Επίσης, έχει αναπτύξει έναν μηχανισμό αυτορρύθμισης των χρονικών εκτιμήσεων, ο οποίος βασίζεται στο πώς ένιωθε όταν πέρναγε ο χρόνος, πώς τον ένιωσε να περνά και τι εκτίμηση θα έκανε (Block, 1990).

2. Ο *Κωνσταντίνος* διαγνώστηκε με μέσο άγχος. Δεν έγιναν εμφανείς μηχανισμοί μέτρησης του χρόνου από αυτόν. Κύριο στοιχείο στη συνέντευξη με τον Κωνσταντίνο είναι το άγχος που έχει όταν κάνει κάτι μόνος του. Αυτό σχετίζεται και με το Μαθηματικό άγχος, αλλά και με το άγχος εξέτασης.

Πέραν της στρέβλωσης του χρόνου από το άγχος που νιώθει (Westman, 1987; Hancock & Weaver, 2005), αυτά τα δυσάρεστα συναισθήματα που νιώθει κάνουν τον χρόνο να κυλά πιο αργά και έτσι υπερεκτιμάται η χρονική διάρκεια (Hornik, 1992).

3. Ο *Νικόλας* διακρίνεται από χαμηλό άγχος με τάσεις για μέσο. Το μαθηματικό άγχος είναι ιδιαίτερα χαμηλό. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι υποεκτίμησε τη διάρκεια κάθε ενότητας του μαθήματος, αλλά υπερεκτίμησε την ολική. Στα διαγωνίσματα ο χρόνος πέρασε πολύ γρήγορα υποεκτιμόντας τη συνολική τους διάρκεια. Παρόλα αυτά, συνολικά υπερκτίμησε τη χρονική διάρκεια του πειράματος. Όπως είπε και ο ίδιος, ο χρόνος πέρασε πιο γρήγορα στα διαγωνίσματα γιατί είχε προσωπική εμπλοκή, και άρα περισσότεροι πόροι προσήλωσης επιστρατεύτηκαν για την επίλυσή τους, για να ανατρέξει ο μαθητής σε μη-χρονικές πληροφορίες-γεγονότα, και έτσι ο χρόνος κύλησε πιο γρήγορα (Zakay, 2012). Ο χρόνος κύλησε πιο αργά για αυτόν στην προσμονή των διαγωνισμάτων, πράγμα που επαληθεύεται από τη βιβλιογραφία.

   Αντιφάσεις υπάρχουν και στη συνέντευξη του Νικόλα. Κάποιες εκτιμήσεις της χρονικής διάρκειας αντιφάσκουν με το πόσο γρήγορα βίωσε τον χρόνο να περνά. Φαίνεται ότι η αυξημένη πολυπλοκότητα-πυκνότητα ενός αλγορίθμου ή μίας άσκησης αυξάνει την εκτίμηση του χρονικού διαστήματος που απαιτήθηκε (Block, 1990), ενώ ψυχολογικά ένοιωσε να περνά γρήγορα η ώρα από τη στιγμή που αντιμετώπιζε κάτι ενδιαφέρον για αυτόν (Lueck, 2007). Σχετικά με το 3^{ο} διαγώνισμα, όπου βλέπουμε τη μεγαλύτερη αντίφαση, ο μαθητής παραδέχτηκε ότι ήταν απαιτητικό. Το άγχος του για να πετύχει, οι απαιτήσεις του διαγωνίσματος, του προξένησαν stress (Putwain, 2008). Όμως, όταν βρίσκεται κάποιος υπό συνθήκη στρες, καταναλώνονται πολλοί πόροι προσήλωσης, και έτσι αναγκάστηκε να προσηλωθεί στην επίλυση (cognitive tunneling) ώστε να κάνει την καλύτερη δυνατή χρήση των υπολειπόμενων πόρων προσήλωσης (Hancock & Weaver, 2005). Αυτό κατευθείαν τον έβαλε σε ένα μη χρονικό περιβάλλον όπου δεν είναι εύκολη η καταγραφή του χρόνου (Zakay, 2012).

   Σχετικά με τη Γ' Λυκείου, ο Νικόλας μας είπε ότι ο χρόνος πέρασε γρήγορα, αφού είχε εμπλακεί σε μία καθημερινή ρουτίνα και πέρναγε καλά, αφού ήταν συνέχεια μαζί με φίλους του. Ευχάριστα συναισθήματα λοιπόν έκαναν τον χρόνο να κυλήσει γρήγορα, καθώς και η ρουτίνα την οποία ακολουθούσε. Σχετικά με αυτό, οι Avni-Bahad και Ritov (2003) γράφουν ότι όταν ζητείται μία αναδρομική εκτίμηση του χρόνου μίας ρουτίνας, αυτή είναι μικρότερη από την πραγματική διάρκεια, πιθανόν λόγο της έλλειψης αλλαγών. Ο Νικόλας τη μόνη φορά που ένιωσε να περνά αργά ο χρόνος, ήταν την εβδομάδα πριν αρχίσουν οι Πανελλήνιες. Ήθελε να ξεμπερδεύει. Είναι σημαντική η εμπειρία του, στην εξέταση των Μαθηματικών Κατεύθυνσης, όπου πάγωσε, και ένιωσε ότι βρισκόταν σε μία στιγμή όπου ο χρόνος δεν κυλούσε, γιατί δε θυμόταν πώς να αντιμετωπίσει ένα θέμα. Για να βίωσε τον χρόνο κατά αυτόν τον τρόπο, πρέπει να είχε τρομοκρατηθεί (Stetson, Fiesta, Eagleman, 2007).

Τέλος, ο Νικόλας επίσης περιγράφει έναν παρόμοιο μηχανισμό με τον Περικλή, με τον οποίο μετράει και υπολογίζει το πέρας του χρόνου

4. Ο *Ανδρέας* διαγνώσθηκε με χαμηλό άγχος, και οριακά χαμηλό προς μέσο χαρακτηριστικό άγχος. Οι εκτιμήσεις του ήταν πολύ καλές στα μικρά χρονικά διαστήματα, και χρησιμοποιεί τον ίδιο μηχανισμό εκτίμησης της χρονικής διάρκειας και αυτορρύθμισης που αναφέραμε και πιο πάνω. Στα μεγάλα χρονικά βλέπουμε ότι εκτιμά το μάθημα κοντά στην πραγματική του διάρκεια, ενώ τα διαγωνίσματα σε μικρότερη από την πραγματική διάρκεια και το πείραμα το υπερεκτιμά. Σχετικά με την υποεκτίμηση της χρονικής διάρκειας των διαγωνισμάτων έχουμε αναφερθεί πιο πριν, το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση του Ανδρέα. Η υπερεκτίμηση όμως της ολικής διάρκειας οφείλεται στην προσμονή του τέλους, στην κούραση που τον είχε καταβάλει και την εξάντληση της ενέργειάς του για γνωστικές διεργασίες (Twenge, Catonese & Baumeister, 2003; Vohs & Schmeichel, 2003), και έτσι ο χρόνος κυλά πιο αργά. Σε συνδυασμό με το stress που προκαλείται από την κούραση (Baranski, Gil, Mclellan, Moroz, Buguet & Radomski, 2002) προκαλείται χρονική και χωρική διαταραχή (Hancock & Weaver, 2005) και ο μηχανισμός εκτίμησης της χρονικής διάρκειας δε λειτουργεί καλά.

