



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ - ΚΛΙΝΙΚΟΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ**

**Μελέτη των χαρακτηριστικών της αντίληψης
αισθητικοκινητικών ιδιοτήτων του ανθρώπου και
της τροποποίησής τους από διάφορους τύπους
σωματοκινητικής δραστηριότητας**

**ΒΑΣΙΛΗΣ Αγ. ΔΡΟΥΓΑΣ
ΦΥΣΙΚΟΣ**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2006



**«Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από την Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου
Ιωαννίνων δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα Ν. 5343/32, άρθρο 202,
παράγραφος 2 (νομική κατοχύρωση του Ιατρικού Τμήματος)».**



Ημερομηνία Αιτήσεως Διδακτορικής Διατριβής : 2-2-2201

Ημερομηνία Ορισμού Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής: συν.αρ.428α/6-2-2001

ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ :

1. **Άγγελος Ευαγγέλου**, Καθηγητής Φυσιολογίας, Ιατρικής Σχολής, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, επιβλέπων
2. **Αναστάσιος Γεωργούλης**, Αναπληρωτής Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρικής Σχολής, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, μέλος
3. **Κωνσταντίνος Ρήγας**, Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής, Ιατρικής Σχολής, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, μέλος

Ημερομηνία Ορισμού του θέματος: 4-3-2001

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

1. **Άγγελος Ευαγγέλου**, Καθηγητής Φυσιολογίας, Ιατρικής Σχολής, Παν/μίου Ιωαννίνων, Επιβλέπων
2. **Νίκη Αγνάντη**, Καθηγήτρια Παθολογικής Ανατομίας, Ιατρικής Σχολής Παν/μίου Ιωαννίνων, μέλος
3. **Ολυμπία Γκίμπα**, Καθηγήτρια Φυσιολογίας, Ιατρικής Σχολής, Αριστοτελείου Παν/μίου Θεσσαλονίκης, μέλος
4. **Αναστάσιος Γεωργούλης**, Αναπληρωτής Καθηγητής Ορθοπαιδικής, Ιατρικής Σχολής, Παν/μίου Ιωαννίνων, μέλος
5. **Βασιλική Καλφακάκου**, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Φυσιολογίας, Ιατρική Σχολή Παν/μίου Ιωαννίνων, μέλος
6. **Ιωάννης Λεοντίου**, Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής, Ιατρικής Σχολής Παν/μίου Ιωαννίνων, μέλος
7. **Κωνσταντίνος Ρήγας**, Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Φυσικής, Ιατρικής Σχολής Παν/μίου Ιωαννίνων, μέλος

Ημερομηνία καταθέσεως της διδακτορικής διατριβής: 25-7-2006

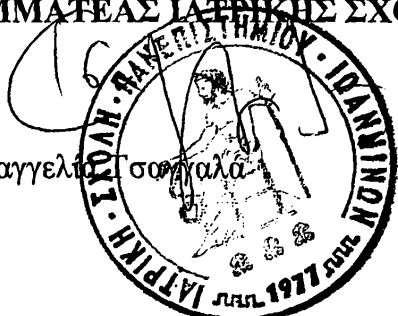
ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Επαμεινώνδας Τσιάνος, Καθηγητής Παθολογίας

Βαθμός Διδακτορικής Διατριβής : ΑΡΙΣΤΑ

ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Ευαγγελία Σοφάλα



Εν τούτοις, η βιβλιοθήκη της Παιδείας, με την ευκαιρία της έκδοσης του παρόντος τόμου, επιθυμεί να αφιερώσει στην οικογένειά μου, στην μικρή μου Ιφιγένεια, την ευχαρίστησή της για την προσφορά της στην ελληνική παιδεία. Η ευχαρίστησή μου είναι ιδιαίτερα μεγάλη, γιατί η οικογένειά μου, η μικρή μου Ιφιγένεια, είναι η αιτία της έκδοσης αυτού του τόμου. Η οικογένειά μου, η μικρή μου Ιφιγένεια, είναι η αιτία της έκδοσης αυτού του τόμου. Η οικογένειά μου, η μικρή μου Ιφιγένεια, είναι η αιτία της έκδοσης αυτού του τόμου.

**Αφιερώνεται
στην
οικογένειά μου**

Στη μικρή μου Ιφιγένεια

Η οικογένειά μου, η μικρή μου Ιφιγένεια, είναι η αιτία της έκδοσης αυτού του τόμου. Η οικογένειά μου, η μικρή μου Ιφιγένεια, είναι η αιτία της έκδοσης αυτού του τόμου. Η οικογένειά μου, η μικρή μου Ιφιγένεια, είναι η αιτία της έκδοσης αυτού του τόμου.



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η σύγχρονη εμβιομηχανική και η φυσιολογία έχει σήμερα στη διάθεσή της σημαντικά εργαλεία από τα τεχνολογικά επιτεύγματα της εποχής τόσο από τη σύγχρονη έρευνα όσο και την ανάπτυξη της πληροφορικής, ώστε να μπορέσει να μελετήσει με πιστότητα και επιστημονική ακρίβεια την κίνηση του ανθρωπίνου σώματος και τους παράγοντες που την επηρεάζουν.

Μπορεί ταυτόχρονα να αναδείξει και να παρεμβάλλει στις παραμέτρους της κίνησης με ικανοποιητικό τρόπο δίνοντας πραγματικά οφέλη στον τομέα της αποκατάστασης ασθενών αλλά και στον τομέα του σχεδιασμού των σύγχρονων τεχνολογικά τελειοποιημένων βοηθημάτων.

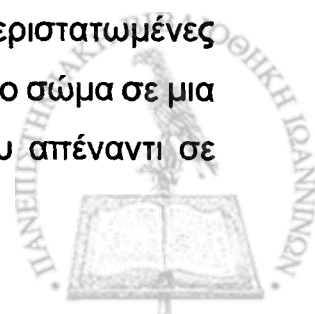
Ιδιαίτερως σήμερα που βρισκόμαστε σε μια εποχή στην οποία τα κινητικά προβλήματα του σύγχρονου ανθρώπου έχουν διογκωθεί σε μεγάλο βαθμό και αρχίζουν να αποκτούν απρόβλεπτες συνέπειες για το ανθρώπινο είδος.

Η εμβιοκινητική μπορεί να αναδείξει τους τρόπους μελέτης της κίνησης του ανθρώπου και η Φυσική επιστήμη με τη συνεργασία της Φυσιολογίας που αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της Ιατρικής μπορούν να συνεργαστούν για να αναδείξουν και να μελετήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την κινητική ικανότητα του ατόμου σε σχέση με την ενταξιακή του συμπεριφορά στο σύγχρονο πολύ-λειτουργικό περιβάλλον.

Η ανάδειξη των παραγόντων αυτών μπορεί να βοηθήσει τόσο στη μελέτη της κίνησης του ανθρωπίνου σώματος όσο και στην ικανότητα σχεδιασμού επιστημονικών μεθόδων που μπορούν να βοηθήσουν στην αποκατάσταση αλλά και στην πρόληψη.

Η Φυσική επιστήμη έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει με την ομαδοποίηση των νόμων αλλά και των παραμέτρων που έχει εισάγει σε αυτούς, ανάγοντας το ανθρώπινο σώμα σε ένα λειτουργικό κινητικό μοντέλο και μπορεί να το μελετήσει ως όλον ή μεμονωμένα ανά τμήμα. Κατά τον τρόπο αυτό μπορεί να δημιουργήσει ερευνητικά μοντέλα τα οποία μπορεί εξίσου καλά να χρησιμοποιήσει ως πρότυπα για τη διαμόρφωση σημαντικών συμπερασμάτων.

Το μοντέλο αυτό στην Ιατρική με τις βαθύτερες και εμπειριστατωμένες γνώσεις της μπορεί να βοηθήσει στο να μετατραπεί το ανθρώπινο σώμα σε μια τέλεια εικόνα μελέτης τόσο της συμπεριφοράς του ανθρώπου απέναντι σε



εξωτερικά ερεθίσματα, που έχουν σχέση με την αισθητικοκινητική του εμπειρία και αποτύπωση, όσο και να αποδείξει ότι η ακριβής αποκωδικοποίησή του μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες για την ανάδειξη τυχόν προβλημάτων, που θα εμφάνιζαν τις παθολογικές μεταβολές σε σχέση με ένα υγιές σώμα.

Οι αισθητικοκινητικές ιδιότητες του ανθρώπου σχετίζονται με την ικανότητά του για πιο αρμονική και πιο σωστή προσαρμογή στο χώρο και το χρόνο, παράγοντες με τους οποίους σχετίζεται άμεσα η κίνηση. Καθώς επίσης και με την ιδιότητα του για ανάδειξη των ικανοτήτων που διαθέτει μέσω των κινητικών προτύπων και ερεθισμάτων, που είναι καταγεγραμμένα με μνημονικό τρόπο στα κέντρα αποθήκευσης (.Gayton 1984). Κατά τον τρόπο αυτό η εμπειρία του ατόμου μετατρέπεται από εφαρμογή σε καταγεγραμμένη συνήθεια και η οποία ευθύνεται για την προσαρμοστικότητα του ατόμου, αναγκάζοντας τα περιφερειακά κέντρα δράσης και μετάδοσης ερεθισμάτων, να μπορούν να εισάγουν και να διασυνδέουν την πληροφορία που προέρχεται από το ερέθισμα, με πιο γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο μέσω των νευροσυνάψεων.

Συνεπώς μπορεί η πληροφορία να αναλυθεί ευκολότερα έτσι ώστε να μπορεί να αντιδράσει το άτομο αποτελεσματικότερα σε ερεθίσματα που έχουν σχέση με την κίνηση .

Η ικανότητά μας να παρεμβαίνουμε στην εξέλιξη της πληροφορίας που προέρχεται από τα περιφερειακά κέντρα αλλά και να βελτιώνουμε το συσχετισμό μεταξύ αιτίου και αποτελέσματος μας δίνει τα δυνατότητα για αποτελεσματική διαχείριση της κινητικής εμπειρίας του ατόμου είτε αυτό είναι υγιές είτε παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα. Έτσι η αναγνώριση σημαντικών παραμέτρων που σχετίζονται με την κίνηση του ανθρώπου μπορεί να μας δώσει σημαντικές πληροφορίες τόσο για την κινητική του εμπειρία όσο και για την παθολογική κατάσταση που βρίσκεται.

Καταλήγουμε έτσι στην άποψη ,ότι η σωματοκινητική εμπειρία μπορεί να ενεργοποιήσει, τα μνημονικά κέντρα και να δημιουργήσει την ικανότητα ευκολότερης προσαρμογής σε νέες κινητικές εμπειρίες, μέσω νέων αποτυπώσεων (Gayton 1984) και βελτίωσης της ικανότητας σύγκρισης στο επίπεδο και το χώρο.



Κατά τον τρόπο αυτό το άτομο μπορεί να βελτιώσει τα σωματοκινητικά του χαρακτηριστικά αλλά και επιπλέον τις αισθητικοκινητικές του ικανότητες οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν σε μια πιο αποτελεσματική σχέση μεταξύ κίνησης αντίδρασης και συνδυασμένης προσαρμογής στο χώρο.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Φυσιολογίας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κατά τη χρονική περίοδο 2001 - 2006, υπό την καθοδήγηση τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής την οποία αποτελούσαν, ο Καθηγητής της Ιατρικής Σχολής Κος Άγγελος Ευαγγέλου, ο Αναπληρωτής Καθηγητής της Ιατρικής Σχολής Κος Αναστάσιος Γεωργούλης και ο Επίκουρος Καθηγητής της Ιατρικής Σχολής Κος Κωνσταντίνος Ρήγας.

Το θέμα της Διδακτορικής Διατριβής προτάθηκε από τον Καθηγητή της Φυσιολογίας, Κο Άγγελο Ευαγγέλου ο οποίος προσέγγισε τόσο θεωρητικά όσο και πειραματικά το αντικείμενο της μελέτης μου με τις διαρκείς του συμβουλές και υποδείξεις τόσο κατά τη διάρκεια της θεωρητικής μου μελέτης όσο και κατά την σημαντική για την έρευνα πειραματική διαδικασία που ακολούθησε.

Η διαρκής παρακολούθηση της εξελικτικής πορείας της μελέτης μου αλλά και η ακούραστη ενθάρρυνση του καθ' όλη τη διάρκεια της συγκέντρωσης πληροφοριακού και θεωρητικού υλικού και σε όλη τη διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος και της συγγραφής της εργασίας αυτής παρά το μέγιστο πλήθος των υποχρεώσεών του με καθιστά ακόμα πιο υπεύθυνο.

Το λιγότερο που θα μπορούσα να προσφέρω ως αντάλλαγμα αυτής της μεγάλης βοήθειας στην ερευνητική μου εργασία και μελέτη, είναι πράγματι οι βαθύτατες ευχαριστίες μου αλλά και μια υπόσχεση διαρκούς μελέτης και έρευνας, που εμφυτεύτηκε σε μένα καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μου με τον Καθηγητή Κο Αγγ. Ευαγγέλου και θα με συνοδεύουν κατά τη διάρκεια της συνεχούς επαφής μου με την εφαρμοσμένη Επιστήμη και Έρευνα με σκοπό να βοηθήσει τον άνθρωπο σε όλες τις σύγχρονες διαδικασίες βιωμάτων του στον τομέα της εφαρμοσμένης Βιοκινητικής και της Εργοφυσιολογίας.

Η μεγάλη του συνεισφορά και καθοδήγηση στον τομέα της εφαρμοσμένης έρευνας και προσέγγισης καθώς και η επιστημονική και Εργοφυσιολογική τεκμηρίωση των δεδομένων της έρευνας κατά την πειραματική διαδικασία και τη Θεωρητική μου μελέτη, με οδήγησε με σταθερά βήματα στον πραγματικά φανταστικό και μαγευτικό κόσμο της σύγχρονης τεχνολογίας Διεπαφικής



προσέγγισης των σημαντικών για τη Φυσιολογία του ανθρώπου παραμέτρων και μεταβλητών της κίνησης, όπως αυτές προσεγγίζονται μέσω των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων και της πληροφορικής.

Πρέπει επίσης να ευχαριστήσω τον συνάδελφο Φυσικό Κο Αλέξανδρο Πολύμερο ειδικευμένο στον προγραμματισμό για τη μεγάλη του συμβολή στην κατασκευή και ολοκλήρωση του προγράμματος που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα κατά τις διεπαφικές μετρήσεις ο οποίος ακούραστα και υπομονετικά βοήθησε μεταβάλλοντας διαρκώς το πρόγραμμα μέχρι την ολοκλήρωσή του, με τις συχνές αλλαγές και τους μετασχηματισμούς των δεδομένων όπως αυτές προέκυπταν κατά τη διαμόρφωση του αντιστοίχου θεωρητικού και πειραματικού μοντέλου.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συνεχή παρότρυνση και υπομονή που έδειξαν κατά τη διάρκεια αυτού του δύσκολου εγχειρήματος το οποίο ολοκληρώθηκε με το πόνημα αυτό, και στάθηκε πραγματικά ένας διαρκής βοηθός στη σκέψη και την ηρεμία που προϋποθέτει ένα θεωρητικό και πειραματικό έργο βοηθώντας με σε κάθε βήμα όποτε και όπως μπορούσε.

Ευχαριστώ το προσωπικό του εργαστηρίου Φυσιολογίας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για τη βοήθειά τους σε σημαντικά ζητήματα που αφορούσαν τη χρησιμοποίηση του εργαστηρίου.

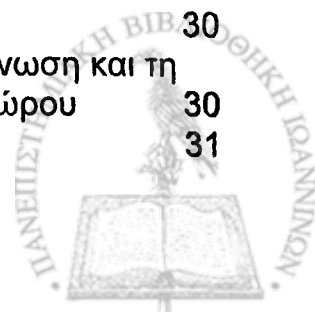
Τους υπευθύνους της γραμματείας του εργαστηρίου, για τη γραμματειακή υποστήριξη σε όλη τη χρονική περίοδο της εκπόνησης της Διατριβής μου.

Θα ήταν μεγάλη παράλειψη να μην ευχαριστήσω όλους εκείνους που συμμετείχαν εθελοντικά στο πειραματικό πρόγραμμα και την έρευνα και που συνεργάστηκαν με άψογο τρόπο στη μελέτη των κινητικών δεδομένων και στην εφαρμογή του προγράμματος ακολουθώντας τα προτεινόμενα βήματα με προσοχή και με ακρίβεια ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο αποτέλεσμα και να διεξαχθούν οι μετρήσεις μέσω του προγράμματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή με περισσότερη ακρίβεια και προσοχή κατά τα χρονικά διαστήματα που είχαν ορισθεί.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	
Ευχαριστίες	
Εισαγωγή	1
Σκοπός της μελέτης	5
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	7
ΓΕΝΙΚΑ	9
1. Φυσιολογία των αισθητικοκινητικών ικανοτήτων	9
1.1 Νευρικό σύστημα – οργάνωση	9
1.1.1 Αισθητικό τμήμα	10
1.1.2 Κινητικό τμήμα	10
1.1.3 Αποθήκευση των πληροφοριών – μνήμη	11
1.1.4 Τα τρία επίπεδα λειτουργίας του νευρικού συστήματος	12
1.1.5 Νωτιαίο επίπεδο	13
1.1.6 Κατώτερο εγκεφαλικό επίπεδο	13
1.1.7 Ανώτερο ή φλοιώδες εγκεφαλικό επίπεδο	13
1.2 Σωματικές αισθήσεις	14
1.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά	14
1.2.2 Η αντίληψη της θέσης	15
1.2.3 Έλεγχος αντίληψης των κινητικών λειτουργιών, αισθητικό έγγραμμα των κινήσεων	16
1.2.4 Καθιέρωση των προτύπων εξειδικευμένων κινήσεων	17
1.3 Ειδικές αισθήσεις	18
1.3. Α Χαρακτηριστικές ιδιότητες του οφθαλμού	18
α. Παρατήρηση του ανάγλυφου αντικειμένου – δίοφθαλμος όραση	18
β. Φυσική οπτική	19
γ. Διάρκεια της εντύπωσης	19
δ. Προσαρμογή του οφθαλμού -κρυσταλλώδης φακός	20
ε. Διαχωριστική ικανότητα του οφθαλμού	22
1.3.1 Προσδιορισμός της απόστασης αντικειμένου από τον οφθαλμό, αντίληψη του βάθους	23
1.3.2 Όραση των χρωμάτων	24
1.3.3 Προσδιορισμός του τόνου με την αρχή της θέσης	26
1.3.4 Προσδιορισμός της έντασης	26
1.3.5 Διάκριση της κατεύθυνσης που προέρχεται ο ήχος και αντίληψη της θέσης της ηχητικής πηγής στο χώρο	27
1.4 Αισθητηριακές διαταραχές	28
1.4.1 Γενικά	28
1.4.2 Επιδράσεις της όρασης	29
1.4.3 Οπτικοεγκεφαλικός συντονισμός	30
1.4.4 Η συμβολή των αισθητηριακών λειτουργιών στην πρόγνωση και τη διαμόρφωση αποτύπωσης των συντεταγμένων του χώρου	30
1.4.5 Οπτικοκινητικός συντονισμός	31



2.	Μελέτη των αισθητικοκινητικών ιδιοτήτων	32
2.1	Αισθητικοκινητική αντίληψη	32
2.1.1	Αντίληψη του χρώματος	33
2.1.2	Αντίληψη του ήχου	34
2.1.3	Αντίληψη του χώρου	35
2.1.4	Παράγοντες επηρεασμού του Κινητικού συντονισμού	37
3.	Τεχνολογία διεπαφής και εικονικής προσομοίωσης	38
3.1	Τεχνολογία διεπαφής και σωματοκινητική εμπειρία	38
3.2.2	Επιδράσεις στις μετρήσεις με τη μέθοδο της διεπαφής	39
3.2.3	Διεπαφή και αισθητικοκινητική αντίληψη	41
4.	Πείραμα	43
4.1	Βασικές αρχές σχεδιασμού	43
4.1.2	Αντίληψη του χρώματος	46
	Σύνδεση κίνησης και δραστηριότητας με το χρώμα	46
4.1.3	Αντίληψη του ήχου	47
	Σύνδεση του ήχου με την απόσταση και σχέση του με την κίνηση	47
4.1.4	Αντίληψη του χώρου	48
4.1.5	Αντίληψη του βάθους πεδίου	49
4.1.6	Γεωμετρική συσχέτιση του βάθους πεδίου και η ανάπτυξη κινητικής αντίδρασης	51
4.1.7	Κινητική Εμπειρία και Οπτική Συσχέτιση	55

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.	ΥΛΙΚΟ - ΜΕΘΟΔΟΙ	61
	ΥΛΙΚΟ:	61
	Ομάδες του πειράματος επιλογή ατόμων	61
	α. ομάδα πειραματισμού	62
	β. Ομάδα ελέγχου	62
5.1	Μεθοδολογία	65
5.2	Τύπος μετρήσεων -όργανα	65
5.3	Κάρτα καταχώρισης σωματομετρικών χαρακτηριστικών	66
5.4	Σχεδιασμός του πειράματος	66
5.5	Διάγραμμα δημιουργίας προγράμματος διεπαφικής προσέγγισης	68
	ΜΕΘΟΔΟΙ	69
1.	Πρόγραμμα σωματοκινητικής αγωγής	69
2.	Εκτίμηση της ακουστικής αντίληψης	69
3.	Εκτίμηση της χρωματικής αντίληψης	70
4.	Εκτίμηση της αντίληψης χώρου	71
	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	73
6.1	Διάγραμμα δημιουργίας προγράμματος διεπαφικής προσέγγισης	73



6.2 Δημιουργία του software	74
6.3 Προγράμματα του πειράματος	75
6.4 Περιγραφή του προτύπου εκπαίδευσης	79
6.5 Χαρακτηριστικά της συνεδρίας εκπαίδευσης	81
6.6 Επιλογή των γυμνασμάτων ως κινητικοί συνδυασμοί	85
6.7 Γυμνάσματα	87
Γύμνασμα 1	87
Γύμνασμα 2	88
Γύμνασμα 3	89
Γύμνασμα 4	91
Γύμνασμα 5	92
6.8 Πρωτόκολλο εκπαίδευσης	94
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	95
7.1 Μετρήσεις	95
7.1.α Ομάδα ελέγχου	96
7.1.β Κατανομή των μετρήσεων στην ομάδα πειραματισμού	101
7.2 Συγκριτική παρουσίαση πινάκων μετρήσεων	105
7.3 Συγκριτικά διαγράμματα	110
7.4 Συγκριτικά αποτελέσματα	128
7.5 Μετρήσεις μετά το πέρας του προγράμματος στην ομάδα των εκπαιδευομένων	153
8. Στατιστική επεξεργασία και αποτελέσματα	165
9. Αναλυτικός σχολιασμός των αποτελεσμάτων	173
10. Σχέση των αποτελεσμάτων με την βελτίωση των παραμέτρων της αντίληψης	176
11. Συζήτηση	179
12. Προτάσεις	183
13. Περίληψη	185
14. Summary	189
15. Συντομογραφίες	192
16. Βιβλιογραφία	193
17. Internet sites – athletic associations	203
18. Διευθύνσεις στο Διαδίκτυο	205
19. Περιοδικά	207
20. Παράρτημα	209
Π 1. Πίνακας φυσιολογικών σταθερών της κίνησης	211



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ανθρώπινο σώμα είναι ένα θαύμα της φύσης, περιλαμβάνει 206 οστά και 434 γραμμωτούς μύες, που ελέγχονται με ότι πιο τέλειο μπορεί να φανταστεί ο ανθρώπινος νους. Τον εγκέφαλο, που αποτελείται από 10^9 νευρώνες με δυνατότητα 10^{278300} συνάψεων (Κόλλιας Η. 2000) με τα περιφερειακά κέντρα αναγνώρισης της διαταραχής και του ερεθίσματος. Το σώμα αυτό του ανθρώπου είναι η αρχή της ύπαρξής του και προφανώς με αυτό τελειώνει τη ζωή του. Καθημερινά βιώνει το περιβάλλον στο οποίο ζει τα ερεθίσματα με τον δικό του ιδιόμορφο και συνάμα μοναδικό τρόπο. Αυτός ο τρόπος επιχειρήθηκε να καταγραφεί από πολλούς επιστήμονες και ερευνητές, οι οποίοι κάθε φορά έφταναν στο συμπέρασμα, πως κάθε άνθρωπος είναι μοναδικός στη ζωή και διαφορετικός από οποιονδήποτε διπλανό του που ζει στο ίδιο βιολογικό και κοινωνικό περιβάλλον.

Κάθε άνθρωπος εκφράζεται με το σώμα και την κίνησή του, η οποία αποτελεί όπως αποδεικνύεται από τη φυσιολογία και το κριτήριο της αφομοίωσης των φυσικών μεταβολών που συμβαίνουν γύρω του.

Ο άνθρωπος έχει δημιουργηθεί για να ζει και να εξελίσσεται χρησιμοποιώντας τις αισθήσεις του, αναλύοντας επίσης τα μηνύματα τα οποία παίρνει από αυτές από τα περιφερειακά κέντρα. Έτσι δημιουργεί ένα βιωματικό πρότυπο μέσα από το οποίο και εκφράζεται κάθε χρονική στιγμή, με τις διάφορες αισθήσεις του, χρησιμοποιώντας το σώμα του.

Οι εκφράσεις του συνδέονται με την κίνηση του σώματός του αλλά και με την ικανότητά του να συμμετέχει ενεργά¹, απλά ή πιο δραστήρια σε ορισμένες καθορισμένες ή μη μεταβολές που συμβαίνουν γύρω του. Αυτά τα καταγράφουμε σαν αντανακλαστικά σε ορισμένες περιπτώσεις ή σαν αισθητικοκινητικές αναπαραστάσεις και αντίληψη περισσότερο εξειδικευμένα. (Αυγερινός Θ. 2000)

Η κίνηση του σώματος του ανθρώπου, η αλλαγή της θέσης του στο χώρο και στο χρόνο, αλλά και η ταχύτητα ως και η ακρίβεια ή η ισορροπία με την οποία μπορεί αυτό να συμβαίνει αποτελεί το κριτήριο μελέτης της κινητικής του ικανότητας και της ποιότητας της κίνησης.

¹ Σωματικά λειτουργικό είναι το άτομο το οποίο ασκεί το σώμα του, έχει αποκτήσει σωματικές ικανότητες και δεξιότητες, που του επιτρέπουν να συμμετάσχει στις κοινές κοινωνικές εκδηλώσεις της καθημερινής ζωής.



Για να κινηθούν τα μέλη του σώματος, συσπώνται οι μύες του ενώ για να γίνει αυτή η σύσπασση πρέπει να υπάρξει ένα ερέθισμα.

Οι μύες παίρνουν εντολή από τα ανώτερα κέντρα ελέγχου, που είναι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός, μέσω του νευρικού συστήματος (NA) και ενέργεια που τροφοδοτείται από το κυκλοφορικό σύστημα.

Σε όλη αυτή τη διαδικασία επιδρούν εσωτερικοί και εξωτερικοί παράγοντες.

Το σώμα του ανθρώπου λοιπόν όντας συμμετέχον στο βιολογικό περιβάλλον στο οποίο και αναπτύσσεται επηρεάζεται άμεσα από τη βαρύτητα, τον αέρα ή το νερό, την πίεση που δημιουργείται από τον ατμοσφαιρικό αέρα αλλά και από την άμεση επαφή του με διάφορα αντικείμενα ή επιφάνειες μέσω της τριβής, με τις οποίες δημιουργεί ερεθίσματα ως σχέσεις δράσης – αντίδρασης.

Όλα αυτά που καθορίζονται σαν εξωτερικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν και τον εσωτερικό κόσμο του ανθρώπου δημιουργώντας επιπρόσθετα προβλήματα και παραμέτρους επηρεασμού. Έτσι είναι δυνατόν να επηρεαστούν σημαντικά τα σωματοκινητικά του χαρακτηριστικά τα οποία είναι δυνατόν να μεταβάλλουν και την ικανότητα του ατόμου να αναλύει και να αναγνωρίζει τα περιφερειακά ερεθίσματα γρήγορα και σωστά, διαμορφώνοντας σωστή κινητική συμπεριφορά.

Η μελέτη του ανθρώπου σαν μια ανεξάρτητη μονάδα μέσα στο περιβάλλον που ζει και αποκομμένη από αυτό θα μπορούσε να εξομαλύνει την μελέτη των χαρακτηριστικών του σαν βιολογική μονάδα. Αυτό όμως δεν μπορεί να συμβεί διότι ο άνθρωπος ζει και εξελίσσεται μέσα στο περιβάλλον αυτό, μεταβάλλοντας διαρκώς τα σωματοκινητικά του χαρακτηριστικά και επιπλέον επηρεάζεται άμεσα και από τις επιμέρους μεταβολές που συμβαίνουν στο περιβάλλον αυτό, αντιδρώντας κατάλληλα.

Έτσι διαρκώς εξελίσσεται και μεταβάλλει τα χαρακτηριστικά του.

Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να συνυπολογίσουμε στις μεταβολές και τις εξωτερικές επιδράσεις που μπορούν να τον κατευθύνουν προς ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα, το οποίο θα μπορούσε να μεταβάλλει τα σωματοκινητικά του χαρακτηριστικά και να βελτιώσει την αισθητικοκινητική του αντίληψη.

Οδηγούμαστε έτσι στο συμπέρασμα ότι επιδρώντας στον άνθρωπο μέσω συγκεκριμένων και οργανωμένων προγραμμάτων άσκησης μπορούμε να βοηθήσουμε ποσοτικά και ποιοτικά την ικανότητά του να αντιλαμβάνεται και να



προσαρμόζεται ευκολότερα στις εξωτερικές ή οποιασδήποτε άλλες επιδράσεις στις οποίες υπόκειται.

Έτσι δημιουργούμε μια σημαντική ευαισθησία απέναντι σε μεταβολές που μπορούν να συμβούν τυχαία ή προγραμματισμένα.

Αν εξαιρέσουμε το συναισθηματισμό του ανθρώπου, τότε μπορούμε να αντιληφθούμε ότι το σώμα του κινείται και εξελίσσεται με βάση τους φυσικούς και βιολογικούς νόμους, οι οποίοι δεν μπορούν να παραβιαστούν και μπορούν να περιγράψουν οποιαδήποτε φυσιολογική συνθήκη.

Το τεντωμένο χέρι μας επί παραδείγματι θα έπεφτε προς τα κάτω διαγράφοντας τμήμα κυκλικής τροχιάς γύρω από την άρθρωση του ώμου, λόγω του βάρους του αν δεν υπήρχαν οι μύες που το κρατούσαν και αντιδρούν στη ύπαρξη της δύναμης της βαρύτητας που αντιστοιχεί στη μάζα του χεριού μας.

Αυτό αποτελεί μια φυσική διαδικασία κίνησης.

Αν το χέρι μας δεν ήταν τεντωμένο αλλά λυγισμένο τότε η δύναμη που θα επιδρούσε σε αυτό λόγω της βαρύτητας θα βρισκόταν πιο κοντά στο σημείο περιστροφής του χεριού, δηλαδή πιο κοντά στην άρθρωση του ώμου και φυσικά η επίδρασή της είναι διαφορετική, δηλαδή δημιουργεί ροπή διαφορετικού μεγέθους από ότι θα δημιουργούσε τεντωμένο.

Η ροπή λοιπόν, που θα προκαλούσε τότε η δύναμη του βάρους θα ήταν πολύ πιο μικρή και το μυϊκό μας σύστημα θα έπρεπε να εφαρμόζει μικρότερη δύναμη και συνεπώς ισχύ για να διατηρήσει το χέρι στην οριζόντια θέση χωρίς να πέσει προς τα κάτω.

Η μεταβολή της θέσης του σώματος του ανθρώπου αν και φαίνεται ως απλό φαινόμενο εν τούτοις είναι αρκετά περίπλοκο. Θα μπορούσε κάποιος να το αντιληφθεί αυτό εάν προσπαθούσε να συνδυάσει ή να περιγράψει κάθε διαφορετική στιγμή το χώρο στον οποίο εξελίσσεται η κίνηση δηλαδή τις συντεταγμένες της και τον χρόνο που μεσολαβεί με μία μόνο εξίσωση. Γίνεται περισσότερο δύσκολο μάλιστα όταν προσπαθήσει κάποιος να συνδυάσει τις παραπάνω μεταβλητές με την κάθε στιγμιαία επίδραση και τη διαφορετική κατάσταση του εξωτερικού περιβάλλοντος σε συνδυασμό επίσης με την συναισθηματική αντίδραση ή την κρίση του ατόμου. Μπορεί λοιπόν να φανταστεί κάποιος πόσο περίπλοκο γίνεται το πρόβλημα της παράστασης στο χωροχρόνο, για μια εξελισσόμενη κίνηση.



Λαμβάνοντας υπ' όψιν τη στιγμιαία διαφορετικότητα των προβλημάτων κατόρθωσε μπορούμε να ομαδοποιήσουμε τα δεδομένα και να ελαττώσουμε τον αριθμό των παραμέτρων αναγκάζοντας ένα συγκεκριμένο γενικό πρόβλημα να συμπεριφέρεται περισσότερο εξειδικευμένα.

Αυτό μπορεί να γίνει και σε ομάδες ανθρώπων με παρόμοια σωματομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά. Έτσι διευκολύνθηκε τόσο το πείραμα όσο και η εξαγωγή συμπερασμάτων μέσα από τα οποία διαμορφώνονται οι Επιστημονικές απόψεις.

Σε οποιαδήποτε περιγραφή και μελέτη της κίνησης του ανθρωπίνου σώματος είναι σημαντική η συμβολή της Φυσικής Επιστήμης και των νόμων που καθορίζουν τις μεταβολές στο χώρο και στο επίπεδο.

Η Επιστήμη της Φυσικής και ειδικότερα ο κλάδος της Κλασσικής Κινηματικής και Μηχανικής, που αναφέρεται ειδικά στην μελέτη των μεταβολών του ανθρωπίνου σώματος κατά την κίνηση ονομάζεται με έναν πιο εξειδικευμένο όρο τη Βιοκινητική ή Εμβιοκινητική (Κόλιας Η . 2000) και κατ' άλλους επιστήμονες Εμβιομηχανική.

Χρησιμοποιώντας βασικές αρχές των επιστημών αυτών σχεδιάστηκε και το πείραμα της διατριβής αυτής, μελετώντας τις βασικές παραμέτρους ήχος, χρώμα, χώρος που επηρεάζουν τις βασικές αισθήσεις οι οποίες εμπλέκονται με την κίνηση του ανθρωπίνου σώματος.

Ο σχεδιασμός του πειράματος στάθηκε σε δύο βασικά επίπεδα το θεωρητικό και το πειραματικό .

Κατά τη διάρκεια της θεωρητικής μελέτης των δεδομένων και της πειραματικής εξέλιξης στο πείραμα παρατηρήθηκε σημαντική συμφωνία στα πρότυπα που δημιουργήθηκαν στο θεωρητικό τμήμα με τα αντίστοιχα πειραματικά αποτελέσματα καθώς και συμφωνία στις προβλέψεις των αντιστοίχων πειραματικών προτύπων (tests με σύγχρονο πρόγραμμα σε Η/Υ.), με εκείνα που τέθηκαν για την σωστή λειτουργία των tests αισθητικοκινητικής αντίληψης.

Είναι σημαντική η συνεισφορά των νέων τεχνολογιών στο συγκεκριμένο πείραμα και μας βοήθησαν σημαντικά στην καταγραφή παραμέτρων του πειράματος με σημαντική ακρίβεια, κάτι που στην αντίθετη περίπτωση δεν θα ήταν εφικτό χωρίς την ακρίβεια των Η/Υ.



Σκοπός της Μελέτης

Σκοπός του πειράματος ήταν να αναδείξει τη σχέση και την επίδραση της σωματοκινητικής δραστηριότητας του ατόμου με τη βελτίωση των αισθητικοκινητικών εργοφυσιολογικών παραμέτρων και η παρατήρηση και η καταγραφή των παραμέτρων αυτών μέσω σύγχρονων προγραμμάτων μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Έτσι ώστε να προκύψει η διαμόρφωση ενός επιστημονικού θεωρητικού και πειραματικού μοντέλου μελέτης καταγραφής και προτάσεων βελτίωσής των παραμέτρων αυτών στο μέγιστο δυνατό σύμφωνα με τα καταγεγραμμένα συμπεράσματα του πειράματος.



ΓΕΝΙΚΟ

ΜΕΡΟΣ



1 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ

1.1 ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Το νευρικό σύστημα μπορεί να συντηρεί ταυτόχρονα με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων, τις περισσότερες από τις λειτουργίες ελέγχου του οργανισμού. Το νευρικό μας σύστημα ελέγχει τις σωματικές δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν περισσότερη ταχύτητα, όπως είναι επί παραδείγματι οι διάφορες μυϊκές συστολές. Το σύστημα αυτό μπορεί να ελέγχει ταυτόχρονα πολλές πολύπλοκες ενέργειες και μάλιστα να εκτελεί συγχρόνως πολλές άλλες με πολύ μεγάλη ακρίβεια. Το νευρικό σύστημα του ανθρώπου θεωρείται ο ρυθμιστής και διακανονιστής πολλών σημαντικών λειτουργιών και ιδιαιτέρως όσον αφορά την αισθητικοκινητική ικανότητα του ατόμου παίζει ουσιαστικό ρόλο ρυθμιστή και αγωγού μηνυμάτων (Αυγερινός Θ. 2000) με τα οποία ο ανθρώπινος οργανισμός μπορεί να ανταποκρίνεται θετικά στην αποστολή μηνυμάτων από τα περιφερειακά κέντρα αίσθησης μέσω της Νευρομυϊκής του ανάπτυξης (Αναπτυξιακή Σωματική Αγωγή Pd.Ed)²

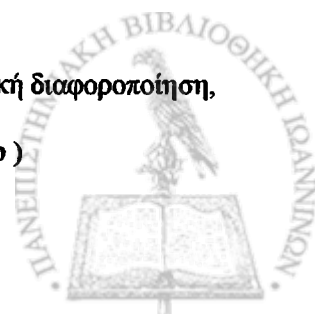
Έτσι η μελέτη του νευρικού συστήματος είναι ουσιαστικά αναπόσπαστο κομμάτι της αισθητικοκινητικής ευαισθησίας και προσαρμογής του ανθρώπου στη διαδικασία της αντίδρασης, της αντίληψης, της αφομοίωσης και τέλος της ικανότητας αντίδρασης και κινητικής δραστηριότητας. Σήμερα γνωρίζουμε πολύ καλά το ρόλο του νευρικού συστήματος και την ουσιαστική του συνεργασία με τα περιφερειακά κέντρα αίσθησης και μνημονικής αποτύπωσης.

Έτσι είναι πολύ σημαντικό να αναφερθούμε στις λειτουργικές διαδικασίες μετάδοσης, ταυτοποίησης και αντίληψης των πληροφοριών που λαμβάνει και έχει την ικανότητα να διαδώσει εύστοχα, επιλεκτικά και με μεγάλες ταχύτητες.

² Αυγερινός Θ Διδακτική και μεθοδική ανάπτυξη της αθλητικής αγωγής.

Νευρομυϊκή ανάπτυξη:

- Κινητικές ικανότητες (ισορροπία, κιναισθηση, οπτική διαφοροποίηση, ακουστική διαφοροποίηση, οπτικός κινητικός συντονισμός, δερματική ευαισθησία)
- Βασικές κινητικές ικανότητες (σωματικός χειρισμός , χειρισμός αντικειμένων , σπορ)



1.1.1 Αισθητικό τμήμα

Οι πιο πολλές δραστηριότητες του νευρικού συστήματος ξεκινούν από αισθητικές εμπειρίες οι οποίες προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς που βρίσκονται στην επιφάνεια του σώματος όπως είναι οι οπτικοί, οι ακουστικοί και οι αππικοί, είτε από υποδοχείς άλλου είδους. (Gaytton 1984)

Έχει αποδειχθεί ότι η αισθητική εμπειρία και οπωσδήποτε η αισθητικοκινητική αντίστοιχη εμπειρία είναι δυνατόν να δημιουργήσουν συνθήκες άμεσης αντιδράσεως (Αυγερινός Θ. 2000) σε ερεθίσματα ενώ η καταγραφή της από την συμμετοχή του ατόμου κατά έναν τρόπο μνημονικό μπορεί να αποθηκευθεί στον εγκέφαλο.

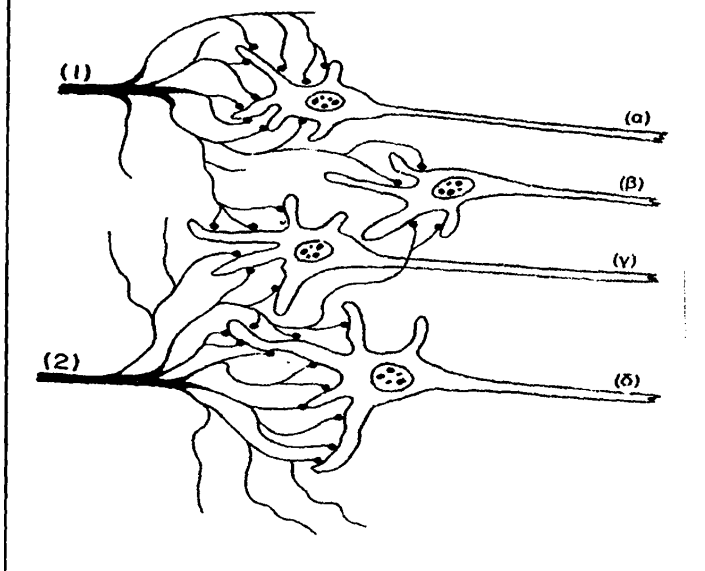
Μια διαδικασία που διαρκεί δευτερόλεπτα, λεπτά, ή εβδομάδες ακόμη και χρόνια. Σημαντικό είναι να κατανοήσει κάποιος ότι αυτή η καταγραφή που λειτουργεί ως επαναχρησιμοποιούμενη ανάμνηση είναι δυνατόν να καθορίσει αλλά και να επηρεάσει τις διάφορες σωματικές αντιδράσεις κατά τη συμμετοχή του ατόμου σε τυχαία ή προκαθορισμένα κινητικά πρότυπα σε κάποια δεδομένη μελλοντική στιγμή (Hellison D. R. & Templinn 1991). Σήμερα γνωρίζουμε ότι ο εγκέφαλος επανεγγράφει στη μνήμη αυτά που θεωρεί ως πρόσθετα δεδομένα του ίδιου πεδίου έρευνας.

1.1.2 Κινητικό τμήμα

Ένας βασικός ρόλος του νευρικού συστήματος και ίσως ο πιο σημαντικός είναι ο έλεγχος των σωματικών δραστηριοτήτων που μπορεί να γίνει ως εξής με επιμέρους ελέγχους :

- 1) της συστολής των σκελετικών μυών που μπορούν να βρίσκονται σε ολόκληρο το σώμα,
- 2) της συστολής των λείων μυϊκών ινών και
- 3) της έκκρισης των ενδοκρινών αδένων. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να ονομάζονται ταυτόχρονα : κινητικές λειτουργίες του νευρικού συστήματος και οι μύες και οι αδένες αποτελούν τα εκτελεστικά όργανα. Ας δούμε όμως πως είναι δυνατόν να γίνει η επεξεργασία των διαφόρων πληροφοριών που φτάνουν στο νευρικό σύστημα (ΝΣ) από τα περιφερειακά κέντρα.





Το Νευρικό σύστημα μπορεί να επεξεργαστεί τις πληροφορίες τις οποίες λαμβάνει, εις τρόπον ώστε να μπορεί να δώσει εντολές για τις διάφορες κινητικές αντιδράσεις.

Έτσι έχει τη δυνατότητα να δέχεται πληροφορίες και να ελέγχει με πολύ μεγάλη ταχύτητα όσες κρίνονται απαραίτητες.

Έχει αποδεχθεί ότι πάνω από το 99% από τις αισθητικές

πληροφορίες που λαμβάνει το Νευρικό σύστημα του ανθρώπου απορρίπτονται από τον εγκέφαλο σαν μη ουσιαστικά μηνύματα. (Gayton 1984) Επί παραδείγματι σε φυσιολογική κατάσταση δεν αντιλαμβανόμαστε την επαφή του σώματός μας με τα ρούχα.

Είναι βέβαια σημαντικό το ότι η προσοχή του ατόμου στρέφεται πάντοτε μόνο σε κάποιο ορισμένο αντικείμενο που βρίσκεται στο οπτικό πεδίο του.

Κάθε αντίδραση του ανθρωπίνου σώματος καθορίζεται με βάση τους φυσιολογικούς κανόνες λειτουργίας.

1.1.3 Αποθήκευση των πληροφοριών – μνήμη

Στο Νευρικό σύστημα φτάνουν αρκετές πληροφορίες πολλές από τις οποίες δεν χρησιμοποιούνται για κάποια άμεση κινητική ανταπόκριση, όμως οι υπόλοιπες πληροφορίες μπορούν να αποθηκευθούν και είναι δυνατόν να χρησιμεύσουν σε κάποια μελλοντική αναζήτηση για κάποιο έλεγχο κινητικών λειτουργιών ή ακόμα και για τη διαδικασία της σκέψης, που είναι σημαντική. Το πιο μεγαλύτερο τμήμα της αποθήκευσης θα συμβεί στον εγκεφαλικό φλοιό, αλλά όχι μόνον σ' αυτόν, γιατί μερικές είναι δυνατόν να αποθηκευτούν στη βάση του εγκεφάλου και στο νωτιαίο μυελό. Έτσι δημιουργείται μια μνήμη. (Guyton A.C, 1991)



Κατά τον τρόπο αυτό αν ένα ερέθισμα συμβεί αρκετές φορές όπως είναι ένα αισθητικοκινητικό επί παραδείγματι, τότε η δίοδος του από τις διάφορες συνάψεις γίνεται ευκολότερα, ίσως μια ικανότητα συνήθειας. Έτσι το μήνυμα αναγνωρίζεται πιο εύκολα και γρήγορα (Παπαγεωργίου Λ. 1999).

Αν ακόμα κάποια στιγμή δεν υπάρξει αντίστοιχη διέγερση ακόμα και τότε μπορεί να δημιουργηθεί στο άτομο ή αντίληψη της αίσθησης κάποιου από τα αρχικά αισθήματα, αν και στην πραγματικότητα πρόκειται για την ανάμνησή του, δηλαδή μια μνημονική επανεμφάνιση.

Όταν λοιπόν γίνει αποθήκευση στο νευρικό σύστημα τότε ο εγκέφαλος τις χρησιμοποιεί για να επεξεργαστεί

καινούργιες αισθητικές εμπειρίες και να τις συγκρίνει με τις υπάρχουσες στη μνήμη (Βαλάκος Σ.Δ., 2004)

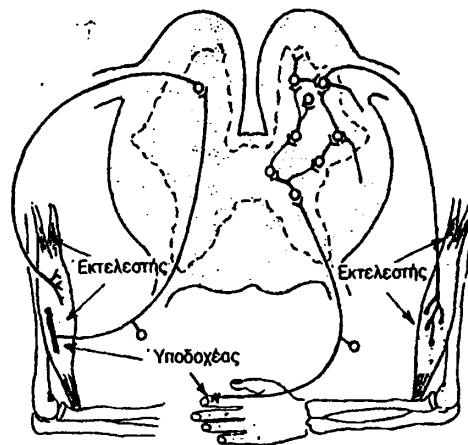
Έτσι αν υπάρχουν νέες αισθητικές εμπειρίες τότε τις καταχωρεί ως καινούργιες στις κατάλληλες περιοχές ώστε να τις χρησιμοποιήσει για οποιαδήποτε μελλοντική χρήση αν και οπότε απαιτηθεί ή ακόμα σε κινητικές περιοχές για να προκληθούν οι κατάλληλες κάθε φορά, επιλεκτικά κινητικές αντιδράσεις.

1.1.4 Τα τρία επίπεδα λειτουργίας του νευρικού συστήματος

Υπάρχουν τρία επίπεδα του νευρικού συστήματος με ειδική λειτουργική σημασία:

- 1) το επίπεδο του νωτιαίου μυελού,
- 2) το κατώτερο εγκεφαλικό επίπεδο,
- 3) το ανώτερο εγκεφαλικό ή φλοιώδες επίπεδο.

Αριστερά : κοινό μυοτατικό αντανακλαστικό και δεξιά αντανακλαστικό φυγής Gayton σελ.393 εικ.31-3



1.1.5 Νωτιαίο επίπεδο

Με τα νωτιαία νεύρα μπορούν να μεταβιβάζονται σε κάθε τμήμα του νωτιαίου μυελού οι αισθητικές ώσεις, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν κινητικές αντιδράσεις, στο συγκεκριμένο τμήμα από το οποίο προέρχεται η αισθητική πληροφορία είτε σε γειτονικά τμήματα του σώματος. (Gaytton 1984)

Οι κινητικές αντιδράσεις του νωτιαίου είναι αυτόματες και γίνονται άμεσα σαν ανταπόκριση σε κάποιο αισθητικό ερέθισμα.

Έτσι δημιουργούνται τα αντανα-κλαστικά ως διακεκριμένοι τρόποι αντίδρασης.

1.1.6 Κατώτερο εγκεφαλικό επίπεδο

Το τμήμα αυτό μπορεί να ελέγχει τις περισσότερες από τις υποσυνείδητες σωματικές λειτουργίες όπως η αρτηριακή πίεση, ο έλεγχος της ισορροπίας, οι συντονισμένες κινήσεις στροφής του κεφαλιού, του σώματος και των ματιών, η ανταπόκριση στη γεύση τροφής, ή ακόμα και εκδηλώσεις συναισθηματικές όπως θυμός, υπερδιέγερση, αντίδραση στον πόνο, ευχαρίστηση, κ.α. (Gaytton 1984)

1.1.7 Ανώτερο ή φλοιώδες εγκεφαλικό επίπεδο

Ο φλοιός θεωρείται η περιοχή αποθήκευσης των περισσοτέρων πληροφοριών. Τα $\frac{3}{4}$ περίπου των κυτταρικών σωμάτων των νευρώνων, όλου του Νευρικού συστήματος ανήκουν στο φλοιό. (Gaytton 1984)

Οι περισσότερες μνήμες που προέρχονται από μνήμες των εμπειριών του παρελθόντος αποθηκεύονται εκεί και σ' αυτόν διατηρούνται πάρα πολλά από τα πρότυπα των κινητικών αντιδράσεων, τα οποία μπορούν να ανακληθούν κατά βούληση έτσι ώστε να ελεγχθούν διάφορες κινητικές λειτουργίες του σώματος.

Μερικές περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού δεν εμπλέκονται άμεσα με τις αισθητικές ή τις κινητικές λειτουργίες του νευρικού συστήματος.



1.2 ΣΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

1.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Σαν σωματικές αισθήσεις ορίζουμε τους αισθητικούς μηχανισμούς που μπορούν να συγκεντρώνουν πληροφορίες από το σώμα και να παρέχουν πληροφορίες μέσω των αντιδράσεων που δημιουργούν στο σώμα για την κατάσταση το είδος και την ποσότητα των ερεθισμάτων από διάφορα περιφερειακά κέντρα (Zigmond M.J , Bloom, F.E. , Landis S.C, Roberts J.L Squire L.R, 1999).

Αυτές οι αισθήσεις πρέπει να διαχωρίζονται από τις αντίστοιχες ειδικές αισθήσεις που σχετίζονται με την όραση, την ακοή, την όσφρηση, τη γεύση και την ισορροπία του σώματος.

Οι σωματικές αισθήσεις μπορούν να διακριθούν σε τρεις διαφορετικούς φυσιολογικούς τύπους:

- 1) στις μηχανοδεκτικές (ιδιοδεκτικές) που διεγείρονται από τη μηχανική μετατόπιση των ιστών του σώματος,
- 2) στις θερμοδεκτικές, που ανιχνεύουν το θερμό και το ψυχρό και
- 3) την αίσθηση του πόνου.

Στις μηχανοδεκτικές (ιδιοδεκτικές) αισθήσεις ανήκουν οι αισθήσεις της αφής, της πίεσης και της δόνησης, που αναφέρονται σαν απτικές αισθήσεις, καθώς επίσης και η αίσθηση της θέσης που μπορεί να προσδιορίζει τις σχετικές θέσεις των διαφόρων μελών του σώματος καθώς και τις ταχύτητες της κίνησης, άρα τις χωροχρονικές μεταβολές. (Gaytton 1984)

Τα σωματικά αισθήματα διακρίνονται από τρεις ειδικές κατηγορίες : τα εξωδεκτικά αισθήματα, τα οποία προέρχονται από ερεθίσματα της επιφάνειας του σώματος και μπορούν να σχετίζονται με εξωτερικές επιδράσεις (Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M,:1999) .

Τα ιδιοδεκτικά αισθήματα, τα οποία αναφέρονται στην φυσική κατάσταση του σώματος. Τέτοια είναι το αίσθημα της θέσης, τα μυϊκά και τα τενόντια αισθήματα, το αίσθημα της πίεσης στο πέλμα καθώς και το σημαντικό για τον άνθρωπο αίσθημα της ισορροπίας (Zigmond M.J , Bloom, F.E. , Landis S.C, Roberts J.L Squire L.R, 1999).



Τέλος τα σπλαχνικά αισθήματα, τα οποία προέρχονται από τα σπλάχνα του σώματος, δηλαδή από τα εσωτερικά όργανα.

Σημαντικά είναι τα διάφορα σωματίδια που μπορούν να μας πληροφορήσουν για τις διάφορες αισθητικοκινητικές λειτουργίες όπως είναι τα σωματίδια Meissner που βρίσκονται στις ράγες των δακτύλων, οι απολήξεις Ruffini στους αρθρικούς θύλακες, που μεταβιβάζουν πληροφορίες για τις στροφικές κινήσεις των αρθρώσεων (Zigmond M.J , Bloom, F.E. , Landis S.C, Roberts J.L Squire L.R, 1999), τα σωματίδια του Pacini, που διεγείρονται μόνο από την πολύ γρήγορη μετακίνηση των ιστών γιατί προσαρμόζονται μέσα σε πολύ μικρό κλάσμα του δευτερολέπτου. Άλλοι εξειδικευμένοι αισθητικοί υποδοχείς είναι οι δίσκοι του Merkel. (Guyton A.C, 1991)

Στην ανίχνευση της δόνησης τα σωματίδια του Pacini μπορούν να μεταβιβάσουν ώσεις δονήσεων που έχουν συχνότητες **60-500 κύκλους/sec** εφόσον αντιδρούν με εξαιρετικά μεγάλη ταχύτητα στις λεπτές και γρήγορες παραμορφώσεις των ιστών ενώ οι νευρικές ίνες μέσω των οποίων εκπέμπουν μπορούν να μεταβιβάσουν περισσότερες από **1000 ώσεις/sec**. (Guyton 1984) Ενώ τα σωματίδια Meissner μεταφέρουν πληροφορίες όχι τόσο γρήγορα.

Τα σωματίδια Ruffini μεταβιβάζουν τις ώσεις του με νευρικές ίνες με ταχύτητα **30 – 70 m/sec**, σε αντίθεση με τους υποδοχείς τύπου ελευθέρων νευρικών απολήξεων που άγουν με ταχύτητα **6 – 30 m/sec**. (Guyton A.C, 1991)

1.2.2 Η αντίληψη της θέσης

Με τον όρο αίσθηση της θέσης μπορούμε να θεωρούμε δύο υπό όρους που σχετίζονται με αυτή:

Τη στατική θέση δηλαδή αυτή που αναφέρεται στη συνειδητή αναγνώριση των διαφόρων σημείων του σώματος σε περιφερειακό επίπεδο και στην κιναισθησία, αυτή που αναφέρεται στην συνειδητή αναγνώριση της κίνησης των διαφόρων μελών του σώματος



1.2.3 Έλεγχος αντίληψης των κινητικών λειτουργιών, αισθητικό έγγραμμα των κινήσεων

Ένα άτομο μπορεί να αντιλαμβάνεται τα διάφορα αποτελέσματα που προκύπτουν από την περιοχή αίσθησης και έχει τη δυνατότητα να καταγράφει τις κινήσεις αυτές ως βασικές μνήμες των διαφόρων κινήσεων που έχει αντιληφθεί ή έχει συμμετάσχει ενεργά (Zigmond M.J , Bloom, F.E. , Landis S.C, Roberts J.L Squire L.R, 1999). Έτσι δημιουργείται ένα βασικό αποτύπωμα ή «έγγραμμα» των κινήσεων που ονομάζουμε αισθητικό έγγραμμα των κινήσεων. (Gayton 1984)

Κάθε άνθρωπος που επιθυμεί να συμμετέχει εκούσια σε μια επιθυμητή κίνηση ή διαδικασία συνδυαστικής γνώριμης κίνησης μπορεί να ανακαλέσει αυτό το αισθητικό έγγραμμα το οποίο αυτόματα ενεργοποιεί το κινητικό σύστημα του ανθρώπου και τους μηχανισμούς κίνησης του εγκεφάλου (Zigmond M.J , Bloom, F.E. , Landis S.C, Roberts J.L Squire L.R, 1999)με αποτέλεσμα να ακολουθείται κατά σωστό τρόπο η αντίστοιχη εντολή. (Anne Shummay-cook, Marjorie H. Woolacott 2000).,

Έτσι όταν ο αισθητικός φλοιός μπορέσει να μάθει την αντίστοιχη εικόνα που έχει ζητηθεί από το αντίστοιχο μνημονικό έγγραμμα τότε μπορεί αυτή να αναπαραχθεί και να εκτελεσθούν διάφορες κινήσεις που έχουν καταγραφεί στη μνήμη δίνοντας εντολές στο κινητικό σύστημα (Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M,;1999) .

Έτσι διάφορες ιδιοδεκτικές ώσεις που προέρχονται από τα δάκτυλα, από τα χέρια και γενικά από τα άνω άκρα μπορούν να συγκριθούν και να ταυτοποιηθούν με το αποτυπωμένο μνημονικό έγγραμμα. (Gayton 1984)

Αν είναι ακριβής η συσχέτιση και η συμφωνία τότε ακολουθείται η εντολή με βάση τον προγραμματισμό που έχει αποτυπωθεί.

Διαφορετικά δίνονται πρόσθετες εντολές για παραπέρα ρυθμίσεις οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν εισαγωγή νέων κινήσεων με νέες εντολές ώστε να επιτευχθούν οι νέες απαιτήσεις στις στάσεις και στις θέσεις των άνω άκρων ή άλλων μελών του σώματος και η συνδυαστική των υπαρχόντων αποθηκευμένων, που πάλι ξαναγράφονται και αποθηκεύονται στο έγγραμμα.

Φυσικά εκτός από τις σωματ αισθητικές (ιδιοδεκτικές) ώσεις στον κινητικό έλεγχο υπεισέρχονται και άλλες ώσεις όπως είναι οι οπτικές ώσεις που είναι ιδιαίτερα σημαντικές.



1.2.4 Καθιέρωση των προτύπων εξειδικευμένων κινήσεων

Πολλές κινήσεις μερικές φορές μπορεί να γίνονται πολύ γρήγορα , με αποτέλεσμα να μην δίνονται περιθώρια για ανάλυση των διαφόρων αναζητήσεων από το έγγραμμα.

Μια εξαιρετικά σημαντική επιδεξιότητα που θέλουμε να αποτυπωθεί με το σωστό τρόπο πρέπει να εκτελεστεί την πρώτη φορά αρκετά αργά έτσι ώστε οι κινήσεις και η χωρική μετατόπισή τους να ελέγχεται και να καταγράφεται με το σωστό τρόπο(Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M,:1999) σε κάθε φάση της μεταβολής έτσι η αποτύπωση γίνεται με ακρίβεια³ .

Έχει αποδειχθεί ότι για να μπορούν να είναι χρήσιμες διάφορες εξειδικευμένες κινητικές δραστηριότητες που έχουν ειδικά επιλεγεί για ορισμένο σκοπό θα πρέπει να εκτελούνται γρήγορα. (Guyton A.C, 1991). Μια τέτοια διαδικασία μπορεί να επιτευχθεί με τις συχνές επαναλήψεις που ξεκινούν αρχικά αργά και σταδιακά αυξάνεται η ταχύτητα της κίνησης (Anne Shummay-cook, Marjorie H. Woolacott 2000), με αποτέλεσμα να γίνεται πολύ γρήγορα και σωστά μετά από ορισμένη διάρκεια εκπαίδευσης που ποικίλει από άνθρωπο σε άνθρωπο. (Hellison D. R. & Templin 1991)

Τότε μια απόλυτα ορισμένη ομάδα μυών μπορεί να ανταπεξέρχεται αποτελεσματικά και με ταχύτητα στην πραγματοποίηση της συγκεκριμένης δραστηριότητας με βάση μια ορισμένη πρότυπη αποθήκευση ως ένα συγκεκριμένο μνημονικό έγγραμμα. (Anderson L.J. – Schjrling P. – Saltin B. 2000)

Ένα τέτοιο έγγραμμα ονομάζεται **Πρότυπο Εξειδικευμένης Κινητικής Λειτουργίας** και με αυτό σχετίζονται άμεσα οι κινητικές περιοχές του εγκεφάλου (Zigmond M.J , Bloom, F.E. , Landis S.C, Roberts J.L Squire L.R, 1999). Με την αποτύπωση και την συχνή επανάληψη δημιουργείται ένα κινητικό πρότυπο το οποίο μπορεί να έρχεται γρήγορα στην επιφάνεια και να εκτελείται από τα αντίστοιχα τμήματα του σώματος που ενεργοποιούνται απότομα χωρίς ενδιάμεσες εντολές. (Anne Shummay-cook, Marjorie H. Woolacott 2000),.

³ Η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιήθηκε και κατά την εκπαίδευση των εθελοντών στο πείραμα εξάσκησης σε κινητικές συνδυαστικές ασκήσεις



1.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

1.3.A ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

α . ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ & ΔΙΟΦΘΑΛΜΟΣ ΟΡΑΣΗ.

Συνηθέστερο είναι να παρατηρούμε ένα αντικείμενο με τους δύο οφθαλμούς. Αυτό δημιουργεί την αίσθηση της πλήρους παρατήρησης με ανάλυση αλλά και επισήμανση των χαρακτηριστικών παραμέτρων, που προσδιορίζουν το αντικείμενο όπως μήκος – πλάτος – απόσταση από το σημείο παρατήρησης, γωνία παρατήρησης, κ.λ.π.

Ενώ οι δύο οφθαλμοί παρατηρούν το αντικείμενο ξεχωριστά εν τούτοις όμως το αποτέλεσμα είναι το ίδιο και η αποτύπωση μοναδική παριστάνοντας στερεοσκοπικά το αντικείμενο που παρατηρείται κάθε φορά.

Αν η παρατήρηση γίνει μόνον με τον έναν οφθαλμό τότε το αντικείμενο εμφανίζεται διαφορετικό και μετατοπισμένο προς τα αριστερά όταν παρατηρούμε με τον αριστερό οφθαλμό και αντίστοιχα προς τα δεξιά με τον δεξιό. Αυτές οι διαφορές μας δίνουν την πληροφορία του ανάγλυφου. Έτσι παρέχεται η πληροφορία του στερεού δηλαδή η επισήμανση του όγκου του και της ακριβούς θέσης που καταλαμβάνει στον χώρο⁴.

Ιδιαίτερα προβλήματα εμφανίζονται σε ανθρώπους που εμφανίζουν ιδιαιτερότητες και προβλήματα με την όραση και αναγκάζονται λόγω της εργασιακής τους σχέσης, ή άλλης δραστηριότητάς τους να παρατηρούν αντικείμενα, ιδιαίτερος στην περίπτωση που αναλύουν παραστάσεις σε γρήγορο χρονικό διάστημα π.χ. οδήγηση κανονική ή γρήγορη, κινήσεις γυμναστικής επιδεξιότητας και αυξημένου κινητικού συντονισμού, συμμετοχή σε ομαδικά αθλήματα, ή τη λεπτή εργασία με χειρισμό ειδικών εξαρτημάτων και οργάνων.

Το φαινόμενο της στερεοσκοπικής παρατήρησης έχει καταγραφεί και μπορεί να μελετηθεί μέσω συσκευής που ονομάζεται στερεοσκόπιο. Χρησιμοποιώντας δύο φωτογραφικές μηχανές που απέχουν μεταξύ τους όσο οι δύο οφθαλμοί στην

⁴ Η δημιουργία της αίσθησης του βάθους πεδίου και της αντίστοιχης θέσης ενός αντικειμένου στο χώρο έχει ληφθεί σοβαρά υπ' όψιν στο σχεδιασμό στο προγράμματος πληροφορικής για την μελέτη και το τεστ αντίληψης του χώρου 3D



πραγματικότητα ήτοι περίπου έξι (6) εκατοστά, οι δύο εικόνες που λαμβάνονται δεν είναι ακριβώς ίσιες. Θέτοντας τις εικόνες στο στερεοσκόπιο παρατηρούμε πλήρη σύμπτωση των δύο εικόνων παρέχοντας την εντύπωση του ανάγλυφου.

β. ΦΥΣΙΚΗ ΟΠΤΙΚΗ

Το φυσικό ή το τεχνητό φως επηρεάζει κάτω από διαφορετικές συνθήκες με διαφορετικό τρόπο τον ανθρώπινο οφθαλμό και προκαλεί αντίστοιχα ερεθίσματα.

Η ποσότητα της ακτινοβολίας που δέχεται ο οφθαλμός εξαρτάται επίσης και από το μέσον διάδοσης της ακτινοβολίας που είναι υπεύθυνο για το ποσό απορρόφησης της ενέργειας ανάλογα με το συντελεστή απορρόφησης την πυκνότητα και το είδος του υλικού (Αλεξόπουλος Κ.Δ – Μαρίνος Δ.Ι 1984). Το ανθρώπινο μάτι μπορεί να αντιλαμβάνεται χρώματα που βρίσκονται στην περιοχή που είναι η ορατή περιοχή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με εύρος συχνοτήτων από **380 nm** έως **760 nm**.

Το πιο αδύνατο φως που μπορεί να αισθανθεί το ανθρώπινο μάτι είναι περίπου **100 photons/sec** άρα **Εολ/sec**, που μπαίνει $k \cdot h \cdot f / t \cdot sec = k/t \cdot h \cdot f$ και εξαρτάται από την συχνότητα άρα από το είδος της ακτινοβολίας.

Αν όμως υπάρχει υλικό διαφορετικό από αυτό που αποτελείται το μίγμα του αέρα (καθαρό μίγμα), τότε θα επηρεάζει με διάθλαση την ακτινοβολία. (Δρούγας Β. 1989)

γ. ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΝΤΥΠΩΣΗΣ

Σαν **Εντύπωση** θα ορίζουμε την ικανότητα του οφθαλμού να αποτυπώνει ένα αντικείμενο με τον όγκο του, το σχήμα και το χρώμα σε ορισμένη χρονική διάρκεια με τον ακριβέστερο τρόπο.

Κάθε **Οπτική Εντύπωση** διαρκεί περίπου **1/16** του δευτερολέπτου.

Έτσι ο οφθαλμός μπορεί να αντιλαμβάνεται ταχύτητες κινουμένων αντικειμένων που η μετακίνησή τους δεν αντιστοιχεί σε πολύ μικρότερες χρονικές διάρκειες : από την **1/16 του sec = 0,0625sec**. (Αλεξόπουλος Κ.Δ – Μαρίνος Δ.Ι 1984)

Έτσι ο οφθαλμός μπορεί να αποτυπώσει εύκολα αντικείμενα που παραμένουν ακίνητα και λιγότερο εύκολα αντικείμενα των οποίων η ταχύτητα αυξάνεται.



Όσο μεγαλώνει η διάρκεια της κίνησης τόσο μικραίνει η δυνατότητα της ακριβούς αποτύπωσης από τον οφθαλμό, (χαρακτηριστικές είναι οι ταχύτητες του διαφράγματος φωτογραφικής μηχανής οι οποίες φτάνουν έως και το $1/4000 \text{ sec}$. ικανές να αποτυπώνουν ταχύτατο αυτοκίνητο που διέρχεται μπροστά από τον φακό της φωτογραφικής μηχανής). (Δρούγας Β.1989)

Για να γεννηθεί μια εντύπωση απαιτείται ορισμένη χρονική διάρκεια η οποία αντιστοιχεί κάθε φορά στο μέγεθος, το είδος, το σχήμα, και το χρώμα του σώματος. Επί παραδείγματι, ένα μικρό σημείο, αν και μπορεί να κινείται αργά είναι λιγότερο εύκολο να παρατηρηθεί σε σχέση με ένα αντικείμενο μεγαλύτερων διαστάσεων που κινείται με την ίδια ταχύτητα (**U**). Πιο απλά το πρόβλημα της εντύπωσης είναι εμφανές στην προβολή μιας κινηματογραφικής ταινίας που βασίζεται στην διάρκεια του φαινομένου της οπτικής εντύπωσης κατά τον παρατηρητή.

Διαδοχικές φωτογραφίες του κινουμένου αντικειμένου λαμβάνεται με χρονική διαφορά $1/24 \text{ sec}$ και προβάλλονται έτσι με ρυθμό 24 φωτογραφίες / sec.

Ο παρατηρητής δεν μπορεί να αντιληφθεί την προβολή των φωτογραφιών με διαδοχικό τρόπο αλλά λόγω διαφορετικής συχνότητας $1/24$ σε σχέση με το $1/16$ της οπτικής εντύπωσης του οφθαλμού βλέπει το αντικείμενο κινούμενο.

Έτσι η ταχύτητα και ο όγκος επηρεάζει την οπτική εντύπωση κ.λ.π.

δ. ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ (ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΔΗΣ ΦΑΚΟΣ)

Είναι κατανοητό ότι όλα τα αντικείμενα που παρατηρούμε δεν βρίσκονται στην ίδια απόσταση, ταυτοχρόνως επίσης ούτε στο ίδιο επίπεδο αλλά ούτε έχουν και το ίδιο σχήμα.

Αυτό αναγκάζει τον οφθαλμό να προσαρμόζεται στην αποτύπωση των παραπάνω προβλημάτων μέσω ενός ιδιαίτερα σημαντικού μηχανισμού. Ο μηχανισμός αυτός είναι η μεταβολή της ακτίνας καμπυλότητας του φακού, που διαθέτει ο οφθαλμός (Κρυσταλλώδης φακός), αναγκάζοντας έτσι το είδωλο να βρίσκεται αποτυπωμένο πάντοτε στον αμφιβληστροειδή.

Η ικανότητα του οφθαλμού ονομάζεται **προσαρμογή**.



Εάν δεν συνέβαινε αυτό τότε τα αντικείμενα που θα βρίσκονταν σε διάφορες αποστάσεις θα αποτυπωνόταν φυσικά και σε διάφορες θέσεις. Ενώ μόνον αντικείμενα σε μια ορισμένη απόσταση από τον οφθαλμό θα μπορούσαν με καθαρότητα να αποτυπωθούν στον αμφιβληστροειδή.

Έτσι ο κρυσταλλώδης φακός με την κατάλληλη μεταβολή της ακτίνας καμπυλότητάς του μπορεί το είδωλο όχι μόνον να το μετατοπίζει αποτυπώνοντάς το πάντοτε στον αμφιβληστροειδή αλλά ταυτοχρόνως να μην αλλοιώνει τις συσχετίσεις μήκους και πλάτους ή ύψους δηλαδή μεταβάλλει ή αντιλαμβάνεται με διαφορετικό τρόπο τις συντεταγμένες του χώρου.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μπορεί να αντιλαμβάνεται ο ανθρώπινος εγκέφαλος ακριβώς το σχήμα, την απόσταση και τη θέση των αντικειμένων.

Εάν όμως συσχετίσουμε την αλλαγή της ακτίνας αυτής με την χρονική διάρκεια της εντύπωσης που αντιστοιχεί στο $1/16 \text{ sec} = 0,0625 \text{ sec}$ τότε μπορούμε να αντιληφθούμε την ταχύτητα της διαμόρφωσης ούτως ώστε ευκρινής αποτύπωση αλλά και διάρκεια εντύπωσης να συγχρονισθούν κατά την παρατήρηση. (Αλεξόπουλος Κ.Δ – Μαρίνος Δ.Ι 1984)

Πρέπει να σημειωθεί ότι η γρήγορη εναλλαγή παρατηρήσεων προς διάφορες κατευθύνσεις και αποστάσεις μπορεί να συσχετιστεί με την προσαρμογή του κρυσταλλώδους φακού αλλά η αποτύπωση των παραμέτρων θέσης απαιτεί κάποιο χρονικό διάστημα.

Κάθε κανονικός οφθαλμός μπορεί να αποτυπώσει ευκρινώς αντικείμενα σε ελάχιστη απόσταση από αυτά ίση με **25cm** και η ελάχιστη αυτή απόσταση που μπορεί να βρεθεί ένα αντικείμενο από τον οφθαλμό για να διακρίνεται ευκρινώς ονομάζεται ελάχιστη απόσταση ευκρινούς οράσεως και αντιστοιχεί σε περίπου **25cm**.

Σε απόσταση μικρότερη των **25cm** δεν μπορεί να αποτυπωθεί ευκρινές είδωλο ενώ σε απόσταση μεγαλύτερη των **25cm** ο οφθαλμός δια της προσαρμογής μπορεί να εμφανίσει ευκρινές είδωλο παρέχοντας επίσης και συντεταγμένες όγκου και σχήματος.



ε. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

Αν υποθέσουμε ότι ένας οφθαλμός μπορεί να διαθέτει την ικανότητα ευκρινούς οράσεως, τότε η φαινόμενη διάμετρος ενός αντικειμένου θα έχει την μέγιστη τιμή της.

Πειραματικά αποδεικνύεται ότι δύο σημεία ενός αντικειμένου αν βρίσκονται πολύ κοντά το ένα στο άλλο τότε δεν μπορούν να διαχωρίζονται από τον οφθαλμό σαν ξεχωριστά σημεία.

Έτσι είναι αδύνατη η διάκριση πολύ κοντινών σημείων που βρίσκονται στο ίδιο αντικείμενο.

Η διάκριση σαν ξεχωριστά σημεία, μπορεί μόνον να γίνει εάν η διάμετρος (φαινόμενη διάμετρος) είναι μεγαλύτερη από μια

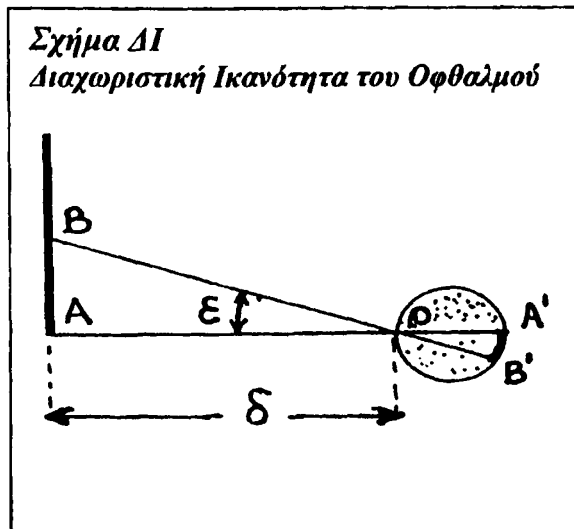
ορισμένη τιμή (ϵ) η οποία καλείται **διαχωριστική ικανότητα του οφθαλμού** (Σχήμα ΔΙ).

Η γωνία αυτή μπορεί να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, που ως είναι γνωστόν παίζουν σημαντικό ρόλο στην όραση αλλά και την αποτύπωση του αντικειμένου όπως είναι, ο φωτισμός του αντικειμένου, το σχήμα του, η δημιουργία σκιάς, η υγρασία, τα ελαττώματα του οφθαλμού, αντανακλάσεις και διαθλάσεις της φωτεινής ακτινοβολίας αλλά και η θερμοκρασία του αντικειμένου ως και η ατμοσφαιρική κατάσταση που επικρατεί περί το αντικείμενο και είναι υπεύθυνη για την απορρόφηση ή τη διάθλαση της ακτινοβολίας που πέφτει πάνω στο αντικείμενο όπως επί παραδείγματι η ατμοσφαιρική ρύπανση (Δρούγας Β. 1987) , η πυκνότητα του αέρα και η πρόσμειξη αυτού σε αιωρούμενα σωματίδια κ.ά

Ορίζεται ότι για έναν κανονικό οφθαλμό υπό κανονικές συνθήκες φωτισμού η διαχωριστική ικανότητα (ϵ) είναι περίπου ίση με ($1'$) ήτοι ίση με $3,10 - 4$ ακτίνια (Rad). (Guyton A.C, 1991)

Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να δώσει μια κατατοπιστικότερη εικόνα των χαρακτηριστικών γεωμετρικών και μαθηματικών μεγεθών.

