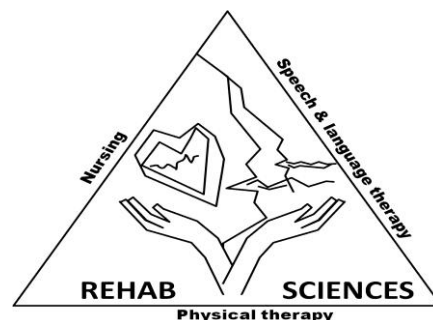




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ, ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – REHABILITATION SCIENCES»
Κατεύθυνση: Λογοθεραπείας

«Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ
ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ
ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΣΕ ΜΟΥΣΙΚΟΥΣ – ΨΑΛΤΕΣ (The
effect of training in tone control via auditory feedback in
Orthodox Church chanters)»

Μεταπτυχιακός φοιτητής: ΠΑΠΑΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Εποπτεύον: ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ Η. καθηγητής τμημ. Λογοθεραπείας παν. Πατρών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΤΡΑ 2020

Βεβαιώνω ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα δίκης μου δουλειάς και γραμμένη με δικά μου λόγια. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές που αναφέρω έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά όπου χρειάζεται και έχω παραθέσει τις πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας»

Βεβαιώνω ότι ο αριθμός λέξεων της διπλωματικής μου εργασίας δεν ξεπερνά τις 50.000 λέξεις.

ΥΠΟΓΡΑΦΗ



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ABSTRACT.....	5
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	8
2.1 ΜΟΥΣΙΚΟΣ ΤΟΝΟΣ (TONE).....	8
2.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	10
2.3 ΟΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΤΟΝΟΥ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	15
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	15
3.1 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΥΠΟΘΕΣΗ –ΣΚΟΠΟΣ.....	15
3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	16
3.3 ΥΛΙΚΟ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ... ..	17
3.4 ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	20
4.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	20
4.2 ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	26
4.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	29
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	31
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	35
ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....	35
ΕΓΚΡΙΣΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ.....	54
ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ.....	55

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιείται στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Επιστήμες αποκατάστασης» του πανεπιστημίου Πατρών. Το θέμα της μελέτης είναι η «Η επίδραση της εκπαίδευσης στον έλεγχο μουσικού τόνου μέσω ακουστικής ανατροφοδότησης σε μουσικούς – ψάλτες». Στην διεξαγωγή της μελέτης οι συμμετέχοντες ήταν 30 άτομα (μουσικοί – ψάλτες), οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των 15 ατόμων. Η μια ομάδα απαρτιζόταν από άτομα με μουσική εκπαίδευση και η άλλη από άτομα με εμπειρική ενασχόληση. Σκοπός της μελέτης είναι να διερευνηθεί αν ο έλεγχος του μουσικού τόνου, μέσω της ακουστικής ανατροφοδότησης, επηρεάζεται από το επίπεδο εκπαίδευσης του μουσικού – ψάλτη. Τα αποτελέσματα δείχνουν καλύτερη επίδοση των συμμετεχόντων με εκπαίδευση συγκριτικά με των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, κάτι που επιβεβαιώνεται και από την βιβλιογραφική ανασκόπηση, καθώς αναφέρεται ότι οι τραγουδιστές με εκπαίδευση φαίνεται να είναι πιο ακριβείς στον έλεγχο του μουσικού τόνου στις επιδράσεις της επικάλυψης σε σχέση με τους τραγουδιστές χωρίς εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υπογραμμίζουν τη σημαντικότητα διεξαγωγής αντίστοιχων μελετών σε μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων.

Λέξεις κλειδιά: μουσικός τόνος, ακουστική ανατροφοδότηση, μουσική, ψάλτες

ABSTRACT

This project was produced within the Master studies program “Rehabilitation Sciences” at the University of Patras – Greece. The object of this work is “The effect of training in tone control via auditory feedback in Orthodox Church chanters”. In this study 30 healthy Greeks ranged in age from 22 to 54 year participated which were divided into two groups of the same number of participants. The first group consisted of people with music - vocal education and the other with people with empirical occupation. The main aim of this study was to investigate whether the tone control, via auditory feedback, is influenced by the level of music education of the person. The results show a better performance of participants with music education than participants with the empirical occupation, which is confirmed by the literature review, as it is reported that trained singers seem to be more precise in controlling the tone of the music in the effects of the overlay compared to them singers without training. They also emphasize the importance of conducting corresponding studies in a larger sample of participants.

Keywords: tone, auditory feedback, music – vocal, chanters

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε, στο πλαίσιο του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ» του Πανεπιστημίου Πατρών. Η εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του κ. Παπαθανασίου Ηλία, καθηγητή του Τμήματος Λογοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση του ρόλου της φωνητικής – μουσικής εκπαίδευσης στον έλεγχο του μουσικού τόνου σε άτομα που ασχολούνται με την βυζαντινή εκκλησιαστική μουσική. Στην προσπάθεια πραγματοποίησης και ολοκλήρωσης της μελέτης αυτής, υπήρξαν άτομα που στάθηκαν αρωγοί, συμβάλλοντας είτε συμβουλευτικά είτε υποστηρικτικά με την συμμετοχή τους, και την παροχή κατάλληλου υλικοτεχνικού εξοπλισμού. Ευχαριστώ ιδιαίτερα για την εποπτεία και την εν γένει στήριξη τον καθηγητή Παπαθανασίου Ηλία. Επιπλέον εκφράζω ευχαριστίες προς την κ. Γεωργοπούλου Σταυρούλα για τις επισημάνσεις στην στατιστική ανάλυση των δεδομένων καθώς επίσης και στους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος για τις πολύτιμες γνώσεις που αποκόμισα. Επίσης ευχαριστώ όλους τους συμμετέχοντες μουσικούς – ψάλτες, για τον χρόνο που διέθεσαν προκειμένου να διεκπεραιωθεί η μελέτη αυτή. Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια και δη τους γονείς μου, για την στήριξη, συμπαράσταση και παροχή πολύτιμων πνευματικών και όχι μόνο εφοδίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανθρώπινη φωνή θεωρείται το πρώτο μουσικό όργανο. Η διαδοχή μουσικών ήχων με τη φωνή (τραγουδι), αποτελεί αναπόσπαστο μέρος σε όλες τις κουλτούρες. Δεδομένης της μοναδικότητας, της καθολικότητας και της σημασίας του τραγουδιού, ο τρόπος και οι βασικές διαδικασίες που αποτελούν τη βάση του, έχει αποτελέσει και αποτελεί ερευνητικό ενδιαφέρον.

Η βασική δεξιότητα που απαιτείται από έναν τραγουδιστή, είναι ο ακριβής έλεγχος της θεμελιώδους συχνότητας (F0). Οι τραγουδιστές πρέπει να ταυτίζουν την συχνότητα φώνησής τους με την συχνότητα (F0) ενός συγκεκριμένου μουσικού τόνου. Για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου μουσικού τόνου, ένας τραγουδιστής πρέπει, να έχει ακριβή έλεγχο των λαρυγγικών, καθώς και των αναπνευστικών μυών. Αυτός ο έλεγχος επιτυγχάνεται με ένα πολύπλοκο δίκτυο από φλοιώδη κέντρα που βασίζονται σε μηχανισμούς αντανakλαστικών (Kirchner & Wyke, 1965; Wyke, 1974; Yoshida et al., 1989).

Ωστόσο, έναν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο έχουν επίσης τα ακουστικά ερεθίσματα. Κλινικές και πειραματικές μελέτες έχουν δείξει ότι η ακουστική ανατροφοδότηση είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη και τη διατήρηση του ελέγχου φώνησης εν γένει. Για παράδειγμα, η ποιότητα της άρθρωσης ενός παιδιού επηρεάζεται όταν εμφανίζεται κάποιος τύπος βαρηκοΐας από τη νεογνική ηλικία και έπειτα. Αυτό συμβαίνει καθώς, η ακοή αποτελεί βασικό ουδό για την αντίληψη, κωδικοποίηση και κατάκτηση των φωνημάτων καθώς και του γλωσσικού κώδικα εν γένει (Oller & Eilers, 1988). Επίσης ένας χορωδός πρέπει να μπορεί να ακούει με ακρίβεια τον εαυτό του καθώς και την υπόλοιπη χορωδία ώστε βάσει αυτών των φωνητικών ανατροφοδοτήσεων να παράγει τον κατάλληλο τόνο. Μια ήπια απώλεια ακοής θα μπορούσε να προκαλέσει επιπτώσεις στην ικανότητα ενός μουσικού για παραγωγή του ορθού τόνου (Sataloff, 1991). Έτσι ο ρόλος της ακουστικής ανατροφοδότησης αποτελεί θέμα με ερευνητικό ενδιαφέρον τόσο για την παραγωγή της ομιλίας όσο και για την εκτέλεση – παραγωγή μουσικών κειμένων όπως το τραγούδι.

Ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η αντίληψη του τόνου (tone), είτε κατά την παραγωγή της ομιλίας, είτε στο τραγούδι. Αν και τα χαρακτηριστικά της άρθρωσης στην ομιλία και το τραγούδι είναι ίδια, ο ρόλος του τόνου είναι σαφώς διαφορετικός. Στην ομιλία, η συχνότητα (F0) συμβάλει στη μετάδοση γλωσσικών πληροφοριών. Στο τραγούδι, από την άλλη πλευρά, η συχνότητα (F0) πρέπει να ταυτίζεται απόλυτα με τις θεμελιώδεις συχνότητες που αντιστοιχούν σε μουσικές νότες έτσι ώστε να αποδίδεται η μελωδικότητα και εκφραστικότητα του μουσικού κειμένου. Η αντίληψη του τόνου περιλαμβάνει τη θεμελιώδη συχνότητα, τις αρμονικές αυτού του ήχου, καθώς και την ένταση του ήχου (Titze, 2006).

Σε αυτή την έρευνα θα ασχοληθούμε με την διερεύνηση του ρόλου της εκπαίδευσης στον έλεγχο του μουσικού τόνου, σε συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα ατόμων που ασχολούνται με την βυζαντινή μουσική είτε επαγγελματικά είτε ερασιτεχνικά. Η μελέτη περιλαμβάνει την σύνταξη και έγκριση του πρωτοκόλλου, την διεξαγωγή της έρευνας μέσω συγκεκριμένης μεθοδολογίας, για την οποία γίνεται εκτενής αναφορά, και τέλος την καταγραφή και ανάλυση των στοιχείων για την διεξαγωγή συμπερασμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΜΟΥΣΙΚΟΣ ΤΟΝΟΣ (TONE)

Οι αρχαίοι Κινέζοι και αργότερα ο Πυθαγόρας ανακάλυψαν ότι, ένας τόνος που παράγεται στα $\frac{2}{3}$ του μήκους ενός γραμμικού δονητή (χορδή), αναμειγνύεται ομαλά με τον τόνο ολόκληρης της χορδής. Επιπλέον διαπίστωσαν ότι η διαδοχική επανάληψη αυτού του διαστήματος παρήγαγε έναν τόνο κοντά στον αρχικό κάποιες οκτάβες υψηλότερα (Partch, 1974). Πολύ αργότερα, ο Helmholtz (1863/1954) περιέγραψε και εξήγησε ότι δύο αρμονικά πολύπλοκοι ήχοι, συντονισμένοι σε αναλογία συχνότητας $\frac{3}{2}$ (το Δυτικό τέλειο 5ο διάστημα – η πέμπτη βαθμίδα της μείζονα κλίμακας) παρήγαγαν πολλά ζεύγη αρμονικών στις ίδιες συχνότητες. Μέχρι τη στιγμή που ο Helmholtz έγραψε τη θεωρία αυτή, στην Ευρώπη και την Ασία

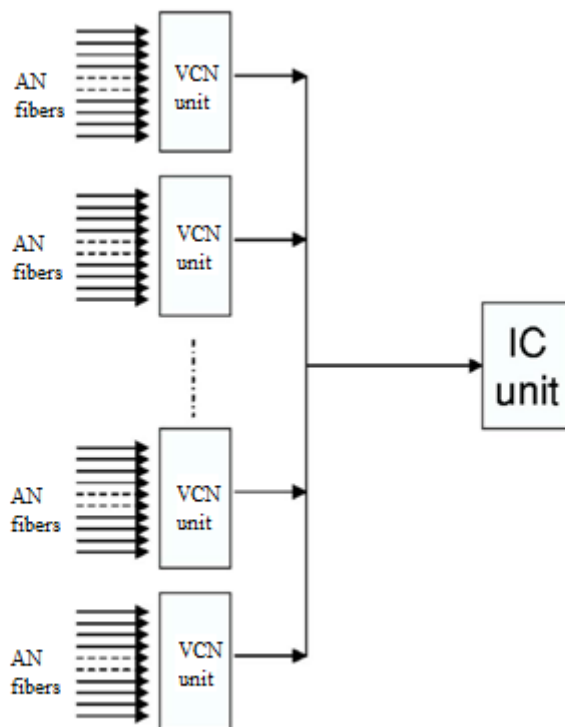
εξελίχθηκαν πολλά συστήματα και κλίμακες ρύθμισης μουσικής, βασιζόμενα σε ακέραιες υποδιαιρέσεις του μήκους της χορδής. Αυτό είχε ως συνέπεια να εμφανιστούν πολλές και περίπλοκες πολιτιστικές αντιλήψεις της μουσικής αρμονίας (Partch, 1974; Chalmers, 1990).

Ο τόνος, βιβλιογραφικά αναφέρεται και ως (tone), ορίζεται από το Αμερικανικό Εθνικό Ίδρυμα Προτυποποίησης (ANSI), ως ακουστικό χαρακτηριστικό του ήχου σύμφωνα με τον οποίο οι ήχοι μπορούν να ταξινομηθούν σε κλίμακα από χαμηλή σε υψηλή θέση (American National Standards Institute, 1973; Walker et al., 2011). Παρατηρείται ότι υπάρχει η τάση να εκχωρούνται υψηλές συχνότητες σε υψηλές θέσεις και χαμηλές συχνότητες σε χαμηλές θέσεις σε κάθετη κλίμακα (Mudd, 1963; Pratt, 1930; Roffler & Butler, 1968). Παρόλα αυτά δεν συσχετίζουν όλοι οι άνθρωποι τον τόνο κατά μήκος μιας κάθετης χωρικής διάστασης (κλίμακας). Ο Antovic (2009) διαπίστωσε ότι πολλά παιδιά της Σερβίας και των Ρομά που δεν έχουν λάβει μουσική εκπαίδευση, περιγράφουν τις διαφορές του τόνου ως μεταβολές φυσικού μεγέθους και συγκεκριμένα με την μέτρηση του πάχους. Για παράδειγμα οι χαμηλές συχνότητες των νοτών έχουν μεγαλύτερο πάχος απ' ότι οι ψηλότερες. Επίσης οι Rusconi et al., (2006) διαπίστωσαν ότι ορισμένοι μουσικοί σχετίζουν το ύψος του τόνου με μια οριζόντια χωρική διάσταση σύμφωνα με τη διάταξη των πλήκτρων του πιάνου. Οι αρχικές δυτικές αντιλήψεις κατέληξαν στο ότι ο τόνος ήταν ένα μηχανικό χαρακτηριστικό των δονήσεων ηχητικής πηγής (de Cheveigné, 2005). Καθώς κατέστη σαφές ότι μια μεγάλη ποικιλία σύνθετων ήχων θα μπορούσε να παράγει τόνους, προέκυψαν μοντέλα επεξεργασίας πληροφοριών που βασίζονται σε νευρωνικές ιδιότητες της ακουστικής επεξεργασίας (de Cheveigné, 2005).

Μια ομάδα νευρώνων στον κοχλιακό πυρήνα (CN), γνωστοί ως νευρώνες των τεμαχίων (Oertel, 1985) παρείχαν ένα νέο ορίζοντα έρευνας στον τομέα της μοντελοποίησης του τόνου. Οι Meddis και O'Mard (2006) περιέγραψαν την αντίληψη του τόνου μέσω ενός υπολογιστικού μοντέλου της νευρικής δραστηριότητας του ακουστικού νεύρου, του κοχλιακού πυρήνα και του κάτω διδύμιου. Το μοντέλο έχει παρόμοια δομή με προηγούμενα μοντέλα αυτοσυσχετίσης και αποτελείται από χιλιάδες μεμονωμένα μέρη τα οποία δημιουργούν μια σπονδυλωτή δομή. Η δομή του μοντέλου σχηματίζεται από τρία στάδια: ίνες ακουστικού νεύρου (AN auditory nerve fibers), τεμάχια κοιλιακού κοχλιακού πυρήνα (VCN ventral cochlear nucleus unit) και τεμάχια κάτω διδύμιου (IC inferior colliculus

unit). Κάθε μονάδα αποτελείται από δέκα τεμάχια VCN τα οποία τροφοδοτούν ένα τεμάχιο IC. Κάθε τεμάχιο VCN τροφοδοτείται από τριάντα AN fibres. (εικόνα 1)

Εικόνα 1



2.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ

Η παραγωγή και αντίληψη της ομιλίας, είναι μια πολύπλοκη διαδικασία κατά την οποία συμμετέχουν και αλληλεπιδρούν πολλά ανατομικά όργανα καθώς και λειτουργίες του εγκεφάλου. Υπάρχουν αρκετές μελέτες που αναφέρονται στην ανατομία και φυσιολογία της παραγωγής και κατανόησης ομιλίας, σε αντίθεση με μελέτες για την αλληλεπίδραση του εγκεφάλου με το φωνητικό και ακουστικό μας σύστημα. Για την αντίληψη και παραγωγή της ομιλίας εκτός από την λειτουργία φώνησης, την ανατομία και το συντονισμό των αρθρωτών καθώς και επιμέρους εγκεφαλικών διεργασιών, σημαντικό ρόλο διαθέτει η ακουστική ανατροφοδότηση. Οι Jones και Munhall (2002), αναφέρουν την σημαντικότητα της ακουστικής

ανατροφοδότησης στον έλεγχο των κινήσεων της άρθρωσης στην παραγωγή της ομιλίας. Ο ήχος που παράγεται από τη φώνηση και την άρθρωση, βοηθά τον ομιλητή να ακούσει τη φωνή του, να ρυθμίσει την έντασή του και το φωνητικό ύψος, να οργανώσει και να εκτελέσει με ακρίβεια τις κινήσεις των αρθρωτών. Ο ρόλος της ακουστικής ανατροφοδότησης στην παραγωγή της ομιλίας επισημαίνεται και από τους Svirsky et al., (1998) οι οποίοι μελέτησαν την παραγωγή ομιλίας ενός πληθυσμού πέντε παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα, με τη συσκευή ακουστικής ενίσχυσης ανοιχτή και κλειστή. Τα αποτελέσματα έδειξαν καλύτερο αρθρωτικό και ρινικό έλεγχο κατά την ομιλία όταν η συσκευή ακουστικής ενίσχυσης ήταν σε λειτουργία. Στην ίδια μελέτη επισημαίνεται ότι ενήλικες με επίκτητη βαρηκοΐα έχοντας κατακτήσει τη γλώσσα, μπορούν να διαχειριστούν τη διαδικασία παραγωγής της ομιλίας με λιγότερη δυσκολία, καθώς ήδη γνωρίζουν να εκτελούν τις κινήσεις των αρθρωτών. Από την άλλη, η αναπτυξιακή ή η επίκτητη απώλεια ακοής σε προσχολική ηλικία, δημιουργεί μεγάλο εμπόδιο στην ανάπτυξη της ομιλίας. Η δυσκολία έγκειται στη σωστή εκμάθηση της άρθρωσης, καθώς πολλές κινήσεις των αρθρωτών δεν είναι οπτικά διακριτές. Επομένως, είναι πολύ πιθανή η εμφάνιση ρινικότητας στην ομιλία λόγω ακούσιας διαφυγής του αέρα από τη ρινική κοιλότητα (Svirsky et al., 1998).