   Για άλλη μία φορά, και σε αυτή τη συνέντευξη, φαίνεται ότι η χρονική εκτίμηση σχετίζεται με το πλήθος και την πολυπλοκότητα των μη χρονικών γεγονότων, ενώ ο ψυχολογικός χρόνος με τη ψυχολογική κατάσταση. (Block, 1990), αφού υπάρχουν ασυμφωνίες μεταξύ εκτιμήσεων χρονικών διαρκειών και ψυχολογικού πέρατος του χρόνου. Τέλος, σχετικά με την προετοιμασία του για τη Γ' Λυκείου, ο χρόνος πέρασε πιο γρήγορα, του έχει φανεί λιγότερο από 1 μήνα, αφού κάνει πολλά πράγματα και βρίσκεται σε μία ρουτίνα (Avni-Bahad & Ritov, 2003).

5. Η *Αγγελική* έχει μέσο άγχος. Κυρίως έκανε υπερεκτιμήσεις των χρονικών διαρκειών, ασχέτως από το γεγονός ότι στο τέλος ένιωθε τον χρόνο ότι πέρασε γρήγορα και ευχάριστα. (Lueck, 2007) Το ότι είχε ροή το μάθημα έκανε τον χρόνο να κυλάει πιο γρήγορα. Όταν υπάρχει ροή, οι πόροι προσήλωσης χρησιμοποιούνται εξολοκλήρου για την επεξεργασία μη-χρονικών πηλοφοριών και έτσι ελαχιστοποιείται η χρονική διάρκεια που βιώνεται (Zakay, 2012;Gable & Poole, 2012; Sackett et al., 2010) Υπήρχαν όμως στιγμές στη διάρκεια του μαθήματος που αφαιρέθηκε, και τότε ο χρόνος πέρασε πιο αργά. (Hornick, 1992;Westman, 1987) Έτσι κάποια πράγματα δεν τα είχε καταλάβει, και όταν δεν έχει καταλάβει κάτι αγχώνεται. Επίσης, όταν ανακοινώθηκε το διαγώνισμα, αγχώθηκε. Σε συνδυασμό αυτών των δύο, και με το μέσο άγχος εξέτασης που την διέπει, ένιωσε να περνά πιο αργά ο χρόνος στα διαγωνίσματα παρά στο μάθημα. (Hancock & Weaver, 2005)

   Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι είχε μεγάλες αποκλίσεις στην εκτίμηση της χρονικής διάρκειας του κάθε διαγωνίσματος. Η μαθήτρια αποδίδει το γεγονός αυτό στο ότι είχε κενά και δε θυμόταν αυτά που είχαν

παρουσιασθεί στο μάθημα. Έτσι προσπάθησε να ανακαλέσει ότι πληροφορία μπορούσε. Έτσι αυξήθηκε το πλήθος των πληροφοριών-γεγονότων και υπερεκτιμήθηκε ο χρόνος (Block, 1990) Επίσης, αυτό που περιγράψαμε πιο πάνω εμπίπτει στο Segmentation Theory (Zakay, Block & Tsal, 1999) Αυτή η θεωρία λέει ότι όσο αυξάνεται ο φόρτος διεργασιών, τόσο περισσότερα ατομικά γεγονότα καταγράφονται, και έτσι δίνονται πιο μεγάλες αναδρομικές χρονικές εκτιμήσεις. Το γεγονός όμως ότι σιγά σιγά η μαθήτρια αυτορυθμίστηκε και έδινε όλο και πιο κοντινές εκτιμήσεις, οφείλεται στην ομαδική συζήτηση και καταγραφή των πραγματικών χρονικών διαρκειών μετά το πέρας κάθε διαγωνίσματος (Macleod & Roff, 1936) Ας μην ξεχνάμε άλλωστε ότι οι χρονικές εκτιμήσεις βασίζονται στην ήδη υπάρχουσα εμπειρία (Campbell, 1990).

Σχετικά με τις εξετάσεις που έχει δώσει, μας είπε ότι όταν πηγαίνει καλά προετοιμασμένη αγχώνεται λίγο, και ξαφνιάζεται που συνήθως έχει περισσότερο χρόνο από όσο έχει εκτιμήσει. Αυτό είναι λογικό, αφού απαιτούνται λιγότερες πληροφορίες να ανακτηθούν από τη μνήμη. (Zakay, Block & Tsal, 1999; Block, 1990) Ανέφερε επίσης ότι όταν κάτι είναι πρακτικό και εύκολο, περνά γρήγορα ο χρόνος.

Δεδομένου ότι τη συμμετοχή στο πείραμα την επέλεξε η ίδια, ένιωσε καλά, έξω από την «εξαναγκαστική» ρουτίνα. Φαίνεται πώς η μαθήτρια δεν έχει συμφιλιωθεί με τη ρουτίνα που πρέπει να ακολουθήσει και το πρόγραμμα προετοιμασίας για την Γ' Λυκείου. Έτσι αντιμετωπίζει το πρόγραμμά της χρονικά και κοιτά πότε θα τελειώσει η ημέρα της για να κάνει αυτό που θέλει. Κατά αυτόν τον τρόπο ο χρόνος περνά αργά και υπερεκτιμάται (Wood, Quinn, Kashy, 2002)

6. Η *Μελίνα* έχει μέσο χαρακτηριστικό και μαθηματικό άγχος, και χαμηλό άγχος εξέτασης. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, αν και υπερεκτίμησε τη χρονική διάρκεια κάθε ενότητας, στο τέλος υποεκτίμησε τη διάρκεια ολόκληρου του μαθήματος. Αυτό το παράδοξο το συναντήσαμε και με άλλους μαθητές. Οφείλεται στο ότι οι μεμονωμένες ενότητες είναι μικρότερες σε διάρκεια και ο μαθητής μπαίνει στη διαδικασία να διαχειριστεί περισσότερες πληροφορίες, και να θυμηθεί όλα αυτά που κατέγραψε όταν ζητείται η αναδρομική εκτίμηση του χρόνου (Zakay, Block, Tsal, 1999), ενώ στη συνολική αναδρομική εκτίμηση θυμάται μόνο τις ενότητες, άρα λιγότερες πληροφορίες (Friedman, 1990). Αυτό μπορεί να εφαρμοσθεί και στα διαγωνίσματα, αλλά αυτό που επικρατεί είναι η απορρόφηση στη διαχείριση και επεξεργασία μη-χρονικών πληροφοριών που οδηγούν σε υποεκτίμηση της χρονικής διάρκειας (Friedman, 1990)

Όταν δόθηκαν τα διαγωνίσματα αγχώθηκε, δεν ήξερε σε τι θα εξεταστεί και πώς. Έτσι στο 1^{ο} και το 4^{ο} διαγώνισμα ήταν πολύ νευρική και αγχωμένη, προσηλώθηκε απόλυτα και υποεκτίμησε την χρονική διάρκεια (Friedman,

