

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ



Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ

ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ-
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ & ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ
ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ

ΤΟΜΕΑΣ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ

13

ΜΠΛΕ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΥΜΠΡΑΞΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΚΑΙ ΑΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ:

**ΔΥΣΛΕΞΙΑ: ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΕ ΠΟΛΥΓΛΩΣΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΧΡΗΣΗ
ΝΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ**

ΜΠΟΥΦΑΛΗ ΕΥΤΥΧΙΑ

ΘΕΜΑ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗΣ ΑΙΣΘΗΣΗΣ

ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΕΣΩΝ (ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ)

ΣΕ ΔΥΣΛΕΚΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΜΗ ΔΥΣΛΕΚΤΙΚΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2008



ΜΠΟΥΦΑΛΗ ΕΥΤΥΧΙΑ

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗΣ
ΑΙΣΘΗΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΕΣΩΝ
(ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ) ΣΕ ΔΥΣΛΕΚΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΜΗ ΔΥΣΛΕΚΤΙΚΟΥΣ
ΦΟΙΤΗΤΕΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ, 2008



Συμβουλευτική Επιτροπή

1. ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ. (επιβλέπουσα)

2. ΣΤΑΣΙΝΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ.

3. ΚΑΛΦΑΚΑΚΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ.

"Η έγκρισις διδακτορικής διατριβής υπό της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων δεν υποδηλοί την αποδοχή των γνώμων του συγγραφέως". (Ν. 5343/32, άρθρο 202/2)



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παράρτημα 1
Παράρτημα 2

ΑΝΟΜΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

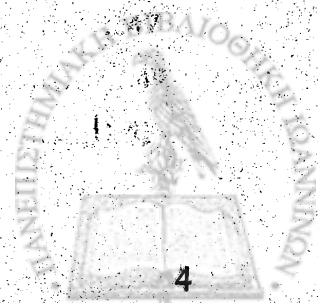
Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος της διπλωματικής μου εργασίας. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό να διερευνηθεί η επίδραση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των οργανισμών. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν ποσοτική και περιλάμβανε την κατασκευή και την εφαρμογή ενός ερωτηματολογίου σε δείγμα εργαζομένων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι οργανισμοί που εφαρμόζουν σύγχρονα μοντέλα διοίκησης έχουν υψηλότερα επίπεδα παραγωγικότητας και ικανοποίησης προσωπικού. Η έρευνα υποστηρίζει την ανάγκη για συνεχή βελτιστοποίηση των διαδικασιών και την επένδυση στην ανάπτυξη του προσωπικού. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την υιοθέτηση συγκεκριμένων μέτρων βελτιστοποίησης.

2. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΟΜΟΛΟΓΙΑ

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των οργανισμών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό να διερευνηθεί η επίδραση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των οργανισμών.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν ποσοτική και περιλάμβανε την κατασκευή και την εφαρμογή ενός ερωτηματολογίου σε δείγμα εργαζομένων. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν ποσοτική και περιλάμβανε την κατασκευή και την εφαρμογή ενός ερωτηματολογίου σε δείγμα εργαζομένων.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	7
Περίληψη.....	8
ΜΕΡΟΣ Α' (ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ).....	11
<i>A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</i>	<i>11</i>
ΚΕΦ.1.....	11
ΚΕΦ. 1.1. ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ.....	11
ΚΕΦ. 1.1.1. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ.....	14
ΚΕΦ. 1.2. ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ.....	15
ΚΕΦ. 1.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ.....	16
ΚΕΦ. 1.3. ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΗΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ-ΔΥΣΛΕΞΙΑ.....	17
ΚΕΦ. 1.3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ.....	18
ΚΕΦ. 1.3.2 ΤΥΠΟΙ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ.....	20
ΚΕΦ. 1.3.3 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ.....	22
ΚΕΦ. 1.3.4 ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ.....	25
ΚΕΦ. 1.4 ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ.....	28
ΚΕΦ. 1.5 Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΗΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΦΡΑΣΗΣ.....	30
ΚΕΦ. 1.6 ΑΙΤΙΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ-ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ.....	31
ΚΕΦ. 1.7 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ-ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ.....	34
ΚΕΦ. 1.8 ΣΥΝΝΟΣΗΡΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ – ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ.....	35
ΚΕΦ.1.9.ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ.....	37
ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ.....	39
ΚΕΦ.2.....	41
ΚΕΦ. 2.1 ΝΕΥΡΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (Κ.Ν.Σ.).....	41
ΚΕΦ. 2.2. ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ: ΒΑΣΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ.....	41
ΚΕΦ. 2.2.1 ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΠΥΡΑΜΙΔΙΚΟ).....	46
ΚΕΦ. 2.2.2 ΜΕΤΑΙΧΜΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	47
ΚΕΦ. 2.3 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΛΟΓΟΣ.....	49
ΚΕΦ. 2.4 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ.....	51



ΚΕΦ. 2.4.1. ΑΚΟΗ.....	51
ΚΕΦ. 2.4.2 ΟΡΑΣΗ.....	52
ΚΕΦ. 2.4.3 ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗ ΑΙΣΘΗΣΗ.....	53
ΚΕΦ. 2.4.4 ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΔΥΣΛΕΞΙΑ.....	56
ΚΕΦ. 2.4.5 ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΔΥΣΛΕΞΙΑ.....	57
ΚΕΦ. 2.4.6 ΚΙΝΗΣΗ , ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΛΕΞΙΑ.....	57
ΚΕΦ. 2.5 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΔΥΣΛΕΞΙΑ.....	62
ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ.....	65
ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ- Η ΛΟΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ-.....	66
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	67
ΜΕΡΟΣ Β' (Η ΕΡΕΥΝΑ).....	68
<i>Β. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....</i>	<i>68</i>
ΤΟ ΔΕΙΓΜΑ.....	68
ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	70
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	85
<i>ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....</i>	<i>90</i>
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ-ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	90
<i>ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ</i>	<i>112</i>
<i>ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</i>	<i>113</i>
<i>ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....</i>	<i>121</i>
<i>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</i>	<i>123</i>
ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ.....	123
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ	126
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ [INTERNET].....	151
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</i>	<i>152</i>