Μια σειρά από μελέτες πρότειναν τρεις πιθανούς ρόλους για την ακουστική ανατροφοδότηση. Ο πρώτος ρόλος της ακουστικής ανατροφοδότησης, παρέχει τις πιο σημαντικές και αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με την επίτευξη ενός στόχου ομιλίας. Για παράδειγμα, τα παιδιά που μαθαίνουν τους ήχους της μητρικής τους γλώσσας και οι ενήλικες που μαθαίνουν τους ήχους μιας δεύτερης γλώσσας. Ο δεύτερος ρόλος σχετίζεται με την ανάδραση στις διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες. Για παράδειγμα ένας θόρυβος κάλυψης, μειώνει την ποιότητα του ήχου που φτάνει στον ακροατή. Ως αποτέλεσμα, οι ομιλητές θα τροποποιήσουν τις μελλοντικές παραγωγές, για να βελτιώσουν τη σαφήνεια, αυξάνοντας το εύρος ή μειώνοντας το ρυθμό ομιλίας. Ο τρίτος ρόλος της ακουστικής ανατροφοδότησης, σχετίζεται με τα συστήματα σχεδιασμού και κινητικού ελέγχου των εσωτερικών μοντέλων του κινητικού συστήματος ομιλίας. (Perkell et al., 1997; Houde & Jordan, 1998; Guenther, 1994; Jones & Munhall 2000, 2002, 2003, 2005; Guenther & Perkell, 2004; Purcell & Munhall, 2006a, 2006b).

Παρόλο που σχετικά, μικρός αριθμός μελετών, έχει διερευνήσει άμεσα, το ρόλο της ακουστικής ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια του τραγουδιού, τα αποτελέσματα αυτών, είναι συγκρίσιμα με αυτά που βρέθηκαν κατά την παραγωγή ομιλίας. Για παράδειγμα, όταν υπάρχει επικάλυψη της ακουστικής ανατροφοδότησης, η ακρίβεια της τονικότητας φωνής μειώνεται (Munz et al., 2002). Ομοίως, οι τραγουδιστές εμφανίζουν αντισταθμιστικές παραγωγές όταν αλλάζει η συχνότητα ανατροφοδότησης που είναι παρόμοιες με τις απαντήσεις που βρέθηκαν κατά την παραγωγή ομιλίας (Burnett et al., 1997, 1998; Natke et al., 2003). Δηλαδή, όταν οι τραγουδιστές ακούν μια συχνότητα (F0) που μετατοπίζεται είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω, μετατοπίζουν τη συχνότητα του (F0) τους, προς την αντίθετη κατεύθυνση της αλλαγής. Το εύρος της αντιστάθμισης τόσο στην ομιλία όσο και στο τραγούδι δεν είναι πλήρες και φαίνεται να περιορίζεται σε διορθώσεις έως και μισού ημιτόνου (Larson et al., 2000). Λόγω των αντισταθμιστικών αυτών αποκρίσεων, όταν υπήρχε επικάλυψη, υποστηρίχονταν ότι, ο έλεγχος της συχνότητας (F0) εξαρτάται από την αισθητηριακή ανατροφοδότηση (Larson et al., 2000). Ωστόσο, σε μια σειρά μελετών, οι Jones και Munhall (2000, 2002, 2005) υποδεικνύουν ότι ο έλεγχος (F0) δεν εξαρτάται μόνο από την αισθητηριακή ανατροφοδότηση, αλλά και από μία «εσωτερική ανατροφοδότηση». Οι μελέτες αυτές εστιάζουν ειδικά στην ομιλία. Πρόσφατες προσπάθειες κατανόησης των σύνθετων συστημάτων ελέγχου που αποτελούν τη βάση της φωνητικής παραγωγής, υποδηλώνουν ότι ο εγκέφαλος βασίζεται σε «εσωτερικά μοντέλα» κατά την ταχεία εξειδικευμένη κίνηση. Αυτά τα εσωτερικά μοντέλα υποθέτονται ως νευρωνικοί χάρτες των σχέσεων μεταξύ, των κινητικών εντολών των μυών και των αισθητηριακών ανατροφοδοτήσεων (Desmurget & Grafton, 2000; Flanagan & Wing, 1993; Shadmehr & Mussa-Ivaldi, 1994). Μετά το σχηματισμό, αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη του αποτελέσματος μιας κίνησης και παρέχουν εσωτερική ανατροφοδότηση στα συστήματα σχεδιασμού και ελέγχου, τα οποία καθοδηγούν τις μελλοντικές κινήσεις.

2.3 ΟΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΤΟΝΟΥ

Οι στόχοι ενός τραγουδιστή είναι ποικίλοι και πολλοί: η ακριβής παραγωγή του μουσικού τόνου, η επιθυμητή ποιότητα φωνής, η σαφής ευκρίνεια, ο ακριβής χρόνος και η επιδιωκόμενη συναισθηματική έκφραση. Οι τραγουδιστές εκτίθενται σε μια ποικιλία πηγών ήχου, τραγουδώντας τόσο σε σόλο, όσο και σε χορωδιακό πλαίσιο.

Υπάρχουν ωστόσο, διαφορές μεταξύ των δύο τύπων τραγουδιού, και οι τραγουδιστές προσαρμόζουν το τραγούδι τους ανάλογα με το αν τραγουδούν σε σόλο, ή χορωδιακό πλαίσιο. Δύο τύποι που μπορεί να επηρεάσουν διαφορετικά τους φωνητικούς ακουστικούς στόχους είναι: η μουσική εκπαίδευση στο τραγούδι και η ενεργώς εμπειρία.

Βιβλιογραφικά λίγες είναι οι μελέτες, στις οποίες συγκρίνονται, η μουσική εκπαίδευση και η ενεργώς εμπειρία για την απόδοση στο τραγούδι. Σε μια μελέτη οι Larrouy-Maestri et al., (2013) αναφέρουν ότι οι τραγουδιστές με εκπαίδευση, είναι σε θέση να αναπαράγουν γνωστές μελωδίες με υψηλή ακρίβεια τόνου, κυμαινόμενες κατά μέσο όρο μεταξύ 30 και 42 cents. Παρόλο που οι εμπειρικοί τραγουδιστές μπορούν να είναι αρκετά ακριβείς, όσον αφορά τον τόνο όταν τραγουδούν είτε οικίες είτε άγνωστες μελωδίες (Dalla Bella et al., 2007; Pfordresher et al., 2010), η ακρίβεια του τόνου είναι σε χειρότερα επίπεδα από τους τραγουδιστές με εκπαίδευση, όταν γίνεται παράγωγή μεμονωμένων συχνοτήτων. (Ternstrom et al., 1988; Amir et al., 2003, Hutchins & Peretz, 2012). Όπου εμφανίζεται ανακριβής παραγωγή τόνου, ενδέχεται να διαφέρει ανάλογα με τη δομή της μελωδίας. Ωστόσο, μια πιθανή ανακριβής παραγωγή, είναι η πρώτη νότα της μελωδίας (Howard & Angus, 1997). Οι Jones και Keough, (2008) διερεύνησαν κατά πόσο οι τραγουδιστές με εκπαίδευση βασίζονται περισσότερο σε ένα εσωτερικό μοντέλο ελέγχου της βασικής συχνότητας (F0), από τους τραγουδιστές χωρίς εκπαίδευση. Η μεθοδολογία της μελέτης περιελάμβανε ένα πρότυπο frequency-altered feedback (FAF), για την εξέταση της χαρτογράφησης μεταξύ, της ανατροφοδότησης μιας συχνότητας (F0) και του φωνητικού συστήματος παραγωγής. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επαναλάβουν το σημείο [G4 (ISO 16, tone)], ενώ η συχνότητα (F0) μετατοπιζόταν βαθμιαία σε 1 ημίτονο προς τα επάνω ή προς τα κάτω. Παρόλο που οι συμμετέχοντες δεν γνώριζαν τη χειραγώγηση, τροποποίησαν την παραγωγή της συχνότητας (F0) τους σε αντίθετη κατεύθυνση της μεταβαλλόμενης συχνότητας. Όταν οι ανατροφοδοτήσεις F0 επανήλθαν στις αρχικές συχνότητες μετά από αυτή τη σύντομη έκθεση στις μεταβαλλόμενες συνθήκες ανατροφοδότησης, παρατηρήθηκαν επίσης επιδράσεις. Οι μικρότερες αντισταθμίσεις στις μεταβολές των συχνοτήτων στους τραγουδιστές με εκπαίδευση συγκριτικά με τους τραγουδιστές χωρίς εκπαίδευση οδήγησε τους ερευνητές στο συμπέρασμα, ότι η προσαρμογή που παρατηρήθηκε στις μεταβολές των συχνοτήτων, υποδεικνύει ότι ο έλεγχος (F0) δεν εξαρτάται μόνο από την

αισθητηριακή ανατροφοδότηση, αλλά εξαρτάται επίσης από μια εσωτερική αναπαράσταση της χαρτογράφησης μεταξύ της παραγωγής του τόνου και των κινητικών συστημάτων που ελέγχεται. Οι Bottalico et al., (2017) διερεύνησαν την επίδραση του επιπέδου εκπαίδευσης στην ακρίβεια του μουσικού τόνου, σε 20 συμμετέχοντες οι οποίοι χωρίστηκαν σε άτομα με μουσική εκπαίδευση και άτομα χωρίς μουσική εκπαίδευση. Η μεθοδολογία περιελάμβανε την ενίσχυση και ελάττωση της ακουστικής ανατροφοδότησης. Διαπιστώθηκε και σε αυτή την μελέτη ότι οι τραγουδιστές με εκπαίδευση υποδεικνύουν καλύτερη ακρίβεια τόνου με μικρότερη εξάρτηση από την εξωτερική ακουστική ανατροφοδότηση συγκριτικά με τους τραγουδιστές χωρίς εκπαίδευση. Επίσης στις μελέτες των Zarate & Zatorre (2005, 2008) όπου έγινε η χρήση απεικονιστικής μεθόδου της λειτουργικής μαγνητικής τομογραφίας (fMRI) παρατηρήθηκε ότι η εκτεταμένη φωνητική πρακτική των τραγουδιστών είχε ως αποτέλεσμα την πρόσληψη πρόσθετων φλοιωδών περιοχών που επιτρέπουν τον καλύτερο έλεγχο μουσικού τόνου.

Οι τραγουδιστές με εκπαίδευση φαίνεται να έχουν καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τους τραγουδιστές χωρίς εκπαίδευση και είναι πιο ακριβείς στον έλεγχο του μουσικού τόνου στις επιδράσεις της επικάλυψης (Watts et al., 2003). Η αυξημένη εξάρτηση των τραγουδιστών από εσωτερικά μοντέλα μπορεί να συμβάλει σε αυτή την αντίσταση. Επιπλέον πρέπει να τονισθεί ότι, οι αποκρίσεις των τραγουδιστών, με εκπαίδευση και των περιπτώσεων τραγουδιστών χωρίς μουσική εκπαίδευση οι οποίοι όμως διακρίνονται από έμφυτη δεξιότητα στο τραγούδι, μπορεί να συγχέονται. Οι τραγουδιστές που διακρίνονται από αυτή την έμφυτη δεξιότητα στο τραγούδι, παρουσιάζουν ακρίβεια μουσικού τόνου αντίστοιχη με αυτή των τραγουδιστών με εκπαίδευση σύμφωνα με τους (Watts et al., 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΥΠΟΘΕΣΗ –ΣΚΟΠΟΣ

Βιβλιογραφικά υπάρχουν περιορισμένες μελέτες οι οποίες διερευνούν την επίδραση της εκπαίδευσης στον έλεγχο μουσικού τόνου μέσω ακουστικής ανατροφοδότησης σε τραγουδιστές. Στο κεφάλαιο 2.3 γίνεται μια ανασκόπηση των μελετών που αναφέρονται στον ρόλο της μουσικής εκπαίδευσης στον έλεγχο του μουσικού τόνου. Από την ανασκόπηση αυτή παρατηρείται έλλειψη μελετών σε πληθυσμό που ασχολούνται με την βυζαντινή μουσική και συγκεκριμένα την ψαλτική. Η βυζαντινή μουσική αποτελεί ένα διαφορετικό είδος μουσικής σε σχέση με την δυτική ευρωπαϊκή μουσική. Η βασική διαφορά έγκειται στην δομή των μουσικών διαστημάτων και κατά συνέπεια στον τρόπο κατασκευής των μουσικών κλιμάκων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα άτομα που ασχολούνται αποκλειστικά με την βυζαντινή μουσική, να λαμβάνουν διαφορετικό είδος μουσικής εκπαίδευσης ως προς τον τρόπο εκτέλεσης των μουσικών διαστημάτων, αλλά και του εν γένει μουσικών κειμένων από τα άτομα που ασχολούνται αποκλειστικά με την ευρωπαϊκή μουσική. Επίσης, ο τρόπος εκτέλεσης του ρεπερτορίου διαφέρει για τα δύο είδη μουσικής ως προς την ακουστική ανατροφοδότηση. Τα άτομα που ασχολούνται με την βυζαντινή μουσική έχουν σχεδόν πλήρη ακουστική ανατροφοδότηση, σε αντίθεση με τα άτομα που ασχολούνται με την ευρωπαϊκή μουσική, όπου η ακουστική ανατροφοδότηση μειώνεται λόγω της επικάλυψης της ορχήστρας. Συνοψίζοντας, υπολογίζοντας ως βασικούς παραμέτρους την διαφορά των μουσικών διαστημάτων καθώς και την διαφορά στο είδος της ακουστικής ανατροφοδότησης, κρίθηκε σκόπιμη η διεξαγωγή παρόμοιας μελέτης, σε άτομα που ασχολούνται με την βυζαντινή μουσική. Το θέμα της μελέτης είναι: «Η επίδραση της εκπαίδευσης στον έλεγχο μουσικού τόνου μέσω ακουστικής ανατροφοδότησης σε μουσικούς – ψαλτές». Σκοπός είναι να διερευνηθεί αν ο έλεγχος του μουσικού τόνου, μέσω της ακουστικής ανατροφοδότησης, επηρεάζεται από το επίπεδο μουσικής - φωνητικής εκπαίδευσης του μουσικού – ψάλτη. Η μεθοδολογία είναι εμφανώς διαφοροποιημένη όσον αφορά το είδος ρεπερτορίου των συμμετεχόντων, αλλά και τον τρόπο χορήγησης των δοκιμασιών των ήδη υπάρχουσών ερευνών της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Από την τρέχουσα

μελέτη αναμένεται η ακρίβεια του μουσικού τόνου να είναι μεγαλύτερη και λιγότερο μεταβλητή για τους μουσικούς – ψάλτες με εκπαίδευση από ότι αυτοί χωρίς εκπαίδευση.

3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στην παρούσα μελέτη συμμετέχουν οικειοθελώς 30 άτομα, άνδρες ηλικίας 22 – 54 ετών, μουσικοί – ψάλτες της ορθόδοξης εκκλησιαστικής βυζαντινής μουσικής. Επιλέξαμε να αποκλείσουμε τις γυναίκες, λόγω του περιορισμένου αριθμού ενασχόλησής τους με την βυζαντινή μουσική, καθώς επίσης και όλοι οι συμμετέχοντες να μπορούν να παράγουν τα μουσικά μοτίβα στο ίδιο εύρος συχνοτήτων. Καμία αντίστοιχη μελέτη δεν έδειξε ότι υπάρχει θεωρητική βάση για να υποθέσουμε ότι πρέπει να υπάρχει μια διαφορά φύλου. Οι 15 από αυτούς έχουν λάβει την βασική εκπαίδευση της βυζαντινής μουσικής (απόκτηση πτυχίου). Η βασική εκπαίδευση που ακολουθείται για την απόκτηση πτυχίου της βυζαντινής μουσικής έχει θεσμοθετηθεί από το Υπουργείο Πολιτισμού (ΦΕΚ Α 229/11.11.1957). Οι υπόλοιποι 15 δεν έχουν λάβει κάποια μουσική εκπαίδευση παρά μόνο εμπειρική ενασχόληση με την ψαλτική. Το φωνητικό εύρος συχνοτήτων των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε με την χρήση παραγωγής μουσικών κλιμάκων (C+ 65Hz, A+ 110Hz, D+ 147Hz), και κυμαίνεται από bass έως tenor.

Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος και συγκεκριμένα την πόλη του Αγρινίου και της Πάτρας. Αρχικά, οι συμμετέχοντες καλούταν να συμπληρώσουν μια δήλωση συγκατάθεσης όπου ενέκριναν τη συμμετοχή τους στην παρούσα μελέτη. Ύστερα, ακολουθούσε μία συνέντευξη, όπου συλλέχτηκαν πληροφορίες σχετικά με το επίπεδο μουσικής εκπαίδευσης των συμμετεχόντων. Στη συνέχεια, πραγματοποιούταν η αξιολόγηση νοητικών λειτουργιών τους με το εργαλείο σύντομης διαλογής, Γνωστική Εξέταση του Μόντρεαλ (MoCa). Το εργαλείο MoCa, δημιουργήθηκε από τους Nasreddine et al., (2004). Πρόκειται για ένα εργαλείο σύντομης διαλογής (screening test), που έχει τη δυνατότητα να αξιολογεί τις νοητικές λειτουργίες των ατόμων. Η δοκιμασία έχει μεταφραστεί στην ελληνική γλώσσα από την Κουντή και Τσολάκη (2006). Το εργαλείο αυτό αξιολογεί τις οπτικοχωρικές – εκτελεστικές λειτουργίες, την κατονομασία, τη μνήμη, την προσοχή, τη γλώσσα, την αφαιρετική σκέψη, την καθυστερημένη ανάκληση και τον προσανατολισμό με σύντομες δοκιμασίες και

βαθμολογείται σε μία κλίμακα συλλογής 30 βαθμών. Η διάρκεια χορήγησής του είναι περίπου 10 με 15 λεπτά. Τυπική επίδοση της δοκιμασίας θεωρείται η συλλογή 26 βαθμών και άνω. Εφόσον, πληρούνταν οι προϋποθέσεις συμμετοχής των συμμετεχόντων, ξεκινούσε η διαδικασία χορήγησης. Σε διαφορετική περίπτωση, σταματούσε οποιαδήποτε επόμενη ενέργεια χορήγησης. Στον Πίνακα 1., αναγράφονται ο αριθμός, ο μέσος όρος ηλικίας και ο μέσος όρος των επιδόσεων στη δοκιμασία MoCa, των συμμετεχόντων.

Πινάκας 1: βιογραφικά στοιχεία, επίδοση MoCa

	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΗΛΙΚΙΑΣ	Μ. Ο. ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΤΟ MoCa
Συμμετέχοντες με μουσική εκπαίδευση	15	34.8 εύρος (54 – 22)	29.5 εύρος (30 – 28)
Συμμετέχοντες χωρίς μουσική εκπαίδευση	15	32.2 Εύρος (52 – 23)	29.5 εύρος (30 – 28)

3.3 ΥΛΙΚΟ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΩΜΑΤΙΟΥ

Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν, μια σειρά 8 μουσικών μοτίβων τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν βάσει του τρόπου φωνητικής εκτέλεσης. Η δομή των μοτίβων ήταν μείζονα αρπίσματα σε ανοδική - καθοδική πορεία, staccato - legato, αργός και γρήγορος ρυθμός.

1. Arpeggio staccato ανιόν αργός ρυθμός
2. Arpeggio staccato ανιόν γρήγορος ρυθμός
3. Arpeggio legato ανιόν αργός ρυθμός
4. Arpeggio legato ανιόν γρήγορος ρυθμός
5. Arpeggio staccato κατιόν αργός ρυθμός
6. Arpeggio staccato κατιόν γρήγορος ρυθμός
7. Arpeggio legato κατιόν αργός ρυθμός
8. Arpeggio legato κατιόν γρήγορος ρυθμός

Η χορήγηση των δοκιμασιών έγινε σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο με πλήρη ηχομόνωση (studio ηχογραφήσεων), διαστάσεων 2.90x3.10m 3.00h. Για την ηχογράφηση της δοκιμασίας χρησιμοποιήθηκαν οι συσκευές: ZOOM H1 V2 Handy SD Studio Recorder, ακουστικά κεφαλής (Marshall Major III Bluetooth Black), ηλεκτρονικός μετρονόμος (CHERUB WMT-558), ηλεκτρονικό αρμόνιο (Yamaha MODX8). Η ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκαν με τα λογισμικά: PRAAT VOICE SOFTWARE, MICROSOFT OFFICE EXCEL 2007, και το SPSS STATISTICS SOFTWARE της IBM.

3.4 ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ

Η διαδικασία χορήγησης της δοκιμασίας ξεκινούσε, παρουσιάζοντας στο συμμετέχοντα τα 8 μουσικά μοτίβα ένα προς ένα. Κάθε μοτίβο περιελάμβανε τρεις συχνότητες: την συχνότητα $f_1=110$ Hz, την συχνότητα $f_2=137$ Hz, την συχνότητα $f_3=165$ Hz. Το κάθε μοτίβο παράγονταν μέσω του ηλεκτρικού αρμονίου και των ακουστικών κεφαλής στο συμμετέχον, και έπειτα καλούνταν να το επαναλάβει. Ο ρυθμός δίνονταν μέσω του μετρονόμου, 40bpm αργός ρυθμός και 160bpm γρήγορος ρυθμός. Η διαδικασία επαναλαμβανόταν σε τρεις διαφορετικές ακουστικές συνθήκες, πλήρης ακουστική ανατροφοδότηση (normal), μέση ακουστική ανατροφοδότηση (mean), και μειωμένη ακουστική ανατροφοδότηση (soft), για τον κάθε συμμετέχοντα, με διαφορά πέντε λεπτών της μιας ακουστικής συνθήκης από την άλλη. Στην πρώτη ακουστική συνθήκη, δεν υπήρχε καμία παρεμβολή οποιοδήποτε ήχου, και κατά συνέπεια να υπάρχει πλήρης ακουστική ανατροφοδότηση από το ίδιο το άτομο. Κατά την δεύτερη ακουστική συνθήκη, γίνονταν παρεμβολή, μέσω ακουστικών κεφαλής, λευκού ήχου για την ελάττωση της ακουστικής ανατροφοδότησης, ως εκ τούτου υπήρχε μέση ακουστική ανατροφοδότηση. Τα χαρακτηριστικά του λευκού ήχου είναι (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz. Στην τρίτη ακουστική συνθήκη, γίνονταν επίσης παρεμβολή, μέσω ακουστικών κεφαλής, λευκού ήχου για την ελάττωση της ακουστικής ανατροφοδότησης, ως εκ τούτου υπήρχε μειωμένη ακουστική ανατροφοδότηση. Τα χαρακτηριστικά του λευκού ήχου είναι (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000. Οι συμμετέχοντες καλούνταν να επαναλάβουν τα 8 μοτίβα σε κάθε μια από τις τρεις ακουστικές συνθήκες. Σε μια ακουστική συνθήκη, ο κάθε συμμετέχων παρήγαγε 24 συχνότητες, ενώ συνολικά και στις τρεις συνολικά παρήγαγε 72

συχνότητες. Οι αποκρίσεις των συμμετεχόντων καταγράφονταν μέσω της συσκευής ZOOM H1 V2 Handy SD Studio Recorder, και η φωνητική ανάλυση των δεδομένων έγινε με το λογισμικό PRAAT VOICE SOFTWARE. Η καταγραφή και οργάνωση των δεδομένων έγινε με το λογισμικό MICROSOFT OFFICE EXCEL 2007. Το είδος της στατιστικής ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε ήταν περιγραφική και επαγωγική στατιστική ανάλυση. Αρχικά, γίνεται περιγραφή των τιμών: μέση τιμή, διάμεσος, επικρατούσα τιμή, τυπική απόκλιση, διαφορά, εύρος, ελάχιστη και μέγιστη τιμή, συχνοτήτων σε πίνακες γραφημάτων με ραβδόγραμμα (bar chart). Για την επαγωγική στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης διακύμανσης Analysis Of Variance mixed (ANOVA mixed) για να εξετασθεί αν η επίδραση της εκπαίδευσης παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά ή όχι στο έλεγχο του μουσικού τόνου, των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων των μουσικών μοτίβων, στις τρεις ακουστικές συνθήκες, επικάλυψης των συχνοτήτων. Επισημαίνεται πριν την εφαρμογή της μεθόδου ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) έγινε ο έλεγχος προϋποθέσεων για την ανάλυση της διακύμανσης. Η πιθανότητα α όπου καθορίζεται το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας είναι $\alpha=0,05$.

Οι υποθέσεις που προέκυψαν ήταν οι εξής:

Για την επίδραση της εκπαίδευσης.

- **H0:** Ο ρόλος της εκπαίδευσης δεν επιδρά στον έλεγχο του μουσικού τόνου στις τρεις ακουστικές συνθήκες.
- **H1:** Ο ρόλος της εκπαίδευσης επιδρά στον έλεγχο του μουσικού τόνου στις τρεις ακουστικές συνθήκες.

Από τις παραπάνω υποθέσεις αναμένετε ο ρόλος της εκπαίδευσης να επιδρά στον έλεγχο του μουσικού τόνου.

Για την επίδραση της ακουστικής συνθήκης.

- **H0:** Το είδος της ακουστικής συνθήκης δεν επιδρά στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου.
- **H1:** Το είδος της ακουστικής συνθήκης επιδρά στην ακρίβεια του μουσικού τόνου.

Από τις παραπάνω υποθέσεις αναμένετε, το είδος της ακουστικής συνθήκης να επιδρά στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου.

Για την επίδραση του μουσικού μοτίβου.

- **H0:** Το είδος του μουσικού μοτίβου δεν επιδρά στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου.
- **H1:** Το είδος του μουσικού μοτίβου επιδρά στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου.

Από τις παραπάνω υποθέσεις αναμένετε το είδος του μουσικού μοτίβου να επιδρά στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής παρατίθενται στον Πίνακα 2., όπου παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι μέσοι όροι των ποσοστών ακρίβειας των αποκρίσεων του μουσικού τόνου, για τις τρεις ακουστικές συνθήκες της δοκιμασίας, και για τις δύο ομάδες συμμετεχόντων. Στις τρεις στήλες του πίνακα παρουσιάζονται ποσοστά ακρίβειας των συχνοτήτων $f_1=110$ Hz, $f_2=137$ Hz, $f_3=165$ Hz με βάσει τις ακουστικές συνθήκες επικάλυψης. Στην πρώτη σειρά παρουσιάζονται τα ποσοστά ακρίβειας των συμμετεχόντων με μουσική εκπαίδευση, ενώ στην δεύτερη σειρά παρουσιάζονται αυτά των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση.

Ειδικότερα, στην πρώτη ακουστική συνθήκη των 8 μουσικών μοτίβων, όπου η ακουστική ανατροφοδότηση των συμμετεχόντων ήταν πλήρης, οι μέσοι όροι των ποσοστών ακρίβειας των συμμετεχόντων με μουσική εκπαίδευση ήταν: $f_1 \rightarrow 82.72\%$, $f_2 \rightarrow 70.73\%$, $f_3 \rightarrow 63.13\%$. Οι μέσοι όροι των ποσοστών ακρίβειας των συμμετεχόντων χωρίς μουσική εκπαίδευση ήταν: $f_1 \rightarrow 74.3\%$, $f_2 \rightarrow 68.33\%$, $f_3 \rightarrow 63.83\%$. Στην δεύτερη ακουστική συνθήκη των 8 μουσικών μοτίβων όπου υπήρχε επικάλυψη της ακουστικής ανατροφοδότησης των συμμετεχόντων με θόρυβο λευκού ήχου (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, οι μέσοι όροι των ποσοστών ακρίβειας των συμμετεχόντων με μουσική εκπαίδευση ήταν: $f_1 \rightarrow 80.42\%$, $f_2 \rightarrow 69.75\%$, $f_3 \rightarrow$

63.58%. Οι μέσοι όροι των ποσοστών ακρίβειας των συμμετεχόντων χωρίς μουσική εκπαίδευση ήταν: $f1 \rightarrow 69.4\%$, $f2 \rightarrow 54.33\%$, $f3 \rightarrow 57.74\%$. Στην τρίτη ακουστική συνθήκη των 8 μουσικών μοτίβων, η επικάλυψη της ακουστικής ανατροφοδότησης των συμμετεχόντων με θόρυβο λευκού ήχου ήταν (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz. οι μέσοι όροι των ποσοστών ακρίβειας των συμμετεχόντων με μουσική εκπαίδευση ήταν: $f1 \rightarrow 73.5\%$, $f2 \rightarrow 65.83\%$, $f3 \rightarrow 65.16\%$. Οι μέσοι όροι των ποσοστών ακρίβειας των συμμετεχόντων χωρίς μουσική εκπαίδευση ήταν: $f1 \rightarrow 63.42\%$, $f2 \rightarrow 59.67\%$, $f3 \rightarrow 65.42\%$.

Πινάκας 2: Ποσοστά ακρίβειας ελέγχου του μουσικού τόνου ανά συχνότητα.

	1^η ακουστική συνθήκη	2^η ακουστική συνθήκη	3^η ακουστική συνθήκη
Συμμετέχοντες με εκπαίδευση	$f1 \rightarrow 82.72\%$ $f2 \rightarrow 70.73\%$ $f3 \rightarrow 63.13\%$	$f1 \rightarrow 80.42\%$ $f2 \rightarrow 69.75\%$ $f3 \rightarrow 63.58\%$	$f1 \rightarrow 73.5\%$ $f2 \rightarrow 65.83\%$ $f3 \rightarrow 65.16\%$
Συμμετέχοντες χωρίς εκπαίδευση	$f1 \rightarrow 74.3\%$ $f2 \rightarrow 68.33\%$ $f3 \rightarrow 63.83\%$	$f1 \rightarrow 69.4\%$ $f2 \rightarrow 54.33\%$ $f3 \rightarrow 57.74\%$	$f1 \rightarrow 63.42\%$ $f2 \rightarrow 59.67\%$ $f3 \rightarrow 65.42\%$

Επιπλέον στο Παράρτημα «πίνακες γραφημάτων», παρουσιάζεται με ραβδόγραμμα (bar chart), το ποσοστό συχνοτήτων εμφάνισης για κάθε τιμή, διαχωριζόμενα από, τα άτομα με εκπαίδευση και τα άτομα χωρίς εκπαίδευση. Κάθε διάγραμμα αποτελείται από δύο άξονες όπου στον άξονα (x) αναγράφονται οι τιμές των αποκρίσεων, κάθε μιας συχνότητας ξεχωριστά, και στον άξονα (y) τα ποσοστά συχνοτήτων εμφάνισης των τιμών. Έτσι, σε 18 συνολικά πίνακες γραφημάτων, παρουσιάζονται τα ποσοστά των αποκρίσεων των συμμετεχόντων. Τα γραφήματα με αρχική αρίθμηση (1)

περιλαμβάνουν τις αποκρίσεις των συμμετεχόντων με μουσική εκπαίδευση, ενώ τα γραφήματα με αρχική αρίθμηση το (2) περιλαμβάνουν τις αποκρίσεις των συμμετεχόντων χωρίς μουσική εκπαίδευση. Η δευτερεύουσα αρίθμηση των γραφημάτων αναφέρεται στην αρμονική συχνότητα των μοτίβων [η αρίθμηση (1) αναφέρεται στην συχνότητα $f_1=110$ Hz, η αρίθμηση (2) αναφέρεται στην συχνότητα $f_2=137$ Hz και η αρίθμηση (3) αναφέρεται στην συχνότητα $f_3=165$ Hz]. Επίσης στα γραφήματα όπου υπάρχει επικάλυψη της ακουστικής ανατροφοδότησης γίνεται αναφορά στο είδος της επικάλυψης. Στα γραφήματα παρατίθενται συνολικά οι αποκρίσεις και των οχτώ μουσικών μοτίβων που χορηγήθηκαν τα οποία διέφεραν ως προς, τον ρυθμό (αργός – γρήγορος), την πορεία των διαστημάτων (ανιόντα – κατιόντα) και τον τρόπο εκτέλεσης (legato – staccato).

Σχετικά με τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυση με τη χρήση της μεθόδου (ANOVA mixed), παρατηρούνται τα εξής. Αρχικά όσον αφορά την επίδραση της εκπαίδευσης, που αποτελεί το κύριο ερευνητικό ερώτημα της παρούσας μελέτης, παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά για την συχνότητα έναρξης των μουσικών μοτίβων $f_1=110$ Hz, $F=6.46$ με $p<0.017$. (Πινάκας 3)

Tests of Between-Subjects Effects

Πινάκας 3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	3938281,250	1	3938281,250	1460,007	,000
training	17424,672	1	17424,672	6,460	,017
Error	75528,328	28	2697,440		

Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε επίσης και για την συχνότητα $f_2=137$ Hz των μοτίβων, $F=3.908$ με $p<0.035$. (Πινάκας 4)

Tests of Between-Subjects Effects

Πινάκας 4

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	3022531,250	1	3022531,250	828,514	,000
training	5316,944	1	5316,944	3,908	,035
Error	102147,778	28	3648,135		

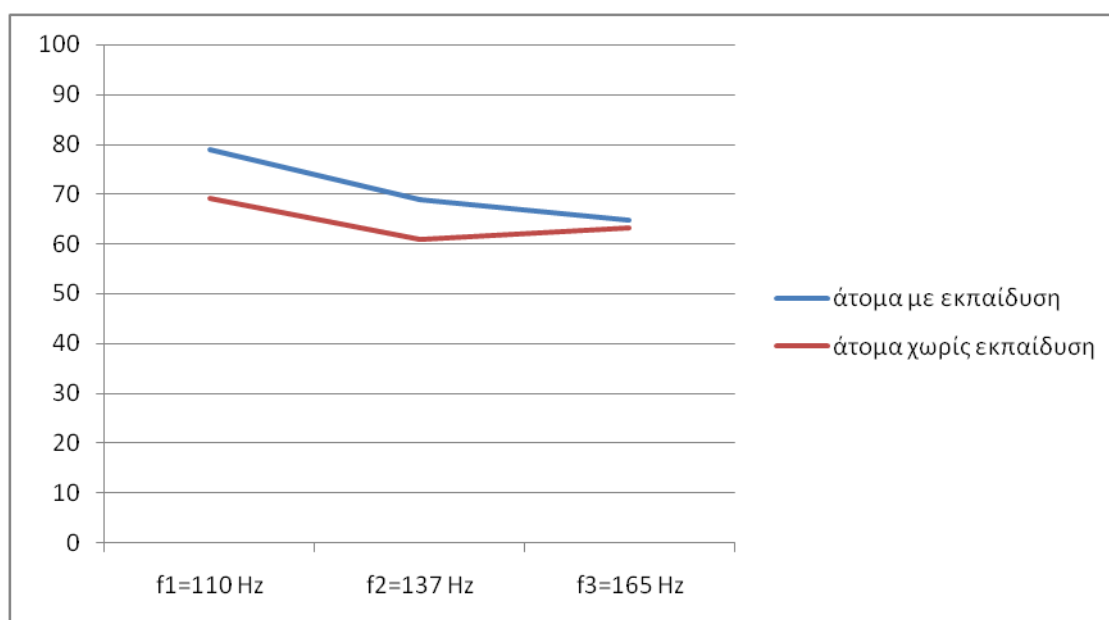
Για την συχνότητα $f_3=165\text{Hz}$ δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σχετικά με την επίδραση της εκπαίδευσης. (Πινάκας 5)

Tests of Between-Subjects Effects

Πινάκας 5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	2947200,313	1	2947200,313	574,258	,000
training	511,735	1	511,735	,100	,755
Error	143701,161	28	5132,184		

Πινάκας 6



Στον πίνακα 6 παρουσιάζεται σε γράφημα η συνολική εικόνα της επίδρασης της εκπαίδευσης στον έλεγχο του μουσικού τόνου για τις συχνότητες f_1 , f_2 , f_3 των μοτίβων στις τρεις ακουστικές συνθήκες.