1990) Είπε ότι θέλει οπωσδήποτε να βρίσκει τη λύση σε ένα πρόβλημα. Αυτό προκαλεί στρες, μειώνονται οι διαθέσιμοι πόροι προσήλωσης (Hancock & Weaver, 2005) και σε συνδυασμό με την προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος/άσκησης, που έχει να κάνει με τη διαχείριση χωρικών πληροφοριών, δεν μπορεί να δοθεί προσοχή στη μέτρηση του χρόνου (Zakay, 2014) Έτσι, όταν ζητείται η αναδρομική εκτίμηση της χρονικής διάρκειας ενός χωρικού συμβάντος, όπως αυτό που περιγράψαμε πιο πάνω, εκτιμάται βάση του πλήθους των καταγεγραμμένων αναμνήσεων και νοητικών διεργασιών που έγιναν (Zakay, Blick & Tsal, 1999). Αν έχουν αυξημένη πολυπλοκότητα και είναι πληθικότητα ο χρόνος υπερεκτιμάται (Block, 1990), όπως για παράδειγμα όταν η μαθήτριά μας μπερδεύτηκε στο 3^{ο} διαγώνισμα, αλλά το ψυχολογικό πέρας του χρόνου έχει να κάνει με την επίδραση που έχει το υπό εξέταση αντικείμενο στο υποκείμενο (Hornik, 1992; Westman, 1987) Η απόκλιση τη χρονικής εκτίμησης έχει να κάνει με την προηγούμενη εμπειρία πάνω στο αντικείμενο (Block, 1990) και το βιωθέν στρες (Hancock, 1986) Παρατηρήθηκε, λοιπόν, για μία ακόμα φορά ότι υπάρχει αναντιστοιχία μεταξύ χρονικής εκτίμησης και ψυχολογικού χρόνου. Είπε ότι, το πείραμα ήταν ενδιαφέρον, έξω από τη ρουτίνα της, όπου δεν χρειαζόταν να είναι τελείως σοβαρή, και έτσι ο χρόνος πέρασε γρήγορα (Friedman, 1990)

Σχετικά με την εμπειρία της στην προετοιμασία για τη Γ΄ Λυκείου έδειξε ότι έχει έντονο άγχος. Όταν ζητήθηκε να εκτιμήσει τη χρονική διάρκεια της καλοκαιρινής προετοιμασίας, μας είπε ακριβώς πόσος καιρός ήταν («5 εβδομάδες την Τετάρτη») και δε δεχόταν ότι είναι περίπου ένας μήνας, και αυτό δείχνει ότι έχει έντονο στρες και άγχος (Cemen, 1982). Έχει την ανάγκη να ξέρει ακριβώς πόση ώρα έχει περάσει ή πόση ώρα χρειάζεται για να φέρει εις πέρας κάτι. Αν κάνει λάθος εκτίμηση θέλει να ξέρει που έγινε το λάθος και να διορθωθεί. Έτσι, μας παρουσιάζεται για ακόμα μία φορά ο μηχανισμός μέτρησης του χρόνου βάση εμπειριών και ψυχολογίας. (Block, 1990)

Τέλος, όλα τα υποκείμενα που έλαβαν μέρος στο πείραμα δήλωσαν ότι η εξέτασή τους σε 4 μικρά διαγωνίσματα, παρά σε ένα μεγάλο, τους βοήθησε. Με αυτόν τον τρόπο κατάφεραν να συγκεντρωθούν περισσότερο, αφού όλοι οι πόροι προσήλωσής τους επιστρατεύτηκαν για ένα μόνο διαγώνισμα (Hancock & Weaver, 2005). Επίσης τα αντιμετώπισαν σαν «ασκησούλες» και όχι σα διαγωνίσματα, πράγμα που φέρει λιγότερο στρες και σχετίζεται περισσότερο με το μαθηματικό άγχος παρά με το άγχος εξέτασης (Spielberger, 1995; Zeidner, 1998; Richardson & Suinn, 1972). Τέλος φαίνεται λιγότερος ο εκτιμώμενος απαιτούμενος προσδοκώμενος χρόνος, αφού είναι λιγότερες οι γνωστικές λειτουργίες που απαιτούνται (Zakay et al, 1999; Zakay & Block, 2004)

2.5. Συμπεράσματα – Συζήτηση - Προτάσεις

Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, μπορούμε να διακρίνουμε **δύο μηχανισμούς μέτρησης του χρόνου** από τους μαθητές. Ο ένας σχετίζεται με την καταγραφή της χρονικής στιγμής διαφόρων γεγονότων και της διάρκειάς τους, γνωστός και ως *Time-Tagging* (Friedman, 1990). Ο άλλος έχει να κάνει με την εκτίμηση της διάρκειας ενός γεγονότος βάση της προϋπάρχουσας εμπειρίας της χρονικής διάρκειας αυτού, της γνωστικής δυσκολίας του, του βιωθέντα ψυχολογικού χρόνου και της ψυχολογικής κατάστασης (Block, 1990; Sucala**,** Scheckner & David, 2011; Mcleod & Roff, 1936).

Μία άλλη σημαντική παρατήρηση είναι η **διαφοροποίηση του ψυχολογικού χρόνου από την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας**.(Block, 1990; Zakay, 2012; Zakay, 2014; Lueck, 2007) Είχαμε πολλές φορές αντιφάσεις μεταξύ της εκτίμηση της χρονικής διάρκειας ενός γεγονότος και του ψυχολογικού χρόνου που πέρασε. Η χρονική εκτίμηση βασίζεται κυρίως στην πολυπλοκότητα των απαιτούμενων νοητικών διεργασιών (Zakay, Block & Tsal; 1999), ενώ ο ψυχολογικός χρόνος στην συναισθηματική κατάσταση και τα προκληθέντα συναισθήματα (Hornik, 1992; Westman, 1987) *Επομένως, ίσως ο μόνος τρόπος για τη μέτρηση της ψυχολογικής διάρκειας ενός γεγονότος είναι η αντιμετώπιση χωρίς την προϋπάρχουσα εμπειρία της χρονικής διάρκειας αυτού και η δημιουργία ανάγκης εγκλεισμού στη χωρικότητα αυτού.*

Από το 2^{ο} μέρος του πειράματος, φάνηκε έντονα η επίδραση που είχαν τα διαγωνίσματα πάνω στην καταγραφή του χρόνου.

- Όταν αντιμετωπίζουν μία εξέταση, λόγω ψυχολογικών και στρεσογόνων παραγόντων, οι μαθητές κλείνονται στην χωρικότητα των πληροφοριών που πρέπει να ανακτήσουν από τη μνήμη τους για την επίλυσης του εκάστοτε προβλήματος.
- Το στρες που τους καταβάλει αντλεί πολλούς πόρους προσήλωσης (Hancock & Weaver, 2005), και έτσι καθίσταται σχεδόν αδύνατη η καταγραφή του χρόνου (Zakay, 2014). Κατά αυτόν τον τρόπο η οποιαδήποτε εκτίμηση γίνεται βάση της δυσκολίας της άσκησης (Sucala**,** Scheckner & David, 2011) και των νοητικών διεργασιών που καταγράφηκαν κατά την επίλυσή της (Zakay, Block & Tsal, 1999).
- Το γεγονός όμως ότι είναι ελλιπής η εμπειρία της χρονικής διάρκειας των ζητούμενων μεθόδων για την αντιμετώπιση του κάθε διαγωνίσματος (Campbell, 1990) και η στρέβλωση του χρόνου από το στρες (Hancock, 1986) *καθιστά δύσκολη την εκτίμηση της χρονικής διάρκειας*.