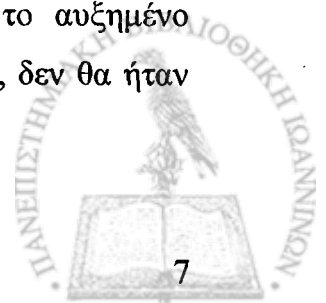


ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία άρχισε πριν δύο χρόνια με ορισμό θέματος και επίβλεψη από την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Εργαστηρίου Φυσιολογίας, της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ. Καλφακάκου Βασιλική και μέλη τον Καθηγητή του τομέα Ψυχολογίας, του Τμήματος Φ.Π.Ψ κ. Στασινό Δημήτριο και τον Επίκουρο Καθηγητή του Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης κ. Σούλη Σπυρίδωνα. Σύμφωνα όμως με πρόσφατη απόφαση της Γ.Σ.Ε.Σ του Τμήματος Φ.Π.Ψ που προβλέπει ότι η επίβλεψη των διπλωματικών μεταπτυχιακών εργασιών πρέπει να γίνεται μόνο από μέλη του Τμήματος Φ.Π.Ψ και επίσης στην τριμελή συμβουλευτική επιτροπή να συμμετέχουν οπωσδήποτε δύο μέλη του Τομέα Ψυχολογίας έγινε ανασυγκρότηση της τριμελούς συμβουλευτικής, και ορίστηκε επιβλέπουσα η Επίκουρη Καθηγήτρια του Τομέα Ψυχολογίας κ. Παλαιολόγου Αγγελική και παρέμειναν ως μέλη ο κ. Στασινός και η κ. Καλφακάκου.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα την Επίκουρη Καθηγήτρια του τομέα Ψυχολογίας κ. Παλαιολόγου Αγγελική και τον Καθηγητή και Διευθυντή του τομέα Ψυχολογίας, καθώς και Διευθυντή του Μεταπτυχιακού προγράμματος που παρακολούθησα κ. Στασινό Δημήτριο για την επιστημονική και ηθική τους συμπαράσταση στην εξέλιξη της διπλωματικής μου εργασίας.

Ευχαριστώ θερμά την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Εργαστηρίου Φυσιολογίας της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ. Καλφακάκου Βασιλική, για την ουσιαστική συμβολή της και τη στενή επιστημονική της καθοδήγηση στην παρούσα έρευνα καθώς και τον Καθηγητή και Διευθυντή του εργαστηρίου Φυσιολογίας, κ. Ευαγγέλου Άγγελο για την πρόθυμη συμπαράσταση και το μεγάλο ενδιαφέρον του. Επίσης, ευχαριστώ θερμά τον υποψήφιο διδάκτορα του Εργαστηρίου Φυσιολογίας κ. Πολύμερο Αλέξανδρο, ο οποίος παραχώρησε το λογισμικό που έχει κατασκευάσει στα πλαίσια της διδακτορικής διατριβής που εκπονεί στο εργαστήριο Φυσιολογίας και με εκπαίδευσε στη χρήση του, αλλά συνετέλεσε αποφασιστικά και στην ειδική στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων μου. Τέλος, ευχαριστώ θερμά τους συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα για την υπομονή αλλά και το αυξημένο ενδιαφέρον που έδειξαν κατά τη διάρκεια της. Χωρίς τη βοήθειά τους, δεν θα ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί η έρευνα αυτή.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ιδιοδεκτική αίσθηση και ο έλεγχος της ισορροπίας φαίνεται να σχετίζονται με το σύνδρομο της δυσλεξίας. Η ενίσχυση της ιδιοδεκτικής αντίληψης είναι πιθανό να συμβάλλει στη βελτίωση των συμπτωμάτων της δυσλεξίας. Αντικείμενο της παρούσας έρευνας υπήρξε η εφαρμογή ιδιοδεκτικών δοκιμασιών σύγκρισης και μνήμης σε τρισδιάστατο ψηφιακό χώρο ως μέσο διάγνωσης και πιθανά βελτίωσης της στατικής, της κιναισθητικής και της στερεοχωρογνωσιακής αντίληψης.

Η έρευνα περιέλαβε άτομα ηλικίας 19-23 ετών, φοιτητές του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, από τους οποίους ορισμένοι παρουσίαζαν διεγνωσμένη δυσλεξία και αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα, ενώ όσοι δεν παρουσίαζαν καμία μαθησιακή διαταραχή αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου.

Μεθοδολογικά, κατ' αρχήν ορίστηκε ως 'γραμματιακή ικανότητα' η συνολική δύναμη ανταπόκριση του δείγματος σε ένα καθορισμένο φάσμα λειτουργιών που αφορούσαν στην ανάγνωση, στη γραφή μετά από υπαγόρευση, στην αντιγραφή και στην κατανόηση ειδικά σχεδιασμένων κειμένων και ψευδολέξεων ώστε να καθίσταται άμεσα κατανοητή η ειδική αυτή σύνθεση ιδιοτήτων συναφών με τη διαχειριστική δυνατότητα στα συγκεκριμένα πεδία ενδιαφέροντος. Δεδομένου αυτού του προσδιορισμού ως συλλήβδην αποδεκτού, συμπληρώθηκαν τα ιστορικά των μελών του δείγματος, και εν συνεχεία τα άτομα-μέλη του υποβλήθηκαν σε έλεγχο ακριβώς αυτών των γραμματιακών ικανοτήτων, για τη διαπίστωση ύπαρξης δυσλεκτικών ελλειμμάτων, σε έλεγχο της ακουστικής ικανότητας με ακουόμετρο Zenith Audiometer ZA-113A, σε έλεγχο της ιδιοδεκτικής αντίληψης, ενεργητικής και παθητικής, δεξιού και αριστερού άνω άκρου, χρησιμοποιώντας κιναισθησιόμετρο εφαρμογής στην άρθρωση του αγκώνα.

Τέλος εφαρμόστηκε ψηφιακό πρόγραμμα, το λογισμικό του οποίου κατασκευάστηκε από τον φυσικό κ. Α. Πολύμερο, υποψήφιο διδάκτορα του εργαστηρίου Φυσιολογίας, για τον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αντίληψης σε επίπεδο α) συγκριτικό και β) μνημονικό. Οι δοκιμασίες εφαρμόστηκαν σε δυσλεκτικούς και μη δυσλεκτικούς φοιτητές, καταγράφηκαν και εκτιμήθηκαν οι αποκλίσεις τους τόσο στις ως άνω νευροφυσιολογικές λειτουργίες, όσο και στην γραμματιακή ικανότητά τους.

Οι δυσλεκτικοί φοιτητές παρουσίασαν καλλίτερες επιδόσεις στην παθητική κιναισθησιομετρία του αριστερού χεριού και χαμηλότερες επιδόσεις στο συγκριτικό τεστ του ψηφιακού προγράμματος σε σύγκριση με τους μη δυσλεκτικούς φοιτητές.