Επιπλέον σχετικά με την επίδραση, της μειωμένης ακουστικής ανατροφοδότησης των συχνοτήτων των μοτίβων, φαίνεται να επηρεάζει την επίδοση και των δύο ομάδων της μελέτης, για ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου των συχνοτήτων f_1 , f_2 , f_3 , των μοτίβων. Πιο συγκεκριμένα για τους συμμετέχοντες με εκπαίδευση παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πρώτης ακουστικής συνθήκης (πλήρης

ακουστική ανατροφοδότηση) και της τρίτης ακουστικής συνθήκης (μειωμένη ακουστική ανατροφοδότηση) μόνο για την συχνότητα $f_1=110\text{Hz}$, $F=6.016$ με $p<0.007$. (Πίνακας 7)

Tests of Within-Subjects Effects

Πίνακας 7

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
feedback	5523,089	1,974	2797,295	6,016	,007

Αντίθετα για τους συμμετέχοντες χωρίς εκπαίδευση η μείωση της ακουστικής ανατροφοδότησης παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά, στις δύο από τις τρεις συχνότητες των μοτίβων. Πιο συγκεκριμένα η $f_1=110\text{Hz}$ εμφανίζεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πρώτης ακουστικής συνθήκης (πλήρης ακουστική ανατροφοδότηση) και της τρίτης ακουστικής συνθήκης (μειωμένη ακουστική ανατροφοδότηση) $F=5.609$ με $p<0.009$. Η $f_2=137\text{Hz}$. (Πίνακας 8)

Tests of Within-Subjects Effects

Πίνακας 8

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
feedback	7130,289	2	3565,144	5,609	,009

Παρουσιάζεται επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πρώτης ακουστικής συνθήκης (πλήρης ακουστική ανατροφοδότηση) και της δεύτερης ακουστικής συνθήκης (μέση ακουστική ανατροφοδότηση) $F=8.110$ με $p<0.002$. (Πίνακας 9)

Tests of Within-Subjects Effects

Πίνακας 9

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
feedback	11982,222	2	5991,111	8,110	,002

Η απόδοση ακρίβειας της συχνότητας f_3 φαίνεται να μην επηρεάζεται στις τρεις ακουστικές συνθήκες και για τις δύο ομάδες.

Τα αποτελέσματα της επίδρασης του μοτίβου στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου παρουσιάζουν στατιστική σημαντική διαφορά για την συχνότητα $f_2=137\text{Hz}$, και $f_3=165\text{Hz}$ και για τις δύο ομάδες. Πιο συγκεκριμένα, για τους συμμετέχοντες με εκπαίδευση παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά της επίδρασης του μοτίβου στην συχνότητα f_2 , με $F=5.662$ και $p<0.001$. (Πίνακας 10)

Tests of Within-Subjects Effects

Πίνακας 10

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
motivo	26386,389	3,695	7140,795	5,662	,001

Επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρείται στην συχνότητα f_3 , με $F=9.273$ και $p<0.001$. (Πίνακας 11)

Tests of Within-Subjects Effects

Πίνακας 11

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
motivo	39069,589	3,574	10930,988	9,273	,000

Για τους συμμετέχοντες χωρίς εκπαίδευση παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά της επίδρασης του μοτίβου στην συχνότητα f_2 , με $F=3.341$ και $p<0.021$. (Πίνακας 12)

Tests of Within-Subjects Effects

Πίνακας 12

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
motivo	23724,444	3,535	6711,494	3,341	,021

Τέλος, στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρείται και στην συχνότητα f_3 , με $F=5.825$ και $p<0.001$. (Πίνακας 13)

Tests of Within-Subjects Effects

Πίνακας 13

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
motivo	25364,686	4,285	5919,105	5,825	,000

4.2 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη διερευνήσαμε τις επιδράσεις του επιπέδου μουσικής – φωνητικής εκπαίδευσης, σε άτομα που ασχολούνται με την βυζαντινή μουσική, για τον έλεγχο ακρίβειας του μουσικού τόνου μέσω της εξωτερικής ακουστικής ανατροφοδότησης. Η δομή που ακολουθήθηκε στην μεθοδολογία για την συλλογή των δεδομένων, περιελάμβανε ως βασική προϋπόθεση, δοκιμασίες που συσχέτιζαν τον μουσικό τόνο με την ακουστική ανατροφοδότηση. Οι συμμετέχοντες ήταν 30 άνδρες, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες των 15 ατόμων με κριτήριο, το αν είχαν λάβει μουσική εκπαίδευση ή όχι, ασχολούνταν δηλαδή μόνο εμπειρικά. Η μεθοδολογία αποτελείται από μια σειρά 8 μουσικών μοτίβων, τα οποία οι συμμετέχοντες κλήθηκαν, αφού πρώτα ακούσουν τις βασικές συχνότητες κάθε μοτίβου ξεχωριστά, να επαναλάβουν με όσο το δυνατόν καλύτερη ακρίβεια του μουσικού τόνου. Η σειρά των μοτίβων, επαναλαμβάνονταν σε τρεις ακουστικές συνθήκες (normal, mean, soft), με μειούμενη ακουστική ανατροφοδότηση μέσω επικάλυψης, αυξανόμενης σε decibel. Η βασική σύγκριση των αποτελεσμάτων περιλαμβάνει τις αποκρίσεις των συμμετεχόντων στα μουσικά μοτίβα, για τις τρεις ακουστικές συνθήκες που χορηγήθηκαν.

Από τα περιγραφικά αποτελέσματα της μελέτης παρατηρείται ότι οι συμμετέχοντες με εκπαίδευση εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό ακρίβειας παραγωγής του μουσικού τόνου στις συγκεκριμένες ακουστικές συνθήκες μειωμένης ακουστικής ανατροφοδότησης, απ' ότι οι συμμετέχοντες χωρίς εκπαίδευση. Οι αποκρίσεις αυτές στη συνέχεια εξετάστηκαν με την μέθοδο (ANOVA mixed), έτσι ώστε να ερευνηθούν οι ακόλουθες υποθέσεις. Αρχικά εξετάστηκε η επίδραση της εκπαίδευσης στον έλεγχο παραγωγής του μουσικού τόνου στις τρεις ακουστικές συνθήκες. Έπειτα εξετάστηκε η επίδραση των τριών ακουστικών συνθηκών στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου, και τέλος έγινε έλεγχος για την επίδραση

του είδους του μουσικού μοτίβου στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου. Από τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης, και όσον αφορά την εξέταση της επίδρασης της εκπαίδευσης, απορρέει το συμπέρασμα αποδοχής της εναλλακτικής υπόθεσης, της H1 δηλαδή, η οποία αναφέρει ότι, ο ρόλος της εκπαίδευσης επιδρά στον έλεγχο του μουσικού τόνου στις τρεις ακουστικές συνθήκες. Πράγματι παρατηρείται ότι η συχνότητα έναρξης των μοτίβων, $f_1=110$ Hz, όπως επίσης και μεσαία συχνότητα των μοτίβων, $f_2=137$ Hz, εμφανίζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων συμμετεχόντων στις τρεις ακουστικές συνθήκες, και επιπλέον παρατηρείται μεγαλύτερο ποσοστό ακρίβειας για τους συμμετέχοντες με μουσική εκπαίδευση συγκριτικά με τους συμμετέχοντες χωρίς μουσική εκπαίδευση. Ένα πρώτο συμπέρασμα που εξάγουμε από την διαπίστωση αυτή, είναι ότι οι συμμετέχοντες χωρίς μουσική εκπαίδευση δείχνουν να εξαρτώνται από την ακουστική ανατροφοδότηση για τον έλεγχο ακρίβειας του μουσικού τόνου. Από την άλλη τα καλύτερα ποσοστά ακρίβειας παραγωγής του μουσικού τόνου των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, μπορούν να ερμηνευθούν ως απόρροια της μουσικής τους εκπαίδευσης, στην εκτεταμένη δηλαδή πρακτική με τη μορφή φωνητικών ασκήσεων. Η διαπίστωση αυτή έρχεται σε συμφωνία με την μελέτη των Jones και Munhall (2008) στην οποία γίνεται λόγος για ένα εσωτερικό μοντέλο παραγωγής συχνότητας (F_0) κατά τη διάρκεια του τραγουδιού, στο οποίο βασίζονται οι τραγουδιστές και φαίνεται να είναι αποτέλεσμα της μουσικής – φωνητικής τους εκπαίδευσης. Βέβαια θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν την περίπτωση του ταλέντου. Μια μελέτη των Watts et al., (2003) έδειξε ότι, οι τραγουδιστές που διακρίνονται από έμφυτη δεξιότητα στο τραγούδι, παρουσιάζουν ακρίβεια μουσικού τόνου αντίστοιχη με αυτή των τραγουδιστών με εκπαίδευση. Στην παρούσα μελέτη δεν συμμετείχαν άτομα με αυτή την έμφυτη δεξιότητα, γεγονός που υπογραμμίζει την σημαντικότητα των αποτελεσμάτων της. Μια επιπλέον διαπίστωση της μελέτης είναι η ανακριβής παραγωγή της συχνότητας έναρξης των μοτίβων, για στους συμμετέχοντες χωρίς εκπαίδευση. Οι Howard & Angus, (1997) αναφέρουν ως μια πιθανή ανακριβής παραγωγή, την πρώτη νότα της μελωδίας. Η στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων της παρούσας μελέτης στην συχνότητα έναρξης των μοτίβων, αποτελεί ακόμα μια ένδειξη για την επίδραση του ρόλου της μουσικής – φωνητικής εκπαίδευσης στην ακρίβεια παραγωγής του μουσικού τόνου.

Σχετικά με τα αποτελέσματα της επίδρασης των τριών ακουστικών συνθηκών στον έλεγχο παραγωγής του μουσικού τόνου, από τα αποτελέσματα της μελέτης φαίνεται ότι επιδρά και για τις δύο ομάδες συμμετεχόντων, κάνοντας έτσι αποδεκτή την εναλλακτική υπόθεση για την επίδραση των ακουστικών συνθηκών, την H1 δηλαδή. Πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες με εκπαίδευση εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο μεταξύ της πρώτης και της τρίτης ακουστικής συνθήκης. Από την άλλη οι συμμετέχοντες χωρίς εκπαίδευση εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ πρώτης με δεύτερης ακουστικής συνθήκης και πρώτης με τρίτης ακουστικής συνθήκης. Το συμπέρασμα που εξάγεται από αυτή τη διαπίστωση είναι ότι ο έλεγχος του μουσικού τόνου εξαρτάται και από την ακουστική ανατροφοδότηση του ερεθίσματος. Πρακτικά φαίνεται ότι οι συμμετέχοντες με εκπαίδευση διατηρούν τον έλεγχο παραγωγής του τόνου στην πρώτη ακουστική συνθήκη (πλήρης ανατροφοδότηση) και στην δεύτερη ακουστική συνθήκη (μέση ακουστική ανατροφοδότηση). Στην τρίτη ακουστική συνθήκη όπου η ακουστική ανατροφοδότηση ήταν η μικρότερη, φάνηκε να επηρεάζει τον έλεγχο παραγωγής του μουσικού τόνου. Αντίθετα ο έλεγχος του μουσικού τόνου για τους συμμετέχοντες χωρίς εκπαίδευση, φάνηκε να επηρεάζεται και στις τρεις ακουστικές συνθήκες. Από την παραπάνω διαπίστωση αντιλαμβάνεται κανείς την σημαντικότητα της ακουστικής ανατροφοδότησης στον έλεγχο του μουσικού τόνου. Κάτι τέτοιο επιβεβαιώνεται σε παρόμοιες μελέτες των Jones και Keough, (2008), αλλά και των Bottalico et al., (2017), όπου αναφέρεται ότι, όσο μειώνεται η ακουστική ανατροφοδότηση, μειώνεται και ο έλεγχος της ακρίβεια τόνου.

Όσον αφορά την επίδραση του είδους του μουσικού μοτίβου στον έλεγχο του μουσικού τόνου, από τα αποτελέσματα της μελέτης γίνεται δεκτή και σε αυτή την περίπτωση, η εναλλακτική υπόθεση H1, η οποία αναφέρει ότι το είδος του μουσικού μοτίβου επιδρά στον έλεγχο του μουσικού τόνου, και για τις δύο ομάδες συμμετεχόντων. Μια πιθανή ερμηνεία σε αυτό το αποτέλεσμα είναι ότι το επίπεδο δυσκολίας της μελωδίας είναι ικανό να επηρεάσει τον έλεγχο παραγωγής του μουσικού τόνου. Κάτι τέτοιο επαληθεύει την αρχική υπόθεση για τον ρόλο της εκπαίδευσης στον έλεγχο του τόνου, καθώς το είδος των μοτίβων που φάνηκε να επηρεάζουν με στατιστικά σημαντική διαφορά τον έλεγχο του μουσικού τόνου, ήταν λιγότερο οικεία στους συμμετέχοντες και των δύο ομάδων της μελέτης.

4.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθεί ο ρόλος της εκπαίδευσης στον έλεγχο του μουσικού τόνου σε άτομα που ασχολούνται με την βυζαντινή μουσική. Βάσει αυτού του θέματος, αλλά και των βιβλιογραφικών αναφορών υποθέσαμε ότι οι συμμετέχοντες με εκπαίδευση θα έχουν καλύτερη ακρίβεια του μουσικού τόνου και θα είναι λιγότερο εξαρτημένοι από την ακουστική ανατροφοδότηση σε αντίθεση με τους συμμετέχοντες που δεν έχουν λάβει μουσική εκπαίδευση. Η γενική διαπίστωση που εξάγεται από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, φανερώνει σε κάθε περίπτωση, ότι ο ρόλος της μουσικής – φωνητικής εκπαίδευσης φαίνεται να επιδρά θετικά στον έλεγχο για την ακριβή παραγωγή του μουσικού τόνου. Συγκεκριμένα παρατηρείται ότι οι συμμετέχοντες με εκπαίδευση είχαν καλύτερη επίδοση στον έλεγχο του μουσικού τόνου όταν η ακουστική ανατροφοδότηση επικαλύπτονταν σε τρεις ακουστικές συνθήκες, κάτι που επιβεβαιώνεται και από την διεθνή βιβλιογραφία. Για παράδειγμα στη μελέτη των Jones και Munhall (2008) γίνεται λόγος για ένα εσωτερικό μοντέλο παραγωγής (F0) κατά τη διάρκεια του τραγουδιού, στο οποίο βασίζονται τραγουδιστές, και είναι πιθανό αποτέλεσμα της εκπαίδευσής τους. Στη μελέτη των Zarate & Zatorre (2005, 2008) όπου έγινε η χρήση απεικονιστικής μεθόδου της λειτουργικής μαγνητικής τομογραφίας (fMRI) παρατηρήθηκε επίσης, ότι η εκτεταμένη φωνητική πρακτική των τραγουδιστών είχε ως αποτέλεσμα την πρόσληψη πρόσθετων φλοιωδών περιοχών που επιτρέπουν τον πιο ικανό έλεγχο φωνητικού τόνου. Ίσως αυτές οι πρόσθετες φλοιικές περιοχές να αποτελούν μέρος του δικτύου του εσωτερικού μοντέλου ανατροφοδότησης που αναφέρεται από τους Jones και Munhall (2000, 2002, 2005). Να επισημάνουμε βέβαια, ότι για την ακρίβεια ελέγχου του τόνου, είτε στο τραγούδι είτε στην ομιλία, σημαντικό ρόλο αποτελεί και η ακουστική ανατροφοδότηση, καθώς μια ήπια απώλεια ακοής θα μπορούσε να προκαλέσει επιπτώσεις στην ικανότητα ενός μουσικού για παραγωγή του ορθού τόνου (Sataloff, 1991). Εν κατακλείδι από την παρούσα μελέτη αλλά και από τα δεδομένα αντίστοιχων μελετών της διεθνούς βιβλιογραφία, γίνεται αντιληπτή η σημασία της μουσικής - φωνητικής εκπαίδευσης για άτομα που ασχολούνται με μουσικές – φωνητικές δεξιότητες όπως η βυζαντινή μουσική και συγκεκριμένα η ψαλτική, αλλά και το τραγούδι γενικότερα. Μελλοντικές έρευνες που σχετίζονται με τον έλεγχο του τόνου στο τραγούδι κρίνονται απαραίτητες, καθώς θα μπορούσαν να δώσουν περισσότερες απαντήσεις, στη μελέτη