Η αυξημένη δυσκολία για την αντιμετώπιση ενός γεγονότος κάνει τη διάρκειά του να φαίνεται μικρή (Sucala**,** Scheckner & David, 2011), καθώς επίσης και το γεγονός ότι

μπορεί να απορροφήσει τον μαθητή τόσο πολύ η ανάγκη εύρεσης αποτελέσματος, μπορεί να κάνει τον χρόνο να βιωθεί σα να πέρασε πολύ γρήγορα (Friedman, 1990)

Όταν λοιπόν οι χρονικές διαδικασίες αφαιρεθούν το μόνο που μένει είναι ο προσωπικός χρόνος (Macleod & Roff, 1936). Επίσης, ο προσωπικός χρόνος αλλάζει συμπεριφορά, επηρεάζει και επηρεάζεται σε ένα άχρονο περιβάλλον (Campbell, 1990). Έτσι χωρίς το πλεονέκτημα τον διαδικασιών, οι οποίες προέρχονται από ένα συμπαγές και συνεκτικό περιβάλλον στην προϋπάρχουσα εμπειρία, το ανθρώπινο ρολόι δεν μπορεί να αναγνωρίσει τον χρόνο που περνά (Campbell, 1990).

Ας μην ξεχνάμε ότι τα μαθηματικά απαρτίζονται κυρίως από διαδικασίες-ρουτίνες. ***Επομένως, είναι απαραίτητη η δημιουργία βασικών διαδικασιών και η μέτρηση αυτών, ώστε ο μαθητής να μην χάνεται στη χωρικότητά τους, αλλά να μπορεί να διαχειριστεί τον χρόνο του, ώστε να μειωθεί και το στρες ή άγχος που μπορεί να έχει*** (Misra & MacKean, 2000; Averill, 1973; Spector, 1986), ***καθώς επίσης να αυξήσει και την απόδοσή του*** (Bazerman, 1982; Greenberger, Strasser, Cummings, & Dunham, 1989; Spector, 1986).

Η καλή αντίληψη της απαιτούμενης διάρκειας μίας διαδικασίας έχει ως αποτέλεσμα την πιο διαυγή ανάκληση του γεγονότος αυτού (Hancock & Weaver, 2005). Όταν δεν υπάρχει μία συγκεκριμένη διαδικασία, το αναδρομικά εκτιμώμενο χρονικό διάστημα φαντάζει μεγαλύτερο, αλλά κατά τη διάρκειά τους περισσότεροι πόροι προσήλωσης απαιτούνται, άρα λιγότεροι μένουν για οποιαδήποτε άλλη γνωστική ενέργεια, όπως η μέτρηση του χρόνου. (Wood, Quinn & Kashy, 2002)

Το μαθηματικό άγχος, σε συνδυασμό με το άγχος εξέτασης προκαλούν στρες (Ashcraft, 2002; Ashcraft & Kirk, 2001) και έτσι ο χρόνος και ο χώρος στρεβλώνεται (Hancock & Weaver, 2005), η χωρητικότητα της λειτουργικής μνήμης περιορίζεται (Ashcraft, 2002), η δυνατότητα προσοχής και μάθησης μειώνεται, καθώς και η επίδοση (Λεοντάρης, 1996). Για αυτό τον λόγο, όταν βιώνεται μία κατάσταση στρες, ο νους μπαίνει σε λειτουργία για cognitive tunneling, ώστε να χρησιμοποιήσει όσο το δυνατόν καλύτερα τους εναπομείναντες πόρους προσήλωσης, έτσι δεν υπάρχει κάποιο μέσο να καταγράψει επαρκώς το χρονικό πέρας. Όταν δεν υπάρχει χρονομετρημένη διαδικασία, ή δε δίνεται σημασία σε αυτή, προκαλούνται χρονικές στρεβλώσεις. (Hancock & Weaver, 2005). Αυτό είναι κάτι που πρέπει να αποφευχθεί, αφού η χρονική οξύτητα είναι άκρως σημαντική για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των καταστάσεων (Beringer & Hancock, 1989; Endsley, 1995).

Μέσα από τις συνεντεύξεις προκύπτει ότι ***ο κατακερματισμός ενός διαγωνίσματος είναι κάτι που βοήθησε στην καλύτερη αντιμετώπιση αυτού***.

- Οι εξεταζόμενοι το αντιμετωπίζουν σα μικρές ασκήσεις, μπορούν να διαχειριστούν καλύτερα τον χρόνο τους και να συγκεντρωθούν πιο εύκολα μειώνοντας την πιθανότητα λάθους (Spielberger, Anton & Bedell, 1976).
- Πέραν αυτού, η ψυχολογία τους άλλαξε και δεν ένιωθαν την πίεση ενός μεγάλου διαγωνίσματος.

Έχοντας στο νου μικρότερο πλήθος πληροφοριών προς επεξεργασία μπορούν να ληφθούν καλύτερες αποφάσεις και να μειωθεί το άγχος (Wurman, 1989; Bawden & Robinson, 2009)

Από ότι φαίνεται, ***η ρουτίνα συμβάλει θετικά στο γρήγορο και, μερικές φορές, ευχάριστο πέρας της Γ' Λυκείου***. Αυτό επιβεβαιώνεται από τις συνεντεύξεις. Άλλωστε, η εμπλοκή σε μία ρουτίνα κάνει τους ανθρώπους να εκτιμούν αναδρομικά τη χρονική διάρκεια από την έναρξη, σα μικρότερη από την πραγματική, πιθανόν λόγω της έλλειψης αλλαγών (Avni-Bahad & Ritov, 2003). Επεκτείνοντας αυτό, οι αλλαγές μέσα σε μία χρονική περίοδο προκαλούν διάφορα ήδη γνωστικών διεργασιών και τις αυξάνουν σε πλήθος (Block & Reed, 1978). Άρα η μη ύπαρξη αλλαγών αφήνει περισσότερους πόρους προσήλωσης για συγκέντρωση, προσοχή και δέσμευση (Block & Zakay, 1995) στο παρόν, και έτσι ο χρόνος βιώνεται να περνά πιο γρήγορα. **Κατά συνέπεια, μπορούν να δημιουργηθούν καλύτερες συνθήκες μάθησης.**

Η Γ' Λυκείου (ακόμα και η προετοιμασία για αυτήν) φαίνεται να είναι μία άκρως ψυχοφθόρα χρονιά.

- Ο εγκλεισμός των μαθητών μέσα σε μία ρουτίνα τους βοηθά εν τέλει να νιώθουν τον χρόνο να περνά πιο γρήγορα, αλλά όχι υποχρεωτικά ευχάριστα.
- Ειδικά από τα μέσα και μετά, ο χρόνος κυλά ιδιαίτερα αργά και ρόλο σε αυτό παίζει η πληθώρα των υπό εξέταση αντικειμένων, καθώς και τα προσομοιωτικά διαγωνίσματα.
- Φαίνεται ότι το κεφάλαιο των Μιγαδικών είναι κάτι που ταλαιπωρεί ιδιαίτερα τους μαθητές, ειδικά αφού είναι κάτι που γίνεται στην αρχή της χρονιάς και πρέπει να επανακληθεί στο τέλος.
- Οι πολλές επαναλήψεις είναι βοηθητικές.

Εν τέλει, *η προσμονή για τις Πανελλαδικές εξετάσεις είναι κάτι που τους κάνει να βιώνουν τον χρόνο να κυλά πολύ αργά*, έχουν τον νου τους συνέχεια σε αυτές, και ακόμα περισσότερο προς το τέλος βιώνουν την προσμονή τους. Αυτό είναι επίφοβο, αφού πολλοί πόροι προσήλωσης καταναλώνονται για αυτό, και σε συνδυασμό με το άγχος που καταναλώνει ακόμα περισσότερους, είναι αμφισβητήσιμη η αποδοτικότητά τους σε γνωστικό επίπεδο. Αυτό είναι κάτι που πρέπει να αντιμετωπισθεί.