Η εφαρμογή ψηφιακού ελέγχου της ιδιοδεκτικής αίσθησης είναι δυνατόν να αποτελέσει ποσοτικοποιημένο και ευέλικτο διαγνωστικό εργαλείο του συνδρόμου της δυσλεξίας, σε συνδυασμό δε και με άλλες εφαρμογές (π.χ. balancing boards) πιθανόν να αποτελέσει και μέσο αποκατάστασης των συμπτωμάτων της δυσλεξίας.

Λέξεις κλειδιά: δυσλεξία, κιναισθησιομετρία, χωροαίσθηση, ακουστική οξύτητα, ιδιοδεκτική αίσθηση, λογισμικό διάγνωσης, συγκριτικό και μνημονικό τεστ.

ABSTRACT

Proprioception and balance control deficiency relate to dyslexia syndrome.. Proprioception enhancement may therefore ameliorate dyslexia symptoms.

Aim of the present research is the application of comparative and mnemonic proprioceptive tests performed at 3D digital space as diagnostic tools and as possible means for the amelioration of static, kinesthetic and stereo- spatial perception. Research included two groups of young students from Ioannina University, aged 19-23 years old, the group of diagnosed dyslectics and the control group of students free of any learning disability.

According to methodology, medical histories, related to research target, were completed, language-grammatical tests, to discriminate dyslexia deficits, were performed, auditory acuity, to exclude acoustic deficits as well as active and passive proprioception tests on elbow joint by means of a kinesthesiometer, were applied to all participants. Finally a digital program supported by a software constructed by the physicist and PhD student of the Physiology Laboratory of the Medical School of Ioannina University, Mr Alexandros Polymeros, for proprioception evaluation at comparative and mnemonic level, were also applied. Neurophysiological deviations

as well as the grammatical abilities of both groups were statistically processed. Dyslexic students presented significantly higher proprioception acuity of the left hand in passive kinesthesiometric tests and significantly lower proprioception rates in the comparative digital test compared to non dyslexic students .In conclusion, the evaluation of proprioception via digital tests may comprise a quantitative and flexible diagnostic tool of dyslexia syndrome and combined to specific exercise (e.g.balancing boards) may introduce a recovery treatment for dyslexia symptoms.

Key Words: proprioception, balance, auditory acuity, space perception, kinesthesiometer, passive movement, active movement, computational program, comparative test, mnemonic test, dyslexia diagnostic tool.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ (ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ)

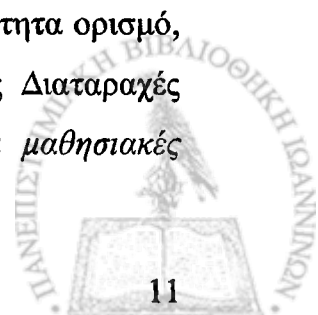
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1.1. ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

Με τον όρο «μαθησιακές διαταραχές» (*learning disabilities* ή *learning difficulties*) καλύπτεται ένα ευρύ φάσμα δυσλειτουργιών και δυσκολιών, οι οποίες εμφανίζονται κατά κανόνα στην παιδική ηλικία εμποδίζοντας σημαντικά την διαδικασία της μάθησης. Σε αυτό το φάσμα των μαθησιακών δυσκολιών ανήκουν διαταραχές που αφορούν την γλώσσα, την ομιλία, την γραφή, την αριθμητική, την μάθηση, την μνήμη, την αντίληψη, την σκέψη αλλά και την κίνηση, την προσοχή, τον συλλογισμό και τους μηχανισμούς επίλυσης που οφείλονται σε διαταραχές του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η αιτιολογία των μαθησιακών διαταραχών μέχρι σήμερα δεν έχει εξακριβωθεί, παρόλα αυτά γνωρίζουμε ότι τυχόν αισθητηριακές δυσλειτουργίες, συναισθηματικού τύπου διαταραχές, διανοητική καθυστέρηση, πολιτισμική υστέρηση αλλά και η παρουσία γλωσσικού ελλείμματος μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση διαφόρων μορφών μαθησιακών διαταραχών. Επίσης, γενετικές αλλοιώσεις, βιοχημικές ανωμαλίες και περιγεννητικοί παράγοντες έχει βρεθεί ότι σχετίζονται με την εμφάνιση μαθησιακών διαταραχών. Βιολογικοί, ψυχολογικοί και κοινωνικοί παράγοντες συμμετέχουν στην αιτιολογία των μαθησιακών δυσκολιών, ενώ δεν υπάρχει σήμερα καμία αμφιβολία ότι οι νοητικές λειτουργίες σχετίζονται στενά με τη δραστηριότητα του εγκεφάλου.

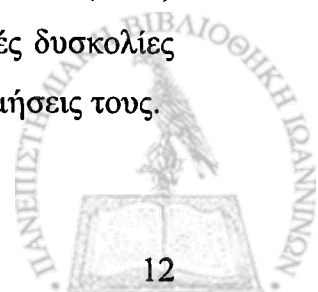
Σύμφωνα με έναν ευρέως αποδεκτό από την επιστημονική κοινότητα ορισμό, ο οποίος προτάθηκε από την Εθνική Επιτροπή για τις Μαθησιακές Διαταραχές (National Joint Committee on Learning Disabilities) το 1988: "οι μαθησιακές



δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών οι οποίες εκδηλώνονται με σημαντικές δυσκολίες στην πρόσκτηση και χρήση ικανοτήτων ακρόασης, ομιλίας, ανάγνωσης, γραφής, συλλογισμού ή μαθηματικών ικανοτήτων. Οι διαταραχές αυτές είναι εγγενείς στο άτομο και αποδίδονται σε δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος και μπορεί να υπάρχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής. Προβλήματα σε συμπεριφορές αυτοελέγχου, κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης μπορεί να συνυπάρχουν με τις μαθησιακές δυσκολίες, αλλά δεν συνιστούν από μόνα τους μαθησιακές δυσκολίες. Αν και οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να εμφανίζονται μαζί με άλλες καταστάσεις μειονεξίας (πχ. αισθητηριακή βλάβη, νοητική καθυστέρηση, σοβαρή συναισθηματική διαταραχή) ή με εξωτερικές επιδράσεις, όπως οι πολιτισμικές διαφορές, η ανεπαρκής ή ακατάλληλη διδασκαλία, δεν είναι το άμεσο αποτέλεσμα αυτών των καταστάσεων ή επιδράσεων" (Hammill, 1990).