Για ένα οφθαλμό με ελάχιστη απόσταση ευκρινούς οράσεως, (πρέπει να σημειωθεί ότι ανάλογα με τα ελαττώματα του οφθαλμού δεν έχουν όλοι οι οφθαλμοί να



διαχωρίζουν ευκρινώς τα αντικείμενα στην ίδια απόσταση), περίπου 16 εκατοστά και για έναν μύωπα οφθαλμό με ελάχιστη απόσταση ευκρινούς οράσεως 8 εκατοστά, εφόσον το αντικείμενο βρίσκεται και για τους δύο στην ελάχιστη απόσταση θα είναι : $AB = \delta$. εφε ή με την παραδοχή ότι $AB = \delta \cdot \epsilon$ μπορούμε να πάρουμε για τον κανονικό οφθαλμό $AB = 0,048 \text{ mm}$ και για τον μύωπα οφθαλμό $AB = 0,024 \text{ mm}$. Παρατηρούμε ότι ο μύωπας λοιπόν μπορεί να παρατηρεί με γυμνό οφθαλμό περισσότερες λεπτομέρειες παρά ο κανονικός οφθαλμός ενώ ως είναι γνωστόν του είναι αδύνατος η παρατήρηση και η σύγκριση μακρινών αντικειμένων(Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M, :1999) .

Η διαχωριστική ικανότητα παίζει σημαντικό ρόλο στην ικανότητα του ανθρώπου να παρατηρεί να συγκρίνει αλλά και να αναγνωρίζει αντικείμενο όσον αφορά το μέγεθός του, και να αντιστοιχίζει τη στερεομορφία του.

1.3.1 Προσδιορισμός της απόστασης αντικειμένου από τον οφθαλμό, αντίληψη του βάθους

Η αντίληψη της απόστασης σχετίζεται με τον προσδιορισμό του βάθους.

Βασικά χαρακτηριστικά , που προσδιορίζουν την αποτύπωση , ως μέσον σύγκρισης στο χώρο κατά την οπτική επαφή είναι τα παρακάτω :

α) Τα μεγέθη των αντικειμένων όπως αυτά είναι δυνατόν να προσδιοριστούν σε σχέση με την παρατήρηση άλλων αντικειμένων με τα οποία είναι δυνατόν να γίνει σύγκριση και σύγχρονη παρατήρηση και συσχέτιση.

β) Από την παραλλακτική κίνηση , δηλαδή από τη διαφορετική αποτύπωση κατά το σχηματισμό του ειδώλου στον οφθαλμό, των αντικειμένων που βρίσκονται κοντά σε σχέση με εκείνα που βρίσκονται πολύ πιο μακριά από αυτά.

Δηλαδή τα αντικείμενα τα οποία βρίσκονται κοντά σε σχέση με τη μετακίνηση του κεφαλιού φαίνονται να μετατοπίζονται γρήγορα , ενώ τα αντικείμενα που βρίσκονται πολύ πιο μακριά φαίνονται να παραμένουν ακίνητα εφόσον η απόκλισή τους δεν είναι ουσιαστικά αρκετά μεγάλη.



Έτσι στον αμφιβληστροειδή χιτώνα η αποτύπωσή τους δείχνει ότι παραμένουν ακίνητα και έτσι δημιουργείται η αίσθηση του βάθους που σχετίζεται με την απόσταση των αντικειμένων από τη θέση και το σημείο παρατήρησης.

γ) Προσδιορισμός μέσω της στερεοσκοπικής όρασης.

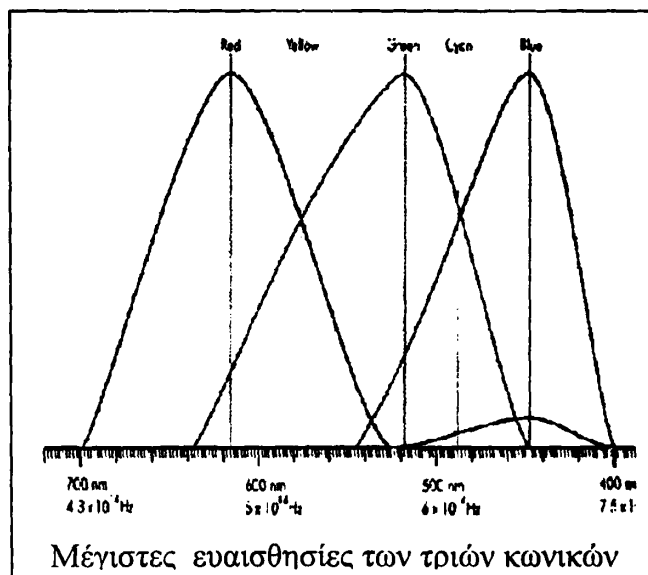
Ο προσδιορισμός αυτός σχετίζεται άμεσα με την ικανότητα που παρουσιάζει ο άνθρωπος για δίοφθαλμη όραση.

Εφόσον η απόσταση των δύο οφθαλμών είναι περίπου λίγο μεγαλύτερη από αυτή των 5 cm για το λόγο αυτό το ίδιο αντικείμενο που αποτυπώνεται πάνω στους αμφιβληστροειδείς, όταν βρίσκεται κοντά στο πρόσωπο τότε αποτυπώνεται σε διαφορετική θέση στους δύο οφθαλμούς (στην κροταφική μοίρα) σε σχέση με ένα αντίστοιχο αντικείμενο το οποίο βρίσκεται αρκετά μακριά από τα μάτια μας το οποίο αποτυπώνεται περίπου στο κέντρο του ματιού.

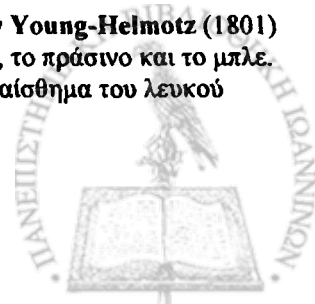
Έτσι μπορεί να παρουσιάζεται και να αναλύεται η αντίληψη της απόστασης των αντικειμένων και η θέσης τους στο χώρο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η στερεοσκοπική όραση πέραν των 60 m δεν έχει καμία σημασία στην αντίληψη και την αναγνώριση του βάθους. Έτσι δεν μπορούμε να μιλάμε για στερεοσκοπικές παρατηρήσεις και αποτυπώσεις πέραν του παραπάνω ορίου.

1.3.2 Όραση των χρωμάτων

Η όραση που σχετίζεται με την αντίληψη και το διαχωρισμό των χρωμάτων βασίζεται στη γενικώς σήμερα αποδεκτή θεωρία των Young – Helmholtz σύμφωνα με την οποία υπάρχουν τρία διαφορετικά είδη- τύποι κωνίων τα οποία αντιδρούν με διαφορετικό τρόπο σε αντίστοιχα χρώματα. Υπάρχουν όμως δύο επικρατέστερες θεωρίες που σχετίζονται με την αντίληψη των χρωμάτων⁵.



⁵ Οι θεωρίες για την αντίληψη των χρωμάτων είναι : 1) Η τριχρωματική θεωρία των Young-Helmholtz (1801) σύμφωνα με την οποία υπάρχουν 3 είδη κωνίων με ευαίσθητες ουσίες για το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε. Με την ταυτόχρονη και ισοδύναμη διέγερση και των 3 ειδών κωνίων προκαλείται το αίσθημα του λευκού



Η ερμηνεία του χρώματος στο νευρικό σύστημα γίνεται κατά τον παρακάτω τρόπο. Κάθε χρώμα διεγείρει ένα διαφορετικό κωνίο με αποτέλεσμα στη φασματική περιοχή την οποία καλύπτει να δημιουργείται το κατάλληλο ερέθισμα και έτσι γίνεται αντιληπτό το χρώμα αυτό (Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M, :1999) .

Ο οφθαλμός έχει τη δυνατότητα να διακρίνει περίπου 200 αποχρώσεις που δημιουργούνται κατά ανάλογο τρόπο με περισσότερη ή λιγότερη πρόσμιξη και σε συνδυασμούς από το καθένα από καθένα, από τα τρία βασικά χρώματα, ήτοι το κόκκινο , πράσινο και μπλε⁶

Επί παραδείγματι το πορτοκαλί χρώμα με μήκος κύματος 580 nm διεγείρει τα κόκκινα κωνία με μια τιμή ερεθίσματος (Guyton 1984) , που καλύπτει το 99 % του μεγίστου ερεθισμού στο αντίστοιχο μέγιστο μήκος κύματος που αντιστοιχεί στο κόκκινο χρώμα. Ενώ ερεθίζει, διεγείροντας κατά 42 περίπου μονάδες τα πράσινα κωνία και τα γαλάζια καθόλου (Guyton A.C, 1991)

Έτσι μπορούμε να καταμετρήσουμε αντίστοιχη διέγερση 99:42:0 και το νευρικό σύστημα μπορεί να ερμηνεύσει αυτή τη συσχέτιση ως ένα πορτοκαλί χρώματος οπτικό ερέθισμα. Ενώ η ισότιμη διέγερση και των τριών κωνίων ερμηνεύεται με το λευκό χρώμα.

Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται η αποτύπωση σε γραφική παράσταση του ερεθίσματος από τα τρία κωνία κατά τον ερεθισμό τους από αντίστοιχα χρώματα και την παρουσίαση διέγερσης για τα βασικά χρώματα στα οποία αναλύεται το λευκό φως, ήτοι ιώδες , γαλάζιο, πράσινο, κίτρινο, πορτοκαλί και κόκκινο.

φωτός.

2) Η τετραχρωματική ή των αντιθέτων χρωμάτων θεωρία του Hering (1870) σύμφωνα με την οποία υπάρχουν στα κωνία 3 διαφορετικές χρωστικές που ανάλογα με τη φάση μεταβολισμού του αμφιβληστροειδή διεγείρονται από διαφορετικού μήκους κύματος ακτινοβολίες. Έτσι η πρώτη ουσία προκαλεί το αίσθημα του κόκκινου ή πράσινου (κόκκινο-πράσινο= αντίθετα χρώματα) ή δεύτερη ουσία προκαλεί το αίσθημα του κυανού ή του κίτρινου (κυανό-κίτρινο= αντίθετα χρώματα) και τέλος η τρίτη ουσία προκαλεί το αίσθημα του λευκού ή μαύρου χρώματος.

⁶ Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκαν στα χρωματικά τεστ τα τρία αυτά βασικά χρώματα και οπωσδήποτε το τριχρωματικό τεστ αντίληψης των χρωμάτων που μας έδινε τη δυνατότητα δημιουργίας συνθέσεων και κατά τον τρόπο αυτόν μέτρηση της αντίληψης του κάθε χρώματος από τα τρία βασικά του τεστ



1.3.3 Προσδιορισμός του τόνου με την αρχή της θέσης

Κάθε συχνότητα ήχου- τόνος , που συλλαμβάνεται από το άνθρωπο μέσω της ακουστικής οδού, (αυτί) ενεργοποιεί ορισμένους και συγκεκριμένους νευρώνες. έτσι το νευρικό σύστημα χρησιμοποιεί μια επιλεκτική διαδοχή επιλογής νευρικών ερεθισμάτων για να εξηγήσει το κάθε ερέθισμα ανάλογα με τη συχνότητα με την οποία ερεθίζεται κάθε φορά η ακουστική οδός μέσω της μεμβράνης.

Αυτό ονομάζεται αρχή της θέσης για τον προσδιορισμό της συχνότητας.

Η εκπαίδευση στην διαδοχική επιλεκτική ανάλυση ικανών ερεθισμάτων μπορεί να δώσει την ικανότητα το άτομο να αντιλαμβάνεται συχνότητες οι οποίες είναι μη προσιτές αντιληπτικά σε άλλα άτομα.

Άτομα με ειδικές ανάγκες όπως τυφλοί και άτομα που δεν έχουν τη δυνατότητα να μιλάνε, έχουν πολύ αναπτυγμένη την αντίληψη των συχνοτήτων σε ήχους που για κοινούς ανθρώπους αυτό δεν είναι τόσο καταρθωτό.

1.3.4 Προσδιορισμός της έντασης

Η ένταση του ήχου είναι πολύ σημαντική για την ανακάλυψη της θέσης αντικειμένων στο χώρο και τη μέτρηση ή την αντίληψη της ταχύτητας κινουμένων ηχητικών πηγών. Η αντίληψη βασίζεται πρωταρχικά στο πλάτος της δόνησης της μεμβράνης και η οποία μπορεί να προκαλεί διέγερση των αντιστοιχών νευρικών απολήξεων με ένα πιο γρήγορο ρυθμό. έτσι διεγείρονται περισσότερα κύτταρα και οι ώσεις απαιτούν περισσότερες νευρικές ίνες (Vandev A, Sherman J. , Luciano D Τσακόπουλος Μ ,2001).

Η αίσθηση του ήχου η οποία είναι αποτέλεσμα των αντιστοιχών αυτών ώσεων κατά την ερμηνεία τους έχει αποδειχθεί ότι μεταβάλλεται ανάλογα με την κυβική ρίζα της αντίστοιχης πραγματικής έντασης του ήχου που συλλαμβάνεται από την ακουστική οδό.

Κάθε άτομο μπορεί να ερμηνεύει μια πλατειά γκάμα ήχων με την ικανότητα να συμπιέζει τα δεδομένα που προκύπτουν και με διαφορά στο εύρος της τάξης του 1:10000 και με εύρος παρακολούθησης ήχων με εύρος που πολλαπλασιάζει την χαμηλότερη ένταση του αντιλαμβανόμενου ήχου κατά ένα τρισεκατομμύριο φορές ως την αντίστοιχη μέγιστη αντιληπτική ικανότητα (Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M, :1999) .



Αυτά μπορούν να συμβούν σε απείρως ελάχιστα μικρό χρονικό διάστημα ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση τα έντασης σε διαφορετικές χρονικά στιγμές.

1.3.5 Διάκριση της κατεύθυνσης που προέρχεται ο ήχος και αντίληψη της θέσης της ηχητικής πηγής στο χώρο

Ένα σημαντικό πρόβλημα κατά τον εντοπισμό του ήχου είναι παρουσίαση και η αντίληψη της θέσης της ηχητικής πηγής στην περίπτωση που αυτή παραμένει ακίνητη ή όταν αυτή κινείται ως προς τον παρατηρητή.

Η κατεύθυνση της πηγής που παράγει τον ήχο κατά την παρατήρηση μπορεί να προσδιοριστεί με δύο τρόπους:

α) με την αντίστοιχη χρονική διάρκεια της εισόδου του ήχου στο ένα αφτί και στο αντίθετο

β) με την διαφορά της έντασης του ήχου ο οποίος καταγράφεται στα δύο αυτιά.

Έχει μετρηθεί ότι σύμφωνα με τον πρώτο μηχανισμό έχουμε τη δυνατότητα να αντιλαμβανόμαστε πιο καλά τις συχνότητες, που είναι μικρότερες των 3000 κύκλων ανά δευτερόλεπτο.

Για τις μεγαλύτερες από αυτή συχνότητες των ήχων ο μηχανισμός που σχετίζεται με την ένταση θεωρείται περισσότερο αποτελεσματικός και μπορεί να παρουσιάσει μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα. Κατά τη λειτουργία αυτή το κεφάλι του ατόμου χρησιμοποιείται ως ένα διάφραγμα για τον ήχο.

Έτσι μπορεί να γίνεται ευκολότερα και αποτελεσματικότερα ο διαχωρισμός.

Για την ευκολότερη κατανόηση του φαινομένου αυτού θεωρείστε ότι έχετε τη δυνατότητα να ακούσετε μια ηχητική πηγή η οποία βρίσκεται αριστερά σας. Τότε προφανώς το αριστερό σας αφτί βρίσκεται πιο κοντά στην ηχητική πηγή.

Έτσι όταν αρχίσει η εκπομπή του ήχου από την πηγή, αυτός θα φτάσει πιο γρήγορα στο αριστερό αφτί σας από ότι στο δεξιό. Έτσι πολύ απλά μπορεί να γίνει άμεση διάκριση της θέσης της ηχητικής πηγής ως προς τη θέση του παρατηρητή.

Όταν και οι δύο κινούνται παρατηρητής και πηγή ή μόνο το ένα από τα δύο τότε η παρατήρηση γίνεται με ανάλυση της θέσης μέσω της σχετικής ταχύτητας και με το νόμο του **Doppler**. (Αλεξόπουλος 1984)



1.4 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

1.4.1 Γενικά

Ένας αποτελεσματικός στασιός έλεγχος απαιτεί περισσότερα από την ικανότητα του ατόμου να παράγει, να ελέγχει και να εξασκεί δυνάμεις (Anneshummay-Cook, Marjorie H. Woolacott 2000) οι οποίες θεωρούνται υπεύθυνες για τον έλεγχο της θέσης του σώματος στο χώρο.

Το ΚΝΣ θεωρώντας ότι πρέπει ή ακόμα αν πρέπει να εφαρμόσει δυνάμεις μπορεί να διαθέτει μια ακριβή εικόνα για τη θέση του σώματος στο χώρο κάθε χρονική στιγμή (Vandev A, Sherman J., Luciano D Τσακόπουλος Μ ,2001). Είτε αυτό βρίσκεται σε στάση είτε βρίσκεται σε κίνηση .

Συνεπώς φτάνουμε στο συμπέρασμα ότι ο φυσιολογικός στασιός έλεγχος μπορεί να αποτελεί ουσιαστικά βασική οργάνωση της αντίστοιχης αισθητηριακής πληροφορίας που προέρχεται από τα περιφερειακά κέντρα, από τα οπτικά, τα σωματοαισθητηριακά και τα αισθουσαία συστήματα που δίνουν πληροφορίες για τη θέση του σώματος, ή την κίνησή του σε σχέση πάντοτε με το περιβάλλον και τις εξωτερικές επιδράσεις απ' αυτό (McArdle w.d , Katch F.I , Katch V.L 2001).

Κατά τον τρόπο αυτό μπορούμε να πούμε ότι παρουσιάζεται μια αντιστοιχία, δηλαδή συσχετισμός μεταξύ της αισθητηριακής πληροφορίας ως προς την αντίστοιχη κινητική δραστηριότητα(Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M,:1999) .

Κάθε διαταραχή της αισθητηριακής πληροφορίας επηρεάζει τη δυνατότητα του ατόμου για να καθορίσει όσο το δυνατόν με περισσότερη ακρίβεια τον προσανατολισμό του σώματος σε σχέση με καθορισμένα σημεία του χώρου ως προς τα οποία έχει τη δυνατότητα να αντιστοιχίζει και τα όρια του σώματός του.

Αυτό επηρεάζει τόσο την ικανότητα προσέγγισης των άκρων σε δεδομένα σήματα όσον και την ικανότητα του ατόμου να ανταποκρίνεται θετικά σε συνδυασμένες κινήσεις στις οποίες συμμετέχει.

Σύμφωνα με τις παραμέτρους καταγραφής της αισθητικοκινητικής αντίληψης του ανθρώπου, η διαταραχή της αισθητηριακής πληροφορίας είναι δυνατόν να επηρεάσει τον έλεγχο στη στάση και την κίνηση μέσω των παρακάτω τρόπων:

α) Τα διάφορα αισθητηριακά προβλήματα είναι δυνατόν να εμποδίσουν την ανάπτυξη ενός εσωτερικού μοντέλου του σώματος του ανθρώπου το οποίο παρουσιάζεται με



απόλυτη ακρίβεια, επηρεάζοντας ταυτόχρονα και την ικανότητα του ατόμου να καθορίσει το περιβάλλον αλλά και τις χωροχρονικές συντεταγμένες που το διέπουν.

β) Μια διαταραχή του κεντρικού αισθητηριακού μηχανισμού μπορεί να επηρεάσει προφανώς και την ικανότητα του ατόμου για να προσαρμόσει τα διάφορα αισθητηριακά ερεθίσματα που λαμβάνει κατά τις διάφορες αλλαγές που συμβαίνουν από αυτόν ή προς αυτόν σε σχέση με το περιβάλλον

γ) Τα διάφορα αισθητηριακά προβλήματα επηρεάζουν και διαταράσσουν και τη διαδικασία η οποία αναφέρεται στην κινητική μάθηση, παρεμβάλλοντας έτσι και στις διάφορες αλλαγές που συμβαίνουν στο περιβάλλον του ανθρώπου

δ) Η απώλεια της αισθητηριακής πληροφόρησης είναι αυτή που μπορεί να περιορίσει την ικανότητα ετοιμότητας σε διάφορες καταστάσεις αστάθειας

1.4.2 Επιδράσεις της όρασης

Η όραση βοηθάει στην ανακάλυψη του βάθους πεδίου, του ανάγλυφου των αντικειμένων και είναι σημαντική για τον προσδιορισμό της θέσης και της ανάλυσης των συντεταγμένων του χώρου είτε κατά τη στάση είτε κατά την κίνηση (Vandev A, Sherman J. , Luciano D Τσακόπουλος Μ ,2001).

Η οπτική ροή των αντικειμένων που αντιλαμβανόμαστε στον περιβάλλοντα χώρο μας δίνει τη δυνατότητα να μπορούμε να καθορίσουμε ή να εντοπίσουμε την ταχύτητα της μετακίνησής μας στο χώρο (Lacker JR, Dizio P 1988).

Μελέτες έχουν δείξει ότι αν κάποιος που βαδίζει διπλασιάσει το ρυθμό της οπτικής ροής , θα παρουσιάσει σε ποσοστό **100%** την αίσθηση ότι έχει αυξηθεί το μήκος του βήματός του (Lacker JR, Dizio P 1992).

Επίσης τα μισά άτομα θα αντιληφθούν ότι η δύναμη που ασκείται κατά τη διάρκεια του κάθε βήματος είναι μεγαλύτερη από τη φυσιολογική.

Ενώ άλλα άτομα θα αντιληφθούν ότι σχεδόν διπλασίασαν τη συχνότητα του βηματισμού τους (Lacker JR, Dizio P 1992).

Η όραση είναι δυνατόν να επηρεάσει την ευθυγράμμιση του σώματος σε σχέση με τη βαρύτητα και το περιβάλλον κατά τη διάρκεια της κίνησης του ατόμου (Anne Shummay-cook, Marjorie H. Woolacott 2000)



1.4.3 Οπτικοεγκεφαλικός συντονισμός

Ο συντονισμός των διαφόρων κινήσεων γίνεται κατά τη διαδικασία προσέγγισης ενός στόχου ή κατά την αποτύπωση μιας κίνησης, μέσω των κινήσεων των ματιών, της κεφαλής και των χεριών. (Yang Jwing Ming 1986)

Κατά διάφορες φάσεις ερευνών αποδείχθηκε ότι δεν υπάρχει ένας αποκλειστικός καθαρά μηχανισμός ή μοντέλο ελέγχου του οπτικοεγκεφαλικού συντονισμού, αλλά μάλλον αυτό είναι αποτέλεσμα πολλών νευρολογικών μηχανισμών (Anne Shummay-cook, Marjorie H. Woolacott 2000) .

Ένας από αυτούς είναι και εκείνος που διαμορφώνει την ικανότητα να εντοπίζει το άτομο αντικείμενα κοντά στην περιφέρεια, κάτι που προϋποθέτει βασικές κινήσεις των ματιών αλλά και της κεφαλής και οπωσδήποτε σαφή αναγνώριση των συντεταγμένων του χώρου. (Βαλάκος Σ.Δ.. 2004)

Οι παραπάνω βασικές ικανότητες του ατόμου αλλά και η ικανότητα τροποποίησής τους μελετήθηκαν και καταγράφηκαν στο συγκεκριμένο πείραμα.

1.4.4 Η συμβολή των αισθητηριακών λειτουργιών στην πρόγνωση και τη διαμόρφωση αποτύπωσης των συντεταγμένων του χώρου

Βασικό χαρακτηριστικό για την επίτευξη κίνησης και την αποτελεσματικότητά της αποτελεί ο οπτικός και ο σωματαιοσθητηριακός έλεγχος ακριβώς πριν από την έναρξη της κίνησης. Οι οπτικές πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος το χρώμα και τη θέση του αντικειμένου ως προς τις συντεταγμένες του χώρου λαμβάνονται υπ' όψιν κατά τη διαμόρφωση του μοντέλου της κίνησης (McArdle w.d , Katch F.I , Katch V.L 2001) και της διαδικασίας προσαρμογής στην κινητική δραστηριοποίηση. (Wirhed Rolf 1991)

Έτσι γίνεται αυτόματα μια χαρτογράφηση του χώρου και μέσα σε αυτόν το χώρο τοποθετούνται τα αντικείμενα με τα οποία σχετίζεται προφανώς και η κίνηση και το ίδιο το σώμα του ατόμου (Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M. :1999) .

Το άτομο παίρνει πληροφορίες σχετικά με τα αντικείμενα γύρω του πριν την έναρξη της κίνησης και μπορεί να διαμορφώνει μια δική του προσεγγιστική ικανότητα ή μια προσωπική ικανότητα προσαρμογής στην κίνηση και το συσχετισμό της με



διάφορα αντικείμενα γύρω του, αναλύοντας μέσω της συνεχούς εκπαίδευσης ευκολότερα και με περισσότερη ακρίβεια τις συντεταγμένες του χώρου και τις χωροχρονικές μεταβολές και συντεταγμένες που σχετίζονται με τη θέση και τη μεταβολή της αλλά και με το μέγεθος των αντικειμένων κατά την ακινησία και κατά την κίνηση. (Nigg B.M. and Werzog W. (Eds) 1994)

1.4.5 Οπτικοκινητικός συντονισμός

Διάφορες δοκιμασίες για την μελέτη του οπτικοκινητικού συντονισμού συσχετίζουν το συντονισμό της όρασης με τις διάφορες κινήσεις του χεριού (Anne Shummay-cook, Marjorie H. Woolacott 2000).

Σήμερα χρησιμοποιούνται προηγμένα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών, σύμφωνα με τα οποία με τη βοήθεια ακίδας και βίντεο γραφικών μπορεί να γίνει έλεγχος αν ένας υγιής ή ένας ασθενής μπορεί να παρακολουθεί διάφορους στόχους κινούμενους ή σταθερούς που εμφανίζονται στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Ταυτόχρονα η δημιουργία κατάλληλου λογισμικού επιτρέπει την άμεση καταγραφή της απόκλισης από την πραγματική θέση που ορίζεται κάθε φορά και μπορεί να παρουσιάζει συγκριτικά και στατιστικά αποτελέσματα.

Σε μια τέτοια φιλοσοφία στηρίχθηκε ο σχεδιασμός του δικού μας πειράματος και προτάθηκε για το πείραμα και τις μετρήσεις η δημιουργία κατάλληλου λογισμικού που μπορεί να κάνει άμεση καταγραφή και σύγκριση του αποτελέσματος σε σχέση με το πραγματικό.

Το πείραμα σχετίζεται άμεσα με την προσήλωση του βλέμματος στην κίνηση και ταυτοποιεί συντεταγμένες του χώρου και του χρόνου με την αντίληψη του βάθους και την αποτύπωση της κίνησης κατά εικονικό τρόπο στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή, συνδυάζοντας τη θέση και την κίνηση με την ταχύτητα της μεταβολής.

(βλέπε σχετικά παραδείγματα οθόνης του προγράμματος για διάφορες συνδυαστικές παραστάσεις στο χώρο και σε διάφορα σημεία σε βάθος πεδίου) .



2. ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ

2.1 Αισθητικοκινητική αντίληψη

Η αισθητικοκινητική ως όρος είναι σύνθετος και αποτελείται από τις δύο βασικές έννοιες που υπάρχουν και σχετίζονται άμεσα με τη Φυσιολογία του ανθρώπου. Την αίσθηση και την κίνηση.

Σε μια **συνδυαστική εννοιολογική προσέγγιση του όρου μπορούμε να αντιστοιχίσουμε την αισθητικοκινητική αντίληψη, στην αισθητική παράσταση της κίνησης από τον άνθρωπο και τη δημιουργία εικόνας αντίληψης των συντεταγμένων του χώρου μέσα από μια διαδικασία ανάλυσης των ερεθισμάτων που προκύπτουν από τα περιφερειακά κέντρα του σώματος του ανθρώπου.**

Η αντίληψη των συντεταγμένων του χώρου είναι πολύ σημαντική για τον άνθρωπο τόσο για την αποτύπωση της κίνησης αλλά και τη δημιουργία εγκεφαλικών προτύπων και συντεταγμένων της κίνησης μέσα από την κινητική εμπειρία.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο άνθρωπος να μπορεί να συμπεριφέρεται αποτελεσματικότερα σε εξωτερικά μη προκατασκευασμένα πρότυπα κίνησης και ερεθίσματα, δηλαδή τυχαία κινητικά γεγονότα, κατορθώνοντας έτσι να δημιουργεί άμεσα και αποτελεσματικά ερεθίσματα αντίδρασης με σκοπό την ισορροπία, κινητική και στατική αναγνωρίζοντας τις δυνάμεις, τις ροπές αλλά και τις χωρικές συντεταγμένες, πλάτος, βάθος και ύψος (X, Ψ, Z), που είναι υπεύθυνες για την κίνηση (McArdle w.d , Katch F.I , Katch V.L 2001).

Μια τέτοια σημαντική ικανότητα του ανθρώπου παίζει ουσιαστικό ρόλο στην ανάπτυξη προτύπων τόσο κινητικής βελτίωσης όσο και αποκατάστασης όταν αυτή είναι ικανή να λειτουργήσει αποτελεσματικά σε περιπτώσεις σωματοκινητικής διαταραχής. Η εμπειρία αλλά και πολλοί άλλοι παθολογικοί παράγοντες είναι ικανοί να επηρεάσουν την αισθητικοκινητική αντίληψη του ατόμου και μάλιστα σε διάφορες χρονικές περιόδους της ανάπτυξης και με διαφορετικό τρόπο. (Kismer Caroline – Lynn Allen Colby 2003)

Οι διαφορετικοί παράγοντες όσον αφορά τα υγιή άτομα που σχετίζονται με την ανάπτυξη σωματοκινητικών εμπειριών (McArdle w.d , Katch F.I , Katch V.L 2001), σε συγκεκριμένες περιόδους της ανάπτυξης τους και της διαμόρφωσης της αίσθησης



της κινητικής αποικοδόμησης μας κάνουν να πιστεύουμε ότι η εμπειρία και η εξάσκηση είναι κύρια παράγοντες ικανοί να επηρεάσουν την αισθητικοκινητική αντίληψη του ατόμου επιδρώντας θετικά στη βελτίωσή της, διαμορφώνοντας νέα σημαντικά κινητικά πρότυπα και μνημονικές αποτυπώσεις. (Αυγερινός Θ. 2000)

Ουσιαστικές παρατηρήσεις και ειδικές μετρήσεις στην επίδραση της συνδυαστικής κινηματικής στο ανθρώπινο σώμα σε διάφορες ηλικίες όσον αφορά την διαμόρφωση βελτιωμένης αντίληψης των συντεταγμένων του χώρου και την ανάπτυξη πληρέστερης αντίληψης των παραγόντων που επηρεάζουν την κινητική και στατική ισορροπία (Anne Shummay-cook, Marjorie H. Woolacott 2000)., μπορούν να μας κάνουν να υποστηρίξουμε σήμερα ότι η κινητική εμπειρία και η οργανωμένη εκπαιδευτική δραστηριότητα όπως είναι η συμμετοχή σε κινητό πρόγραμμα εκγύμνασης αποτελούν σημαντικά κριτήρια τόσο μελέτης της κίνησης όσο και βελτίωσης της αίσθησής της και της αντίληψης (Δρούγας Β. 2002).

Έτσι μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι η συμμετοχή του ατόμου σε παρόμοια προγράμματα μπορεί να δημιουργήσει συνθήκες μελέτης και βελτίωσης των αισθητικοκινητικών ιδιοτήτων του ατόμου, βελτιώνοντας την επιδεξιότητα και του κινητικού συντονισμού.

Ορισμένες από τις ιδιότητες αυτές είναι ουσιαστικές για τη διαμόρφωση των κινητικών προτύπων και την παρουσίαση των δεδομένων του χώρου κατά την εγκεφαλική ανάλυση με πιο αποτελεσματικό τρόπο.(Kismer Caroline – Lynn Allen Colby 2003)

2.1.1 Αντίληψη του χρώματος

Η αίσθηση του χρώματος και η ταυτοποίησή του ή ο διαχωρισμός των χρωματικών διαφορών αποτελεί σημαντικό κριτήριο της αντίληψης του βάθους της ταχύτητας, του ανάγλυφου και οπλωσδήποτε της καμπυλότητας σε οποιαδήποτε χωρική μεταβολή Χ, Ψ, Ζ⁷.

⁷ Αυτό μπορεί λοιπόν να σχετίζεται με την μεταβολή και αναγνώριση των συντεταγμένων κάθε σημείου που μεταβάλλει τη θέση του στο χώρο σε καμπυλόγραμμη τροχιά. Η χρωματική διαφορά καθορίζει την αίσθηση του βάθους πεδίου και βοηθάει στον προσανατολισμό κάτι που είναι αρκετά σημαντικό για την συνδυαστική, κινηματική, ενόργανη, πολεμικές τέχνες, Γυμναστική.



Τα παραπάνω είναι χαρακτηριστικά τόσο του επιπέδου όσο και του χώρου και σχετίζονται με την ανάπτυξη οπτικοκινητικού προτύπου. Το πρότυπο αυτό μπορεί ταυτόχρονα με την αίσθηση του χρόνου και της ταχύτητας με την οποία το κάθε άτομο τον αντιλαμβάνεται να αποτελέσει ένα ουσιαστικό κριτήριο μελέτης των αντανάκλαστικών ιδιοτήτων και ικανοτήτων του ατόμου τόσο στην ηλικία ανοικοδόμησης της κίνησης. Διεθνείς μετρήσεις ΕΗΝΙΗ α.α. (Αυγερινός Θ. 2000) όσο και σε μεγαλύτερες ηλικίες κατά τις οποίες σημαντικοί εξωτερικοί και συναισθηματικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν το κινητικό αποτέλεσμα και την αντίληψη του στο χώρο και το χρόνο.

Κατά τον τρόπο αυτό, το κάθε άτομο συγχρονίζεται κατά διαφορετικό τρόπο με τα κινητικά πρότυπα και τις εμπειρίες που διαθέτει και μάλιστα σε συνθήκες που μάλλον είναι ανάλογες των σποτμνημονικών του αναπαραστάσεων και των εγκεφαλικών του διεγέρσεων που σχετίζονται με την εμπειρία . (Dr. Morton Walker 1994)

Επειδή τα βασικά χρώματα τα οποία γίνονται αντιληπτά από τον ανθρώπινο οφθαλμό είναι το κόκκινο, το πράσινο και το μπλέ και από την αντίληψη και την ικανότητα διάκρισης αυτών προκύπτει και η ικανότητα της αντίληψης όλων των δυνατών συνδυασμών τους .Έτσι θεωρήθηκε πολύ σημαντικό να διερευνηθεί στο πείραμα και η ικανότητα αντίληψης εκ μέρους των εκπαιδευομένων αλλά και η ικανότητα βελτίωσης της αντίληψης αυτών των τριών χρωμάτων και των συνδυασμών τους (Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M.:1999) .

Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκαν για τα αντίστοιχα χρωματικά τεστ μνημονικά και συγκριτικά, τα τρία αυτά βασικά χρώματα και οπωσδήποτε το τριχρωματικό τεστ αντίληψης των χρωμάτων που μας έδινε τη δυνατότητα δημιουργίας συνθέσεων και κατά τον τρόπο αυτόν μέτρηση της αντίληψης του κάθε χρώματος από τα τρία βασικά του τέστ

2.1.2 Αντίληψη του ήχου

Η αίσθηση του ήχου είναι σημαντική σαν κριτήριο μελέτης της αντίληψης των αισθητικοκινητικών ιδιοτήτων του ατόμου γιατί ο άνθρωπος συσχετίζει την αίσθηση του ήχου με την ικανότητά του για αναγνώριση των συντεταγμένων του επιπέδου ή του χώρου, όπως το μήκος και το πλάτος και το ύψος αλλά και τη διάρκεια ενός



φαινομένου το οποίο προσπαθεί να τεκμηριώσει⁸ με βάση την απόσταση του συμβάντος από ηχητική πηγή.

Ταυτόχρονα η ικανότητα του ήχου για διάδοση από την πηγή στο αισθητήριο όργανο που είναι το αφτί, ταυτοποιείται με τη χρονική διάρκεια και την ταχύτητα του φαινομένου ή του ερεθίσματος αλλά και με την κατεύθυνση του ήχου.

Έτσι η διαδικασία μελέτης της ηχητικής αντίληψης θεωρήθηκε σημαντική εφόσον μπορεί να μας δώσει πολλά σημαντικά αποτελέσματα τόσο για την αίσθηση του χρόνου-διάρκειας του φαινομένου, αλλά και της ταχύτητας του ερεθίσματος που προκύπτει από την αίσθηση του φαινομένου.

Έτσι βρίσκεται πολύ κοντά και σε άμεση σχέση με την αντίληψη των μεταβολών που συμβαίνουν στο χώρο. Τέτοια μεταβολή μπορεί να είναι και μια σωματοκινητική εμπειρία και μπορεί να σχετίζεται με την παραγωγή και τη διάρκεια του χρόνου αντίδρασης και αντανakλαστικών ιδιοτήτων του ατόμου (McArdle w.d , Katch F.I , Katch V.L 2001).

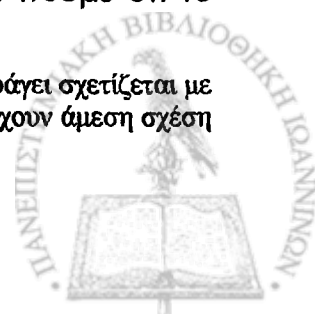
Αυτό θα μπορούσε να βοηθήσει στην αποκατάσταση και την βελτίωση της καρδιακής λειτουργίας μέσω της αρχής της οικονομίας της ενέργειας και της αρμονίας της κίνησης.-

2.1.3 Αντίληψη του χώρου

Η αίσθηση του χώρου αποτελεί σημαντικό κριτήριο τεκμηρίωσης της κίνησης και της δημιουργίας χωρικών προτύπων μέσω των χωρικών συντεταγμένων που μπορεί να αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος είτε μέσω οπτικής είτε μέσω ηχητικής εμπειρίας. Έτσι μπορεί να συσχετίζει τις συντεταγμένες του χώρου στα όρια των τμημάτων του σώματος του που συμμετέχουν στην κίνηση.

Η αίσθηση του χώρου είναι σημαντική για την ανάπτυξη μοντέλων παροχής πληροφοριών για το περιβάλλον αλλά και δημιουργίας προτύπων κινητικών, που καταγράφονται στον εγκέφαλο μετά από διαδοχικές επαναλήψεις συγκεκριμένης διαδικασίας προσαρμογής σε αυτές (Klein S. – Vogelbach 1995), δηλαδή κινητική εμπειρία και δράση στο χώρο. Κατά έναν τρόπο μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι το

⁸ Η εύρεση της θέσης της ηχητικής πηγής και η αναγνώριση της συχνότητας του ήχου που παράγει σχετίζεται με τη σχέση ταχύτητας και χρόνου που συμβαίνει το ερέθισμα έτσι παρουσιάζονται μεγέθη που έχουν άμεση σχέση με τις συντεταγμένες του χώρου και με τα μήκη ανά τρία επίπεδα X, Ψ, Z.



ανθρώπινο σώμα συμμετέχει αισθητικοκινητικά δια μέσω των αισθήσεων, μέσω τεκμηριωμένων εμπειριών ήχου, χρωματικών προτύπων, χωρικών θέσεων και μεταβολών στη διαμόρφωση ενός μοντέλου κίνησης όπου μπορεί να αναγνωρίζει τη θέση, να συνδυάζει να τεκμηριώνει προηγούμενες εμπειρίες. (Klein S. – Vogelbach 1995) Να διαμορφώνει επίσης διαρκώς ένα νέο βελτιωμένο πρότυπο μελέτης και ανάλυσης της κίνησης (McArdle w.d , Katch F.I , Katch V.L 2001) αντιλαμβανόμενος με περισσότερη σαφήνεια τις πληροφορίες από την βελτίωση της αντίληψης και των αισθήσεών του. (Μικιόζος Μ. 2000)

Αποκτάει έτσι ικανότητα βελτίωσης και μεταβολής της προσαρμοστικότητάς του κατά θετικό τρόπο⁹ απέναντι σε επιδράσεις βελτίωσης και μεταβολής τυχόν κινητικών και προσαρμοστικών ανωμαλιών, όπως επί παραδείγματι κινητικά προβλήματα, επίκτητα ή όχι, κινητικές διαταραχές και μαθησιακές κινητικές τεχνικές και εμπειρίες εκπαίδευσης .

Η αντίληψη του χώρου είναι σημαντική στην αίσθηση του βάθους και της τεκμηρίωσης των παραμέτρων, που μπορούν να επηρεάσουν την ισορροπία η την κίνηση του σώματος, επίσης και των μεταβολών των μεγεθών, όπως δύναμη, ταχύτητα, ροπή, γωνία ή της διεύθυνσης κ.ά., που μπορούν να επηρεάσουν την κίνηση και σχετίζονται με το χρόνο το μήκος τη γωνία και την περιστροφή. (Klein S. – Vogelbach 1995)

Στους ανθρώπους το λεγόμενο οπτικό πεδίο , δηλαδή η αντίστοιχη περιοχή που μπορούμε να δούμε με την προϋπόθεση ότι δεν θα κουνήσουμε το κεφάλι μας είναι περίπου **120 μοίρες** προς τα πίσω και κάτω και **200 μοίρες** περίπου προς το πλάϊ. Και τα δύο μας μάτια έχουν τη δυνατότητα όταν είναι απολύτως υγιή να βλέπουν σε εύρος γωνίας 120 μοιρών ακριβώς προς τα μπροστά και αυτό μας επιτρέπει προφανώς να αντιλαμβανόμαστε το βάθος στο πεδίο όρασης (βάθος πεδίου).

Από τη φυσική και ιδιαιτέρως από την κλασσική μηχανική γνωρίζουμε αρκετά μεγέθη που μπορούν να επηρεάσουν την κίνηση, όπως είναι η δύναμη, η ροπή, η αντίδραση του εδάφους, η επίδραση δύναμης από επαφή, η θέση του κέντρου βάρους, η ανάπτυξη και απόσβεση των τριβών καθώς και η διατήρηση της ορμής της κινητικής και δυναμικής ενέργειας τόσο στην περίπτωση της βαρυτικής της μορφής

⁹ Δηλαδή βελτιώνει την ικανότητα προσαρμογής του σε προκαθορισμένες ή τυχαίες μεταβολές που μπορούν να συμβαίνουν γύρω του και στις οποίες συμμετέχει δια μέσω των αισθήσεών του.



όσον και στην ανάπτυξη της από ελαστική παραμόρφωση. (Klein S. – Vogelbach 1995) Είναι πολύ σημαντική η εμφάνιση της παραμόρφωσης και η δημιουργία μεταβλητής δύναμης στην περίπτωση δημιουργίας της από τη μυϊκή σύσπαση ή την κάμψη και έκταση των άνω και κάτω άκρων μέσω αρθρώσεων. (Yang Jwing Ming 1989)

Επιλέχθηκε λοιπόν να μελετηθεί η αντίληψη των αισθητικοκινητικών ιδιοτήτων του ανθρώπου μέσω των τριών βασικών τεστ, δηλαδή του ηχητικού, του χρωματικού, που χωρίστηκε στο απλό και στο συγκριτικό και στο τεστ αντίληψης του χώρου που ομοίως χωρίστηκε και αυτό στο μνημονικό και στο συγκριτικό τεστ.

Έτσι το κάθε τεστ ήταν πολύ σημαντικό γιατί κατορθώσαμε να εισάγουμε έμμεσα και την παράμετρο του χρόνου και της ταχύτητας έτσι ώστε να υπάρχει πληρότητα μελέτης της αντίληψης του πειραματιζόμενου και ικανοποιητική εικόνα από τον πειραματιστή για παρουσίαση μιας περισσότερο ολοκληρωμένης εικόνας τόσο της μελέτης της αισθητικοκινητικής αντίληψης και των παραμέτρων που τη χαρακτηρίζουν, όσο και της μελέτης των κινητικών επιδεξιότητων (Αυγερινός Θ. 2000) και των παραμέτρων της ως προς τη βελτίωσή της σε διάφορες βαθμίδες τροποποίησης μέσω προτύπων σωματοκινητικής δραστηριότητας.

2.1.4 Παράγοντες επηρεασμού του Κινητικού συντονισμού

Ορισμένοι από τους βασικούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τον κινητικό συντονισμό είναι οι παρακάτω όπως φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Στον πίνακα αυτό μπορεί να αναζητηθεί η σχέση του κινητικού συντονισμού με τις διάφορες δραστηριότητες του ατόμου αλλά και η ικανότητα μεταβολής του συντονισμού μέσα από τη σχέση του ατόμου με την ένταξή του σε συγχρονισμένα

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
εμπειρία
χρόνος εκπαίδευσης
επιβάλλον
συντονισμός των κινήσεων
εμπειρία και πείρα
αυτοσυγκέντρωση
ψυχική ηρεμία
κοινωνική προσαρμοστικότητα
διαταραχές της όρασης
διαταραχές της ακοής
διάφορα παθολογικά προβλήματα
η ικανότητα συγκέντρωσης
επιδεξιότητα
συμμετοχή σε κινητικά προγράμματα
η αθλητική δραστηριότητα

προγράμματα κινητικής δραστηριότητας(McArdle w.d , Katch F.I , Katch V.L 2001), κάτι που μελετήθηκε στην παρούσα έρευνα.

3. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΔΙΕΠΑΦΗΣ & ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

3.1 Τεχνολογία διεπαφής και σωματοκινητική εμπειρία

Η τεχνολογία διεπαφής (ΤΔ) ή τεχνολογία προσομοίωσης (ST, Simulation Technology) αποτελεί ένα βασικό εργαλείο πειραματισμού στη σύγχρονη πειραματική μεθοδολογία, ιδιαίτερως στη σύγχρονη ιατρική έρευνα και τη μελέτη η προσομοίωση του ανθρωπίνου σώματος σε ιδιαίτερες συνθήκες που πολλές φορές δεν είναι δυνατόν να υφίστανται σε φυσιολογικές συνθήκες.

Η σωματοκινητική εμπειρία μέσω της τεχνολογίας διεπαφής αποτελεί σημαντικό εργαλείο στην παρατήρηση διαφόρων ιατρικών παραμέτρων της συμπεριφοράς της κίνησης που σχετίζονται με εικονική παρουσίαση τμημάτων του σώματος¹⁰ και της συμπεριφοράς τους υπό συνθήκες πειραματισμού κάτι που είναι αδύνατον να επιτευχθεί υπό συνήθεις πραγματικές συνθήκες πειραματισμού.

Μπορούμε έτσι να σχεδιάσουμε διάφορες συνθήκες οι οποίες αποτελούν σημαντικά θεωρητικά πρότυπα ή αποτελούν οριακές συνθήκες πειραματική μελέτης¹¹, οι οποίες δεν μπορούν να αναπαραχθούν στη πραγματικότητα.

Ο σχεδιασμός ενός πειράματος με τη διαδικασία της εικονικής πραγματικότητας είναι δυνατόν να αναπαράγει επιπρόσθετα πεδία έρευνας αλλά και να μας δώσει συμπεράσματα για συνθήκες οι οποίες δεν ήταν δυνατόν να προβλεφθούν από τη αρχή του πειράματος. Έτσι η προσέγγιση ενός πειράματος μέσω της τεχνολογίας

¹⁰ Εικονικές παρουσιάσεις και ιατρικές μελέτες σημαντικών οργάνων του σώματος μέσω του προγράμματος Virtual Reality in Medicine στη σύνδεση <http://www.vrlab.buffalo.edu> του κέντρου διεπαφής του Πανεπιστημίου του Μπούφαλο των ΗΠΑ με έμφαση στο εργαστήριο Human Interface Technology Lab

¹¹ Virtual Hospital of the Iowa University at <http://www.vh.org/> Distant vital Biological Signal Monitoring and joint fluoroscopy - human anatomy a multimedia text book and teaching module on anatomy and 3-D simulation of the human body



διεπαφής είναι δυνατόν να βοηθήσει στον ακριβέστερο σχεδιασμό του πειράματος αλλά να βοηθήσει και στην τεκμηρίωση των θεωρητικών μοντέλων μέσω της ακριβέστερης παρουσίασης προσχεδιασμένων πειραματικών μοντέλων με τη βοήθεια ακριβέστατων μαθηματικών μοντέλων.

Είναι πολύ σημαντικό να δούμε την τρισδιάστατη αναπαράσταση του ανθρωπίνου σώματος και την δυνατότητα προσομοίωσης του εικονικού σώματος με το πραγματικό σώμα. Κατά τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται το εικονικό σώμα (Daniel Thalmann 2000) το οποίο έχει σχεδιαστεί με βάση ένα πραγματικό αντίστοιχο σώμα και χρησιμοποιείται για εικονική εκπαίδευση (A. Brandy Smith –Clemson University 1995) και μελέτη κάτω από ιδιαίτερες πειραματικές μετρήσεις.

Έτσι μπορούν να αναπαραχθούν μοντέλα του χώρου όπου ο πειραματιζόμενος μπορεί να μελετήσει και να διερευνήσει τις δυνατότητές του στην προσαρμογή του στις συντεταγμένες του χώρου και του χρόνου αλλά και στη μελέτη της ταχύτητας προσαρμογής διαφόρων αντικειμένων στον εικονικό χώρο Virtual Space (VS) μέσω της ικανότητας προσαρμογής του στη παράσταση της θέσης στο χώρο σε σχέση με τις γεωμετρικές συντεταγμένες του βάθους και τις χρωματικές διαφορές (όπως επί παραδείγματι η παρουσία της σκιάς στη δημιουργία της αίσθησης του βάθους πεδίου). (Κουτσογιάννης Κ. 2002)

Στο συγκεκριμένο πείραμα μελετήθηκαν τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την κίνηση και την αντίληψη του χώρου στις τρεις του διαστάσεις, του χρόνου , του ήχου και του χρώματος.

Τα παραπάνω μετρήσιμα τεστ από ηλεκτρονικό υπολογιστή με τη μέθοδο της διεπαφής μπορούν να μας δώσουν πληροφορίες για την αντίληψη και των παραμέτρων που σχετίζονται με αυτή στα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα.

3.2.2 Επιδράσεις στις μετρήσεις με τη μέθοδο της διεπαφής

Η προσαρμογή του ανθρώπου σε εικονική πραγματικότητα προϋποθέτει τη εξοικείωση του με τη σύγχρονη τεχνολογία διεπαφής και την ενσωμάτωσή του στην πειραματική διαδικασία εις τρόπον ώστε να έχουμε τη δυνατότητα να πάρουμε πιο σωστά αποτελέσματα και μετρήσεις. Λαμβάνοντας υπ' όψιν όμως ότι στη σημερινή



εποχή η επαφή των ατόμων ηλικίας 20 έως 28 ετών με τα προηγμένα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και τα βίντεο παιχνίδια είναι περισσότερο επαρκής και συνεχής γι αυτό και η εκπαίδευσή τους σε ένα αντίστοιχο πρόγραμμα διαρκεί για μικρότερο προπαρασκευαστικό χρόνο ώστε να προκύψει η ικανοποιητική εξοικείωση¹².

Η αναζήτηση προβλημάτων στη όραση είναι σημαντική γιατί η εμφάνισή τους δημιουργεί επιπρόσθετα προβλήματα μετατόπισης ειδώλου παρακολούθησης των εναλλαγών των εικόνων και της αντίληψης του βάθους πεδίου, αλλά και προβλήματα μνήμης ή εμφάνιση συμπτωμάτων ψυχικών ασθενειών ή νευρώσεων μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην προσαρμογή αλλά και επιδράσεις στον πειραματισμό.

Πιο ειδικά ορισμένα πλεονεκτήματα του πειραματισμού μέσω διεπαφής φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

- περισσότερη προσήλωση του πειραματιζόμενου κατά τη διάρκεια των μετρήσεων στον πειραματισμό
- ταχύτητα επανάληψης του πειράματος
- ικανότητα διόρθωσης των συντεταγμένων και των παραμέτρων του πειράματος
- περισσότερη ασφάλεια κατά τον πειραματισμό
- άμεση παρουσίαση των μετρήσεων και των αποτελεσμάτων
- άμεση παρουσίαση των στατιστικών δεδομένων
- υλοποίηση των πειραματικών μετρήσεων στο άμεσο περιβάλλον χωρίς να απαιτείται ένα οργανωμένο συμβατικό εργαστήριο
- βελτίωση της σχέσης των πειραματιστών με τις σύγχρονες τεχνολογίες
- ποιότητα και ακρίβεια των αναπαραστάσεων του χώρου
- δυνατότητα δημιουργίας ενός τελειότερου γεωμετρικού περιβάλλοντος

¹² Τέτοια εξοικείωση θεωρείται ο χειρισμός του πληκτρολογίου, η αναγνώριση επί της οθόνης των προς μέτρηση παραμέτρων η εξοικείωση με τις συντεταγμένες του βάθους πεδίου και ο προσανατολισμός στον εικονικό χώρο μέσω των συντεταγμένων που προκύπτουν από την προοπτική γεωμετρία του στερεού σώματος



- δυνατότητα προσαρμογής σε προσχεδιασμένες χρωματικές διαφορές και σχεδιασμούς και συσχέτιση με τα αποτελέσματα των μετρήσεων

Γενικότερα οι επιδράσεις της διεπαφής στις μετρήσεις σύμφωνα με μελέτες παρουσιάζονται στις παρακάτω παραμέτρους¹³.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

- χρωματικές παρουσιάσεις
- δυνατότητα επιλογής ευρείας γκάμας συχνοτήτων χρώματος
- δυνατότητα παρουσίασης και επιλογής μεγάλης γκάμας ακουστικών συχνοτήτων
- επιλογή του χρόνου
- επιλογή της ταχύτητας
- επιλογή της επιτάχυνσης
- δυνατότητα επιλογής γεωμετρικών παραμέτρων ύψους, βάθους, μήκους και πλάτους
- δυνατότητα επιλογής παραμόρφωσης
- δυνατότητα παρουσίασης συγκριτικών μετρήσεων και σχεδιασμό πολλών παραμέτρων ταυτόχρονα στο σχεδιασμό του πειράματος

3.2.3 Διεπαφή και αισθητικοκινητική αντίληψη

Η αμεσότητα υπολογιστή - ανθρώπου που χρησιμοποιείται για τον πειραματισμό και την καταγραφή των αισθητικοκινητικών παραμέτρων της κίνησης επιτυγχάνεται μέσω μιας αμφίδρομης σχέσης αλληλεπίδρασης μέσω πραγματικού χρόνου μεταξύ του ανθρώπου και της μηχανής- υπολογιστή και εξαρτάται από τις αντιδράσεις πολλών αισθητηρίων του ανθρώπου, όπως της κίνησης, της όρασης της ακοής και της αφής. (Μωϋσής Μπουντουρίδης 1994)

¹³ Τεχνολογία διεπαφής εικονικού εργαστηρίου με μετρήσεις προσομοίωσης και διεπαφής του ανθρώπου του Πανεπιστημίου Iowa <http://ligwww.epfl.ch/>



Η σύνδεση των παραμέτρων της κίνησης με βασικά δεδομένα που παρουσιάζονται σε ένα πρόγραμμα μέσω υπολογιστών μπορούν να δώσουν άμεση συσχέτιση με τις εργοφυσιολογικές παραμέτρους της κίνησης αλλά και των παραμέτρων της αντίληψης όπως είναι η όραση, η ακοή και η αφή.

Στο συγκεκριμένο σχεδιασμό χρησιμοποιήθηκε η λογική αυτή και μάλιστα κατόρθωσε να συνδεθεί η εικονική παρουσίαση του χώρου με την ανακάλυψη από τον πειραματιζόμενο των δεδομένων των συντεταγμένων του χώρου σε αντιστοιχία με τις πραγματικές συντεταγμένες του βάθους πεδίου.

Η δυνατότητα χρησιμοποίησης των συγκεκριμένων παραμέτρων σε μνημονικά και συγκριτικά τεστ μας δίνει απεριόριστες δυνατότητες ώστε να ελέγξουμε και τις φυσιολογικές επιδράσεις της χρονικής διάρκειας αποτύπωσης αλλά και του χρόνου αντίληψης του φαινομένου.

Η ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ

Χρησιμοποιήθηκε το μπλε φόντο σε μεγαλύτερη αναλογία κατά την επιλογή των χρωματισμών των επιπέδων που απαρτίζουν τους κατακόρυφους τοίχους, το δάπεδο και την οροφή κατά τη διεπαφική προσέγγιση πειραματισμού.

Αυτό έγινε με σκοπό να βελτιώσει την ικανότητα ηρεμίας και προσαρμοστικότητας στο χώρο όπου εμφανιζόταν η περιστρεφόμενη σφαίρα.

Έτσι ο πειραματιζόμενος είχε τη δυνατότητα ευκολότερης προσέγγισης στις χωρικές συντεταγμένες και μάλιστα με περισσότερη ηρεμία (Dr. Morton Walker 1994). Το φόντο του χώρου με τον οποίο θα αποκτήσει διεπαφή κατά την εξακρίβωση των συντεταγμένων του χώρου με την τοποθέτηση της σφαίρας σε προκαθορισμένο χώρο και σημείο γίνεται με βάση της θέση της ως προς τις συντεταγμένες Χ,Ψ,Ζ από τα επίπεδα διαμόρφωσης του εικονικού δωματίου.

Το χρώμα επιδράει περισσότερο από μια απλή παρατήρηση στη φυσιολογία του ανθρώπου και αυτό είναι καταμετρημένο με βάση σημαντικά πειράματα (American Journal of Psychiatry, τόμος 144:6, σελ 753,1987)

Το χρώμα της περιστρεφόμενης σφαίρας επιλέχθηκε να είναι το κόκκινο με σκοπό να ενεργοποιηθεί η ικανότητα της προσήλωσης σε κάτι αυστηρά σημαντικό για το



οποίο θα ζητηθούν οι πραγματικές μετρήσεις των συντεταγμένων παράστασής του στο διεπαφικό εικονικό δωμάτιο.

Το κόκκινο χρώμα επιλέχθηκε στη σφαίρα λόγω του μικρού μεγέθους ως προς το σύνολο των υπολοίπων εμφανιζομένων χρωμάτων και εφόσον ως χρώμα ενεργοποιεί το αυτόνομο νευρικό σύστημα (Dr. Morton Walker 1994) που αναλαμβάνει πρωτεύοντα ρόλο και οι αντιδράσεις γίνονται αυτόματα.

Έτσι μπορούμε να επιτύχουμε την ικανότητα προσήλωσης σε μεγιστοποίηση του αποτελέσματος μέτρησης των συντεταγμένων του χώρου για ερέθισμα που προέρχεται από τον εντεταλμένο χώρο παρατήρησης και μετρήσεων.

4. ΠΕΙΡΑΜΑ

4.1 Βασικές αρχές σχεδιασμού

Αρχικά μελετήθηκαν οι εργοφυσιολογικές παράμετροι που σχετίζονται με την αντίληψη και ορίστηκαν οι παράμετροι που θα μελετηθούν ώστε να σχεδιαστεί το πρόγραμμα για ηλεκτρονικό υπολογιστή (H/Y) με βάση το οποίο θα γινόταν οι μετρήσεις και τα τεστ.

Έτσι μελετήθηκαν και αναλύθηκαν οι φυσικές και γεωμετρικές παράμετροι της θέσης, της κίνησης και η ικανότητα συσχετισμών μέτρησης μεταξύ τους ώστε να προκύψουν συνδυαστικά αποτελέσματα.

Επιλέχθηκε το φάσμα συχνοτήτων του ήχου και έγινε η επιλογή των χρωμάτων και των προεπιλεγμένων τύπων , κωδικών που είχαν αποθηκευθεί σε αντίστοιχο πρόγραμμα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και από το οποίο αναζητούνταν κάθε φορά οι μετρήσεις, τόσο για το μονοχρωματικό όσο και για το τριχρωματικό τεστ (στην περίπτωση του πειράματος επιλέχθηκε το τριχρωματικό τεστ).

Το τριχρωματικό τεστ περιελάμβανε τα τρία βασικά χρώματα : κόκκινο με κωδικό εμφάνισης **R** ,το μπλέ με κωδικό εμφάνισης **B** και το πράσινο με κωδικό εμφάνισης **G**

Το πείραμα στηρίχθηκε στην μέτρηση των παραμέτρων της αισθητικοκινητικής αντίληψης του ατόμου με βάση τη συμμετοχή του σε πρακτική άσκηση που



περιελάμβανε συνδυαστικές ασκήσεις με κινήσεις του κορμού και των άκρων σε εναλλαγές της θέσης και με προκαθορισμένο χρόνο εκπαίδευσης και κινητικής εμπειρίας με βάση ορισμένο κινητικό πρότυπο που εξασκούσαν περιοδικά με σκοπό τη μελέτη της βελτίωσης των αισθητικοκινητικών παραμέτρων και το συσχετισμό τους με την κινητική δραστηριότητα σε συνδυαστική εφαρμοσμένη κινητική εμπειρία. Η επίδραση της προηγούμενης κινητικής εμπειρίας σχετίζεται με το αποτέλεσμα της βελτίωσης διαφόρων κινητικών ικανοτήτων (Πάτση Χ., Τσικρίκη Γ., Χατζηνικολάου Α., Ζαχοπούλου Ε. 2002).

Έτσι χρησιμοποιήθηκαν τυποποιημένες προκαθορισμένες ομάδες κινήσεων με βάση τις οποίες μελετήθηκε η απόκριση του ατόμου και η μελέτη της βελτίωσης των παραμέτρων αυτών.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται βασικές συσχετίσεις της κίνησης με τις χωροχρονικές συντεταγμένες που μπορούν να σχετίζονται με τη σειρά τους με τις αισθητικοκινητικές παραμέτρους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Η Συνδυαστική Κινητική Εκπαίδευση και εφαρμογή :

Βελτιώνει την κινητική εμπειρία

*

Βοηθάει στην ανάπτυξη ισορροπίας

*

Βοηθάει στην ευκολότερη ταυτοποίηση των συντεταγμένων του χώρου με τη θέση του σώματος σε αυτό

*

Ευκολότερο προσδιορισμό της ταχύτητας μεταβολής της θέσης

*

Αντίληψη των ορίων του σώματος και των συντεταγμένων του όγκου

*

Αντίληψη των ορίων κίνησης

*

Βελτίωση της κινητικής ισορροπίας

*

Αντίληψη της θέσης του σώματος ως προς ακίνητα αντικείμενα στο χώρο (ταυτοποίηση με το σύστημα αναφοράς)

*



Αντίληψη των συντεταγμένων θέσης στο επίπεδο Χ, Ψ

*

Γεωμετρική και χρωματική αποτύπωση ως προς αντικείμενα που βρίσκονται στον ίδιο χώρο και παραμένουν ακίνητα ή κινούνται ως προς το άτομο

Μπορούμε να μελετήσουμε με βάση το παρακάτω διάγραμμα συσχέτισμού των συντεταγμένων του ύψους αντικειμένου όπως αυτό φαίνεται κατά την παρατήρηση από τον πειραματιστή και να δούμε επίσης τη σχετική αντίληψη της προοπτικής εντύπωσης όπως αυτή μπορεί να αναγνωριστεί από την παρατήρηση και τη συχνή επανάληψη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗΣ ΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Δημιουργία προοπτικής

*

Αναγνώριση της συντεταγμένης του βάθους
(συνιστώσα που αναφέρεται στη απόσταση του αντικειμένου από την αρχή της οθόνης σε διεπαφική μελέτη ή στην πραγματικότητα από τη θέση παρατήρησης)

*

Συσχέτιση με τις συντεταγμένες μεταβολής του όγκου του αντικειμένου
(στην περίπτωση της σφαίρας ο όγκος σχετίζεται με τη μεταβολή της ακτίνας)

*

Αναγνώριση της απόστασης του αντικειμένου από δεδομένο σημείο που θεωρείται οπτικά ως σημείο αναφοράς

*

Συσχετισμό της θέσης αντικειμένων μεταξύ τους σε ομοειδείς χώρους
(σε έναν ενιαίο χώρο εικονικού δωματίου διεπαφής)

*

Αντίληψη και συσχέτιση των αναλογιών

*

Αντίληψη της προοπτικής εμφάνισης της καμπύλης

*

Αντίληψη της ομοιότητας εμβαδών και όγκων

*

Αντίληψη της προοπτικής εμφάνισης του όγκου

*

Αντίληψη της προοπτικής εμφάνισης της ευθείας

*

Αντίληψη της προοπτικής εμφάνισης της γωνίας



4.1.2 Αντίληψη του χρώματος

ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ΧΡΩΜΑ

Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να εκπαιδευτεί στην αντίληψη βάθους μέσω των χρωματικών διαφορών ενώ αντικείμενα που έχουν ομοιόμορφα το ίδιο χρώμα μπορεί να εκπαιδευτεί στην αίσθηση της καμπυλότητας.

Έτσι αντιλαμβάνεται τις συντεταγμένες του χώρου, που βοηθάει στην ανάπτυξη της αισθητικοκινητικής αντίδρασης. (Dr. Morton Walker 1994)

Η αντίληψη του χρώματος βοηθάει στην αντίληψη της καμπυλότητας. Η συσχέτιση της σκιάς με το ύψος βοηθάει στην ανακάλυψη των συντεταγμένων του χώρου που σχετίζονται με το μέγεθος των αντικειμένων. (Dr. Morton Walker 1994) Είναι σημαντική επίσης η αίσθηση που προκαλεί η σκιά και η γωνία του φωτισμού ως προς την θέση του αντικειμένου σε σχέση με την οπτική γωνία παρατήρησης κάτι που μελετήθηκε και προτάθηκε στον σχεδιασμό του προγράμματος που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα.

Βοηθάει επίσης στην ανακάλυψη και την ταυτοποίηση των σχέσεων των θέσεων των αντικειμένων μεταξύ τους που βρίσκονται στον ίδιο χώρο και κινούνται ή παραμένουν σχετικιστικά ακίνητα μεταξύ τους.

Η ανακάλυψη και της σχέσης των χρωμάτων με τον όγκο των αντικειμένων και της θέσης τους στο χώρο βοηθάει στην ανακάλυψη των γεωμετρικών ορίων (Vandev A, Sherman J. , Luciano D Τσακόπουλος Μ ,2001), στην περίπτωση εμφάνισης ομοειδών συνθηκών και παρουσιάσεων στο χώρο παρατήρησης του πειραματιζόμενου.

Η μελέτη στο συγκεκριμένο πείραμα έγινε με βάση το σχεδιασμό εικονικής σφαίρας που μπορεί να περιστρέφεται αν ο πειραματιστής το επιθυμεί, και να έχει χρωματικές ομοιότητες με εκείνες του πεδίου κίνησής της , η να παραμένει ακίνητη ώστε να αναγνωρίζονται οι συντεταγμένες της θέσης της στο χώρο αλλάζοντας χρώμα με επιλογή κάθε φορά χρώματος (κόκκινο) από τις παραμέτρους σχεδίασης του προγράμματος.



Η ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Δημιουργεί αίσθηση και αντίληψη του ανάγλυφου

*

Αναγνώριση και αντίληψη της σκιάς

*

Συσχέτιση της σκιάς με το βάθος πεδίου

*

Συσχέτιση της σκιάς με το ύψος

*

Συσχέτιση της θέσης του αντικειμένου ως προς τη γωνία φωτισμού του

*

Αντίληψη και αποτύπωση των γεωμετρικών του χαρακτηριστικών

*

Συσχετισμό της κίνησης με τη μεταβολή των συντεταγμένων του χώρου που σχετίζονται με τους τόνους του χρώματος

*

Αντίληψη της ταχύτητας της μεταβολής της θέσης του αντικειμένου στο χώρο

*

Προσομοίωση οπτικά των χωροχρονικών μεταβολών

*

Ανακάλυψη και αντίληψη του μεγέθους του αντικειμένου

*

Οπτικός συσχετισμός του χρώματος με το βάθος πεδίου

*

Βελτίωση της αντίληψης της σχετικής θέσης αντικειμένων μεταξύ τους

*

Βελτίωση του εύρους πεδίου όρασης μέσω της συσχέτισης του χώρου και των γεωμετρικών του ορίων ως προς ομοειδείς χρωματικές παρουσιάσεις

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

4.1.3 Αντίληψη του ήχου

Σύνδεση του ήχου με την απόσταση και σχέση του με την κίνηση

Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι σταθερή, το ανθρώπινο αυτί μπορεί να αντιλαμβάνεται ήχους συχνότητας από 20 Hz έως 20 KHz (πέραν των 20 KHz ονομάζονται υπέρηχοι και δεν γίνονται αντιληπτοί από τον άνθρωπο) , γνωρίζοντας την ταχύτητα του ήχου και το χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ εκπομπής του ήχου από



την πηγή μέχρι την λήψη του μπορούμε να υπολογίσουμε την απόσταση μεταξύ πομπού και δέκτη. (Αλεξόπουλος 1984)

Το ανθρώπινο αυτί έχει προσαρμοστεί στη λήψη και την ανάλυση διαφόρων ακουστικών σημάτων και με βάση την ένταση και τη διεύθυνση διάδοσή του μπορεί να υπολογίσει την περιοχή από την οποία εκπέμπεται το ηχητικό σήμα, αλλά και να βρει προσεγγιστικά την απόσταση της πηγής απ' αυτό.

Αυτό δίνει τη δυνατότητα στον άνθρωπο να προσανατολίζεται στο χώρο (McArdle W.D , Katch F.I , Katch V.L 2001) λαμβάνοντας σήματα ηχητικά κάτι που στην περίπτωση ορισμένων πτηνών και ζώων είναι σήμερα τεκμηριωμένο με απόλυτη ακρίβεια (νυχτερίδα, φάλαινα, ορισμένα είδη ψαριών, κ.α).

Στο πείραμα χρησιμοποιήθηκε το ακουστικό τεστ ομοίως σε δύο μορφές πειραματισμού **α) μνημονικό τεστ και β) συγκριτικό τεστ.**

Η εύρεση της συχνότητας του ήχου που δόθηκε αρχικά ή η προσέγγιση της μας δίνει το είδος και την ικανότητα εκ μέρους του ατόμου της ηχητικής αντίληψης και συνεπώς της ικανότητας του για ευκολότερη προσαρμογή στις χωροχρονικές συντεταγμένες χρησιμοποιώντας μαζί με τις άλλες αισθήσεις του και την αίσθηση της ακοής. Έτσι δημιουργούνται αισθήσεις και αποτυπώσεις που έχουν σχέση με την απόσταση και την έκτασή του.

4.1.4 Αντίληψη του χώρου

Η αίσθηση του χώρου είναι σημαντική στην αναγνώριση της θέσης των αντικειμένων στον ίδιο χώρο αλλά και στην αναγνώριση της σχετικής τους θέσης μέσα σε ομοειδή πεδία. Μπορεί αν βελτιωθεί να βοηθήσει στην αντίληψη των διαφόρων συντεταγμένων του επιπέδου αλλά και στην αίσθηση του βάθους πεδίου.

Κάθε διαφοροποίηση και μεταβολή στις χωρικές συντεταγμένες ΧΨΖ μπορούν να ταυτοποιηθούν ευκολότερα με την κίνηση και με την ταχύτητα της κίνησης διαφόρων αντικειμένων. (Μικιόζος Μ. 2000) Η αντίληψη του χώρου και η μέτρηση της απόκλισης της έγινε στο πείραμα με την επιλογή σχεδιασμένου χώρου με σκιές και εικονική τοποθέτηση σε τρισσορθογώνιο σύστημα με δύο κατακόρυφους τοίχους και δάπεδο και οροφή που μπορούν να αλλάζουν προοπτική γωνία, προοπτική βάθους, αλλά και γωνία παρατήρησης κατά το πείραμα.



Επιλέχθηκε συγκεκριμένη γωνία και συγκεκριμένο βάθος παρατήρησης , όπως ακριβώς αναφέρονται στα χαρακτηριστικά σχεδιασμού της παραγράφου 6.1.2.α.

4.1.5 Αντίληψη του βάθους πεδίου

Η αίσθηση του βάθους στο οπτικό πεδίο, επιδράει στον προσανατολισμό (X,Ψ,Z) της κινητικής του ανθρώπινου σώματος. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση που το άτομο προσπαθεί να εντοπίσει τις συντεταγμένες του ύψους, του βάθους (μήκος) και του πλάτους είτε των αντικειμένων γύρω του, είτε κατά την κίνησή του¹⁴.

Η ευχέρεια που αποκτάει από την γρήγορη ανάλυση των συντεταγμένων αυτών βοηθάει στην συνδυαστική κινηματική και ιδιαίτερα σε κινήσεις λεπτής ισορροπίας και ακριβείας. Επειδή η ανάλυση των (X, Ψ, Z) συντεταγμένων του χώρου γίνεται από την οπτική επαφή του ατόμου με το χώρο, γι' αυτό και η εξάσκηση σε οπτικά τεστ 3D προοπτικής με επιλογή χρωματικών διαφορών, μπορεί να δώσει σημαντικά αποτελέσματα τόσο στην εξέταση των αποκλίσεων, όσο και στη μελέτη της βελτίωσης της αντίληψης των ατόμων.

Η βελτίωση της ικανότητας προσαρμογής στις συντεταγμένες του χώρου μπορούν να βοηθήσουν το άτομο στην ακριβέστερη αποτύπωση και εκτέλεση συνδυαστικών κινήσεων αυξημένης νευροκινητικής συνάφειας και ακριβείας.

Επιλέχθηκαν οι ίδιες χρωματικές παραστάσεις των 3D τεστ ούτως ώστε το δείγμα να παρουσιάσει ομοιομορφία στην εξέταση και ομοιογένεια στην συγκριτική των αποτελεσμάτων, οπότε και η εμφάνιση των συμπερασμάτων, αντιπροσωπεύει περισσότερο ρεαλιστικά τις μετρήσεις, στους συγκριτικούς πίνακες και να μπορούν να συσχετισθούν στατιστικά.

Το συγκριτικό τεστ βοηθάει στην μέτρηση της ικανότητας συγκριτικής αποτύπωσης του αποτελέσματος που σχετίζεται με το βάθος, τη θέση, το μέγεθος και επηρεάζεται από τις χρωματικές σχέσεις αντικειμένου που εμφανίζεται από τον υπολογιστή και

¹⁴ Στους ανθρώπους το λεγόμενο οπτικό πεδίο , δηλαδή η αντίστοιχη περιοχή που μπορούμε να δούμε με την προϋπόθεση ότι δεν θα κουνήσουμε το κεφάλι μας είναι περίπου 120 μοίρες προς τα πίσω και κάτω και 200 μοίρες περίπου προς το πλάι.

Και τα δύο μας μάτια έχουν τη δυνατότητα όταν είναι απολύτως υγιή να βλέπουν σε εύρος γωνίας 120 μοιρών ακριβώς προς τα μπροστά και αυτό μας επιτρέπει προφανώς να αντιλαμβανόμαστε το βάθος στο πεδίο όρασης (βάθος πεδίου).



περιβαλλόντων επιπέδων, οροφής, δαπέδου και πλαγίων τοίχων, οι οποίοι παρουσιάζουν προοπτική η οποία σχετίζεται με τους τόνους του χρώματος που εμφανίζουν .

Με βάση την αρχική θέση μιας περιστρεφόμενης μπάλας ο πειραματιζόμενος καλείται να τοποθετήσει τη μπάλα στην κατά την άποψη του σωστή θέση ως προς εκείνη που παρατηρήθηκε από την παρουσίαση εκ μέρους του υπολογιστή στην οθόνη σε προεπιλεγμένο χρόνο που τοποθετήθηκε για όλους τους πειραματιζόμενους του δείγματος από την αρχή έως το τέλος του πειράματος (ολοκλήρωσης).