Χρησιμότητα της έρευνας

Η παρούσα έρευνα ήταν μία πιλοτική έρευνα πάνω σε ένα θέμα που δεν έχει διαμορφωθεί κάποια θεωρία., στα πλαίσια της εκπαίδευσης . Σα στόχο είχε την εύρεση συνδέσεων, μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία των μαθηματικών, μεταξύ (α) ψυχολογικής διάρκειας του χρόνου, (β) εκτίμησης της χρονικής διάρκειας, (γ) μαθηματικού άγχους και (δ) άγχους εξέτασης.

Η έρευνα αυτή απευθύνεται κυρίως σε εκπαιδευτικούς. Το να ευρεθούν και να δοθούν στους καθηγητές των Μαθηματικών εργαλεία για το χειρισμό της ψυχολογίας των μαθητών είναι σημαντικό. Η διδακτική διαδικασία των Μαθηματικών δεν πρέπει να είναι ψυχολογικά αποτρεπτική για τους μαθητές, αλλά να τους κάνει να νιώθουν ευχάριστα. Έτσι, θα τους προκαλέσει μεγαλύτερο ενδιαφέρον αποβάλλοντας πιθανούς στρεσογόνους παράγοντες και μειώνοντας το άγχους που βιώνουν.

Τα Μαθηματικά είναι ένα σημαντικό, αλλά συνάμα «τρομακτικό» μάθημα, για πολλούς μαθητές. Το γνωστικό φάσμα που καλύπτεται, ειδικά όσο ανεβαίνει το γνωστικό επίπεδο, είναι πολύ μεγάλο. Συνήθως οι μαθητές «δεν έχουν αρκετό χρόνο» για να κάνουν Μαθηματικά. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει ο εκπαιδευτικούς να βοηθήσει τον μαθητή να αναπτύξει συνειδητές, κατά προτίμηση, τεχνικές διαχείρισης του χρόνου του.

Προτάσεις

Εκτός πλαισίου εκπαίδευσης, έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες που σχετίζονται με τη διαφορά των χρονικών εκτιμήσεων μεταξύ των δύο φύλων. Επιπροσθέτως, υπάρχουν αρκετές έρευνες που σχετίζονται με το Μαθηματικό άγχος μεταξύ αγοριών και κοριτσιών. Θα ήταν ενδιαφέρον ο συσχετισμός των δύο αυτών εννοιών. Πιθανόν να έδινε περισσότερα εργαλεία χειρισμού των μαθητών και κατάργησης ταυτοτήτων και στάσεων απέναντι στα Μαθηματικά, που διαφοροποιούν μαθητές από μαθήτριες.

Επίσης, από την έρευνα αυτή, διαφαίνεται η ανάγκη εξέτασης του τρόπου χειρισμού της ύλης μέσα στην χρονιά της Γ' Λυκείου, και ίσως στην οποιαδήποτε τάξη. Όταν οι μαθητές έρχονται «αντιμέτωποι» με ένα αντικείμενο, το οποίο έχουν καιρό να εξετάσουν, αγχώνονται και στρεσάρονται. Πιθανόν αυτό να έχει αρνητική επίδραση στη μάθηση.

Τέλος, οι μαθητές ίσως να χρειάζεται να στρέψουν την προσοχή τους στη διαδικασία του να κάνουν Μαθηματικά και του να επιλύουν ασκήσεις-προβλήματα, και όχι στο καθεαυτό αποτέλεσμα. Αύτη η μέθοδος θα μπορούσε να δημιουργήσει περισσότερες συνθήκες για την ανάπτυξη νέας γνώσης, και να δώσει περισσότερες εμπειρίες και κίνητρα στους μαθητές. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βοηθήσουν σε αυτό, δημιουργώντας κατάλληλες νόρμες και διδακτικά συμβόλαια, ώστε να το εμφυσήσουν στους μαθητές. Μία τέτοια μελέτη θα μπορούσε να δημιουργήσει

κίνητρα σε όλους τους συντελεστής της εκπαίδευσης, για την αναθεώρηση της στάσης απέναντι στην εκπαιδευτική διαδικασία και, εν τέλει, στο «τι ζητάμε τελικά από τους μαθητές».

Βιβλιογραφικές αναφορές

Ελληνικές

1) Cemen, P.B. (1982) *Το Άγχος για τα Μαθηματικά*, μτφ. Νίκος Παϊζης, Αθήνα.
2) Ζαφειροπούλου, Μ., Σωτηρίου, Α. (2001) Σχέσεις μεταξύ της αυτοεκτίμησης των μαθητών και του ψυχολογικού κλίματος της τάξης τους, *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 31, 151-163.
3) Ζερβής, Χ. (2003) *Ψυχοπαθολογία του Ενήλικα*, Αθήνα: Βιβλιοτεχνία.
4) Θεοδωράκης, Γ. (2003, Νοέμβριος) Αυτοδιάλογος και επιδόσεις: Από τον αθλητισμό μέχρι την εκπαίδευση. *Πρακτικά 1ου Διεθνούς Συνεδρίου Ψυχολογικής Εταιρείας Βορείου Ελλάδος, Βόλος.*
5) Καλαντζή – Αζίζι, Α. (1996) *Εφαρμοσμένη Κλινική Ψυχολογία στο χώρο της Υγείας*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
6) Kalat, J. W. (2001) *Βιολογική Ψυχολογία*, 5 έκδοση, τόμος Β, επιμέλεια Α.Καστελάκης, Δ. Α. Χρηστίδης, Αθήνα: Έλλην.
7) Κάντας, Α. (2009) *Οργανωτική – Βιομηχανική Ψυχολογία, Διεργασίες Ομάδας, Σύγκρουση, Ανάπτυξη και Αλλαγή, Κουλτούρα, Επαγγελματικό άγχος*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
8) Καραγιώργος, Δ. (2000) *Το Πρόβλημα και η Επίλυσή του.* Αθήνα: Σαββάλας
9) Καραγιώργος, Δ., Γιαλαμάς, Β., Κασιμάτη, Α. (1996) Η επίδοση των μαθητών Α' Γυμνασίου στα Μαθηματικά και η στάση τους απέναντι σε αυτά, *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 1,* Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
10) Κολιάδης, Ε. (2005) *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη, Συμπεριφοριστικές Θεωρίες,* τόμος Α΄, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
11) Κολιάδης, Ε. (2006) *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη, Κοινωνικογνωστικές Θεωρίες*, τόμος Β΄, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
12) Λαρεντζάκη, Κ., Παύλου, Β. (2008) *Τα Ερωτήματα του Σύγχρονου Εκπαιδευτικού*, Αθήνα: Gutenberg.
13) Λεοντάρη,Α., Γιαλαμάς Β. (1996) Το άγχος των εξετάσεων, η αυτοαντίληψη και η σχολική επίδοση, *«Ψυχολογία» τ.3*
14) Μαλικιώση – Λοΐζου, Μ. (2001) *Η Συμβουλευτική Ψυχολογία στην Εκπαίδευση. Από τη Θεωρία στην Πράξη,* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
15) Μάντζιος, Ν. (2008) *Επίδραση του Αυτό-διαλόγου στην επίδοση των μαθητών σε γραπτά τεστ μαθηματικών, στο άγχος εξέτασης, στη γνωστική ανθεκτικότητα και στο αυτοσυναίσθημα στα Μαθηματικά*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τρίκαλα, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
16) Ματσαγγούρας, Η. (1999) *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας, Η Σχολική Τάξη*, Αθήνα: Γρηγόρης.
17) Ματσαγγούρας, Η. (2002) *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας, Στρατηγικές Διδασκαλίας,* Αθήνα: Gutenberg.
18) Μελανίτη, Γ.Ν. (2002) Ο χρόνος κατά Πλάτωνα, Αριστοτέλη και νεώτερους στοχαστές, *Πλάτων,* 52, 78-95.