Οι πρώτοι ερευνητές που ασχολήθηκαν με τις μαθησιακές διαταραχές προέρχονταν από τον ιατρικό χώρο. Οι έρευνές τους επικεντρώθηκαν στην λειτουργία του εγκεφάλου, στον ρόλο του εγκεφαλικού φλοιού καθώς και στην καταγραφή των εξειδικευμένων ημισφαιρικών λειτουργιών. Η μελέτη των μαθησιακών διαταραχών ξεκίνησε ως αποτέλεσμα της ανάγκης για την κατανόηση των προβλημάτων μάθησης και επίδοσης των παιδιών και των ενηλίκων οι οποίοι παρουσίαζαν ειδικά ελλείμματα στη χρήση του προφορικού ή του γραπτού λόγου, παρά το γεγονός ότι δεν παρουσίαζαν κανένα νοητικό έλλειμμα. Τέτοιες διαπιστώσεις είχαν γίνει στα τέλη του 19ου αιώνα σε ασθενείς οι οποίοι παρουσίαζαν εγκεφαλικά τραύματα (Hammil, 1993• Hammill κ.α., 1981).

Οι μαθησιακές διαταραχές περιγράφηκαν για πρώτη φορά το 1828, από το Γάλλο γιατρό Jean Mark Gaspard Itard (Carrey, N. J., 1995). Το 1886, ο Άγγλος γιατρός Pringle Morgan, περιέγραψε τη δυσκολία στην ανάγνωση και την κατανόηση του περιεχομένου των λέξεων στα παιδιά, ως *συγγενή λεκτική τύφλωση*, σύμφωνα με το πρότυπο των περιπτώσεων *αλεξίας* των ενηλίκων αποδίδοντας τη σε βλάβες του εγκεφαλικού φλοιού. Το 1925, ο Αμερικανός Samuel Orton απέδωσε τις αναγνωστικές δυσκολίες σε διαταραχές της πλαγίωσης του εγκεφάλου. Επίσης, οι James Hinshelwood (1917), Kurt Goldstein (1942) και Alfred Strauss (1947) ερεύνησαν τα χαρακτηριστικά των ατόμων που παρουσίαζαν μαθησιακές δυσκολίες ακολουθώντας πάντα την ιατροβιολογική προσέγγιση στις εκάστοτε εκτιμήσεις τους.



Η χρήση της έννοιας «μαθησιακή δυσκολία» άρχισε την δεκαετία του 1970 από τις ανθρωπιστικές επιστήμες, πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον S. Kirk το 1962, με παράλληλη αύξηση του επιστημονικού ενδιαφέροντος γύρω από την αιτιολογία των μαθησιακών δυσκολιών.

Λόγω της φύσης των μαθησιακών δυσκολιών, οι ειδικοί από διάφορους κλάδους επιστημών όπως αυτές της ψυχολογίας, της εκπαίδευσης, της νευρολογίας, της ψυχιατρικής, της παθολογίας του λόγου και της ομιλίας και άλλων εστιάζουν σε διαφορετικές όψεις των μαθησιακών δυσκολιών, με αποτέλεσμα την διατύπωση ποικίλων θεωριών, συχνά διαμετρικά αντίθετων μεταξύ τους, σε ότι αφορά την αιτιολογία, τη διάγνωση και τη θεραπευτική αντιμετώπιση τους (Torgesen, 1993).

Πολλοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί ότι προδιαθέτουν στη γένεση των μαθησιακών διαταραχών, όπως το χαμηλό βάρος γέννησης, η προωρότητα, ο αλκοολισμός και το βαρύ κάπνισμα της μητέρας, η εγκεφαλική παράλυση, η ανεπαρκής ανάπτυξη της πλαγίωσης του εγκεφάλου, η πρόωμη και παρατεταμένη κακή διατροφή, ακόμη και οι παθήσεις του θυρεοειδούς. Οι αιτίες των μαθησιακών δυσκολιών είναι εγγενώς καθορισμένες. Ορισμένες από αυτές είναι οι εξής: Ελάχιστη εγκεφαλική δυσλειτουργία, έλλειψη ασυμμετρίας του εγκεφάλου, υποφλοιϊκές δυσλειτουργίες, δυσλειτουργία του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος ή κατά τη γνωστική άποψη δυσλειτουργίες στην αντιληπτική και γνωστική επεξεργασία των πληροφοριών (Πόρποδας, 1992)

Υπάρχουν κοινές εγκεφαλικές περιοχές οι οποίες ευθύνονται για την ανάπτυξη ικανοτήτων της ομιλίας, ακοής, ανάγνωσης, γραφής και αριθμητικής· για αυτό το λόγο είναι πιθανό τα παιδιά να παρουσιάζουν ταυτόχρονα περισσότερες μορφές διαταραχών μάθησης (Mash & Wolfe, 1999). Είναι δυνατό κάποια διαταραχή στη λειτουργία του εγκεφάλου να επηρεάσει μια σειρά από γνωστικές λειτουργίες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί ακόμη να σχετίζονται με τις διαταραχές επικοινωνίας και μάθησης ορισμένα προβλήματα στην ανάπτυξη των κινητικών δεξιοτήτων (όπως για παράδειγμα, η αναπτυξιακή διαταραχή του συντονισμού των κινήσεων, η οποία περιγράφεται στο DSM-IV) (Spreen κ.α., 1995).

Οι μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζονται με πολλές μορφές όπως οπτική, ακουστική, κινητικού ελέγχου, δυσκολία στην επικοινωνία, στη λογική επεξεργασία πληροφοριών, κ.λ.π. Η αποτελεσματική αντιμετώπισή τους πρέπει να περιλαμβάνει μια ολιστική προσέγγιση η οποία να λαμβάνει υπόψη τις τις εκπαιδευτικές, σωματικές, ψυχολογικές και ιατρικές ανάγκες του κάθε παιδιού ξεχωριστά.

1.1.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ

Στο DSM-IV, οι μαθησιακές διαταραχές ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες: α) *διαταραχή της ανάγνωσης*, β) *διαταραχή των μαθηματικών*, γ) *διαταραχή της γραπτής έκφρασης*, δ) *διαταραχή μη προσδιοριζόμενη αλλιώς*.

Πρόκειται για διαταραχές στις οποίες οι φυσιολογικοί τύποι πρόσκτησης των ικανοτήτων διαταράσσονται στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης και οφείλονται μάλλον σε ανωμαλίες της γνωστικής διαδικασίας, οι οποίες προέρχονται κυρίως από κάποιο είδος οργανικής δυσλειτουργίας (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004).