σηματισμού εσωτερικών μοντέλων φωνητικής παραγωγής για τον έλεγχο του τόνου. Συμπερασματικά, ο έλεγχος για την ακρίβεια του μουσικού τόνου, απαιτεί ιδανικά τον συνδυασμό μεταξύ, ακουστικής ανατροφοδότησης και μουσικής – φωνητικής εκπαίδευσης του ατόμου.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Amir, O., Amir, N., and Kishon-Rabin, L. (2003). The effect of superior auditory skills on vocal accuracy. *J. Acoust. Soc. Am.* 113, 1102. doi:10.1121/1.153 6632.
- Antovic, M. (2009). Musical metaphors in Serbian and Romani children: An empirical study. *Metaphor and Symbol*, 24, 184–202.
- American National Standards Institute (1973). *American National Psychoacoustical Terminology.S3.20*. New York: American National Standards Association.
- Bottalico, P., Graetzer, S., and Hunter, J. E. (2017). Effect of Training and Level of External Auditory Feedback on the Singing Voice: Pitch Inaccuracy *J Voice*. 2017 January ; 31(1): 122.e9–122.e16.
- Burnett, T. A., Senner, J. E., Larson, C. R. (1997). Voice F0 responses to pitch-shifted auditory feedback: a preliminary study. *J Voice* 11:202–211.
- Burnett, T. A., Freedland, M. B., Larson, C. R., Hain, T. C. (1998). Voice F0 responses to manipulations in pitch feedback. *J Acoust Soc Am* 103:3153–3161.
- Chalmers, J. (1990). *Divisions of the tetrachord*. Lebanon, NH: Frog Peak Music.
- Dalla Bella, S., Giguère, J.-F., and Peretz, I. (2007). Singing proficiency in the general population. *J. Acoust. Soc. Am.* 121, 1182. doi:10.1121/1.2427111.
- Desmurget, M., Grafton, S. (2000). Forward modeling allows feedback control for fast reaching movements. *Trends Cogn Sci* 4:423–431.
- de Cheveigné, A., and Kawahara, H. (1999). Multiple period estimation and pitch perception model. *Speech Communication*, 27, 175–185.
- Flanagan, J. R., Wing, A. M. (1993). Modulation of grip force with load force during point to-point arm movements. *Exp Brain Res* 95:131–143.
- Guenther, F. H. (1994). A neural network model of speech acquisition and motor equivalent speech production. *Biol Cybern* 72:43–53.
- Guenther, F. H., Perkell, J., S. (2004). A neural model of speech production and its application to studies of the role of auditory feedback in speech. In: Maassen, B., Kent, R., Peters, H., Van Lieshout, P., Hulstijn, W. (eds). *Speech motor control in normal and disordered speech*. Oxford University Press, Oxford, pp 29–49.
- Helmholtz, H. L. F. (1863/1954). *On the sensation of tones as a physiological basis for the theory of music* (2nd ed.; A. J. Ellis, Trans.). London: Dover.
- Houde, J. F., Jordan, M. I. (1998). Sensorimotor adaptation in speech production. *Science* 279:1213–1216.

- Howard, D. M., and Angus, J. A. (1997). A comparison between singing pitch strategies of 8 to 11 year olds and trained adult singers. *Logoped. Phoniatr. Vocol.* 22, 169–176. doi:10.3109/14015439709075331.
- Hutchins, S. M., and Peretz, I. (2012). A frog in your throat or in your ear? Searching for the causes of poor singing. *J. Exp. Psychol. Gen.* 141, 76–97. doi: 10.1037/a0025064.
- Jones, J. A., Munhall, K. G. (2000). Perceptual calibration of F0 production: evidence from feedback perturbation. *J Acoust Soc Am* 108:1246–1251.
- Jones, J. A., Munhall, K. G. (2002). The role of auditory feedback during phonation: studies of Mandarin tone production. *J Phon* 30:303– 320.
- Jones, J. A., Munhall, K. G. (2003). Learning to produce speech with an altered vocal tract: the role of auditory feedback. *J Acoust Soc Am* 113:532–543.
- Jones, J. A., Munhall, K. G. (2005). Remapping auditory-motor representations in voice production. *Curr Biol* 15:1768–1772.
- Jones, A. J., Keough, D. (2008). Auditory-motor mapping for pitch control in singers and nonsingers *Exp Brain Res* (2008) 190:279–287.
- Kirchner, J. A., Wyke, B. D. (1965). Articular reflex mechanisms in the larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 74:749–768.
- Larson, C. R., Burnett, T. A., Kiran, S., Hain, T. C. (2000). Effects of pitchshift velocity on voice F0 responses. *J Acoust Soc Am* 107:559–564.
- Larrouy-Maestri, P., Magis, D., and Morsomme, D. (2013). The effect of melody and technique on the singing voice accuracy of trained singers. *Logoped. Phoniatr. Vocol.* 1–4. doi:10.3109/14015439.2013.777112.
- Meddis, R., and O'Mard, P. L. (2006). Virtual pitch in a computational physiological model. Department of Psychology, Essex University, Colchester, CO4 3SQ, United Kingdom 43:3861–3869
- Mudd, S. A. (1963). Spatial stereotypes of four dimensions of pure tone. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66, 347–352.
- Mu¨rbe, D., Pabst, F., Hofmann, G., Sundberg, J. (2002). Significance of auditory and kinesthetic feedback to singers' pitch control. *J Voice* 16:44–51.
- Natke, U., Donath, T. M., Kalveram, K. T. (2003). Control of voice fundamental frequency in speaking versus singing. *J Acoust Soc Am* 113:1587–1593.
- Oller, D. K., Eilers, R. E. (1988). The role of audition in infant babbling. *Child Dev* 59:441–449.

- Perkell, J., Matthies, M., Lane, H., Guenther, F., Wilhelms-Tricarico, R., Wozniak, J., Guiod, P. (1997). Speech motor control: acoustic goals, saturation effects, auditory feedback and internal models. *Speech communication special issue: speech production. Models Data* 22:227–250.
- Partch, H. (1974). *Genesis of a music* (2nd ed.). New York: Da Capo.
- Pratt, C. C. (1930). The spatial character of high and low tones. *Journal of Experimental Psychology*, 13, 278–285.
- Pfordresher, P. Q., Brown, S., Meier, K. M., Belyk, M., and Liotti, M. (2010). Imprecise singing is widespread. *J. Acoust. Soc. Am.* 128, 2182–2190. doi: 10.1121/1.3478782.
- Purcell, D. W., Munhall, K. G. (2006a). Adaptive control of vowel formant frequency: evidence from real-time formant manipulation. *J Acoust Soc Am* 120:966–977.
- Purcell, D. W., Munhall, K. G. (2006b). Compensation following real-time manipulation of formants in isolated vowels. *J Acoust Soc Am* 119:2288–2297.
- Roffler, S. K., & Butler, R. A. (1968). Localization of tonal stimuli in the vertical plane. *Journal of the Acoustical Society of America*, 43, 1260–1266.
- Rusconi, E., Kwan, B., Giordano, B. L., Umiltà, C., and Butterworth, B. (2006). Spatial representation of pitch height: The SMARC effect. *Cognition*, 19, 113–129.
- Sataloff R T. (1991) Hearing loss in musicians. *Am J Otol.*;12:122–127.
- Shadmehr, R., Mussa-Ivaldi, F. A. (1994). Adaptive representation of dynamics during learning of a motor task. *J Neurosci* 14:3208–3224.
- Svirsky, M.A., Jones, D., Osberger, M. J., and Miyamoto R. T. (1998). The Effect of Auditory Feedback on the Control of Oral-Nasal Balance by Pediatric Cochlear Implant Users. *Ear & Hearing*, Vol. 19, No 5.
- Ternstrom, S., Sundberg, J., and Collden, A. (1988). Articulatory F0 perturbations and auditory feedback. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 31, 187–192. doi: 10.1044/jshr.3102.187.
- Titze, I. R. (2006). Voice research and technology: hearing loss and singing sharp. *J Singing.*;62:547–548.
- Walker, K. M. M., Bizley, J. K., King, A. J., & Schnupp, J. W. H. (2011). Cortical encoding of pitch: Recent results and open questions. *Hearing Research*, 271, 74–87.
- Watts, C., Barnes-Burroughs, K., Andrianopoulos, M., and Carr, M. (2003). Potential factors related to untrained singing talent: a survey of singing pedagogues. *J. Voice* 17, 298–307. doi:10.1067/S0892-1997(03)00068-7.

Wyke, B. D. (1974). Laryngeal neuromuscular control systems in singing. A review of current concepts. *Folia Phoniatr* 26:295–306.

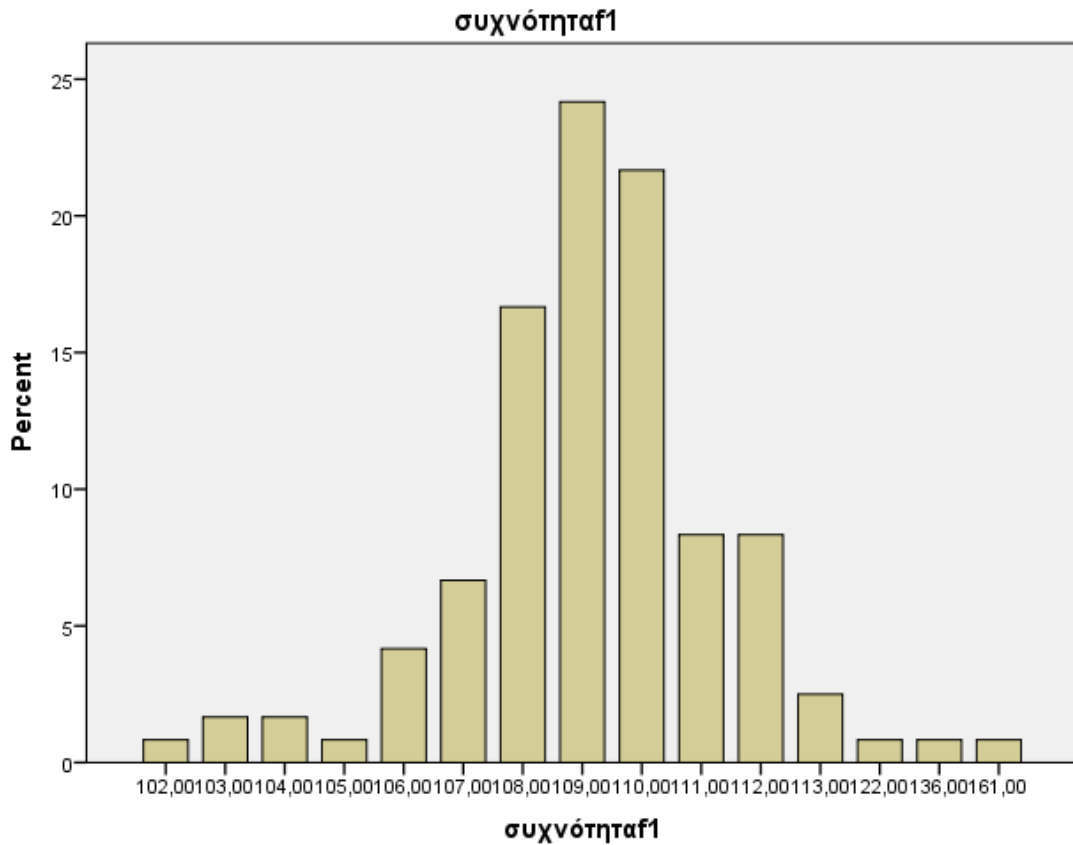
Yoshida, Y., Saito, T., Tanaka, Y., Hirano, M., Morimoto, M., Kanaseki, T. (1989). Laryngeal sensory innervation: origins of sensory nerve fibers in the nodose ganglion of the cat. *J Voice* 3:314–320.

Zarate, J. M., Zatorre, R. J. (2005). Neural substrates governing audiovocal integration for vocal pitch regulation in singing. *Ann NY Acad Sci* 1060:404–408.

Zarate, J. M., Zatorre, R. J. (2008). Experience-dependent neural substrates involved in vocal pitch regulation during singing. *Neuroimage* 40:1871–1887.

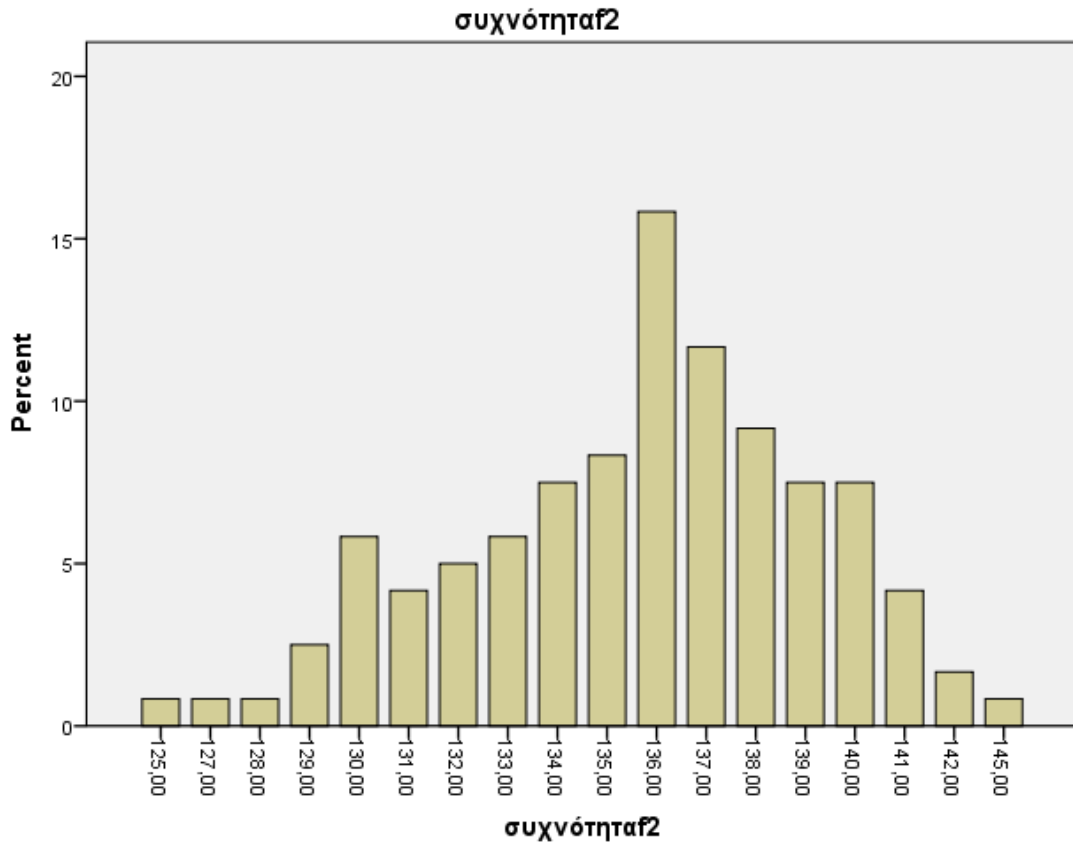
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΕΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ



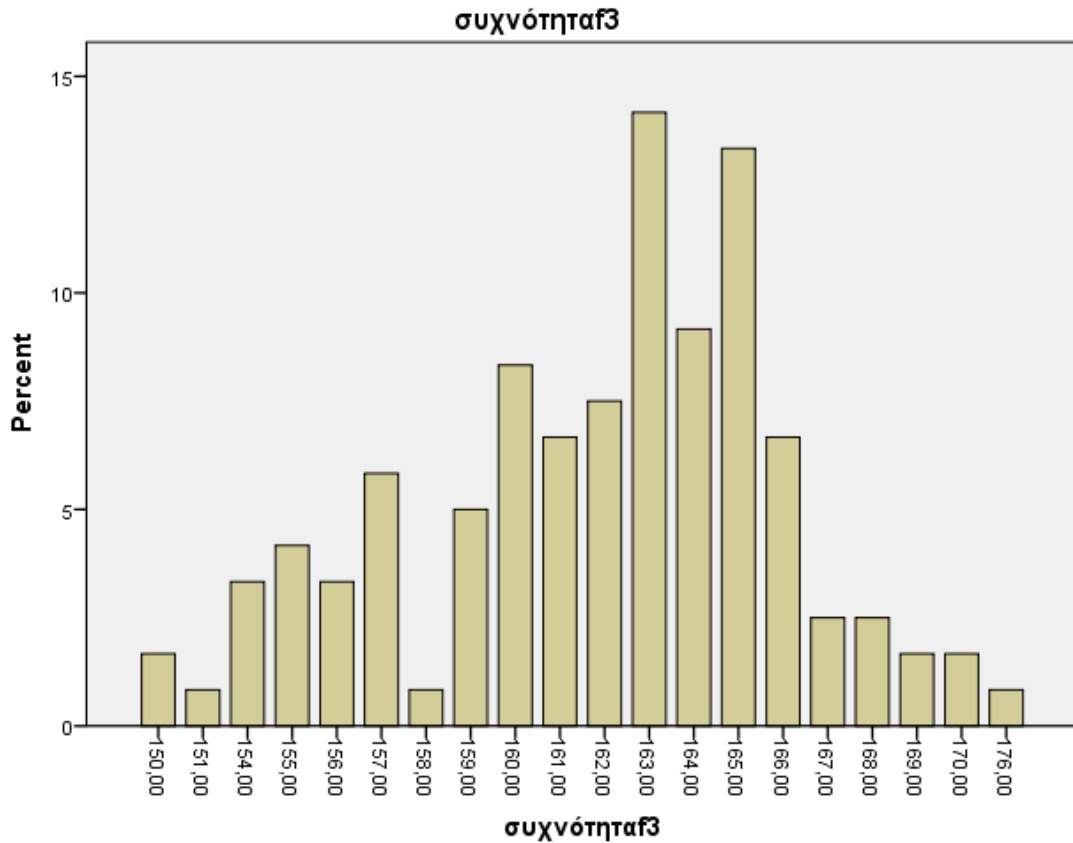
γράφημα 1.1.

Στο γράφημα 1.1., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_1=110$ Hz, με πλήρη ακουστική ανατροφοδότηση. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 21,7%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=108$ Hz, $f=109$ Hz, $f=111$ Hz και $f=112$ Hz αθροιστικά να είναι 57,5%. Το εύρος τιμών είναι $R=59$ με μικρότερη τιμή $f=102$ Hz και μέγιστη τιμή $f=161$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=5,8$ Hz.