19) Μπεζεβέγκης, Η. (1994) *Εξελικτική Ψυχοπαθολογία*, Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τομέας Ψυχολογίας.
20) Μπεζεβέγκης, Η. (1999) *Διαπροσωπικές Σχέσεις,* Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τομέας Ψυχολογίας.
21) Μπιτσιάνης Α. (2011) . *Σχολική μάθηση και επιτυχία χωρίς άγχος*. Εκδόσεις Μεταίχμιο
22) Παναγάκος, Ι. (2003, Νοέμβριος) *Η επίδραση της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας στην κοινωνικο-συναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών κατά την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, Πρακτικά 20ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας,* Βέροια.
23) Παντελιάδου, Σ. (2000) *Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
24) Παπαδόπουλος, Ν. (2005) *Λεξικό της Ψυχολογίας*, Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
25) Παρασκευόπουλος, Ι. (1997) *Εξελικτική Ψυχολογία*, Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών.
26) Πετρόπουλος, Ν., Παπαστυλιανού, Κ. (2003) *Έρευνα για τη Σχολική Βία*, Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών & Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
27) Peter G., Hanson, M.D. (1985) *Η Χαρά του Στρες: The Joy of Stress*. Μετάφραση: Αντιγόνη Πανέτσου- Ωραιοπούλου, Αθήνα: Εταιρεία Ψυχολογικής Ψυχιατρικής Ενηλίκου και Παιδιού.
28) Slavin, R. (2007) *Εκπαιδευτική Ψυχολογία: Θεωρία και Πράξη* Αθήνα: Μεταίχμιο.
29) Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων - ΥΠΕΠΘ, (2006) *Συμβουλευτική Γονέων: Για ένα καλύτερο αύριο των παιδιών μας*, Γενική Γραμματεία Εκπαίδευσης Ενηλίκων – Σχολές Γονέων.
30) Υφαντόπουλος Γ., Σαρρής Μ., (2001) Σχετιζόμενη με την υγεία ποιότητα ζωής, μεθοδολογία μέτρησης, *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 18 (3): 218-229.
31) Φράγκος, Χ. (2002) *Ψυχοπαιδαγωγική*, Αθήνα: Gutenberg-Τυπωθήτω.
32) Fontana, D. (2006) *Ο Εκπαιδευτικός στην Τάξη*, Αθήνα: Σαββάλας.
33) Χαρτοκόλλης, Π. (2006) *Χρόνος και Αχρονικότητα. Παραλλαγές της Χρονικής Εμπειρίας (Μία ψυχαναλυτική προσέγγιση),* Αθήνα: Καστανιώτης.
34) Herbert, M. (1999) *Ψυχολογικά Προβλήματα της Παιδικής και Εφηβικής Ηλικίας*, στ΄ έκδοση, επιμέλεια: Α. Καλαντζή-Αζίζι, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
35) Hughes, M. (1986) *Τα Παιδιά και η Έννοια των Αριθμών, Δυσκολίες στην Εκμάθηση των Μαθηματικών,* (μετφ. Ματούλας Σταφυλίδου), Αθήνα: Gutenberg.
36) Siety, A. (2001) *Μαθηματικά, ο αγαπημένος μου φόβος*, Αθήνα: Σαββάλας.
37) Winnicot, D. (2003) *Διαδικασίες Ωρίμανσης και Διευκολυντικό Περιβάλλον*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Ξενόγλωσσες

1) Ashcraft, M. H., Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 224-237.
2) Ashcraft, M.H. (2002) Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 181-185.
3) Ashcraft, M.H., Ridley K.S. (2005) *"Math anxiety and its cognitive consequences: A tutorial review."*
4) Averill, James R. (1973) "Personal control over aversive stimuli and its relationship to stress." *Psychological bulleti*, *80(4)*: 286.
5) Avni-Babad D., Ritov I. (2003), Routine and the perception of time, *Journal of Experimental Psychology*: *General*, Vol *132*(*4*): 543-550
6) Baranski, J. V., Gil, V., McLellan, T. M., Moroz, D., Buguet, A., Radomski, M. (2002). Effects of modafinil on cognitive performance during 40 hr of sleep deprivation in a warm environment. *Military Psychology*, *14*(1), 23.
7) Bawden, D., & Robinson, L. (2009). The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies. *Journal of information science*, *35*(2), 180-191.
8) Bazerman, M. H. (1982). Impact of personal control on performance: Is added control always beneficial?. *Journal of Applied Psychology*, *67*(4), 472.
9) Beilock, S.L., Carr, T.H. (2001) On the fragility of skilled performance: What governs choking under pressure? *Journal of Experimental Psychology*: General, 130, 701–725.
10) Beilock, S.L., Kulp, C.A., Holt, L.E., Carr, T.H. (2004) More on the fragility of performance: Choking under pressure in mathematical problem solving, *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 584–600.
11) Beilock, S.L., Carr, T.H. (2005) When high-powered people fail: Working memory and ‘‘choking under pressure’’ in math, *Psychological Science*, 16, 101–105.
12) Beilock, S.L., Jellison, W.A., Rydell, R.J., McConnell, A.R., Carr, T.H. (2006) On the causal mechanisms of stereotype threat: Can skills that don’t rely heavily on working memory still be threatened? *Personality & Social Psychology Bulletin*, 38, 1059–1071.
13) Beilock, S.L. (2008) Math performance in stressful situations, *Current Directions in Psychological Science*, 17 (5), 339-343
14) Benson, J. (1987) Causal components of test anxiety in adults: an exploratory study. *Paper presented at the annual meeting of the Society for Test Anxiety Research*, Bergen, Norway, June 1987
15) Beringer, D. B., Hancock, P. A. (1989). Exploring situational awareness: A review and the effects of stress on rectilinear normalisation. In: *Proceedings of*

the Fifth International Symposium on Aviation Psychology (Volume 2, pp. 646-651). Columbus: Ohio State University