Έτσι έχουμε τη δυνατότητα να καταγράψουμε τις αποκλίσεις με βάση ίδια δεδομένα πειραματισμού.

Η αίσθηση του βάθους βελτιώνει τη σχέση μεταξύ οπτικού πεδίου, χρόνου αντίδρασης και αντίληψης μεταξύ του σώματος και της θέσης του αντικειμένου που παρατηρείται. Έτσι βελτιώνεται η κινητική αντίδραση και συσχετίζεται ευκολότερα η χωροχρονική διάρκεια της κίνησης του σώματος ή μέλους αυτού ως προς τη θέση διαφόρων αντικειμένων που κινούνται ή παραμένουν ακίνητα στο χώρο και τις συντεταγμένες τους ως προς το ανθρώπινο σώμα. (Μικιόζος Μ. 2000)

Κατά τον τρόπο αυτό καθορίζεται με ακρίβεια η κίνηση, η θέση, η απόσταση και η τροχιά. Όλα αυτά έχουν άμεση σχέση με τον εντοπισμό και καθορισμό των χωροχρονικών συντεταγμένων.

Μπορούμε να δούμε τις επιδιώξεις του πειραματισμού σε σχέση με τις διεπαφικές προσεγγίσεις κατά τη μέτρηση και την παράστασή τους μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Έτσι επιχειρείται μέσω του πειράματος :

- Η συσχέτιση χώρου και θέσης
- Η σύγκριση δύο θέσεων σε ομοειδείς χώρους και πεδία
- Η σύγκριση του μεγέθους ως προς τη θέση στο χώρο
- Η σύνδεση της χωρικής σχέσης και μεταβολής με το χρόνο
- Η παρουσίαση αποτύπωσης μέσω της οπτικής διαδικασίας των συντεταγμένων στο χώρο συσχετιζόμενες με το μέγεθος
- Η αποτύπωση του βάθους, του ύψους και των επιπέδων
- Η δημιουργία και η αίσθηση της προοπτικής αντίληψης



- Η θέση των αντικειμένων σε σχέση με τη χρωματική αντιπαράθεσή τους στο χώρο που εμφανίζονται
- Τέλος η σχέση χρόνου και οπτικής αποτύπωσης του αντικειμένου(μπάλα περιστρεφόμενη και αντιστοίχιση σε ορισμένη θέση – χωρικές συντεταγμένες)
- Η καταγραφή των αποκλίσεων ως προς δεδομένη θέση και χρόνο και η εξαγωγή σημαντικών συμπερασμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Η κίνηση και η ικανότητα προσαρμογής στο χώρο εξαρτάται και από την σχέση του ατόμου με τον χώρο στον οποίο κινείται ή την παρουσία άλλων ανθρώπων .

4.1.6 Γεωμετρική συσχέτιση του βάθους πεδίου και η ανάπτυξη κινητικής αντίδρασης

Η αποτύπωση των γεωμετρικών συντεταγμένων , που σχετίζονται με το βάθος πεδίου γίνεται με βάση την εμπειρική σχέση του ατόμου με το χώρο και την αποτύπωση της σχέσης αυτής με τη μορφή των εντυπώσεων και τη δημιουργία εικόνων που προέρχονται από την καθημερινή του βιωματική και εμπειρία. Οι εικόνες αυτές αντιπροσωπεύουν τη χωροχρονική τοποθέτηση του σώματος του ατόμου σε συγκεκριμένες συνδυαστικές μορφές κινητικής εμπειρίας που μπορούν να είναι :

- α) Προσχεδιασμένες για εκπαιδευτικό σκοπό
- β) Γνωστές και επαναλαμβανόμενες κατά το παρελθόν
- γ) Άγνωστες και τυχαίες

Κατά τον τρόπο αυτόν επί παραδείγματι η αποτύπωση του ύψους και η παρουσίαση της ικανότητας αντίληψης του μεγέθους του σχετίζεται με την αποτύπωση συγκεκριμένων εικόνων όπου το σώμα του ατόμου φαίνεται να έχει βρεθεί σε άμεση σχέση με την παρατήρηση ή να έχει συμμετάσχει σε μια σχετική εμπειρία αναγνώρισης του μεγέθους αυτού (Vandev A, Sherman J. , Luciano D Τσακόπουλος Μ ,2001).

Επί παραδείγματι το συχνό ανεβοκατέβασμα μιας σκάλας συνεπάγεται και την ικανότητα αφομοίωσης των χωρικών της συντεταγμένων και παραμέτρων και



αποτύπωση του ύψους κάθε σκαλιού ή ακόμα και της θέσης που μπορεί να εμφανίζεται μια τυχόν ιδιομορφία στην κατασκευή της. (Κούτρα Χ., Βασιλοπούλου Θ., Αυτοσμίδης Δ., Πορφυριάδου Α. 2003)

Το ίδιο συμβαίνει και με την αποτύπωση ορισμένων εικόνων που εμπεριέχουν φυσικά τοποθετημένα αντικείμενα ή εικόνων που είναι εξ' αρχής δομημένες με ένα συγκεκριμένο σκοπό και στόχο. Σε μια τέτοια παρουσίαση ένα άτομο καλείται να αφομοιώσει μια εικόνα που περιέχει ορισμένο αριθμό αντικειμένων σε ορισμένη θέση και με μια σειρά. (Μικιόζος Μ. 2000)

Σε τέτοιες εικόνες μπορούν να εμπεριέχονται γεωμορφικές ιδιομορφίες συνδυαστική χρωματική παρουσίαση και οπλωσδήποτε συνδυαστική παρουσίαση διαφόρων γεωμετρικών παραμέτρων του χώρου, όπως είναι η παρουσίαση της καμπύλης με την ευθεία και η γωνία με το επίπεδο. Κατά τον τρόπο αυτόν μπορεί να δημιουργηθεί ένα πρότυπο διδασκαλίας και εμπέδωσης κατά την εκπαίδευση γυμναστικών κινήσεων και ένα πρότυπο διδασκαλίας (Πληθάκης Δ. 1977)

Η συχνή εκπαίδευση με ασκήσεις που περιελάμβαναν συνδυασμό κινήσεων ομαδοποιημένων προτύπων σωματοκινητικής αγωγής και εναλλαγή των στάσεων, αποδείχθηκε ότι δημιουργεί σημαντικά οφέλη στην αντίληψη της θέσης αντικειμένων στο χώρο και της θέσης αυτών ως προς το σώμα του ανθρώπου (Δρούγας Β. 2002). Επίσης βοηθάει στην ταχύτερη αντίληψη των παραμέτρων μετατόπισής τους με αποτέλεσμα να παρατηρείται βελτίωση των αντανεκλαστικών (McArdle W.D, Katch F.I, Katch V.L 2001), σε σχέση με άτομα τα οποία την ίδια χρονική περίοδο και με παρόμοια σωματομετρικά χαρακτηριστικά δεν ακολούθησαν ένα σχετικό πρόγραμμα συνδυαστικής κινηματικής εμπειρίας.

Η κινητική προσαρμοστικότητα των ατόμων που συμμετέχουν σε κινητικά προγράμματα φαίνεται να βελτιώνεται σημαντικά και μάλιστα όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος εκπαίδευσής τους τόσο μεγαλύτερη βελτίωση παρατηρείται στα αντανεκλαστικά και στην αντίληψη των χωροχρονικών μετατοπίσεων και μεταβολών.

Η κινητική συσχέτιση και η ευκολότερη αναγνώριση των συντεταγμένων του χώρου, βοηθούν στην αποτελεσματικότερη ταυτοποίηση του σώματος του ανθρώπου και των ορίων της κίνησής του ως προς τη θέση των αντικειμένων στο χώρο, είτε αυτά βρίσκονται σε τυχαία θέση είτε σε προκαθορισμένη και έστω ακόμη αν αυτά βρίσκονται σε κίνηση ή παραμένουν σε ακινησία (McArdle W.D, Katch F.I, Katch V.L 2001).



Η μελέτη της ικανότητας της προσαρμογής αυτής και η μέτρησή της γίνεται στο πείραμα με βάση την αναγνώριση της θέσης στο χώρο με την τεχνική διεπαφής, μιας περιστρεφόμενης σφαίρας που τοποθετείται στον εικονικό χώρο και η αναγνώριση της θέσης της εξαρτάται από τις συντεταγμένες θέσης X, Ψ, Z, Ω , ως προς τέσσερα κάθετα ανά δύο επίπεδα μεταξύ τους (δύο πλάγιοι τοίχοι, οροφή και δάπεδο) και της αναγνώρισης του μεγέθους της που έχει σχέση με την απόσταση από το κέντρο των συντεταγμένων του εικονικού χώρου και έχει άμεση σχέση με το βάθος πεδίου.

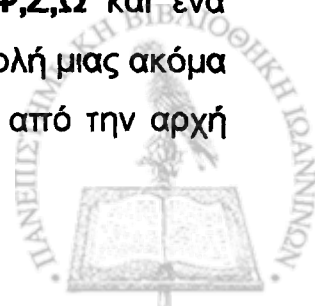
Η θέση της σφαίρας στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή, καθορίζεται από την τοποθέτησή της στο ίδιο επίπεδο που είναι παράλληλο με μετωπιαίο επίπεδο του πειραματιζόμενου, το οποίο συμπίπτει με το επίπεδο της οθόνης του ηλεκτρονικού υπολογιστή, όπου οι παρουσιαζόμενες συντεταγμένες είναι συνολικά τέσσερις X, Ψ, Z, Ω , που αναφέρονται στις αντίστοιχες αποστάσεις από τους δύο κατακόρυφους τοίχους του εικονικού δωματίου, την απόσταση από το επίπεδο της οροφής που οπτικά συμπίπτει με ένα παράλληλο επίπεδο ως προς το δάπεδο του πειράματος και την απόσταση από το εικονικό δάπεδο.

Οι συντεταγμένες του βάθους του πεδίου που τοποθετείται η σφαίρα σχετίζονται με την παρουσίαση την οθόνη του μεγέθους της σφαίρας, κάτι που καθορίζεται στο πρόγραμμα με τις συντεταγμένες της θέσης της, ως προς τη αρχή, που συμπίπτει με την είσοδο του εικονικού δωματίου. Τυπικά προφανώς συμπίπτει με το επίπεδο της οθόνης του υπολογιστή.

Όσο απομακρύνεται η σφαίρα από το πρώτο επίπεδο (επίπεδο οθόνης) τότε το μέγεθός της μικραίνει σε σχέση με την απόσταση και έτσι καθορίζεται και αναγνωρίζεται η θέση της στο βάθος του οπτικού πεδίου του εικονικού δωματίου. Ενώ όσο πλησιάζει προς το πρώτο επίπεδο τόσο το μέγεθος της σφαίρας μεγαλώνει με αύξηση της διαμέτρου της.

Κατά τον τρόπο αυτόν η αντίληψη των χωρικών συντεταγμένων παρουσιάζεται σε δύο μεταβλητά αλλά και μετακινούμενα παράλληλα ως προς τον εαυτό τους επίπεδα. Τα επίπεδα αυτά καθορίζουν και ανεξάρτητα τις συντεταγμένες τους ήτοι:

Ένα επίπεδο παράλληλο με το μετωπιαίο του πειραματιζόμενου, το οποίο μπορεί να μετακινείται παράλληλα προς τα εμπρός και προς τα πίσω και μας παρέχει τη δυνατότητα, παρουσίασης τεσσάρων συντεταγμένων θέσης X, Ψ, Z, Ω και ένα κάθετο επίπεδο προς αυτό, το οποίο μπορεί να μας παρέχει τη μεταβολή μιας ακόμα συντεταγμένης θέσης, η οποία καθορίζει την απόσταση της σφαίρας από την αρχή



της εισόδου στο εικονικό δωμάτιο και σχετίζεται με το μέγεθος και τον όγκο της σφαίρας δηλαδή σχετίζεται με τη μεταβολή του μήκους της ακτίνας της σφαίρας.

Συνεπώς το πείραμα στην οθόνη του υπολογιστή μελετάει και αναπαριστά ταυτόχρονα πέντε βασικές συντεταγμένες θέσης X, Ψ, Z, Ω, Φ οι οποίες καθορίζουν τη θέση στο χώρο και τη συσχέτισή του οπτικά με την αναγνώριση του όγκου του αντικειμένου που μεταφράζεται στην αντίληψη του βάθους πεδίου.

Στο συγκεκριμένο πείραμα επιλέχθηκε η σφαίρα ως το ιδανικότερο και επιφανειακά ομαλότερο στερεό της γεωμετρίας, έτσι ώστε να βοηθήσει τον πειραματιζόμενο στην αναγνώριση της καμπυλότητας και την αρμονική μεταβολή του όγκου άμεσα με μία μόνο μεταβλητή. Δηλαδή το μήκος της ακτίνας της σφαίρας.

Έτσι μπορούσαμε να μειώσουμε και την πιθανότητα επηρεασμού αλλά και την δυσκολία της συσχέτισης του όγκου και του βάθους πεδίου σε μικρό χρόνο όσο θα διαρκούσε η παρατήρηση, σε σχέση με την δυσαναλογία και την πολυπλοκότητα, που εμφανίζεται στα αντικείμενα με πολλές γωνίες και δυσανάλογες καμπύλες.

Οποιοσδήποτε άλλες μετακινήσεις της σφαίρας πέραν αυτών των δύο παραπάνω επιπέδων, μπορούν να χαρακτηρισθούν ως μεταβολές συντεταγμένων και στα δύο επίπεδα ταυτόχρονα¹⁵.

Με την ανάλυση και την προσαρμογή του ατόμου στις μεταβολές των συντεταγμένων του χώρου, γίνεται περισσότερο και πιο άμεσα αναγνωρίσιμη η θέση των αντικειμένων στο χώρο είτε αυτά βρίσκονται σε κίνηση, είτε βρίσκονται σε ακινησία. Η ευκολότερη και πιο γρήγορη αντίληψη των μεταβολών αυτών σχετίζεται με την δημιουργία ερεθισμάτων, τα οποία μπορούν να σχετίζονται με την παραγωγή αντανακλαστικών και ερεθισμάτων (Vandev A, Sherman J., Luciano D Τσακόπουλος M, 2001), που μπορούν να αναφέρονται στην κινητική αντίδραση και την κινητική αφομοίωση εξειδικευμένων κινήσεων και τεχνικών αυξημένης κινητικής επιδεξιότητας και δυσκολίας, όπως είναι οι ασκήσεις της αγωνιστικής γυμναστικής, οι συνδυαστικές ομαδοποιημένες κινήσεις στις μαχητικές ή άλλες κινητικές τέχνες κ.ά.

¹⁵ Τα παραπάνω χαρακτηριστικά έχουν ληφθεί υπόψη κατά την πρόταση του σχεδιασμού του προγράμματος πληροφορικής που χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις του πειράματος.



4.1.7 Κινητική Εμπειρία και Οπτική Συσχέτιση

Η ανάπτυξη των αισθητικοκινητικών ικανοτήτων του ατόμου γίνεται με βάση τη συμμετοχή του στην εκπαιδευτική διαδικασία και την προσαρμογή του σε ένα πρόγραμμα κινητικών ασκήσεων, όπου δίνεται ιδιαίτερο βάρος στην τοποθέτηση του σώματος και των άκρων σε ορισμένες συγκεκριμένες και προκαθορισμένες θέσεις, οι οποίες αποθηκεύονται αρχικά στη μνήμη (Vandev A, Sherman J., Luciano D Τσακόπουλος Μ, 2001).

Η συνεχής επανάληψη βοηθάει στην επίτευξη ικανοποιητικής συσχέτισης του χρόνου εφαρμογής και της ποιότητας της δραστηριότητας, που αναφέρεται στην ακρίβεια και τη δεξιότητα. Μετά μέσω της διαρκούς επανάληψης γίνεται συνεχής βελτίωση των κινήσεων και των στάσεων μέσω της πρακτικής και των γυμναστικών συνδυαστικών αλληλουχιών. (Yang Jwing Ming 1989)

Κατά τη διάρκεια της επανάληψης παρουσιάζεται μεγαλύτερη αφομοίωση των κινήσεων και ευκολότερη συσχέτιση του σώματος στο χώρο με ένα μνημονικό τρόπο. (Yang Jwing Ming 1989)

Η πραγματική αξία της κινητικής εμπειρίας βρίσκεται στην ανάπτυξη οπτο-κινητικής εμπειρίας και βελτίωσης της ικανότητας του ατόμου να αντιλαμβάνεται τις χωροχρονικές συντεταγμένες με περισσότερη ευκολία και να τις αναλύει με μεγαλύτερη πιστότητα (McArdle W.D, Katch F.I, Katch V.L 2001).

Έτσι όπως αποδεικνύεται από την πειραματική διαδικασία, η κινητική εμπειρία, βελτιώνει την αντίληψη των χωρικών συντεταγμένων από το άτομο και την ευκολότερη ταυτοποίηση και ανάλυση της θέσης είτε κατά την ισορροπία –στάση, είτε κατά την κίνηση.

Συνεπώς παρουσιάζεται άμεση συνάφεια της ανάλυσης αυτής, με οπτικό τρόπο, με την αντίληψη και την αναγνώριση της σχέσης των διαφόρων σημείων στο χώρο αλλά και του εύρους των κινήσεων και φυσικά της ανακάλυψης και εμπέδωσης των χωρικών ορίων του σώματος.

Αυτό βοηθάει στην αναγνώριση και τη συσχέτιση του βάθους με τα όρια του σώματος του ατόμου αλλά και την ταυτοποίηση του εύρους αυτού και των ορίων κίνησης με τη χρονική μεταβολή στο χώρο και το μέγεθός της.



Έτσι καθίσταται δυνατή η βελτίωση των οπτικών παραμέτρων αντίληψης , εφόσον η σχέση των γεωμετρικών παραμέτρων και των συντεταγμένων θέσης αλλά και του όγκου του αντικειμένου σχετίζονται με τη γεωμετρική του μορφή και την παρουσίαση του ανάγλυφου του σώματος και η αίσθηση σχετίζεται άμεσα με την κίνηση (Παπαγεωργίου Λ. 1999)

Κατά τον τρόπο αυτό μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι η προσέγγιση και η οπτο-κινητική του ανάλυση γίνεται με περισσότερη ακρίβεια, αναγνωρίζοντας με περισσότερη ευκολία τις χωρο- χρονικές συντεταγμένες του βάθους πεδίου του επιπέδου αλλά και της κίνησης.

Η ανακάλυψη των παραπάνω παραμέτρων και η ικανότητα ευκολότερης αναγνώρισης αυτών από τον άνθρωπο μπορεί να βελτιώσει την αντίληψη της αφής παρουσιάζοντας μέσω του μνημονικού τρόπου προσαρμογής και εκπαίδευσης ευκολότερη διαμόρφωση εικόνων και συσχετίσεων σε απλά ή ακόμα και περισσότερο περίπλοκα συνδυαστικά προβλήματα, τα οποία απαιτούν ανάπτυξη των δεξιοτήτων και της ικανότητας άμεσης προσαρμογής (Vandev A, Sherman J. , Luciano D Τσακόπουλος Μ ,2001).

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η συσχέτιση της κινητικής εμπειρίας με την ανάπτυξη της Οπτο-κινητικής αντίληψης των συντεταγμένων του χώρου και της χρονικής του μεταβολής.

Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται διαδοχικά η αλληλουχία διασύνδεσης της κίνησης και της κινητικής εμπειρίας κατά την επανάληψη στην ανάπτυξη αισθητικοκινητικής αντίληψης, μνημονικής αποτύπωσης και βελτίωσης της κινητικής εμπειρίας, σε σχέση με την αντίληψη των χωρο-χρονικών συντεταγμένων της θέσης και της μετατόπισης



ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Συσχέτιση των συντεταγμένων του χώρου ,

με τη θέση των αντικειμένων σ' αυτόν

*

Συσχέτιση της θέσης του σώματος με τις συντεταγμένες του επιπέδου

*

Αντίληψη της σχέσης χρόνου και μετατόπισης

**Ανάλυση της θέσης του σώματος ως προς την ταχύτητα της μετατόπισης στο
επίπεδο και στο χώρο**

*

Ανάπτυξη κινητικού συντονισμού και κινητικής συναρμογής

*

Βελτίωση της οπτικής ανάλυσης και αντίληψης των συντεταγμένων θέσης

*

**Αναγνώριση των τάσεων, των ροπών και άλλων δυναμικών παραμέτρων που
σχετίζονται με την κίνηση**

*

Βελτίωση της μνημονικής αποτύπωσης

*

Δημιουργία μνημονικών εικόνων

*

Ανάπτυξη κινητικής δεξιότητας

*

Βελτίωση της κινητικής ισορροπίας

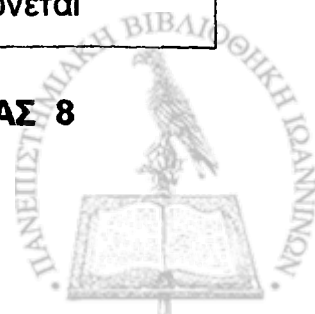
*

**Ταυτοποίηση των παραμέτρων μετατόπισης με διακεκριμένες
κινητικές εμπειρίες και στάσεις**

*

Ανάπτυξη ορισμένου κινητικού προτύπου που μπορεί να βελτιώνεται

ΠΙΝΑΚΑΣ 8



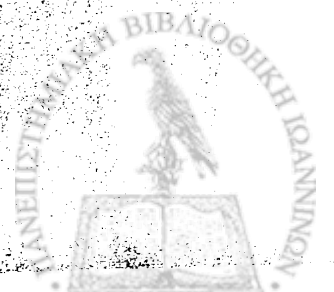
ΕΙΔΙΚΟ

ΜΕΡΟΣ



ΕΙΛΙΚΟ

ΜΕΡΟΣ



5. ΥΛΙΚΟ - ΜΕΘΟΔΟΙ

ΥΛΙΚΟ :

Προγράμματα

Χρησιμοποιήθηκε λογισμικό (Software) προγραμμάτων για εφαρμογή, που αφορούσαν τα τεστ, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διατριβή. Το λογισμικό αυτό αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Φυσιολογίας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στα πλαίσια έρευνας της μονάδας Εργοφυσιολογίας – Υπολογιστικής Φυσιολογίας του εργαστηρίου.

Το λογισμικό για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή κατασκευάστηκε από τον Κο Πολύμερο Αλέξανδρο.

Ομάδες του πειράματος Επιλογή ατόμων

Οι πειραματιζόμενοι οι οποίοι συμμετείχαν εθελοντικά στην διεξαγωγή του πειράματος συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο με τον τίτλο **Ερωτηματολόγιο Μελέτης Διεπαφικής Κινητικής Προσαρμογής** το οποίο κατασκευάστηκε ακριβώς για τον σκοπό του πειράματος και μπόρεσε να καταγράψει την ικανότητα προσαρμογής των πειραματιζόμενων εθελοντών σε ένα αντίστοιχο χειρισμό με ηλεκτρονικό υπολογιστή και την άποψη τους όσον αφορά τη σχέση διεπαφής και κινητικής δραστηριότητας.

Έτσι τα άτομα που επιλεγόταν ήταν δυνατόν να μας δώσουν την καλύτερη δυνατή σχέση προσαρμοστικότητας στην διεπαφική μέτρηση κατά το πείραμα με σκοπό να έχουμε τη δυνατότητα να προσεγγίσουμε περισσότερο την αποτελεσματικότητα του πειράματος και τη σωστή καταγραφή των αποτελεσμάτων που θα προέκυπταν από τα τεστ .

Το ερωτηματολόγιο που δόθηκε να συμπληρώσουν χωρίς ονομαστική καταχώρηση οι πειραματιζόμενοι φαίνεται στο παράρτημα της διατριβής και αποτελείται από είκοσι (20) συνολικά ερωτήσεις μέσω των οποίων μελετάται η ικανότητα προσαρμογής των υποψηφίων σε διεπαφικές μετρήσεις και η άποψη τους σε βασικά χαρακτηριστικά της εικονικής παρουσίας.



Οι πληροφορίες που μας έδωσε η καταγραφή των απαντήσεων από το ερωτηματολόγιο έδειξε ότι τα επιλεγμένα άτομα ήσαν σε θέση να ακολουθήσουν ένα πρόγραμμα διεπαφικής μέτρησης μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

α. Ομάδα πειραματισμού

Κατά το πείραμα χρησιμοποιήθηκε μια ομάδα εθελοντών ηλικίας 20- 28 ετών μέσου βάρους 70 ± 10 Kgr που είχαν παρόμοια σωματομετρικά χαρακτηριστικά, ήταν απολύτως υγιή άτομα και ακολούθησαν τρεις φάσεις κατά την εκπαίδευση στο πείραμα και καταγράφηκαν και οι αντίστοιχες μετρήσεις των τεστ.

Η ομάδα των εκπαιδευόμενων (πειραματισμού) συμμετείχε στο πρόγραμμα σωματοκινητικής αγωγής τρεις φορές την εβδομάδα κάτω από καθοδήγηση και την παρατήρηση για την πορεία της κινητικής προσαρμοστικότητας, που εμφάνισαν στην κινητική μάθηση των προσχεδιασμένων ομαδοποιημένων κινήσεων¹⁶ στις οποίες εξασκούσαν.

β. Ομάδα ελέγχου

Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 17 άτομα ηλικίας 20 έως 28 ετών και μέσου βάρους 70 ± 10 Kgr, υγιή που υποβλήθηκαν και στα τρία τεστ ηχητικό, χρωματικό και αντίληψης χώρου όπως και η ομάδα πειραματισμού. Τα άτομα της ομάδας αυτής υποβλήθηκαν ομοίως σε καρδιαγγειακά τεστ καθώς και σε αντίστοιχα εργοφυσιολογικά τεστ για τον έλεγχο της φυσικής τους κατάστασης. Το δείγμα ήταν τυχαίο και δεν έγινε κάποια επιλογή στα άτομα που θα συμμετείχαν στην ομάδα ελέγχου.

Τα άτομα αυτά παρακολουθήθηκαν κατά το ίδιο χρονικό διάστημα που και η ομάδα εκπαίδευσης συμμετείχε στο πρόγραμμα.

Για κάθε ένα εθελοντή διενεργήθηκαν τα παρακάτω τεστ τα οποία έγιναν και στις δύο ομάδες

Ατομικό ιστορικό :

¹⁶ Χρησιμοποιήθηκαν διαδοχικές κινήσεις της μεθόδου εκπαίδευσης Yang του συστήματος εκπαίδευσης Tai chi που είναι και το περισσότερο διαδεδομένο σήμερα.



Σε όλους τους εθελοντές καταγράφηκε το ατομικό ιστορικό που περιελάμβανε τη δημιουργία προσωπικής κάρτας με τα δεδομένα : Ηλικία, φύλλο γενική κατάσταση υγείας, Παιδικές νόσοι (Ιλαρά , Ερυθρά, Ανεμοβλογιά) ατυχήματα , εμβολιασμοί τραυματισμοί ειδικές κινητικές δυσκολίες κατάγματα

Οικογενειακό Ιστορικό:

Από όλους τους εθελοντές πριν την έναρξη της έρευνας ελήφθη οικογενειακό ιστορικό που καταγράφηκαν σε μια κάρτα με τα χαρακτηριστικά :Ηλικία πατέρα , ηλικία μητέρας, αριθμός αδερφών και ηλικίες, γενική υγεία πατρός, μητέρας

Αθλητικό ιστορικό:

Από όλους τους εθελοντές ελήφθη το αθλητικό ιστορικό που καταγράφηκε στην προσωπική κάρτα του κάθε ατόμου και περιελάμβανε τα στοιχεία: συμμετοχή σε οργανωμένα αθλήματα και αθλητικά σωματεία συμμετοχή σε ειδικά αθλήματα ακριβείας και ομάδες ηλικία και έτη ασχολίας

Καρδιαγγειακός Έλεγχος

Πρίν από την έναρξη της έρευνας όλοι οι εθελοντές και από τις δύο ομάδες υποβλήθηκαν σε μέτρηση της αρτηριακής πίεσης στο δεξιό και στο αριστερό χέρι σε ακρόαση καρδιάς, καταγραφή της καρδιακής συχνότητας και καρδιογράφημα με καρδιογράφο τύπου Fukuda Denshi FK.12 . Διενεργήθηκε επίσης μέτρηση βάρους, ύψους και λιπομέτρηση με υπολογισμό της επί % αναλογίας λίπους ως προς το βάρος για κάθε εθελοντή.

Σε όλα τα άτομα της μελέτης έγιναν επίσης τα παρακάτω τεστ :

1. Ακοομετρία με ακοόμετρο
2. έλεγχος δισχρωματοψίας ή αχρωματοψίας με τη βοήθεια των πινάκων Ishihara και όλα τα άτομα ήταν φυσιολογικά και στους δύο ελέγχους

Εργομετρική εκτίμηση

Έγινε εργομετρική εκτίμηση σε όλους τους εθελοντές πριν την έναρξη της έρευνας με εργοποδηλάτο τύπου CATYE ERGOCISER T.M. FITNESS DATA Model EC-100 που διαθέτει το εργαστήριο Φυσιολογίας. Σε αυτό σε κάθε τεστ ανά εθελοντή καταχωρήθηκε η ηλικία , το βάρος του ατόμου, το φύλο και υπολογιζόταν από τα



δεδομένα ο μέγιστος επιτρεπτός αριθμός παλμών , με το INC. TQ = 0,5.kpm το εργοποδήλατο ρυθμίστηκε στο αντίστοιχο Τεστ 9.

Η εργομέτρηση σε κάθε τεστ είχε συνολική διάρκεια 10 Minutes και καταγραφόταν τα CDC, WATT και PULSE ανά μισό λεπτό τα οποία και τυπωνόταν από τον υπολογιστή του εργοποδηλάτου. Το κάθε τεστ στο τέλος έδινε αποτελέσματα μετρήσεων PWC MAX σε Watt , MOU σε ML/KG.MIN και τέλος με τα δεδομένα γίνονταν από τον υπολογιστή του εργομετρικού ποδηλάτου και ο καθορισμός του τεστ PFL ως EXCELLENT ή όχι ανάλογα με την απόδοση .

Αιματολογικά τεστ :

Στα αιματολογικά τεστ διενεργήθηκαν εξετάσεις σε όλους τους εθελοντές πριν από την έναρξη του προγράμματος έτσι δημιουργήθηκε μια κάρτα ελέγχου με τις παραμέτρους :

RBC	RDW	PLT
HGB	NEUT	MPV
HCT	LYM	PDW
MCV	MONO	PLT(P-LCR)
MCH	EO	
MCHC	BASO	
Ταχύτητα καθίζησης		Χοληστερίνη HDL
Κρεατινίνη		Χοληστερίνη LDL
Χοληστερίνη		SGOT
Τριγλυκερίδια		SGPT
		CPK



5.1 Μεθοδολογία

Ακολουθήθηκε επακριβώς το σχεδιασμένο πρωτόκολλο εκπαίδευσης και μετρήσεων και ελήφθησαν μετρήσεις στις προκαθορισμένες περιόδους. Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες , πειραματισμού και ελέγχου και ακολουθήθηκε αυστηρά το γυμναστικό πρωτόκολλο που ορίσθηκε.

Στο σύνολο των μετρήσεων έγινε στο τέλος στατιστική επεξεργασία.

Η έρευνα διενεργήθηκε στο Εργαστήριο Φυσιολογίας στη μονάδα Εργοφυσιολογίας – Υπολογιστικής Φυσιολογίας

5.2 Τύπος μετρήσεων - όργανα

Χρησιμοποιήθηκε φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής Acer Travel mate 252 LMI_ DT, 2,6 GHZ Intel Pentium 4, 1* 256 MB , DDR. SDRAM IEE 802. 11b με σκοπό την καλύτερη χρησιμοποίησή του και η μεταφορά στο εργαστήριο και στο χώρο της πειραματικής διαδικασίας έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες μετρήσεων επιτόπου.

Οι πειραματιζόμενοι μπορούσαν να αισθάνονται περισσότερη σιγουριά εξοικείωση με το πρόγραμμα διεπαφικής μέτρησης κατά τη διάρκεια του πειραματισμού και της εκπαίδευσης. Τα εργομετρικά τεστ έγιναν με εργοποδήλατο τύπου ERGOCISER T.M. FITNESS DATA .

Τα εργοφυσιολογικά τεστ έγιναν σε ποδήλατο με προσαρμοσμένο πρόγραμμα και μέγιστη ισχύ στο οποίο ο εκπαιδευόμενος έκανε τεστ για δέκα λεπτά κάθε φορά με την επίβλεψη μου και των υπευθύνων του Εργαστηρίου Πειραματικής φυσιολογίας.

Με τα εργοφυσιολογικά τεστ είχαμε τη δυνατότητα να καταγράψουμε τη φυσική κατάσταση των εκπαιδευομένων αλλά και να ελέγξουμε την καρδιακή επιβάρυνση ανά τεστ μέσω της καρδιακής συχνότητας που εμφάνιζε κάθε εκπαιδευόμενος κατά τη διάρκεια του τεστ και των σωματομετρικών παραμέτρων και χαρακτηριστικών.



5.3 Κάρτα καταχώρισης σωματομετρικών χαρακτηριστικών

Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά όλων των εθελοντών καταγράφηκαν στην αντίστοιχη κάρτα.

Η κάρτα καταγραφής των σωματομετρικών χαρακτηριστικών φαίνεται στο παράρτημα. Με την καταγραφή των χαρακτηριστικών είχαμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε άτομα με παρόμοια σωματομετρικά χαρακτηριστικά και να μπορέσουμε να συσχετίσουμε περισσότερο εύκολα τα αποτελέσματα των στατιστικών μετρήσεων.

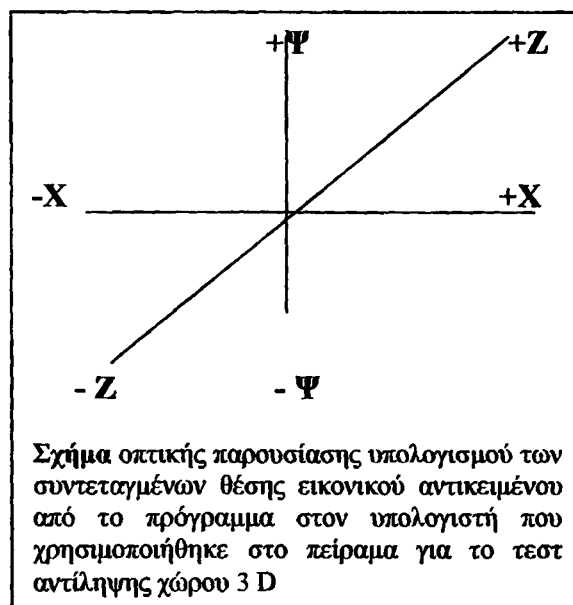
5.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Η ομάδα πειραματισμού αποτελούνταν από άτομα που παρακολούθησαν ένα πρόγραμμα σωματοκινητικής αγωγής με ανάλογη συνδυαστική κινηματική, που περιελάμβανε ένα βασικό πρόγραμμα προθέρμανσης και κινητικές συνδυαστικές ασκήσεις με στάσεις και μετατοπίσεις του κέντρου βάρους (Κ.Β) σε εναλλαγές κινήσεων συμμετέχοντας στο πρόγραμμα σε τρεις συνεδρίες την εβδομάδα και επί οχτώ εβδομάδες συνολικά.

Τα άτομα στην ομάδα παρακολουθούνταν και λαμβάνονταν μετρήσεις τρεις φορές κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης μία μετά το πέρας του προγράμματος.

Τα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, ήταν απολύτως υγιή και δεν παρουσίαζαν κανένα κινητικό πρόβλημα

Για την καταγραφή της αντίληψης και των αποτελεσμάτων και από τις δύο επιλεγμένες ομάδες, σχεδιάστηκε ένα πρόγραμμα ηχητικό με αναπαραγωγή ηχητικής συχνότητας ως μνημονικό αλλά και συγκριτικό τεστ, ένα τεστ οπτικό χρωματικής αντίληψης μνημονικό και συγκριτικό και τέλος ένα τεστ αντίληψης



του χώρου και των συντεταγμένων του σε αναπαράσταση 3-D τρισδιάστατη με δυνατότητα επιλογής φόντου στους πλάγιους τοίχους καθώς και στο δάπεδο και την οροφή. Στο σχεδιασμό του software ελήφθησαν υπόψη οι φυσικές και γεωμετρικές παράμετροι της αναπαράστασης του χώρου.

Το πείραμα υποστηρίχθηκε από λογισμικό που μπορούσε να παρέχει υψηλή πιστότητα σύγκρισης και παρουσίασης των δεδομένων του πειράματος και κυρίως με ικανότητα σύγκρισης των αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια της μέτρησης αλλά και με το πέρας όλων των μετρήσεων και στατιστική επεξεργασία.

Κάθε μέτρηση μπορούσε να επαναληφθεί εφόσον κρίνεται ότι η προσπάθεια του πειραματιζόμενου δεν ήταν ικανή να αποδώσει κατά την πειραματική διαδικασία ή εάν επιδρούσαν εξωγενείς παράγοντες, όπως θόρυβοι, λάθος πάτημα πλήκτρου διακοπή τάσης, ή η μη απόκριση του προγράμματος.

Επιλέχθηκε ο σχεδιασμός προγράμματος που θα μπορούσε να παρέχει σημαντική ευκολία τόσο στον πειραματιζόμενο χειριστή όσο και στον χειριστή ερευνητή κατά την πειραματική διαδικασία και κατά τη συγκριτική ανάλυση των δεδομένων του πειράματος, για την πληρέστερη πιστότητα.

Οι μετρήσεις γινόταν με φορητό υπολογιστή με τη χρήση του ποντικιού και με τη χρησιμοποίηση βασικών πλήκτρων από το πληκτρολόγιο ώστε να παρέχεται περισσότερη ευκολία στο χρήστη.

Για τον καλύτερο χειρισμό του Η/Υ κατά το τεστ όλοι οι υποψήφιοι πριν την επίσημη έναρξη του πειραματισμού είχαν τη δυνατότητα να δοκιμάσουν το πληκτρολόγιο και να εξοικειωθούν με το πρόγραμμα ώστε να μειώσουν στο ελάχιστο την πιθανότητα λάθος χειρισμού κατά τη διάρκεια των μετρήσεων και να πραγματοποιούν τις μετρήσεις τους με μεγαλύτερη αυτοσυγκέντρωση και ηρεμία.

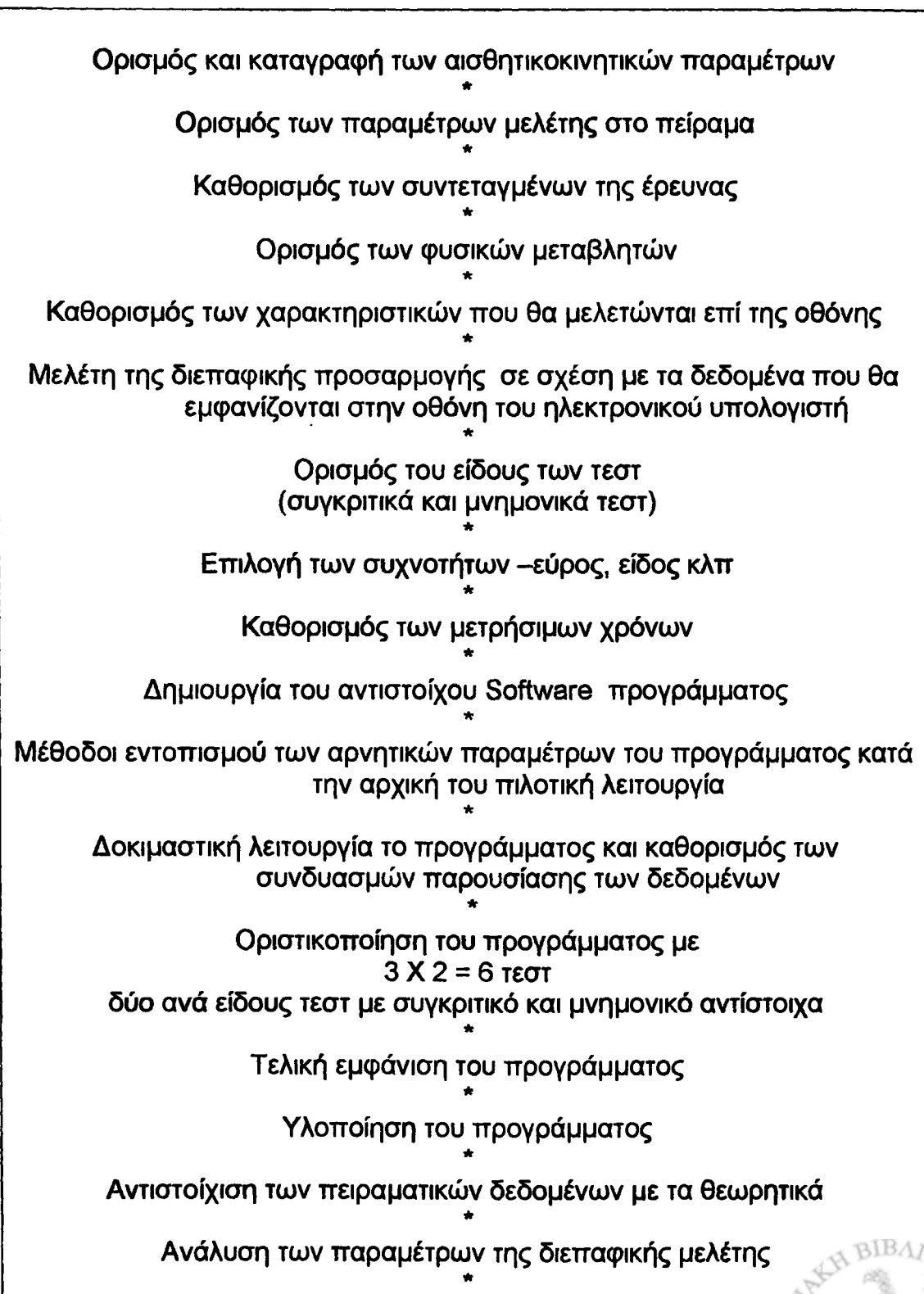
Τα τεστ σχεδιάστηκαν εις τρόπον ώστε να μπορούν να καταγράψουν τις διαφοροποιήσεις που θα προέκυπταν κατά την έρευνα στο σύνολο των εθελοντών.



5.5 Διάγραμμα δημιουργίας προγράμματος διεπαφικής προσέγγισης

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΕΠΑΦΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ



β. ΜΕΘΟΔΟΙ

1) Πρόγραμμα σωματοκινητικής αγωγής

Χρησιμοποιήθηκε ειδικό πρόγραμμα σωματοκινητικής αγωγής με συνδυαστικές κινητικές ασκήσεις από το δόκιμο πρόγραμμα κινήσεων Yang των πανεπιστημίων **Daito Bunka** και **Meiji Gakuin** του Τόκιο και πέντε βασικά γυμνάσματα για τη βελτίωση της αντίληψης του χώρου και της ισορροπίας. Το πρόγραμμα των κινήσεων, εφαρμοζόταν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων παραδοσιακής κινητικής ευεξίας και άσκησης των Πανεπιστημίων.

2) Εκτίμηση της ακουστικής αντίληψης

Για τον έλεγχο της αντίληψης του ήχου δημιουργήθηκε κατάλληλο Software το οποίο μας έδινε τη δυνατότητα να επιλέξουμε ένα εύρος συχνοτήτων αλλά και να δίνεται τυχαία μια ακουστική συχνότητα από το εύρος σε κάθε προσπάθεια.

Η εκτίμηση της ακουστικής αντίληψης έγινε με δύο τεστ το μνημονικό και το συγκριτικό. Η συχνότητα του ήχου προσφερόταν από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ο πειραματιζόμενος είχε τη δυνατότητα να ακούσει τον ήχο για χρόνο ίσο με 10 δευτερόλεπτα και μετά μέσω του πληκτρολογίου ή του οδηγού κέρσορα (mouse) να καταφέρει να προσεγγίσει τη συχνότητα που είχε ακούσει. Η κάθε προσπάθεια καταγραφόταν στον Η/Υ σε αντίστοιχη καρτέλα ανά τεστ και ανά εκπαιδευόμενο.

Γενικά χαρακτηριστικά του τεστ:

Κατά τη διάρκεια του τεστ διενεργούνταν **8** επαναλήψεις ανά τεστ για κάθε περίοδο μέτρησης

Συνεχές φάσμα συχνοτήτων από **100- 1000 Hz** προεπιλεγμένο για όλες τις μετρήσεις

Χρησιμοποίηση συχνοτήτων από αποθηκευμένο σύνολο συχνοτήτων που προσφερόταν στον εκπαιδευόμενο ώστε να γίνεται με ευκολία η σύγκριση



των μετρήσεων και των αποτελεσμάτων και να συσχετιστούν τα αποτελέσματα

Fsnd_group

Περιγραφή

Συνεχές φάσμα 100 – 1000 Hz προεπιλεγμένο για όλες τις μετρήσεις

Προσφερόμενες συχνότητες σε Hz από το αποθηκευμένο σύνολο

200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 333, 345, 1000

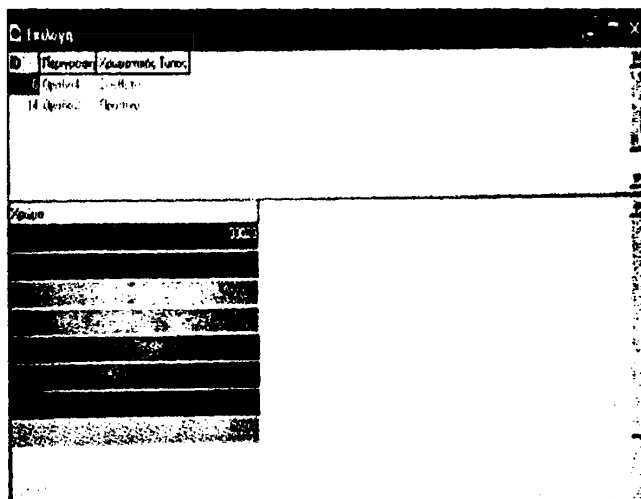
Ηχητικά φίλτρα δεν τοποθετήθηκαν για το πείραμα για το πρόγραμμα .

Τα ίδια χαρακτηριστικά χρησιμοποιήθηκαν και για το μνημονικό και για το συγκριτικό ηχητικό τεστ.

3) Εκτίμηση της χρωματικής αντίληψης

Η εκτίμηση της χρωματικής αντίληψης έγινε με δύο τεστ μνημονικό και συγκριτικό. Και στα δύο επιμέρους τεστ ο πειραματιζόμενος μπορούσε χρησιμοποιώντας τον κέρσορα

να μετακινεί τρεις δείκτες που αντιστοιχούσαν στο πράσινο, κόκκινο και μπλε χρώμα αντίστοιχα, προσθέτοντας ή αφαιρώντας από το αντίστοιχο χρώμα προσπαθώντας να δημιουργήσει το προσφερόμενο αρχικά χρώμα από τον Η/Υ στο μνημονικό σχηματίζοντας το



χρώμα σε ολόκληρη την οθόνη ενώ στο συγκριτικό τεστ σχηματίζοντας το χρώμα σε σύγκριση με αυτό που προσφέρεται από τον Η/Υ στην μισή οθόνη. Τα αποτελέσματα από κάθε τεστ καταγράφονται στην αντίστοιχη καρτέλα του πειραματιζόμενου αυτόματα από το πρόγραμμα.

Γενικά χαρακτηριστικά του τεστ:

Μνημονικό και συγκριτικό με προσφερόμενες αποθηκευμένες προεπιλεγμένες περιοχές συχνοτήτων χρωμάτων από αποθηκευμένο σύνολο και για τα δύο είδη μετρήσεων και αξιολόγησης

Διάρκεια παρατήρησης **10 Sec.** σε όλες τις μετρήσεις

Περιγραφή: Ομάδα 4

Χρωματικός τύπος :

Σύνθετο χρώμα τριχρωματικό, επιλέχθηκαν τα χρώματα το κόκκινο, το μπλε και το πράσινο με αντίστοιχους κωδικούς εμφάνισης στις μετρήσεις και τους πίνακες **R, B, G**

Χρώματα που προσφέρθηκαν για μέτρηση με τους αντίστοιχους κωδικούς

33023

8421376

4259584

16744576

8388736

7431951

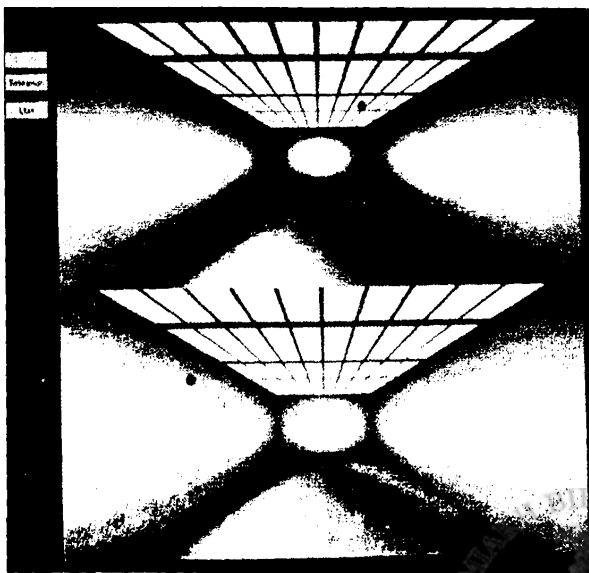
4731470

65535

Οι αντίστοιχες διαβαθμίσεις των χρωμάτων φαίνονται στον παραπάνω πίνακα με τίτλο « Επιλογή ομάδων χρωμάτων και χρωματικού τύπου»

4) Εκτίμηση της αντίληψης χώρου

Για την καταγραφή της αντίληψης του χώρου χρησιμοποιήθηκε το τρίτο κατά σειρά τεστ στο οποίο ο πειραματιζόμενος είχε τη δυνατότητα να βλέπει τη θέση μιας σφαίρας στο εικονικό δωμάτιο και να παρατηρεί για 10 δευτερόλεπτα τη θέση και το μέγεθός της. Αμέσως μετά η οθόνη αλλάζει και η σφαίρα τοποθετείται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε τυχαία θέση οπότε ο πειραματιζόμενος έχει τη δυνατότητα με το ποντίκι και τη χρησιμοποίηση πλήκτρων του πληκτρολογίου να τοποθετήσει τη σφαίρα στην κατ'αυτὸν θέση αρχικής παρατήρησης.



Η θέση της σφαίρας και το μέγεθός της (διάμετρος) ορίζονται από τις συντεταγμένες του χώρου Χ,Ψ,Z στις τρεις διαστάσεις του εικονικού δωματίου. Στο μνημονικό τεστ αρχική οθόνη μετά την παρατήρηση χάνεται και εμφανίζεται ολόκληρη οθόνη με την τυχαία θέση της σφαίρας.

Στο συγκριτικό τεστ η προσφερόμενη θέση της σφαίρας στον εικονικό χώρο μαζί με την τυχαία τοποθέτησή της παρουσιάζονται στην ίδια οθόνη και ο πειραματιζόμενος μπορεί να συγκρίνει τη θέση που προσφέρει ο Η/Υ με τη θέση που επιλέγει αυτός ως την πιο σωστή.

Η απάντηση και στα δύο τεστ και οι τιμές των συντεταγμένων θέσης αποθηκεύονται στον πίνακα τιμών της καρτέλας του κάθε πειραματιζόμενου ανά τεστ και ανά μέτρηση εμφανίζοντας και τις αποκλίσεις .

Γενικά χαρακτηριστικά του Τεστ :

Το τεστ αυτό ομοίως χωρίστηκε σε μνημονικό και σε συγκριτικό τεστ με προεπιλεγμένη ειδική μορφοποίηση των πλαγίων τοίχων, του δαπέδου και της οροφής του εικονικού χώρου και με επιλεγμένο χρώμα το κόκκινο για την περιστρεφόμενη σφαίρα με το προεπιλεγμένο κωδικό χρώματος **33023** από τα αντίστοιχα χρωματικά τεστ.

Και για τα δύο τεστ χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω

χαρακτηριστικά:

Πλάτος : 100

Βάθος : 500

Ύψος : 50

Μέγιστο : 3000

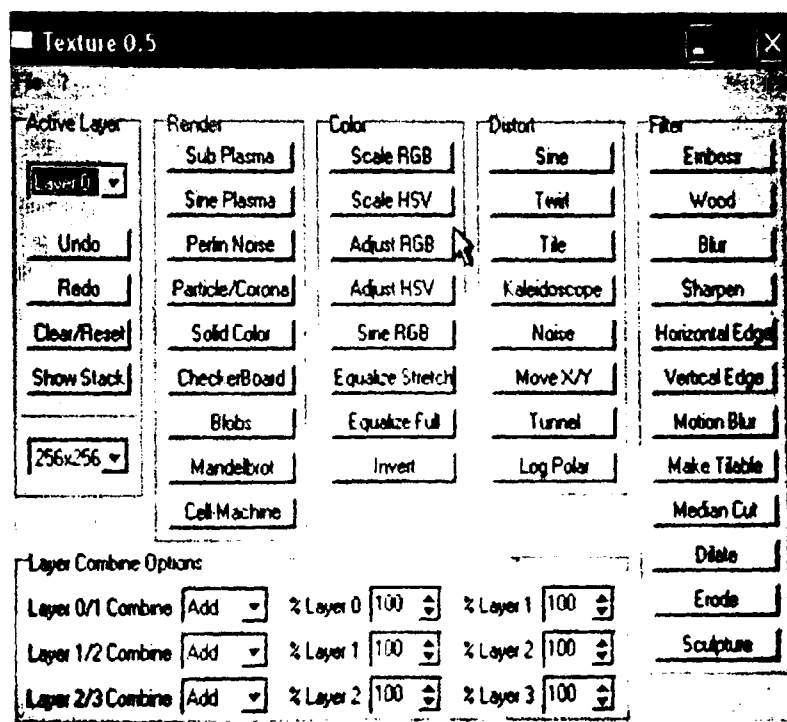
Σταθερά 1. : 20

Σταθερά 2 : 10

Θέση όρασης

(Z) : 30 FOV :

45 μοίρες.



Η αξιολόγηση της αισθητηριακής αντίληψης με τις μεθόδους που περιγράφηκαν έγιναν πριν την έναρξης της έρευνας ως πρώτη μέτρηση ενώ



ακολούθησαν μετρήσεις μία ανά τέσσερις εβδομάδες και μια μετά την λήξη της έρευνας . Συνολικά δηλαδή τέσσερις μετρήσεις.

Τα αποτελέσματα επεξεργάστηκαν στατιστικά με ηλεκτρονικό υπολογιστή και μελετήθηκαν οι αποκλίσεις ως προς την μέση τιμή των μετρήσεων για κάθε μέτρηση και άτομο και ανά περίοδο μέτρησης και συγκρίθηκαν με τις αντίστοιχες μετρήσεις της ομάδας ελέγχου. Από τις διαφοροποιήσεις και τις αποκλίσεις ανά περίοδο μέτρησης εξήχθησαν συμπεράσματα για την έρευνα και για τις δύο ομάδες της έρευνας.

Στατιστική Επεξεργασία

Τα αποτελέσματα όλων των δοκιμασιών της μελέτης ελέγχθηκαν στατιστικά με το T -Test STDEV AVERAGE, οι συναρτήσεις αυτές περιέχονται στις αντίστοιχες στατιστικές συναρτήσεις του προγράμματος Excell Office 2000 Professional και θεωρήθηκαν στατιστικά σημαντικά όταν $P \leq 0,05$

6.1 Διάγραμμα δημιουργίας προγράμματος διεπαφικής προσέγγισης

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΕΠΑΦΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ

Ορισμός και καταγραφή των αισθητικοκινητικών παραμέτρων

*

Ορισμός των παραμέτρων μελέτης στο πείραμα

*

Καθορισμός των συντεταγμένων της έρευνας

*

Ορισμός των φυσικών μεταβλητών

*

Καθορισμός των χαρακτηριστικών που θα μελετώνται επί της οθόνης

*

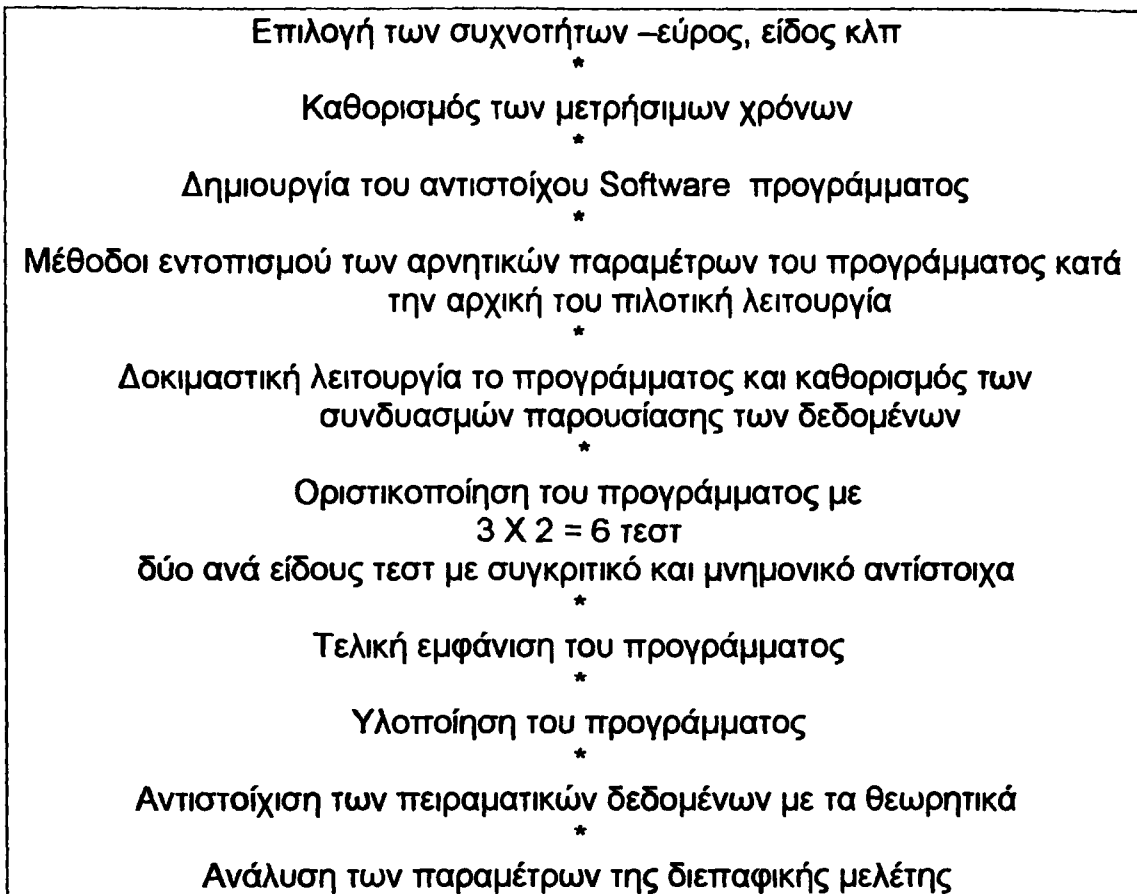
Μελέτη της διεπαφικής προσαρμογής σε σχέση με τα δεδομένα που θα εμφανίζονται στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή

*

Ορισμός του είδους των τεστ
(συγκριτικά και μνημονικά τεστ)

*





6.2 Δημιουργία του Software

Αρχικά σχεδιάστηκε το πείραμα και επιλέχθηκε ένα δοκιμασμένο επίσημο πρόγραμμα εκπαίδευσης σωματοκινητικής αγωγής. Σχεδιάστηκαν οι παράμετροι που θα μετρούνταν και θα υπεισέρχονταν στο software. Μελετήθηκαν βασικά θεωρητικά χαρακτηριστικά της αντίληψης και η πιθανή σχέση τους με τα δεδομένα που θα ακολουθούσε το πείραμα.

Αρχικά δημιουργήθηκε το Software το οποίο δοκιμάσθηκε και βελτιωνόταν σταδιακά με ουσιαστικές αλλαγές μέχρις ότου λάβει την τελική του μορφή (Πολύμερος Α 2005) . Δοκιμάσθηκε η αξιοπιστία του και η λειτουργία του πολλές φορές μέχρις ότου εφαρμοστεί στο πείραμα κατά τη διάρκεια των τεστ. Επιλέχθηκαν τα άτομα και τους υποδείχθηκε η μεθοδολογία με την οποία θα συμμετείχαν στο πείραμα.

Χωρίσθηκαν οι ομάδες και έγιναν τα αρχικά τέστ.



Η ομάδα πειραματισμού συνέχισε την εκπαίδευση και μετά την πάροδο δέκα περιόδου εβδομάδων ολοκληρώθηκε η έρευνα.

Έγιναν στατιστικές και συγκριτικές αναλύσεις των δεδομένων που προέκυψαν από τις μετρήσεις.

6.3 Προγράμματα του πειράματος

Για το συγκεκριμένο πείραμα χρησιμοποιήθηκε ειδικά σχεδιασμένο πρόγραμμα για λογισμικό σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με τα παρακάτω υποπρόγραμματα:

Χρωματικό τεστ:

α. Μνημονικό	Αποθηκευμένο σύνολο Τυχαία δεδομένα
β. Συγκριτικό	Αποθηκευμένο σύνολο Τυχαία δεδομένα

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Ηχητικό τεστ :

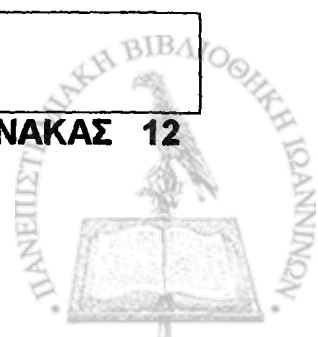
α. Μνημονικό	Αποθηκευμένο σύνολο Τυχαία δεδομένα	Συνεχές φάσμα Διακριτό φάσμα
β. Συγκριτικό	Αποθηκευμένο σύνολο Τυχαία δεδομένα	Συνεχές φάσμα Διακριτό φάσμα

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

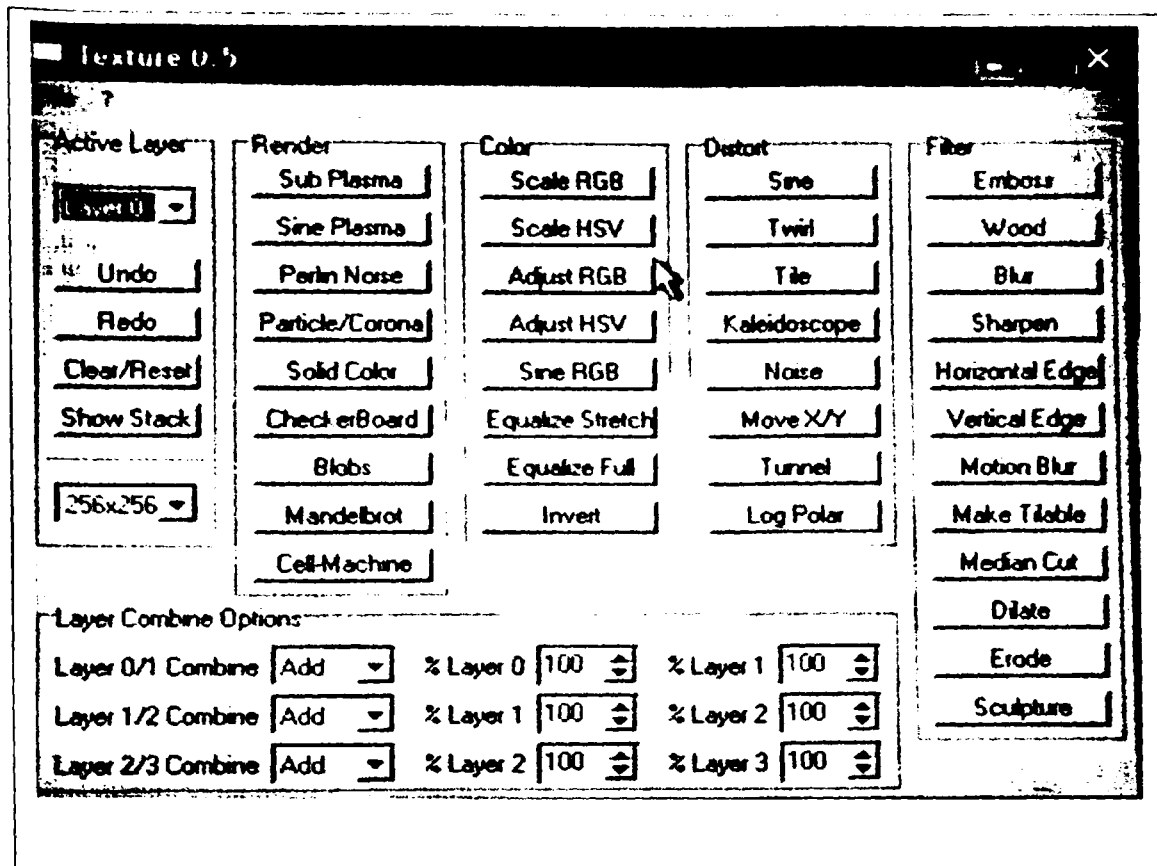
Αντίληψη χώρου : 3-D test

α. Συγκριτικό β. Μνημονικό

ΠΙΝΑΚΑΣ 12



Σε κάθε τεστ κάθε άτομο μπροστά από την οθόνη του υπολογιστή έβλεπε το στόχο (χρώμα και θέση σφαίρας και άκουγε τον ήχο) και μετά την ένδειξη

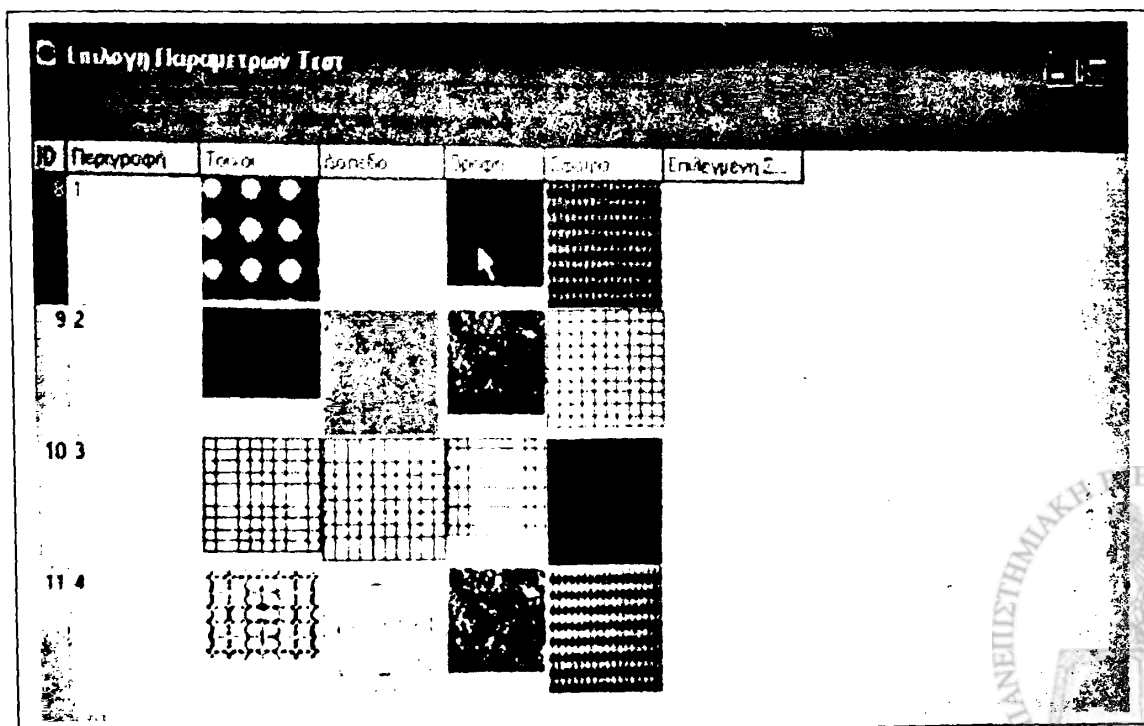


απάντηση απαντούσε και καταχωρούνταν έτσι η απάντησή του στη βάση δεδομένων.

Πρότυπο παρουσίασης επιλογής χαρακτηριστικών στο δάπεδο, τοίχους στο τεστ αντίληψης χώρου 3D

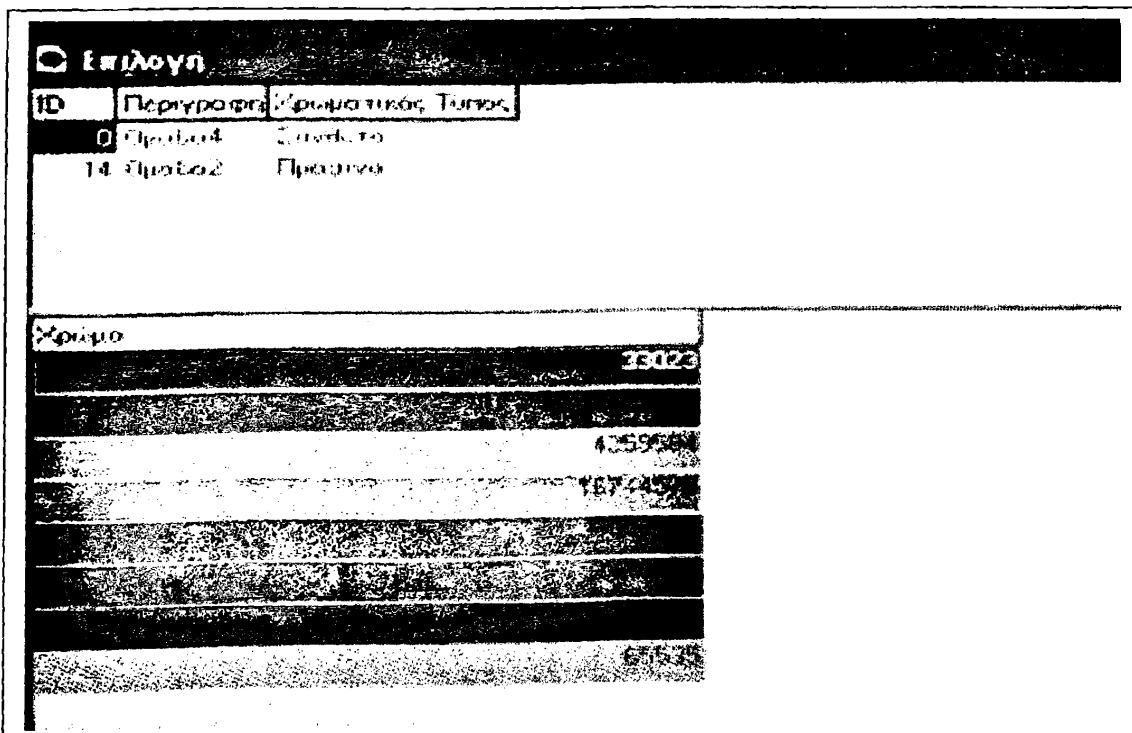
EΙΚΟΝΑ 6

Διάφορα πρότυπα δαπέδου, οροφής και τοίχων επιλεγμένα για μετρήσεις 3D



ΕΙΚΟΝΑ 7

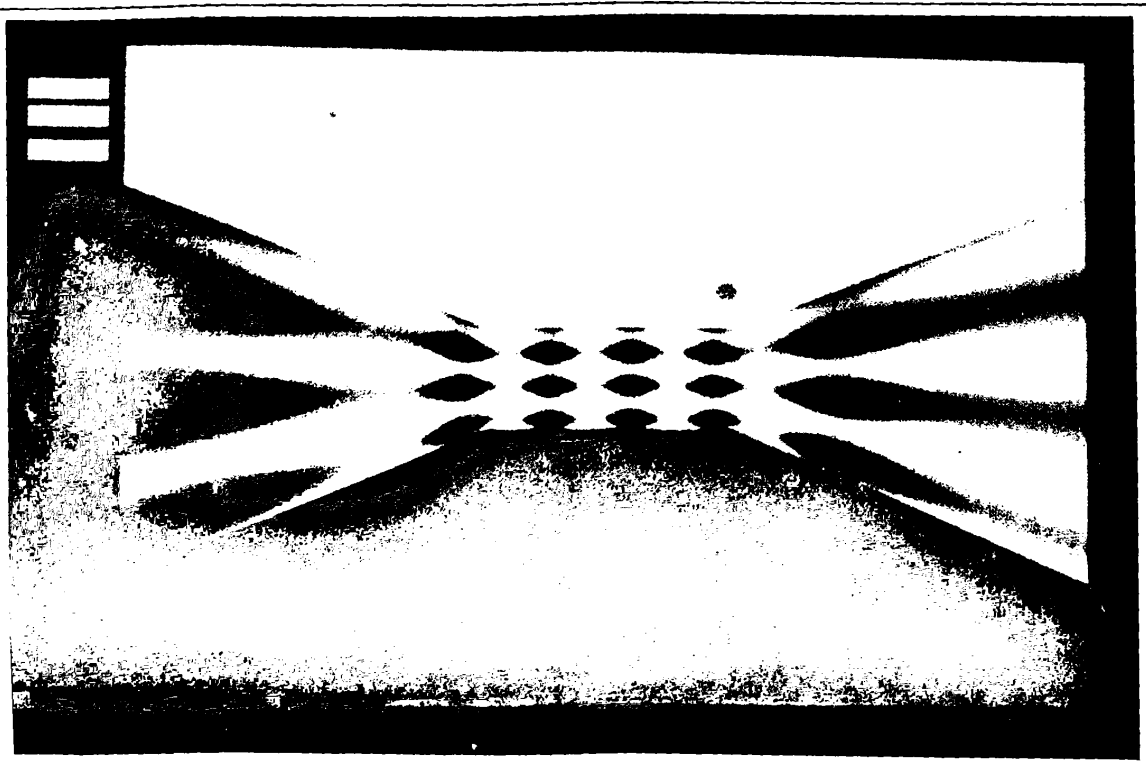
Επιλογή φάσματος συχνοτήτων για δημιουργία τυχαίας επιλογής σε ηχητικό σήμα
Επιλογή ομάδων και χρωματικού τύπου για τα χρωματικά τεστ



ΕΙΚΟΝΑ 8

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΣΕ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ ΤΕΣΤ:3-D ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΥ ΤΕΣΤ

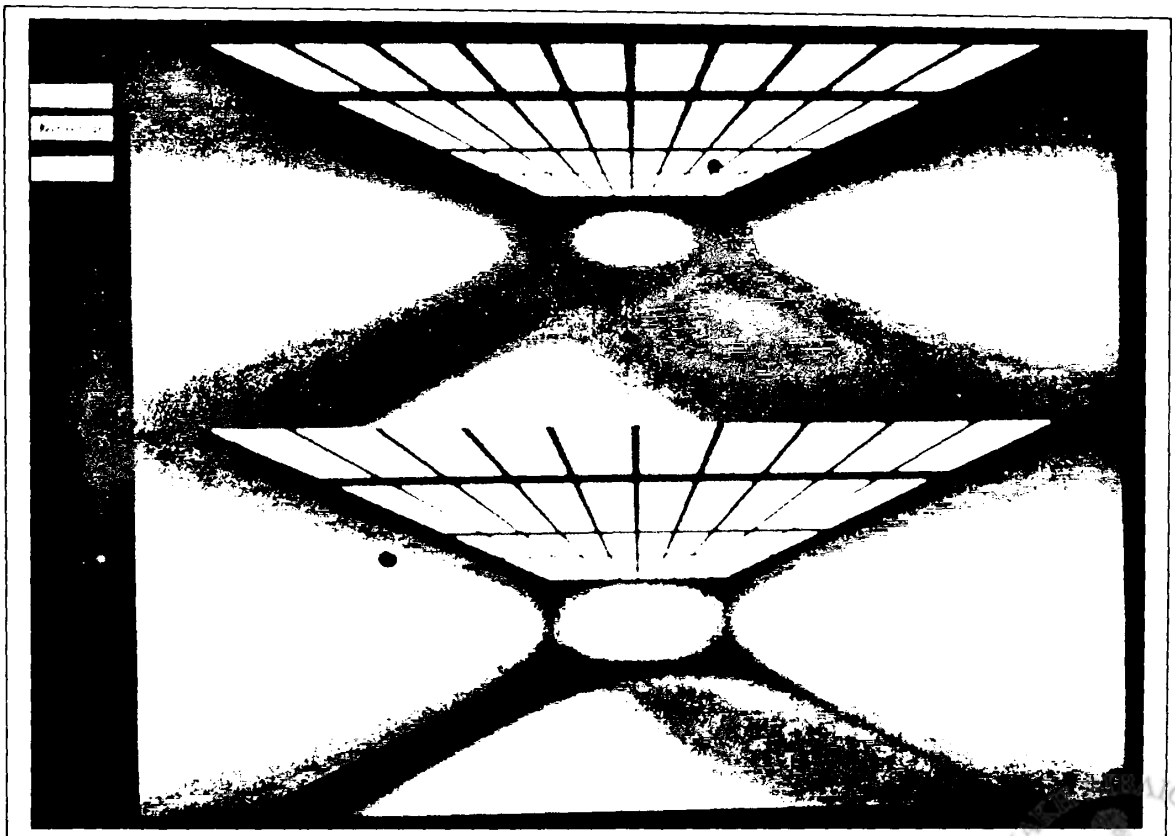
ΕΙΚΟΝΑ 9



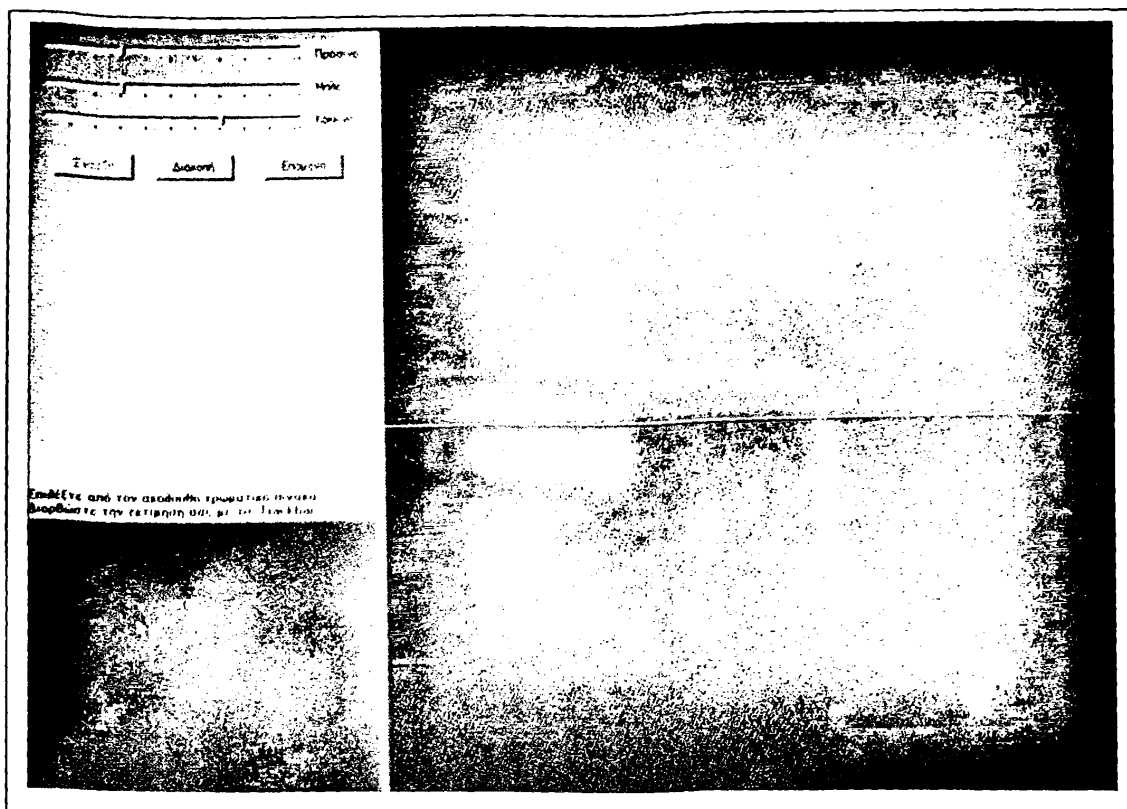
Κατηγορία	Κατάσταση	Αριθμός	Επιφάνεια	Απόσταση	Αξία
12 Ευρέως Δοκός II	<input type="checkbox"/>	10	100	800	<input type="checkbox"/>
5 Ευρέως Δοκός S	<input checked="" type="checkbox"/>	12	50	200	<input type="checkbox"/>
13 Ευρέως Δοκός I	<input checked="" type="checkbox"/>	10	100	1000	<input type="checkbox"/>
14 Ευρέως Δοκός Δ	<input checked="" type="checkbox"/>	3	200	399	<input type="checkbox"/>

Αξία
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
333
345
1000

EIKONA 10



ΕΙΚΟΝΑ 11



ΕΙΚΟΝΑ 12

6.4 Περιγραφή του προτύπου εκπαίδευσης

Τη βάση της εκπαίδευσης αποτέλεσε το συνδυαστικό κινητικό πρότυπο των γυμναστικών ασκήσεων του Yang Tai Chi του γυμναστικού τύπου Yang που είναι και το περισσότερο διαδεδομένο στην υφήλιο καθώς και τα πέντε γυμνάσματα .