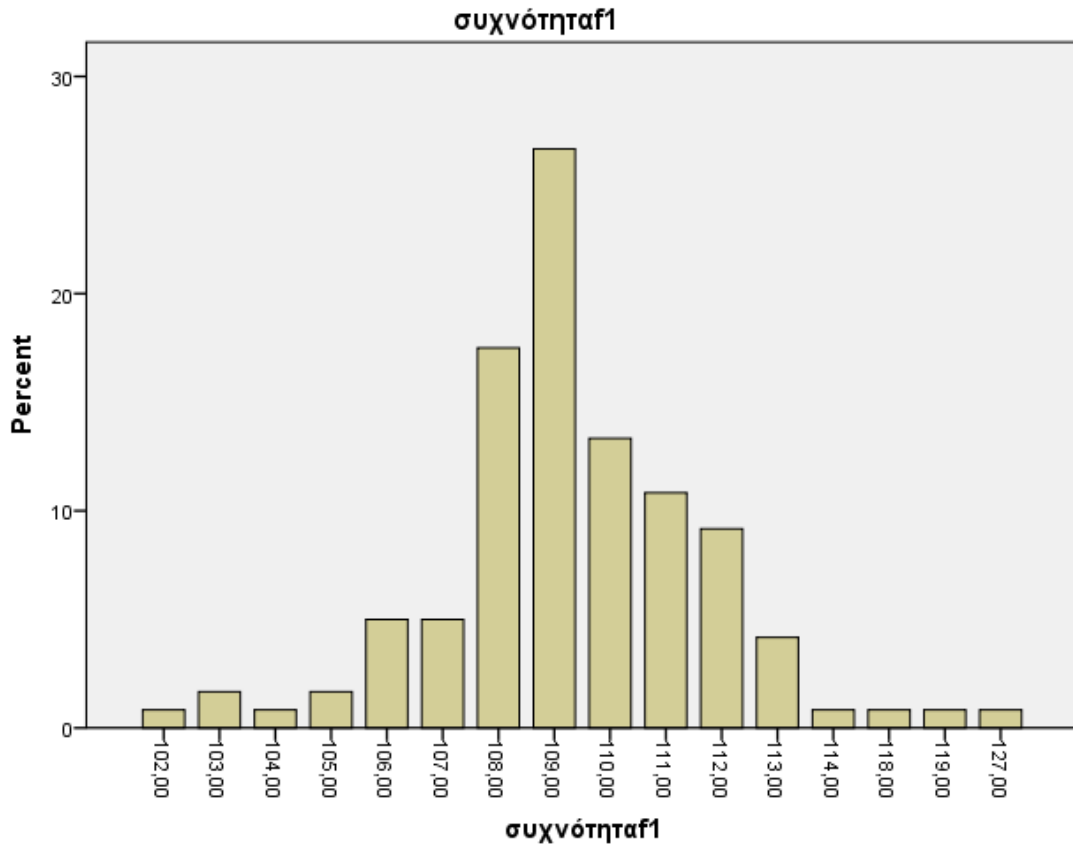
γράφημα 1.2.

Στο γράφημα 1.2., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_2=137$ Hz, με πλήρη ακουστική ανατροφοδότηση. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 11,7%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=135$ Hz, $f=136$ Hz, $f=138$ Hz και $f=139$ Hz αθροιστικά να είναι 40,8%. Το εύρος τιμών είναι $R=20$ με μικρότερη τιμή $f=125$ Hz και μέγιστη τιμή $f=145$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=3,6$ Hz.



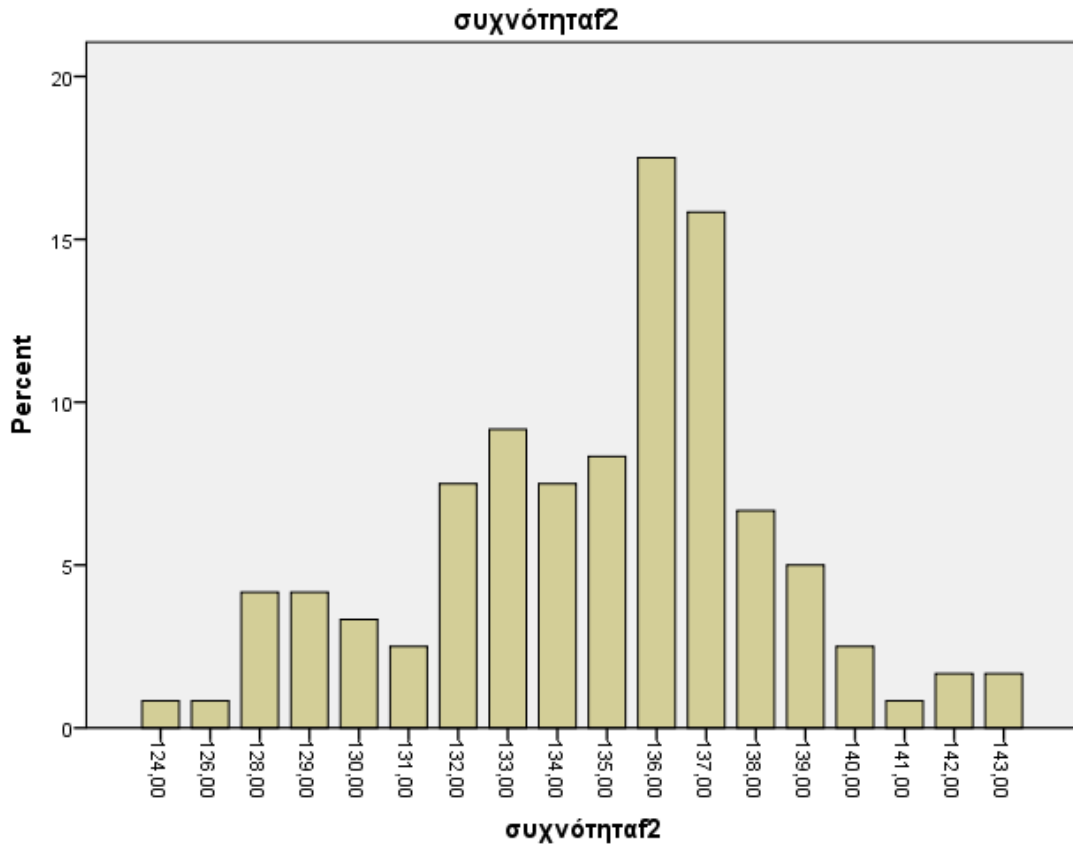
γράφημα 1.3.

Στο γράφημα 1.3., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_3=165$ Hz, με πλήρη ακουστική ανατροφοδότηση. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 13,2%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=163$ Hz, $f=164$ Hz, $f=166$ Hz και $f=167$ Hz αθροιστικά να είναι 32,6%. Το εύρος τιμών είναι $R=26$ με μικρότερη τιμή $f=150$ Hz και μέγιστη τιμή $f=176$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=4,3$ Hz.



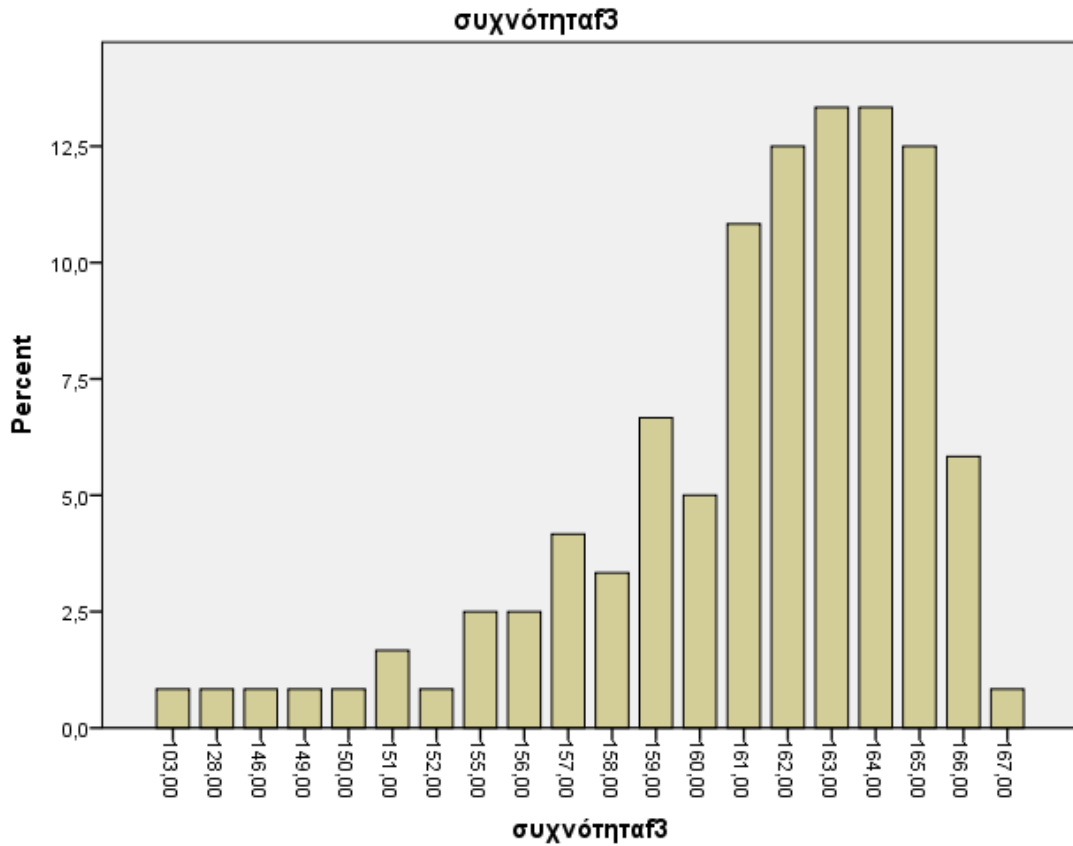
γράφημα 1.4.

Στο γράφημα 1.4., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_1=110$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 13,3%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=108$ Hz, $f=109$ Hz, $f=111$ Hz και $f=112$ Hz αθροιστικά να είναι 64,2%. Το εύρος τιμών είναι $R=25$ με μικρότερη τιμή $f=102$ Hz και μέγιστη τιμή $f=127$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=2,9$ Hz.



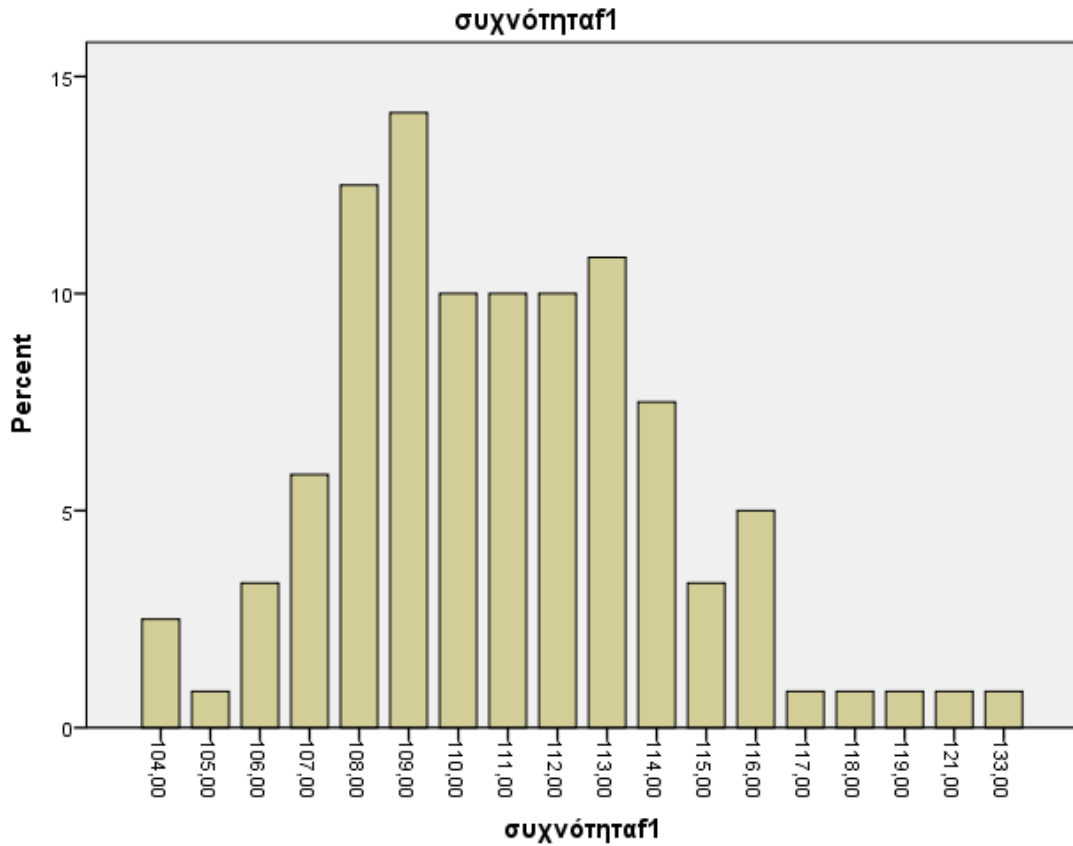
γράφημα 1.5.

Στο γράφημα 1.5., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_2=137$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 15,8%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=135$ Hz, $f=136$ Hz, $f=138$ Hz και $f=139$ Hz αθροιστικά να είναι 37,5%. Το εύρος τιμών είναι $R=19$ με μικρότερη τιμή $f=124$ Hz και μέγιστη τιμή $f=143$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=3,6$ Hz.



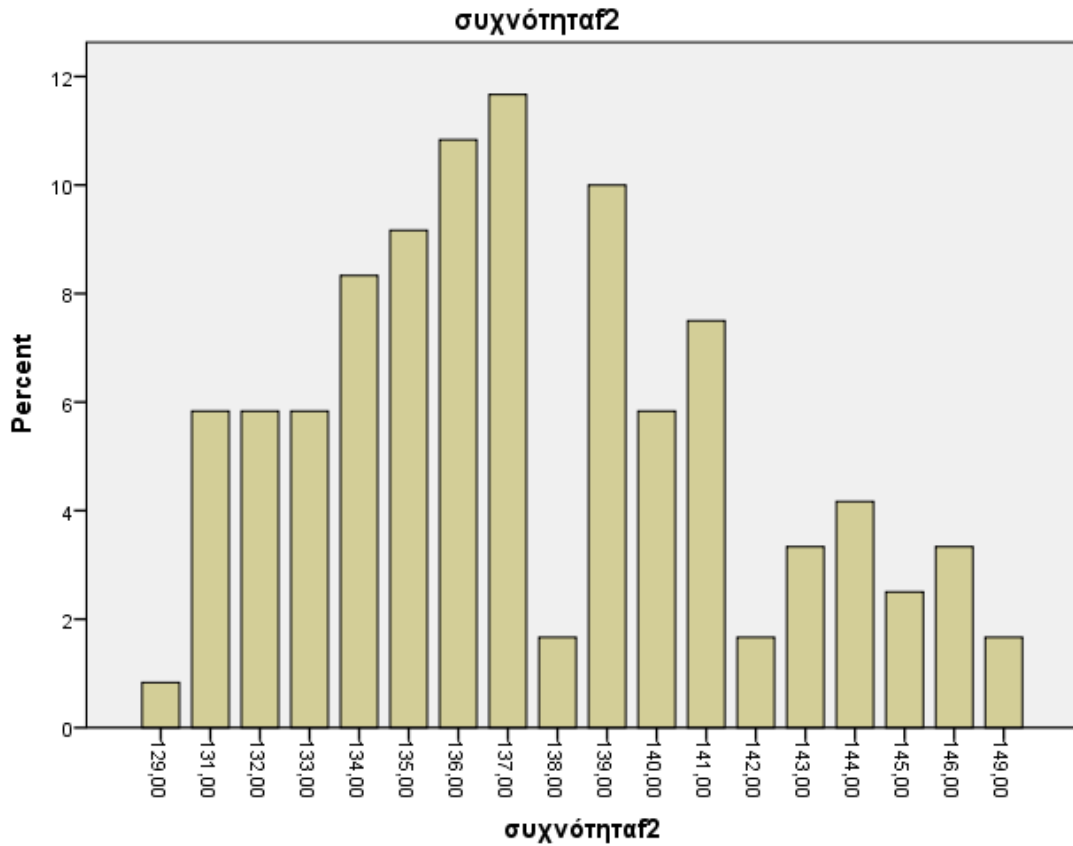
γράφημα 1.6.

Στο γράφημα 1.6., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_3=165$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 12,5%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=163$ Hz, $f=164$ Hz, $f=166$ Hz και $f=167$ Hz αθροιστικά να είναι 33,1%. Το εύρος τιμών είναι $R=64$ με μικρότερη τιμή $f=103$ Hz και μέγιστη τιμή $f=167$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=7,2$ Hz.