16) Blackburn, S. (1996) “Time”, *The Oxford Dictionary of Philosophy*, Oxford University Press.
17) Block R.A. and Reed, M. A. (1978). Remembered duration: evidence for a contextual-change hypothesis. *Journal of Experimental Psycology: Human Learning and Memory, 4*: 656-65
18) Block, R. A. (1990). Models of psychological time. In: *R. A. Block (Ed.), Cognitive models of psychological time* (pp. 1-35). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
19) Block. R.A. and Zakay D. (1995). Cognitive Models of Time Revisited. In : *H. Helfrich (Ed.), Time and Mind.* Daedalus Verlag
20) Bryant, R.A., Friedman, M.J., Spiegel, D., Ursano, R., Strain, J. (2010) A review of acute stress disorder in DSM-5, *Depression and Anxiety*, 0, 1-16.
21) Burnett, P.C. (1999) Children’s Self-talk and academic self-concepts: The impact of teachers’ statements. *Educational Psychology in Practice, 15,* 3, 195-200.
22) Burnett, P.C., Mc Crindle, A.R (1999) The relationship between significant others’ positive and negative statements, self - talk and self – esteem, *Child Study Journal, 29,* 39-49.
23) Cadinu, M., Maass, A., Rosabianca, A., Kiesner, J. (2005) Why do women underperform under stereotype threat? Evidence for the role of negative thinking, *Psychological Science*, 16, 572–578
24) Campbell, S. S. (1990). Circadian rhythms and human temporal experience. *Cognitive models of psychological time*, 101-118.
25) Cassady, J. C., Johnson, R. E. (2002). Cognitive test anxiety and academic performance. *Contemporary educational psychology*, *27*(2), 270-295.
26) Chapell, Mark S., et al. (2005) "Test anxiety and academic performance in undergraduate and graduate students." *Journal of educational Psychology* 97.2, 268.
27) Corral, N., Antia, S. (2002) Self-talk: Strategies for success in Math. *Teaching Exceptional Children, 34,* 42-45
28) Cox, T. (2004) Work-related stress, risk management and management standards, *Work and Stress*, 18 (2), 89-90.
29) Craven, R.G., Marsh, H.W., Debus, R.L. (1991) Effects of internally focused feedback and attributional feedback on enhancement of academic self-concept, *Journal of Educational Psychology*, 83, 17-27
30) Denuit, M., Genest, Ch. (2001) An extension of Osuna’s Model for stress caused by waiting, *Journal of Mathematical Psychology*, 45 (1), 115-130.
31) Dictionary of Physics (2000) “time”, edited by John Daintith, Oxford University Press
32) Engle, R.W. (2002) Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 19–23.

33) Droit-Volet, S., Wearden, J. (2016). Passage of time judgments are not duration judgments: Evidence from a study using Experience Sampling Methodology. *Frontiers in psychology*, *7*.
34) Eden, Chiara, Angela Heine, Arthur M. Jacobs. (2013) "Mathematics anxiety and its development in the course of formal schooling—a review." *Psychology* 4.06, 27.
35) Endsley, M.R. (1995b). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors 37(1), 32–64.
36) Evans. J. (2000*) Adults' Mathematical Thinking and Emotions: A Study of Numerate Practices,* London: Routledge/Falmer
37) Fernández–Ballesteros R., (2002) Social support and Quality of life Among Older People in Spain, *Journal of Social Issues*, 58(4): 645-659. Flanagan, C. (1996) *Psychology, GCSE level*, London: Letts Educational ltd.
38) Friedman, W. J. (1990). *About time: Inventing the fourth dimension*. Cambridge, Mass: MIT Press.
39) Gable, P. A., & Poole, B. D. (2012). Time flies when you're having approach motivated fun effects of motivational intensity on time perception. *Psychological science*, 0956797611435817.
40) Gimmig, D., Huguet, P., Caverni, J.P., Cury, F. (2006) Choking under pressure and working memory capacity: When performance pressure reduces fluid intelligence (Gf), *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 1005–1010.
41) Greenberger, D. B., Strasser, S., Cummings, L. L., Dunham, R. B. (1989). The impact of personal control on performance and satisfaction. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *43*(1), 29-51.
42) Gross, T., Mastenbrook, M. (1980) Examination of the effects of state anxiety in problem – solving efficiency under high and low memory conditions, *Journal of Educational Psychology*, 72, 605-609.
43) Hancock, P.A., (1986) The effect of skill on performance under an environmental stressor. Aviation, Space, and Environmental Medicine, 57, 59–64.
44) Hancock, P. A., & Weaver, J. L. (2005). On time distortion under stress. Theoretical issues in ergonomics science, 6(2), 193-211.
45) Hill, G. (2003) *Exercises for AS level Psychology*, Oxford: Oxford University Press.
46) Lazarus, R. S., Folkman, S. (1984) *Stress, Appraisal, and Coping*, New York: Springer.
47) Hilton, P. (1980) Math anxiety: some suggested causes and cures, Part I., *Two year college Mathematics Journal*, 11, 246-251.
48) Hopko, Derek R., et al. (2003) "The abbreviated math anxiety scale (AMAS) construction, validity, and reliability." *Assessment* 10.2: 178-182.
49) Hornik, J. (1992). Time estimation and orientation mediated by transient mood. Journal of Socio-Economics, 21(3), 209-227
50) Hornik, J. (1992). Tactile stimulation and consumer response. *Journal of Consumer Research*, *19*(3), 449-458.

51) Hyde, J.S., Fennema, E., Lamon, S.J. (1990) Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis, *Psychological Bulletin*, 107, 139–155.
52) Jung C.G. (1955) *Modern Man in Search of a Soul*, New York
53) Kamann, M.P., Wong, B.Y.L. (1993) Inducing adaptive coping self-statements in children with learning disabilities through self-instruction training, *Journal of Learning Disabilities, 26,* 630-638
54) Koopmanschap, M.A., Brouwer, W.B.F., Hakkaart-van Roijen, L., Van Exel, N.J.A. (2005) Influence of waiting time on cost-effectiveness, *Social Science and Medicine*, 60 (11), 2501-2504.
55) Lodge, J., Harte, D.K., Tripp, G. (1998) Children's self-talk under conditions of mild, Anxiety, *Journal of Anxiety Disorders, 12,* 153-176
56) Lueck, M. D. (2007). Anxiety levels: do they influence the perception of time.*UW-L Journal of Undergraduate Research*, *10*, 1-5.
57) Macleod, R. B., & Roff, M. F. (1936). An experiment in temporal disorientation.*Acta Psychologica*, *1*, 381-423.
58) Misra, Ranjita, Michelle McKean. (2000) "College students' academic stress and its relation to their anxiety, time management, and leisure satisfaction."*American Journal of Health Studies* 16.1: 41.
59) Mook, C., Legg, M. (1980) Project: strategies for sex fairness, math and science for all, *Eric Document Reproduction Service* no. ED i89 352
60) Norwick, B., Rovoli, I. (1993) Affective factors and learning behavior in secondary school mathematics and English lessons for average and low attainers, *British Journal of Educational Psychology*, 63, 308-321.
61) O'Neil, H., Spielberger, C., Hansen, D. (1969) Effects of state anxiety and task difficulty on computer assisted learning, *Journal of Educational Psychology*, 60, 343-350.
62) Ornstein. R. E. (1969) *Oll the experience of time.* Harrnondsworth. Middlesex. England. Penguin.
63) Osuna, E.E. (1985) The psychological cost of waiting, *Journal of Mathematical Psychology*, 29 (1), 82-105.
64) Pouthas, V., & Perbal, S. (2004). Time perception depends on accurate clock mechanisms as well as unimpaired attention and memory processes. *Acta neurobiologiae experimentalis*, *64*(3), 367-386.
65) Putwain, D.W. & Deveney, C. (2008). Do achievement goals mediate the relationship between academic emotions and examination performance? Manuscript submitted for publication.
66) Putwain, D. W. (2008). Deconstructing test anxiety. *Emotional and Behavioural Difficulties*, *13*(2), 141-155.
67) Richardson, F., Suinn, R. (1972) The mathematics anxiety rating scale, Psychometric data, *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
68) Rosenthal, R., Jacobson, B. (1968) *Pygmalion in the Classroom*, Harvard, New York.