Οι εκπαιδευόμενοι που ανήκαν στην ομάδα πειραματισμού μπορούσαν να ακολουθήσουν σειρά ασκήσεων βασισμένες στο γυμναστικό αυτό πρότυπο.

Πριν την έναρξη κάθε συνεδρίας που επαναλαμβάνονταν τρεις φορές την εβδομάδα οι συμμετέχοντες εξασκούσαν στο γυμναστικό πρόγραμμα προθέρμανσης και εξασκούσαν επίσης στα 5 γυμνάσματα στην έναρξη και στο τέλος της κάθε συνεδρίας.

Έτσι μπορούσε να παρατηρηθεί και να μελετηθεί τόσο η βελτίωσή τους όσο και η ικανότητα της προσαρμοστικότητάς τους κατά τη διάρκεια της κάθε περιόδου εκπαίδευσης.



Η συμμετοχή και η παρακολούθηση του αντιστοίχου προγράμματος που περιελάμβανε τις γυμναστικές ασκήσεις από το σύνολο κινήσεων του γυμναστικού προτύπου Yang γινόταν υπό την καθοδήγηση μου και μάλιστα μπορούσαν να διορθωθούν οι κινήσεις και οι στάσεις του σώματος των πειραματιζόμενων κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης με συχνές παρατηρήσεις, επισημάνσεις λαθών.

Για την αποτελεσματικότερη συμμετοχή των συμμετεχόντων στη μελέτη τους δόθηκαν αντίγραφα των κινήσεων με σκοπό να μελετώνται οπτικά και να διατηρείται η επαφή με το σύνολο των γυμναστικών ασκήσεων κατά τη διάρκεια του ελεύθερου χρόνου τους.

Οι συμμετέχοντες αποφάνθηκαν μάλιστα ότι ήταν αρκετές οι περιπτώσεις που εκτός συνεδρίας στον ελεύθερο χρόνο τους εξασκούσαν και μόνοι τους σε πολλές από τις κινήσεις των ομάδων των ασκήσεων.

Αυτό μας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι η συμμετοχή τους έχει επιδράσει σημαντικά στην αλλαγή νοοτροπίας απέναντι σε παρομοίου είδους γυμναστικά πρότυπα εκπαίδευσης οπότε μπορούμε να δούμε επιπλέον και τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα του πειραματικού προτύπου.

Το πρόγραμμα ακολουθήθηκε αυστηρά και με τον παραπάνω οριζόμενο αριθμό ανά εβδομάδα και σε σύνολο 8 εβδομάδων

ID	Περιγραφή	Χρωματικός Τύπος
0	Πρώτα	Σταθετό
14	Πρώτα	Περαιτέρω

Χρόνος: 33023

ΕΙΚΟΝΑ 13

6.5 Χαρακτηριστικά της συνεδρίας εκπαίδευσης

Η εκπαίδευση περιελάμβανε ομαδική προθέρμανση κατά τα κλασσικά πρότυπα προθέρμανσης (η εκπαίδευση περιελάμβανε κινήσεις σουηδικής γυμναστικής) δηλαδή οι εκπαιδευόμενοι δημιουργούσαν δύο γραμμές των πέντε ατόμων σε παράλληλη σειρά. Το πρόγραμμα ξεκινούσε με αρχικές κυκλικές περιφορές των χεριών γύρω από τον κορμό σε στήριξη με παράλληλα πέλματα όπου το βάρος εναλλάσσεται περιοδικά με την περιστροφή (πχ. τα χέρια βρίσκονται προς το αριστερό μέρος του κορμού και το βάρος μετατοπίζεται ελαφρά προς το αριστερό πόδι ενώ το δεξιό πόδι ανασηκώνεται πατώντας στη βάση των δακτύλων και αντίστροφα) εκτελώντας ταλαντώσεις που αποτελούνται από είκοσι πλήρεις αιωρήσεις.

Στη συνέχεια γίνονται διπλώσεις των γονάτων και ταυτόχρονο σήκωμα του μηρού μέχρι την οριζόντια θέση σε 10Χ2 επαναλήψεις.

Στη συνέχεια γινόταν κάμψεις του κορμού αριστερά δεξιά, με ανοικτά πόδια και τα πέλματα να απέχουν μιάμιση φορά όσο το άνοιγμα των ώμων σε επαναλήψεις 10 φορές για κάθε πλευρά.

Επίσης ένα σετ κοιλιακών έλξεων με 30 επαναλήψεις σε οριζόντια θέση.

Τέλος χρησιμοποιήθηκαν τα πέντε σχεδιασμένα γυμνάσματα τα οποία γινόταν αμέσως μετά από κάθε προκαταρκτικό στάδιο με αυστηρή προτεραιότητα και με βάση το πρωτόκολλο εκπαίδευσης που σχεδιάστηκε.

Σκοπός αυτών ήταν να προσαρμόσει τους εκπαιδευόμενους στις χωροχρονικές μεταβολές , όπου θα μπορούσαν να αντιληφθούν τα όρια του σώματός τους αλλά και να αντιλαμβάνονται με περισσότερη ακρίβεια τα τάσεις που εμφανίζονται στις περιοχές των αρθρώσεων από τη στάση και τη μετακίνηση κατά την εναλλαγή της θέσης, όπως επιβαλλόταν από τις συνδυαστικές κινήσεις που χρησιμοποιούνταν στην εκπαίδευση (McArdle W.D , Katch F.I , Katch V.L 2001).



ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΥΜΝΑΣΜΑΤΩΝ

Μετά την προθέρμανση των εκπαιδευομένων ακολουθείται αυστηρή σειρά των γυμνασμάτων όπως περιγράφονται παρακάτω σε κάθε συνεδρία και σε κάθε κύκλο εκπαιδευτικό κύκλο
Κατά σειρά γίνονται τα γυμνάσματα ως εξής:

- α) Γύμνασμα πρώτο
- β) Γύμνασμα δεύτερο
- γ) Γύμνασμα τρίτο
- δ) Γύμνασμα τέταρτο
- ε) Γύμνασμα πέμπτο

ΠΙΝΑΚΑΣ 13

Τα γυμνάσματα αυτά δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο για βελτίωση της αίσθησης των συντεταγμένων του χρόνου κατά την κίνηση σε τρία επίπεδα ΧΟΨ, ΧΟΖ, ΖΟΨ, ενώ βελτιώνουν τη δημιουργία συντονισμού μεταξύ στάσης και θέσης των άνω και κάτω άκρων, ενώ βοηθούν στην ανάπτυξη σωστής στάσης του κορμού, με ταυτόχρονη προθέρμανση πολλών συνεργαζομένων ομάδων του μυϊκού συστήματος κατά την άσκηση.

Και τα πέντε γυμνάσματα χρησιμοποιήθηκαν μεμονωμένα ή κατά συνδυασμούς σε μια ολοκληρωμένη άσκηση συνδυαστική με εναλλαγές στις κινήσεις σε μια ομαλή ροή από την αρχή μέχρι το τέλος που γινόταν σε ορισμένο και διακεκριμένο χρόνο από όλους τους εκπαιδευόμενους κατά τη διάρκεια της κάθε συνεδρίας.

Έτσι τα γυμνάσματα μπορούσαν να αποτελέσουν ανεξάρτητη ομάδα συνδυαστικών κινήσεων οι οποίες αποτελούσαν ολοκληρωμένο γυμναστικό πρότυπο και προφανώς μια ολοκληρωμένη κινητική τεχνική. Το σύνολο των κινήσεων θα μπορούσε να εξασκηθεί και μετά το τέλος της κάθε συνεδρίας.

Τα γυμνάσματα αυτά, με την αυστηρή τοποθέτηση των άνω και κάτω άκρων σε ορισμένες και συγκεκριμένες θέσεις στο χώρο (προσχεδιασμένες στάσεις και κινήσεις), αποτελούν οπτικά πρότυπα αντίληψης του χώρου (Yang Jwing Ming 1989), του βάθους πεδίου, αλλά ταυτόχρονα βελτιώνουν την αντίληψη των χρονικών μεταβολών της θέσης, και την αντίληψη στη



μεταβολή του ύψους, πλάτους και μήκους στο χώρο όπου συντελείται η κίνηση εκπαιδεύοντας έτσι τις βασικές αισθήσεις που εμπλέκονται στην κίνηση και στην ανάπτυξη κινητικού συντονισμού και βελτίωση της αισθητικοκινητικής αντίληψης.

Πιο ειδικά τα χαρακτηριστικά ερεθίσματα και οι παράμετροι ως και τα αποτελέσματά τους στους διάφορους τομείς, που επιδιώχθηκε να ενεργοποιηθούν με την εξάσκηση στα γυμνάσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

ΠΙΝΑΚΑΣ 14

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΩΝ ΑΙΣΘΗΤΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ

Αντίληψη του χώρου

Περιλαμβάνει τους συσχετισμούς

* Αντίληψη του ύψους , πλάτους και βάθους αντίληψη του πεδίου και του όγκου των αντικειμένων

Χρονική αντίληψη της μεταβολής

Περιλαμβάνει τους συσχετισμούς

*Αίσθηση της μεταβολής του μήκους σε σχέση με το χρόνο, αντίληψη της απόστασης , αίσθηση ης ταχύτητας μεταβολής των μεγεθών που σχετίζονται με την κίνηση, βελτίωση της αισθητικοκινητικής αντίληψης

Αντίληψη – διαχωρισμός του χρώματος

Περιλαμβάνει τους συσχετισμούς

* Βελτίωση της αίσθησης της καμπυλότητας, του βάθους και ανακάλυψη του εύρους πεδίου δράσης

Διαχωρισμός- εκπαίδευση στην ακοή , αναγνώριση ήχων

Περιλαμβάνει τους συσχετισμούς

*Ανακάλυψη των ακριβών συχνοτήτων κατά τα ηχητικά ακούσματα τα οποία σχετίζονται με την αίσθηση του χώρου, της απόστασης από την ηχητική πηγή και της ικανότητας προσανατολισμού.

Διαχωρισμός των συχνοτήτων του ήχου



Περιλαμβάνει τους συσχετισμούς

- Συσχετισμός με τον ακριβή εντοπισμό της απόστασης και τη θέση της ηχητικής πηγής στο χώρο, εκπαίδευση στην εύρεση του μέτρου της ταχύτητας του σώματος στη μετακίνηση σε σχέση με τις συντεταγμένες του χώρου όπως προκύπτουν από το φαινόμενο Doppler¹⁷ δηλαδή κατά τη μετακίνηση της πηγής ως προς παρατηρητή και το αντίστροφο.

Είναι πολύ σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αναπνοή κατά την άσκηση γιατί βοηθάει στην αποτελεσματική χρήση της στην ενεργειακή και την κινητική των ασκήσεων έτσι ακολουθήθηκε το προτεινόμενο μοντέλο από τη μέθοδο Yang (Γιανγκ Μινγκ – Σι . 1976)

Επιλέχθηκε το παρακάτω πρότυπο χρησιμοποίησης της αναπνοής κατά την εκπαίδευση :

ΠΙΝΑΚΑΣ 15

- * Εισπνοή όταν τα χέρια πλησιάζουν στο σώμα και
- * Εκπνοή όταν τα χέρια απομακρύνονται από το σώμα
- * Εφαρμογή κοιλιακής αναπνοής
- * Εισπνοή και εκπνέουμε από τη μύτη
- * Εισπνοή όταν σηκώνουμε τα χέρια
- * Εκπνοή όταν χαμηλώνουμε τα χέρια
- * Όταν το χέρι που έχει προταθεί τραβιέται ξανά πίσω προς το σώμα εκπνέουμε
- * Όταν το τεντώσουμε το χέρι μακριά από το σώμα τότε εκπνέουμε
- * Εκπνοή όταν χαμηλώνουμε το σώμα και
- * Εισπνοή όταν ξανασηκώνουμε το σώμα

¹⁷ Φαινόμενο Doppler : είναι το φαινόμενο κατά το οποίο ακίνητος παρατηρητής αντιλαμβάνεται διαφορετική συχνότητα στο κύμα της ηχητικής πηγής όταν ο παρατηρητής μένει ακίνητος και η ηχητική πηγή κινείται πλησιάζοντας ή απομακρυνόμενη από τον παρατηρητή και το αντίστροφο. Η εύρεση της συχνότητας του ήχου από τον παρατηρητή εξαρτάται από την ταχύτητα της πηγής και την πραγματική συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η ηχητική πηγή. Το πρόβλημα είναι πιο περίπλοκο μαθηματικά όταν παρατηρητής και πηγή κινούνται ταυτόχρονα και ιδιαίτερα όταν οι διευθύνσεις κίνησης και των δύο είναι διαφορετικές.



Η διαδικασία εφαρμογής του σωστού τρόπου αναπνοής κατά την εκπαίδευση είναι σημαντική

6.6 Επιλογή των γυμνασμάτων ως κινητικοί συνδυασμοί

Τα γυμνάσματα επιλέχθηκαν μέσα από δοκιμασμένες ομάδες ασκήσεων σε προγράμματα από αναγνωρισμένους εκπαιδευτές και προγράμματα άθλησης που έχουν σε Πανεπιστημιακά κέντρα εκπαίδευσης.

Οι γυμναστικές ασκήσεις μπορούν να βελτιώσουν τη λειτουργική κινητική των αρθρώσεων κατά το ξεκίνημα της άσκησης και να δημιουργούν ικανοποιητική συσχέτιση μεταξύ της στάσης και της κίνησης του κορμού όπως και της θέσης κορμού και άνω και κάτω άκρων κατά την κίνηση.

Η επιλογή των κινήσεων έγινε εις τρόπον ώστε να επιτευχθεί σημαντική συσχέτιση μεταξύ ισορροπίας και κίνησης αλλά και ακρίβειας κατά το συντονισμό των κινήσεων του σώματος και το συγχρονισμό του σε διαδοχικές κινήσεις που απαιτήθηκαν στην εκπαίδευση. Επί πλέον να μπορούν να δημιουργήσουν οπτικοκινητικά πρότυπα που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην σχέση κίνησης και θέσης στο χώρο κατά την εξάσκηση (Yang Jwing Ming 1989) στην κυρίως εκπαίδευση με σκοπό την οπτομνημονική αποτύπωση της χωροχρονικής μεταβολής.

Κατά τον τρόπο αυτόν μπορούσαμε να εκπαιδεύσουμε και να ενεργοποιήσουμε βασικές παραμέτρους της αντίληψης που σχετίζονται με τις διάφορες παραμέτρους της κίνησης του ανθρωπίνου σώματος, με ταυτόχρονη βελτίωση της κιναισθησης και του κινητικού συντονισμού (Anneshummay-Cook, Marjorie H. Woolacott 2000). Ενώ ταυτόχρονα μπορούσαμε να επιτύχουμε τη συγχρονισμένη εκγύμναση του εκπαιδευομένου. Η χρησιμοποίηση σχεδιασμένων γυμνασμάτων που μπορούν να εξασκούνται σε ορισμένα χρονικά όρια και με συγκεκριμένο κινητικό πρότυπο¹⁸ (Αυγερινός Θ. 2000), βελτιώνει τη συγκέντρωση και

¹⁸ Αυγερινός Θ. Διδακτική και Μεθοδική της Αθλητικής Αγωγής σε. 41 Κινητική Σωματική Αγωγή (Ph.Ed). Εδώ λαμβάνεται ως βάση το κινητικό μοντέλο, δίνεται έμφαση στην αποκάλυψη και τη διερεύνηση των διαφόρων κινητικών δεξιοτήτων σε διάφορα κινητικά πρότυπα και συνδυασμούς. Οι ερωτήσεις που τίθενται είναι:

- 1) Πού μπορεί κανείς να κινηθεί (στο χώρο),
- 2) Τι μπορεί κανείς να κινήσει (το συνειδητό σώμα)



προσήλωση στη μάθηση κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (Yang Zwing Ming 1986).

Αυτό μπορεί ευκολότερα να ενεργοποιήσει τις αισθήσεις που σχετίζονται με την κινητική δραστηριότητα, ενώ βελτιώνει την ταχύτατη συνεργασία των αισθήσεων μεταξύ τους για την παραγωγή του αποτελέσματος.

Έτσι δημιουργείται αρμονική κινητική και συντονισμός.

Τα πέντε γυμνάσματα σκοπό έχουν έναν ολοκληρωμένο συγχρονισμό συνεργασίας των αισθήσεων, όρασης, ακοής, αφής και των αντιλήψεων αντίστοιχα, του χρώματος, του ήχου (συχνότητα), του βάθους, του χώρου και του χρόνου, εις τρόπον ώστε ο εκπαιδευόμενος να αποκτήσει αρμονική συσχέτιση της κίνησής του και των συντεταγμένων του χώρου στον οποίο κινείται.

Οι παραπάνω παράμετροι είναι χαρακτηριστικές της κίνησης του ανθρωπίνου σώματος και η διαταραχή μιας εξ' αυτών μεταβάλλει το κινητικό αποτέλεσμα.

Οι παράμετροι εξετάστηκαν στο πείραμα χωριστά πριν την έναρξη του πειράματος, κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης και κατά τη λήξη του εκπαιδευτικής περιόδου.

Τα αποτελέσματα σε όλες τις φάσεις μπορούσαμε με κατάλληλο πρόγραμμα σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, να συγκριθούν δίνοντας συνδυαστικά τις συνθήκες μεταβλητότητας των διαφόρων παραμέτρων του πειράματος

3) Πώς κινείται κανείς (με δύναμη, ισορροπία και μετακίνηση του βάρους)

4) Πώς μπορεί να κινηθεί κανείς καλύτερα (με ρυθμό και με ελεύθερη κίνηση)



6.7 ΓΥΜΝΑΣΜΑΤΑ

Γύμνασμα 1

Το γύμνασμα αυτό είναι σημαντικό για το ξεκίνημα κάθε συνεδρίας. Η θέση των πελμάτων είναι σχεδόν παράλληλη μεταξύ τους και σε απόσταση ίση με μιάμιση φορά όσο είναι το άνοιγμα - πλάτος - των ώμων κάθε εκπαιδευομένου. Από την όρθια θέση που βρίσκεται ο κορμός περιστρέφουμε το σώμα αριστερά δεξιά περιοδικά και σε ίσους χρόνους, μεταφέροντας το βάρος του σώματος κατά 80% κάθε φορά προς το πόδι που βρίσκεται προς το μέρος της περιστροφής, ήτοι στροφή προς τα αριστερά – αντίστοιχα προς το αριστερό πόδι και το αντίστροφο.

Σε κάθε στάση το πάνω μέρος του κορμού είναι τεντωμένο με τα χέρια σε έκταση και τοποθετημένα αντίθετα με τη θέση των ποδιών στην στάση.

Δηλαδή όταν το δεξιό χέρι είναι τεντωμένο μπροστά το δεξιό είναι τεντωμένο προς τα πίσω και το αριστερό πόδι βρίσκεται προς τα μπροστά. Η ακρίβεια στο συντονισμό τοποθέτησης των άνω και κάτω άκρων στην προγραμματισμένη στάση και σε ίσους χρόνους είναι εντελώς απαραίτητη για την βελτίωση της κινητικής ισορροπίας και την δημιουργία χρονικού συντονισμού κατά την κίνηση.

Έτσι μπορούμε να καλλιεργήσουμε την αίσθηση της ανακάλυψης των συντεταγμένων στο χώρο ως προς το σώμα και την αίσθηση του μήκους και της θέσης των άνω και κάτω άκρων. Και μπορούμε ταυτόχρονα να επιτύχουμε ταυτοποίηση της κίνησης με τη χρονική διάρκεια της εξέλιξής της.

Ο συντονισμός στη χρονική μεταβολή και η χρησιμοποίηση σταθερής περιόδου κατά την κίνηση, μπορεί να βοηθήσει στην ομαλή συνεργασία των αρθρώσεων με τους εμπλεκόμενους στην κίνηση και τη στάση μύες και δημιουργείται έτσι μια πρώτη αλλά σημαντική εισαγωγή του εκπαιδευομένου στη δημιουργία ικανοποιητικού νευροκινητικού συντονισμού ανακαλύπτοντας σιγά-σιγά την χρονική μεταβολή κατά τη διάρκεια της κίνησης, έτσι ώστε να συντονίζονται στο χρονικό ρυθμό όλα τα μέλη του σώματος.

Με το γύμνασμα αυτό κατορθώνεται η σύνδεση της θέσης άνω και κάτω άκρων σε σχέση με το σώμα και η εξεύρεση οπτικά και αισθητικά της



ακριβούς θέσης των ως προς το σώμα εφόσον η κίνηση παρακολουθείται οπτικά από τον εκπαιδευόμενο.

Έτσι μπορούμε να συνδέσουμε την οπτική μεταβολή με τη θέση και την εμπειρία της χρονικής διάστασης του φαινομένου.

Η άσκηση αυτή χρησιμοποιήθηκε από τον Καθηγητή Γιάνγ Μίνγκ-Σί καθηγητή στα πανεπιστήμια Daito Bunka και Meiji Gakuin του Τόκιο κατά τη διάρκεια των μαθημάτων παραδοσιακής κινητικής ευεξίας και άσκησης των παραπάνω Πανεπιστημίων (Γιάνγκ Μίνγκ Σι . 1976) .

Στο συγκεκριμένο πείραμα επαναλαμβάνεται 10 φορές προς τα αριστερά και 10 φορές προς τα δεξιά με εναλλαγή και γινόταν σε κάθε συνεδρία κατά τη διάρκεια της έρευνας.

Γύμνασμα 2

Στο γύμνασμα αυτό τα πέλματα είναι τοποθετημένα στο ίδιο άνοιγμα μεταξύ τους όπως και στο προηγούμενο γύμνασμα και σχηματίζουν ως προς την κάθετη στο επίπεδο του σώματος γωνία 45° μοιρών.

Τα γόνατα είναι λυγισμένα μέχρι τη γωνία των 120° μοιρών περίπου. Τα χέρια βρίσκονται τεντωμένα στα πλάγια στο ίδιο επίπεδο με το επίπεδο του σώματος, με τις παλάμες να δείχνουν προς το έδαφος

Αμέσως μετά οι παλάμες σφίγγουν σε γροθιές και κυκλικά σε παράλληλη γραμμή πλάγια του σώματος (αριστερά και δεξιά) ανεβαίνουν τεντωμένα ψηλά με ταυτόχρονο άνοιγμα στις παλάμες ώστε να είναι παράλληλες κοιτώντας προς το εσωτερικό του κορμού, ενώ το σώμα έχει ανορθωθεί. Το άνοιγμα της άρθρωσης του γονάτου είναι 180 μοίρες. Τα χέρια συνεχίζουν κινούμενα κυκλικά απομακρυνόμενα από το σώμα και κατεβαίνουν μέχρι να καταλήξουν ξανά σε γροθιές όταν το σώμα φτάσει στην αρχική του θέση.

Πρέπει να συμπέσει χρονικά η τελική θέση των άνω άκρων με την τελική θέση των κάτω άκρων σε μια συνεχή κίνηση ώστε να εξασκείται ο χρονικός και κινητικός συντονισμός .

Το γύμνασμα αυτό εξασκείται **10** φορές πριν από κάθε συνεδρία και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή από τον εκπαιδευόμενο στην ανακάλυψη του χρόνου αρχής και τέλους και της διάρκειας της μεταβολής στη γωνία που σχηματίζουν κατά την έκταση ή τη συσπείρωση στα άνω και κάτω άκρα.



Το γύμνασμα αυτό προτάθηκε κατά τα μαθήματα παραδοσιακής γυμναστικής από τον Dr. Yang Jwing Ming (Yang Zwing Ming 1990) .

Το δεύτερο γύμνασμα αποσκοπεί στο να συνδέσει την κυκλική κίνηση με την ευθύγραμμη κίνηση, συσχετίζει το χρόνο έκτασης των άνω άκρων, με το χρόνο έκτασης των κάτω άκρων, βοηθάει στην αντίληψη της ταχύτητας, των χρονικών ορίων της κίνησης και βελτίωση της αντίληψης των συντεταγμένων αρχής και τέλους (Αυγερινός Θ. 2000) , καθώς επίσης βελτιώνει την αντίληψη του εύρους κίνησης και της θέσης των μελών του σώματος , ενώ βοηθάει στην μετατροπή και τη σχέση της μεταβολής της γωνίας με τις συντεταγμένες και τη θέση του σώματος στο χώρο χρησιμοποιώντας οριακές θέσεις και μεταβολές στην κίνηση σε ίσες περιόδους .

Επιπλέον είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο εκπαιδευόμενος μπορεί εύκολα έτσι να μάθει να ανακαλύπτει τις συντεταγμένες των άκρων του σε κάθε μετακίνηση, καθώς και τα όρια της κίνησης χωρίς να έχει άμεση οπτική επαφή με αυτή.

Αυτό έχει άμεση σχέση με την αντίληψη της θέσης και την αντίληψη των συντεταγμένων του χώρου κάτι που ήταν σημαντικό για το πείραμα για τη μέτρηση κατά το τεστ αντίληψης χώρου 3D που χρησιμοποιήθηκε από το πρόγραμμα του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Γύμνασμα 3

Το γύμνασμα αυτό μπορεί να συσχετίσει την ευθεία με την παραλληλία , καθώς και τη αίσθηση της μέτρησης των γωνιών των μελών του σώματος - άνω και κάτω άκρων- ως προς την κατακόρυφη διεύθυνση και την αντίστοιχη οριζόντια.

Δηλαδή χρησιμοποιείται για να εξοικειώσει τον εκπαιδευόμενο με τις συντεταγμένες του επιπέδου και τη μεταβολή και την αντίληψη της μεταβολής των γωνιών στο επίπεδο και στο χώρο . Κατά τον τρόπο αυτό μπορούμε να έχουμε συσχέτιση της θέσης με την στάση και την κίνηση των άνω και κάτω άκρων στο χώρο, κάτι που σχετίζεται άμεσα με την ευστάθεια και την ισορροπία του σώματος κατά τις διάφορες μετακινήσεις του , προσχεδιασμένες ή τυχαίες.



Από τη θέση ιππαστί δηλαδή με τα πέλματα παράλληλα μεταξύ τους και σε απόσταση ομοίως μιάμιση φορά όσο το άνοιγμα των ώμων του εκπαιδευόμενου, τοποθετούνται τα χέρια τεντωμένα πλάγια προς τα αριστερά και προς τα δεξιά αντίστοιχα με τις παλάμες κατακόρυφες και να βλέπουν προς τα έξω από το σώμα.

Ο μηρός με την κνήμη σχηματίζουν στην άρθρωση του γονάτου γωνία 120 μοιρών.

Μετά το σώμα ανορθώνεται ψηλά και τα χέρια τεντώνουν γυρίζοντας τις παλάμες με το εσωτερικό τους γυρισμένο προς τα πάνω, εφόσον περάσουν κοντά στα πλευρά διαγράφοντας τόξο τεταρτοκυκλίου. Το γύμνασμα επαναλαμβάνεται σε 10 επαναλήψεις σε δύο χρόνους και σε κάθε συνεδρία.

Στο γύμνασμα αυτό εκμεταλλευόμαστε την ευθύγραμμη μετατόπιση.

Αυτή σχετίζεται με το χρόνο δράσης και βελτιώνει την αίσθηση της εύρεσης του μήκους και των συντεταγμένων του βάθους και συσχετίζει τις συντεταγμένες του επιπέδου με την ταχύτητα και τη χρονική μεταβολή στο χώρο.

Βοηθάει στη συσχέτιση της κίνησης με την παραλληλία και την καθετότητα, ως προς δεδομένες και προκαθορισμένες διευθύνσεις χαρακτηριστικές για τη στάση του σώματος. Έτσι μελετώνται και αφομοιώνονται οι συντεταγμένες στο επίπεδο (Χ,Ψ).

Βοηθάει στην αντίληψη του ύψους και την ανακάλυψη των ορίων του σώματος – συντεταγμένες των άκρων σημείων ως προς δεδομένο σημείο αναφοράς .

Δυναμώνει το μυϊκό σύστημα και βοηθάει τον εκπαιδευόμενο να αντιληφθεί το μέγεθος του μυϊκού έργου που χρησιμοποιεί σε κάθε κίνηση ή στη διατήρηση της στάσης του αντιστοιχίζοντάς το με την μυϊκή τάση και τις δυνάμεις που δέχεται από το έδαφος κατά τη μετακίνηση τη στροφή ή τη δυναμική ισορροπία.

Μπορεί επίσης να εκπαιδευτεί στο να αντιλαμβάνεται τα όρια μεταξύ της αρχικής και της τελικής θέσης της κίνησης οπτικά και χωρικά με την χρησιμοποίηση των αρθρώσεων και του μυϊκού του συστήματος κατά την κίνηση.



Γύμνασμα 4

Το γύμνασμα αυτό βελτιώνει την κινητική εμπειρία βοηθώντας τον εκπαιδευόμενο να αποκτήσει οπτική αντίληψη βελτιώνοντας επίσης την αίσθηση της αφής του ανάγλυφου και των χωρικών μεταβολών ως προς τη μορφή ενός στερεού .

Μπορεί να βελτιώσει την αντίληψη του χώρου και του χρόνου συνδυάζοντας τη σχέση της μετατόπισης με την κίνηση, ενώ βελτιώνει το συγχρονισμό της κίνησης και της εναλλαγής της θέσης της στάσης και της θέσης των άνω και κάτω άκρων με την ταχύτητα της εναλλαγής και το χρόνο της εξέλιξης της διεργασίας.

Έτσι μπορεί περισσότερο εύκολα να συσχετίσει τις συντεταγμένες του χώρου με τη χρονική διάρκεια της μεταβολής τους και φυσικά με την ταχύτητα με την οποία εξελίσσεται η μεταβολή και στην οποία μπορεί να συμμετέχει ο εκπαιδευόμενος.

Η κίνηση καταγράφεται στη μνήμη και οι συνεχής επαφή βελτιώνει το συγχρονισμό, τον κινητικό συντονισμό και την κινητική ισορροπία.

Μπορούμε κατά τον τρόπο αυτό να βελτιώσουμε την ικανότητα της αισθητικοκινητικής αντίληψης και των παραμέτρων της, σε σχέση με το χώρο και το χρόνο στον οποίο γίνεται η μεταβολή. Αυτό είναι άμεση συνέπεια της αναγνώρισης εκ μέρους του πειραματιζόμενου ατόμου της ταχύτητας και του χρόνου της αλλαγής της στάσης κατά την κίνηση. Κατά τη συχνή επανάληψη αυτό γίνεται μνημονική αποτύπωση που επαναχρησιμοποιείται με μνημονικό και μηχανικό τρόπο και ανάλογα με την ταχύτητα επανάληψης μπορεί να βελτιώνεται η ακρίβεια και η χρονική ακρίβεια αλλά και ο συντονισμός της κίνησης.

Σημαντικό ρόλο επίσης παίζει η αρχή και το τέλος της κάθε κίνησης για κάθε μέλος του σώματος, που συμμετέχει σε αυτή γιατί η ικανότητα συντονισμού βοηθάει στην ανακάλυψη των χωροχρονικών μεταβολών κατά την κίνηση .

Έτσι μπορούμε να πούμε ότι επιτυγχάνεται κινητικός συντονισμός και συμφωνία των παραμέτρων που σχετίζονται με την κίνηση και την αντίληψη των παραμέτρων ισορροπίας στατικής και δυναμικής .



Χρησιμοποιούμε μεγάλο βηματισμό προς τα μπρος ξεκινώντας με οποιοδήποτε πόδι μας βοηθάει σαν πρώτο βήμα, με αντίθετη θέση στα άνω και κάτω άκρα (π.χ. αριστερό πόδι μπροστά και δεξί χέρι τεταμένο με ελαφρά τροφή του κορμού) και μετά αντίστροφα με επανάληψη

Η παλάμη στο χέρι που προπορεύεται είναι προς τα πάνω και του χεριού που έπεται δείχνει προς το έδαφος , ενώ οι παλάμες δεν θα πρέπει να είναι σφιγμένες αλλά χαλαρές. Η εναλλαγή στη θέση των άνω και κάτω άκρων συνεχίζεται με σταθερή ταχύτητα και εισπνέοντας κατά το ξεκίνημα και εκπνέοντας κατά το τέλος της προσπάθειας.

Το γύμνασμα αυτό επαναλαμβάνεται 5+5 φορές για κάθε πόδι που θα βρίσκεται μπροστά τεταμένο κατά τη στάση, ήτοι πέντε φορές για το αριστερό πόδι και πέντε φορές για το δεξιό πόδι.

Η εκπαίδευση με ανοιχτές παλάμες βοηθάει στη βελτίωση της χρονικής αντίληψης της επαφής με τα αντικείμενα αλλά και της ανακάλυψης του ανάγλυφου και της ταυτοποίησης της θέσης με την κίνηση και τη χρονική περίοδο μεταβολής της.

Ενώ μπορεί να βοηθήσει στην ανακάλυψη του χρόνου εξέλιξης ενός φαινομένου που σχετίζεται με την κίνηση και της διάρκειας επαφής με αυτό.

Γύμνασμα 5

Το γύμνασμα αυτό ονομάζεται κύλισμα της μπάλας και έχει άμεση σχέση με τον κύκλο και την αντίληψη των καμπυλών , καθώς και των περιμετρικών ορίων του ανθρωπίνου σώματος ανακαλύπτοντας τον όγκο του και εκτεταμένα τις συντεταγμένες του χώρου που ορίζουν τα όριά του.

Βοηθάει στη δημιουργία οπτομνημονικής συσχέτισης της θέσης , του ανάγλυφου και της ανακάλυψης του όγκου και των γεωμετρικών χωρικών συντεταγμένων των αντικειμένων. Έτσι μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση της αντίληψης του βάθους πεδίου και των χωρικών μεταβολών.

Το «κύλισμα» της μπάλας γίνεται σε σχήμα οκτώ με οριακό σημείο αλλαγής ακριβώς μπροστά από το σώμα και στο ύψος του στέρνου όπου τα χέρια είναι σχεδόν τεντωμένα . Γίνεται περιοδική εναλλαγή της θέσης των δύο χεριών πάνω- κάτω σε κάθε μισό της ταλάντωσης.



Ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει την καμπυλότητα και να τοποθετεί σε συγκεκριμένες θέσεις στο χώρο τα χέρια του ενώ εκπαιδεύεται και στην αίσθηση της αφής και στην αντίληψη της απόστασης και του βάθους πεδίου σε σχέση με τις γεωμετρικές συντεταγμένες του χώρου. Η σταθερή ταχύτητα με την οποία εξελίσσεται η κίνηση στην άσκηση αυτή βοηθάει στον συσχετισμό της αντίληψης του ανάγλυφου και των χωρικών συντεταγμένων των γεωμετρικών ορίων ενός αντικειμένου ως προς τη μετακίνησή του στο χώρο τη χρονική διάρκεια και την ταχύτητα αυτής της μεταβολής.

Βοηθάει στην εκπαίδευση της οπτικής αντίληψης στη βελτίωση της στατικής ισορροπίας και στην ορθοσωμία και στην οπτομνημονική συσχέτιση της θέσης των άκρων του σώματος ως προς το χρόνο εξέλιξης της αλλαγής των θέσεων στο χώρο.

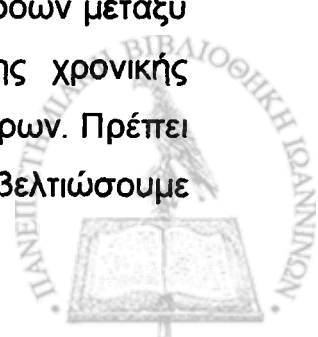
Το γύμνασμα αυτό γίνεται ως εξής:

Σε όρθια στάση με τα πέλματα παράλληλα και σε απόσταση μεταξύ τους όσο το άνοιγμα των ώμων, ο εκπαιδευόμενος προσαρμόζει τις παλάμες του χαλαρά τη μία πάνω στην άλλη ωσάν να κρατάει μια ελαφριά μπάλα, αφήνοντας τις παλάμες να καμπυλωθούν, κάνει χιαστί κινήσεις σε σχήμα οκτώ με εναλλαγή της πάνω παλάμης στη θέση της κάτω και αντίστροφα σε τρεις θέσεις που είναι και οι ακραίες θέσεις που διέρχεται εικονικά η μπάλα από το άκρο αριστερό όριο του κορμού έως το άκρο δεξιό. Αυτές είναι, αριστερά κοντά στα πλευρά, μπροστά στο ύψος του στέρνου και τέλος δεξιά στα πλευρά και αντίστοιχα συνεχόμενα σε διαδοχικές κινήσεις κατά την αντίστροφη πορεία.

Το γύμνασμα εκπαιδεύεται σε 10 επαναλήψεις σε δύο χρόνους που αντιστοιχούν μεταξύ της κάθε αλλαγής της θέσης κάθε παλάμης πάνω κάτω και αντίστροφα.

Κάθε επανάληψη αντιστοιχεί στην περίοδο από την τοποθέτηση των χεριών από το αριστερό μέρος του σώματος στο δεξιό και αντίστροφα. Έτσι έχουμε δύο αλλαγές της θέσης στις παλάμες σε κάθε επανάληψη.

Δίνεται ιδιαίτερη σημασία στη χαλαρή στάση του σώματος και στη χαλαρή θέση των χεριών καθώς και στην διατήρηση ίσων χρονικών περιόδων μεταξύ κάθε αλλαγής. Αυτό βοηθάει στην πληρέστερη αντίληψη της χρονικής μεταβολής σε σχέση με την ταχύτητα κατά την κίνηση των άνω άκρων. Πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι με το γύμνασμα αυτό προσπαθούμε να βελτιώσουμε



τόσο την αντίληψη του χώρου όσο και την οπτική αντίληψη και την αντίληψη του χρόνου και του χώρου σε σχέση με το πάνω μέρος του σώματος διατηρώντας οπτική επαφή με την κίνηση. Έτσι παρακολουθείται οπτικά η μεταβολή των χωρικών και των χρονικών συντεταγμένων της κίνησης με αποτέλεσμα μια οπτομνημονική αποτύπωση της κίνησης σε όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσης.

6.8 Πρωτόκολλο εκπαίδευσης

Πρωτόκολλο εκπαίδευσης του γυμναστικού προγράμματος (ΠΕΓΠ)

Πρόγραμμα Σωματοκινητικής Αγωγής (ΠΣΑ)

Η εκπαίδευση ανά συνεδρία ακολούθησε ένα καθορισμένο σχεδιασμένο πρωτόκολλο το οποίο ακολουθήθηκε ακριβώς σε κάθε συνεδρία και δόθηκε στους συμμετέχοντες εκπαιδευόμενους πριν την έναρξη της έρευνας.

Αφορούσε την διαδικασία τακτοποίησης ανά ομάδες σε σειρές , την ώρα της κάθε συνεδρίας, που φροντίσαμε να είναι καθορισμένη για να μελετηθεί με περισσότερη ακρίβεια ο κύκλος επίδρασης των σχεδιασμένων γυμνασμάτων. Επίσης τη χρονική διάρκεια της κάθε συνεδρίας (μία διδακτική ώρα).

Τέλος δόθηκε το αναλυτικό πρόγραμμα που περιελάμβανε τη σειρά των γυμναστικών ασκήσεων και τη σειρά με την οποία θα γινόταν τα γυμνάσματα τα οποία στην αρχή είχαν αναλυτικά επιδειχθεί στους συμμετέχοντες ώστε να έχουν μια σημαντική επαφή πριν την άμεση επαφή τους με αυτά κατά την έναρξη της εφαρμογής του προγράμματος.

Επίσης επιδείχθηκε πολλές φορές το **Σύνολο Ασκήσεων Σωματοκινητικής Αγωγής**, που θα εξασκούνταν στο τέλος του 5^{ου} γυμνάσματος και θα έκλεινε μαζί με την αποθεραπεία την κάθε συνεδρία.

Τέλος ενημερώθηκαν οι συμμετέχοντες για τη **χρονική διάρκεια της εκπαίδευσης ΧΔΕ** που αναφέρεται στο χρόνο που θα αντιστοιχούσε στην έναρξη και στο τέλος της έρευνας.



Επιγραμματικά ακολουθήθηκε το παρακάτω πρωτόκολλο:

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Συγκέντρωση εκπαιδευομένων
Επίδειξη του χώρου συνεδρίας
Τοποθέτηση σε ομάδες των πέντε ατόμων σε δύο παράλληλες σειρές
Ώρα εκπαίδευσης: Πρωινή ώρα
Διάρκεια εκπαίδευσης: μία διδακτική ώρα
Συνεδρίες ανά Εβδομάδα: δύο
Χρονική διάρκεια εκπαίδευσης : οκτώ εβδομάδες
Προθέρμανση
Γύμνασμα 1^ο
Γύμνασμα 2^ο
Γύμνασμα 3^ο
Γύμνασμα 4^ο
Γύμνασμα 5^ο

ΠΙΝΑΚΑΣ 16

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

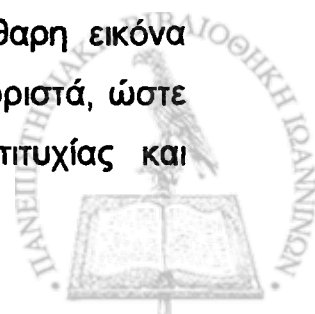
7.1 Μετρήσεις

Οι επόμενες μετρήσεις και τα διαγράμματα αναφέρονται αρχικά στην ομάδα ελέγχου και στην ομάδα πειραματισμού.

Οι επιμέρους μετρήσεις και οι πίνακες ανά άτομο έχουν καταχωρηθεί στο τέλος τους βιβλίου στο παράρτημα ανά εκπαιδευόμενο και ανά τεστ και για τις δύο υποπεριπτώσεις, δηλαδή και στο συγκριτικό και στο μνημονικό τεστ.

Επιλέχθηκε η παρουσίαση των μέσων τιμών ανά περίοδο μέτρησης και ανά τεστ στο σύνολο και έγινε κατανομή όλων των μετρήσεων ανά μέτρηση στο σύνολο των ατόμων μεταξύ του στόχου που έδινε ο ηλεκτρονικός υπολογιστής από το πρόγραμμα και της απάντησης που έδιναν οι πειραματιζόμενοι.

Κατά τον τρόπο αυτόν μπορούμε να έχουμε μια πιο ξεκάθαρη εικόνα μεταξύ στόχου και απάντησης αλλά και ανά πειραματιζόμενο χωριστά, ώστε να παίρνουμε άμεσα πληροφορίες και για το ποσοστό επιτυχίας και



βελτίωσης που σημειώθηκε στα μέλη της ομάδας που επιλέχθηκε, μέσω των αντίστοιχων συγκριτικών γραφικών παραστάσεων κατά τεστ και για το σύνολο των εκπαιδευομένων.

7.1.α Ομάδα ελέγχου

Στην ομάδα ελέγχου τα τεστ έγιναν κατά την έναρξη του προγράμματος και επαναλήφθηκαν με την πάροδο δέκα εβδομάδων

Στους πίνακες Ε-34-35 -36 φαίνονται οι μέσες τιμές των μετρήσεων κατά το αρχικό τεστ στην ομάδα ελέγχου .

ΠΙΝΑΚΑΣ Ε-34

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ		ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ	
ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
638,75	615	463,75	453,75
558,75	488,75	463,75	453,75
716,25	647,5	616,25	640
546,25	561,25	521,25	584,29
486,25	387,5	458,75	453,75
513,75	483,75	601,25	578,75
583,75	558,75	447,5	422,5
312,5	307,5	492,5	390
590	571,25	575	588,75
465	555	500	612,5
477,5	448,75	443,75	445
453,75	341,25	506,25	487,5
468,75	426,25	472,5	422,5
505	528,75	341,25	358,75
560	621,43	586,25	635
527,5	518,75	665	672,5
562,5	533,75	625	618,75

Πίνακας 34 α

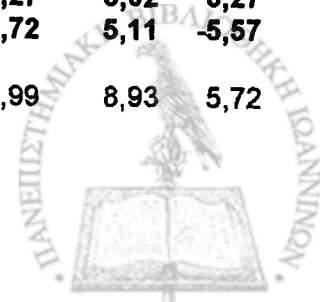


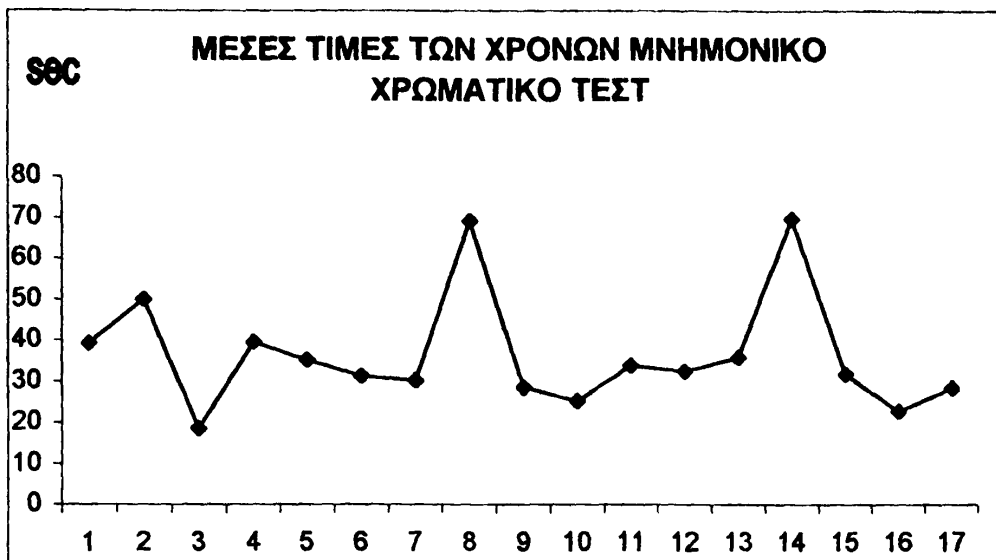
ΤΕΣΤ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

Μνημονικό							Συγκριτικό						
Κ	Π	Μ	Κ	Π	Μ	ΧΡ	Κ	Π	Μ	Κ	Π	Μ	ΧΡ
107,4	130,9	95	141	167	141,75	39,25	107,4	130,9	95	103,38	125,88	89,63	57,9
107,4	130,9	95	121,88	144	93,5	50	107,4	130,9	95	113,88	134,5	90,63	69,1
107,4	130,9	95	113,88	121	121,63	18,5	107,4	130,9	95	111,13	136,5	92,88	33,6
107,4	130,9	95	134,13	154	98,25	39,5	107,4	130,9	95	141,75	149,38	75	38,1
107,4	130,9	95	141,75	144	119,71	35,125	107,4	130,9	95	123	126,25	94,63	34
107,4	130,9	95	133,63	141	115,63	31,25	107,4	130,9	95	116,88	128	91,88	61,5
107,4	130,9	95	134,75	150	108,88	30,125	107,4	130,9	95	89,875	106,5	52,75	63,1
107,4	130,9	95	149,81	163	94,125	69,125	107,4	113,1	95	113,75	123,63	87,13	82,5
107,4	130,9	95	138,88	124	113,63	28,375	107,4	130,9	95	95,875	114,88	83,5	32,3
107,4	130,9	95	119,57	143	117,63	25,25	107,4	130,9	95	108,63	149,5	100,6	47,4
107,4	130,9	95	127,25	164	107,63	33,75	107,4	130,9	95	97,375	118,63	80	34
107,4	130,9	95	122,5	140	129,71	32,286	107,4	130,9	95	97,25	133,88	98,13	30,1
107,4	130,9	95	134,88	153	112	35,75	107,4	130,9	95	108,75	130,75	82,38	62,9
107,4	130,9	95	130,5	134	120,75	69,625	107,4	130,9	95	110,38	123	93,5	109
107,4	130,9	95	143,25	108	105,5	31,75	107,4	130,9	95	121,88	124,88	88,5	40,4
107,4	130,9	95	139,38	149	110,75	22,75	107,4	130,9	95	108,5	129,13	118,5	38,4
107,4	130,9	95	130,88	126	99,375	28,5	107,4	130,9	95	113,5	143,75	91,25	30,5
107,4	130,9	95	132,82	142	112,38	36,524	107,4	129,8	95	110,34	129,35	89,8	50,9

ΠΙΝΑΚΑΣ Ε-36 ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ
ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

Μνημονικό						Συγκριτικό					
Χ	Ψ	Z	Χ	Ψ	Z	Χ	Ψ	Z	Χ	Ψ	Z
-7,22	8,19	6,22	-7,33	7,55	6,13	-16,94	6,34	1,44	-15,34	6,04	1,5
-14,2	10,59	10,88	-13,39	10,2	12,85	-16,08	6,16	2,77	-15,76	6,07	2,63
-12,9	9,1	10	-10,95	7,99	9,46	-11,55	4,87	12,25	-12,46	5,22	-8,23
-6,61	11,05	12,33	-6,31	10,3	10,82	-17,44	11,28	3,11	-16,72	10,9	2,31
-7,47	11,52	9,44	-7,41	11,1	11,75	-28,89	10,49	9,11	-25,14	11,2	16,67
-11,8	12,75	8,66	-10,05	10,4	6,422	-29,44	8,01	14,22	-27,91	7,82	13,73
-9,69	7,34	-3	-8,48	7,13	-1,25	-18,19	8,44	2,66	-14,52	8,94	6,13
-8,85	9,77	2,77	-4,08	9,05	5,57	-12,19	8,83	7,55	-12,68	9,26	8,56
-12,7	9,59	12,66	-11,12	7,8	10,27	-22,25	10,09	6,88	-21,95	9,82	6,47
-7,05	8,57	-5,55	-7,19	8,42	-4,47	-23,6	8,9	11,78	-22,33	8,36	10,58
-16,1	11,6	13,77	-12,19	10	11,25	-19,5	11,35	7,77	-19,22	11,28	8,37
-7,82	6,517	9	-9,02	4,59	7,97	-18,59	15,29	18,11	-17,3	14,5	15,98
-10,7	11,59	15,55	-9,61	11,3	11,21	-13,53	8,92	-6,44	-14,66	6,65	-4,52
-9,02	9,93	0,88	-7,83	8,16	-1,92	-18,74	10	12,22	-18,63	10,26	11,57
-13,5	9,69	10,55	-13,56	9,33	11,48	-19,6	11,77	3,33	-19,24	12,45	7,86
-12,6	8,1	9,44	-11,71	7,53	7,42	-22,26	7,94	3,77	-21,27	8,02	3,27
-6,58	6,71	-4,55	-6,53	6,96	-3,55	-11,48	6,06	-4,44	-10,72	5,11	-5,57
-10,3	9,56	7,00	-9,221	8,7	6,55	-18,84	9,102	4,8	-17,99	8,93	5,72





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ε-49 Αρχικό τεστ

Γραφική παράσταση των μέσων τιμών του χρόνου απάντησης στο αρχικό μνημονικό τεστ αντίληψης χρώματος για την ομάδα ελέγχου. Παρατηρούνται διακυμάνσεις στο χρόνο απάντησης κατά το τεστ ενώ κατά μέσο όρο οι τιμές δεν είναι πολύ χαμηλά.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ε-50 Αρχικό τεστ

Γραφική παράσταση των μέσων τιμών του χρόνου απάντησης στο αρχικό συγκριτικό τεστ αντίληψης χρώματος για την ομάδα ελέγχου. Παρατηρούνται διακυμάνσεις στο χρόνο απάντησης κατά το τεστ ενώ κατά μέσο όρο οι τιμές είναι πιο ψηλά σε σχέση με το μνημονικό τεστ.

Η σύγκριση των δύο διαγραμμάτων οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πιθανόν τα άτομα της ομάδας ελέγχου παρουσίασαν περισσότερο χρόνο στην προσπάθεια του συγκριτικού τεστ.



ΤΕΛΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων στην ομάδα ελέγχου μετά το πέρας του προγράμματος φαίνονται στους παρακάτω πίνακες, Στους πίνακες καταγράφονται οι μέσες τιμές των μετρήσεων και οι σταθερές αποκλίσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ε.37

Τελική μέτρηση

Μνημονικό Τεστ ηχου

Στόχος	Απάντηση
591±116,46	543,59 ±110

Συγκριτικό Τεστ

558±94,33	548,88±89,94
-----------	--------------

ΠΙΝΑΚΑΣ Ε.38

Τελική Μέτρηση

Μνημονικό Χρωματικό τεστ

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD
Κόκκινο	107,4 ± 0	135± 11,11
Πράσινο	130,88 ±0	136±11,20
Μπλε	95 ± 0	98,7±11,62

Συγκριτικό Χρωματικό τεστ

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD
Κόκκινο	107,4 ± 0	125,27± 6,12
Πράσινο	130,9 ±0	130,8±11,91
Μπλε	95 ± 0	88,1±5,15

ΠΙΝΑΚΑΣ Ε.39

Τελική Μέτρηση

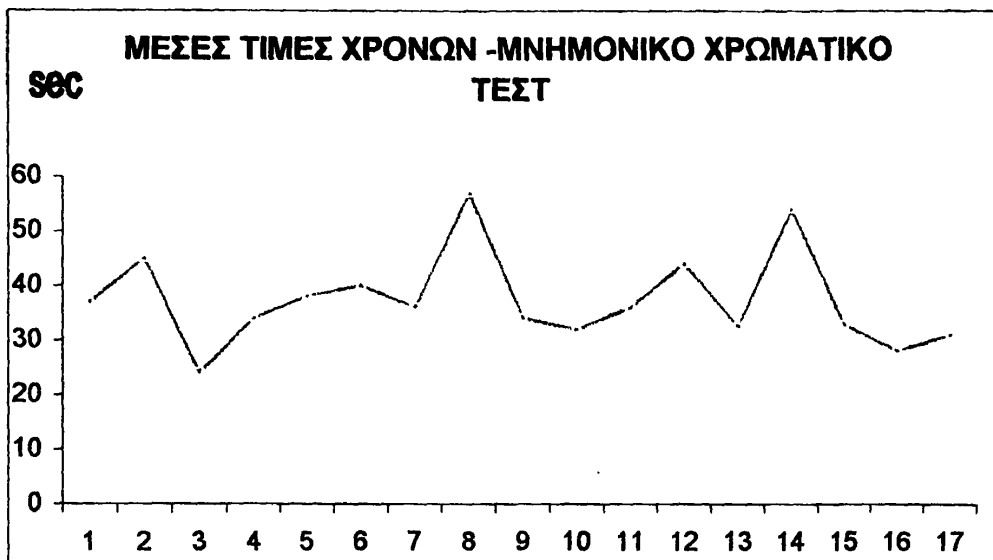
Μνημονικό Τεστ χώρου

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD
X	-11,1± 2,47	-10,4±4,35
Ψ	9,93±5,94	9,67± 2,34
Z	8,26±7,86	7,56±6,12



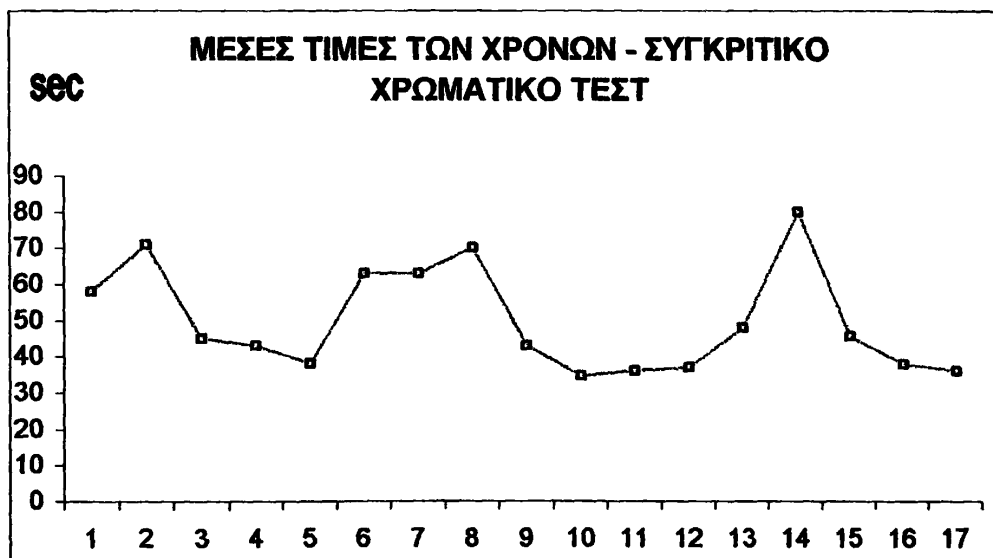
Συγκριτικό Τεστ χώρου

	Στόχος ΜΤ±SD	Απάντηση ΜΤ±SD
X	-15,7± 10,91	-14,9 ±3,23
Ψ	12,25±7,48	11,04 ± 8,41
Z	8,54±11,92	11,07±3,37



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ε.51

Διάγραμμα μεταβολής του χρόνου στην τελευταία μέτρηση της ομάδας ελέγχου στο μνημονικό χρωματικό τεστ . Παρατηρούνται οι μεταβολές του χρόνου και η μη σταθεροποίησή του από τα άτομα της ομάδας.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ε.52

Διάγραμμα μεταβολής του χρόνου στην τελευταία μέτρηση της ομάδας ελέγχου στο συγκριτικό χρωματικό τεστ.



7.1.β Κατανομή των μετρήσεων στην ομάδα Πειραματισμού

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται για την ομάδα πειραματισμού οι μέσες τιμές των μετρήσεων ανά περίοδο μέτρησης και ανά τεστ τόσο στο σύνολο όσο και σε κάθε τεστ, για το μνημονικό τεστ και συγκριτικό τεστ ήχου, ομοίως του χρωματικού τεστ και του τεστ αντίληψης χώρου για όλα τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα .

Η κατανομή των μετρήσεων και οι συγκριτικές γραφικές παραστάσεις γίνονται ανά περίοδο μέτρησης και για τις μέσες τιμές όλων των τεστ των εκπαιδευμένων με σκοπό τη στατιστική τους παρατήρηση και απόκλιση ανά τεστ και ανά περίοδο.

Πιο αναλυτικά όλες οι ακριβείς μετρήσεις για κάθε εκπαιδευόμενο φαίνονται στο παράρτημα του βιβλίου μαζί με τις επιμέρους γραφικές παραστάσεις ανά τεστ , χρώμα και συντεταγμένων ανά άξονα X, Ψ, Z.

Πιο ειδικά οι μετρήσεις και οι κατανομές των αποτελεσμάτων ανά τεστ φαίνονται παρακάτω

Κατανομή των μετρήσεων στο ηχητικό τεστ: Μνημονικό και Συγκριτικό

Στους παρακάτω πίνακες φαίνονται οι μέσες τιμές των αποτελεσμάτων ανά μέτρηση (δηλαδή ανά περίοδο μέτρησης) και ανά τεστ τόσο στο σύνολο όσο και σε κάθε τεστ, για το μνημονικό τεστ ήχου και το συγκριτικό τεστ ήχου τα αποτελέσματα όλων των μετρήσεων ανά εκπαιδευόμενο φαίνονται στο παράρτημα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17 και 18

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΤΕΣΤ

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ

	Στόχος	Απάντηση
MT	547,81	549,17
1η ME	587,5	621,25
2η ME	255	236,25
3η ME	557,82	565,08
MT	563,01	560,74
1η ME	573,52	544,70
2η ME	586,86	587,71

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ

	Στόχος	Απάντηση
MT	528,91	521,85
1 ^η ME	686,25	760
2 ^η ME	571,25	548,75
3 ^η ME	467,5	467,5
MT	526,07	521,25
1 ^η ME	534,31	528,92
2 ^η ME	514,92	509,68



3η ME	547,63	549,60	3 ^η ME	549,6	549,2
MT	552,38	551,49	MT	522,67	517,59
1η ME	516,31	516,31	1 ^η ME	503,10	498,27
2η ME	567,42	562,18	2 ^η ME	456,25	451,25
3η ME	536,57	550,57	3 ^η ME	611,25	611,25
MT	556,14	553,93	MT	528,4	520,53
1η ME	542,4	514,8	1 ^η ME	508,05	484,88
2η ME	573,98	570,44	2 ^η ME	483,75	481,25
3η ME	541,72	546,29	3 ^η ME	472,5	472,5
MT	547,65	548,45	MT	536,73	522,20
1η ME	488,75	511,25	1 ^η ME	765	610
2η ME	712,5	706,25	2 ^η ME	535	536,25
3η ME	552,39	563,38	3 ^η ME	611,25	611,25
MT	560,36	557,79	MT	525,89	519,74
1η ME	551,25	537,25	1 ^η ME	502,75	494,13
2η ME	555,40	555,52	2 ^η ME	553,75	551,25
3η ME	628,82	627,64	3 ^η ME	596,25	593,75
MT	558,07	559,89	MT	540,40	535,43
1η ME	725	708,75	1 ^η ME	566,92	600,76
2η ME	585	562,5	2 ^η ME	437,5	440
3η ME	564,26	573,59	3 ^η ME	502,5	501,25
MT	555,30	551,01	MT	528,57	521,55
1η ME	569,35	540,32	1 ^η ME	502,5	492,5
2η ME	588,52	591,470	2 ^η ME	426,25	425
3η ME	521,62	520,75	3 ^η ME	420	418,75
MT	561,92	560	MT	528,41	523,57
1η ME	552	528,8	1 ^η ME	535,39	528,13
2η ME	579,08	575,81	2 ^η ME	510,95	507,64
3η ME	552,5	554,93	3 ^η ME	736,25	736,25
MT	540,24	538,86	MT	514,55	498,12
1η ME	637,5	613,75	1 ^η ME	468,75	463,75
2η ME	530	556,66	2 ^η ME	572,5	552,5
3η ME	500	502,22	3 ^η ME	326,25	323,75



ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΜΝΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 19 και 20

	ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ					ΜΤ		
	Απόστασ	Απάντησ	Στόχος Χ	Στόχος Ψ	Στόχος Ζ	Απαντ Χ	Απάντ Ψ	Απάντ Ζ
ΜΤ	54,27	50,35	-29,89	13,84	29,88	-24,71	12,03	30,43
1ηΜ	57,55	55,39	-29,94	13,60	40,66	-26,24	13,24	41,03
2ηΜ	59,80	53,65	-33,11	19,64	32,22	-28,15	15,14	31,93
3ηΜ	57,79	49,67	-28,66	17,77	29,55	-23,28	14,41	26,8
ΜΤ	56,42	52,47	-32,43	14,17	32,49	-26,65	12,48	33,31
1ηΜ	79,95	69,85	-52,86	20,01	53,55	-38,15	17,11	54,16
2ηΜ	79,78	70,60	-39,60	23,66	53	-28,99	16,87	54,38
3ηΜ	67,48	60,57	-45,80	18,83	42,22	-33,75	15,87	44,44
ΜΤ	56,66	53,33	-31,33	14,10	33,78	-26,45	12,43	34,62
1ηΜ	70,23	65,15	-44,48	12,76	48,55	-37,24	11,43	49,13
2ηΜ	52,12	50,72	-30,22	10,13	29,33	-28,94	8,65	29,45
3ηΜ	49,84	48,49	-29,23	12,32	28,11	-28,17	11,03	27,98
ΜΤ	55,87	51,97	-32,06	14,26	31,98	-26,36	12,59	32,74
1ηΜ	54,38	50,03	-34,02	19,43	29,33	-28,20	16,74	29,71
2ηΜ	30,39	30,38	-13,10	8,77	2,77	-10,36	9,21	7,82
3ηΜ	42,50	40,37	-20,29	11,58	20,77	-16,63	11,35	20,38
ΜΤ	54,95	51,05	-30,86	14,35	30,57	-25,54	12,39	31,21
1ηΜ	60,42	57,84	-35,74	13,54	35,55	-32,00	11,06	35,93
2ηΜ	79,17	73,24	-48,23	15,10	55,11	-35,37	14,66	58,27
3ηΜ	46,11	39,73	-26,31	11,07	11,66	-19,47	9,89	10,36
ΜΤ	56,15	56,66	-31,87	14,19	33,08	-26,44	12,53	34,15
1ηΜ	56,49	56,66	-31,87	15,34	39,11	-24,01	13,17	44,01
2ηΜ	57,84	55,75	-32,56	15,53	36,44	-28,97	14,82	37,65
3ηΜ	55,98	46,32	-40,01	15,32	27,88	-27,57	12,40	27,12
ΜΤ	55,09	51,28	-30,61	13,72	31,13	-25,35	12,07	31,73
1ηΜ	70,65	65,33	-40,78	14,07	49,11	-34,39	14,23	47,34
2ηΜ	56,20	54,15	54,15	17,05	39,77	-26,20	15,06	40,16
3ηΜ	53,55	49,56	49,56	12,61	28,25	-26,08	11,40	28,30
ΜΤ	56,97	53,49	-31,82	14,10	33,58	-26,35	12,48	34,73
1ηΜ	46,71	44,65	-33,34	13,61	19,66	-27,55	13,87	22,8
2ηΜ	50,79	47,02	-28,46	16,54	31,66	-20,64	13,9	32,36
3ηΜ	48,62	48,04	-23,22	12,01	25,66	-23,58	11,19	25,58
ΜΤ	54,61	51,02	-30,80	13,85	31,03	-25,63	12,24	31,74
1ηΜ	46,67	47,80	-28,76	11,17	27,66	-30,63	10,88	29,27
2ηΜ	56,08	52,11	-29,40	11,30	35	-22,32	9,75	36,45
3ηΜ	43,18	41,30	-19,24	13,81	24,33	-19,23	11,50	23,1
ΜΤ	54,92	51,54	-29,78	14,26	31,18	-24,72	12,23	32,33
1ηΜ	44,57	43,56	-21,44	10,12	20,44	-16,84	8,94	24,2
2ηΜ	48,18	48,18	-32,67	14,37	24	-25,67	12,96	24,13
3ηΜ	47,31	44,54	-26,40	13,96	25,77	-24,99	12,12	24,64



ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΥ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 21

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ ΜΤ

	Απόσπασ	Απάντησ	Στόχος Χ	Στόχος Ψ	Στόχος Ζ	Απαντ Χ	Απάντ Ψ	Απάντ Ζ
ΜΤ	47,81	44,03	-17,83	14,88	32,58	-16,19	5,99	30,84
1 ^η Μ	55,43	51,73	-15,97	14,61	46,11	-15,60	11,32	45,61
2 ^η Μ	48,42	49,57	-16,55	19,22	35,44	-15,57	15,34	37,97
3 ^η Μ	33,92	32,51	-12,98	7,66	18,55	-13,11	8,06	18,71
ΜΤ	49,39	45,40	-18,52	15,28	33,70	-16,93	12,36	32,17
1ηΜ	71,27	64,64	-28,55	24,41	59,1	-25,02	17,12	56,37
2ηΜ	48,95	40,46	-21,76	13,06	36,11	-17,45	9,73	30,47
3ηΜ	50,87	45,13	-19,82	10,39	34,11	-18,86	8,59	29,72
ΜΤ	49,58	45,56	-18,17	15,76	33,97	-16,40	12,61	32,48
1ηΜ	48,90	46,20	-24,21	13,53	26,55	-18,24	12,33	31,56
2ηΜ	55,88	54,58	-18,58	15,53	36,77	-18,01	11,39	37,93
3ηΜ	48,79	44,84	-23,17	13,82	37,77	-20,92	10,62	35,67
ΜΤ	49,24	45,37	-18,14	15,20	33,97	-16,63	12,40	32,48
1ηΜ	30,72	29,90	-11,32	11,17	18,11	-10,60	11,20	19,1
2ηΜ	45,58	41,09	-17,39	15,23	32,33	-14,03	12,59	31,23
3ηΜ	63,6	60,13	-14,32	17,21	57,22	-14,34	14,58	54,42
ΜΤ	49,32	45,39	-18,49	15,55	33,70	-16,79	12,46	31,69
1ηΜ	41,75	38,21	-10,28	12,58	23	-9,23	11,01	21,82
2ηΜ	60,21	54,15	-24,27	21,21	43,55	-22,4	15,33	40,45
3ηΜ	44,02	41,45	-19,04	16,97	29,77	-17,61	14,34	28,34
ΜΤ	48,95	44,94	-17,90	15,32	32,87	-16,33	12,23	31,47
1ηΜ	43,52	39,16	-10,49	12,81	22,33	-9,78	9,99	22,13
2ηΜ	45,51	39,88	-16,89	13,29	30,33	-15,62	12,17	25,5
3ηΜ	32,45	31,00	-15,78	8,77	10,11	-15,53	7,43	10,01
ΜΤ	48,33	44,27	-17,89	15,36	33,13	-16,20	12,52	31,13
1ηΜ	44,32	37,31	-14,30	17,26	29,55	-13,35	14,38	24,52
2ηΜ	46,60	42,62	-11,04	16,40	23,44	-10,17	13,28	22,22
3ηΜ	43,45	38,49	-19,82	13,88	33,11	-15,07	15,11	29,65
ΜΤ	49,64	45,43	-18,01	15,71	33,52	-16,17	12,50	32,11
1ηΜ	58,86	52,70	-22,25	16,06	45,23	-22,43	11,98	43,04
2ηΜ	45,83	44,05	-16,48	17,52	29,55	-16,45	14,58	28,73
3ηΜ	51,45	44,52	-20,02	10,07	38,22	-15,71	8,071	31,95
ΜΤ	49,13	45,28	-18,07	15,00	33,70	-16,6	12,31	32,16
1ηΜ	62,42	60,35	-24,64	17,35	55	-25,2	13,99	45,8
2ηΜ	59,58	52,60	-24,09	21,34	41,77	-19,23	15,59	38,1
3ηΜ	49,70	46,56	-19,76	14,59	35,44	-17,95	13,32	33,63
ΜΤ	50,20	46,20	-17,91	16,05	34,29	-16,18	12,71	32,56
1ηΜ	34,65	31,62	-11,82	12,69	14,66	-11,48	10,27	15,83
2ηΜ	51,04	45,79	-19,23	12,55	38,22	-17,95	11,64	33,6
3ηΜ	62,71	61,38	-21,25	21,28	52,77	-22,61	16,30	53,05



7.2 Συγκριτική Παρουσίαση Πινάκων μετρήσεων

Στα παρακάτω συνολικά διαγράμματα παρουσιάζονται οι μέσες τιμές όλων των μετρήσεων όλων των ατόμων που συμμετείχαν στο πείραμα ανά αριθμό μέτρησης όπου μπορεί να φανεί η απόκλιση της απάντησης σε σχέση με το στόχο που δόθηκε από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Τα διαγράμματα που επιλέχθηκαν αντιπροσωπεύουν το σύνολο των μετρήσεων και κατασκευάστηκαν με βάση τις μέσες τιμές των μετρήσεων ανά άτομο ανά τεστ και μέτρηση με σκοπό να παρθούν γενικότερα αποτελέσματα με σύγκριση και στις τρεις μετρήσεις.

ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΕΣΤ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΗΧΗΤΙΚΟΥ ΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ 22

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΗ		
	ΤΕΣΤ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
1η ΜΕ	587,5	621,25
1η ΜΕ	573,52	544,70
1η ΜΕ	516,31	516,31
1η ΜΕ	542,4	514,8
1η ΜΕ	488,75	511,25
1η ΜΕ	551,25	537,25
1η ΜΕ	725	708,75
1η ΜΕ	589,35	540,32
1η ΜΕ	552	528,8
1η ΜΕ	637,5	613,75
2η ΜΕ	255	236,25
2η ΜΕ	586,86	587,71
2η ΜΕ	567,42	562,18
2η ΜΕ	573,98	570,44
2η ΜΕ	712,5	706,25
2η ΜΕ	555,40	555,52
2η ΜΕ	585	562,5
2η ΜΕ	588,52	591,47
2η ΜΕ	579,08	575,81
2η ΜΕ	530	556,66
3η ΜΕ	557,82	565,08
3η ΜΕ	547,63	549,60
3η ΜΕ	536,57	550,57
3η ΜΕ	541,72	546,29
3η ΜΕ	552,39	563,38

ΠΙΝΑΚΑΣ 23

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΗ		
	ΤΕΣΤ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
1η ΜΕ	686,25	760
1η ΜΕ	534,31	528,92
1η ΜΕ	503,10	498,27
1η ΜΕ	508,04	484,87
1η ΜΕ	765	610
1η ΜΕ	502,75	494,13
1η ΜΕ	566,92	600,76
1η ΜΕ	502,5	492,5
1η ΜΕ	535,39	528,1373
1η ΜΕ	468,75	463,75
2η ΜΕ	571,25	548,75
2η ΜΕ	514,92	509,68
2η ΜΕ	456,25	451,25
2η ΜΕ	483,75	481,25
2η ΜΕ	535	536,25
2η ΜΕ	553,75	551,25
2η ΜΕ	437,5	440
2η ΜΕ	426,25	425
2η ΜΕ	510,95	507,64
2η ΜΕ	572,5	552,5
3η ΜΕ	467,5	467,5
3η ΜΕ	549,6	549,2
3η ΜΕ	611,25	611,25
3η ΜΕ	472,5	472,5
3η ΜΕ	611,25	611,25



3 ^η ΜΕ	628,82	627,64	3 ^η ΜΕ	596,25	593,75
3 ^η ΜΕ	564,26	573,59	3 ^η ΜΕ	502,5	501,25
3 ^η ΜΕ	521,62	520,75	3 ^η ΜΕ	420	418,75
3 ^η ΜΕ	552,5	554,93	3 ^η ΜΕ	736,25	736,25
3 ^η ΜΕ	500	502,22	3 ^η ΜΕ	326,25	323,75

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΥ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΥ ΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ 24

	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΙΚΑ ΤΕΣΤ				ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ		
	Χρόνος	στόχος Κ	στόχος Μ	στόχος Π	απαν. Π	απαν. Μ	απαν.Κ
1 ^η ΜΕ	76,5	107,37	95	130,87	165	95,5	16,25
1 ^η ΜΕ	76,5	107,37	95	130,87	149,87	79,25	0
1 ^η ΜΕ	78,12	107,37	95	130,87	149,5	77,37	10,62
1 ^η ΜΕ	37,62	107,37	95	130,87	166,12	92,25	5,5
1 ^η ΜΕ	49,37	107,37	95	130,87	169,12	96,25	16,37
1 ^η ΜΕ	53,37	107,37	95	130,87	168,25	90,12	14
1 ^η ΜΕ	76,5	107,37	95	130,87	149,37	105,12	6,75
1 ^η ΜΕ	58,37	107,37	95	130,87	161,5	81,25	3,12
1 ^η ΜΕ	35,12	107,37	95	130,87	165,75	100,25	3,25
1 ^η ΜΕ	35,12	107,37	95	130,87	165,75	100,25	3,25
1 ^η ΜΕ	48,75	107,37	95	130,87	166,25	92,62	22
2 ^η ΜΤ	124,87	107,37	95	130,87	104,62	130,25	94
2 ^η ΜΕ	66,62	107,37	95	130,87	118,62	124,12	78,75
2 ^η ΜΕ	73	107,37	95	130,87	108,5	125,37	92,87
2 ^η ΜΕ	57	107,37	95	130,87	98,25	134	96,87
2 ^η ΜΕ	71,75	107,37	95	130,87	78,62	124,5	92,87
2 ^η ΜΕ	96,5	107,37	95	130,87	103,12	135,37	85,75
2 ^η ΜΕ	99,25	107,37	95	130,87	102	124,5	92,5
2 ^η ΜΕ	91	107,37	95	130,87	91,37	143,5	90,5
2 ^η ΜΕ	51,37	107,37	95	130,87	100,2	148	93,87
2 ^η ΜΕ	49,5	107,37	95	130,87	92,62	140	93,5
3 ^η ΜΤ	50,37	107,37	95	130,87	168,75	58,62	120,75
3 ^η ΜΕ	35,37	107,37	95	130,87	153,25	89,5	89,5
3 ^η ΜΕ	52,12	107,37	95	130,87	162,37	70,25	117,87
3 ^η ΜΕ	41,12	107,37	95	130,87	153,5	58,12	127,5
3 ^η ΜΕ	41,12	107,37	95	130,87	162,62	62,75	120,62
3 ^η ΜΕ	60,87	107,37	95	130,87	147	69,62	118,12
3 ^η ΜΕ	57,5	107,37	95	130,87	161,12	92,5	120,5
3 ^η ΜΕ	41,5	107,37	95	130,87	138,87	45,75	104,12
3 ^η ΜΕ	63,75	107,37	95	130,87	128,37	44,87	107,25
3 ^η ΜΕ	33,12	107,37	95	130,87	156,12	55	102,87



ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΝΗΜΟΝΙΚΟΥ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΥ ΤΕΣΤ ΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ 25

	ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΙΚΑ ΤΕΣΤ			ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ			
	Χρόνος	στοχος Κ	Μ Στόχος	Π Στόχος	Απαν. Π	Απαν.Μ	Απαν. Κ
1η ΜΕ	21,75	107,37	95	130,87	138,62	117,5	128,25
1η ΜΕ	59,62	107,37	95	130,87	138,87	109	113,37
1η ΜΕ	107,12	107,37	95	130,87	108,25	79,5	113,12
1η ΜΕ	34,85	107,37	95	130,87	116,12	107,75	72,25
1η ΜΕ	39,75	107,37	95	130,87	150,87	115,12	138,75
1η ΜΕ	75,87	107,37	95	130,87	150,37	122	131,37
1η ΜΕ	36,62	107,37	95	130,87	170,75	126	140,5
1η ΜΕ	70,62	107,37	95	130,87	131,37	125,37	153,87
1η ΜΕ	131,87	107,37	95	130,87	126	132,12	147
1η ΜΕ	23,25	107,37	95	130,87	162,62	114,87	137,62
2η ΜΕ	67,75	107,37	95	130,87	138,87	85,5	133,75
2η ΜΕ	72,75	107,37	95	130,87	138,5	114,37	116,25
2η ΜΕ	32,25	107,37	95	130,87	146,87	94,75	114,87
2η ΜΕ	61,10	107,37	95	130,87	143,33	116,67	131,44
2η ΜΕ	32	107,37	95	130,87	144,12	102	125,5
2η ΜΕ	33,87	107,37	95	130,87	133,25	88,75	106,87
2η ΜΕ	91,25	107,37	95	130,87	143,37	117,87	137,37
2η ΜΕ	66,12	107,37	95	130,87	144,75	109,87	134,25
2η ΜΕ	52,12	107,37	95	130,87	135	117,75	136,5
2η ΜΕ	35	107,37	95	130,87	135,37	93	108,12
3η ΜΕ	26	107,37	95	130,87	133,87	89,25	104,87
3η ΜΕ	26,87	107,37	95	130,87	129	91	102,12
3η ΜΕ	32,12	107,37	95	130,87	140,75	104,5	120,37
3η ΜΕ	42,767	107,37	95	130,87	137,18	96,75	113,19
3η ΜΕ	38,25	107,37	95	130,87	133,62	90	104,25
3η ΜΕ	35,75	107,37	95	130,87	139,5	111,25	111,25
3η ΜΕ	33,37	107,37	95	130,87	129,87	83,12	102,5
3η ΜΕ	62,5	107,37	95	130,87	132,37	101,62	108,5
3η ΜΕ	26,75	107,37	95	130,87	130,75	92,12	103,87
3 ^η ΜΕ	37,12	107,37	95	130,87	133,87	93,37	98,87



ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΝΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΝΑ
ΜΕΤΡΗΣΗ - ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 26

	ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ					ΜΤ		
	Απόσπασ	Απάντης	Στόχος Χ	Στόχος Ψ	Στόχος Ζ	Απαντ Χ	Απάντ Ψ	Απάντ Ζ
1 ^η ΜΕ	57,55	55,39	-29,95	13,60	40,66	-26,24	13,24	41,03
1 ^η ΜΕ	79,95	69,85	-52,87	20,01	53,55	-38,15	17,11	54,16
1 ^η ΜΕ	70,23	65,15	-44,48	12,76	48,55	-37,24	11,43	49,13
1 ^η ΜΕ	54,38	50,02	-34,02	19,43	29,33	-28,20	16,74	29,71
1 ^η ΜΕ	60,42	57,84	-35,74	13,54	35,55	-32,01	11,06	35,93
1 ^η ΜΕ	56,4	56,66	-31,87	15,34	39,11	-24,01	13,17	44,01
1 ^η ΜΕ	70,65	65,33	-40,78	14,07	49,11	-34,39	14,23	47,34
1 ^η ΜΕ	46,71	44,65	-33,33	13,61	19,66	-27,55	13,87	22,8
1 ^η ΜΕ	46,67	47,80	-28,76	11,17	27,66	-30,63	10,88	29,27
1 ^η ΜΕ	44,57	43,56	-21,44	10,12	20,44	-16,84	8,947	24,2
2 ^η ΜΕ	59,80	53,65	-33,11	19,64	32,22	-28,15	15,14	31,93
2 ^η ΜΕ	79,78	70,60	-39,60	23,66	53	-28,99	16,87	54,38
2 ^η ΜΕ	52,12	50,72	-30,22	10,13	29,33	-28,94	8,65	29,45
2 ^η ΜΕ	30,39	30,38	-13,10	8,77	2,77	-10,36	9,21	7,82
2 ^η ΜΕ	79,17	73,24	-48,23	15,10	55,11	-35,3	14,66	58,27
2 ^η ΜΕ	57,84	55,75	-32,56	15,53	36,44	-28,97	14,82	37,65
2 ^η ΜΕ	56,20	54,15	54,15	17,05	39,77	-26,20	15,06	40,16
2 ^η ΜΕ	50,79	47,02	-28,46	16,54	31,66	-20,64	13,9	32,36
2 ^η ΜΕ	56,08	52,11	-29,40	11,30	35	-22,32	9,75	36,45
2 ^η ΜΕ	48,18	48,18	-32,67	14,37	24	-25,67	12,95	24,13
3 ^η ΜΕ	57,79	49,67	-28,67	17,77	29,55	-23,28	14,41	26,8
3 ^η ΜΕ	67,48	60,57	-45,80	18,83	42,22	-33,75	15,87	44,44
3 ^η ΜΕ	49,84	48,49	-29,23	12,32	28,11	-28,17	11,03	27,98
3 ^η ΜΕ	42,50	40,37	-20,29	11,58	20,77	-16,63	11,35	20,38
3 ^η ΜΕ	46,10	39,73	-26,31	11,07	11,66	-19,47	9,89	10,36
3 ^η ΜΕ	55,98	46,32	-40,01	15,32	27,88	-27,57	12,40	27,12
3 ^η ΜΕ	53,55	49,56	49,56	12,61	28,25	-26,08	11,40	28,30
3 ^η ΜΕ	48,62	48,04	-23,23	12,01	25,66	-23,58	11,19	25,58
3 ^η ΜΕ	43,18	41,30	-19,24	13,81	24,33	-19,23	11,50	23,1
3 ^η ΜΕ	47,31	44,55	-26,40	13,96	25,77	-24,99	12,1	24,64



**ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΥ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ ΑΝΑ
ΜΕΤΡΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ**

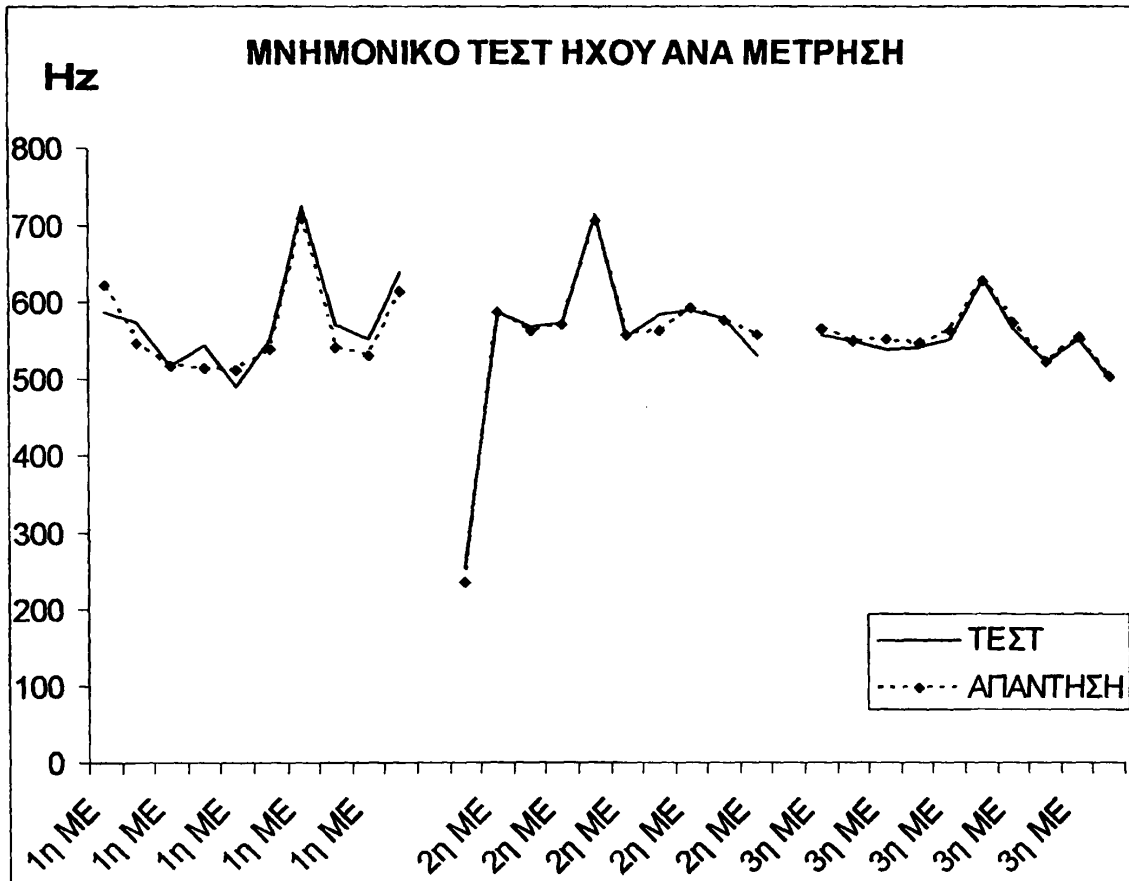
ΠΙΝΑΚΑΣ 27

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ					ΜΤ			
Απόστασ	Απάντησ	Στόχος Χ	Στόχος Ψ	Στόχος Ζ	Απαντ Χ	Απάντ Ψ	Απάντ Ζ	
1η ΜΕ	55,43	51,73	-15,97	14,61	46,11	-15,60	11,32	45,61
1η ΜΕ	71,27	64,64	-28,55	24,42	59,11	-25,02	17,12	56,37
1η ΜΕ	48,9	46,20	-24,21	13,53	26,55	-18,24	12,33	31,56
1η ΜΕ	30,72	29,90	-11,32	11,17	18,11	-10,60	11,21	19,1
1η ΜΕ	41,75	38,21	-10,28	12,58	23	-9,23	11,02	21,82
1η ΜΕ	43,52	39,16	-10,49	12,81	22,33	-9,78	9,99	22,13
1η ΜΕ	44,32	37,31	-14,30	17,26	29,55	-13,35	14,38	24,52
1η ΜΕ	58,86	52,70	-22,25	16,06	45,22	-22,43	11,98	43,04
1η ΜΕ	62,42	60,36	-24,64	17,35	55	-25,04	13,99	45,8
1η ΜΕ	34,65	31,62	-11,82	12,69	14,66	-11,48	10,27	15,83
2η ΜΕ	48,42	49,57	-16,55	19,22	35,44	-15,57	15,34	37,97
2η ΜΕ	48,95	40,46	-21,76	13,06	36,11	-17,45	9,73	30,47
2η ΜΕ	55,88	54,58	-18,58	15,52	36,77	-18,01	11,39	37,93
2η ΜΕ	45,58	41,09	-17,39	15,23	32,33	-14,03	12,59	31,23
2η ΜΕ	60,21	54,15	-24,27	21,21	43,55	-22,46	15,33	40,45
2η ΜΕ	45,51	39,88	-16,89	13,29	30,33	-15,62	12,17	25,5
2η ΜΕ	46,60	42,62	-11,04	16,40	23,44	-10,17	13,28	22,22
2η ΜΕ	45,83	44,05	-16,48	17,52	29,55	-16,45	14,58	28,73
2η ΜΕ	59,58	52,60	-24,09	21,34	41,77	-19,23	15,59	38,1
2η ΜΕ	51,04	45,79	-19,23	12,55	38,22	-17,95	11,64	33,6
3η ΜΕ	33,92	32,51	-12,98	7,66	18,55	-13,12	8,06	18,71
3η ΜΕ	50,87	45,13	-19,82	10,39	34,11	-18,86	8,59	29,72
3η ΜΕ	48,79	44,84	-23,17	13,82	37,78	-20,92	10,61	35,67
3η ΜΕ	63,68	60,13	-14,32	17,21	57,22	-14,34	14,58	54,42
3η ΜΕ	44,02	41,45	-19,04	16,97	29,77	-17,61	14,34	28,34
3η ΜΕ	32,45	31,00	-15,78	8,77	10,11	-15,53	7,43	10,01
3η ΜΕ	43,45	38,49	-19,82	13,88	33,11	-15,07	15,11	29,65
3η ΜΕ	51,45	44,52	-20,03	10,07	38,22	-15,71	8,07	31,95
3η ΜΕ	49,70	46,56	-19,76	14,59	35,44	-17,95	13,32	33,63
3η ΜΕ	62,70	61,38	-21,25	21,28	52,77	-22,60	16,30	53,05



7.3 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Τα συγκριτικά διαγράμματα επιλέχθηκαν για να δώσουν συσχετίσεις μεταξύ στόχου και απάντησης και μάλιστα να μας δώσουν άμεσα τη δυνατότητα μέσω των σημείων της παράστασης (καρτεσιανά ζεύγη), να δώσουμε και τον αριθμό των εκπαιδευομένων που μπόρεσαν να πλησιάσουν περισσότερο το στόχο . Έτσι έχουμε μια σαφή εικόνα των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εκπαίδευση ανά τεστ.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

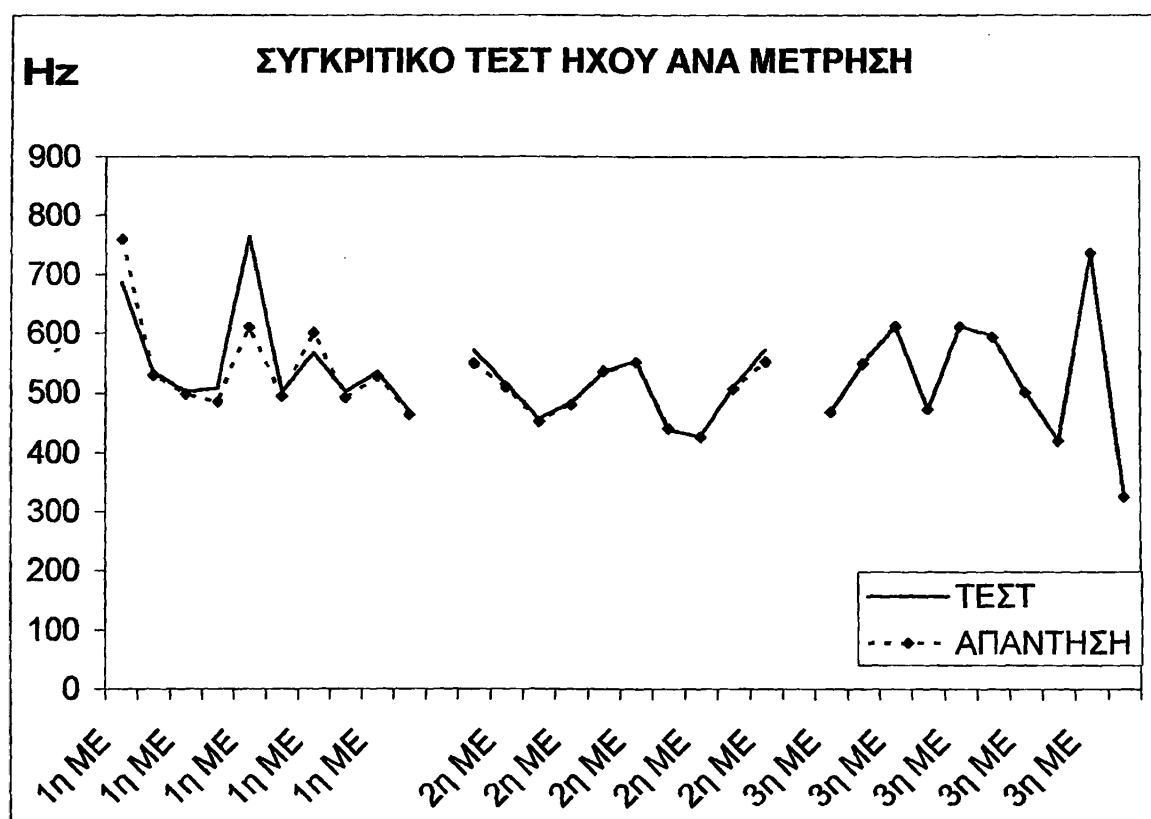
Γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων στις μέσες τιμές των μετρήσεων στο σύνολο των εκπαιδευομένων όλης της ομάδας ανά περίοδο μέτρησης στο μνημονικό τεστ ήχου.

Παρατηρούμε ότι από τη δεύτερη μέτρηση και μετά σημειώνεται μια ουσιαστική βελτίωση στην προσέγγιση του στόχου από το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων. Έτσι περισσότερα άτομα τείνουν να διορθωθούν μετά τη δεύτερη μέτρηση και αυτό ειδικά για το μνημονικό τεστ



είναι πολύ σημαντικό γιατί η προσέγγιση του στόχου συχνότητα στον ήχο που δίνεται προς αναγνώριση στο ηχητικό τέστ μας δίνει τη δυνατότητα να πούμε ότι οι εκπαιδευόμενοι αποκτήσαν δυνατότητα προσήλωσης στο στόχο και μάλιστα μπόρεσαν να αντιληφθούν σε μεγάλο ποσοστό του συνόλου τη συχνότητα που τους δόθηκε προς αναγνώριση αλλά και να την απομνημονεύσουν σε μεγάλο ποσοστό του συνόλου

Φαίνεται ότι μάλλον η εκπαίδευση κρίνεται αποτελεσματική στην περίπτωση του μνημονικού τεστ ήχου το οποίο είναι και περισσότερο δύσκολο από πλευράς απάντησης γιατί ζητάει την απομνημόνευση με την ταυτόχρονη αναγνώριση της συχνότητας που είχε προταθεί από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

Γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων στις μέσες τιμές των μετρήσεων στο σύνολο των εκπαιδευομένων όλης της ομάδας ανά περίοδο μέτρησης στο συγκριτικό τέστ ήχου.

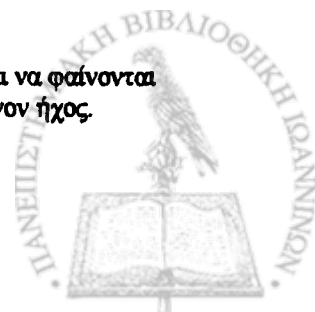
Στο συγκριτικό τέστ ήχου παρατηρούνται επίσης σημαντικά αποτελέσματα για τους εκπαιδευόμενους και μάλιστα πρέπει να αναφερθεί, ότι καθώς φαίνεται και από το συγκριτικό διάγραμμα ανά μέτρηση τα αποτελέσματα απαντήσεων αρχίζουν να προσεγγίζουν περισσότερο την καμπύλη στόχου



από τη δεύτερη μάλιστα μέτρηση. Αυτό δείχνει ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούσαν να αντιλαμβάνονται ευκολότερα με συγκριτικό τρόπο τις συχνότητες που τους δινόταν και αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί το δείγμα δείχνει ότι παρουσιάζει βελτίωση της προσέγγισης που είναι μεγαλύτερη του 80% στο σύνολο. Το συγκριτικό τεστ όμως παρουσίασε μεγαλύτερη και πιο άμεση βελτίωση λόγω της μεγαλύτερης ευκολίας να μπορεί να συγκρίνει με τη μέθοδο του ηχητικού συντονισμού¹⁹ μια ηχητική συχνότητα που προσφέρεται αν και οι δύο ήχοι που χρησιμοποιούνται στο τεστ ακούγονται ταυτόχρονα και μπορούν να αλληλεπικαλυφθούν.

Και στα δύο ηχητικά τεστ το δείγμα παρουσίασε αισθητή βελτίωση. Αυτό δείχνει την άμεση εξάρτηση μεταξύ τα κινητικής προσαρμοστικότητας και βελτίωσης των παραμέτρων που σχετίζονται με την αντίληψη του ήχου. Οι εκπαιδευόμενοι φαίνεται να γίνονται πιο προσεκτικοί μετά τη δεύτερη μέτρηση και βελτιώνονται σημαντικά όσον αφορά τις παραμέτρους της αντίληψης του ήχου μετά τη δεύτερη μέτρηση.

¹⁹ Κατά τον ηχητικό συντονισμό μπορούν δύο συχνότητες να αλληλεπικαλυφθούν και να φαίνονται σαν μία μόνον αν και οι δύο είναι ίσες. Έτσι και οι δύο ήχοι ακούγονται σαν ένας μόνον ήχος.



ΧΡΩΜΑΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΤΕΣΤ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

Γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων στις μέσες τιμές των μετρήσεων στο σύνολο των εκπαιδευομένων όλης της ομάδος ανά περίοδο μέτρησης ως προς το χρόνο απάντησης για το συγκριτικό χρωματικό τεστ.

Καθώς φαίνεται από το ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 η βελτίωση του χρόνου απάντησης είναι πολύ σημαντική μετά μάλιστα τα δεύτερη μέτρηση όπου μερικοί από τους εκπαιδευόμενους παρουσίασαν μερικές αποκλίσεις στη μέση τιμή. Αυτό μπορεί πιθανόν να οφείλεται στην ιδιαίτερη δυσκολία που παρουσίαζε η ακριβής αποτύπωση των χρωμάτων σε σχέση μάλιστα με τη χρησιμοποίηση του τριχρωματικού τεστ που ήταν περισσότερο δύσκολο από ένα αντίστοιχο μονοχρωματικό εφόσον απαιτούσε την αναγνώριση της ποσότητας που θα έπρεπε να τοποθετηθεί από κάθε χρώμα ώστε να προκύψει το σύνθετο χρώμα.

Οι εκπαιδευόμενοι έτσι στα συνολικά αποτελέσματα είχαν τη δυνατότητα να μας δώσουν μια πλήρη εικόνα του χρόνου που ήθελαν για να δώσουν την απάντησή τους, στο σύνολο των 24 μετρήσεων στόχου-απάντησης, ανά τεστ μνημονικό και συγκριτικό από τις οποίες έχει ληφθεί και ο μέσος όρος των απαντήσεων.

Οι μέσες τιμές ανά εκπαιδευόμενο και οι μέσες τιμές ανά περίοδο μέτρησης μας δίνει τη δυνατότητα να συγκρίνουμε τόσο την πορεία του συνόλου του

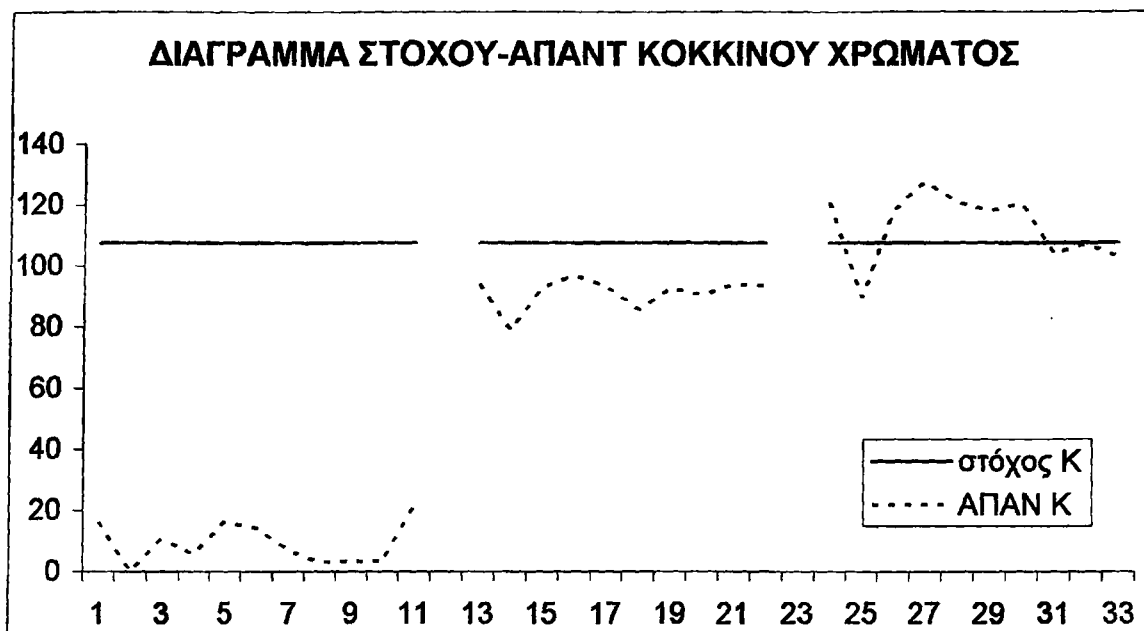
δείγματος όσο και να βρούμε αποκλίσεις ανά μέλος του δείγματος που πειραματίστηκε.

Ο χρόνος φαίνεται να εξομαλύνεται μετά τη δεύτερη μέτρηση για το σύνολο των εκπαιδευομένων ενώ μερικοί από αυτούς παρουσιάζουν καθώς φαίνεται στο διάγραμμα σύγκρισης ανά περίοδο μέτρησης ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 , αρχίζουν να παρουσιάζουν ουσιαστική μείωση στο χρόνο, που χρειάζονται για να απαντήσουν και μάλιστα αυτό το χρόνο φαίνεται να τον διατηρούν και στην 3η μέτρηση όπου το εύρος φαίνεται να μικραίνει σημαντικά. Αυτό δείχνει ότι ως επί το πλείστον οι εκπαιδευόμενοι συμβαδίζουν στα αποτελέσματα και μειώνουν το χρόνο αντίδρασης που σχετίζεται με την απάντηση, με ταυτόχρονη αποτελεσματικότητα στην προσέγγιση του στόχου. Συνολικά φαίνεται να βελτιώνονται.

Είναι επίσης πολύ σημαντικό να παρατηρηθεί ότι ο μέσος χρόνος απάντησης για το συγκριτικό χρωματικό τεστ μειώνεται για όλους. Αυτό δείχνει άμεσα τη βελτίωση της χρονικής διάρκειας μεταξύ πρότασης στόχου και απάντησης από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, και χαρακτηρίζει τη βελτίωση της ικανότητας συγκέντρωσης και προσήλωσης του στόχου αλλά κυρίως βελτίωση της αντίληψης των χρωματικών διαφορών στο οπτικό του πεδίο. Αν και το συγκριτικό τεστ εμφανιζόταν στο πείραμα να προσλαμβάνεται σαν πιο εύκολο από τους εκπαιδευόμενους εν'τούτοις παρουσιάστηκαν αποκλίσεις οι οποίες και αυτές καθώς φαίνεται από το διάγραμμα αρχίζουν να μειώνονται μετά τη δεύτερη μέτρηση δηλαδή μετά την τέταρτη εβδομάδα εκπαίδευσης.

Στα παρακάτω συγκριτικά διαγράμματα στόχου απάντησης στα χρωματικά τεστ επιλέχθηκε η παρουσίαση σύγκρισης ανά χρώμα κόκκινο-μπλέ και πράσινο ώστε να εξαχθούν και επιμέρους συμπεράσματα όσον αφορά τη βελτίωση προσέγγισης του στόχου από το δείγμα ανά μέτρηση και ανά προσπάθεια.



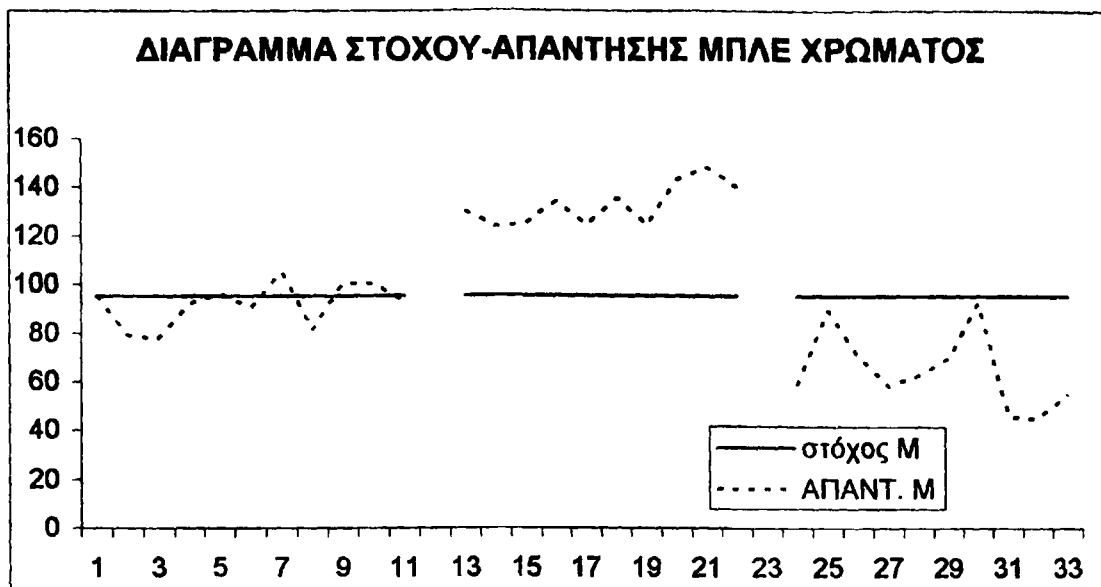


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4

Γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων για το κόκκινο χρώμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης ανά περίοδο μέτρησης και ανά εκπαιδευόμενο

Στο παραπάνω διάγραμμα-4 παρατηρούμε ότι όσον αφορά την προσέγγιση του κόκκινου χρώματος το δείγμα παρουσιάζει κάποιες αποκλίσεις οι οποίες πιθανόν να οφείλονται στην πρόσμιξη του κόκκινου στις αποχρώσεις του μώβ που δόθηκαν ως στόχοι από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι αρχικές αποκλίσεις που τείνουν στο μηδέν πιθανώς να ήταν και πειραματικό λάθος των ατόμων. Έτσι αν και στη δεύτερη περίοδο των μετρήσεων παρουσιάζεται μια κατά μέσον όρο βελτίωση στην προσέγγιση του στόχου από το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος εν τούτοις διατηρείται μια απόκλιση και κατά την 3^η μέτρηση. Αυτό δείχνει ότι δεν προσεγγίζουν εύκολα το κόκκινο χρώμα.

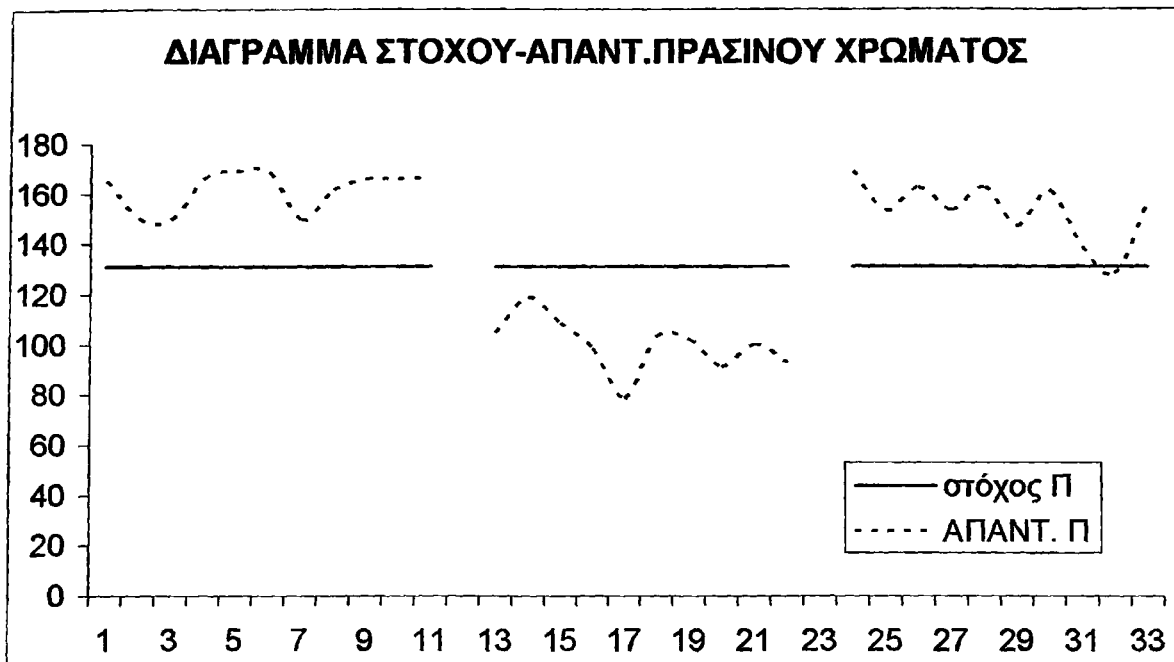
Γενικά φαίνεται να παρουσιάζεται μια βελτίωση στο δείγμα



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5

Διάγραμμα στόχου απάντησης για το μπλε χρώμα στο ίδιο τεστ με παράσταση της μεταβολής των μέσων τιμών ανά μέτρηση για το σύνολο των πειραματιζόμενων.

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η απόκλιση του δείγματος ως προς την προσέγγιση στο μπλε χρώμα στο οποίο παρατηρείται λίγο μεγαλύτερη απόκλιση σε σχέση με το κόκκινο χρώμα αν και καθώς φαίνεται δεν υπάρχει μάλλον τόσο εμφανής και σημαντική βελτίωση στην προσέγγιση του στόχου από το σύνολο των πειραματιζόμενων. Πιθανόν να οφείλεται στην πρόσμιξη του χρώματος μπλε στις αποχρώσεις που δόθηκαν αλλά και να οφείλεται ίσως και στην ικανότητα σύγκρισης των χρωμάτων στην οθόνη. Γενικά μεταξύ 1^{ης} και τελευταίας μέτρησης παρατηρείται σημαντική βελτίωση ενώ μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης παρατηρείται μια απόκλιση η οποία δεν συνεχίζει στην 3η μέτρηση και η ομάδα φαίνεται στο σύνολό της να βελτιώνει την αντίληψη στο χρώμα αυτό.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6

Διάγραμμα στόχου –απάντησης για το τεστ αντίληψης του πράσινου χρώματος κατά το συγκριτικό χρωματικό τεστ, σε σχέση με τις μέσες τιμές των απαντήσεων ανά μέτρηση στο σύνολο των πειραματιζόμενων στη 1^η, 2^η και 3^η μέτρηση αντίστοιχα.

Παρατηρούμε από το διάγραμμα ότι στη 2^η μέτρηση τρία άτομα στο σύνολο των πειραματιζόμενων πλησιάζουν το στόχο ενώ κατά την 3^η μέτρηση περίπου έξι άτομα προσεγγίζουν τη σωστή απάντηση Τα άτομα που είχαν μεγάλη απόκλιση στην πρώτη και στη δεύτερη μέτρηση βελτιώθηκαν σημαντικά όπως οι συμμετέχοντες 3^{ος}, 5^{ος} και 6^{ος} στα ζεύγη παράστασης στο διάγραμμα που πλησίασαν αρκετά στο στόχο μετά τη δεύτερη μέτρηση. Αυτό δείχνει μια σημαντική βελτίωση της προσέγγισης από το σύνολο των συμμετεχόντων στο πείραμα, αν και παρουσιάζονται κάποιες μικρές αποκλίσεις μεταξύ της δεύτερης και τρίτης μέτρησης. Οι διαφορές αυτές είναι πιθανόν να συμβαίνουν λόγω της ιδιομορφίας των χρωμάτων που προτάθηκαν από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και ίσως και από την αδυναμία μερικών πειραματιζόμενων να εντοπίσουν την ποσότητα του πράσινου χρώματος στη σύνθεση του χρώματος που προτάθηκε σαν στόχος.

Αν όμως και τα τρία τέστ εξεταστούν ως σύνολο είναι εμφανές ότι δείχνουν μια σημαντική βελτίωση στην αντίληψη των χρωμάτων από τους εκπαιδευόμενους και αυτό μας δείχνει συσχέτιση της αντίληψης του χρώματος

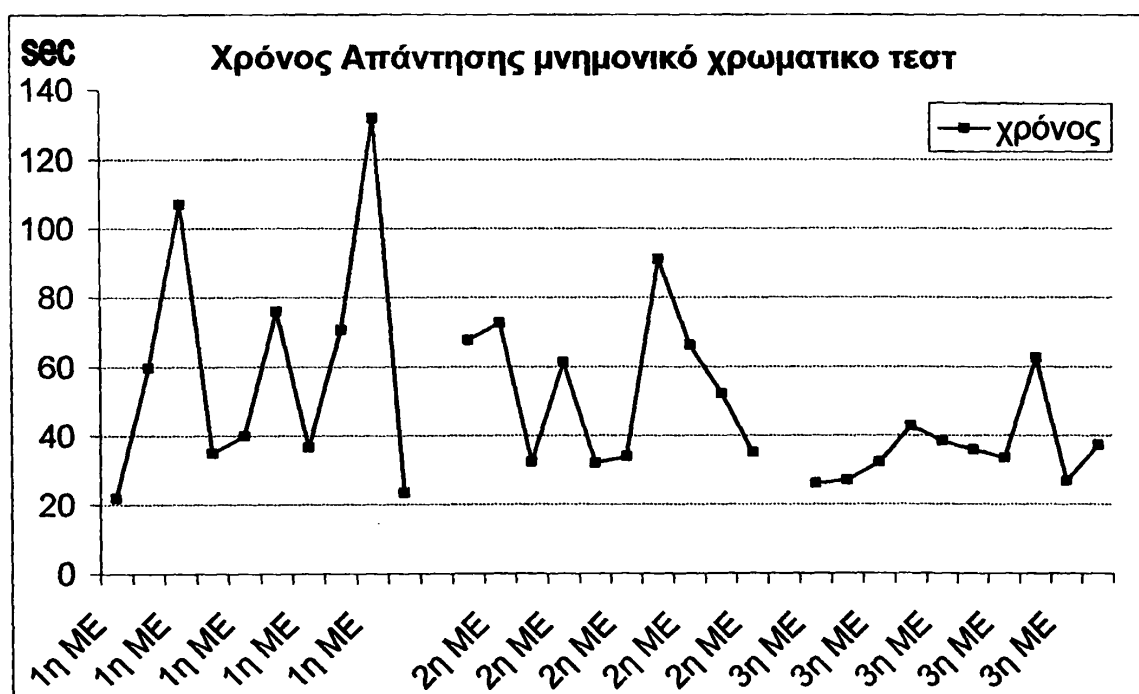


και των παραμέτρων που τα καθορίζουν με την εκπαίδευση σε συνδυαστικές κινητικές ασκήσεις.

Μάλιστα είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι αν το αποτέλεσμα της βελτίωσης της αντίληψης και των τριών χρωμάτων συσχετισθεί με την μείωση του χρόνου απάντησης στο τεστ αυτό σημαίνει ότι οι εκπαιδευόμενοι αποκτήσαν τη δυνατότητα της βελτίωσης της αντίληψης των τριών χρωμάτων κόκκινο- μπλε- πράσινο και αυτό έγινε με την ταυτόχρονη ελάττωση του χρόνου απάντησης κάτι που δείχνει ότι μπορούν να αντιδράσουν θετικά σε μικρότερο χρόνο όσον αφορά την αντίληψη των χρωματικών διαφορών σε συγκριτικά χρωματικά τεστ και συσχετίσεις.

Σε γενικές γραμμές το συγκριτικό τεστ αντίληψης των χρωματικών διαφορών παρουσίασε κάποιες αποκλίσεις οι οποίες δείχνουν ότι υπάρχει μια διαφοροποίηση από το μνημονικό τεστ.

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟ ΤΕΣΤ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7

Διάγραμμα του χρόνου απάντησης στο μνημονικό χρωματικό τεστ για το σύνολο των μετρήσεων και στις τρεις περιόδους των μετρήσεων.

Στο παραπάνω διάγραμμα 7 παρατηρούμε ότι ο χρόνος που χρειάστηκαν οι εκπαιδευόμενοι για να απαντήσουν κατά τη διάρκεια του μνημονικού



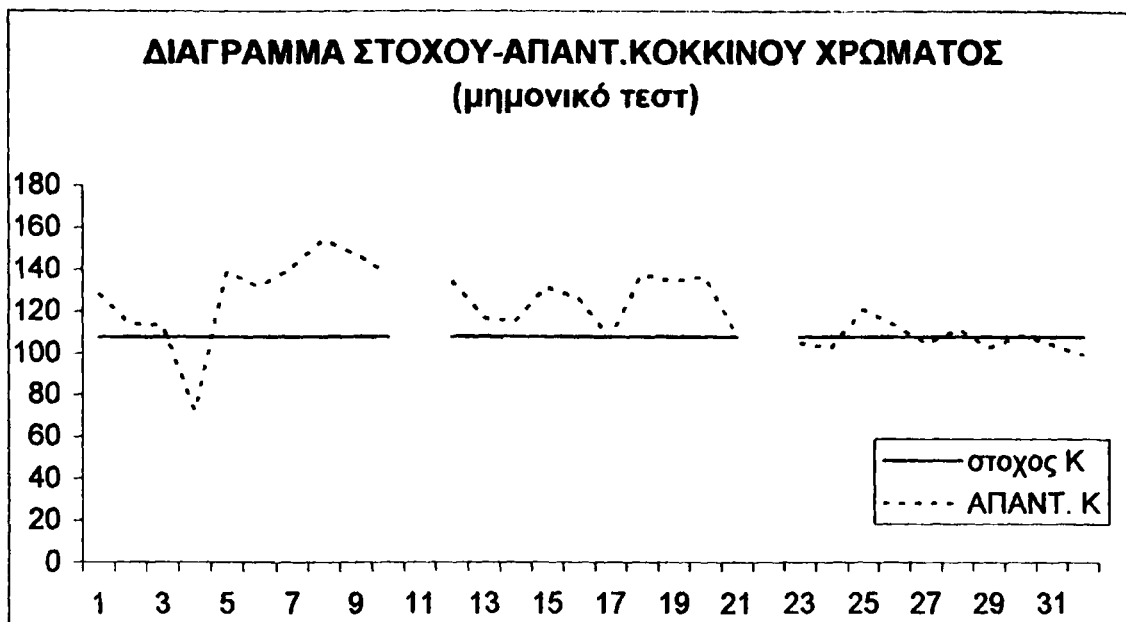
χρωματικού τεστ βελτιώνεται σημαντικά δηλαδή ελαττώνεται μετά τη δεύτερη μέτρηση και αυτό δείχνει τη βελτίωση της ικανότητας προσήλωσης και συγκέντρωσης των εκπαιδευομένων στο στόχο. Μάλιστα αυτό είναι σημαντικό γιατί στην περίπτωση του μνημονικού τεστ ο πειραματιζόμενος αντιμετωπίζει ταυτόχρονα δύο προβλήματα, της αντίληψης και της μνημονικής αποτύπωσης του χρώματος.

Έτσι η μείωση του χρόνου αντίδρασης εφόσον συμβαίνει με ταυτόχρονη βελτίωση της αντίληψης των χρωμάτων είναι πολύ σημαντική και κρίνει θετικά τη συμμετοχή των ατόμων που επιλέχθηκαν για το πρόγραμμα εκπαίδευσης σε συνδυαστικές ασκήσεις. Έτσι η βελτίωση των χαρακτηριστικών της αντίληψης φαίνεται να σχετίζεται και με τη βελτίωση του χρόνου κατά τη διάρκεια της παρατήρησης κάτι που είναι πολύ σημαντικό και μας δείχνει τη βελτίωση της ικανότητας προσήλωσης και συγκέντρωσης εκ μέρους των εκπαιδευομένων στο στόχο.

Ο χρόνος που μετρήθηκε βρέθηκε μέσα σε παρόμοιο εύρος με εκείνο του συγκριτικού τέστ και αυτό είναι πολύ σημαντικό γιατί το μνημονικό τεστ είναι περισσότερο δύσκολο από το αντίστοιχο συγκριτικό.

Επίσης η μείωση του χρόνου απάντησης δείχνει ότι τα άτομα μπορούν να παρουσιάσουν καλύτερη μνημονική αποτύπωση του στόχου και να βγάλουν συμπεράσματα όσον αφορά την αντίληψη του χρώματος που τους δίνεται ως στόχος πιο εύκολα, έτσι μπορούν να παρουσιάζουν σημαντικές χρωματικές συσχετίσεις σε μικρό χρόνο δίνοντας περισσότερο σωστά αποτελέσματα.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8

Διάγραμμα στόχου απάντησης για το κόκκινο χρώμα στο μημονικό χρωματικό τεστ στο σύνολο των εκπαιδευομένων ανά περίοδο μέτρησης και ανά συμμετέχοντα.

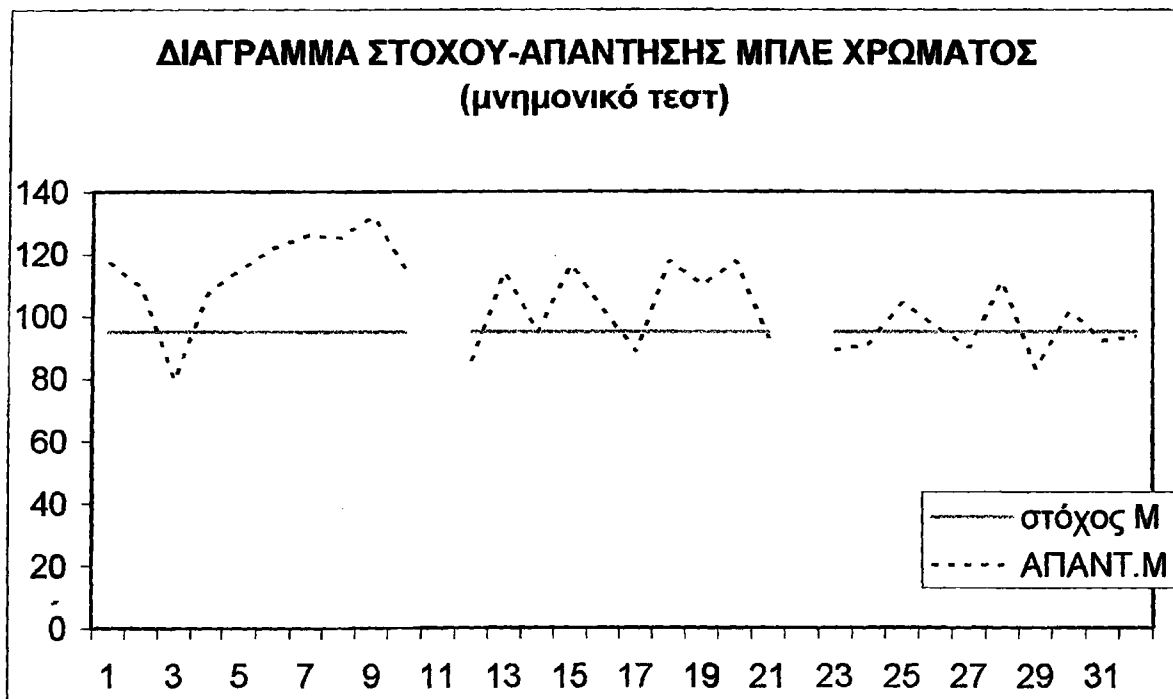
Το παραπάνω διάγραμμα 8 είναι σημαντικό και δείχνει τη προσέγγιση στο στόχο των εκπαιδευομένων ανά περίοδο μέτρησης. Καθώς φαίνεται στο διάγραμμα προσέγγιση είναι πολύ μεγάλη κατά την 3η μέτρηση ενώ παρουσιάζεται βελτίωση των ατόμων κατά τη 2^η μέτρηση, εκείνων που παρουσίασαν μεγάλες αποκλίσεις κατά την πρώτη μέτρηση. Στην 1^η μέτρηση κανένας από τους εκπαιδευόμενους δεν προσέγγισε ακριβώς το στόχο που τους προτάθηκε από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, ενώ ατά τη 2^η μέτρηση δύο από αυτούς προσέγγισαν ακριβώς το στόχο και στην τελευταία μέτρηση η προσέγγιση του συνόλου των ατόμων στο στόχο είναι μεγαλύτερη με καλύτερο μέσο όρο απαντήσεων, πολύ κοντά στη προτεινόμενη τιμή.

Στην 1^η μέτρηση ο μέσος όρος των απαντήσεων απέχει κατά πολύ από το στόχο και για τα περισσότερα άτομα της ομάδας ο μέσος όρος προσέγγισης του στόχου βελτιώνεται από τη δεύτερη προς τη τρίτη μέτρηση. Δύο άτομα προσέγγισαν ακριβώς το στόχο στη δεύτερη μέτρηση και τρία στην τρίτη μέτρηση με βελτίωση του μέσου όρου απόκλισης από το στόχο μεταξύ της δεύτερης και της τρίτης μέτρησης, έτσι το τεστ μπορεί να θεωρηθεί ότι παρουσίασε σημαντική βελτίωση.

Στην 3^η μέτρηση η βελτίωση είναι σημαντική στο σύνολο και παρουσιάζονται μικρότερες αποκλίσεις και από τις δύο προηγούμενες μετρήσεις.



Παρατηρούμε λοιπόν ότι το πρόγραμμα βελτίωσε σημαντικά την αντίληψη των ατόμων όσον αφορά την αντίληψη των χρωμάτων και μάλιστα η σημαντική προσέγγιση που παρατηρείται στο μνημονικό τεστ (που είναι και πιο δύσκολο από το συγκριτικό), μάς δίνει τη δυνατότητα να πούμε ότι η συμμετοχή των ατόμων το πρόγραμμα βελτιώνει την αντίληψή του στο κόκκινο χρώμα με μνημονική αποτύπωση κατά σημαντικό ποσοστό.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9

Διάγραμμα στόχου-απάντησης του μπλε χρώματος στο μνημονικό τεστ στο σύνολο των μετρήσεων κατά τις τρεις περιόδους μετρήσεων.

Στο διάγραμμα 9 παρατηρούμε ότι το σύνολο των εκπαιδευομένων παρουσιάζει σημαντική βελτίωση της αντίληψης στο μπλε χρώμα κατά την τρίτη μέτρηση, ενώ εμφανίζεται επίσης βελτίωση και μεταξύ 1^{ης} και 2^{ης} μέτρησης. Το στόχο προσεγγίζει μόνο ένας από τη ομάδα στην πρώτη μέτρηση, δύο κατά τη δεύτερη μέτρηση και τρεις κατά την τρίτη μέτρηση ενώ οι υπόλοιποι που δεν προσέγγισαν ακριβώς το στόχο του χρώματος που τους ζητήθηκε από τον υπολογιστή, πλησιάζουν αρκετά σε σχέση με τις προηγούμενες δύο μετρήσεις και μάλιστα με σημαντικά μικρότερη απόκλιση από τις προηγούμενες. Το μεγαλύτερο μέρος της ομάδας παρουσιάζει σημαντική βελτίωση στην προσέγγιση του στόχου κατά την 3^η μέτρηση ενώ οι



αποκλίσεις των υπολοίπων βελτιώθηκαν σημαντικά και προσεγγίζουν το στόχο.

Η απόκλιση όλων των απαντήσεων μικραίνει και καθώς φαίνεται η ομάδα παρουσιάζει βελτίωση της αντίληψης στο μπλε χρώμα.

Αν αυτό συνδυαστεί με την ελάττωση του χρόνου που χρειάστηκαν τα άτομα για να απαντήσουν τότε μπορούμε να πούμε ότι η αντίληψη των εκπαιδευομένων βελτιώθηκε σε σχέση με το χρόνο που χρειάστηκαν για να επιτύχουν το αποτέλεσμα που μετρήθηκε, κάτι που δείχνει αύξηση της ικανότητας συγκέντρωσης.

Η βελτίωση σε σχέση με την αντίστοιχη για το κόκκινο χρώμα είναι μικρότερη αλλά σημαντική για να μπορούμε να πούμε ότι το τεστ έχει δώσει σημαντικά αποτελέσματα μετά την εμπέδωση των κινήσεων από την πλευρά των εκπαιδευομένων. Οι αποκλίσεις αυτές μπορούν να δικαιολογηθούν αν συγκριθούν με τη δυσκολία του μνημονικού τεστ που απαιτεί περισσότερη συγκέντρωση και μνημονική εκπαίδευση ταυτόχρονα στο σύνολό του.

Οι εκπαιδευόμενοι παρουσιάζουν θετική αντίδραση στη βελτίωση των παραμέτρων της αντίληψης των χρωμάτων καθώς φαίνεται και από το επόμενο διάγραμμα του πράσινου χρώματος, όπου η βελτίωση είναι αρκετά μεγαλύτερη και από τα δύο παραπάνω χρώματα κόκκινο και μπλε.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10

Διάγραμμα μεταξύ στόχου και απάντησης για το πράσινο χρώμα στο μνημονικό τεστ ανά περίοδο μέτρησης στο σύνολο των μετρήσεων ως προς



τις μέσες τιμές του προτεινόμενου στόχου και των απαντήσεων στο σύνολο των συμμετεχόντων.

Στο διάγραμμα 10 παρατηρούμε σημαντική βελτίωση της προσέγγιση του στόχου μεταξύ της 2^{ης} και της 3^{ης} μέτρησης. Ενώ στην 1^η μέτρηση μόνον ένας από τους εκπαιδευόμενους προσεγγίζει ακριβώς το στόχο, στη δεύτερη μέτρηση προσεγγίζουν το στόχο δύο άτομα και στην 3^η μέτρηση πέντε άτομα. Η απόκλιση στόχου απάντησης ελαττώνεται σημαντικά μεταξύ 2^{ης} και 3^{ης} μέτρησης και δείχνει σημαντική βελτίωση στην αντίληψη του πράσινου χρώματος σε μεγαλύτερο πλήθος ατόμων σε σχέση με τα προηγούμενα δύο χρώματα, κόκκινο και μπλε. Σαν σύνολο όμως παρατηρούμε ότι μεγάλος αριθμός ατόμων προσεγγίζει το στόχο μετά τη δεύτερη μέτρηση δηλαδή κατά τη δεύτερη περίοδο εκπαίδευσης.

Αυτό δείχνει ότι παρατηρείται σημαντική βελτίωση από τη 2^η μέτρηση προς την 3^η μέτρηση και μάλιστα το σύνολο των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα εφόσον καθώς φαίνεται από το διάγραμμα μικραίνει πολύ μέση τιμή της απόκλισης από το στόχο και των υπολοίπων που συμμετείχαν στην έρευνα.

Η προσέγγιση του στόχου στο πράσινο χρώμα και η βελτίωση φαίνεται ότι είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με το κόκκινο και το μπλε.

Σαν σύνολο παρουσιάζεται σημαντική βελτίωση της αντίληψης των χρωμάτων στο μνημονικό τεστ και αν αυτό συνδυαστεί με την ελάττωση του χρόνου που απαιτήθηκε για να απαντήσουν οι συμμετέχοντες στην ομάδα αυτό δείχνει ότι σημείωσαν σημαντική βελτίωση της αντίληψης του χρώματος και βελτίωσαν κατά πολύ ταυτόχρονα και την μνημονική τους ικανότητα αναγνωρίζοντας ταυτόχρονα τα χρώματα που τους δινόταν και προσεγγίζοντάς τα μνημονικά σε μικρότερο χρόνο κατά τη διάρκεια του τεστ.

Αν συνδέσουμε τα αποτελέσματα με την εκπαίδευση στην οποία υποβλήθηκαν, αυτό μπορεί να μας οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η εκπαίδευση βοήθησε σημαντικά τα άτομα να βελτιώσουν το χρόνο μνημονικής αποτύπωσης, το χρόνο σύγκρισης των χρωμάτων μεταξύ τους αλλά και να βελτιώσουν την αντίληψη τους όσον αφορά το χρώμα ιδιαίτερα στο τριχρωματικό τεστ που ήταν περισσότερο δύσκολο.

Και στα δύο χρωματικά τεστ, μνημονικό και συγκριτικό παρατηρείται ελάττωση του χρόνου απάντησης και αυτό είναι σημαντικό ιδιαίτερα για το



μνημονικό τέστ, αν αυτό συσχετιστεί με την καλύτερη προσέγγιση στο στόχο κατά το τέστ που διενεργήθηκε και στα τρία χρώματα , κόκκινο , μπλε και πράσινο.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΝΑ ΧΡΩΜΑ ΣΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Στα παρακάτω διαγράμματα (Σ1, Σ2, Σ3, Σ4, Σ5, Σ6) γίνεται μια παρουσίαση των απαντήσεων που έδωσαν οι εκπαιδευόμενοι, για τα τρία χρώματα και των δύο τεστ (μνημονικό και συγκριτικό) για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων που υποβλήθηκαν.

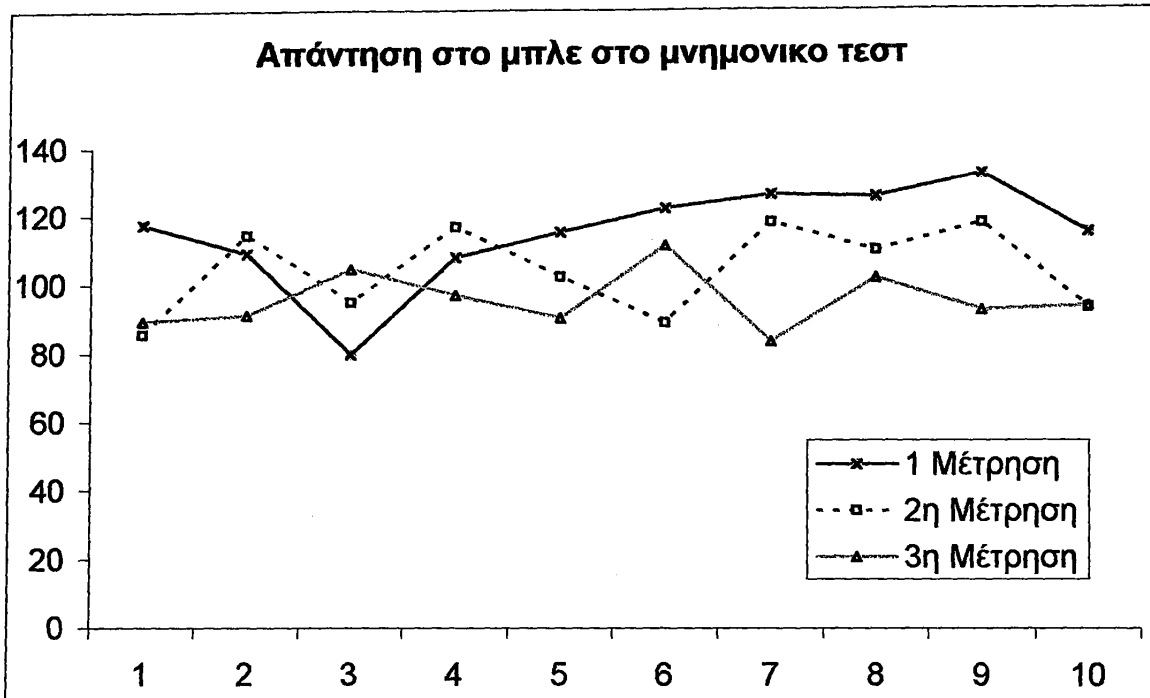
Παρατηρώντας τα διαγράμματα γίνεται αντιληπτή η σταθεροποίηση των απαντήσεων από το δεύτερο προς το τρίτο τεστ και για τα τρία χρώματα.

Α. ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟ ΤΕΣΤ

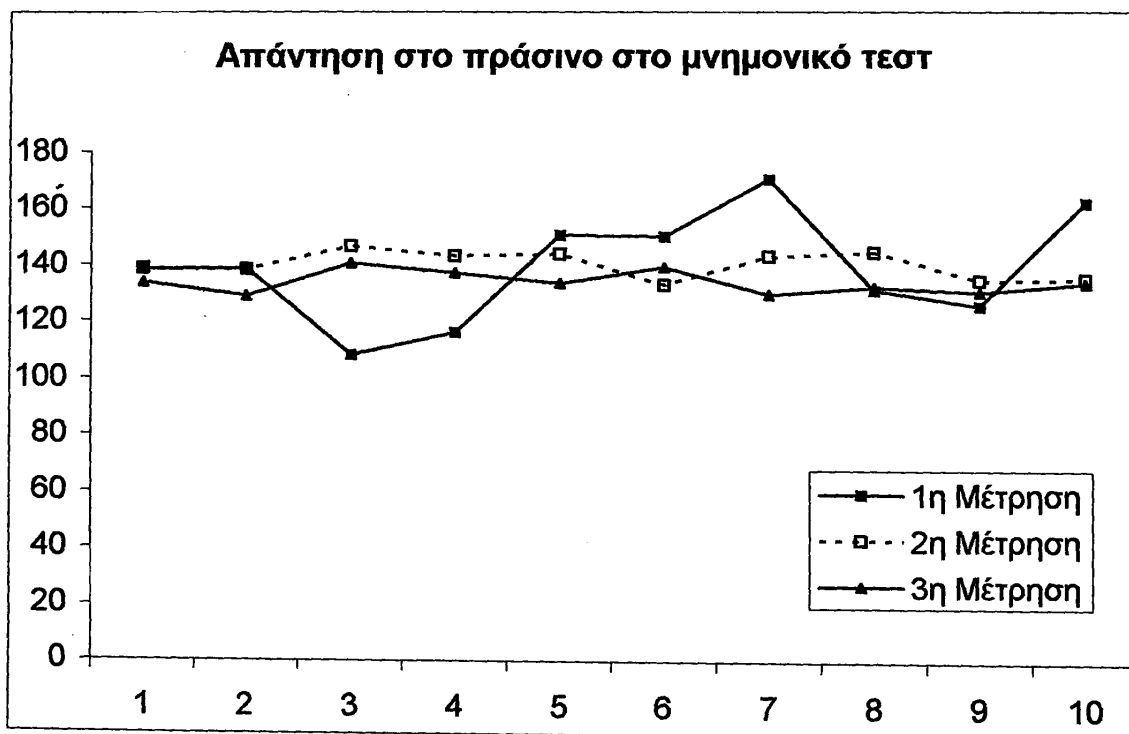


Διάγραμμα Σ.1





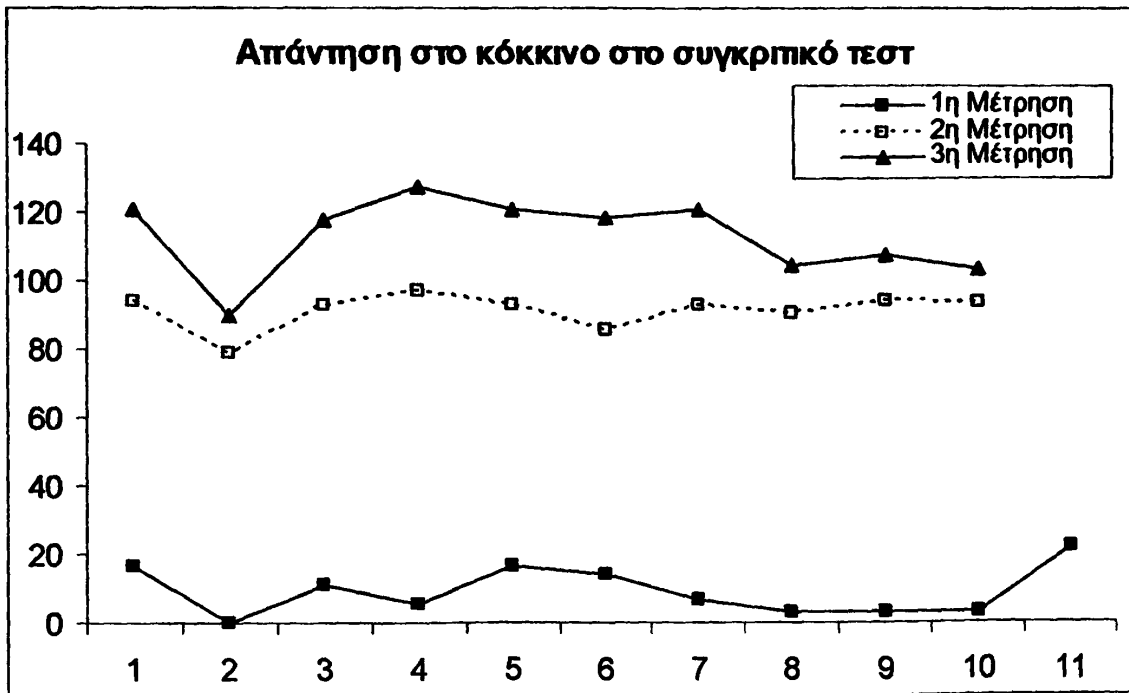
Διάγραμμα Σ.2



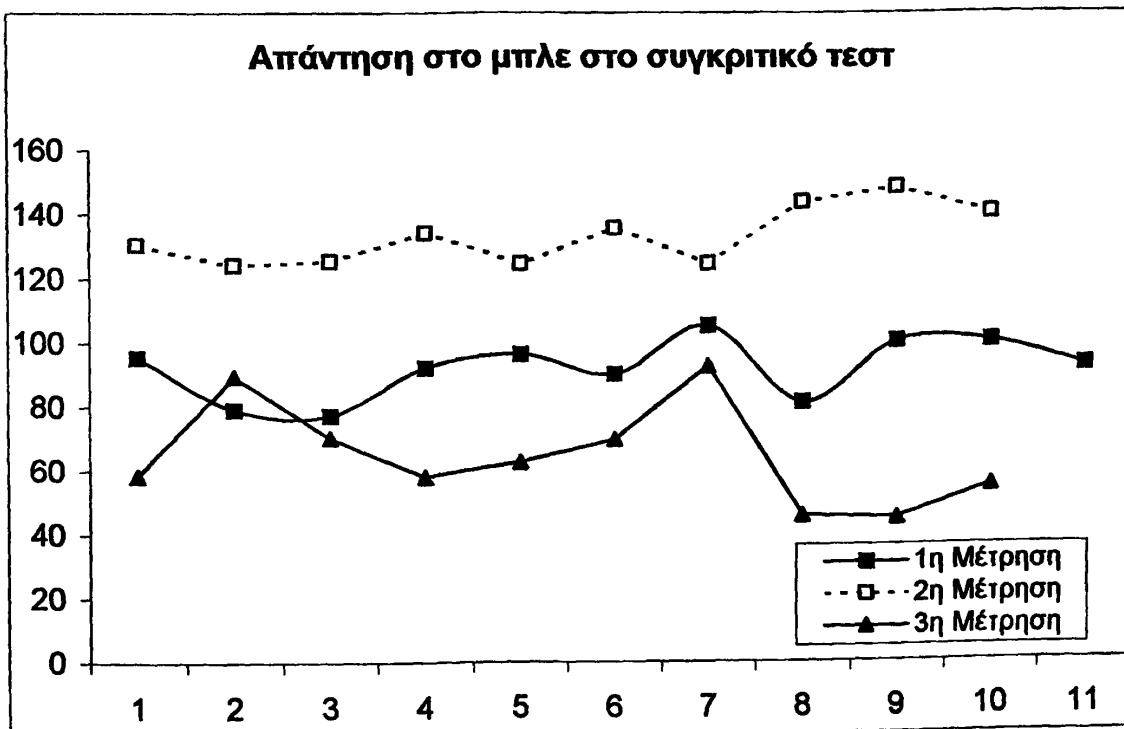
Διάγραμμα Σ.3



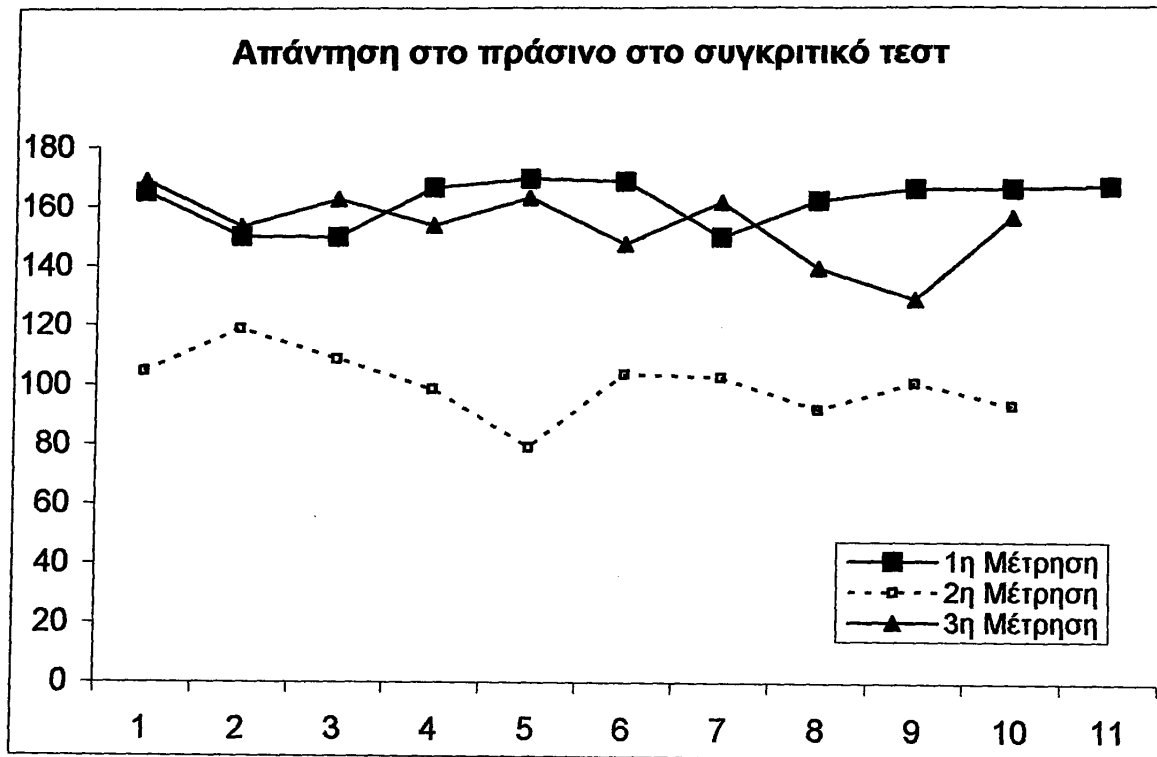
Β. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟ ΤΕΣΤ



Διάγραμμα Σ.4



Διάγραμμα Σ.5



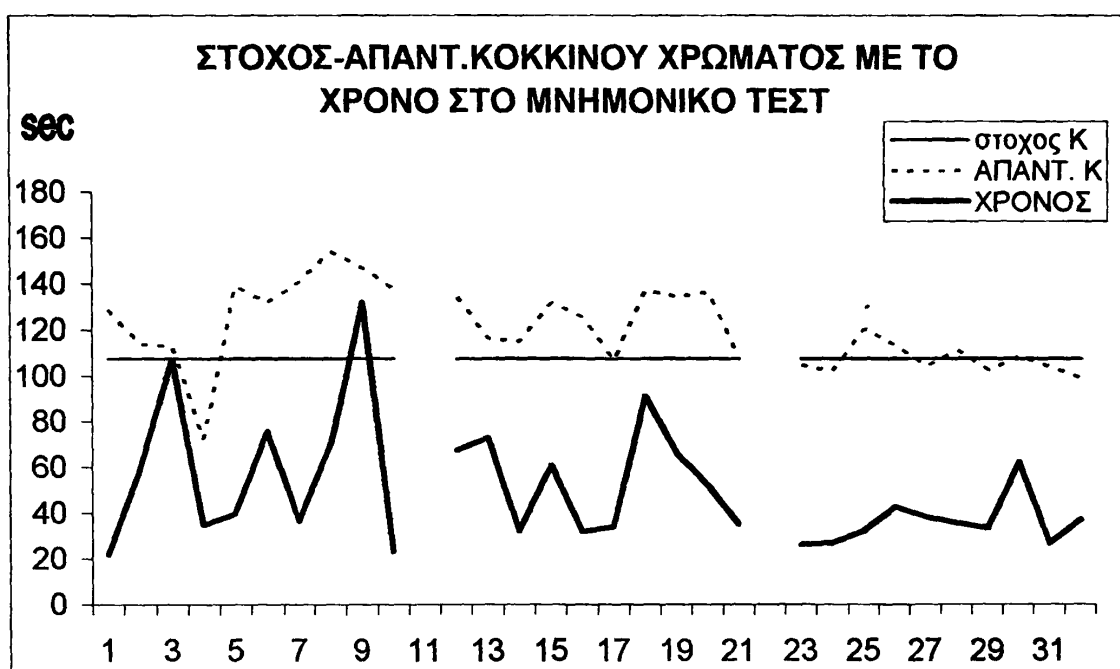
Διάγραμμα Σ.6



7.4 Συγκριτικά αποτελέσματα

Τα συγκριτικά τεστ επιλέχθηκαν για να συσχετίσουν τα αποτελέσματα προσέγγισης του στόχου ανά τεστ και χρώμα και σε σχέση με το χρόνο ώστε να συσχετιστεί το αποτέλεσμα με τον χρόνο απάντησης ώστε να μελετηθούν τα αποτελέσματα συγκριτικά μεταξύ τους και ως προς την ικανότητα χρονικής προσέγγισης του στόχου. Έτσι μπορούμε να βγάλουμε σημαντικά αποτελέσματα όσον αφορά την ικανότητα συγκέντρωσης των εκπαιδευομένων ως προς το αποτέλεσμα προσέγγισης του στόχου και την απόκλιση ως προς αυτόν κατά τη χρονική διάρκεια της μέτρησης.