Στην τελευταία ταξινόμηση των ψυχικών διαταραχών και διαταραχών συμπεριφοράς, της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ICD 10, 1992), οι μαθησιακές δυσκολίες ορίζονται ως ειδικές αναπτυξιακές διαταραχές των σχολικών ικανοτήτων, στις οποίες οι φυσιολογικοί τύποι πρόσκτησης των μαθησιακών ικανοτήτων διαταράσσονται στα πρώιμα στάδια της ψυχοσυναισθηματικής ανάπτυξης. Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται έξι διαγνωστικές κατηγορίες: (α) *ειδική διαταραχή της ανάγνωσης*, (β) *ειδική διαταραχή του συλλαβισμού*, (γ) *ειδική διαταραχή των αριθμητικών ικανοτήτων*, (δ) *μικτή διαταραχή των σχολικών ικανοτήτων*, (ε) *άλλες αναπτυξιακές διαταραχές των σχολικών ικανοτήτων*, (στ) *αναπτυξιακή διαταραχή των σχολικών ικανοτήτων μη καθοριζόμενη*.

Το εύρος των μαθησιακών δυσκολιών παρουσιάζει σημαντικές διαφορές ανάλογα με το είδος της εκάστοτε μαθησιακής διαταραχής. Μια απλή κατηγοριοποίηση των διάφορων τύπων μαθησιακών δυσκολιών καταλήγει σε δύο μεγάλες κατηγορίες: στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και στις γενικές μαθησιακές δυσκολίες, οι οποίες περιλαμβάνουν αμφότερες γνωστικά ελλείμματα, τα οποία όμως δεν συμβαδίζουν με το νοητικό επίπεδο αλλά και την παρεχόμενη εκπαίδευση του παιδιού.

Πιο αναλυτικά, όσον αφορά την *ειδική διαταραχή της αναγνωστικής ικανότητας* αυτή αναφέρεται συχνά και ως ειδική μαθησιακή δυσκολία ανάγνωσης ή δυσλεξία. Το παιδί παρουσιάζει σημαντική απόκλιση στην αναγνωστική του ικανότητα από αυτό που θα αναμενόταν βάσει της χρονολογικής και νοητικής του ηλικίας αλλά και εκπαίδευσής του.

Ο όρος *ειδική διαταραχή του συλλαβισμού* αναφέρεται σε μια σημαντική δυσκολία στην ανάπτυξη των ορθογραφικών δεξιοτήτων, ενώ η αναγνωστική ικανότητα δε φαίνεται να προσβάλλεται. Κάποιες φορές χρησιμοποιείται ο όρος

ειδική μαθησιακή δυσκολία γραφής και γραπτής έκφρασης, ο οποίος αναφέρεται τόσο στη δυσκολία ορθής γραφής των λέξεων, αλλά και στις δεξιότητες σύνθεσης γραπτών κειμένων .

Η *ειδική διαταραχή των αριθμητικών ικανοτήτων* αφορά τις μαθησιακές δυσκολίες που εμφανίζονται στα μαθηματικά, όπου παρουσιάζεται σημαντική απόκλιση μεταξύ των αναμενόμενων και των πραγματικών ικανοτήτων του παιδιού στην κατανόηση των εννοιών που σχετίζονται με τις αριθμητικές πράξεις και στην επίλυση αριθμητικών προβλημάτων.

Υπάρχουν συνήθως κάποιες αναπτυξιακού τύπου *δυσκολίες* (γενικές μαθησιακές δυσκολίες) που παρουσιάζονται στην παιδική ηλικία, οι οποίες προηγούνται και συχνά λειτουργούν ως προάγγελοι των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Σε αυτή τη κατηγορία εντάσσονται δυσκολίες οι οποίες επηρεάζουν σαφώς τη διαδικασία της μάθησης και μπορούν να ενταχθούν κάτω από τον όρο "*μαθησιακές δυσκολίες*", χωρίς να εμπίπτουν σε μία από τις παραπάνω κατηγορίες. Τέτοιου είδους δυσκολίες μπορεί να είναι: *ακουστικο-αντιληπτικές δυσκολίες* (δυσκολίες διάκρισης λεπτών ακουστικών διαφορών μεταξύ των ήχων), *αντιληπτο-κινητικές δυσκολίες* (δυσκολίες συντονισμού των κινήσεων και προσανατολισμού στο χώρο), η *αναπτυξιακή διαταραχή του λόγου και της ομιλίας* (σημαντικές δυσκολίες στην έκφραση και στην πρόσληψη του λόγου) και άλλα (Λυμπεροπούλου & Παπαδοπούλου, 2007).

1.2 ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

Ειδική μαθησιακή δυσκολία (Specific Learning Disability) είναι μια διαταραχή η οποία πλήττει μία ή και περισσότερες από τις βασικές ψυχολογικές διαδικασίες που εμπλέκονται στην κατανόηση ή την χρήση της γλώσσας, προφορική ή γραπτή, και μπορεί να εκδηλωθεί σαν αδυναμία του παιδιού στο να ακούει, να σκέφτεται, να μιλάει, να γράφει, να προφέρει τις λέξεις, ή να εκτελεί μαθηματικούς υπολογισμούς. Ο όρος περιλαμβάνει καταστάσεις όπως αντιληπτικές διαταραχές, εγκεφαλική βλάβη, ελάχιστη εγκεφαλική δυσλειτουργία, δυσλεξία και εξελικτική

αφασία.. Στην κατηγορία της ειδικής μαθησιακής δυσκολίας δεν περιλαμβάνονται τα παιδιά που παρουσιάζουν μαθησιακά προβλήματα που οφείλονται κατά κύριο λόγο σε οπτικές, ακουστικές, ή κινητικές αναπηρίες, σε νοητική υστέρηση σε συναισθηματικές διαταραχές, ή σε μειονεκτικό περιβάλλον, περιοριστικές πολιτισμικές ή οικονομικές συνθήκες.

Το άτομο που παρουσιάζει ειδικές μαθησιακές δυσκολίες έχει συνήθως νοημοσύνη μέσου όρου, ή πάνω από τον μέσο όρο. Παρόλα αυτά, υπάρχει ένα χάσμα ανάμεσα στο δυναμικό του ατόμου (τι θα μπορούσε δυνητικά να πετύχει), και στο τι πραγματικά πετυχαίνει στη ζωή του.