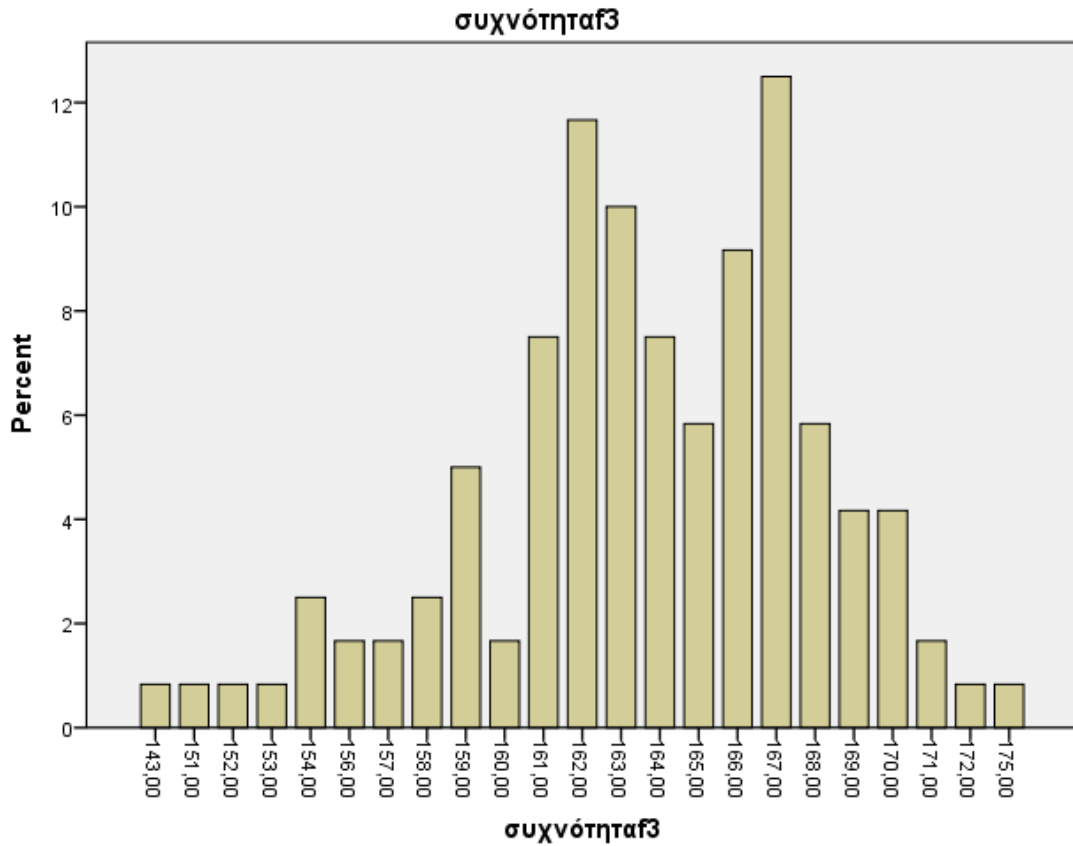
γράφημα 1.7.

Στο γράφημα 1.7., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_1=110$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 10%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=108$ Hz, $f=109$ Hz, $f=111$ Hz και $f=112$ Hz αθροιστικά να είναι 46,7%. Το εύρος τιμών είναι $R=29$ με μικρότερη τιμή $f=104$ Hz και μέγιστη τιμή $f=133$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=3,8$ Hz.



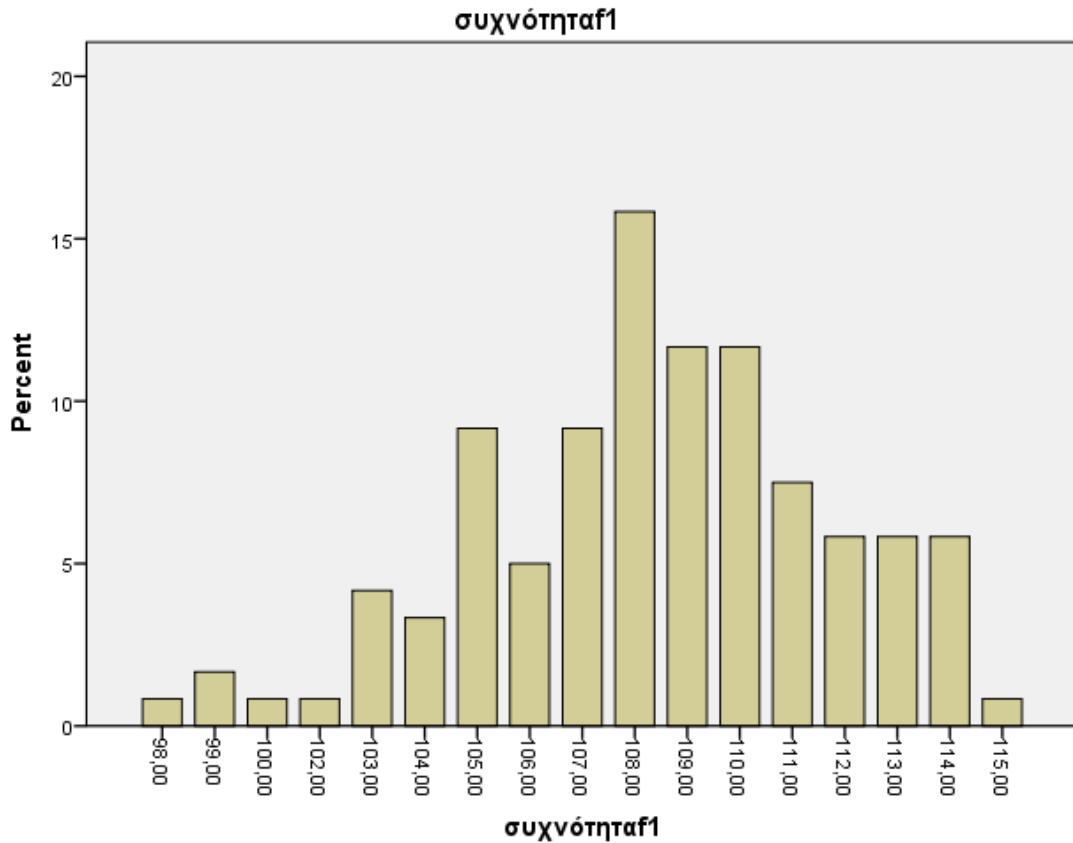
γράφημα 1.8.

Στο γράφημα 1.8., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_2=137$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 11,7%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=135$ Hz, $f=136$ Hz, $f=138$ Hz και $f=139$ Hz αθροιστικά να είναι 31,5%. Το εύρος τιμών είναι $R=20$ με μικρότερη τιμή $f=129$ Hz και μέγιστη τιμή $f=149$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=4,3$ Hz.



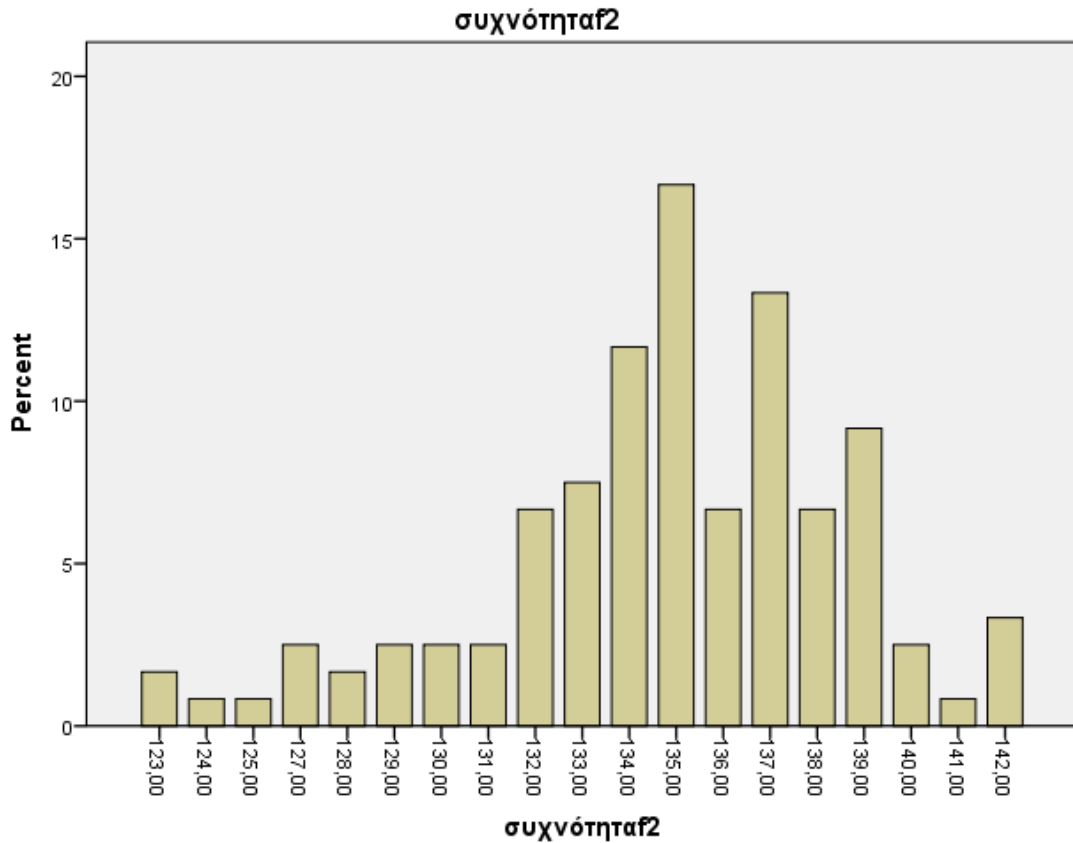
γράφημα 1.9.

Στο γράφημα 1.9., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων με εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_3=165$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 5,8%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=163$ Hz, $f=164$ Hz, $f=166$ Hz και $f=167$ Hz αθροιστικά να είναι 39,2%. Το εύρος τιμών είναι $R=32$ με μικρότερη τιμή $f=143$ Hz και μέγιστη τιμή $f=175$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=4,8$ Hz.



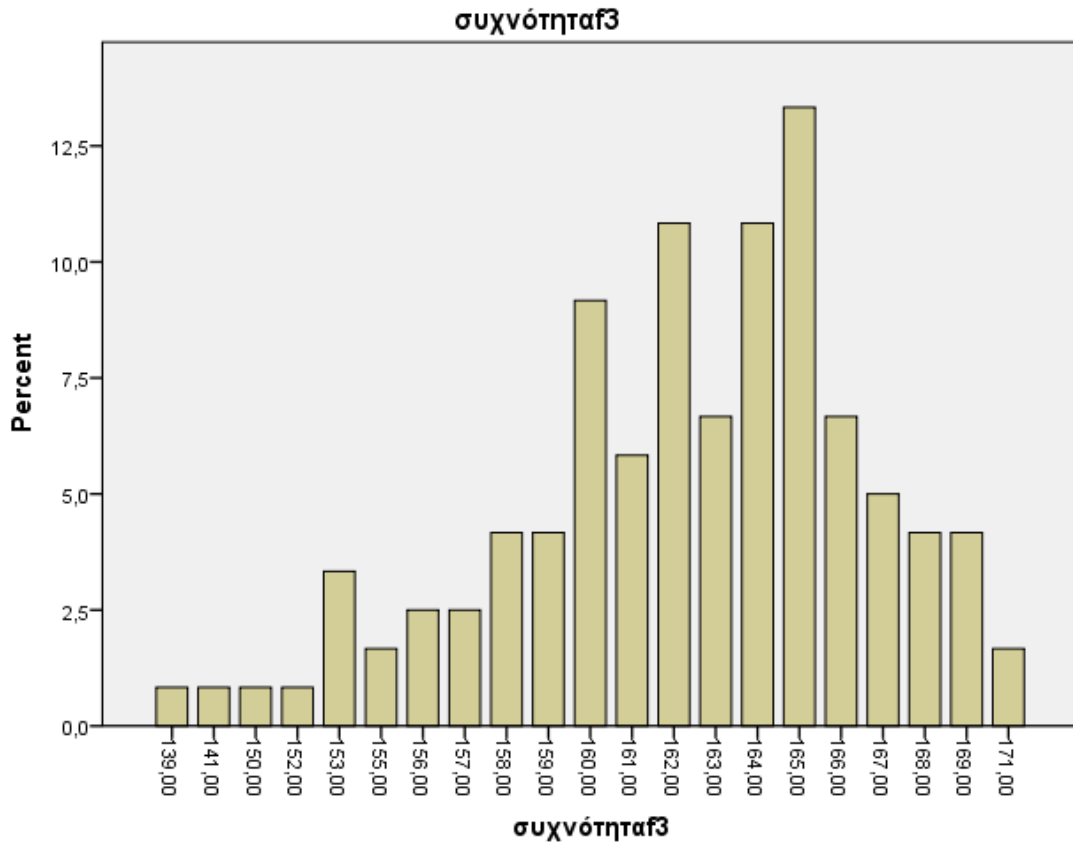
γράφημα 2.1.

Στο γράφημα 2.1., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_1=110$ Hz, με πλήρη ακουστική ανατροφοδότηση. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 11,7%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=108$ Hz, $f=109$ Hz, $f=111$ Hz και $f=112$ Hz αθροιστικά να είναι 40,8%. Το εύρος τιμών είναι $R=17$ με μικρότερη τιμή $f=98$ Hz και μέγιστη τιμή $f=115$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=3,4$ Hz.



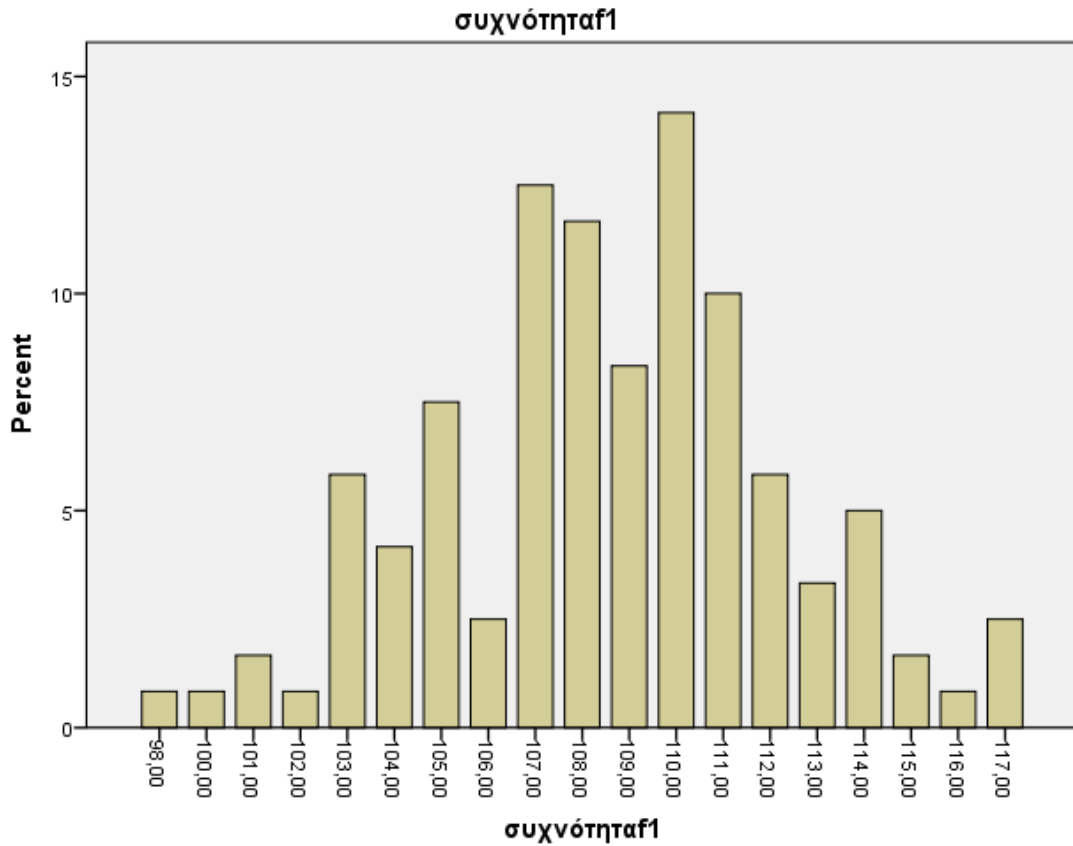
γράφημα 2.2.

Στο γράφημα 2.2., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_2=137$ Hz, με πλήρη ακουστική ανατροφοδότηση. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 13,3%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=135$ Hz, $f=136$ Hz, $f=138$ Hz και $f=139$ Hz αθροιστικά να είναι 39,3%. Το εύρος τιμών είναι $R=19$ με μικρότερη τιμή $f=123$ Hz και μέγιστη τιμή $f=142$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=3,9$ Hz.



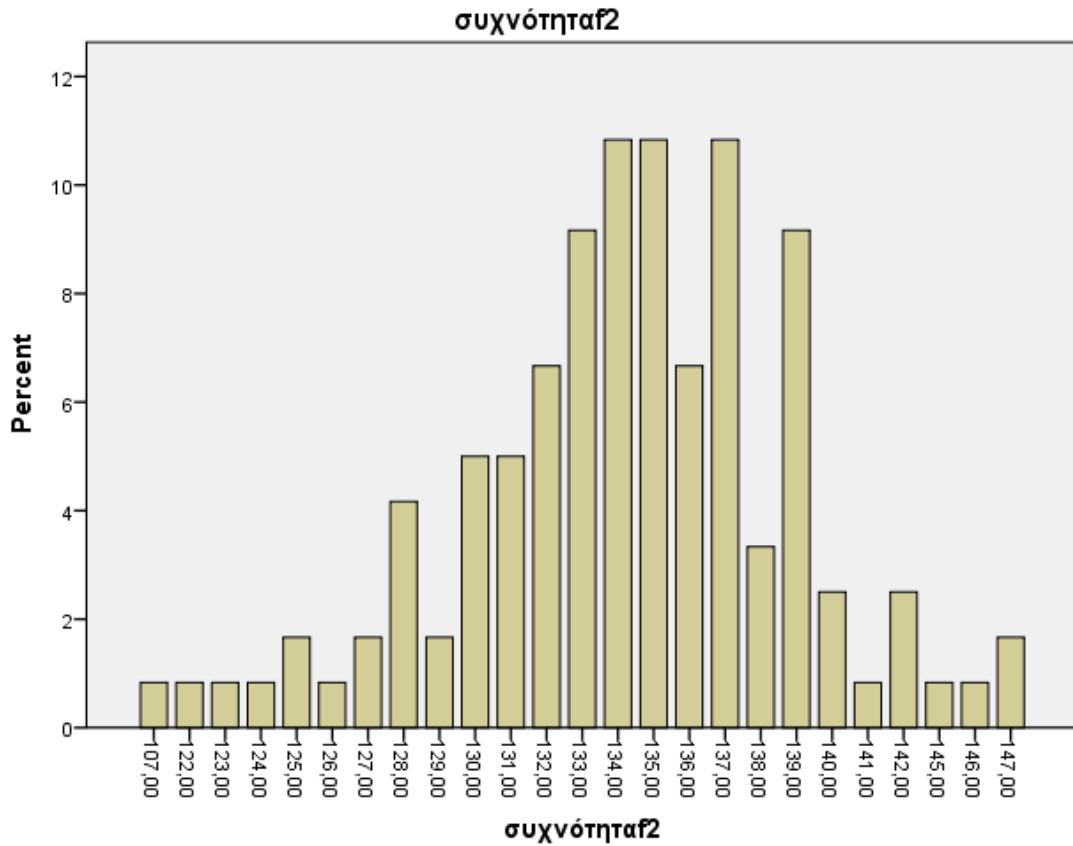
γράφημα 2.3.