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟ ΤΕΣΤ

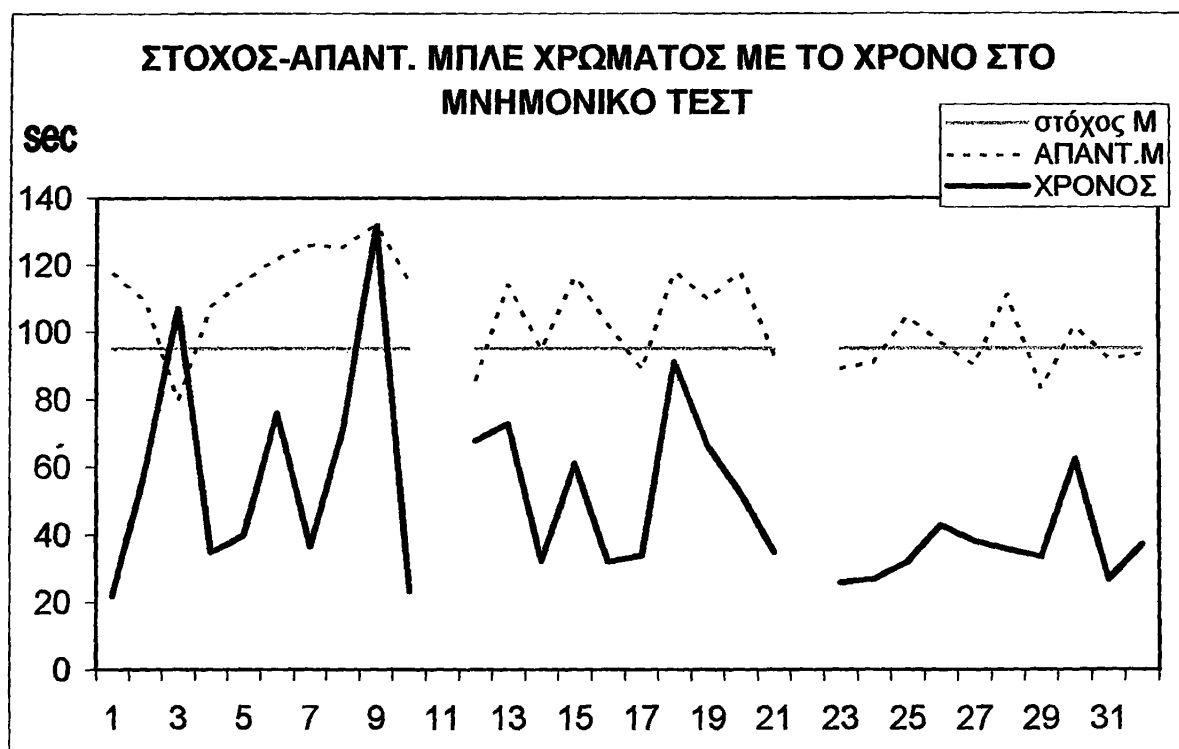


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19

Διάγραμμα στόχου –απάντησης ως προς το χρόνο για το μνημονικό τεστ ως προς την αντίληψη του κόκκινου χρώματος.

Από το διάγραμμα 19 παρατηρούμε ότι η βελτίωση της προσέγγισης του στόχου για το κόκκινο χρώμα συσχετίζεται με την βελτίωση, μείωση του χρόνου απάντησης με καλύτερη εξομάλυνση για όλα τα μέλη της ομάδας κατά την Τρίτη μέτρηση όπου ταυτόχρονα παρατηρείται και η βελτίωση της αντίληψης του κόκκινου χρώματος, ομοίως από το σύνολο των ατόμων που συμμετείχαν.

Αρχικά -1^η μέτρηση – παρατηρούμε ανισοκατανομή του χρόνου μεταξύ των ατόμων της ομάδας με μεγάλες αποκλίσεις ενώ κατά τη δεύτερη μέτρηση αυτό εξομαλύνεται και το ίδιο συμβαίνει και στην τρίτη μέτρηση, κάτι που συμβαδίζει με την βελτίωση της αντίληψης του κόκκινου χρώματος από τη δεύτερη προς την τρίτη μέτρηση. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι το σύνολο των ατόμων βελτιώνει σημαντικά τα χαρακτηριστικά στις παραμέτρους της αντίληψης των αισθητικοκινητικών του ιδιοτήτων μετά την εκπαίδευσή του στο πρόγραμμα στο οποίο εντάχθηκαν κατά το πείραμα.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20

Διάγραμμα στόχου απάντησης για το μπλε χρώμα ως προς το χρόνο κατά το μνημονικό τεστ κατά τις τρεις περιόδους μέτρησης. στο σύνολο των πειραματιζόμενων.

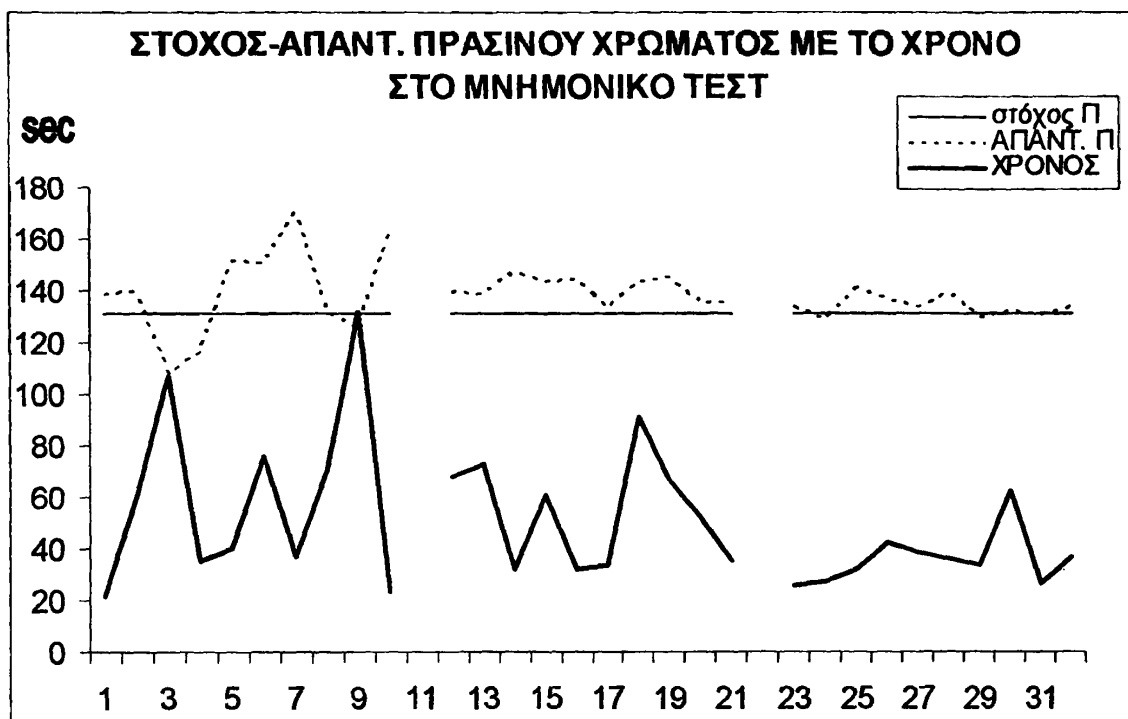
Στο διάγραμμα 20 παρατηρούμε άμεση σχέση της βελτίωσης της προσέγγισης του στόχου από τους εκπαιδευόμενους μετά τη δεύτερη μέτρηση.

Μάλιστα παρατηρείται μείωση του απαιτούμενου χρόνου απάντησης στο σύνολο των ατόμων που κατά μέσο όρο έχει περίπου το μισό εύρος ενώ επίσης το εύρος της απόκλισης ως προς την τιμή του στόχου για το μπλε χρώμα μειώνεται και αυτό στην τρίτη μέτρηση.



Αυτό δείχνει συσχετισμό της βελτίωσης της αντίληψης στο μπλε χρώμα σε σχέση με την βελτίωση του χρόνου και η παράμετρος του χρόνου που σχετίζεται με την αντίληψη του χρώματος και την μνημονική αποτύπωση και την επαναφορά της εικόνας έχει βελτιωθεί σημαντικά.

Έτσι φαίνεται μάλλον ότι το πείραμα της συμμετοχής των ατόμων στο προκαθορισμένο κινητικό πρόγραμμα εξάσκησης βελτίωσε τις παραμέτρους που σχετίζονται με την αντίληψη του χρώματος.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21

Διάγραμμα στόχου απάντησης στο πράσινο χρώμα, ως προς το χρόνο κατά μνημονικό τεστ κατά τις τρεις περιόδους μέτρησης. στο σύνολο των πειραματιζόμενων.

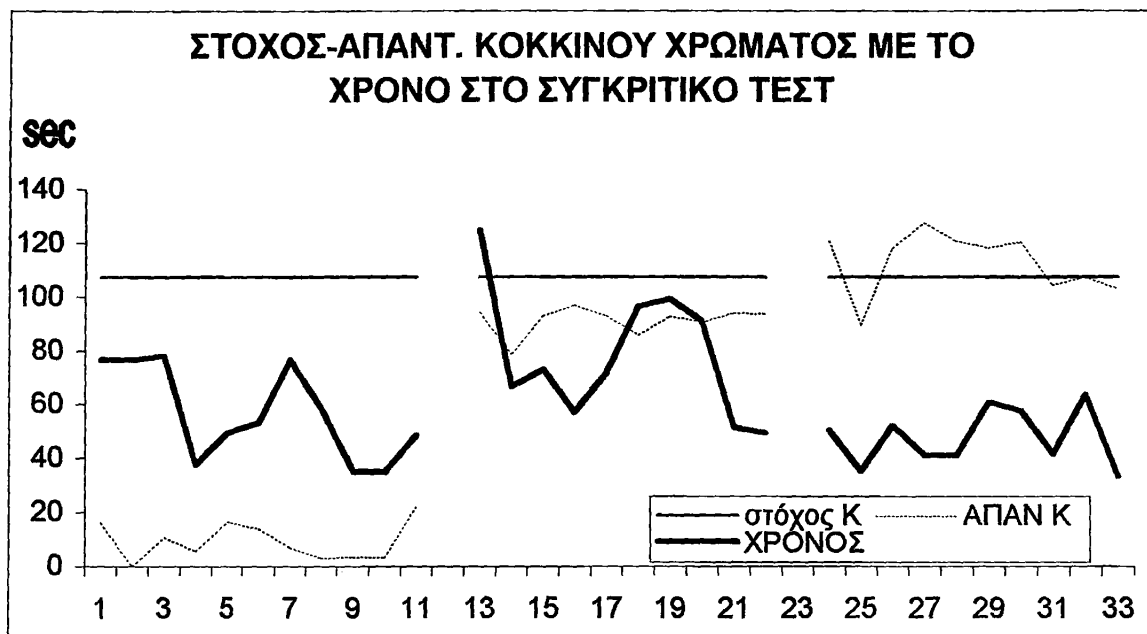
Στο διάγραμμα 21 φαίνεται η σχέση μεταξύ στόχου και απάντησης για το πράσινο χρώμα το οποίο παρουσίασε σημαντική βελτίωση όσον αφορά τη βελτίωση της αντίληψης σε σχέση με το χρόνο.

Ο χρόνος που απαιτούν για να απαντήσουν οι συμμετέχοντες στο πείραμα ελαττώνεται σημαντικά μεταξύ 2^{ης} και 3^{ης} μέτρησης και η προσέγγιση στο στόχο για το πράσινο χρώμα είναι περισσότερο βελτιωμένη σε σχέση με τα άλλα δύο χρώματα κόκκινο και μπλε τα οποία και εκείνα βελτιώνονται σημαντικά.



Όλοι καθώς φαίνεται οι συμμετέχοντες μείωσαν το χρόνο απαντήσεων που καθώς φαίνεται φτάνει περίπου στον μισό σε σχέση με τη δεύτερη μέτρηση και αυτό είναι πολύ σημαντικό για τα θετικά αποτελέσματα του πειράματος.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟ ΤΕΣΤ



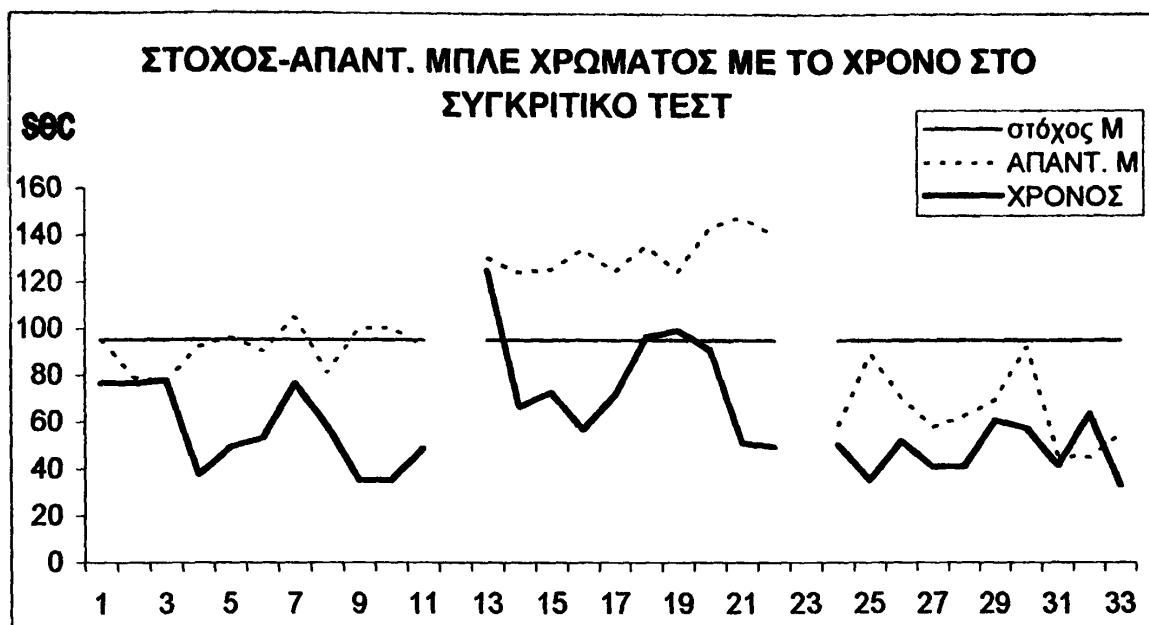
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 22

Διάγραμμα στόχου απάντησης για το κόκκινο χρώμα, ως προς το χρόνο κατά συγκριτικό τεστ κατά τις τρεις περιόδους μέτρησης. στο σύνολο των πειραματιζόμενων.

Στο διάγραμμα 22 παρατηρούμε την βελτίωση των περισσότερων συμμετεχόντων στο συγκριτικό τεστ με την ταυτόχρονη ελάττωση του χρόνου που απαιτούνταν για την απάντηση. Αν και το συγκριτικό τεστ ήταν περισσότερο εύκολο διότι δεν χρειαζόταν μνημονική αποτύπωση εν τούτοις παρατηρήθηκαν αποκλίσεις που μπορεί να οφείλονται σε διάφορα πειραματικά προβλήματα κατά τη στιγμή της σύγκρισης του χρώματος από τον πειραματιζόμενο, που μπορεί να σχετίζεται με τη φωτεινότητα τη γωνία παρατήρησης (για την οποία φροντίσαμε να υπάρχει διόρθωση υποδεικνύοντας στον πειραματιζόμενο να βρίσκεται κάθετα στην οθόνη του Η/Υ).

Στο σύνολό του το τεστ αυτό σε σχέση με το χρόνο παρουσιάζεται θετικό και δείχνει βελτίωση της αντίληψης στο μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων στο πείραμα.



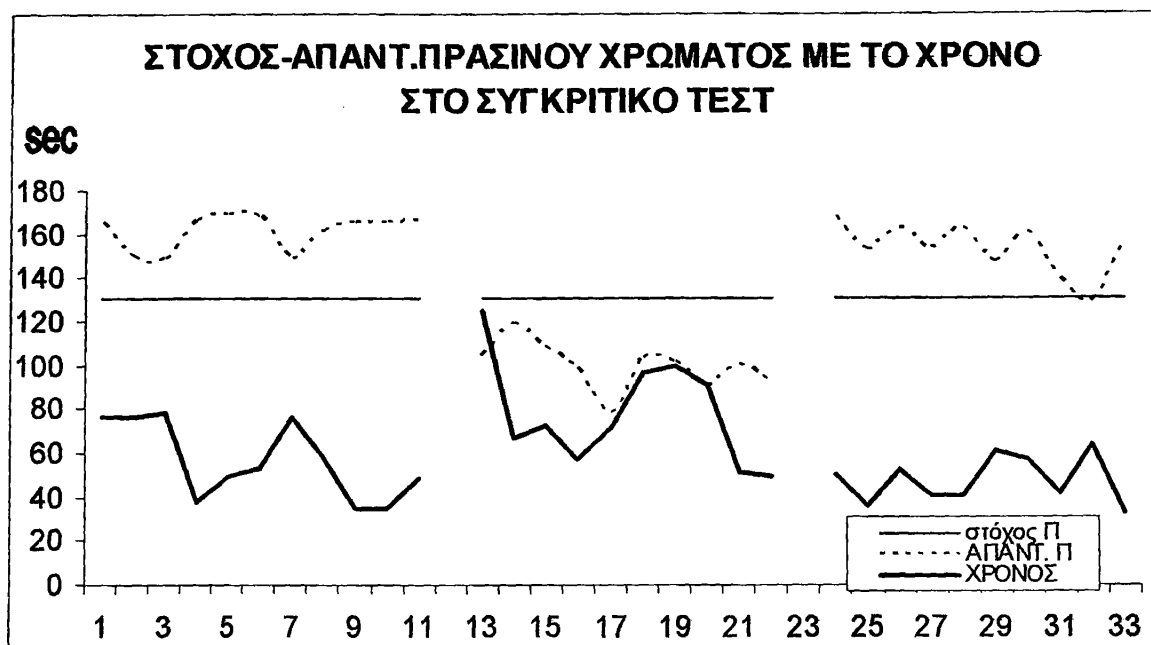


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 23

Διάγραμμα στόχου απάντησης για το μπλε, χρώμα, ως προς το χρόνο κατά συγκριτικό τεστ κατά τις τρεις περιόδους μέτρησης, στο σύνολο των πειραματιζόμενων.

Στο διάγραμμα 23 είναι εμφανής η διόρθωση από το σύνολο των συμμετεχόντων στην Τρίτη μέτρηση, μάλιστα αρκετοί φαίνεται να διατηρούν το εύρος της προσέγγισης από τη δεύτερη μέτρηση και μετά.

Έτσι στη δεύτερη μέτρηση παρατηρούμε ότι προσεγγίζουν την ποσότητα του χρώματος λιγότερο σε σχέση με την πρώτη μέτρηση ενώ στην Τρίτη προσπάθεια διορθώνεται η αναλογία μπλε χρώματος στην τριχρωμία.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 24

Διάγραμμα στόχου απάντησης για το πράσινο χρώμα, ως προς το χρόνο κατά συγκριτικό τεστ κατά τις τρεις περιόδους μέτρησης, στο σύνολο των πειραματιζόμενων.

Και στο συγκριτικό αυτό διάγραμμα 24 φαίνεται ότι υπάρχει σημαντική βελτίωση ως προς την προσέγγιση του στόχου και σε σχέση με το χρόνο απάντησης ο οποίος καθώς φαίνεται μειώνεται σημαντικά μετά τη δεύτερη μέτρηση.

Τα άτομα τα οποία παρουσιάζουν σημαντική προσέγγιση μετά την 1η μέτρηση φαίνεται να διατηρούν αυτή τη σχέση και στη δεύτερη μέτρηση ενώ αποκλίνουν ελάχιστα στην τρίτη μέτρηση όταν το διάγραμμα του στόχου αλλάζει.

Τα άτομα που αρχικά παρουσίαζαν μεγάλους χρόνους απάντησης βελτίωσαν τους χρόνους αυτούς προσεγγίζοντας επίσης και το χρώμα περισσότερο, όπως φαίνεται και από τα αντίστοιχα σημεία 2ο, 3ο, 6ο, και 7ο του διαγράμματος που αντιστοιχεί στην καμπύλη με την ένδειξη απάντηση.

Μπορούμε να συμπεράνουμε σε γενικές γραμμές ότι οι συμμετέχοντες βελτιώνουν την ικανότητά τους για αντίληψη και των τριών χρωμάτων άρα και την ικανότητά τους για αναγνώριση σύνθετων χρωμάτων με ταυτόχρονη ελάττωση του χρόνου απάντησης. Συνεπώς αποκτούν περισσότερη συγκέντρωση και βελτιώνουν τις παραμέτρους της αντίληψης των



χρωματικών διαφορών όταν συμμετέχουν σε συνδυαστικές κινητικές γυμναστικές ασκήσεις όπως αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα.

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ		
	ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
ΜΤ	547,81	549,16
ΜΤ	563,01	560,74
ΜΤ	552,38	551,49
ΜΤ	556,14	553,93
ΜΤ	547,65	548,45
ΜΤ	560,36	557,79
ΜΤ	558,07	559,89
ΜΤ	555,30	551,01
ΜΤ	561,92	560
ΜΤ	540,24	538,86

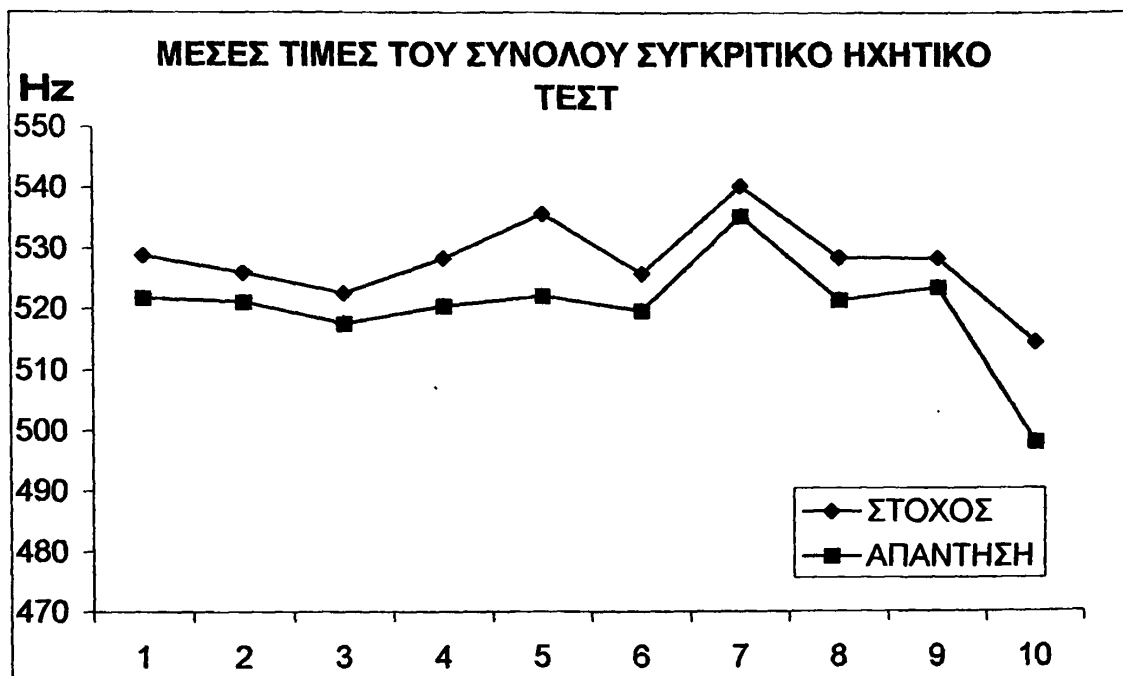
ΠΙΝΑΚΑΣ 28

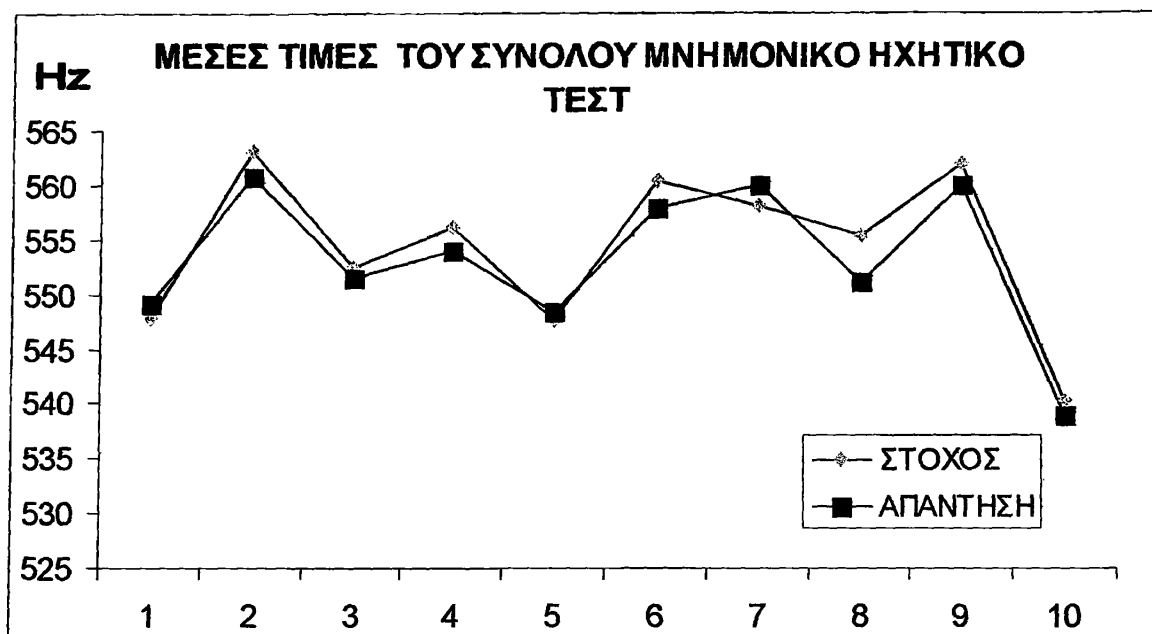
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ		
	ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ
ΜΤ	528,91	521,84
ΜΤ	526,07	521,25
ΜΤ	522,67	517,59
ΜΤ	528,4	520,53
ΜΤ	535,73	522,20
ΜΤ	525,89	519,74
ΜΤ	540,40	535,43
ΜΤ	528,57	521,55
ΜΤ	528,41	523,57
ΜΤ	514,55	498,12

ΠΙΝΑΚΑΣ 29

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 25

Μέσες τιμές στόχων και απαντήσεων στο σύνολο των μετρήσεων





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 26 Μέσες τιμές στόχων και απαντήσεων στο σύνολο των μετρήσεων

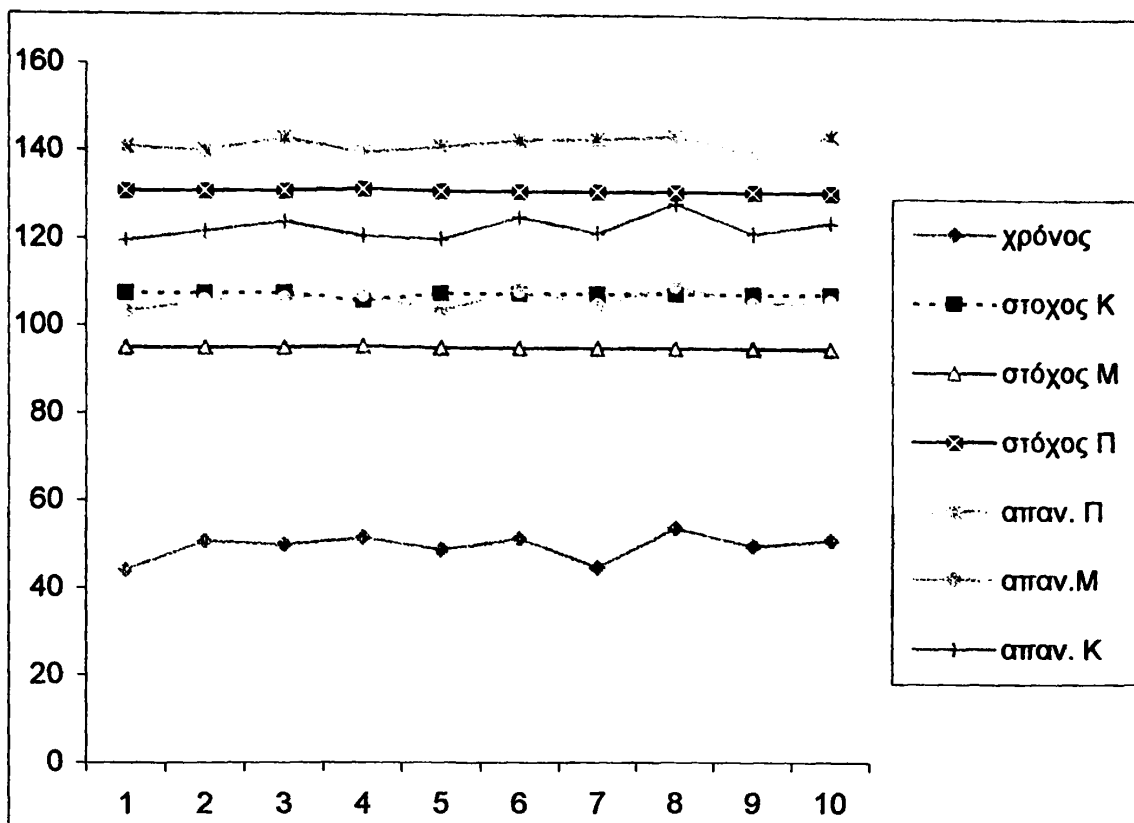
Από τα παραπάνω διαγράμματα 25 και 26 που παρουσιάζουν τις μέσες τιμές όλων των στόχων και των απαντήσεων και από τα τρία τεστ όλων των συμμετεχόντων σε αυτά φαίνεται ότι υπάρχει σημαντική προσέγγιση του στόχου και για το μνημονικό και για το συγκριτικό τεστ σε όλες τις μετρήσεις και στα τρία τεστ.

ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ

ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΙΚΑ ΤΕΣΤ				ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ			
	χρόνος	στοχος Κ	Στόχος Μ	στόχος Π	απαν. Π	απαν.Μ	απαν. Κ
MT	44,09	107,37	95	130,87	140,84	103,06	119,45
MT	50,62	107,37	95	130,87	139,90	105,72	121,55
MT	49,67	107,37	95	130,87	142,80	106,23	123,76
MT	51,35	107,37	95	130,87	139,43	106,75	120,59
MT	48,59	107,37	95	130,87	140,74	103,53	119,74
MT	51,18	107,37	95	130,87	142,48	108,05	124,90
MT	44,62	107,37	95	130,87	142,68	104,9	121,23
MT	53,60	107,37	95	130,87	143,34	109,25	128,19
MT	49,49	107,37	95	130,87	139,62	105,14	121,22
MT	50,82	107,37	95	130,87	143,64	105,91	123,90

ΠΙΝΑΚΑΣ 30





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 27

Συνολικό διάγραμμα μετρήσεων στο χρωματικό μνημονικό τεστ στο σύνολο των ατόμων που συμμετείχαν στη μέτρηση

Η απάντηση για το κόκκινο χρώμα φαίνεται να είναι περισσότερο ομαλή με μικρότερες διακυμάνσεις και με μεγαλύτερη προσέγγιση στο στόχο (Διάγραμμα 28) και για το μπλέ χρώμα παρατηρούνται μικρότερες διακυμάνσεις με σταθερή κατά μέσον όρο προσέγγιση στο στόχο χωρίς όμως να προσεγγίζεται ακριβώς στο σύνολο των μετρήσεων, από τους περισσότερους από τους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα. Αυτό μπορεί να οφείλεται στις επιμέρους αποκλίσεις που παρουσιάζουν τα άτομα ανά περίοδο μέτρησης, κάτι που μπορεί να φανεί αναλυτικά ανά άτομο.

Στο πράσινο χρώμα οι απαντήσεις των ατόμων δίνουν κάποιες αποκλίσεις αλλά δεν τείνουν κατά μέσο όρο να προσεγγίσουν το στόχο του χρώματος που δίνεται στο πείραμα. Φαίνεται λοιπόν ότι μνημονικά η αποτύπωση του πράσινου χρώματος υστερεί σε σχέση με τα άλλα χρώματα.

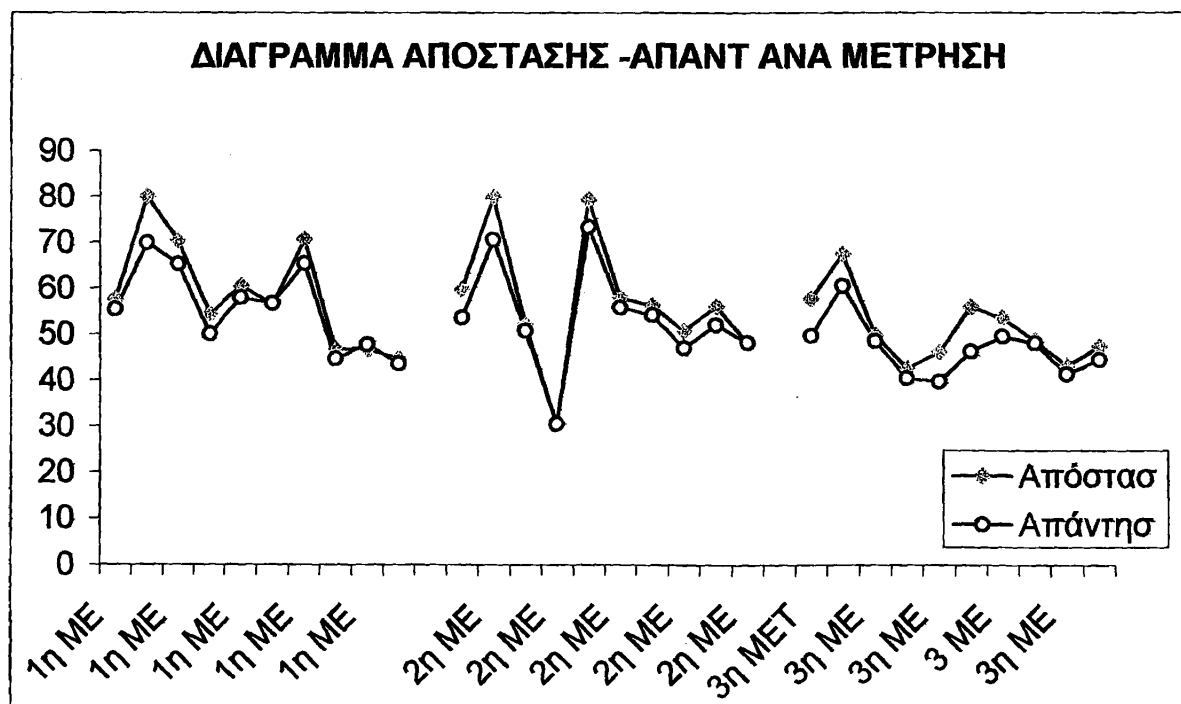
Σημαντική φαίνεται να είναι η μείωση του χρόνου στις μέσες τιμές όλων των μετρήσεων που έγιναν και στα τρία τεστ για όλους με μικρές αποκλίσεις και σχεδόν σταθεροποιητικές τάσεις, που δείχνει τη γενική παραδοχή ότι ο μέσος

χρόνος όλων των απαντήσεων ελαττώνεται σημαντικά αν και καθώς φαίνεται μάλλον επηρεάζει ορισμένες απαντήσεις από το πράσινο και το μπλε χρώμα. Το διάγραμμα των τριών χρωμάτων σε σχέση με το χρόνο μας δίνει τη δυνατότητα να πούμε ότι μάλλον οι εκπαιδευόμενοι με τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα βελτιώνουν τη μνημονική τους αντίληψη και μάλιστα αυτό παρατηρείται με την ταυτόχρονη μείωση του χρόνου απάντησης, κάτι που πιθανώς να σχετίζεται με την ικανότητα συγκέντρωσης.

ΜΝΗΜΟΝΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΙΜΩΝ

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται συγκριτικές απεικονίσεις μεταξύ των στόχων και των απαντήσεων ανά μέτρηση και στο σύνολο των ερωτήσεων και απαντήσεων ανά άτομο που συμμετείχε στις μετρήσεις και στα τεστ.



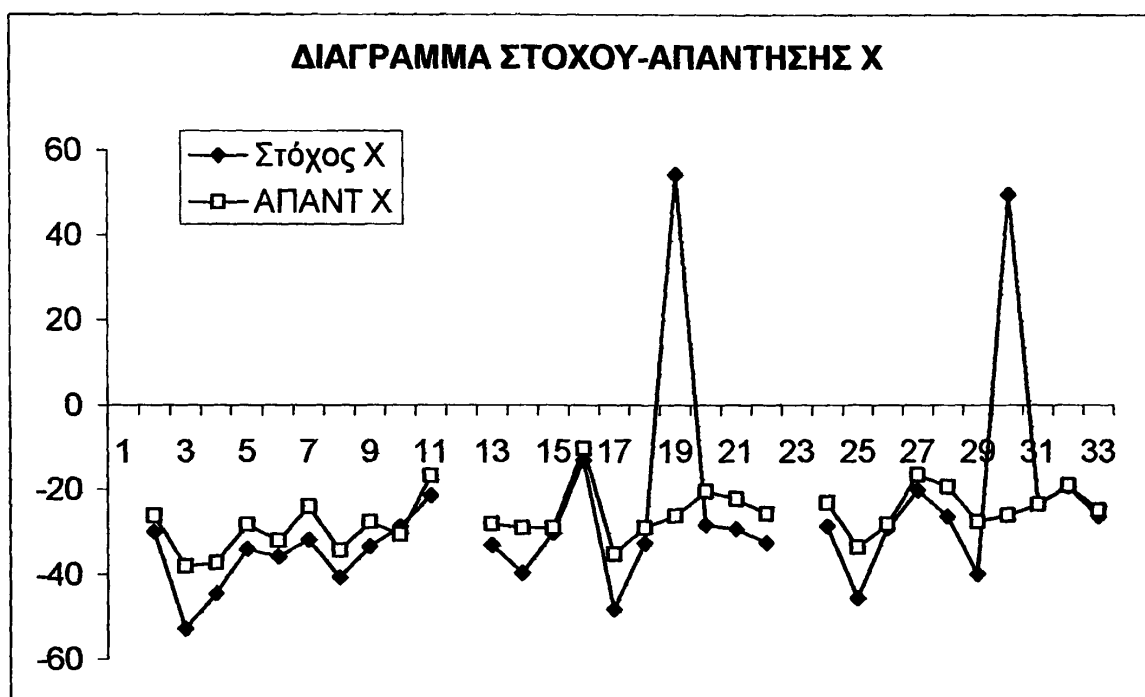
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 29

Διάγραμμα μεταξύ της προτεινόμενης τιμής της απόστασης της σφαίρας και της απάντησης ανά εκπαιδευόμενο και ανά περίοδο μέτρησης (1^η μέτρηση - 2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση)



Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται ότι οι περισσότεροι από τους εκπαιδευόμενους και συμμετέχοντες στο τεστ προσεγγίζουν την πραγματική απόσταση της σφαίρας στον εικονικό χώρο, που δόθηκε στο τεστ αντίληψης χώρου. Αυτό σχετίζεται με την αντίληψη του μεγέθους της σφαίρας αλλά και την ανάλυση ως προς τη σχέση της θέσης με τις συντεταγμένες X, Ψ και του βάθους πεδίου Z.

Έτσι οι 3 πειραματιζόμενοι στη δεύτερη μέτρηση προσεγγίζουν περισσότερο την προτεινόμενη τιμή της θέσης της σφαίρας από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και στην 3^η μέτρηση οι 4 προσεγγίζουν περισσότερο το στόχο δηλαδή το ποσοστό αυξάνεται που δείχνει βελτίωση της αντίληψης της θέσης στο χώρο.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 30

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα X για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση - 2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

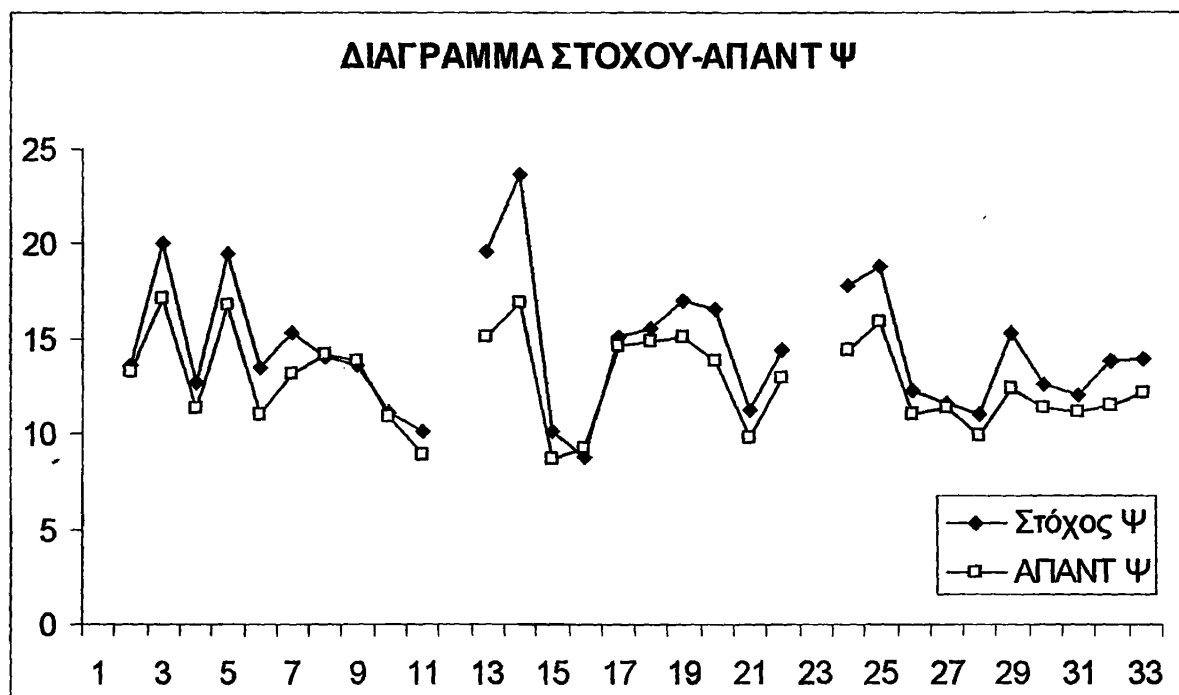
Από το διάγραμμα 30 παρατηρούμε ότι κατά την 1^η μέτρηση μόνο δύο από τους δέκα προσεγγίζουν περισσότερο την προτεινόμενη τιμή του στόχου για τον άξονα X και μάλιστα αποκλίνουν κατά τη δεύτερη μέτρηση ενώ επανέρχονται και προσεγγίζουν περισσότερο στην τελευταία 3^η μέτρηση.

Δύο πειραματιζόμενοι προσεγγίζουν την προτεινόμενη τιμή στη 2^η μέτρηση



(σημεία 3^ο και 6^ο) της παράστασης, ενώ κατά την 3η μέτρηση οι τέσσερις προσεγγίζουν την προτεινόμενη τιμή, όπου παρατηρείται σημαντική αύξηση της ικανότητας προσέγγισης.

Καθώς παρατηρείται από τη γραφική παράσταση στο διάγραμμα στόχου απάντησης Χ το ποσοστό των ατόμων από τη δεύτερη μέτρηση και φυσικά από την πρώτη προς την τρίτη, που βελτιώνουν την αντίληψη του Χ είναι σημαντικό.



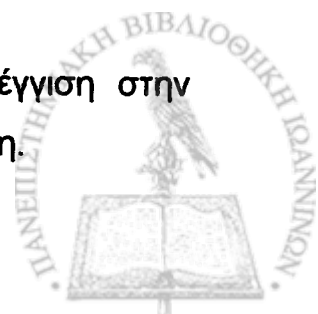
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 31

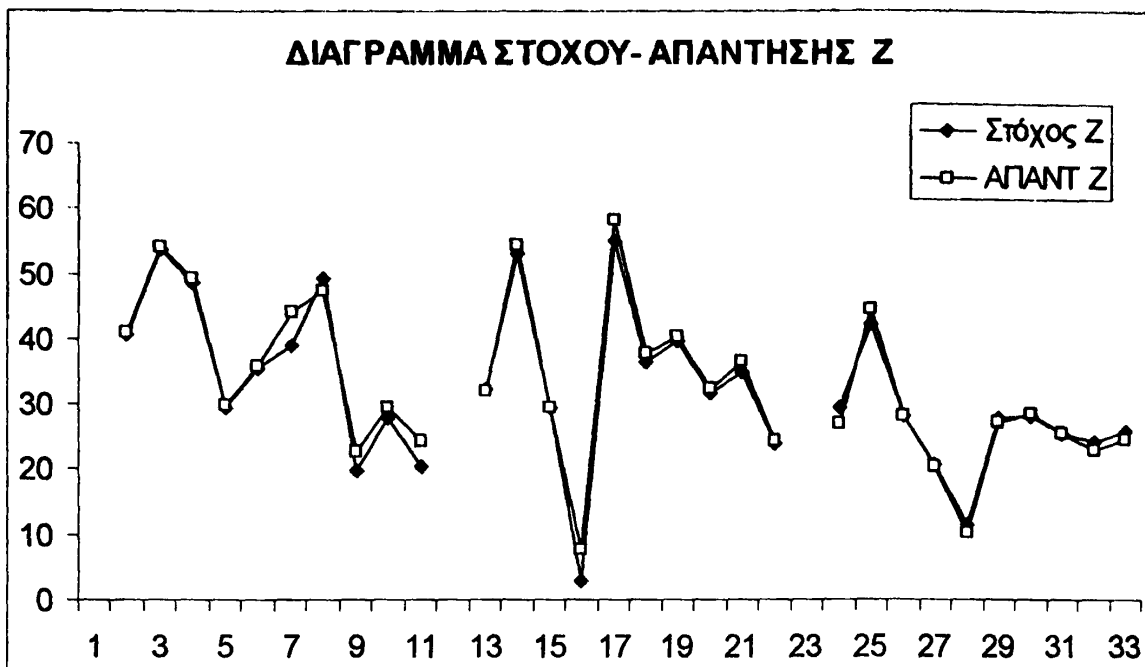
Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Ψ για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση – 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Αρχικά παρατηρείται στην πρώτη μέτρηση ότι περίπου τέσσερις μάλλον προσεγγίζουν περισσότερο το στόχο του Ψ στη 2^η μέτρηση το ποσοστό αυτό ελαττώνεται .

Η πείρα των συμμετεχόντων στην αντίληψη των μεταβολών και της θέσης στον άξονα Ψ σταθεροποιείται και βελτιώνεται κατά μέσον όρο για όλους τους συμμετέχοντες στην 3^η μέτρηση.

Όσοι είχαν αρχικά κατά τη 2^η μέτρηση σημαντική προσέγγιση στην αντίληψη του στόχου φαίνεται να τη διατηρούν και στην 3^η μέτρηση.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 32

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Z για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση – 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

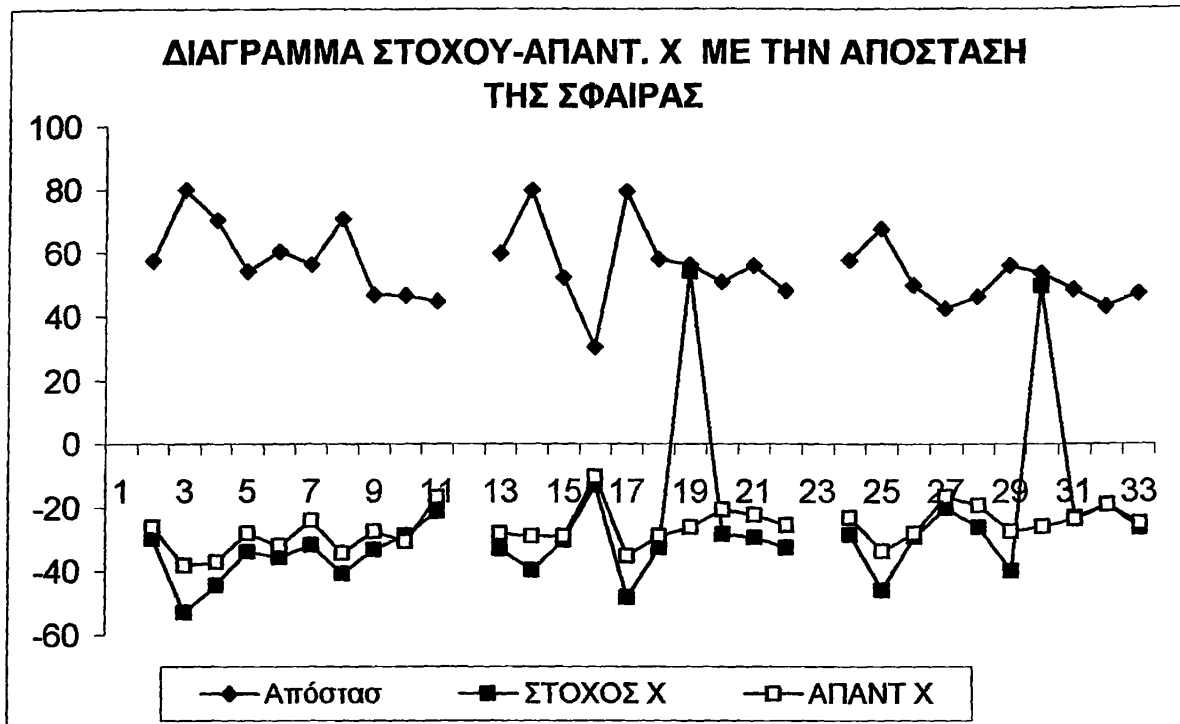
Στην παρουσίαση του διαγράμματος είναι σημαντική η εμφάνιση μεγάλης προσέγγισης του στόχου στον άξονα Z από το σύνολο των συμμετεχόντων και αυτό δικαιολογεί και την μεγαλύτερη προσέγγιση στην αντίληψη της θέσης της σφαίρας στο χώρο μετά τη δεύτερη μέτρηση που εμφανίστηκε στο διάγραμμα 29 σχεδόν οι μισοί πειραματιζόμενοι φαίνεται να προσεγγίζουν το στόχο πάρα πολύ στην 3^η μέτρηση, λιγότεροι στη 2^η μέτρηση και περίπου ίδιο ποσοστό στην 1^η μέτρηση.

Παρατηρείται σταθερά αποτύπωση της συντεταγμένης του βάθους πεδίου Z και βελτίωση της αντίληψης στον άξονα Z. Έτσι οι εκπαιδευόμενοι παρουσιάζουν σταθερή και μετά βελτιωμένη αντίληψη των συντεταγμένων που σχετίζονται με το βάθος πεδίου.

Έτσι φαίνεται να αντιλαμβάνονται σε σημαντικό βαθμό το βάθος πεδίου αλλά τη μεταβολή του ύψους και των χωρικών συντεταγμένων, που σχετίζονται με την απόσταση των αντικειμένων από το μετωπιαίο επίπεδο.

Έτσι μπορούν να προσδιορίζουν σε σημαντικό βαθμό πιθανώς τις αποστάσεις των αντικειμένων μεταξύ τους, ως προς την προοπτική.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 33

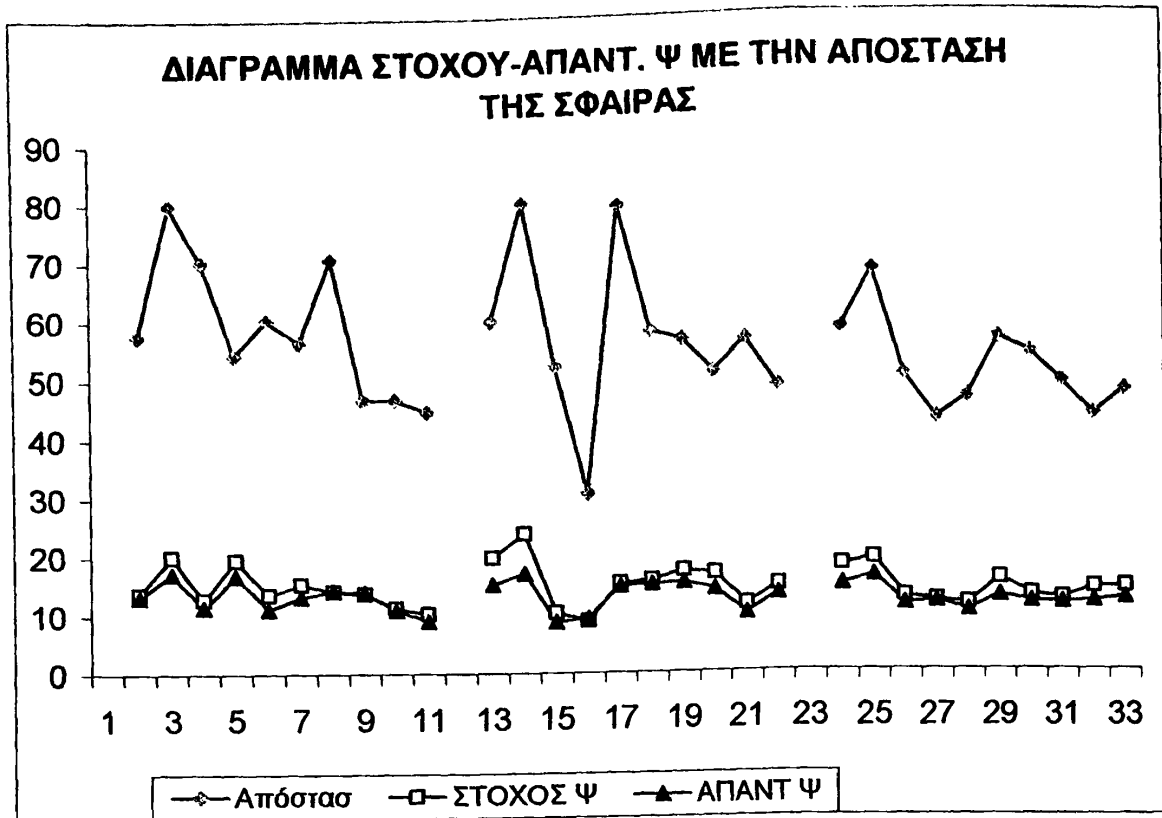
Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Χ σε σχέση συνολικά με την αντίληψη της θέσης της σφαίρας στο χώρο για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Από τη δεύτερη μέτρηση προς την τρίτη φαίνεται να βελτιώνεται η αντίληψη των ατόμων των μεταβολών και της θέσης της σφαίρας στον Χ.

Αυτή η προσέγγιση σε όλα τα άτομα που φαίνεται να βελτιώνεται σχετίζεται με την ελάττωση των αποκλίσεων που δίνονται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή ως προτεινόμενες τιμές στην απόσταση της σφαίρας.

Όσοι προσεγγίζουν περισσότερο την απόσταση της σφαίρας στον εικονικό χώρο φαίνεται να προσεγγίζουν και τη συντεταγμένη Χ

Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν κατά μέσο όρο να παρακολουθήσουν κατά παρόμοιο τρόπο τις διακυμάνσεις στην προτεινόμενη απόσταση της σφαίρας στο χώρο. Οι αποκλίσεις των τριών τελευταίων εξεταζομένων στο τεστ στη 2^η μέτρηση φαίνεται να βελτιώνονται σημαντικά κατά την 3η μέτρηση.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 34

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Ψ σε σχέση συνολικά με την αντίληψη της θέσης της σφαίρας στο χώρο για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση – 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

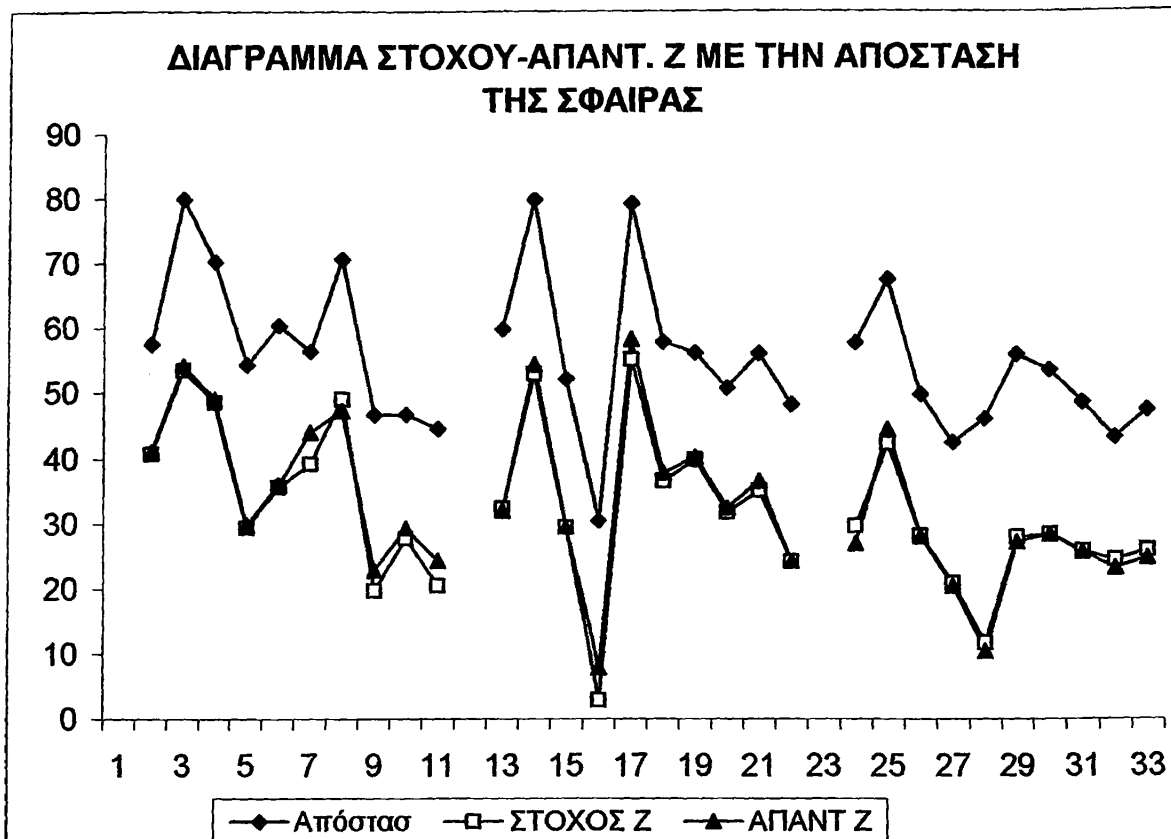
Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται ότι απόκλιση της προσέγγισης στην αντίληψη της θέσης της σφαίρας όσον αφορά τον άξονα Ψ είναι περισσότερο ομαλή σε σχέση με την αντίστοιχη προσέγγιση που παρουσιάστηκε στο διάγραμμα 33 κατά τον άξονα Χ.

Εδώ παρατηρούμε ότι δεν σχετίζεται η απόκλιση αυτή με την μεταβολή της απόστασης της σφαίρας όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα.

Έτσι παρατηρείται μεγαλύτερη σταθερότητα στην βελτίωση της αντίληψης στον άξονα Ψ. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αντιλαμβάνονται περισσότερο εύκολα τις συντεταγμένες που σχετίζονται με το ύψος των αντικειμένων και έτσι φαίνεται να διορθώνουν περισσότερο την αντίληψη του μεγέθους των αντικειμένων που σχετίζονται με τις διατάσεις τους ως προς το πρώτο γεωμετρικό μετωπικό επίπεδο.

Έτσι φαίνεται να αντιλαμβάνονται σε σημαντικό βαθμό τις συντεταγμένες του επιπέδου που είναι παράλληλο με το μετωπιαίο επίπεδο.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 35

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Z σε σχέση συνολικά με την αντίληψη της θέσης της σφαίρας στο χώρο για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Στο διάγραμμα 35 φαίνεται ότι απόκλιση της προσέγγισης στην αντίληψη της θέσης της σφαίρας όσον αφορά τον άξονα Z είναι περισσότερο ομαλή σε σχέση με την αντίστοιχη προσέγγιση που παρουσιάστηκε στο διάγραμμα 33 κατά τον άξονα X και μάλλον φαίνεται να προσεγγίζει σημαντικά το διάγραμμα 34 που παριστάνει τη μεταβολή στον Ψ.

Έτσι παρατηρείται μεγαλύτερη σταθερότητα στην βελτίωση της αντίληψης στον άξονα Z και πολύ μεγαλύτερη προσέγγιση σε σχέση με τον άξονα Ψ.

Οι εκπαιδευόμενοι μάλλον μπορούν να αντιλαμβάνονται περισσότερο εύκολα τις συντεταγμένες που σχετίζονται με το βάθος του πεδίου, και τη θέση των αντικειμένων ως προς την προοπτική και έτσι φαίνεται να διορθώνουν περισσότερο την αντίληψη του μεγέθους των αντικειμένων που σχετίζονται με την αναγνώριση του βάθους ως προς την απόσταση από το σημείο παρατήρησης.

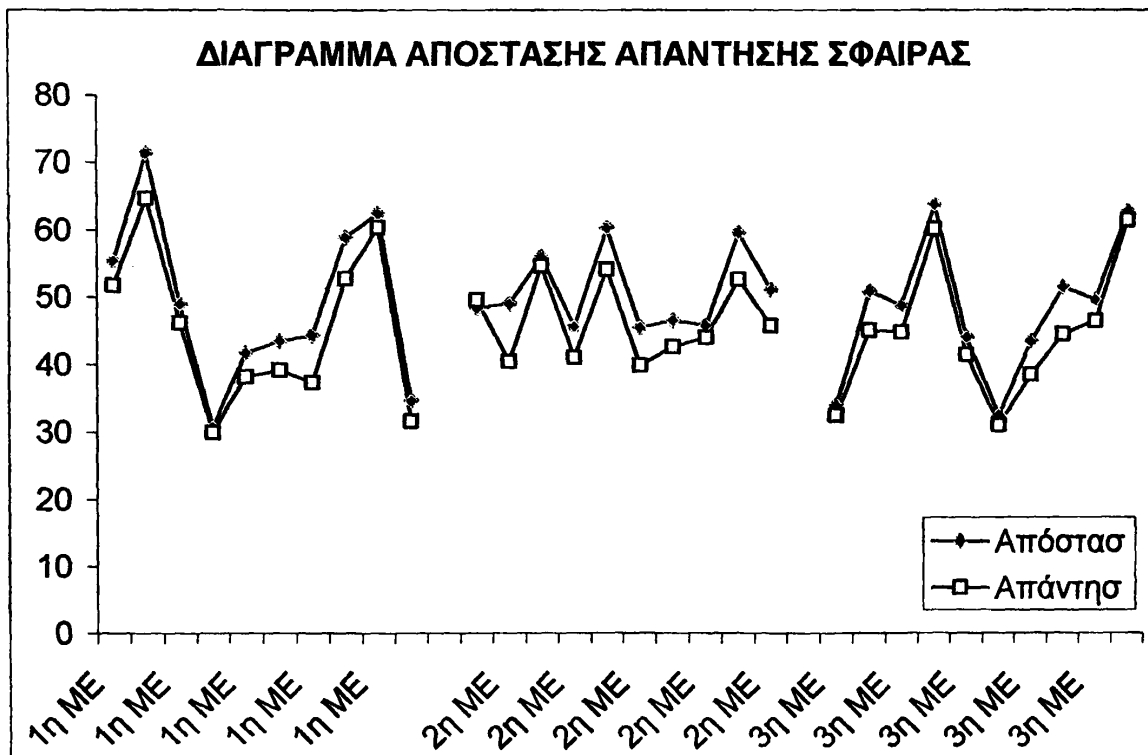


Φαίνεται μάλλον να αντιλαμβάνονται σε σημαντικό βαθμό τις συντεταγμένες του επιπέδου που είναι παράλληλο με το μετωπιαίο επίπεδο, αλλά και να βελτιώνουν την αντίληψη του βάθους πεδίου.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΙΜΩΝ

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται συγκριτικές απεικονίσεις μεταξύ των στόχων και των απαντήσεων ανά μέτρηση και στο σύνολο των ερωτήσεων και απαντήσεων ανά άτομο που συμμετείχε στις μετρήσεις και στα τέστ.



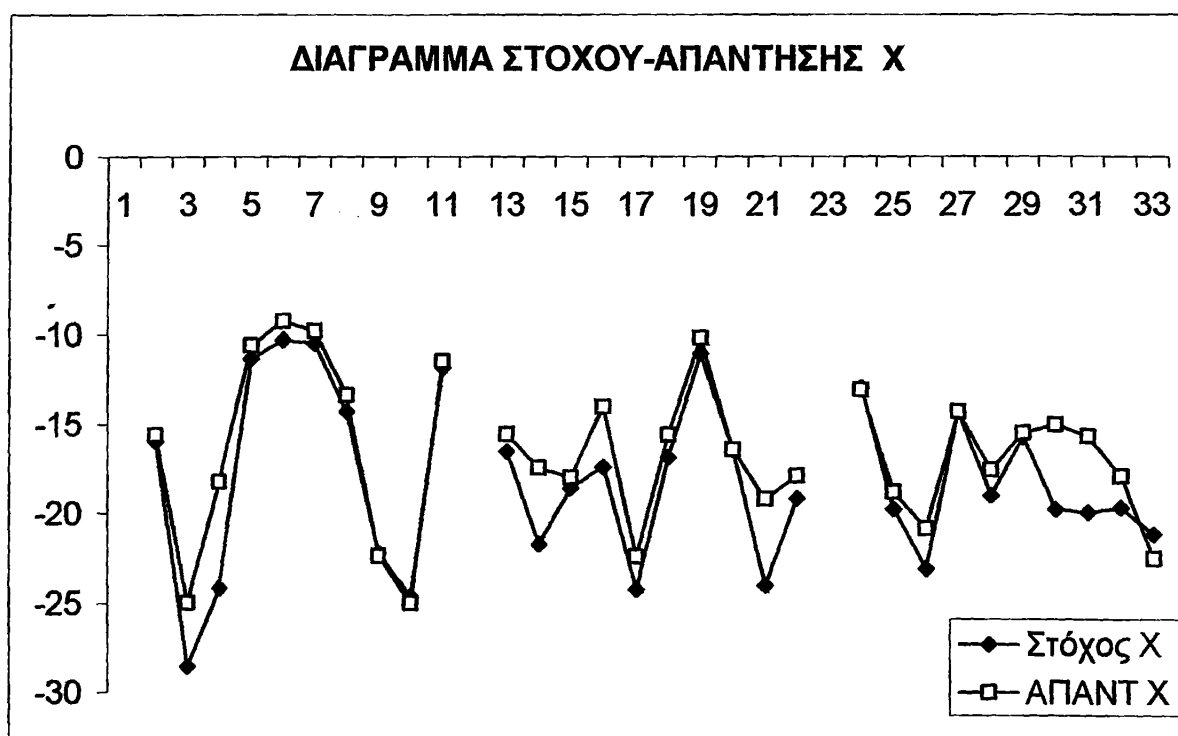
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 36

Διάγραμμα μεταξύ της προτεινόμενης τιμής της απόστασης της σφαίρας και της απάντησης ανά εκπαιδευόμενο και ανά περίοδο μέτρησης (1^η μέτρηση - 2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση)

Παρατηρούμε σημαντική και σταθερή προσέγγιση των συντεταγμένων θέσης μετά την 1^η μέτρηση έτσι οι συμμετέχοντες βελτιώνουν και τελικά σταθεροποιούν την αντίληψη της θέσης της σφαίρας στον εικονικό χώρο.

Έτσι μπορούν και στο συγκριτικό τεστ να αντιλαμβάνονται τη θέση της σφαίρας συσχετίζοντας τη θέση της με το μέγεθός της. Αν και πρόκειται για το συγκριτικό τεστ εν τούτοις σε σχέση με το διάγραμμα 29 παρατηρούμε ότι οι ίδιοι εξεταζόμενοι δεν προσεγγίζουν τόσο πολύ τη θέση της σφαίρας.

Αυτό είναι πιθανόν να οφείλεται στην αύξηση της συγκέντρωσης που είχαν κατά τη διάρκεια του τεστ και στη βελτίωση της οπτομνημονικής αποτύπωσης, κάτι που είναι πολύ σημαντικό όσον αφορά την οπτομνημονική εμπειρία των εξεταζομένων.

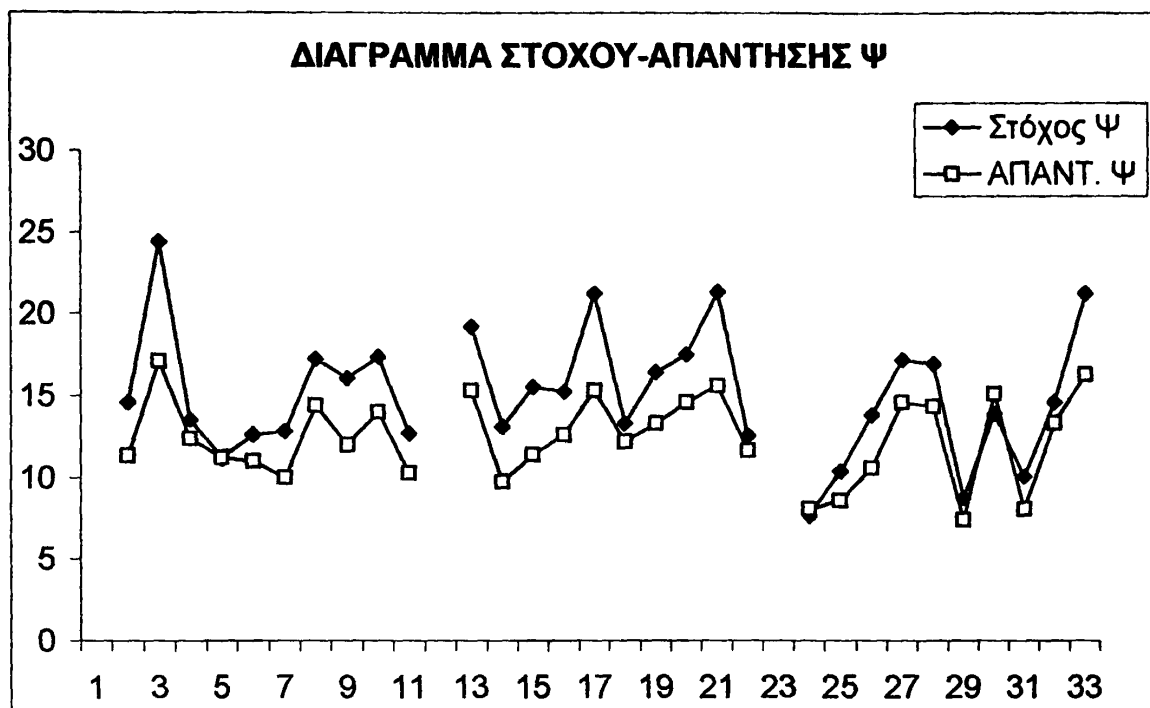


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 37

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Χ για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση – 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρούμε ότι σημαντικός αριθμός από τα άτομα που υποβλήθηκαν στο τεστ παρουσίασαν απόκλιση ως προς την προσέγγιση του στόχου στον άξονα Χ.

Το 40% διατήρησε μεγαλύτερη προσέγγιση στην 3^η μέτρηση και το 20% κατά τη 2^η μέτρηση ενώ μόνον ένας στους δέκα προσέγγισε σημαντικά το στόχο που προτάθηκε στην πρώτη μέτρηση.

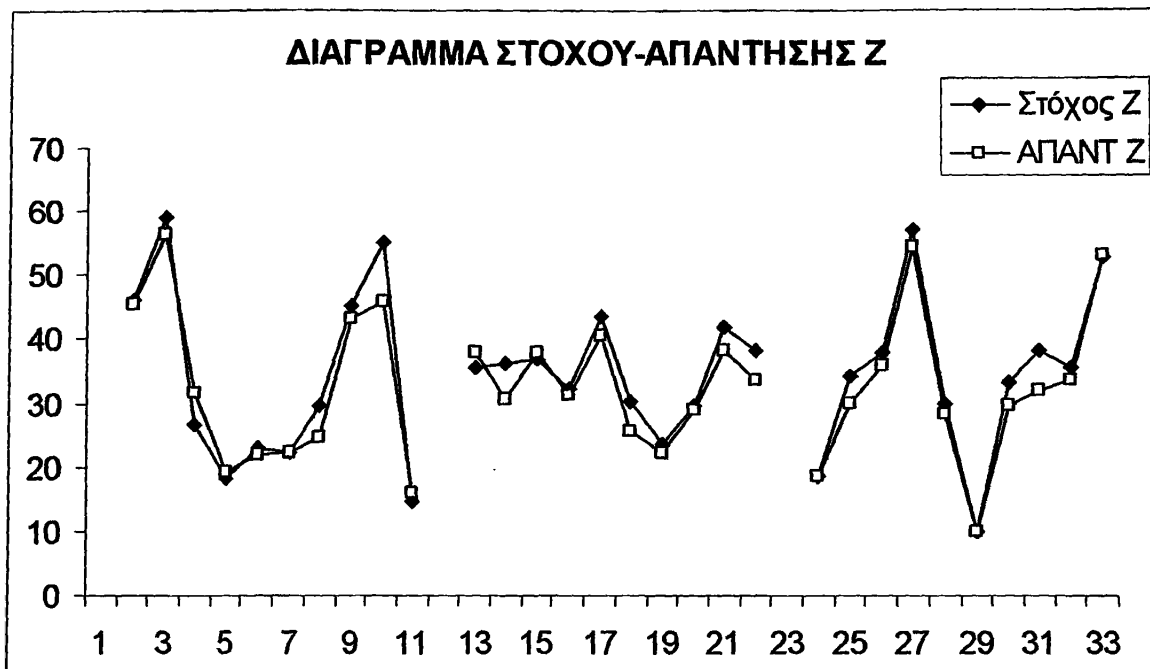


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 38

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Ψ για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση - 2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Κατά τον άξονα Ψ παρατηρούμε ομοίως αποκλίσεις στην προσέγγιση στο στόχο του Ψ και σε σχέση με το αντίστοιχο διάγραμμα 31.