69) Sackett, A. M., Meyvis, T., Nelson, L. D., Converse, B. A., Sackett, A. L. (2010). You're having fun when time flies: The hedonic consequences of subjective time progression. Psychological Science, 21, 111– 117. doi:10.1177/0956797609354832
70) Sarafino, E. P. (1994) *Health Psychology: Bio-psychosocial Interactions*. New York: John Wiley
71) Sarason, I. (1957) Effects of anxiety and low kinds of motivating instruments on verbal learning, *Journal of Abnormal Social Psychology*, 54, 166-171
72) Selye, H. (1956) *The Stress of Life*, New York: McGraw-Hill.
73) Schmader, T., Johns, M. (2003) Converging evidence that stereotype threat reduces working memory capacity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 440–452.
74) Spector, P. E. (1986). Perceived control by employees: A meta-analysis of studies concerning autonomy and participation at work. *Human relations*,*39*(11), 1005-1016.
75) Spielberger, C. (1966) Theory and research on anxiety, In: C. Spielberger (Ed.), *Anxiety and Behavior*, New York: Academic Press.
76) Spielberger C.D., Anton, W.D., Bedell, J. (1976). The nature and treatment of test anxiety. In: M. Zuckerman & C.D. Spielberger (Eds.), *Emotions and anxiety: New concepts, methods, and applications* (pp.317-345). New York: Eribaum/Wiley.
77) Spielberger, Charles Donald, Hector P. Gonzalez. (1980) *Preliminary professional manual for the test anxiety inventory:("test attitude inventory"): Tai*. Consulting psychologists press
78) Spielberger, Charles Donald. (1989) *State-trait anxiety inventory: a comprehensive bibliography*. Consulting Psychologists Press
79) Spielberger, C. D. (1995). *Test anxiety: Theory, assessment, and treatment*. Taylor & Francis.
80) Steele, C.M. (1997) A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance, *American Psychologist*, 52, 613–629.
81) Stetson, C., Fiesta, M. P., Eagleman, D. M. (2007). Does time really slow down during a frightening event?. *PLoS One*, *2*(12), e1295.
82) Sucala, Madalina, Bari Scheckner, Daniel David. (2011) "Psychological time: interval length judgments and subjective passage of time judgments." *Current psychology letters. Behaviour, brain & cognition* 26.2, 2010
83) Suck, R., Holling, H. (1997) Stress caused by waiting: A theoretical evaluation of a Mathematical Model, *Journal of Mathematical Psychology*, 41 (3), 280-286.
84) Tobias, S. (1978) *Overcoming Math Anxiety*, New York: Norton
85) Tobias, S. (1990) Math anxiety: An update, *NACADA Journal*, 10, 47-50.
86) Trice, A.D., Odgen, E.D. (1987) Correlates in mathematics anxiety in first year elementary school teachers, *Educational Research Quarterly*, 11, 2-4
87) Twenge, J. M., Catanese, K. R., Baumeister, R. F. (2003). Social exclusion and the deconstructed state: Time perception, meaninglessness, lethargy, lack

of emotion, and self-awareness. Journal of Personality and Social Psychology, 85, 409 – 423

88) Vohs, K. D., Schmeichel, B. J. (2003). Self-regulation and extended now: Controlling the self alters the subjective experience of time. *Journal of personality and social psychology*, *85*(2), 217.

89) Walters, S. (1999) Lifelong learning within higher education in South Africa: Emancipatory potential? *International Review of Education, 45,* 575-588

90) Wearden, J. H. (2015). Passage of time judgments. *Conscious. Cogn.*

91) Wearden, J. H. (2016). *Psychology of Time Perception*. Palgrave Macmillan.

92) Westman, A. S. (1987). Development of time concepts: Differentiating clock and calendar from apparent durations. Journal of Genetic Psychology, 148(3), 259-270.

93) Wingfield, A, Meece, J.L. (1988) Math anxiety in elementary and secondary school students, *Journal of Educational Psychology*, 80, 210-216.

94) Winter, N. (2000) Waiting: integrating social and psychological perspectives in operations management, Omega, 28 (6), 611-629.

95) Wood, W., Quinn, J. M., Kashy, D. A. (2002). Habits in everyday life: thought, emotion, and action. *Journal of personality and social psychology*,*83*(6), 1281.

96) Wurman R.S. (1989). Information Anxiety. Doubleday Publisher; 1st edition

97) Zakay, D. (1993a). Relative and absolute duration judgments under prospective and retrospective paradigmas. *Perception and Psychophysics, 54,* 656-664.

98) Zakay, D. (1993b). Time estimation methods-do they influence prospective duration estimates? *Perception, 22,* 91-101.

99) Zakay, D. (1993). The roles of non-temporal information processing load and temporal expectations in children's prospective time estimation. *Acta psychologica, 84(3),* 271-280.

100) Zakay, D., Block, R. A., Tsal, Y. (1999) Prospective duration estimation and performance. In: D. Gopher, & A. Koriat (Eds.), *Attention and Performance XVII: Cognitive Regulation of performance: Interaction of theory and application* (pp. 557-580). Cambridge, MA: The MIT Press.

101) Zakay, D., Block, R. A. (2004). Prospective and retrospective duration judgments: An executive-control perspective. *Acta neurobiologiae experimentalis*, *64*(3), 319-328.

102) Zakay, D. (2012). Experiencing time in daily life. *Psychologist, 25(8),* 578-581.

103) Zakay, D. (2014). Psychological time as information: The case of boredom. *Frontiers in psychology, 5.*

104) Zeidner, M. (1990) Does test anxiety bias scholastic aptitude test performance by gender and sociocultural group? J. Person> *Assess*, 53, 145-160.

105) Zeidner, M. (1998). Test anxiety. *Corsini Encyclopedia of Psychology*.

Ιστότοποι

https://el.wikipedia.org/wiki/Άγχος

https://el.wikipedia.org/wiki/Κοινωνικόδίκτυο

https://el.wikipedia.org/wiki/Χρόνος.

Παράρτημα: Διαγωνίσματα

Διαγώνισμα 1:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ -2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & -2 \end{pmatrix}$$

Δοθέντων των πιο πάνω πινάκων, να αναγνωρίσετε τις διαστάσεις τους.

Να βρείτε το γινόμενο A*B και B*A, αφού πρώτα αναγνωρίσετε τη διάσταση του νέου πίνακα που θα προκύψει.

Διαγώνισμα 2:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 4 & 9 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Ποιος πρέπει να είναι ο πίνακας X ώστε να είναι δυνατόν να γραφεί το σύστημα $A*X^T=B$?

Να γραφεί το σύστημα $A*X^T=B$ σε μορφή εξισώσεων και να βρεθεί ο X

Διαγώνισμα 3:

Να πινακοποιηθεί το σύστημα:

$$S : \begin{cases} x + 4y - 2z = 1 \\ y + z = 3 \\ 2 * x + 11y - z = 11 \end{cases}$$

Να λυθεί με 3 διαφορετικούς τρόπους.

Διαγώνισμα 4:

Να πινακοποιήσεις το σύστημα:

$$S : \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_4 + 3 * x_5 = 3 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 + 4x_5 = 6 \end{cases}$$

Τι μπορείς να πεις για τις λύσεις του?