1.2.1 ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΗΣ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ

Στα συμπτώματα των μαθησιακών δυσκολιών περιλαμβάνονται μια μεγάλη γκάμα από χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ανάπτυξη και τα επιτεύγματα του παιδιού. Πρέπει να σημειωθεί ότι κάποια από αυτά τα συμπτώματα μπορεί να παρουσιαστούν σε όλα τα παιδιά σε κάποιο στάδιο της ανάπτυξής τους. Εκείνο που πρέπει να θυμόμαστε είναι ότι το άτομο με ειδική μαθησιακή δυσκολία εμφανίζει μία ομάδα από συμπτώματα που συνοδεύουν το παιδί στην εξελικτική του πορεία και δεν εξαφανίζονται με το πέρασμα του χρόνου. Τα πιο συχνά συμπτώματα είναι: διάσπαση προσοχής, φτωχή μνήμη, δυσκολία στο να ακολουθεί οδηγίες, δυσκολία στο να ξεχωρίζει μεταξύ τους τα γράμματα, τους αριθμούς, και τους ήχους, περιορισμένη αναγνωστική ικανότητα, προβλήματα στον οπτικο-κινητικό συντονισμό, δυσκολία στη σειροθέτηση (π.χ. ακολουθία των ημερών της εβδομάδας, των μηνών του χρόνου, κ.λ.π.), αποδιοργάνωση, και πολλά άλλα προβλήματα που μπορεί να το επηρεάζουν.

1.3 ΕΙΔΙΚΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΗΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ-ΔΥΣΛΕΞΙΑ

Η *δυσλεξία (dyslexia)* αποτελεί μια ειδική διαταραχή του γραπτού λόγου, η οποία επηρεάζει γνωστικούς τομείς του ατόμου που σχετίζονται με την ανάγνωση (reading) και την (ορθογραφημένη) γραφή (spelling), σε συνδυασμό ή μη με τα μαθηματικά (Στασινός, 2003). Η γενική νοημοσύνη του ατόμου με δυσλεξία βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο σε σύγκριση με την αναγνωστική του ικανότητα (Jorm, 1983).

Ο Γάλλος ιατρός Paul Broca ήταν ο πρώτος επιστήμονας το 1861 που υποστήριξε ότι υπάρχει μια συγκεκριμένη περιοχή στο αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου η οποία είναι υπεύθυνη για τις λειτουργίες του προφορικού λόγου. Η περιοχή αυτή ονομάστηκε «περιοχή Broca» («Broca's area»). Ο Kussmaul (1877) απομόνωσε μια αφασική απώλεια της αναγνωστικής ικανότητας του ατόμου αποκαλώντας το φαινόμενο αυτό με τον όρο «λεξική τύφλωση» ή «αναγνωστική τύφλωση». Αργότερα, ο Γερμανός καθηγητής Berlin το 1887 χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο «δυσλεξία» για να περιγράψει την απώλεια της αναγνωστικής ικανότητας του ατόμου. Ο νευρολόγος ιατρός Samuel Orton (1925, 1937) χρησιμοποίησε τον αρχικά τον όρο «στρεφοσυμβολία» για να περιγράψει το φαινόμενο της δυσλεξίας και αυτό γιατί παρατήρησε ότι τα άτομα που παρουσίαζαν δυσκολίες στην ανάγνωση και τη γραφή συχνά όταν έγραφαν αντέστρεφαν τον προσανατολισμό και τη σειρά ορισμένων γραμμάτων (καθρεφτική γραφή) σε μια λέξη.

Πολλοί συγγραφείς θεωρούν ότι οι «ειδικές αναγνωστικές δυσκολίες» είναι συνώνυμες με τη δυσλεξία (Thomson, 1984). Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί η διαφορά μεταξύ της *γενικής αναγνωστικής υστέρησης* και της *ειδικής αναγνωστικής υστέρησης* (Rutter, 1974). Η μεν πρώτη αφορά τα παιδιά που υστερούν γενικά στην ανάγνωση και βρίσκονται κάτω από το μέσο όρο νοημοσύνης ενώ η δεύτερη αφορά τα παιδιά των οποίων η νοημοσύνη βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα ή ακόμη μπορεί να υπερέχει σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό (Στασινός, 2003).

Οι όροι που έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν το φαινόμενο της δυσλεξίας είναι: «ειδική αναγνωστική καθυστέρηση» (specific reading retardation), «ειδική αναγνωστική ανικανότητα» (specific reading disability), «ειδική αναγνωστική διαταραχή» (specific reading disorder), «ειδική εξελικτική δυσλεξία» (specific

developmental dyslexia), «πρωτογενής αναγνωστική καθυστέρηση» (primary reading retardation) (Στασινός, 2003).

1.3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Ο όρος «δυσλεξία» χρησιμοποιείται ως συνώνυμος των όρων της διαταραχής της ανάγνωσης και της μαθησιακής δυσκολίας στην ανάγνωση. Έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί στην προσπάθεια περιγραφής της δυσλεξίας, οι οποίοι εστιάζονται στο εκάστοτε επιστημονικό ρεύμα που ανήκει ο κάθε ερευνητής. Οι διαφορετικές αυτές απόψεις προέρχονται από τις επιστήμες της ιατρικής, της ψυχολογίας και της παιδαγωγικής.

Οι περισσότεροι ορισμοί για τη δυσλεξία εστιάζουν στον αποκλεισμό της από άλλες μαθησιακές δυσκολίες που οφείλονται κυρίως σε συναισθηματικούς, περιβαλλοντικούς και νοητικούς παράγοντες. Η δυσλεξία πρέπει να ορίζεται με αρνητικούς όρους (Benton, 1978). Ο Eisenberg (1978) υποστηρίζει ότι ο «αρνητικός» ορισμός του συνδρόμου της δυσλεξίας είναι χρήσιμος θεωρώντας τη δυσλεξία ως «*μια αποτυχία του παιδιού να μάθει να διαβάζει με κανονική επάρκεια ανεξάρτητα από τη συμβατική διδασκαλία, ένα πολιτισμικά επαρκές οικογενειακό περιβάλλον, κατάλληλα κίνητρα, ανέπαφες αισθήσεις, κανονική νοημοσύνη και απαλλαγή από χονδροειδές νευρολογικό έλλειμμα*» (Eisenberg, 1967, σσ 33-34).

Παρακάτω αναφέρονται κάποιοι από τους πιο γνωστούς ορισμούς για την δυσλεξία των οποίων η χρήση πραγματοποιείται σε παγκόσμιο επίπεδο.