Στο συγκριτικό test παρουσιάζεται σημαντική βελτίωση στην 3^η μέτρηση ενώ οι 3 στους 10 ήτοι 30% προσεγγίζουν το στόχο στην 3^η μέτρηση και 2 στους 1 την 2^η μέτρηση ήτοι 20% και μόνο ένας στην 1^η μέτρηση 10%.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 39

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Z για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση – 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Κατά τον άξονα Z παρατηρούνται σημαντικές βελτιώσεις στην αντίληψη του βάθους πεδίου και μάλιστα μπορούν να συσχετιστούν με την αντίστοιχη αντίληψη του βάθους πεδίου στο μνημονικό τεστ.

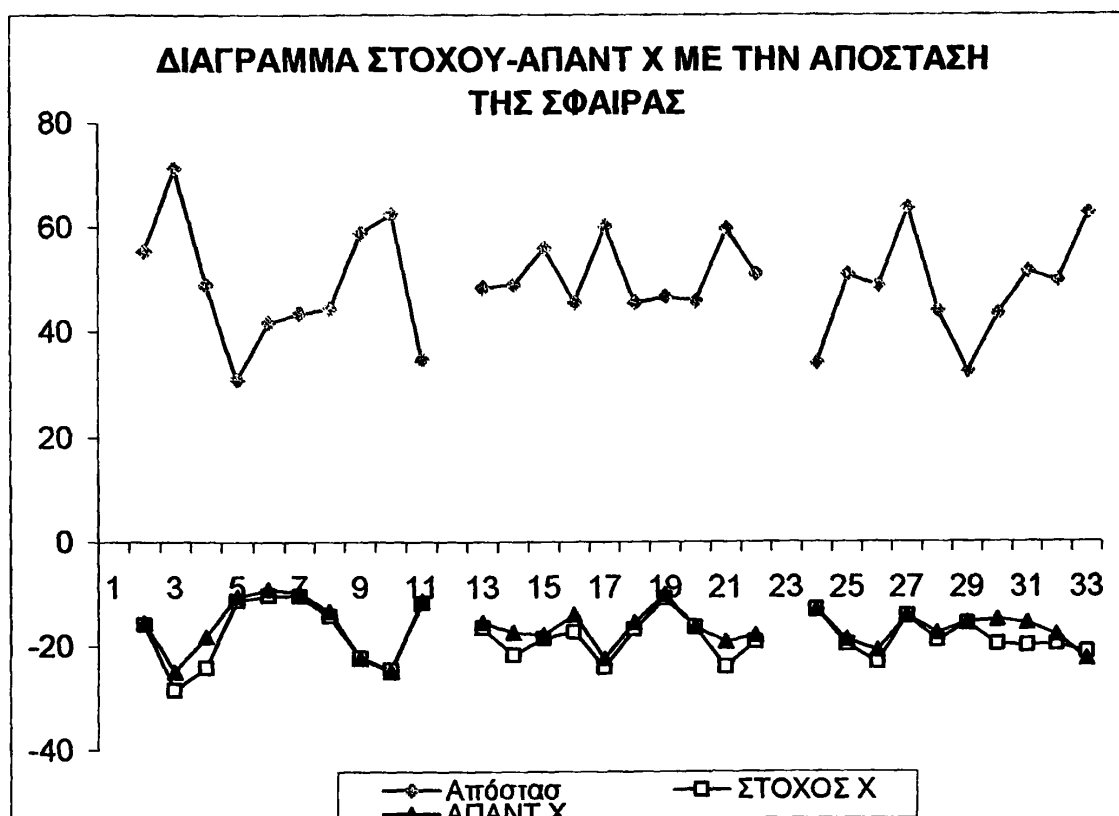
Έτσι μπορούμε να πούμε ότι συνολικά οι εξεταζόμενοι βελτιώνουν την αντίληψη του βάθους πεδίου και στα δύο τέστ και έτσι φαίνονται να προσανατολίζονται περισσότερο ικανοποιητικά στον εικονικό χώρο όσον αφορά το βάθος πεδίου και των συντεταγμένων που σχετίζονται με την προοπτική.



Διαγράμματα της θέσης της σφαίρας ως προς την αντίληψη

των τριών διαστάσεων μετατόπισής της.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν φαίνεται ταυτόχρονα η θέση της σφαίρας και σχετίζεται το στόχο και με την απάντηση για τη μετατόπιση στον άξονα X τη μετατόπιση στον Ψ και την αντίστοιχη στον Z, Έτσι μπορούμε να έχουμε μια εικόνα της αντίληψης τα θέσης της σφαίρας ως προς την αναγνώριση και την αντίληψη των τριών συντεταγμένων που καθορίζουν τη θέση της στον εικονικό χώρο .



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 40

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα X σε σχέση συνολικά με την αντίληψη της θέσης της σφαίρας στο χώρο για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση -2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

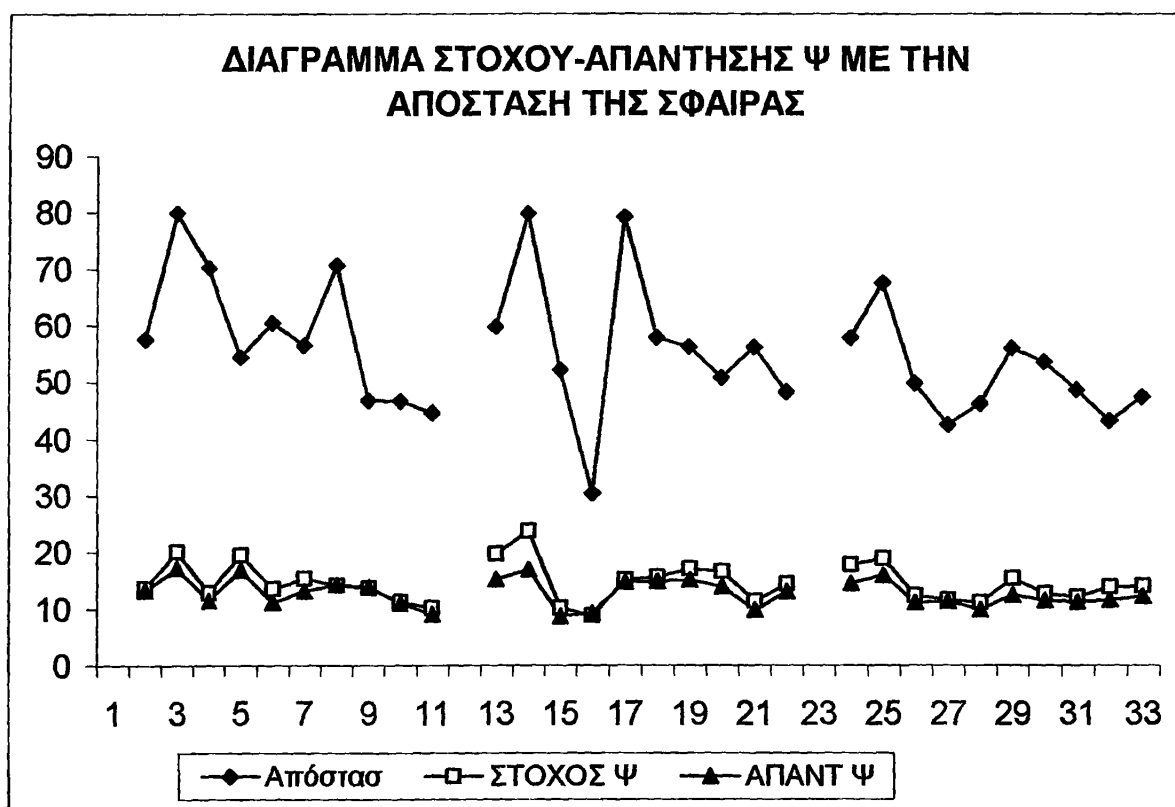
Παρατηρούμε ότι η προσέγγιση του στόχου όσον αφορά την απόσταση στον άξονα X δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή της πραγματικής απόστασης της θέσης της σφαίρας και τα άτομα μπορούν να προσεγγίσουν ικανοποιητικά το στόχο στο επίπεδο που είναι παράλληλο με το μετωπιαίο.



Μπορούν να προσεγγίσουν σημαντικά τη διάμετρο της σφαίρας και να προσδιορίσουν την τομή της.

Μπορούν συνεπώς να βελτιώσουν την αντίληψη των γεωμετρικών συντεταγμένων μετωπικής επιφάνειας του παρατηρούμενου στόχου ανεξάρτητα από την απόσταση που μπορούν να τοποθετούνται τα αντικείμενα αυτά.

Έτσι είναι περισσότερο ασφαλής η πρόβλεψη του μεγέθους των αντικειμένων στο χώρο κατά την παρατήρησή τους, σε διεύθυνση που ορίζεται από την κάθετη στην μετωπική επιφάνεια.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 41

Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Ψ σε σχέση συνολικά με την αντίληψη της θέσης της σφαίρας στο χώρο για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση - 2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Παρατηρούμε και εδώ ότι η προσέγγιση του στόχου όσον αφορά την απόσταση στον άξονα Ψ δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή της πραγματικής απόστασης της θέσης της σφαίρας και τα άτομα που αποκλίνουν ελάχιστα ως προς την προσέγγιση της πραγματικής τιμής, φαίνεται να μπορούν να

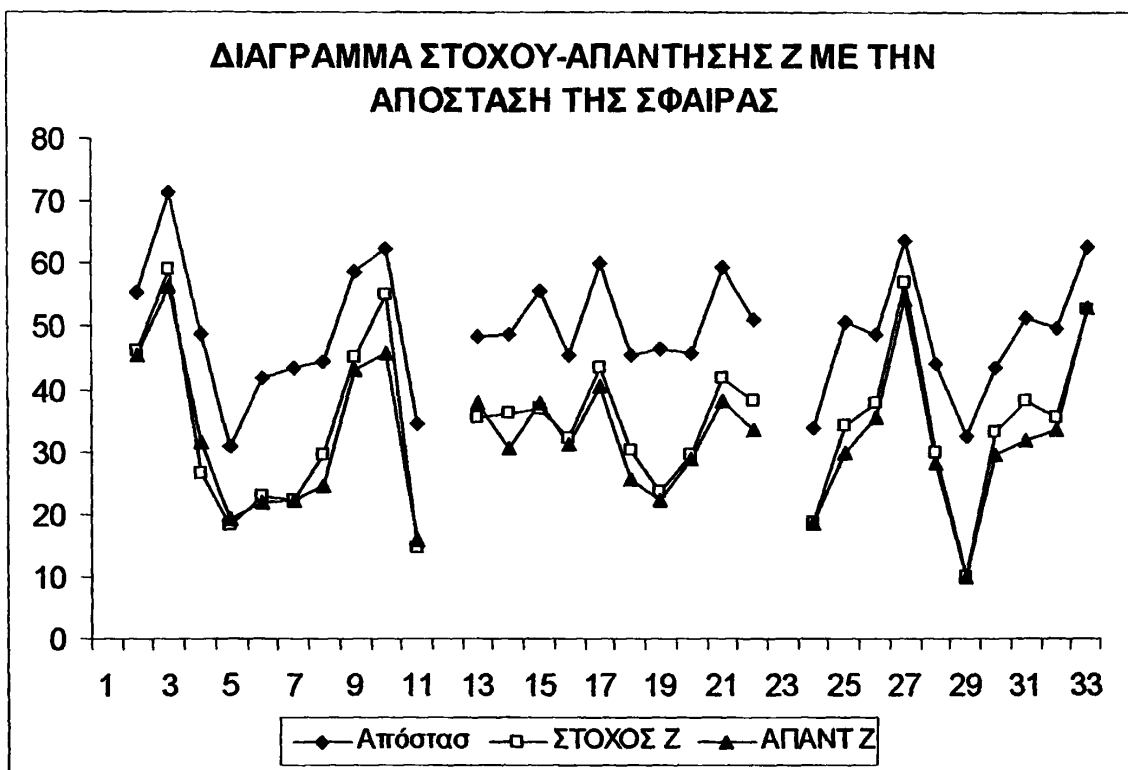


προσεγγίσουν ικανοποιητικά το στόχο στο επίπεδο που είναι παράλληλο με το μετωπιαίο.

Μπορούν να προσεγγίσουν σημαντικά τη διάμετρο της σφαίρας και να προσδιορίσουν την τομή της.

Μπορούν συνεπώς να βελτιώσουν την αντίληψη των γεωμετρικών συντεταγμένων της μετωπικής επιφάνειας του κάθε παρατηρούμενου στόχου ανεξάρτητα από την απόσταση που μπορούν να τοποθετούνται τα αντικείμενα αυτά.

Έτσι είναι περισσότερο προσεγγιστική η πρόβλεψη του μεγέθους των αντικειμένων στο χώρο κατά την παρατήρησή τους, και των γεωμετρικών τους συντεταγμένων και ορίων στη διεύθυνση που ορίζεται από την κάθετη στην μετωπική επιφάνεια.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 42

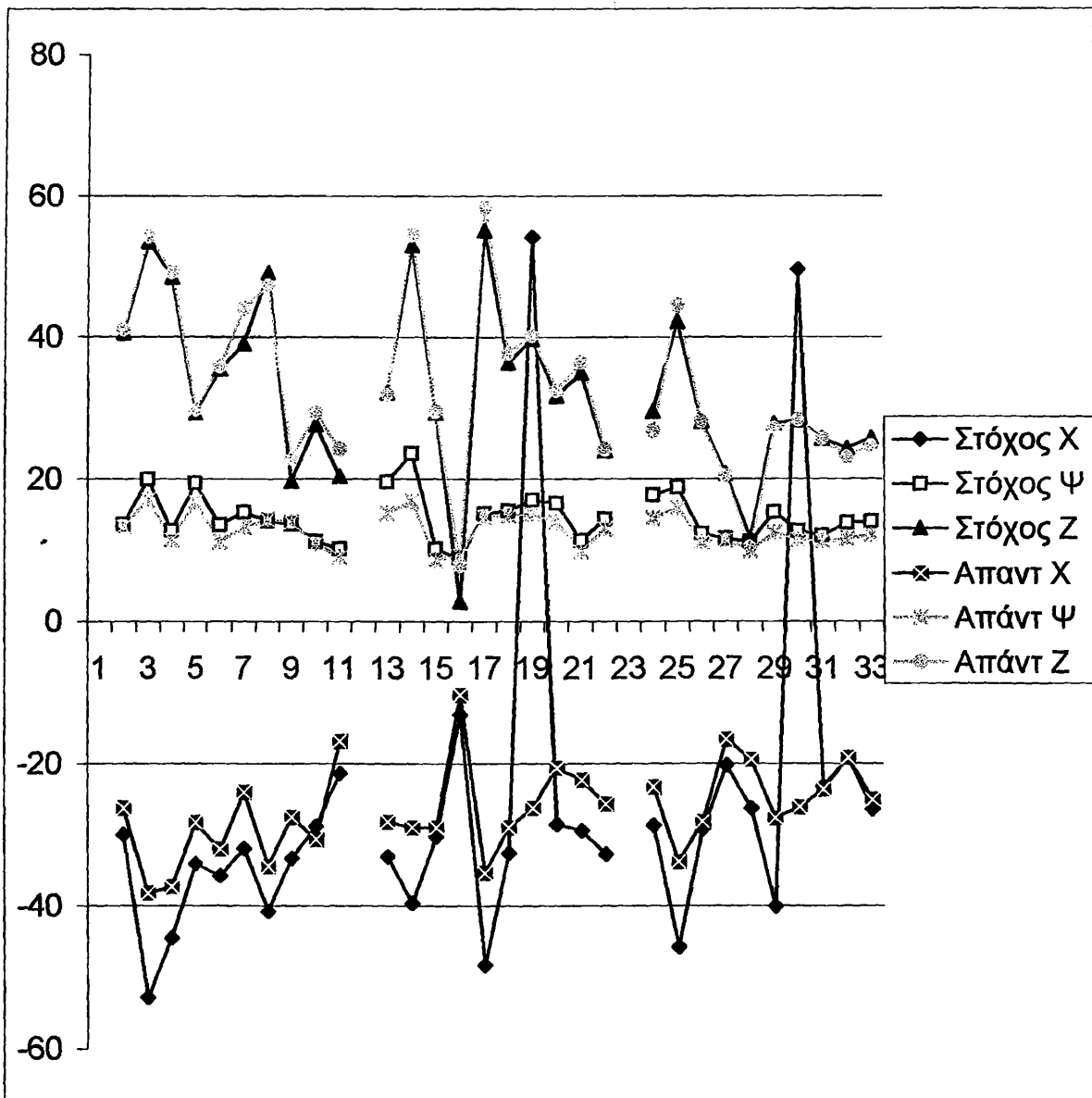
Συγκριτικό διάγραμμα μεταξύ του στόχου και της απάντησης για την αντίληψη της απόστασης στον άξονα Z σε σχέση συνολικά με την αντίληψη της θέσης της σφαίρας στο χώρο για τις τρεις περιόδους των μετρήσεων (1^η μέτρηση - 2^η μέτρηση - 3^η μέτρηση) ανά εκπαιδευόμενο.

Εδώ μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα βελτίωσαν κατά πολύ τις συντεταγμένη Z που σχετίζεται με το βάθος του πεδίου.



Και αυτή η συντεταγμένη δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τις διάφορες προτεινόμενες θέσεις στην πραγματική απόσταση της σφαίρας στο εικονικό δωμάτιο που προσφέρει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής.

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ X, Ψ, Z



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 43

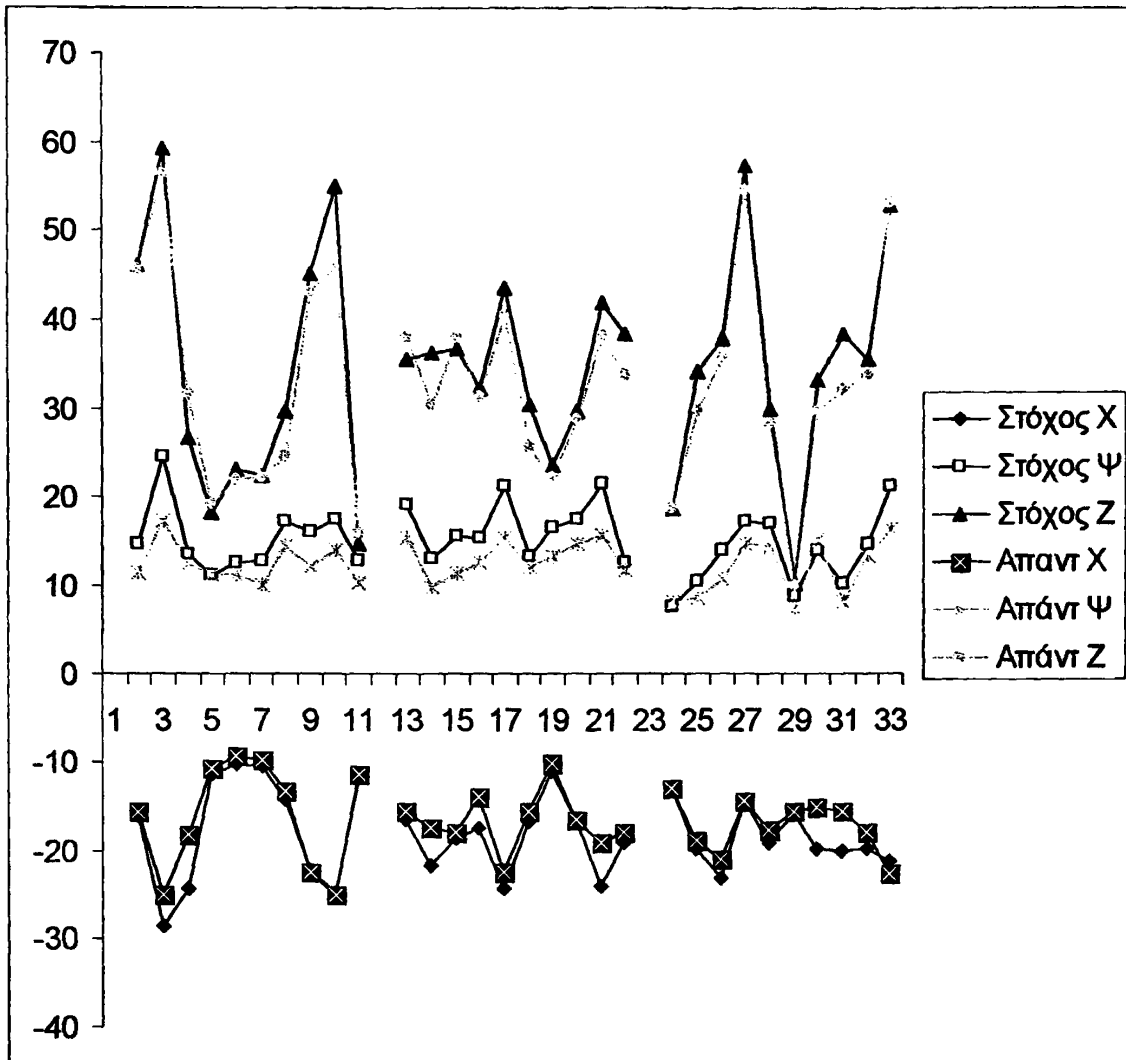
Διάγραμμα παρουσίασης όλων των τιμών των στόχων και της απάντησης και για τις τρεις μετρήσεις στο τεστ χώρου X, Ψ, Z στο μνημονικό τεστ

Στο παραπάνω διάγραμμα 43 φαίνεται η σχετική μεταβολή στην προσέγγιση του στόχου ανά μέτρηση και ανά άτομο για τη μέση τιμή των μετρήσεων από όλα τα άτομα που συμμετείχαν στα τεστ.



Μπορούμε να δούμε ότι η καλύτερη προσέγγιση του στόχου συμβαίνει στον Z μετά έπεται στον Ψ και τέλος στον X όπου παρουσιάζονται μερικές αποκλίσεις.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ X, Ψ, Z



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 44

Διάγραμμα παρουσίασης όλων των τιμών των στόχων και της απάντησης και για τις τρεις μετρήσεις στο τεστ χώρου X, Ψ, Z στο συγκριτικό τεστ

Στο παραπάνω διάγραμμα 44 φαίνεται η σχετική μεταβολή στην προσέγγιση του στόχου ανά μέτρηση και ανά άτομο για τη μέση τιμή των μετρήσεων από όλα τα άτομα που συμμετείχαν στα τεστ.

Μπορούμε να δούμε ότι η καλύτερη προσέγγιση του στόχου συμβαίνει στον Z μετά ακολουθεί η προσέγγιση στον άξονα Ψ και τέλος στον X όπου παρουσιάζονται μερικές αποκλίσεις.

7.5 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ

Μετά το τέλος του προγράμματος και τη πάροδο περίπου πέντε εβδομάδων οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν και πάλι στα ίδια τεστ μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή για να μετρηθεί και να καταγραφεί η μεταβολή της αντίληψης στις παραμέτρους των παραπάνω μετρήσεων με τα ίδια τεστ, αλλά και πόσον έχει επιδράσει ο παραπάνω χρόνος κατά την αποχή τους από το πρόγραμμα σωματοκινητικής δραστηριότητας στο οποίο συμμετείχαν.

Σκοπός ήταν να μετρηθεί και να καταγραφεί ο βαθμός διατήρησης του επιπέδου αντίληψης που είχε καταγραφεί με την μέτρηση που έγινε στο τέλος του προγράμματος αλλά και οι μεταβολές που έχουν γίνει στις καταγεγραμμένες παραμέτρους κατά τον χρόνο αποχής από το πρόγραμμα.

Ο πίνακας των μετρήσεων που φαίνεται στο παράρτημα με τον τίτλο: Πίνακας τελικών μετρήσεων ανά εκπαιδευόμενο, δείχνει τη μεταβολή στην αντίληψη των χρωμάτων και την αντίληψη των συντεταγμένων του χώρου καθώς και την επιτυχία στο τεστ αντίληψης του ήχου ανά προσπάθεια και μπορεί να μελετηθεί μεμονωμένα ανά άτομο. Μέσω των αναλυτικών αυτών πινάκων ανά άτομο μπορεί να παρατηρηθεί η απόκλιση και η διατήρηση της ικανότητας αντίληψης και στα τρία τεστ μετά τη λήξη του προγράμματος και να βρεθεί απόκλιση ανά άτομο.

Στους παρακάτω πίνακες 37- 38- 39 φαίνονται οι μέσες τιμές των στόχων και των απαντήσεων της ομάδας των εκπαιδευομένων κατά το τελικό τεστ μετά τη λήξη του προγράμματος εκπαίδευσης.



ΠΙΝΑΚΑΣ 37

ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ		ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ		
ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	
621,25	618,75	475	471,25	
687,5	690	627,5	622,5	
458,75	468,75	446,25	445	
466,25	478,75	471,25	468,75	
511,25	467,5	252,86	231,25	
367,14	355	546,25	551,25	
740	740	608,75	603,75	
571,25	596,25	678,75	655	
521,25	511,25	457,5	446,25	
607,5	581,25	456,25	477,5	

ΠΙΝΑΚΑΣ 38

ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

Μνημονικό							Συγκριτικό						
Κ	Π	Μ	Κ	Π	Μ	ΧΡ	Κ	Π	Μ	Κ	Π	Μ	ΧΡ
107,38	130,88	95	126,25	145	94,5	20,3	107,4	130,9	95	107	137,13	94,5	28,87
107,38	130,88	95	115,25	151	95,88	20,5	107,4	130,9	95	110,6	134,38	86,5	40
107,38	130,88	95	120,25	146	99,13	20,4	107,4	130,9	95	115,1	139	93,25	40,5
107,38	130,88	95	126	153	103,8	19,4	107,4	130,9	95	115,3	142,63	96,63	27
107,38	130,88	95	115,63	149	94,88	22,1	107,4	130,9	95	113,3	141,63	92,5	38,62
107,38	130,88	95	118,13	157	103,9	22,1	107,4	130,9	95	108	134,25	87,88	40,12
107,38	130,88	95	115,75	150	101,1	20,1	107,4	130,9	95	110,3	144,25	97	30,75
107,38	130,88	95	131,13	150	107,5	41,9	107,4	130,9	95	101,8	131,88	84,13	54,12
107,38	130,88	95	108,75	144	93,38	21,1	107,4	130,9	95	75,88	105,5	90,13	31,37
107,38	130,88	95	109,13	147	94,25	22,3	107,4	130,9	95	94,5	134,75	73,38	34,12

ΠΙΝΑΚΑΣ 39

ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

Μνημονικό						Συγκριτικό					
Χ	Ψ	Z	Χ	Ψ	Z	Χ	Ψ	Z	Χ	Ψ	Z
-16,50	18,28	49,55	-15,45	13	45,12	-27,1	14,17	29,33	-24,96	13,88	29,25
-21,21	18,63	41,33	-16,05	15,5	37,9	-38,3	12,65	35,22	-29,1	12,28	35,4
-19,35	12,76	26,88	-17,78	10,8	25,08	-29,6	16,47	40,33	-26,4	13,5	38,66
-16,13	16,19	25,55	-14,55	13,4	27,44	-35,2	15,73	49,56	-26	13,86	48,1
-18,06	15,80	29,11	-15,81	13,5	27,89	-38,6	13,63	26,89	-25,1	10,81	27,55
-27,46	22,96	65,88	-22,81	13,7	56,7	-37,4	15,13	29,33	-29	13,01	29,07
-18,49	19,07	40,11	-23,73	13,8	39,95	-52,3	21,85	63	-31,2	18,06	72,17
-18,24	20,49	38,77	-14,04	13,6	32,9	-40,7	14,13	30,67	-31,2	12,84	33,28
-11,10	12,04	18,11	-9,014	9,93	17,29	-54,3	19,56	50	-37,2	17,45	50,35
-19,95	14,13	38,55	-14,56	11,6	34,09	-1,52	21,89	47,89	-30,3	16,57	54,83



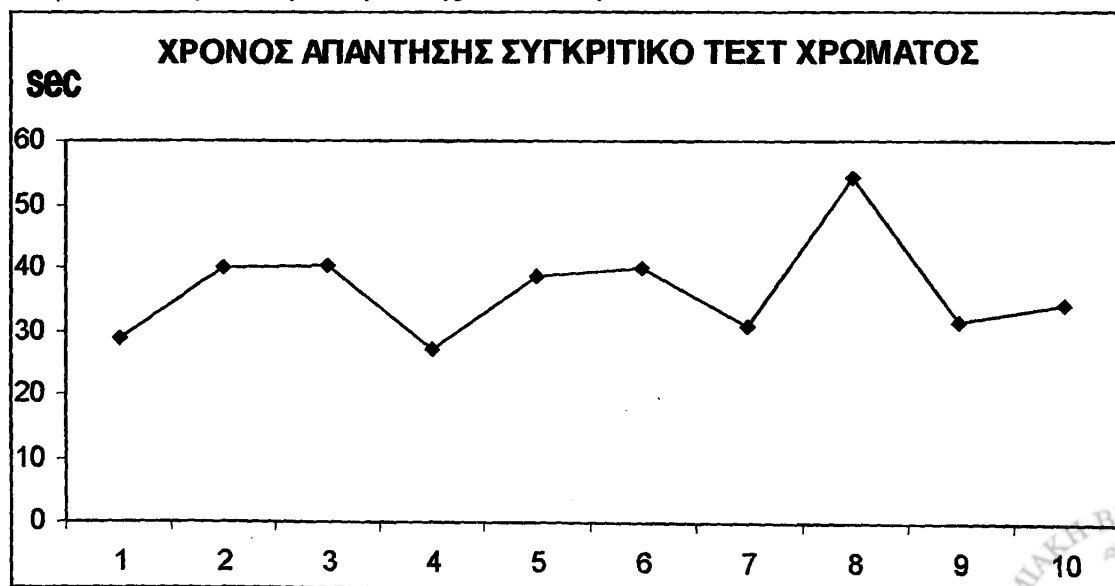
Τα επόμενα διαγράμματα που αναφέρονται στις μετρήσεις της ομάδας εκπαίδευσης στο τελικό τεστ που δείχνουν τη μεταβολή του χρόνου απάντησης ανά άτομο στο μνημονικό χρωματικό και στο συγκριτικό χρωματικό τεστ, όπου καθορίζεται και το ποσοστό ομοιομορφίας των ατόμων της ομάδας εκπαίδευσης μετά το τέλος του προγράμματος.



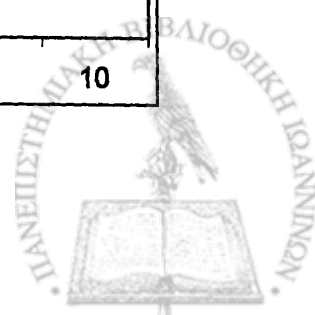
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 57

Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται σχεδόν σταθεροποίηση των χρόνων απάντησης κατά μεγάλο ποσοστό που φτάνει περίπου στο 70% (7 στους δέκα εκπαιδευόμενους έχουν παρόμοιους χρόνους απάντησης) μετά τη λήξη του προγράμματος εκπαίδευσης.

Αυτό μπορεί να δείξει τις θετικές συνέπειες του προγράμματος εκπαίδευσης και την ικανότητα συγκέντρωσης των ατόμων .



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 58



Στο διάγραμμα 58 φαίνεται ότι οι χρόνοι απάντησης διαφοροποιούνται ανά άτομο και δείχνουν την ιδιαιτερότητα του συγκριτικού τεστ όπου ο πειραματιζόμενος αφιερώνει περισσότερο χρόνο για να επιτύχει τη σύγκριση των χρωμάτων. Φαίνεται ότι περίπου το 50% διατηρεί χρονική ομοιομορφία.

Όσον αφορά την αντίληψη του ήχου φαίνεται ότι κατά μέσον όρο παραμένει σε σταθερά επίπεδα με μικρές αποκλίσεις ανά άτομο και ανά τεστ κυρίως στην περίπτωση του μνημονικού τεστ το οποίο θεωρείται περισσότερο δύσκολο.

Η διαφορά αυτή αν και δεν μπορεί να τεκμηριωθεί με απόλυτη ακρίβεια μπορεί να οφείλεται στην αποχή από την εκπαίδευση των ατόμων που συμμετείχαν σε αυτή ή μπορεί ακόμα και να οφείλεται στην αλλαγή του τρόπου συνηθειών μετά την εκπαιδευτική τους περίοδο στο πρόγραμμα.

Η παρατήρηση των μετρήσεων που φαίνονται στο παράρτημα δείχνει κάποια ταλάντευση στην παρατήρηση και την απάντηση που αναφέρεται στο χρόνο απάντησης και στην αντίληψη του χρόνου με κάποιες αστοχίες, που ποικίλουν ανά άτομο. Οι χρόνοι που καταγράφηκαν κατά το τελικό τεστ σε διάρκεια περίπου τεσσάρων εβδομάδων μετά τη λήξη του προγράμματος εκπαίδευσης παρατηρούμε ότι παρουσιάζουν μια ομοιομορφία όσον αφορά το μνημονικό τεστ χρώματος και μια μικρότερη ομοιομορφία στο συγκριτικό αντίστοιχα τεστ. Σε γενικές γραμμές πάντως οι τελευταίες αυτές μετρήσεις δείχνουν μια τάση μάλλον για επιστροφή σε κάποιες εμφανιζόμενες αποκλίσεις ανά άτομο που είχαν παρουσιαστεί κατά τις πρώτες μετρήσεις όχι όμως με τόσο μεγάλες αποκλίσεις. Παρατηρούμε λοιπόν ότι διατηρείται σε ορισμένο επίπεδο η ικανότητα βελτίωσης των παραμέτρων της αντίληψης και στα τρία τεστ.

Αυτό σημαίνει ότι κρίνεται σημαντική η συμμετοχή των ατόμων σε προγράμματα σωματοκινητικής δραστηριότητας είτε του συγκεκριμένου προγράμματος είτε άλλων παρομοίων προγραμμάτων ιδιοδεκτικών και συνδυαστικών κινητικών ασκήσεων και δραστηριότητας και μάλιστα με μεγαλύτερη διάρκεια, έτσι ώστε να διατηρηθούν και να βελτιώνονται συνεχώς τα χαρακτηριστικά των αισθητικοκινητικών ιδιοτήτων του ατόμου αλλά και η αντίληψή του.

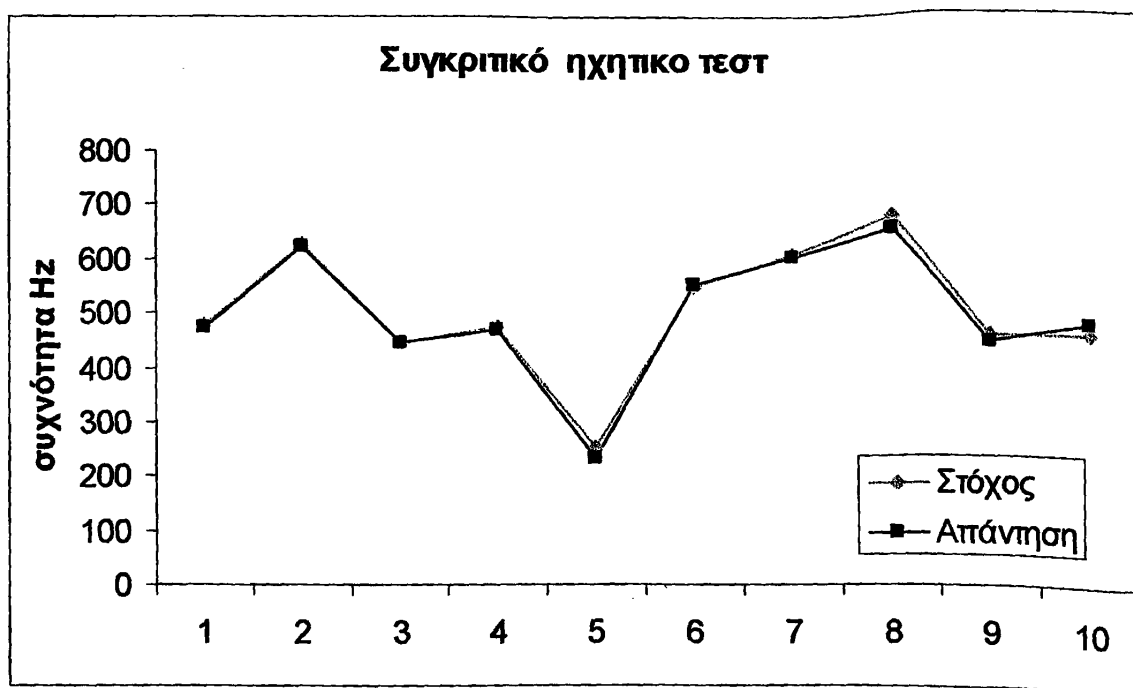


Διάγραμμα Τ.1



Παρατηρούμε ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης του ήχου στο μνημονικό τεστ μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης

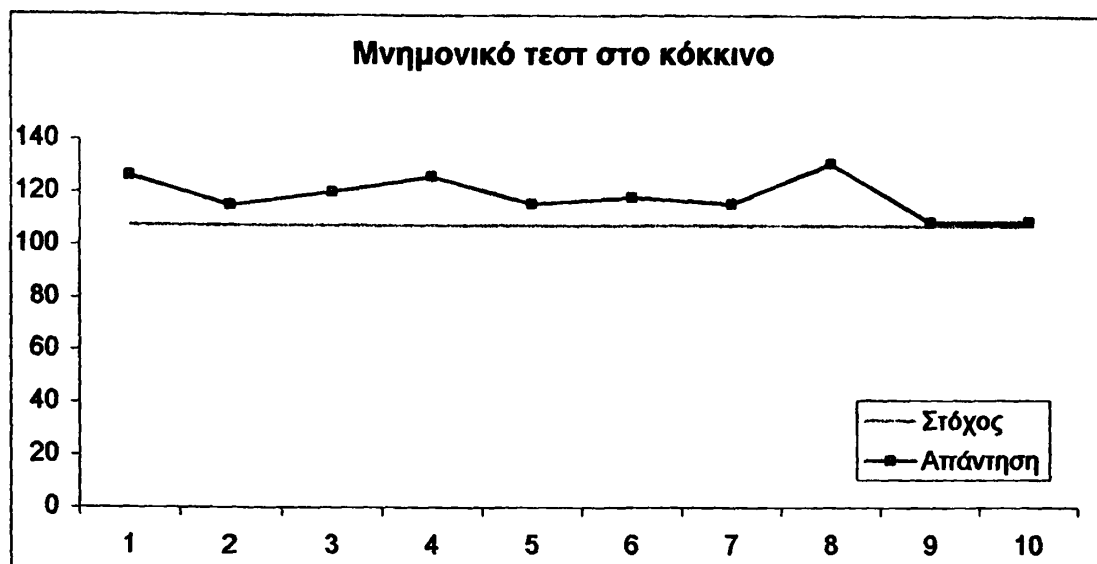
Διάγραμμα Τ.2



Παρατηρούμε ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης του ήχου στο συγκριτικό τεστ μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης



Διάγραμμα Τ.3



Παρατηρούμε μια ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στο κόκκινο χρώμα στο μνημονικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν από το στόχο μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης

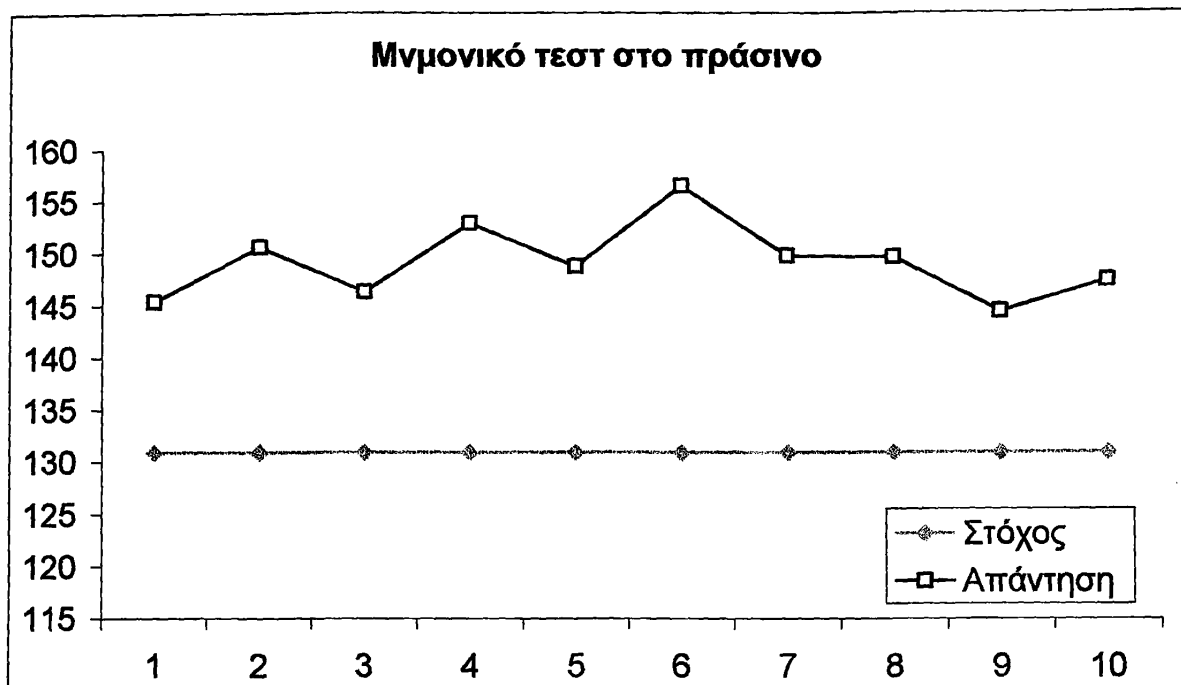
Διάγραμμα Τ.4



Παρατηρούμε μια μικρή διατήρηση της αντίληψης στο μπλε χρώμα στο μνημονικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν σημαντικά μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης

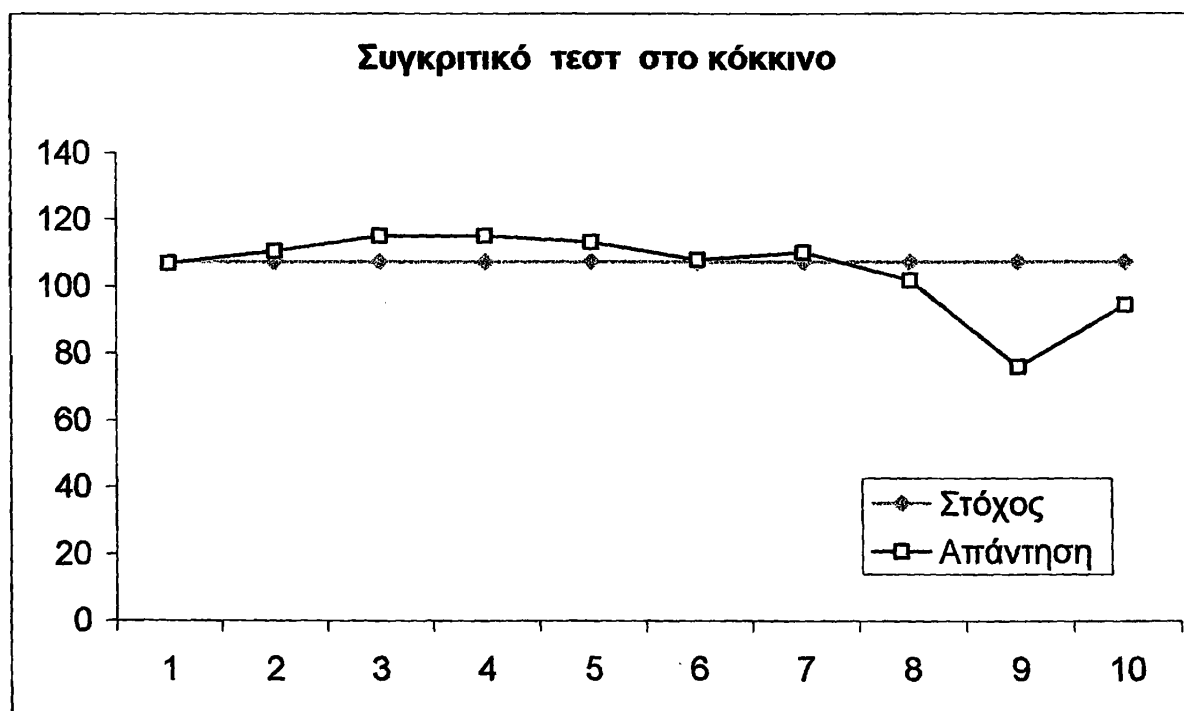
Διάγραμμα Τ.5





Παρατηρούμε μια μη ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στο πράσινο χρώμα στο μνημονικό τεστ με το σύνολο των ατόμων να αποκλίνουν από το στόχο μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης

Διάγραμμα T.6



Παρατηρούμε μια ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στο κόκκινο χρώμα στο συγκριτικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν από το στόχο μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης



Διάγραμμα Τ.7



Παρατηρούμε μια ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στο μπλε χρώμα στο συγκριτικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν από το στόχο εκατέρωθεν των προσφερομένων τιμών, μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης

Διάγραμμα Τ.8

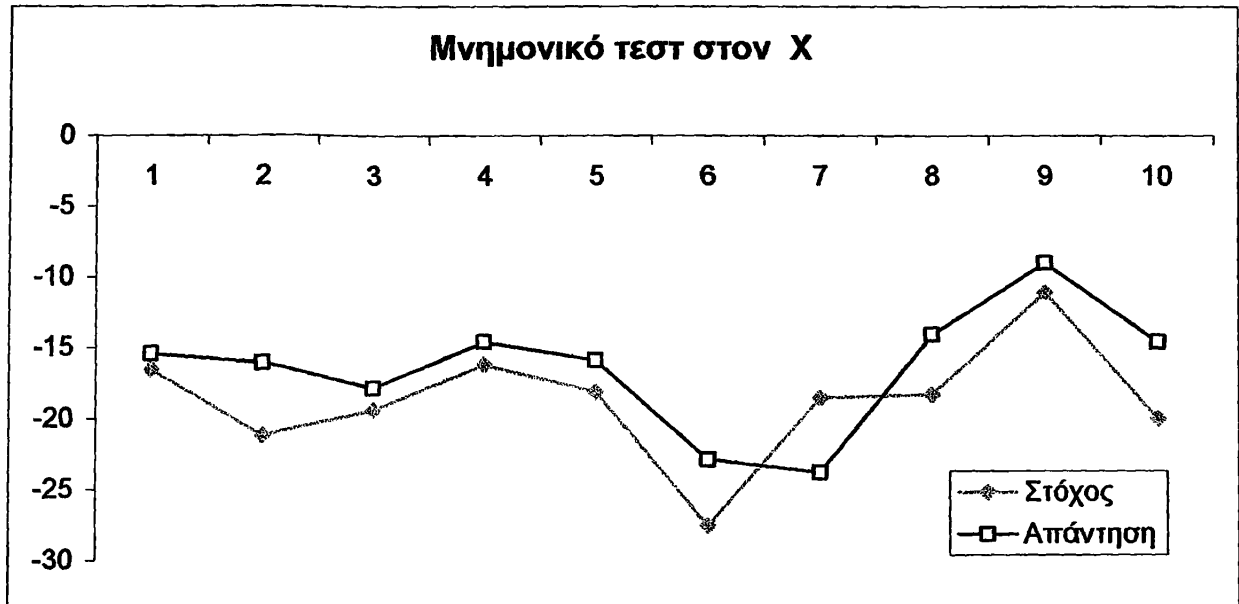


Παρατηρούμε μια σχετικά ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στο πράσινο χρώμα στο συγκριτικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν από το στόχο με προσεγγίσεις εκατέρωθεν μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης. Η σύγκριση με το αντίστοιχο



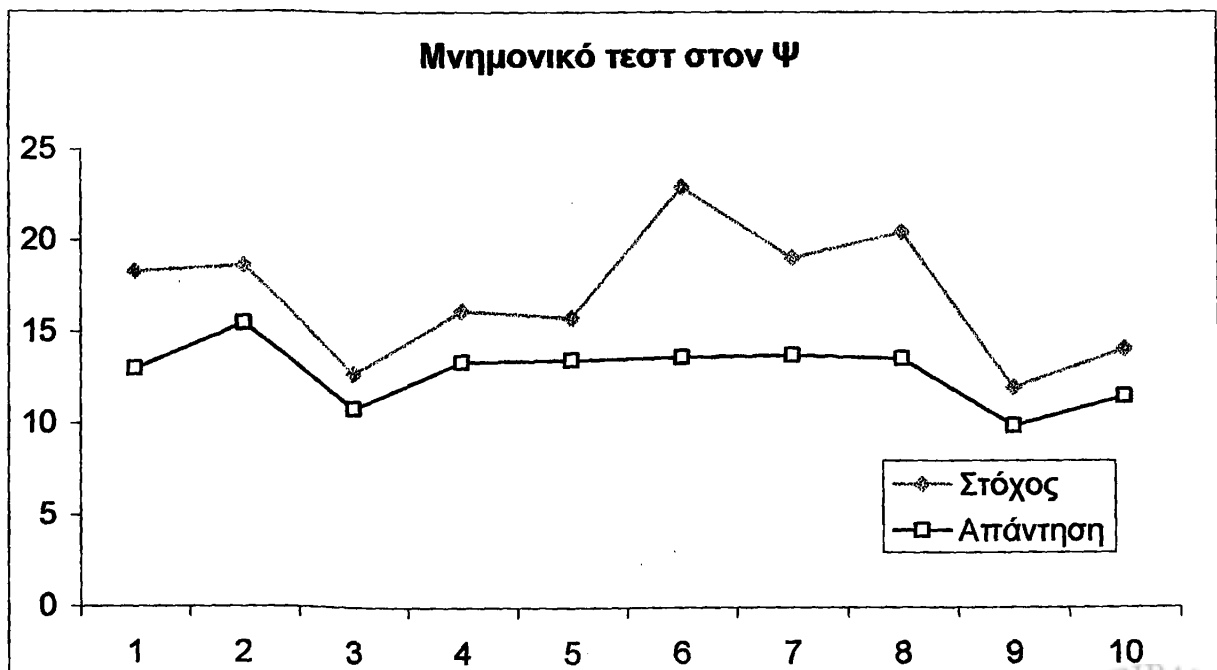
διάγραμμα του μνημονικού τεστ δείχνει ότι στο συγκριτικό τεστ μετά το τέλος του προγράμματος οι εκπαιδευόμενοι διατηρούν περισσότερο την αντίληψή τους στο χρώμα αυτό

Διάγραμμα Τ.9



Παρατηρούμε μια όχι τόσο ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στον στόχο στον άξονα Χ στο μνημονικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν από το στόχο με τιμές προσέγγισης εκατέρωθεν μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης

Διάγραμμα Τ.10



Παρατηρούμε μια όχι τόσο ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στον στόχο στον άξονα Ψ στο μνημονικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν



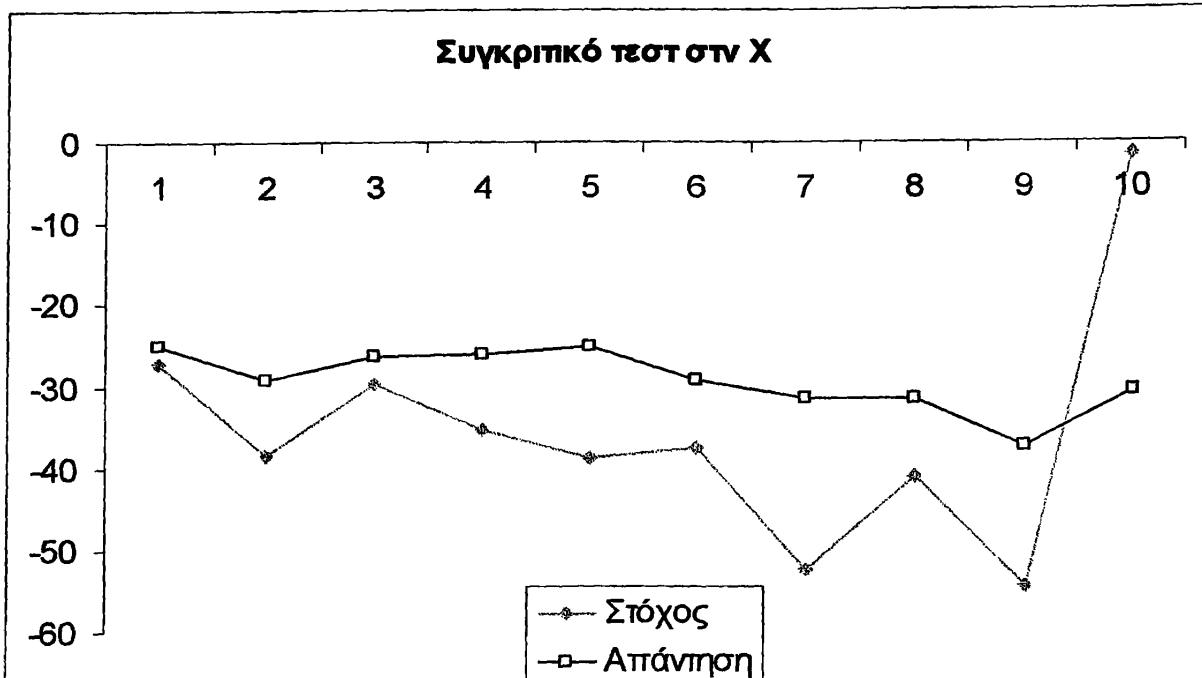
αρκετά από το στόχο με τιμές προσέγγισης κάτω από την προσφερόμενη τιμή μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης. Από το σχήμα φαίνεται να χάνουν την ικανότητά τους προσέγγισης του στόχου στη συντεταγμένη Ψ .

Διάγραμμα Τ.11



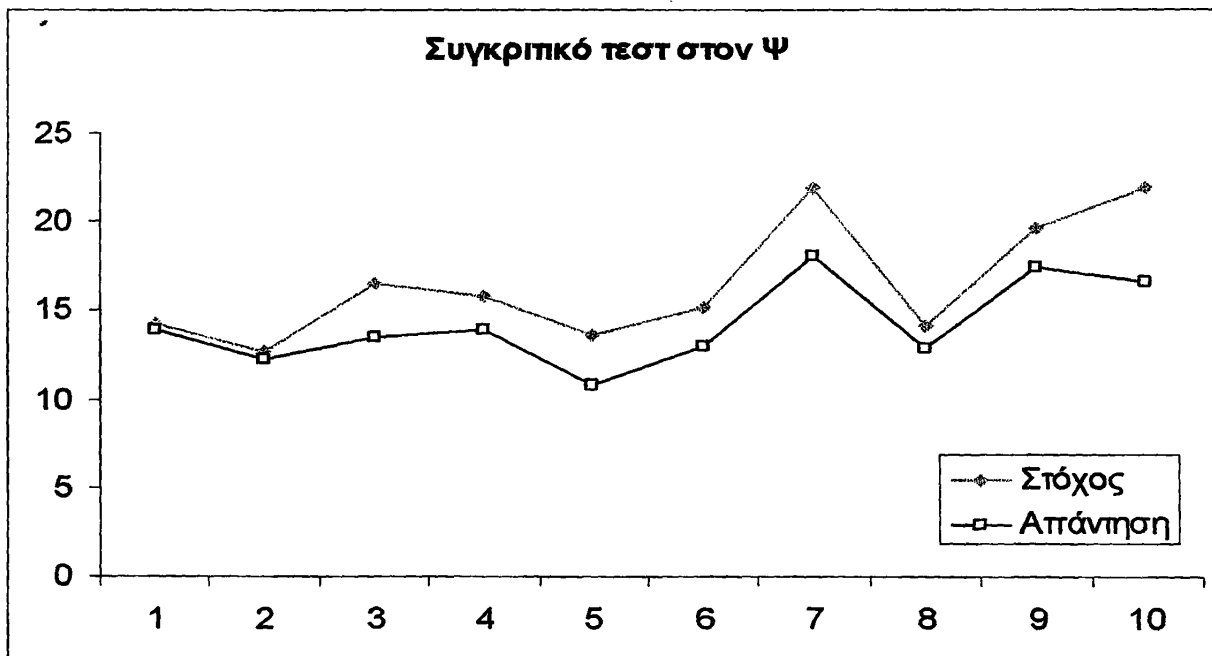
Παρατηρούμε μια ικανοποιητικότερη διατήρηση της αντίληψης στον στόχο στον άξονα Z στο μνημονικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν από το στόχο με τιμές προσέγγισης μικρότερες και μεγαλύτερες από την προσφερόμενη τιμή μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης. Αυτό δείχνει ότι η αντίληψη στον άξονα Z φαίνεται να διατηρείται περισσότερο σε σχέση με τις συντεταγμένες X και Ψ .

Διάγραμμα Τ.12



Παρατηρούμε μια έλλειψη διατήρησης της αντίληψης στον στόχο στον άξονα Χ στο συγκριτικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν αρκετά από το στόχο με τιμές προσέγγιση πάνω από την προσφερόμενη τιμή μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης. Φαίνεται μάλλον να μη διατηρείται η αντίληψη στον Χ στο συγκριτικό τεστ.

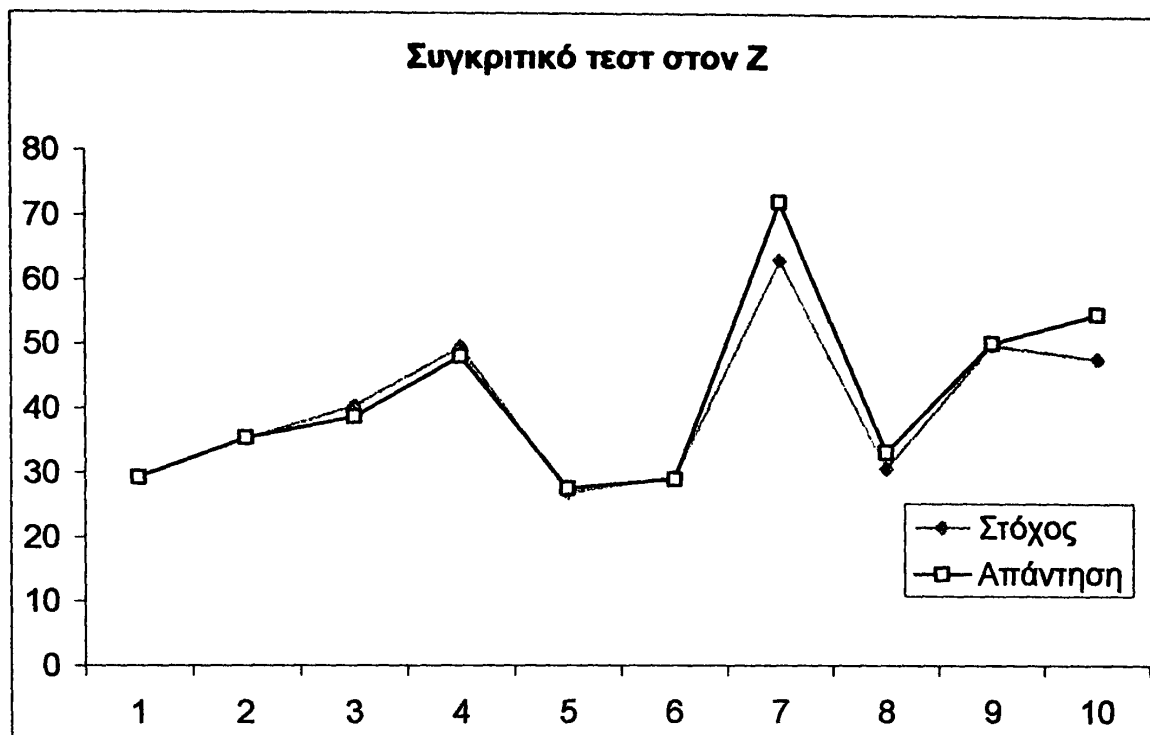
Διάγραμμα Τ.13



Παρατηρούμε μια όχι τόσο ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στον στόχο στον άξονα Ψ στο συγκριτικό τεστ με μερικά άτομα να αποκλίνουν αρκετά από το στόχο με τιμές προσέγγισης κάτω από την προσφερόμενη τιμή μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης. Και στον άξονα Ψ στο συγκριτικό τεστ χώρου φαίνεται να μη διατηρείται η αντίληψη προσέγγισης του στόχου.



Διάγραμμα Τ.14



Παρατηρούμε μια ικανοποιητική διατήρηση της αντίληψης στον στόχο στον άξονα Z στο συγκριτικό τεστ με μερικά άτομα να μην αποκλίνουν αρκετά από το στόχο με τιμές προσέγγισης στο στόχο με μικρότερες και μεγαλύτερες από την προσφερόμενη (εκατέρωθεν) μετά από τέσσερις εβδομάδες από το πέρας του προγράμματος εκπαίδευσης. Φαίνεται να διατηρείται περισσότερο η αντίληψη στον άξονα Z σε σχέση την αντίληψη στους άλλους άξονες.

8. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Αρχική μέτρηση

Μνημονικό τεστ

Στόχος	Απάντηση MT±SD	P
524,43±87,53	405,6 ±96,9	0,5

Συγκριτικό τεστ

516,47±83,6	518,71±101	0,42
-------------	------------	------

Τελική μέτρηση

Μνημονικό Τεστ Ήχου

Στόχος	Απάντηση MT±SD	P
591±116,46	543,59 ±110	1,94

Συγκριτικό Τεστ

558±94,33	548,88±89,94	0,26
-----------	--------------	------

Στο μνημονικό και στο συγκριτικό τεστ ήχου διαπιστώνεται ότι στην ομάδα ελέγχου δεν εμφανίζονται σημαντικές μεταβολές αντίληψης ήχου μεταξύ της αρχικής και της τελικής (μετά πάροδο οχτώ εβδομάδων) μέτρησης.

Χρωματικό τεστ αρχική μέτρηση

Μνημονικό Χρωματικό τεστ

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	132,82 ±9,47	3,26
Πράσινο	130,9 ±0	142 ± 16,23	0,00
Μπλε	95 ± 0	112,38±12,63	1,74

Συγκριτικό Χρωματικό τεστ

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	110,34 ±12,20	0,165
Πράσινο	130,9 ±0	129,35 ±11,39	0,43
Μπλε	95 ± 0	89,8 ± 13,32	0,06



Τελική Μέτρηση

Μνημονικό Χρωματικό ΤΕΣΤ

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	135± 11,11	3,15
Πράσινο	130,88 ± 0	136±11,20	5,38
Μπλε	95 ± 0	98,7±11,62	1,5

Συγκριτικό Χρωματικό ΤΕΣΤ

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	125,27± 6,12	0,5
Πράσινο	130,9 ± 0	130,8±11,91	0,49
Μπλε	95 ± 0	88,1±5,15	0,6

Στο μνημονικό και στο συγκριτικό ΤΕΣΤ χρώματος διαπιστώνεται ότι στην ομάδα ελέγχου δεν εμφανίζονται σημαντικές μεταβολές αντίληψης των χρωμάτων μεταξύ της αρχικής και της τελικής (μετά πάροδο οχτώ εβδομάδων) μέτρησης.

ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

Αρχική μέτρηση

Μνημονικό Τεστ χώρου

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
X	-10,3±3,06	-9,22 ± 2,62	0,02
Ψ	9,56±1,82	8,7 ± 1,75	9,7
Z	7,00±6,52	6,55± 5,78	0,19

Συγκριτικό Τεστ χώρου

	Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
X	-18,84± 5,32	-17,99 ±4,65	0,01
Ψ	9,10±2,56	8,93 ±2,65	0,17
Z	4,8 ±7,65	5,72±7,24	0,07



Τελική Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	Μνημονικό Τεστ χώρου απάντηση MT±SD	P
X	-11,1± 2,47	-10,4±4,35	0,21
Ψ	9,93±5,94	9,67± 2,34	0,42
Z	8,26±7,86	7,56±6,12	0,29

Συγκριτικό Τεστ χώρου

	Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
X	-15,7± 10,91	-14,9 ±3,23	0,03
Ψ	12,25±7,48	11,04 ± 8,41	0,2
Z	8,54±11,92	11,07±3,37	0,06

Παρατηρείται ότι στην τελική εκτίμηση αντίληψης χώρου η ομάδα ελέγχου δεν εμφανίζει διαφορές σε σύγκριση με την αρχική. Άρα η αντίληψη χώρου παραμένει σχετικά αμετάβλητη.

ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ**α. ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ****1^η Μέτρηση**

Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
574,36±66,35	563,71 ±64,17	0,08

2^η Μέτρηση

Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
553,37±115,24	550,48±119	0,25

3^η Μέτρηση

Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
550,33±33,41	555,40±33,12	0,006

Οι εκπαιδευόμενοι εμφανίζουν σημαντική βελτίωση στο μνημονικό τεστ ήχου στην τρίτη μέτρηση (P=0,006) δηλαδή μετά το πέρας της σωματοκινητικής εκπαίδευσης



β. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΗΧΟΥ

1^η Μέτρηση

Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
557,30±94,31	546,13±89,33	0,27

2^η Μέτρηση

Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
506,21±53,67	500,35±48,50	0,02

3^η Μέτρηση

Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
529,33±116,47	528,54±116,95	0,01

Η βελτίωση της επίδοσης της ομάδας των εκπαιδευόμενων εμφανίζεται ήδη από τη δεύτερη μέτρηση (4^η εβδομάδα εκπαίδευσης – P=0,002) και συνεχίζεται στην τρίτη μέτρηση (8^η εβδομάδα – P=0,01)

Στο συγκριτικό τεστ παρατηρείται βελτίωση της εκτίμησης του ήχου στη δεύτερη μέτρηση σε σχέση με το μνημονικό αντίστοιχα.

Συγκριτικό Χρωματικό Τέστ

1^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	9,19±7,08	2,86
Πράσινο	130,9 ±0	161,5 ±7,88	7,5
Μπλε	95 ± 0	91,84±9,13	0,13

2^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	91,15±5,21	2,05
Πράσινο	130,9 ±0	99,79±10,76	3,79
Μπλε	95 ± 0	132,96±8,69	1,15

3^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	112,91±11,55	0,08
Πράσινο	130,9 ±0	153,2±12,23	0,00
Μπλε	95 ± 0	64,7± 16,23	0,00



Στο συγκριτικό χρωματικό τεστ παρατηρείται αδυναμία εκτίμησης του κόκκινου χρώματος σε όλες τις περιόδους των μετρήσεων ($P=2,86, 2,05, 0,08$ της πρώτης, δεύτερης και τρίτης μέτρησης αντίστοιχα).

Όσον αφορά την εκτίμηση της αντίληψης του πράσινου και του μπλέ χρώματος παρατηρείται ότι ενώ στην πρώτη μέτρηση υπάρχει αδυναμία εκτίμησης ($P=2,86, 7,5$ αντίστοιχα) αυτή βελτιώνεται σημαντικά στη Τρίτη μέτρηση ($P=0,00$) δηλαδή μετά τις οχτώ εβδομάδες εκπαίδευσης.

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟ ΤΕΣΤ

1^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	127,61±23,44	0,01
Πράσινο	130,9 ± 0	139,38 ± 19,80	0,10
Μπλε	95 ± 0	114,92±14,22	0,00

2^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	124,49± 11,92	0,00
Πράσινο	130,9 ± 0	140,34± 4,75	0,10
Μπλε	95 ± 0	104,05±12,77	0,02

3^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
Κόκκινο	107,4 ± 0	106,98±6,40	0,45
Πράσινο	130,9 ± 0	134,08±3,96	0,01
Μπλε	95 ± 0	95,30±8,34	0,45

Στο μνημονικό χρωματικό τεστ παρατηρείται βελτίωση της αντίληψης στο κόκκινο και στο μπλε χρώμα (κόκκινο $P=0,00-0,01$, μπλε $P=0,00-0,002$) σε σύγκριση με το αντίστοιχο μνημονικό τεστ. Εντούτοις η ακριβής αυτή αντίληψη των παραπάνω χρωμάτων δεν διατηρείται στην τρίτη μέτρηση ενώ βελτιώνεται σε αυτή η αντίληψη του πράσινου ($P=0,001$)



ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

1^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
X	-35,32±8,84	-29,52±6,43	0,001
Ψ	14,36 ±3,18	13,07±2,58	0,003
Z	36,36±11,97	37,76±10,99	0,02

2^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
X	-23,32±28,62	-25,56±6,68	0,4
Ψ	15,21±4,46	13,10±2,87	0,005
Z	33,93±14,72	35,26±14,36	0,01

3^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	απάντηση MT±SD	P
X	-20,96±26,13	-24,27±5,03	0,34
Ψ	13,93±2,63	12,12±1,76	0,001
Z	26,42±7,62	25,87±8,41	0,10

Στο μνημονικό τεστ αντίληψης χώρου παρατηρείται βελτίωση της αντίληψης κατά τον άξονα τον Ψ ενώ τα αποτελέσματα στους άξονες X, Z εμφανίζουν ποικιλομορφία.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

1^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
X	-17,38± 6,87	-16,08 ±6,24	0,03
Ψ	15,25±3,83	12,36±2,20	0,001
Z	33,96±15,99	32,58±14,03	0,14

2^η Μέτρηση

	Στόχος MT±SD	Απάντηση MT±SD	P
X	18,63±3,98	-16,70±3,26	0,002
Ψ	16,53±3,23	13,1 ±1,99	6,03
Z	34,75±6,01	32,62±6,05	0,01



3^η Μέτρηση

	Στόχος ΜΤ±SD	Απάντηση ΜΤ±SD	P
X	-18,60±3,2	-17,17±2,99	0,02
Ψ	13,47±4,28	11,64±3,43	0,004
Z	34,71±13,93	32,51±13,51	0,004

Στο συγκριτικό τεστ αντίληψης χώρου παρατηρείται βελτίωση της αντίληψης κατά τον άξονα των Ψ στην τρίτη μέτρηση (P=0,004) και του Z κατά τη δεύτερη και τρίτη μέτρηση (P =0,01 και 0,004 αντίστοιχα)

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΟΙ

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΗΧΟΣ

ΣΤΟΧΟΣ ΜΤ±SD	ΑΠΑΝΤ ΜΤ±SD	P
555,2±112,9	550,8±116,21	0,9

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΗΧΟΣ

ΣΤΟΧΟΣ ΜΤ±SD	ΑΠΑΝΤ ΜΤ±SD	P
502±120,8	497,3±121,47	0,9

Σε σύγκριση με τα τεστ που διενεργήθηκαν στο τέλος της εκπαίδευσης διαπιστώνεται απώλεια της ακρίβειας εκτίμησης στο μνημονικό και το συγκριτικό τεστ ήχου, πέντε εβδομάδες μετά τη λήξη του προγράμματος.

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

	ΣΤΟΧΟΣ ΜΤ±SD	ΑΠΑΝΤ ΜΤ±SD	P
Κόκκινο	107,38±0	118,62±7,36	0
Μπλε	95±0	98,82±5,00	0,02
Πράσινο	130,9±0	149,15±3,64	5,03

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

	ΣΤΟΧΟΣ ΜΤ±SD	ΑΠΑΝΤ ΜΤ±SD	P
Κόκκινο	107,38±0	105,16±12,09	0,5
Μπλε	95±0	89,58±7,11	0,02
Πράσινο	130,9±0	134,53±10,98	0,3



Στο συγκριτικό παρατηρείται απώλεια της ακρίβειας εκτίμησης κυρίως στο πράσινο χρώμα, ενώ στο μνημονικό τεστ παρατηρείται βελτίωση της αντίληψης στο μπλε πέντε εβδομάδες μετά τη λήξη του προγράμματος εκπαίδευσης σε σύγκριση με τα αποτελέσματα στο τέλος της εκπαίδευσης

ΜΝΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΣΤ ΧΩΡΟΥ

	ΣΤΟΧΟΣ MT±SD	ΑΠΑΝΤ MT±SD	P
X	-18,65±4,14	-16,38±4,28	0,2
Ψ	17,03±3,48	12,88±1,63	0
Z	37,38±13,65	34,43±11,19	0,6

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ ΧΩΡΟΥ

	ΣΤΟΧΟΣ MT±SD	ΑΠΑΝΤ MT±SD	P
X	-35,49±14,68	-29,05±3,74	0,1
Ψ	16,52±3,39	14,22±2,36	0,09
Z	40,22±11,97	41,87±14,33	0,7

Και στο μνημονικό και στο συγκριτικό τεστ αντίληψης χώρου πέντε εβδομάδες μετά τη λήξη του προγράμματος παρατηρείται πλήρης απώλεια ακριβούς εκτίμησης κατά τους άξονες Ψ και Z σε σύγκριση με τα αντίστοιχα τεστ της τελευταίας μέτρησης με τη λήξη του προγράμματος.



9. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στα παραπάνω διαγράμματα αλλά και στο σύνολο των μετρήσεων ανά τέστ μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι από τις μετρήσεις όλων των τέστ στα άτομα της ομάδας που εκπαιδεύτηκε το πρόγραμμα μπόρεσε να βελτιώσει την αντίληψη στον ήχο και κατά το μνημονικό και κατά το συγκριτικό τεστ.

Σε γενικές γραμμές όμως θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε μια σχέση του χρόνου απάντησης με την προσέγγιση του στόχου με διαφοροποίηση ανά άτομο.

Έτσι κατά το μνημονικό τέστ που φαίνεται στο Διάγραμμα1 παρατηρήθηκε βελτίωση της αντίληψης των συμμετεχόντων στο πείραμα ήτοι στην 1^η μέτρηση μπόρεσαν να προσεγγίσουν την τιμή του στόχου οι 3 στους 10 ήτοι αντίστοιχο ποσοστό 30% ενώ με τη 2^η μέτρηση καταγράφηκαν 6 στις 10 προσεγγίσεις του στόχου στο σύνολο, ήτοι συγκεντρωτικά ποσοστό 60% και στην 3^η μέτρηση ο αριθμός που προσέγγισε το στόχο με μεγαλύτερη ακρίβεια ήταν 8 στους 10 ήτοι το ποσοστό έφτασε στο 80%, όπως φαίνεται από την γραφική παράσταση που δόθηκε με τη μέση τιμή των μετρήσεων (οκτώ προσπάθειες ανά ηχητικό τεστ και ανά μέτρηση), για όλα τα άτομα της ομάδας εκπαίδευσης.

Για το ηχητικό συγκριτικό τέστ οι πειραματιζόμενοι μπόρεσαν να επιτύχουν μεγαλύτερη προσέγγιση σε σχέση με το μνημονικό τεστ, γιατί μπορούσαν να συγκρίνουν απευθείας τη συχνότητα που προτάθηκε από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Έτσι τα άτομα που μπόρεσαν να προσεγγίσουν περισσότερο τη σωστή τιμή που τους προτάθηκε στο τέστ ήταν 6 στους 10 στην πρώτη μέτρηση ήτοι ποσοστό 60% και 7 στους 10 στη δεύτερη μέτρηση ήτοι ποσοστό 70% και κατά την τρίτη μέτρηση σημειώθηκε μεγαλύτερη βελτίωση η οποία έφτασε στο 90% ήτοι οι 9 στους 10 μπόρεσαν να προσεγγίσουν περισσότερο τον προτεινόμενο στόχο.

Φαίνεται να παρατηρείται λοιπόν συσχέτιση μεταξύ της εκπαίδευσης και του αποτελέσματος .

Είναι επίσης χρήσιμο να παρατηρήσουμε ότι και τα επόμενα τέστ έδειξαν βελτίωση δηλαδή το χρωματικό τεστ και το τεστ αντίληψης χώρου.