Στο γράφημα 2.3., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_3=165$ Hz, με πλήρη ακουστική ανατροφοδότηση. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 13,3%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=163$ Hz, $f=164$ Hz, $f=166$ Hz και $f=167$ Hz αθροιστικά να είναι 29,2%. Το εύρος τιμών είναι $R=32$ με μικρότερη τιμή $f=139$ Hz και μέγιστη τιμή $f=171$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=5$ Hz.



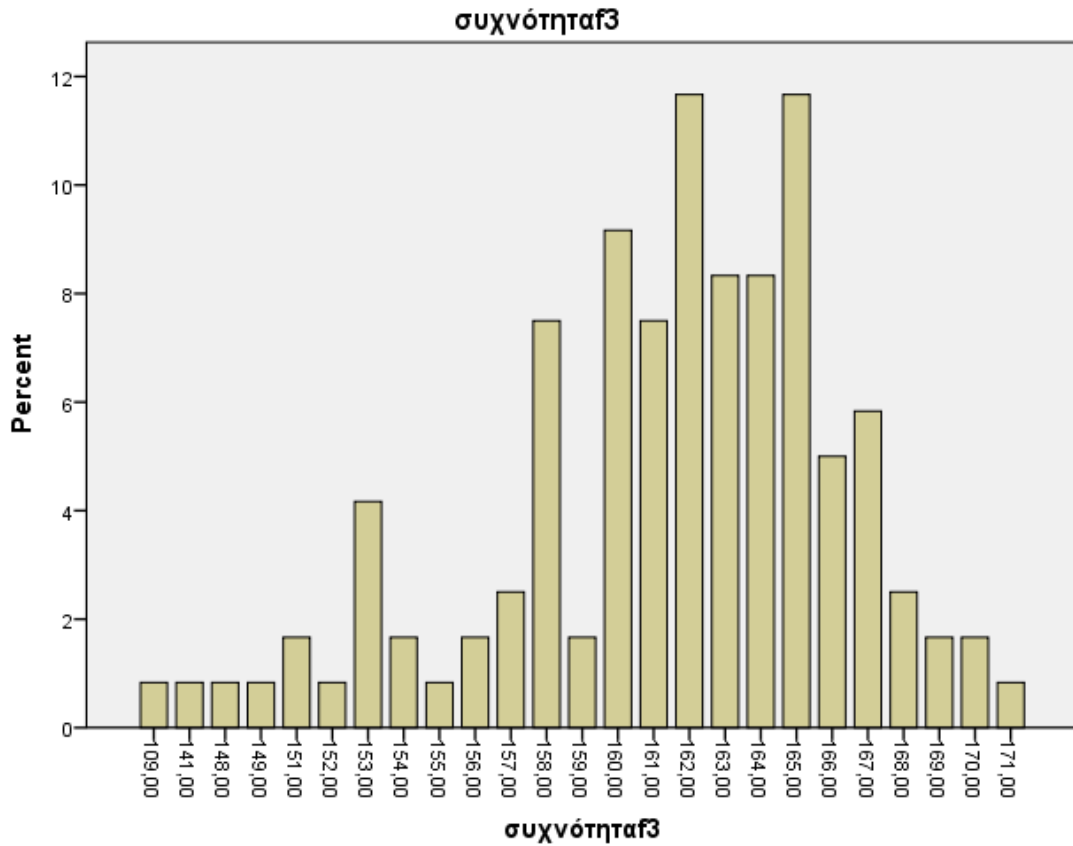
γράφημα 2.4.

Στο γράφημα 2.4., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_1=110$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 14,2%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=108$ Hz, $f=109$ Hz, $f=111$ Hz και $f=112$ Hz αθροιστικά να είναι 35,8%. Το εύρος τιμών είναι $R=19$ με μικρότερη τιμή $f=98$ Hz και μέγιστη τιμή $f=117$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=3,7$ Hz.



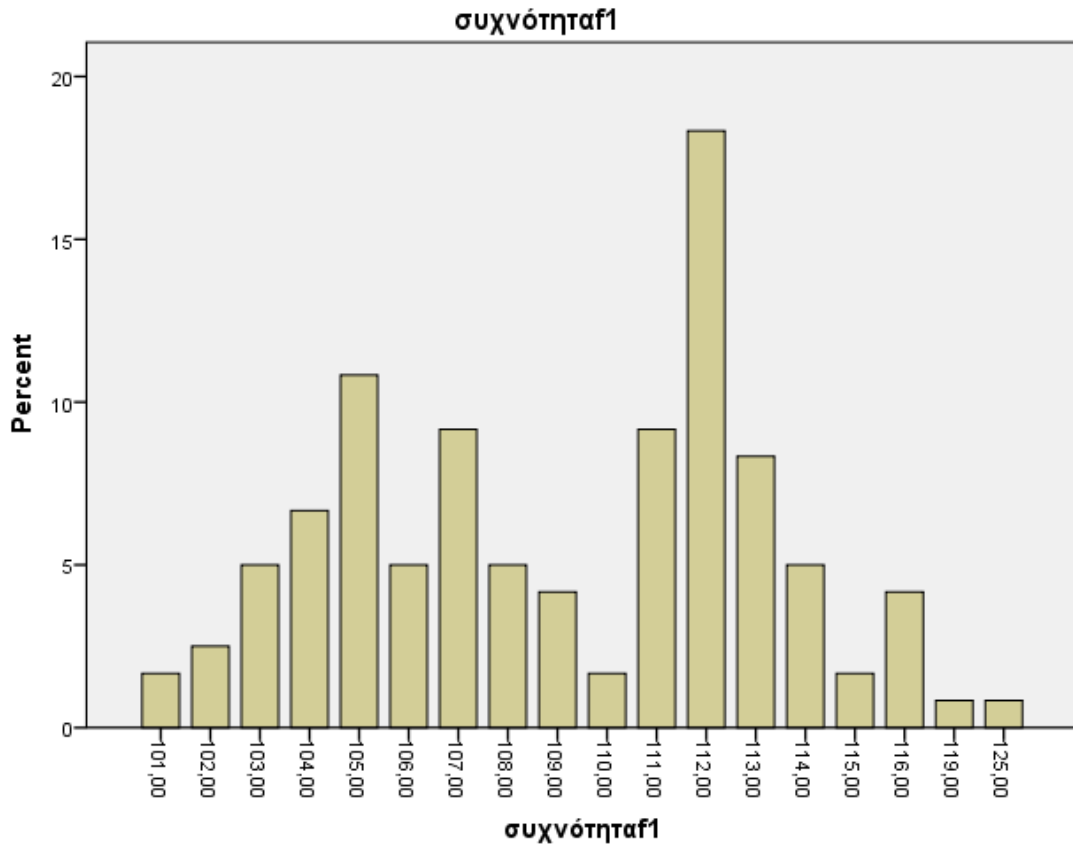
γράφημα 2.5.

Στο γράφημα 2.5., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_2=137$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 10,8%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=135$ Hz, $f=136$ Hz, $f=138$ Hz και $f=139$ Hz αθροιστικά να είναι 30%. Το εύρος τιμών είναι $R=40$ με μικρότερη τιμή $f=107$ Hz και μέγιστη τιμή $f=147$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=5,3$ Hz.



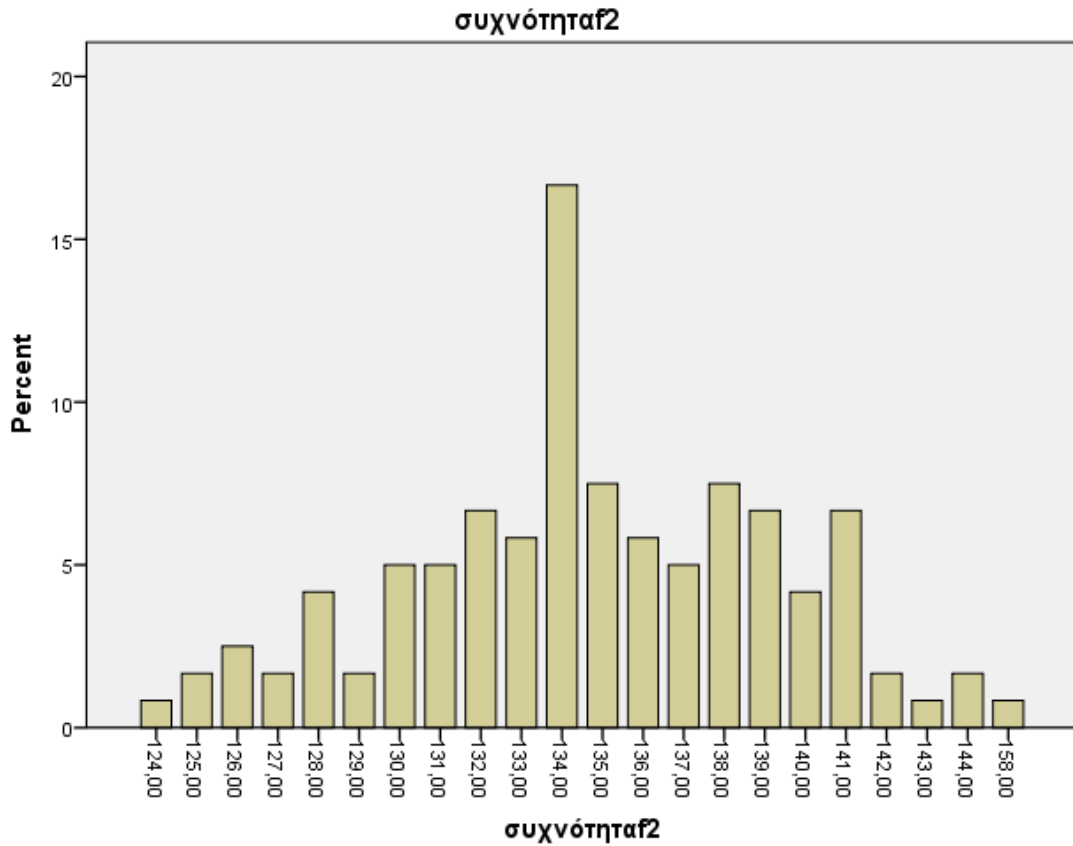
γράφημα 2.6.

Στο γράφημα 2.6., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_3=165$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (75 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 11,7%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=163$ Hz, $f=164$ Hz, $f=166$ Hz και $f=167$ Hz αθροιστικά να είναι 27,4%. Το εύρος τιμών είναι $R=62$ με μικρότερη τιμή $f=109$ Hz και μέγιστη τιμή $f=171$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=6,9$ Hz.



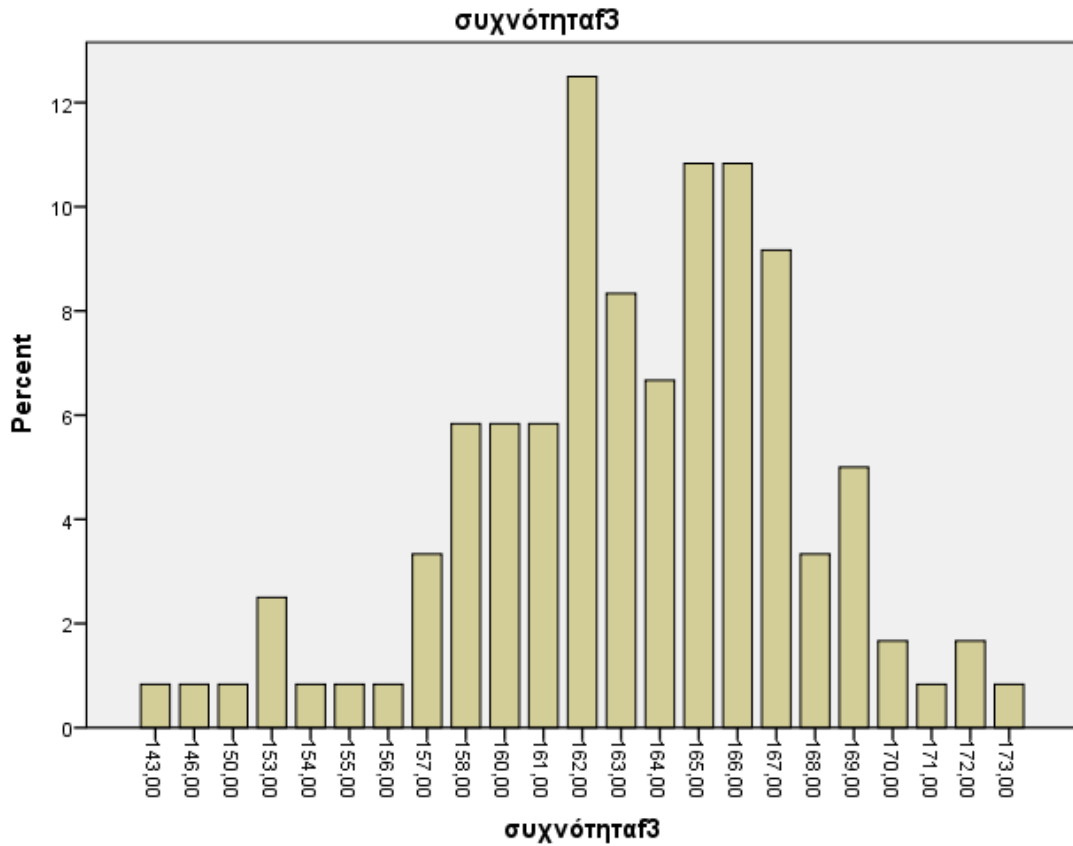
γράφημα 2.7.

Στο γράφημα 2.7., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_1=110$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 1,7%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=108$ Hz, $f=109$ Hz, $f=111$ Hz και $f=112$ Hz αθροιστικά να είναι 36,7%. Το εύρος τιμών είναι $R=24$ με μικρότερη τιμή $f=101$ Hz και μέγιστη τιμή $f=125$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=4,3$ Hz.



γράφημα 2.8.

Στο γράφημα 2.8., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_2=137$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 5%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=135$ Hz, $f=136$ Hz, $f=138$ Hz και $f=139$ Hz αθροιστικά να είναι 27,5%. Το εύρος τιμών είναι $R=34$ με μικρότερη τιμή $f=124$ Hz και μέγιστη τιμή $f=158$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=4,9$ Hz.

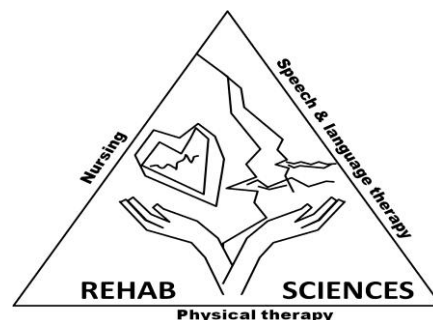


γράφημα 2.9.

Στο γράφημα 2.9., παρατηρούνται τα ποσοστά αποκρίσεων, των συμμετεχόντων χωρίς εκπαίδευση, στην συχνότητα $f_3=165$ Hz, με επικάλυψη λευκού ήχου (85 dB / octave) στα 50 Hz και 2000 Hz, της ακουστικής ανατροφοδότησης. Παρατηρείται η ακρίβεια τόνου σε ποσοστό 10,8%. Επίσης παρατηρείται, το ποσοστό των πλησιέστερων σε ακρίβεια συχνοτήτων $f=163$ Hz, $f=164$ Hz, $f=166$ Hz και $f=167$ Hz αθροιστικά να είναι 35%. Το εύρος τιμών είναι $R=30$ με μικρότερη τιμή $f=143$ Hz και μέγιστη τιμή $f=173$ Hz. Η τυπική απόκλιση έχει υπολογιστεί $S=4,9$ Hz.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ, ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – REHABILITATION SCIENCES»
Κατεύθυνση: Λογοθεραπείας

«ΕΝΤΥΠΟ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ»

Μεταπτυχιακός φοιτητής: ΠΑΠΑΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Εποπτεύον: ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ Η. καθηγητής τμημ. Λογοθεραπείας παν. Πατρών

ΕΓΚΡΙΣΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΟΣ

Ο εγκρίνω τη συμμετοχή μου στην διεξαγωγή έρευνας Διπλωματικής Εργασίας του φοιτητή Παπακωστόπουλου Ιωάννη στο Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Επιστήμες αποκατάστασης (Rehabilitation Sciences)» του Πανεπιστημίου Πατρών με θέμα «Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΣΕ ΜΟΥΣΙΚΟΥΣ – ΨΑΛΤΕΣ (The effect of training in tone control via auditory feedback in Orthodox Church chanters)»

Ο Συμμετέχων

(Υπογραφή)

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ

Για τον συμμετέχοντα

Ηλικία:

Μουσική εκπαίδευση: ναι όχι

Περιγραφή μουσικών σπουδών και εκπαίδευσης:

.....

.....

.....

.....

.....

Δοκιμασίες επανάληψης

1. Arpeggio staccato ανιόν αργός ρυθμός
2. Arpeggio staccato ανιόν γρήγορος ρυθμός
3. Arpeggio legato ανιόν αργός ρυθμός
4. Arpeggio legato ανιόν γρήγορος ρυθμός
5. Arpeggio staccato κατιόν αργός ρυθμός
6. Arpeggio staccato κατιόν γρήγορος ρυθμός
7. Arpeggio legato κατιόν αργός ρυθμός
8. Arpeggio legato κατιόν γρήγορος ρυθμός

Κάθε μοτίβο περιελάμβανε τρεις συχνότητες: την συχνότητα $f_1=110$ Hz, την συχνότητα $f_2=137$ Hz, την συχνότητα $f_3=165$ Hz. Ο ρυθμός δίνεται μέσω στα 40bpm αργός ρυθμός και 160bpm γρήγορος ρυθμός.