Σύμφωνα με την *Παγκόσμια Νευρολογική Ομοσπονδία* (1968), η Ειδική Εξελικτική Δυσλεξία ορίζεται ως «*Μια διαταραχή που εκδηλώνεται ως δυσκολία στη μάθηση της ανάγνωσης, παρά την κατάλληλη εκπαίδευση, την επαρκή νοημοσύνη και τις κοινωνικοπολιτιστικές ευκαιρίες. Η διαταραχή αυτή οφείλεται σε θεμελιακές γνωστικές δυσλειτουργίες που συνήθως έχουν ιδιοσυστασιακή προέλευση*» (Critchley, 1970, σελ.11). «*Δυσλεξία είναι μαθησιακή δυσκολία στην επεξεργασία του λόγου που εκδηλώνεται κυρίως στην ανάγνωση, στη γραφή και στην ορθογραφία. Είναι μια διαταραχή που παρατηρείται κυρίως σε παιδιά, κατά την οποία, παρόλο που μπορεί να υπάρχει φυσιολογική ευφυΐα, κανονικό κοινωνικοπολιτιστικό περιβάλλον και καλή εκπαίδευση, το παιδί δυσκολεύεται υπερβολικά στην ανάγνωση και στη γραφή*».

Η δυσλεξία είναι «απροσδόκητη αποτυχία ή πολύ χαμηλή επίδοση στην ανάγνωση και γραφή, που δε δικαιολογεί η ηλικία, οι εκπαιδευτικές ευκαιρίες και το νοητικό επίπεδο του παιδιού» (ΥΠΕΠΘ-Γενική Γραμματεία Ειδικής Αγωγής, 1989).

Μέχρι πρόσφατα, ο ακόλουθος ορισμός της δυσλεξίας από την αμερικανική Εταιρεία Δυσλεξίας *Orton Society* (1994) χρησιμοποιήθηκε ευρέως: «Δυσλεξία είναι μία δυσλειτουργία που έχει νευρολογική και συχνά κληρονομική βάση, και η οποία συνδέεται με την κατάκτηση και την επεξεργασία της γλώσσας διαφέροντας ως προς το βαθμό σοβαρότητας, εκδηλώνεται ως δυσκολία στην πρόσληψη και έκφραση της γλώσσας, (συμπεριλαμβανομένης και της φωνολογικής επεξεργασίας), στην ανάγνωση, στη γραφή, στην ορθογραφία, στη γραφή με το χέρι και μερικές φορές στην αριθμητική. Η δυσλεξία δεν είναι αποτέλεσμα της έλλειψης κινήτρων, αισθητηριακής βλάβης, ανεπάρκεια σε μορφωτικές ή περιβαλλοντικές ευκαιρίες, ή άλλες περιορισμένες συνθήκες, αλλά μπορεί να εμφανισθεί μαζί με αυτές τις συνθήκες. Παρόλο που η δυσλεξία διαρκεί όσο και η ζωή, τα άτομα με δυσλεξία συχνά ανταποκρίνονται με επιτυχία στην έγκαιρη και κατάλληλη παρέμβαση» (Pumfrey,1997·Thomson,1997).

Σύμφωνα με τη *Βρετανική Εταιρεία Δυσλεξίας* (1997), η Δυσλεξία ορίζεται ως «μια σύνθετη νευρολογική κατάσταση που έχει ιδιοσυστασιακή προέλευση. Τα συμπτώματα μπορεί να επηρεάζουν πολλούς τομείς της μάθησης και της δραστηριότητας, και μπορεί να περιγραφεί ως ειδική δυσκολία στην ανάγνωση, την ορθογραφία και τη γραπτή γλώσσα. Ένας ή περισσότεροι από τους τομείς αυτούς μπορεί να επηρεάζονται. Ο χειρισμός των αριθμών και των μουσικών σημείων, οι κινητικές λειτουργίες και οι οργανωτικές δεξιότητες μπορεί ακόμα να εμπλέκονται. Ωστόσο, σχετίζεται ιδιαίτερα με τον έλεγχο του γραπτού λόγου, αν και ο προφορικός λόγος επηρεάζεται σε κάποιο βαθμό» (Jacobson, J. 1997).

1.3.2 ΤΥΠΟΙ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ

Ο διαχωρισμός της δυσλεξίας σε τύπους αποσκοπεί στην διευκόλυνση των επιστημόνων τόσο στην αξιολόγηση όσο και στην αιτιολογία του φαινομένου αλλά και στην κατάλληλη σχεδίαση ειδικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων κατάλληλα σχεδιασμένων για τις ιδιαίτερες ανάγκες των ατόμων με δυσλεξία.

Η διαμόρφωση των διαφόρων τύπων δυσλεξίας βασίζεται στις συστηματικές παρατηρήσεις και καταγραφές της συμπεριφοράς του δυσλεξικού ατόμου από τους επιστήμονες σε επίπεδο λαθών που παρατηρούνται στην ανάγνωση και τη γραφή (Στασινός, 2003). Δεν υπάρχουν κάποιες συγκεκριμένες κατηγορίες δυσλεξικών συμπεριφορών αφού η κάθε επιστημονική ομάδα κάνει δικούς της διαχωρισμούς ανάλογα με τους σκοπούς που εξυπηρετούν τα δικά της ερευνητικά δεδομένα. Παρ' όλα αυτά θα γίνει αναφορά στους πιο διαδεδομένους τύπους δυσλεξίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Υπάρχουν τρεις γενικές κατηγορίες- τύποι δυσλεξίας, οι οποίες είναι:

- α) η *ειδική εξελικτική δυσλεξία* (specific developmental dyslexia) ή *πρωτογενής* (primary) *δυσλεξία*,
- β) η *δευτερογενής* (secondary) *δυσλεξία*, η οποία χωρίζεται σε δυο υποτύπους που είναι i) η *ενδογενής* (endogenous) και ii) η *εξωγενής* (exogenous) και τέλος
- γ) η *επίκτητη δυσλεξία* (Στασινός, 2003).

Η *Ειδική Εξελικτική Δυσλεξία (ΕΕΔ)* αποτελεί μια ειδική διαταραχή επειδή εμφανίζεται σε σημαντικό βαθμό και αφορά την αναγνωστική υπολειτουργία σε σχέση με την φυσιολογική ή και αυξημένη νοητική ικανότητα του παιδιού. Είναι εξελικτική επειδή πρωτοεμφανίζεται σε άτομα σχολικής ηλικίας κατά την πρώτη τους επαφή με την ανάγνωση και τη γραφή (Στασινός, 2003). Η *ενδογενής* δυσλεξία προέρχεται από παθολογικές αλλαγές στο Κ.Ν.Σ. ως συνέπεια ενός τραύματος ή μιας παιδικής ασθένειας. Η *εξωγενής* δυσλεξία είναι το αποτέλεσμα νοητικής ή εμπειρικής αποστέρησης του παιδιού (Halveston, 1987· Στασινός, 2003) ενώ η *επίκτητη* δυσλεξία (acquired dyslexia) παρατηρείται στους ενήλικους, οι οποίοι έχουν ήδη κατακτήσει το στάδιο της ανάγνωσης στην παιδική τους ηλικία αλλά την έχασαν λόγω της εμφάνισης κάποιας ασθένειας, τραύματος ή άλλης εγκεφαλικής βλάβης (Στασινός, 2003).