Στο χρωματικό τέστ και στο μνημονικό αλλά και στο συγκριτικό παρατηρήθηκαν παρόμοιες βελτιώσεις όχι όμως πολύ μεγάλες και επιλεγμένα σε ορισμένα χρώματα όπως φαίνεται για το πράσινο.

Η παρατήρηση των διαγραμμάτων μεταβολής του χρόνου δείχνει βελτίωση του χρόνου απάντησης από τη 2^η προς την 3^η μέτρηση στα περισσότερα άτομα της ομάδας εκπαίδευσης.

Είναι πολύ σημαντικό να παρατηρηθεί ότι ο χρόνος απάντησης τόσο για το μνημονικό όσο και για το συγκριτικό χρωματικό τέστ μειώθηκε αρκετά μετά τη δεύτερη μέτρηση και αυτό δείχνει μάλλον την ικανότητα συγκέντρωσης που αποκτήσαν οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα .

Στο διάγραμμα-4 παρατηρούμε ότι όσον αφορά την προσέγγιση του στόχου, του κόκκινου χρώματος το δείγμα παρουσιάζει μερικές αποκλίσεις οι οποίες πιθανόν να οφείλονται στην πρόσμιξη του κόκκινου στις αποχρώσεις του μώβ, που δόθηκαν ως στόχοι από τον υπολογιστή. Στη 2^η μέτρηση εμφανίζεται προσέγγιση του στόχου από το μεγαλύτερο ποσοστό, ενώ κάποια άτομα παρουσιάζουν αποκλίσεις στην τρίτη μέτρηση.

Από την πρώτη προς την τελευταία μέτρηση οι πειραματιζόμενοι φαίνεται να προσεγγίζουν το στόχο χωρίς να κατορθώνουν να απαντήσουν ακριβώς.

Τα άτομα με τις μεγαλύτερες αποκλίσεις βελτιώθηκαν σημαντικά, όπως φαίνεται και στα αντίστοιχα διαγράμματα σε όλα τα τεστ.

Στον χρόνο παρατηρήθηκε και εδώ σημαντική μείωση μετά τη 2^η μέτρηση και έτσι ο μέσος χρόνος απάντησης μειώθηκε για το σύνολο των ατόμων.

Καθώς φαίνεται στο διάγραμμα 8 η προσέγγιση είναι πολύ μεγάλη κατά την 3η μέτρηση ενώ παρουσιάζεται βελτίωση της αντίληψης του κόκκινου χρώματος κατά τη 2^η μέτρηση, στα άτομα που παρουσίασαν μεγάλες αποκλίσεις κατά την πρώτη μέτρηση. Στην 1^η μέτρηση κανένας από τους εκπαιδευόμενους δεν προσέγγισε ακριβώς το στόχο, ενώ κατά τη 2^η μέτρηση δύο προσέγγισαν ακριβώς το στόχο και στην τελευταία μέτρηση η προσέγγιση του συνόλου των ατόμων στο στόχο είναι μεγαλύτερη με καλύτερο μέσο όρο απαντήσεων , πολύ κοντά στην τιμή που προτάθηκε από το τεστ.

Στην 1^η μέτρηση ο μέσος όρος των απαντήσεων απέχει κατά πολύ από το στόχο και για τα περισσότερα άτομα της ομάδας ο μέσος όρος προσέγγισης του στόχου βελτιώνεται από τη δεύτερη προς τη τρίτη μέτρηση.



Δύο άτομα προσέγγισαν ακριβώς το στόχο στη δεύτερη μέτρηση και τρία στην τρίτη μέτρηση με βελτίωση του μέσου όρου απόκλισης από το στόχο μεταξύ της δεύτερης και της τρίτης μέτρησης.

Στο μπλε χρώμα όπως φαίνεται από το διάγραμμα 9 παρατηρούμε ότι στο σύνολο των εκπαιδευομένων παρουσιάζεται κάποια βελτίωση της αντίληψης στο χρώμα αυτό κατά την τρίτη μέτρηση.

Για το πράσινο χρώμα διαπιστώνεται ότι μάλλον παρουσιάζονται πολύ καλύτερες προσεγγίσεις από τα άλλα δύο χρώματα κόκκινο και μπλε.

Παρατηρούμε ότι οι πειραματιζόμενοι προσεγγίζουν το στόχο μετά τη δεύτερη μέτρηση δηλαδή κατά τη δεύτερη περίοδο της εκπαίδευσης όπου η συμμετοχή τους στο κινητικό πρόγραμμα τους βοηθάει ακόμα περισσότερο στη συγκέντρωση με την οποία πιθανώς να σχετίζονται και τα αποτελέσματα των μνημονικών τεστ .

Παρατηρούμε ταυτόχρονα ελάττωση του χρόνου και βελτίωση της χρωματικής αντίληψης , στην ομάδα μελέτης.

Το πείραμα δείχνει ότι τα άτομα που εκπαιδεύτηκαν παρουσίασαν βελτίωση της ικανότητας συγκέντρωσης και αναγνώρισης των διαφορών στο χρωματικό τεστ και με διαφορετικές αποκλίσεις στα δύο τεστ (μνημονικό και συγκριτικό).

Στο τεστ χώρου παρουσιάστηκαν αποκλίσεις κατά τις διάφορες μετρήσεις που ποικίλουν ανά περίοδο μέτρησης ανά άτομο αλλά και ανά συντεταγμένη.

Αυτό μπορεί να δείξει τις θετικές συνέπειες του προγράμματος εκπαίδευσης και την ικανότητα συγκέντρωσης των ατόμων επιτυγχάνοντας μάλιστα παρόμοιους χρόνους.

Στο διάγραμμα 58 φαίνεται ότι οι χρόνοι απάντησης διαφοροποιούνται ανά άτομο και δείχνουν την ιδιαιτερότητα του συγκριτικού τεστ όπου ο πειραματιζόμενος αφιερώνει περισσότερο χρόνο για να επιτύχει τη σύγκριση των χρωμάτων. Φαίνεται ότι περίπου το 50% διατηρεί χρονική ομοιομορφία στο χρόνο απάντησης .

Οι χρόνοι που καταγράφηκαν κατά το τελικό τεστ σε διάρκεια περίπου πέντε εβδομάδων μετά τη λήξη του προγράμματος εκπαίδευσης παρατηρούμε ότι παρουσιάζουν μια ομοιομορφία όσον αφορά το μνημονικό τεστ χρώματος και μια μικρότερη ομοιομορφία στο συγκριτικό αντίστοιχα τεστ.



10. ΣΧΕΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ

Από το σύνολο των μετρήσεων και στα τρία τεστ , που έγιναν με την ομάδα των εκπαιδευομένων αναδείχθηκαν σημαντικά γενικά συμπεράσματα τα οποία αναπτύσσουν ένα πειραματικό και θεωρητικό μοντέλο.

Θα επιδιωχθεί η επιμέρους παρουσίαση των συμπερασμάτων ,δηλαδή ανά τεστ έτσι ώστε να διαμορφωθεί πιο εύκολα μια ολοκληρωμένη εικόνα από τις μετρήσεις και τη διαμόρφωση του πειραματικού μοντέλου.

Πιο συγκεκριμένα στο ηχητικό τεστ παρατηρήθηκε βελτίωση της προσέγγισης της δοσμένης συχνότητας τόσο στο μνημονικό όσο και στο συγκριτικό τεστ. Στο μνημονικό τεστ καθώς καταγράφεται μετά από τη δεύτερη μέτρηση οι πειραματιζόμενοι παρουσιάζουν σημαντική βελτίωση και αυτό οφείλεται μάλλον στην ικανότητα που αποκτάει ο πειραματιζόμενος να συγκεντρώνεται περισσότερο στο στόχο και μάλιστα το επιτυγχάνει αυτό σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

Παρατηρείται λοιπόν μια θετική επίδραση της συμμετοχής σε εκπαιδευτικά πρότυπα , όπως είναι αυτό που επιλέχθηκε στο συγκεκριμένο πείραμα.

Παρατηρείται άμεση σχέση μεταξύ της εκπαιδευτικής δραστηριότητας και της βελτίωσης των παραμέτρων της αντίληψης όσο αφορά την αντίληψη του ήχου.

Το ηχητικό τεστ μας δείχνει ότι βελτιώνεται η αντίληψη του ήχου κατά τη διάρκεια της εξέλιξης του πειράματος. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι τα άτομα που συμμετείχαν στο πείραμα βελτίωσαν την ικανότητα αναγνώρισης των προσφερομένων συχνοτήτων κατά μνημονικό και συγκριτικό τρόπο και έχουν αποκτήσει την ικανότητα να αναγνωρίζουν καλύτερα τη διεύθυνση από την οποία προέρχεται ο ήχος. Αυτό μπορεί να συνδυαστεί και με τη βελτίωση των χωροχρονικών συντεταγμένων που μελετήθηκαν στο πείραμα.

Μπορεί λοιπόν ο πειραματιζόμενος να εντοπίσει ευκολότερα τη θέση του στο χώρο σε σχέση με την ταυτότητα του ήχου, που αντιλαμβάνεται και τη θέση του στο χώρο με σημεία αναφοράς δεδομένες κατευθύνσεις και αντικείμενα δεδομένης γεωμετρίας όπως αυτό που μελετήθηκε και καταγράφηκε από το πείραμα στο αντίστοιχο τεστ αντίληψης χώρου.



Η απομνημόνευση ορισμένης ομάδας κινήσεων και στάσεων στο επίπεδο και στο χώρο σχετίζεται με την ικανότητα προσήλωσης και συγκέντρωσης στο στόχο, κάτι που αναδεικνύει τις ευεργετικές επιδράσεις στην βελτίωση της αντίληψης και τη βελτίωση της αισθητικοκινητικής ικανότητας του ατόμου.

Η προσπάθεια για επίτευξη κινητικού συντονισμού των διαφόρων μελών του σώματος κατά την κινητική δραστηριότητα αλλά και της συγκέντρωσης, βελτιώνει την κινητική ικανότητα του ατόμου και βοηθάει την βελτίωση της αντίληψης.

Αυτό έχει άμεση σχέση με τον προσανατολισμό και την κινητική του προσαρμοστικότητα, σε ένα ευρύτερο πεδίο μάθησης και εξέλιξης σε καθημερινή βάση, όπως είναι η εργασία, η άθληση, η διασκέδαση χόμπυ αλλά και η αποκατάσταση σε μικρό ή μεγαλύτερο βαθμό.

Κατά το πείραμα αναδεικνύεται ότι οι εκπαιδευόμενοι αποκτήσαν στο χώρο καλύτερη προσαρμοστικότητα αναγνωρίζοντας τις συντεταγμένες της θέσης τόσο στο επίπεδο όσον και στο χώρο με την ταυτόχρονη αναγνώριση του μεγέθους των αντικειμένων σε αυτό (μέθοδος μέτρησης του μεγέθους της περιστρεφόμενης σφαίρας) κάτι που μελετήθηκε στο τεστ αντίληψης χώρου και με τα δύο τεστ συγκριτικό και μνημονικό.

Αυτό μπορεί να συσχετιστεί με την αναγνώριση των συντεταγμένων του βάθους πεδίου αλλά και των μεταβολών της θέσης των αντικειμένων μέσα σε αυτό, κάτι που συμβαίνει και στην πραγματικότητα.

Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι βελτιώνεται ουσιαστικά η χωροχρονική αντίληψη του πεδίου και των μεταβολών που συμβαίνουν μέσα σε αυτό αλλά και η σχετική αναγνώριση του βάθους πεδίου και του σχετικού μεγέθους των αντικειμένων στον άμεσο χώρο προσέγγισής τους.

Η μείωση του χρόνου απάντησης κατά την εκτίμηση της σωστής απάντησης σχετίζεται με τη δημιουργία και τη βελτίωση των αντανακλαστικών, της αίσθησης του χρόνου αλλά και της πιστότερης μνημονικής αποτύπωσης των στόχων που δόθηκαν και της επαναχρησιμοποίησής τους, δηλαδή των χωρικών συμβάντων και των οπτομνημονικών αποτυπώσεων.

Η βελτίωση της απόδοσης τόσο στο χρόνο όσο και ανά χρώμα στο χρωματικό τεστ αλλά και ο ευκολότερος προσδιορισμός των αποκλίσεων τόσο με τον συγκριτικό τρόπο όσο και με τον αντίστοιχο μνημονικό, καθώς



και ο ευκολότερος προσδιορισμός των αποκλίσεων βοηθάει την αντίληψη των χρωμάτων , αλλά και των χρωματικών διαφορών, των συχνοτήτων που αντιπροσωπεύει κάθε χρώμα στο ορατό φάσμα . Αυτό βοηθάει στην καλύτερη αίσθηση του ανάγλυφου των αντικειμένων , του μεγέθους των επιπέδων και των επιφανειών στο χώρο και της θέσης των διαφόρων αντικειμένων ή του ιδίου του ατόμου σε αυτόν.

Τα άτομα που συμμετείχαν στο πείραμα φαίνεται να μπορούν να συσχετίσουν τη θέση των αντικειμένων στο χώρο σε σχέση με τις χρωματικές τους διαφορές και μπορούν με τον τρόπο αυτόν να τα συγκρίνουν μεταξύ τους. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον προσανατολισμό.

Αν και τα τρία τεστ συνδυαστούν μεταξύ τους και μελετηθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις μετρήσεις μπορούμε να δούμε μια συνολική βελτίωση της αντίληψης των ατόμων της ομάδας που συμμετείχε το πρόγραμμα (ομάδα εκπαίδευσης), όσον αφορά τη χωροχρονική μεταβολή , τον ήχο και τη χρωματική αποτύπωση κατά μνημονικό και συγκριτικό τρόπο.



11. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε κατά πόσο ένα επιλεγμένο πρόγραμμα σωματοκινητικής δραστηριότητας μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της ολοκληρωμένης αντίληψης αισθητικών ερεθισμάτων - πληροφοριών (ακουστικών και οπτικών) και στην αντίληψη του χώρου.

Η μελέτη έγινε με την αξιοποίηση πρωτότυπων μεθόδων (test) εκτίμησης των αισθητικών αυτών παραμέτρων με Η/Υ (Πολύμερος Α, 2006), μέσω των οποίων καταγράφονται «αντικειμενικά» οι προσπάθειες των ελεγχόμενων στην αντίληψη ηχητικών συχνοτήτων, χρωμάτων (συχνοτήτων του ορατού φάσματος) και των διαστάσεων του χώρου(Χ, Ψ ,Ζ), με αριθμητικά δεδομένα έτσι ώστε η αξιολόγησή τους να μπορεί να γίνει με στατιστικές μεθόδους. Μετά τεστ αυτά ελέγχθηκε ταυτόχρονα η απλό μνήμης επίδοση (μνημονικό σκέλος) και ικανότητα σύγκρισης του ερεθίσματος στόχο με την απάντηση(συγκριτικό τεστ)

Το πρόγραμμα σωματοκινητικής δραστηριότητας που εφαρμόσθηκε στους εθελοντές αποτελείται από πέντε εξειδικευμένα γυμνάσματα με στόχο να βελτιώσουν μέσω της επεξεργασία ιδιοδεκτικών πληροφοριών την αντίληψη της θέσης των μελών στο χώρο την εκτίμηση της ταχύτητας της κίνησης των άκρων, την αίσθηση της ισορροπίας και της στάσης του σώματος, τον ακουστικο-κινητικό συντονισμό των ασκούμενων (παραγγέλματα – εκτέλεση) και τον μνημονικό αυτοματισμό στην εκτέλεση των ασκήσεων μέσω της εκμάθησης και απομνημόνευσης των κινητικών προτύπων –εγγραμμάτων και της καθοδήγησης της εκτέλεσης τους από την παρεγκεφαλίδα (Guyton and Hall 2006.)

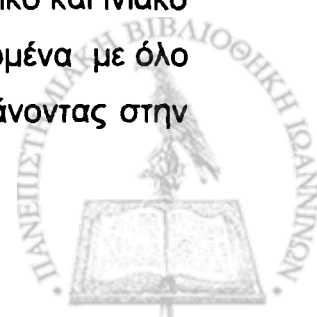
Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έγινε εμφανές ότι στα άτομα της ομάδας ελέγχου (μη εκπαιδευόμενοι) δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντικά μεταβολή στις επιδόσεις τους στις δοκιμασίες που επαναλήφθηκαν μετά πάροδο οκτώ εβδομάδων, πράγμα που υποδηλώνει ότι τα τεστ αυτά αξιολογούν με ακρίβεια τα χαρακτηριστικά της αντίληψης που ελέγχονται , τα οποία δεν τροποποιούνται εάν δεν μεσολαβήσει κάποια εξειδικευμένη άσκηση των αντιληπτικών τους ιδιοτήτων.



Σε αντίθεση στα άτομα της μελέτης (ομάδα εκπαιδευόμενων) επετεύχθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στην επίδοσή τους και στα τρία τεστ (τόσο στο μνημονικό όσο και το συγκριτικό τους σκέλος) μετά πάροδο 4 εβδομάδων εφαρμογής του προγράμματος και περαιτέρω βελτίωση μετά πάροδο 8 εβδομάδων εφαρμογής . Ανάλογη σημαντική βελτίωση εμφάνισαν τα άτομα της ομάδας αυτής και στους χρόνους εκτέλεσης των τεστ.

Τα γυμνάσματα που εκτελούσαν οι εκπαιδευόμενοι ενεργοποιούσαν μια σειρά αισθητικών πληροφοριακών που προέρχονταν από τις μυϊκές ατράκτους , τους τένοντες και τις αρθρώσεις(υποδοχείς διάτασης), το δέρμα (υποδοχείς αφής και πίεσης και θερμού-ψυχρού) , τους οφθαλμούς, τους ημικύκλιους σωλήνες και της ακοής (παραγγέλματα και άλλες ηχητικές πληροφορίες), που απαιτούσαν ταυτόχρονη επεξεργασία και συνολική αντίληψη της κίνησης που επρόκειτο να εκτελέσουν ώστε να σχηματίσουν το ανάλογο κινητικό έγγραμμα το οποίο και με την διορθωτική επιτήρηση της παρεγκεφαλίδας οδηγούσε στην επιτυχή εκτέλεση. Ταυτόχρονα απαιτούνταν αυξημένη προσοχή- εγρήγορση και συγκέντρωση όσο και καλή μνημονική καταγραφή προκειμένου να επαναληφθεί το κάθε γύμνασμα από μνήμης με την ίδια ακρίβεια και συντονισμό.

Είναι γνωστό ότι η αισθητική αντίληψη γίνεται κατ' αρχή μέσω υποδοχέων διαφορετικού τύπου για κάθε είδους αίσθηση. Στην παρούσα μελέτη οι υποδοχείς που ενεργοποιήθηκαν για την αντίληψη των ανάλογων ερεθισμάτων είναι οι σωματοκινητικοί (μηχανοϋποδοχείς), οι ακουστικοί και οι οπτικοί, οι οποίοι αντιδρούν στην ομόλογη πληροφορία και την μεταδίδουν μέσω των αισθητικών οδών στα ομόλογα κέντρα αντίληψης του αισθητικού εγκεφαλικού φλοιού (σωματοαισθητικό φλοιό στον βρεγματικό λοβό, ακουστικό φλοιό στον κροταφικό και οπτικό στον ινιακό λοβό) και παράλληλα στις αντίστοιχες συνειρμικές περιοχές(Guyton and Hall 2006),.Αν και οι αισθητικές πληροφορίες επεξεργάζονται στα κύρια αισθητικά κέντρα , στα οποία γίνεται μια πρώτη ολοκλήρωση της αισθητικής αντίληψης , εν τούτοις ο ρόλος των αισθητικών συνειρμικών περιοχών είναι πολύ σημαντικός για την ολοκληρωμένη αντίληψη των αισθητικών πληροφοριών. Έτσι στην διαδικασία αυτή οι συνειρμικές περιοχές στον μετωπιαίο κροταφικό βρεγματικό και ινιακό λοβό επεξεργάζονται λεπτομερώς τα ανάλογα αισθητηριακά δεδομένα με όλο και πιο αυξανόμενη πολυπλοκότητα όπως π.χ. συμπεριλαμβάνοντας στην



επεξεργασία τους και τα αυξημένα δεδομένα που έρχονται σ' αυτές από άλλες περιοχές του εγκεφάλου που εξυπηρετούν την μνήμη , την εγρήγορση , την προσοχή και την γλώσσα. Ορισμένοι από τους νευρώνες των συνειρμικών περιοχών δέχονται ταυτόχρονα πληροφορίες –δεδομένα από δύο ή περισσότερα είδη αισθητικών ερεθισμάτων. Έτσι οι νευρώνες μιας περιοχής που δέχεται δεδομένα και από τον οπτικό φλοιό και από την περιοχή του τραχήλου του σωματοαισθητικού φλοιού, έχει σχέση με την ολοκλήρωση οπτικών και αισθητικών πληροφοριών και επομένως συμμετέχει στην αντίληψη και της θέσης του κεφαλιού (τραχήλου) οδηγώντας π.χ στην οπτική αντίληψη ότι ένα δέντρο είναι κάθετο ακόμη και όταν ο τράχηλος του παρατηρητή γέρνει πλαγίως. Ανάλογες επεξεργασίες αφορούν ταυτόχρονα ακουστικά και σωματοκινητικά ερεθίσματα-πληροφορίες από νευρώνες του συνειρμικού αισθητικού φλοιού που δέχονται δεδομένα και από τους δύο τύπους αίσθησης. (Zigmond MJ και συν 1999, Vander A και συν 2001).

Με βάση τα παραπάνω θα μπορούσε πιθανώς να ερμηνευθεί ή αυξημένη επιτυχής απόδοση της ομάδας των εκπαιδευόμενων στα εφαρμοσθέντα τεστ ολοκληρωμένης αισθητικής αντίληψης.

Σημαντικό επίσης είναι το γεγονός ότι η επιτυχής επίδοση στα τεστ των εκπαιδευθέντων, δεν κατάφερε να διατηρηθεί στον επανέλεγχο , πέντε εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Το δεδομένο αυτό δείχνει ότι τα αποτελέσματα της στοχευμένης σωματοκινητικής δραστηριότητας στην αισθητική αντίληψη δεν διατηρούνται επί μακρόν και ίσως απαιτείται συνεχιζόμενη άσκηση προκειμένου να διατηρηθούν ή να βελτιωθούν περαιτέρω οι ευεργετικές της επιδράσεις. Πιθανώς η στοχευμένη σωματοκινητική δραστηριότητα η οποία απαιτεί συνδυασμό και όξυνση ιδιοτήτων που προαναφέρθηκαν να προκαλεί βελτίωση τόσο της πλαστικότητας των νευρώνων όσο και του αριθμού των συναπτικών συνδέσεων μεταξύ των ανάλογων κυττάρων του νευρικού συστήματος. Και τα δύο αυτά δεδομένα φαίνεται ότι απαιτούν συνεχή ερεθισμό(διέγερση) των ανάλογων οδών προκειμένου να διατηρηθούν ή και να αυξηθούν περαιτέρω.

Τέλος από την μελέτη αυτή προκύπτει ότι , δεδομένου ότι το πρόγραμμα αυτό είναι απλό στην εφαρμογή του, πιθανώς η εκτέλεσή του από άτομα με διαταραχές της ολοκληρωμένης αισθητικής αντίληψης λόγω εκφυλιστικών



εγκεφαλικών βλαβών θα μπορούσε να τα βελτιώσει τόσο αισθητικά όσα και κινητικά.

Το πείραμα έδειξε ότι μπορούμε να συσχετίσουμε τις πραγματικές μεταβολές στις οποίες συμμετέχει ένα άτομο κατά μια προγραμματισμένη σωματοκινητική δραστηριότητα, ώστε να μετρήσουμε το αποτέλεσμα σε διεπαφικό επίπεδο, μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή καταγράφοντας τις αντίστοιχες αισθητικοκινητικές αντιδράσεις και να βγάλουμε έτσι άμεσα συμπεράσματα που αφορούν την αντίληψη του ατόμου.

Το συγκεκριμένο πείραμα μας δίνει τη δυνατότητα να το χρησιμοποιήσουμε ευρύτερα για μετρήσεις των χαρακτηριστικών παραμέτρων της αντίληψης είτε στα επιμέρους τεστ είτε και στα τρία τεστ συνολικά.

Έτσι θα μπορούσε να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο έρευνας και ιατρικής μελέτης τόσο σε μεμονωμένα άτομα όσο και σε ομάδες με ομοειδή χαρακτηριστικά όπως , άτομα με ειδικές ανάγκες, άτομα που έχουν υποστεί εγκεφαλικά επεισόδια, ειδικές ομάδες πληθυσμού που έχουν καθορισμένες εργασιακές συνθήκες όπου απαιτείται αυξημένη αντίληψη (πιλότοι,οδηγοί υψηλών ταχυτήτων, μικροχειρουργοί, χειριστές λεπτών οργάνων και μηχανημάτων κ.ά.).

Το πείραμα έδειξε ότι τα άτομα που συμμετείχαν σε αυτό παρουσίασαν σημαντική αλλά και ομοιόμορφη βελτίωση της αντίληψής τους και στα τρία προσφερόμενα τεστ, όπως αυτά μετρήθηκαν μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Συνεπώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για προσδιοριστικές μετρήσεις της αντίληψης σε άτομα που παρουσιάζουν συγκεκριμένη έλλειψη χωροχρονικής προσαρμογής, ιδιαίτερα κινητικά προβλήματα αλλά και άτομα με ειδικές ανάγκες.

Τα συμπεράσματα των μετρήσεων μπορούν κατά τον τρόπο αυτόν να χρησιμοποιηθούν για τη διερεύνηση ή τη δημιουργία προγραμμάτων αποκατάστασης.



12. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε στην μελέτη της αισθητικής ολοκληρωμένης αντίληψης ομάδος εκπαιδευομένων σε προκαθορισμένα κινητικά πρότυπα και με βάση ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα εκπαίδευσης.

Η μελέτη των αποτελεσμάτων έδειξε σημαντική βελτίωση των παραμέτρων που σχετίζονται με την αντίληψη και στα τρία tests τόσο στο μνημονικό όσο και στο συγκριτικό σε κάθε περίπτωση.

Μπορεί ένα αντίστοιχο πρόγραμμα να μελετήσει τα αποτελέσματα σε ομάδα εκπαιδευομένων που παρουσιάζουν επίκτητα προβλήματα ή προβλήματα τα οποία εμφανίστηκαν λόγω κάποιου παθολογικού αιτίου π.χ εγκεφαλικό επεισόδιο, ή από κάποιο εξωτερικό αίτιο όπως επί παραδείγματι ένα ατύχημα.

Στην περίπτωση αυτή μπορούν να αναζητηθούν πρότυπα εκπαίδευσης και μελέτης των συγκεκριμένων ατόμων, μέσα στα όρια και το εύρος των δυνατοτήτων τους ώστε να μελετηθούν οι επιδράσεις της συνδυαστικής κινηματικής και να αναλυθούν οι παράμετροι, που σχετίζονται με την αντίληψη σε σχέση με την βελτίωσή τους και τη δυνατότητα βοήθειας των ατόμων αυτών.

Ο εφαρμογές της παρούσας μελέτης που διενεργήθηκε κατά την εκπόνηση της Διδακτορικής Διατριβής στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων τον τομέα της Εργοφυσιολογίας, αποτελεί επίσης ένα ερέθισμα, για τη μελέτη της οπτομνημονικής σχέσης και συσχέτισης της κίνησης και της αποτύπωσης συνδυασμένων επαναλαμβανόμενων κινήσεων, και τη μελέτη και την αναγνώριση δυσλειτουργιών στην κίνηση και την αντίληψη και σχέσης της με τις χωροχρονικές συντεταγμένες και μεταβολές.

Τέλος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την οπτικοακουστική μελέτη και την συμπεριφορά ατόμων, που εμφανίζουν προβλήματα οπτικοακουστικής αντίληψης όπως είναι οι χειριστές λεπτών μηχανημάτων και εξαρτημάτων οι χειριστές των αεροπλάνων και των αυτοκινήτων ταχύτητας, και οι υπηρετούντες στις ένοπλες δυνάμεις γενικότερα.



Το πείραμα λοιπόν που αναπτύχθηκε στη μελέτη αυτή μπορεί να έχει πολλές προεκτάσεις στην έρευνα και την τεχνολογία των λεπτών χειρισμών και είναι οπωσδήποτε ένα δείγμα των συμπερασμάτων που μπορούν να δοθούν χρησιμοποιώντας τις σύγχρονες τεχνολογίες και την πληροφορική στη σύγχρονη Ιατρική έρευνα και Επιστήμη, δημιουργώντας νέους ορίζοντες μελέτης και δράσης αλλά και νέα πεδία έρευνας που μπορούν να τεκμηριώσουν τις απόψεις των επιστημόνων με βάση διάφορα θεωρητικά δεδομένα και πρότυπα, πειράματα και μεθοδολογία έρευνας χρησιμοποιώντας την τεχνολογία αιχμής και τη σύγχρονη πληροφορική και τις γνώσεις της Φυσικής Επιστήμης .

Ταυτόχρονα μπορεί να δημιουργήσει σύγχρονα πεδία έρευνας μελέτης, θεωρητικών και πειραματικών μοντέλων και συνεργασίας της φυσικής Επιστήμης ή άλλων Επιστημών με την Επιστήμη της ζωής του Ανθρώπου , η Ιατρική.



13. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η επίδραση ενός προτύπου σωματοκινητικών ασκήσεων (οργανωμένο πρότυπο κινήσεων, γυμνάσματα κ.α.) στην αντιληπτική λειτουργία υγιών εθελοντών μέσω **προτύπων μεθόδων εκτίμησης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.**

Το υλικό της μελέτης αποτελούνταν από 27 άρρενες υγιείς ηλικίας (20-28 ετών).

Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Μία **ομάδα ελέγχου** αποτελούμενη από 17 άτομα και επίσης 10 άτομα τα οποία αποτέλεσαν την **ομάδα εκπαιδευομένων.**

Όλα τα άτομα της μελέτης ελέγχθηκαν ιατρικά (ιστορικό, εργαστηριακές εξετάσεις, ηλεκτροκαρδιογράφημα, εργοφυσιολογική εκτίμηση) καθώς και υπέστησαν ακοομετρικό έλεγχο και έλεγχο αχρωματοψίας και βρέθηκαν υγιή. Εν συνεχεία και στις δύο ομάδες έγιναν τα παρακάτω τεστ εκτίμησης της αντίληψης ερεθισμάτων.

1) Τεστ αντίληψης ηχητικών συχνοτήτων

Στο τεστ αυτό παράγονται μέσω Η/Υ επιλεγμένες συχνότητες από 100-1000HZ και αφού ακουστούν από τον εξεταζόμενο του ζητείται μέσω εμφανιζόμενης μπάρας στην οθόνη του Η/Υ, να αναπαράγει την συχνότητα που εκπέμπεται(μνημονικό τεστ).

Στο συγκεκριμένο τεστ αφού καταλήξει σε μια απάντηση του επαναχορηγείται η αρχική συχνότητα και του ζητείται να τροποποιήσει ή όχι την απάντησή του.

2) Τεστ αντίληψης χρωματικών συχνοτήτων

Στο τεστ αυτό στην οθόνη εμφανίζεται μια χρωματική απόχρωση που αποτελεί μίγμα των τριών βασικών χρωμάτων (κόκκινο, μπλε, πράσινο) και εν' συνεχεία ζητείται η από μνήμης αναπαραγωγή της με τη χρήση τριών μεταβλητών σε αντίστοιχες μπάρες στην οθόνη μέσω του κέρσορα που αναμιγνύουν τα τρία βασικά χρώματα (μνημονικό τεστ). Το συγκριτικό τεστ είναι παρόμοιο με το τεστ αντίληψης ήχου.

3) Τεστ αντίληψης χώρου



Στο τεστ αυτό ένα σφαιρικό αντικείμενο εμφανίζεται στην οθόνη εντός εικονικού χώρου (virtual space) και καταγράφονται οι αποστάσεις του από τα τρία επίπεδα του χώρου (X, Ψ, Z) ο εξεταζόμενος ζητείται να επανατοποθετήσει από μνήμης το σφαιρικό αντικείμενο στην αρχική του θέση και καταγράφονται τα δεδομένα της απάντησης του στους τρεις άξονες (X, Ψ, Z). Παρόμοιο με τα παραπάνω είναι το συγκριτικό τεστ της δοκιμασίας αυτής. Και τα τρία τεστ περιελάμβαναν μνημονική και συγκριτική δοκιμασία, όπου στη μνημονική καλούνταν να εντοπίσουν το ερέθισμα στόχο από μνήμης, ενώ στην συγκριτική, συγκρίνοντας την απάντηση με το αρχικό ερέθισμα και διορθώνοντας την τελική τους απάντηση.

Εν συνεχεία τα άτομα της ομάδας εκπαιδευόμενων ακολούθησαν επί οκτώ εβδομάδες ένα επιλεγμένο πρόγραμμα) σωματοκινητικής δραστηριότητας (Yang Tai chi), σε τουλάχιστον 2-ωριαίες συνεδρίες ανά εβδομάδα με στόχο την βελτίωση της κινητικής αντίληψης, της ισορροπίας και της ιδιοδεκτικής αίσθησης των μελών στο χώρο.

Στην ομάδα ελέγχου η αξιολόγηση στις δοκιμασίες επαναλήφθηκε μετά πάροδο οκτώ εβδομάδων δηλαδή μετά τη λήξη του προγράμματος των εκπαιδευόμενων.

Από την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκαν τα παρακάτω :

- 1) Καμία στατιστικά σημαντική μεταβολή δεν διαπιστώθηκε στην ομάδα ελέγχου μεταξύ αρχικού και τελικού ελέγχου και στα τρία τεστ αντίληψης. Το παραπάνω υποδεικνύει ότι εφόσον δεν μεσολάβησαν ειδικές διαδικασίες τα τεστ αντίληψης εμφανίζουν ουσιαστική σταθερότητα.
- 2) Στην ομάδα εκπαιδευόμενων διαπιστώθηκαν :
 - α) Σημαντική βελτίωση της επίδοσης στα δύο τεστ αντίληψης ήχου μεταξύ της αρχικής και των διαδοχικών εκτιμήσεων (μέσον και πέρασ του προγράμματος). Η βελτίωση αυτή διαπιστώθηκε ότι δεν διατηρείται μετά πάροδο 5- εβδομάδων από τη λήξη του προγράμματος.
 - β) Σημαντική βελτίωση της αντίληψης του πράσινου χρώματος και του μπλε χρώματος μετά από 8 εβδομάδες άσκησης. Η βελτίωση αυτή δεν διατηρείται 5 εβδομάδες μετά τη λήξη του προγράμματος.



γ) Σημαντική βελτίωση της αντίληψης του χώρου κατά τον άξονα κυρίως τον Ψ(κατακόρυφος άξονας χώρου) και στα δύο τεστ (μνημονικό και συγκριτικό) και του άξονα Z (αντίληψη βάθους πεδίου) στο μνημονικό τεστ. Η βελτίωση αυτή δεν διατηρείται 5-εβδομάδες μετά τη λήξη του προγράμματος.

Σημαντική επίσης βελτίωση εμφάνισαν τα άτομα αυτά στους χρόνους εκτέλεσης των παραπάνω τεστ

Συμπερασματικά το πρόγραμμα σωματοκινητικής δραστηριότητας φαίνεται να βελτιώνει την αντίληψη αισθητικών ερεθισμάτων (ήχου, χρώματος και χώρου) σε υγιή άτομα μέσω πιθανώς της ενίσχυσης της μνήμης και της σύνδεσης συνειρμικών σωματοαισθητικών περιοχών του φλοιού με τις αντίστοιχες οπτικές, ακουστικές και κινητικές περιοχές.

Φαίνεται όμως ότι απαιτείται διαρκής σωματοκινητική δραστηριότητα προκειμένου οι αισθητικές αυτές επιδόσεις να διατηρηθούν ή να βελτιωθούν ακόμα περισσότερο.

Δεδομένου ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα μπορεί να εκτελεστεί και από πάσχοντες από εγκεφαλικές βλάβες με διαταραχές της αισθητικής αντίληψης, θά μπορούσε πιθανόν να βελτιώσει την κατάσταση αυτής της ομάδας πασχόντων κινητικά και αισθητικά. Το τελευταίο μένει να αποδειχθεί και μέσω έρευνας.



14. SUMMARY

In this study, there was investigated the influence of an exercise model on the perceptive action of healthy volunteers through computerized model estimation methods.

The subject matter consisted of 27 healthy males aged between 20-28 years old. The volunteers divided in two groups; a control group consisted of 17 individuals and 10 subjects who consisted the training group.

All the persons of the study were medically tested (medical history, laboratory examinations, electro cardiogram, ergometric estimation) as well as they underwent acoumetry and color vision tests and were found healthy then both groups went through the following tests of sensory stimulus perception :

The following three tests include memory and comparative examination; in the first examination , the tested individuals asked to detect the stimulus-target by heart, while in the second one, they compare their answer with the initial stimulus and correct their final answer.

1) sound frequencies perception test

In this test, selected frequencies between 100-1000 Hz are produced through a computer and after they are heard by the person tested , he is asked to reproduce the emitting frequency through a bar that is showed in the screen (memory test).

In this specific test, after the tested person concludes an answer he is given the initial frequency again and is asked compare it to the answered frequency and decide whether he wishes to modify or not his answer (comparative test).

2) Color (Chromatic frequencies) perception test

In this test, color is showed on the screen which represents a mixture of the frequencies of three basic colors (red, blue, green) and afterwards the person tested , is asked to reproduce it i by heart using -through the cursor- the three variables in respective bars on the screen which mix the three basic coloers (memory test) . The comparative test is similar to the sound perception test.



3) Space perception test

In this test, a spherical object appears on the screen into a virtual space and its distances from the three space levels (x, y, z) are recorded.

The examined person is then asked to reset by heart the spherical object in its initial position and the data of the three axes (x,y,z) answered are recorded. The comparative test of this examination is similar to the above test.

Afterwards, each person of the training group followed an 8-week selected exercise course (yang tai chi) of somatokinetic activity, for at least 3 meetings of one-hour duration, per week in order to improve their kinetic perception, balance and proprioception (perception of the position of his body in space).

Then the above tests repeated after 4 and 8 weeks and 5 weeks after the end of the training course.

According to the statistic evaluation of the results (tests) in both groups the following were found out:

- 1) no statistically significant differences were observed in the control group between the initial and the final evaluation in the three perception tests.

The above indicates that, as far as special training did not interfere the perception tests show long lasting stabile reproducibility.

- 2) In contrast to the training group the following were found out:

- a) Significant improvement of scores in both sound perception tests between the initial and the repeated evaluations (middle and term of the course) .
- b) Significant improvement of green and blue color perception after 8 weeks of exercise..
- c) Significant improvement of space perception especially at y axis (vertical space axis) in both tests (memory and comparative) and at z axis (perception of the field depth) in memory test..

This improvement was not maintained, after 5 weeks since the end of the course, in all tests applied.



In conclusion, the above somatokinetic activity course seems to improve the sensory perception (of sound, color and space) in healthy persons possibly through the memory enforcement and the connection of the associative areas of brain cortex with the respective vision , acoustic and kinetic areas. There seems that continuous somatokinetic activity in order these sensory improvements to be maintained or to improve more, is needed.

Provided that this specific course can be carried out by patients with cerebral diseases who manifest sensory perception disorders , could possibly improve the kinetic and sensory abilities of these groups of patients. The latter has to be proved by further research.



15. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΚΑ	Αισθητικοκινητική Αντίληψη
ΒΚ	Βιοκινητική
ΕΜΚ	Εμβιοκινητική
ΔΜ	Διάγραμμα Μελέτης
ΚΜ	Κέντρο Μάζας
ΚΜΧ	Κλασσική Μηχανική
ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
ΝΑ	Νεύρικό Σύστημα
ΠΕΓΠ	Πρωτόκολλο εκπαίδευσης γυμναστικού προγράμματος
ΠΣΑ	Πρόγραμμα Σωματοκινητικής Αγωγής
ΝΚΣ	Νευροκινητικός Συντονισμός
ΣΚΔ	Σωματοκινητική Δραστηριότητα
ΣΑΣΚ	Σύνολο Ασκήσεων Συνδυαστικής Κινηματικής
ΣΑΕ	Συνεδρίες ανά Εβδομάδα
ΧΔΕ	Χρονική Διάρκεια Εκπαίδευσης
ST	Simulation Technology
VS	Virtual Space
ΤΔ	Τεχνολογία Διεπαφής
ΤΑ	Τριγωνομετρικός Αριθμός
ΔΔ	Διδακτορική Διατριβή



16. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. Brandy Smith –Clemson University : Using Virtual Reality for Simulation of Infrared Environments for Human Body , Human Factors and Ergonomics Society Volume 1, Num.!, April 1995

Αλεξόπουλος : Ταλαντώσεις, Αθήνα 1984

Αλεξόπουλος Κ.Δ – Μαρίνος Δ.Ι : Νεώτερα στην φυσική ,Αθήνα 1990

American Journal of Psychiatry , τόμος 144:6, σελ 753,1987 copyright 1987 Αμερικάνικη Ψυχιατρική Ένωση

Αντωνιάδης Α. :Παιδαγωγική Γυμναστική, Θεσσαλονίκη 1990.

Αντώνιου Γ., Κορμάς Θ., Λέκκας Δ., Φαρμακίδης Α., Βουτζιούλας Σ., σελ.73, Πρακτικά 6^{ου} Πανελ. Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, 2002.

Anderson L.J. – Schjrling P. – Saltin B. : Μύες Γονίδια και Αθλητικές επιδόσεις. p.p. 32-43 Scientific American, Οκτώβριος 2000, τόμος Β', τεύχος 21 Ελληνική έκδοση.

Anpeshummay-Cook, Marjorie H. Woolacott : Κινητικός έλεγχος, Θεωρία και Εφαρμογές σελ 281 Σιώκης 2000

Ασπιώτη Ν. : Αθλητική φυσιολογία, σελ. 99-136, Αθήνα 2000

Αυγερινός Θεόδωρος "Διδακτική και Μεθοδολογική της Αθλητικής Αγωγής Αθήνα 2000, σελ. 61-67, 75-76, και 115-133. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Αρτζιλ Μαίκλ : Ψυχολογία της Συμπεριφοράς, Εκδόσεις θυμάρι σελ. 77-87, σελ.96 σχήμα 11, 95-126. Αθήνα 1985

Βαρβαρά Φ., Θεοδωρίδου Κ., Πορφυριάδου Α. : Προληπτική Θεραπευτική Άσκηση στην Τρίτη ηλικία , σελ. 114, Πρακτικά 2^{ου} Παν. Συνεδρίου "Η Ιατρική της Άθλησης στον 21^ο αιώνα, Θεσσαλονίκη Μάιος 2003.

Βασιλείου Θ.Α – Σταματάκης Ν. : Λεξικό Επιστημών του ανθρώπου εκδόσεις Gutenberg Κίνητρο σελ. 204, Νοηματοποίηση σελ. 272.

Βαλάκος Σ.Δ. : Νόηση ή λειτουργία του εγκεφάλου , Επιστήμη 21^{ου} αιώνα έκδοση περιοδικού RAM σελ. 38-49 και 68-77, 82-84. 2004

Beck J and Arnold K. :Parameter estimation in engineering and Science, Wiley, New York, 1977.



Bruce C. – Mc Kenzie, :Ιατρική και Ιντερνέτ, εκδόσεις Σιώκης. Αθήνα 2004

Cheffers J & Evaul T. Q Introduction to Physical Education : Consepts of Human Movement. Engelwood Gliffs.

Cram N. Q “Telemedicine : A Technology Primer for Clinlcal Engineers, Journal of clinlcal Engineering, vol. 26, no.1. pp.42-60 winter 2001.

Γιανγκ Μινγκ Σι : :Ταί Τζί Σουάν , εκδόσεις Κέδρος σελ. 18-30. Αθήνα

Γιανγκ Μινγκ – Σι : Ται-Τζι-Σουάν, Αντοχή, Υγεία, Ομορφιά, σελ. 18-30, 146-151, Εκδόσεις Κέρδος, Αθήνα 1999

Γκοτζαρίδης Χρήστος : Αρχαία Ολυμπιακά Αγωνίσματα από τη σκοπιά της σχολικής φυσικής, μια προσπάθεια προσέγγισης των αθλημάτων με τους βασικούς νόμους της φυσικής, σελ. 104, Πρακτικά 8^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Ιστορικών Φυσικής Αγωγής, Ολυμπία 2003.

Davies M. Patricia : Αποκατάσταση Ημιπληγικού ασθενούς, Εκδόσεις Σιώκης 1995.

Drougas B. : Applied Kinetics Mechanics as a Method to Analyse the Movement of the Human body 5th General Conference of the Balkan Physics Union 2003 p.p. ivii, 356

Drougas B. : Physics of Human Movement in Applied Kinetics Arts Annual World Congress & Seminar WHFSC Orlando FL. USA 1997.

Drougas B. : Kinetic Methods for Youths and Parameters “Kinetics Applied August – Sept. 2004 Chuan Arts magazine. p.4-5

Drougas B. : The Muscle Energy and Power, Karate Voice Newspaper, Dec – Jan 2000-2001/p.9.

Drougas B.: Kinetics & Flexibility for the Human Body Karate Voice Newspaper, April – June 2001 p.9.

Drougas B.: Kinetics & Flexibility for the Elbow Joint Karate Voice Newspaper, July – Sept 2001 p.9.

Drougas B.: The Moment of Inertia Karate Voice Newspaper, Sept.2001 p.9.

Drougas B.: Making Force with the Velocity's Change Karate Voice Newspaper, June 2002, p.9.

Drougas B.: Problems in Kinetics and step for persons at the age of 30-45, 7th European Congress of Occupational Therapy .

Δονάτου Γ, Χομπά Β. : Στατιστικές Μέθοδοι



Δρούγας Β. : Νευροκινητικές παράμετροι Αστάθειας και περιορισμού της κίνησης σε παιδιά ηλικίας 12-16 ετών πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, 2003. σ.133

Δρούγας Β.: Η Συνδυαστική Κινηματική ως θεραπευτική Μέθοδος Κινητικής Αποκατάστασης, πρακτικά 6^{ου} Πανελ. Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, 2002. σ.70

Δρούγας Β. : Καρδιαγγειακές και Σωματομετρικές μεταβολές με αερόβιο πρόγραμμα συνδυαστικών κινήσεων. Σελ. 140-141 Πρακτικά 2^{ου} Παν. Συνεδρίου "Η Ιατρική της Άθλησης στον 21^ο αιώνα, Μάιος 2003.

Δρούγας Β. : Η Κινητική εμπειρία ως τέχνη και μέθοδος στο Αρχαίο Ελληνικό Παγκράτιο Άθλημα, σελ. 139. Πρακτικά 8^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Ιστορικών Φυσικής Αγωγής.

Δρούγας Β. : Μελέτη της Ικανότητας για Κινητική Προσαρμοστικότητα του Ανθρώπινου Σώματος μέσω των Συνδυασμένων Κινήσεων,. Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, 2002. σ. 371-372

Δρούγας Β.:Μυοκινητικά προβλήματα των εφήβων – Ανάδειξη Νευρομυικών προβλημάτων, ΑΑ33, Πρακτικά 16^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Νευροχειρουργικής, 2002.σ.153

Δρούγας Β. Εμβιομηχανική μελέτη της τέχνης του Tai Chi 1^ο Παγκόσμιο συνέδριο Επιστήμης και Τέχνης Αθήνα 16-19 Ιουνίου 2005 σ.143-148

Δρούγας Β. : Παράγοντες που επηρεάζουν την Κινητική Ισορροπία κατά την Φυσική Μηχανική,. Πρακτικά 1^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Κλασσικού Αθλητισμού, 2002. σελ.152

Δρούγας Β.:Μυοκινητικά προβλήματα του εφήβου και κανόνες προστασίας, ερευνητική εργασία Υπουργείο παιδείας & Θρησκευμάτων, τμήμα Αγωγής Υγείας Β΄ βάθμιας εκπαίδευσης.

Δρούγας Β. : Αισθητικοκινητική ανάπτυξη των εφήβων κατά την Αθλητική Δραστηριότητα, Διάλεξη στο συνέδριο Ολυμπισμός – Περιβάλλον – Υγεία , 2003.

Δρούγας Β. : Σωματοκινητικές μεταβολές στον άνθρωπο από την αλλαγή στο περιβάλλον και στο κλίμα. ΕΚΔ – ΕΕΦ. Δελφοί 2003, Πανελλαδικό Επιμορφωτικό Συνέδριο.

Δρούγας Β. : Σωματικές και κινητικές επιπτώσεις στον άνθρωπο από το σύγχρονο περιβάλλον, Πανελλαδικό Επιμορφωτικό Συνέδριο, ΙΝΕΠ – ΕΚΔΔ, 2003 Ναύπλιο.



- Δρούγας Β. : Υπηρεσίες Αποκατάστασης με τη χρήση Νέων τεχνολογιών
Research & Theory Journal Issue 1/04 p.p. 15-18.
- Δρούγας Β. : Μυοκινητικά προβλήματα του εφήβου εφημερίδα ΗΧΩ της
Άρτας, 23 Μαΐου 2001.
- Δρούγας Β. : Φυσική Οπτική και φωτοπαράσταση. σύγγραμμα υπό
έκδοση
- Δρούγας Β. Τηλεϊατρικές εφαρμογές στο σύγχρονο περιβάλλον εκδόσεις Δ
2004
- Εμμανουήλ Κ., : Η διδακτική της φυσικής Αγωγής, Αθήνα.
- Gambetta V. and Gray G. : Everything in Balance”
Training and Conditioning, April 1996, Vol 6, NO.2
- Gambetta V., and Gray G. :Following the Functional Path
Training and Conditioning April 1995. Vol. 5. NO.2
- Gonzalo Perez de Puerto : Telemedicine The next step, Journal of clinical
Engineering, vol. 26, no.1, pp. 61-71. winter 2001.
- Guyton A.C, Basic Neuroscience. Anatomy and Physiology, saunders,
Philadelphia, 1991.
- Guyton AC and Hall JE:Textbook of Medical Physiology . 11th Edition.
Elsevier Inc.Philadelphia, USA, 2006.
- Gaytton : Φυσιολογία του ανθρώπου, Εκδόσεις Λίτσας Αθήνα 1984
- Gulrajani R.M, Bioelectricity and Bioelectromagnetism New York, John
Wiley & Sons, 1998.
- Hellison D.R Q Goals and strategies for teaching physical education,
champaign II, Human Kinetics. 1985
- Hellison D. R. & Templinn T. J. A reflective approach to teaching physical
education, champaign 11. Human Kinetics. 1991
- Ζαρώτης Γ., Τοσουνίδης Α. :Η κίνηση του παιδιού στο χώρο – χρόνο και
το μέλλον της, σελ. 247.Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Συνεδρίου
Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, 2002.
- Ζαφειρόπουλος Γ.: Λειτουργική Ανατομική Εμβιομηχανική του
Μυοσκελετικού Συστήματος, εκδόσεις Παρισιάνος Αθήνα 1997
- Ζειμπεκάκης Γρηγόρης, : Τηλεματικές Εφαρμογές, Σύγχρονη Εκδοτική,
Αθήνα 2003.



Ζωγόπουλος Ευστ. : Νέες τεχνολογίες και μέσα επικοινωνίας στην εκπαιδευτική διαδικασία σελ.47-55(εικονική πραγματικότητα), εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Halliday – Resnick : Φυσική τόμος 1^{ος} Γ. Α Πνευματικός Επιστημονικές εκδόσεις Αθήνα 1976

Huang AL. Chungliang: Η ουσία του Ταί Τζί. εκδόσεις Πύρινος Κόσμος Αθήνα 1992

Καμπίτσης Χ., - Χαραχούσου Υβ. :Μέθοδοι έρευνας στον Αθλητισμό, σ. 85-99 & 110-134. Εκδόσεις SALTO, Θεσσαλονίκη 1990

Kandel E.R , Schwartz J.H , Jessell T.M,: Νευροεπιστήμη και συμπεριφορά , Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο 1999

Καραγιάννης Γ. : Ψηφιακή επεξεργασία Σημάτων, ΕΜΠ. Αθήνα 1989.

Κλεισούρας Β. : Εργοφυσιολογία, εκδόσεις Παρισιάνος Αθήνα 1998

Κόλλιας Ηρακλής: Βιοκινητική της Αθλητικής κίνησης, εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Θεσσαλονίκη 2002

Kisner Carolyn – Lynn Allen Colby : Θεραπευτικές Ασκήσεις Βασικές Αρχές και τεχνικές, εκδόσεις Σιώκη Αθήνα 2003 .

Kahie W. – Leonhardt H. – Platzer W : Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου, εκδόσεις Λίτσας Αθήνα 2002 .

Κούτρα Χ., Βασιλοπούλου Θ., Αυτοσμίδης Δ., Πορφυριάδου Α. : Έρευνα για τον εντοπισμό μυοσκελετικών Ανωμαλιών σε Αθλητές και Αθλήτριες, 13-18 ετών, σελ. 105. Πρακτικά 2^{ου} Παν. Συνεδρίου "Η Ιατρική της Αθλησης στον 21^ο αιώνα, Μάιος 2003.

Κουτσογιάννης Κ., Noelle M., Λαζαρίδης Α. : Εφαρμοσμένη Στατιστική στις Επιστήμες Υγείας και Πρόνοιας σελ. 10-13, 81-95. Εκδόσεις Ελλην. , Αθήνα 2003

Κουτσογιάννης Κ. : "Τεχνολογία στις επιστήμες Υγείας & Πρόνοιας", εκδόσεις ΕΛΛΗΝ , Αθήνα 2002.

Κουτσούρης Δ, Παυλόπουλος Σ, Πρέντζα Α. : "Εισαγωγή στη Βιοιατρική τεχνολογία και ανάλυση Ιατρικών Σημάτων, εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη 2003.

Κωνσταντινάκος Π - Peluso Ep : Μεθοδολογία – Διδακτική της Φυσικής Αγωγής σελ. 155, Θεσσαλονίκη 1988

Klein S. – Vogelbach , Λειτουργική Κινητική, εκδόσεις Σιώκης Αθήνα 1995.



Kisner Caroline – Lynn Allen Colby Θεραπευτικές Ασκήσεις σελ. 140-141 , Εκδόσεις Σιώκης Αθήνα 2003

Λάιος ,Οπτική Παρουσίαση πληροφοριών Πανεπιστήμιο Πειραιά 2000

Lacker JR, Dizio P , Visual Simulation affects the perception of voluntary leg movements during walking . Perception 1988 , 17: 71-80

Lacker JR, Dizio P , Sensory – motor calibration processes constraining the perception of force and motion during locomotion. In Woolacott MH, Horak FB. eds, posture and gait: control mechanisms. Eugene, OR : Univ, of Oregon Books . 1992 :92-96

Lacker JR, Dizio P , Sensory – motor calibration processes constraining the perception of force and motion during locomotion. In Woollacot MH, Horak FB. eds, posture and gait: control mechanisms. Eugene, OR : Univ, of Oregon Books . 1992 :92-96

Lernet L.F. Learning disabilities : Theories, diagnosis, and teaching strategies, (6th Ed), Boston 1993.

Linday – Norman : Human Information Processing 2ed Ed pp.24-44 & 87-190.

Μασμανίδης Θ., Χασιώτου Α., Τσιγγίλης Ν., Κουστέλιος Α.: Ικανοποίηση Αθλουμένων από τα Προγράμματα Άθλησης και Αναψυχής των ιδρυμάτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, σελ. 162. Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, 2002.

Macrae Norman: "2025 Μια σύντομη Ιστορία του μέλλοντος : εκδόσεις Ροές, Αθήνα 1990

McArdle W.D , Katch F.I , Katch V.L; Φυσιολογία της άσκησης , Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα 2001

Melograno V. J, Designing the Physical Education Curriculum third Edition, Cleveland state University. P. 2-4 Human Kinetics 1996.

Meriam J.L., and Kraige L. G, Engineering Mechanics, 4th ed wiley, New York, 1997.

Miller Dan & Tim Cartmell " Xing Yi NeiGong" internal strength Development p. " High View Publications p.p 78-179.

Μικιόζος Μ. : Ψυχοκινητικότητα και ανάπτυξη : Η αντίληψη χώρου, σελ. 54. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής περιοδικό Hellenic Journal of physical education & sport, τεύχος 51.

Morton Walker Η δύναμη του χρώματος, εκδόσεις Διόπτρα , Αθήνα 1994 σελ. 51 και σελ 101-102



Μπαλάσκα Π., Αναγνωστόπουλος Κ.: Ευκαμψία των αρθρώσεων των κάτω άκρων σε ηλικιωμένους Άνδρες και Γυναίκες, σελ.48-49. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής περιοδικό Hellenic Journal of physical education & sport, τεύχος 51

Μπαλάσκα Π., Αμοιρίδης Β., Αναγνωστόπουλος Κ. : Η ευκαμψία του κορμού σε ηλικιωμένους Άνδρες και Γυναίκες, σελ.49. Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής περιοδικό Hellenic Journal of physical education & sport, τεύχος 51.

Μπάκας Ε., Τουρνάκης Γ., Τζάνος Γ., Τζανή Ε., Γρέντζελος Θ., Δημητρακόπουλος Στ., Παπανικολάου Α., : Ποιότητα ζωής ασθενών με χρόνιο Μυοσκελετικό πόνο, σελ. 24, Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης 2002.

Μπουντουρίδης Μωϋσής 1994. Η Τεχνολογία της Δυνητικής Πραγματικότητας Εργασία στο Θερινό σχολείο στα ψηφιακά επικοινωνιακά μέσα Αθήνα 1-4 Μαρτ. 1994 σελ 1-2

Μπρατάκος Άγγελος : "Η Συμβολή της Φυσικής στην εξέλιξη της Ιατρικής Επιστήμης – Βιοιατρική τεχνολογία", Διδακτορική διατριβή, Ιατρική σχολή Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 1984.

Morton Waiker : " Η Δύναμη του χρώματος" εκδόσεις Δίοπτρα p.p. 96-103
Σελ. 133-191.

Nigg B.M. and Werzog W. (Eds), Biomechanics of the Musculo – Sceletal System, Wiley, New York, 1994.

Onaral B, Vi. Biomedical Signal Analysis, in the Biomedical Engineering HandBook (J.D. Bronzino, Ed). CRC Press, Boca Raton, FL, 1995

Παπαγεωργίου Λ. : "Οι αισθήσεις και η κίνηση σελ.7 , Αθήνα 1999.

Παπαγεωργίου Λ. : Εγκέφαλος, εκπαιδευτής και εκπαιδευόμενος σελ.20-21, Αθήνα 1999.

Παληκαράκης Ν. – Νικηφορίδης Γ. – Παναγιωτάκης Γ. : Ιατρική Φυσική, τόμος 3.

Παπανικολάου Α., Τσαμπάζης Κ., Μουράβας Η., Καράμπαλης Χ., Λούκας Μ. : Αθλητικές κακώσεις γόνατος σε Νεαρούς Ενήλικες ασθενείς, σελ. 56 Πρακτικά Παν. Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, 2002.

Παπαπετροπούλου Θ., : Μυοπάθειες, εκδόσεις Παρισιάνος σελ. 21-31 και 197-205. 1990



Πασπάλα Ι., Δήλιας Ι., Τσικρίκης Γ. : "Αθλητική ιδεολογία και Αθλητικές συνήθειες νέων επαρχιακής πόλης", σελ. 147. Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, 2002.

Πάτση Χ., Τσικρίκη Γ., Χατζηνικολάου Α., Ζαχοπούλου Ε. : "Η επίδραση της προηγούμενης Κινητικής Εμπειρίας στην έκφραση της Κινητικής Δημιουργικότητας", σελ. 259. Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, 2002.

Πληθάκης Δ. : "Διδακτική της Φ. Αγωγής και του Αθλητισμού", Αθήνα 1977.

Πολύμερος Α.: Δημιουργία εκτίμησης ολοκληρωμένης αντίληψης, ακουστικών, οπτικών και κινητικών ιδιοτήτων του Ανθρώπου μέσω Η/Υ. Διδακτορική Διατριβή , ιατρική σχολή Παν/μιο Ιωαννίνων, Εργαστήριο Φυσιολογίας, Επιβλέπων Αγγ. Ευαγγέλου (υπό εκόνηση)

Πρακτικά 16^{ου} ετήσιου Πανελληνίου Νοσηλευτικού Συνεδρίου", Τεχνολογία και Νοσηλευτική" Αθήνα 16-18 Μαΐου 1989.

Rink E. Judith : Teaching physical Education for learning WCB Mc Graw – Hill Boston 1998.

Ρούσσης Ξ. : Η αθλητιατρική στην πράξη, Εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα 2000 .

Ρούσσης Ξενοφών : "Η αθλητιατρική στην πράξη εκδόσεις "Γνώση και Βιβλίο" 1991, Σελ. 88-92, 29-37 και 261,262,263.

Σαπαλίδου Κ., Ευθυμίου Μ., Κυρίσης Γ., Τσεμπερλίδου Λ., Τζανή Λ., Κουλούλας Ε., Μπάκας Ε., : Διαταραχές στην Κινητικότητα και Βάδιση Ηλικιωμένων, σελ. 91, Πρακτικά 6^{ου} Παν. Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, 2002.

Σαπαλίδου Κ., Τουρνάκης Γ., Δημητρακόπουλος Στ., Ντάρλας Π., Λοιζίδης Θ, Κοτσιφίη Κ., Μπάκας Ε., : "Συμπεριφορά των Ηλικιωμένων με μυοσκελετικό πόνο στις Δραστηριότητες της καθημερινής Ζωής.", σελ. 95. Πρακτικά 6^{ου} Παν. Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, 2002.

Σαραμούρτση Αικ.: "Η διάταση στις μυοσκελετικές παθήσεις", σελ. 21 Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης 2002.

Σεραφειμίδης Ι. : Σύντομη Ιστορία και κριτική των γυμναστικών συστημάτων που επεκράτησαν στη νεώτερη Ελλάδα, Λόγος και πράξη ΝΟ. 30-1986.

Σγάρας Κ. : Σημειώσεις παιδαγωγικής Γυμναστικής, Τρίκαλα 2000.



Σγάρας Κ., Αυγερινός Θ., "Η Κοινωνική Σημασία του Μαζικού Αθλητισμού Ενηλίκων" σελ. 118, Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού. 2002.

Shumway A.- cook-M. Woollacott, : Κινητικός έλεγχος : Θεωρία και πρακτικές εφαρμογές εκδόσεις Σιώκη, Αθήνα 2000.

Sherrington, G.S. : The Integrative Action of the Nervous system New York, 1960.

Sethi R.K, Thompson LL : The Electromyographer's Handbook ed.2 Boston Little Brown & CO 1989.

Tyldesley Barbara – June L. Griere: Μύες, Νεύρα, Κίνηση, Εκδόσεις Γρ. Παρισιάνου. 2003

Τουμακίδης Σ., Αλμπανίδης Ε., : Η άσκηση ως μέσο βελτίωσης και προαγωγής της υγείας στην Αρχαία Ελλάδα και τον σημερινό κόσμο, σελ.126. Πρακτικά 8^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Ιστορικών Φυσικής Αγωγής 2000.

Τουρνάκης Γ., Λοιζίδης Θ., Βουρβουτσιώτου Β., Ευθυμίου Μ., Δασκαλάκης Χ., Μετζελοπούλου Ε., Μπάκας Ε., : "Αλλαγές στην ψυχολογία και στην προσωπικότητα του ασθενούς με χρόνια Σπονδυλικό πόνο. Σελ. 104". Πρακτικά 6^{ου} Παν. Συνεδρίου Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης, 2002.

Το ενεργητικό φως : σελ. 49, Περιοδικό Focus Τεύχος 53, Ιούλιος 2004.

Τσιλιγκιρόγλου – Φαχαντίδου Άννα : Η Ανατομία του ανθρωπίνου Σώματος Β΄ έκδοση, University studio Press 2000 σελ. 249-315.

Tyldesley Barbara, June I. Grieve : Μύες, Νεύρα ,Κίνηση, Κινησιολογία στην καθημερινή Ζωή. Εκδόσεις Παρισιάνος. Αθήνα 2000

Χατζηχαριστού – Β. Γαλάκου : Η πληροφορική στη Φυσική Αγωγή και στον Αθλητισμό Αθήνα 2000.

Χατζηκωνσταντίνου Σ.: Ιατρική της Σωματικής Άσκησης, εκδόσεις Παρισιάνος Αθήνα 2000

Χρηστουηλίας Γ., Κουφού Ν., Μιχαλοπούλου Μ., Καλαποδά Ε. : "Αξιολόγηση Κινητικών και Αντιληπτικών Ικανοτήτων των Φοιτητών της Δευτερεύουσας Ειδικότητας Σκοποβολής του ΤΕΦΑΑ – ΔΠΘ, σελ. 348. Πρακτικά 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, 2002.

Vandev A, Sherman J. , Luciano D Τσακόπουλος Μ: Φυσιολογία του ανθρώπου , Ιατρικές εκδόσεις Πασχαλίδης Αθήνα 2001



Waiker Morton : " Η Δύναμη του χρώματος" εκδόσεις Δίοπτρα p.p. 96-103
Σελ. 133-191.

Waiton L.: Νευρολογία Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας Αθήνα 1996.

Watts W. Alan : Άνθρωπος και φύση.

Wirhed Rolf : Athletic Ability & the Anatomy of Motion, wolfe Medical
Publications Ltd Chapter 6, sports Mechanics pp.94-113. 1991

Wirhad Ralf : Athletic Ability & the Anatomy of Motion

Yang Jwing Ming & Jeffery Boll shalin Long Fist. Unique Publications inc.
p.p. 38-43 Theory & techniques of Movememnt
p.p. 64-70 Power & speed Training. 1987

Yang Jwing Ming : " Hsing Yi chuan theory & Applications
YMAA Publications center p.p. 114-161 Five phases Linking sequence
p.p. 84-103 Fundamentals of Moving pattens.1989

Yang Jwing – Ming, Liang Show-Yu : "Hsing Yi Chuan theory &
Aplications, p.p.78, Figure 3-12, 3-13, p.p. 90-91 YMAA Publication
Center, Massachusetts USA. 1986

Yang Jwing – Ming Yang style Tai Chi Chuan Yang Martial Arts
publication Center 1984

Zigmond M.J , Bloom, F.E. , Landis S.C, Roberts J.L Squire L.R, :
Fundamental Neuroscience, Academic Press, New York 1999



17. INTERNET SITES - ATHLETIC ASSOC. & EDUCATION

American Alliance for Health, physical Education, Recreation & Dance.

[http : // www.aahperd.org/](http://www.aahperd.org/)

American college of sports Medicine

[http : // www.acsm.org/](http://www.acsm.org/)

American council on Exercise

[http : // www.acefitness.org/](http://www.acefitness.org/)

American physical Therapy Association

[http:// apta.edoc.com/](http://apta.edoc.com/)

American National Standards Institute (ANSI)

[http :// web.ansi.org](http://web.ansi.org)

International Biometric Indusy Association IBIA

National Strength & Contitioning Association

[www. NASCA.org](http://www.NASCA.org)

National Athletic Trainers' Association

[http : // www.nata.org/](http://www.nata.org/)

9. Personal Identification in a Networked society

www.bio1.com

www.dss.state.ct.us/digital.htm

Biometrics in Human Services

[www.sportsspecific. Com](http://www.sportsspecific.com)

National Biometric Test Center

www.amazon.com

<http://faculty.Washington.edu/chudler/hist.htm/>

<http://www.nimh.nih.gov/neuroinformatics/index.cfm>

<http://www.hhmi.org/senses/a110.htm/>

<http://www.sportsmedicine.com>

<http://forms.delphiforums.com/ResearchTheory1>



<http://forms.delphiforums.com/Assj>

hkss.evansville.edu/courses.htm/

<http://www.e-natural.gr/>

<http://www.asxetos.gr/viewlinks>

www.stadio.gr

<http://www.latronet.gr/index>

American academy of pediatrics(AAP)

National Strength and Conditioning Association (NSCA)

Center for Human Kinetic Studies

National Institute of Mental Health

American Physiological Society

International Society of Biomechanics



18. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Ιστοσελίδες με σχετικά άρθρα

<http://www.auth.gr/virtualschool1/2.1/praxis/kostakosta.html>

<http://phedgrad.phed.auth.gr/gr/courses/kormou/602kom.htm>

<http://www.panteion.gr/~dionysos/foerster4.htm>

platon.ee.duth.gr/~soeist7t/lessons/lesson2_2htm

www.univie.ac.at/constuctivism

<http://www.iatronet.gr/html.pages/mainpages/Fysiologika/mys.htm>

www.2.cs.ucy.ac.cy

<http://www.text.unipi.gr/dep/Laios/KEFAL7.doc>

www2.cs.ucy.ac.cy/~aimilia/epl435/leacture-notes/ppt2.pdf

<http://www.disabled.gr/christidis/articles.html>

<http://www.disabled.gr/christidis/gr-ars/crist04.htm>

www.sportsspecific.com/file://internet6/c/core-martial-arts.htm

www.sportsspecific.com/file://internet6/c/lacrosse2.htm

www.sportsspecific.com/file://internet6/c/plyometrics-for-sprinters.htm

www.sportsspecific.com/file://internet6/c/off-season-strength-sprinters.htm

www.sportsspecific.com/file://internet6/c/estimate-1-rep-max.htm

<http://forums.delphiforums.com/ResearchTheory1>

<http://forums.delphiforums.com/assj>

<http://www.gnosinet.gr>

www.archive.gr

www.onassis.gr/greek/assoc/events/damce_conf_lectures_101102_gr.doc

nikilab.homestead.com/files/Empathyessay.htm-101k



<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nationalLibraryofMedicine>

www.sportsspecific.com/file//internet6/choosing.htm

[youthguidelines.htm](http://www.sportsspecific.com/file//internet6/choosing.htm)

<http://www.mfbrc.com/gaitlab/report.htm>

<http://ftp.martialartsresource.com>

<http://www.policemartialarts.com>

<http://www.martialartsresource.com>

<http://www.nih.gov/news/pr/jun2001/nimh-29.htm>

<http://www.elsevier.nl/homepage/sab/gait/95010440/abs.html>

<http://www.elsevier.nl/homepage/sab/gait/97000295/abs.html>

<http://www.elsevier.nl/homepage/sab/gait/97000131/abs.html>

<http://www.elsevier.nl/homepage/sab/gait/98000253/abs/html>

<http://www.elsevier.nl/homepage/sab/gait/97000386/abs/html>

<http://www.elsevier.nl/homepage/sab/gait/98000101/abs.html>

<http://www.orst.edu/instruct/exss323/HWRK/hwrk-2-solutions.htm>



19. ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

1. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine
2. Research & Theory Journal
3. Clinical Physiology
4. Applied science & society Journal
5. Canadian Journal of sport science
6. Karate Voice Newspapers
7. Environmental physiology
8. Medicine and Science in Sport and Exercise
9. American Journal of Clinical Nutrition
10. Acta Medica Scandinavica
11. Chuan Arts
12. Journal of American Medical Association
13. Gerontologist
14. Journal of Gerontology
15. Archives of physical Medicine and rehabilitation
16. American journal of public Health
17. The physiologist
18. Research Quarterly
19. Physician & sports Medicine
20. New England journal of Medicine
21. Journal of Applied physiology
22. Age and aging
23. Journal of Aging and physical Activity
24. Science



25. Quest
26. Clinical Science
27. Journal of Research on Music Education
28. Journal of Marketing
29. Journal of Retailing
30. Journal of Sport Management
31. Physical Education Recreation and Dance
32. Canadian Journal of Applied physiology
33. Journal of sport and Exercise psychology
34. Chronicle of WHO
(World Healthy Organization)
35. Psychological Methods
36. British Journal of Psychology
37. American Psychologist
38. Behavior Research Methods Instruments
39. Psychological Methods
40. Research & Theory Journal
41. Kinetics Applied
42. Medicine & Science in Sports & Exercise
43. Applied Science & Society Journal
44. Scientific American
45. Scientific American Ελληνική έκδοση
46. American Journal of Psychiatry



20. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Π 1. Πίνακας φυσιολογικών σταθερών της κίνησης
(όρια της κίνησης, εύρος γωνιών στροφής, κάμψης, έκτασης)

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται βασικές σταθερές και παράμετροι της κίνησης που είναι σημαντικό να τις έχει ένας ερευνητής όταν κάνει βασικές μετρήσεις. Πολλές από τα οποίες έχουν ληφθεί σοβαρά υπόψη ως χαρακτηριστικά πρότυπα για το σχεδιασμό του προγράμματος στον ηλεκτρονικό υπολογιστή αλλά και για όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσης των εθελοντών ατόμων που μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα.

ΠΙΝΑΚΑΣ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗ ΣΤΗΛΗ

Στην οσφυϊκή μοίρα

Κάμψη 60°

Έκταση 35°

Στην Θωρακοοσφυϊκή περιοχή

Κάμψη 105°

Έκταση 60°

Αυχενική μοίρα

Κάμψη 40°

Έκταση 75°

Έκταση Ισχίου:

Η έκταση του ισχίου από το έδαφος(οριζόντια) σε θέση ύπτια ή όρθια φθάνει από $0 - 125^\circ$, ενώ σε πρηνή (μπρούμυτα) θέση και όρθια μέχρι 20° .

Απαγωγή του Ισχίου

Η κίνηση απαγωγής του ισχίου είναι $30^\circ - 45^\circ$

Έξω Στροφή του Ισχύου

Η κίνηση είναι περιορισμένη μέχρι 45° .



Έσω Στροφή του Ισχίου

Εύρος κίνησης $0^\circ - 45^\circ$

ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ

Έκταση :

Κίνηση με εύρος $\sim 50^\circ$

Κάμψη :

Κίνηση μέχρι 180°

Προσαγωγή :

Στην πρόσθια όψη απόλυτη προσαγωγή δεν είναι δυνατή λόγω του εμποδίου του κορμού.

Αν αρχίσει από τη στάση προσοχής η προσαγωγή είναι δυνατή όταν συνδυαστεί με την έκταση (α) αυτή επιτρέπει και ένα μικρό βαθμό προσαγωγής και έκτασης (β). Η προσαρμογή στην περίπτωση αυτή είναι $30^\circ - 45^\circ$.

Απαγωγή :

Η απαγωγή όταν είναι πλήρης στο μεγαλύτερο εύρος 180° είναι κάθετη πάνω στον κορμό.

Κάμψη του Αγκώνα

Εύρος κίνησης 145°

Έκταση του Αγκώνα

Εύρος κίνησης $145^\circ - 160^\circ$ μέχρι 0°

Υπιασμός του Αντιβραχίου

Εύρος κίνησης 0° έως 90° από την ουδέτερη θέση.

Κάμψη του Καρπού

Εύρος κίνησης \sim μέχρι 90°

ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ

ΓΟΝΑΤΟ

Η Έκταση : του γόνατος είναι ασήμαντη και από την ουδέτερη θέση.

(στάση προσοχής), μπορεί να κάνει έκταση το γόνατο $5^\circ - 10^\circ$.

Η Κάμψη : Ο βαθμός κάμψης εξαρτάται από τη θέση του ισχίου. Ενεργητική κάμψη όταν το ισχίο είναι σε έκταση ή πλήρης κάμψη της κνήμης είναι 120° .

Η παθητική κάμψη του γόνατος έχει εύρος 160° και επιτρέπει την πτέρνα να ακουμπήσει στον γλουτό.



ΚΑΜΨΗ & ΕΚΤΑΣΗ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

Έκταση : Όταν η ραχιαία επιφάνεια του ποδιού πλησιάζει την πρόσθια επιφάνεια της κνήμης.

Βαθμός 20° – 30°

Κάμψη : Όταν η ραχιαία επιφάνεια απομακρύνεται από την πρόσθια επιφάνεια της κνήμης.

Βαθμός 30° – 50°

Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται κατά σειρά τα παρακάτω τμήματα του παραρτήματος όπως αναφέρονται με τους κωδικούς καταχώρισης

Π.2 ΚΑΡΤΑ ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Π.3. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΔΙΕΠΑΦΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Π.4 ΤΥΠΟΣ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Π.5 ΤΥΠΟΣ ΕΡΓΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΕΣΤ

Π.6 ΤΥΠΟΣ ΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