Οι Johnson & Myklebust (1967) διακρίνουν δύο τύπους δυσλεξίας: την *οπτική δυσλεξία* και την *ακουστική δυσλεξία*.

Χαρακτηριστικό της *οπτικής δυσλεξίας* είναι η ύπαρξη ελλειμμάτων στους τομείς της οπτικής αντίληψης και οπτικής μνήμης χωρίς την ύπαρξη οπτικής βλάβης. Το άτομο με οπτική δυσλεξία παρουσιάζει δυσκολίες στην επεξεργασία των γραπτών συμβόλων— και όχι στην διάκρισή τους— κάνοντας λάθη που αφορούν στον προσανατολισμό και την ακολουθία τους με αποτέλεσμα να βιώνει από τη μια μεριά σύγχυση στη προσπάθειά του να αποδώσει στα γραπτά σύμβολα νοηματικό περιεχόμενο και από την άλλη ισχνή αποδοτικότητα κατά τις διαδικασίες της ανάγνωσης και της γραφής.

Χαρακτηριστικό της *ακουστικής δυσλεξίας* είναι η αδυναμία που παρουσιάζει το άτομο στην διάκριση διαφόρων ηχητικών σημάτων γεγονός που δεν συνδέεται με αισθητηριακό έλλειμμα. Το άτομο με ακουστική δυσλεξία εκδηλώνει σύγχυση στην ενσωμάτωση ήχων σε σύμβολα με αποτέλεσμα την εμφάνιση δυσκολιών που αφορούν τους τομείς της ανάγνωσης και της γραφής. Το δυσλεξικό παιδί παρουσιάζει δυσκολία στην ονομασία λέξεων που ομοικαταληκτούν και παρουσιάζει την τάση να παραμορφώνει ή και να διαστρεβλώνει την προφορά οικείων λέξεων (Στασινός, 2003· Jordan, 1972).

Η Boder (1970) πρότεινε άλλον ένα τύπο δυσλεξίας των οποίου πρόσθεσε στους ήδη υπάρχοντες και προαναφερθέντες. Εκτός από την οπτική και ακουστική δυσλεξία πρόσθεσε την *μικτή δυσλεξία*, η οποία περιλαμβάνει παιδιά που εμφανίζουν δυσκολίες οπτικού αλλά και ακουστικού χαρακτήρα κυρίως στην εκμάθηση ολόκληρων λέξεων και στη χρήση της φωνητικής τους ανάλυσης. Ο Thomson (1984) άσκησε κριτική στην ταξινόμηση της Boder επικαλούμενος ότι η ίδια βασίστηκε σε πολύ μικρό αριθμό δείγματος για την εκπόνηση αυτών των συμπερασμάτων.

Ο Thomson και οι συνεργάτες του (1980, 1982b) μετά από μελέτη, στη Μεγάλη Βρετανία, 523 δυσλεξικών παιδιών πρότειναν την ταξινόμηση τους σε τρεις ομάδες: την *ακουστικο-γλωσσική*, τη *χωρο-οπτική* και την *ανάμικτη* ομάδα. Τα μικρότερα παιδιά παρουσίαζαν περισσότερα προβλήματα στο χωρο-οπτικό πεδίο ενώ αντίθετα τα μεγαλύτερα δυσλεξικά παιδιά παρουσίαζαν περισσότερα ελλείμματα στις γλωσσικές τους δεξιότητες (Thomson, 1982b· Satz κ.α., 1971).

Σύμφωνα με τις πρόσφατες έρευνες του Bakker(1990) υπάρχουν δύο βασικοί τύποι δυσλεξίας. Ο πρώτος είναι ο *τύπος L*, που διαβάζει γρήγορα, παραβλέπει γράμματα, λέξεις ή ακόμα και φράσεις μέσα σε ένα κείμενο και γενικότερα τον

χαρακτηρίζουν σημαντικά λάθη υποκατάστασης γραμμάτων στην ανάγνωσή του. Ο δεύτερος τύπος *P*, εμφανίζει μια υπερανάπτυξη των λειτουργιών του δεξιού ημισφαιρίου. Αυτός ο τύπος είναι ευαίσθητος στα αντιληπτικά σύμβολα του κειμένου, διαβάζει αργά και κάνει συμπερασματικά και υποθετικά λάθη κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης.

Όσο αυξάνονται οι επιστημονικές μελέτες γύρω από το σύνδρομο της δυσλεξίας τόσο θα αυξάνεται και η ανάγκη των επιστημόνων για περαιτέρω ταξινόμηση της δυσλεξίας σε επιμέρους τύπους.

1.3.3 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ

Ο μηχανισμός της ανάγνωσης είναι μια πολύπλοκη νοητική διαδικασία, η οποία βασίζεται στην κατανόηση της σχέσης μεταξύ των γραμμάτων (γραφημάτων) και των ήχων (φωνημάτων) της γλώσσας. Αυτή η νοητική διαδικασία απαιτεί την ομαλή λειτουργία ενός πολύπλοκου δικτύου εγκεφαλικών κυττάρων τα οποία συνδέουν τα κέντρα όρασης, γλώσσας και μνήμης (Eden, 1996). Η εμφάνιση κάποιου έστω και ελάχιστου προβλήματος σε αυτές τις εγκεφαλικές περιοχές είναι πιθανό να οδηγήσει το άτομο στην εκδήλωση αναγνωστικών δυσκολιών.

Το πιο κοινό χαρακτηριστικό των διαταραχών ανάγνωσης αφορά τη δυσκολία του παιδιού να διακρίνει τους φθόγγους στις λέξεις που ακούει. Αυτό το έλλειμμα είναι καθοριστικής σημασίας γιατί οι φωνολογικές δεξιότητες αποτελούν βασική προϋπόθεση για την εκμάθηση της ανάγνωσης (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004).

Στα διαγνωστικά κριτήρια του DSM-IV διευκρινίζεται πως για την διάγνωση της διαταραχής της ανάγνωσης θα πρέπει η αναγνωστική επίδοση του παιδιού να είναι σημαντικά κατώτερη από την αναμενόμενη σε σχέση με τη νοημοσύνη και τη χρονολογική ηλικία του παιδιού, ενώ παράλληλα η δυσκολία αυτή δεν πρέπει να οφείλεται σε οποιοδήποτε αισθητηριακό έλλειμμα.

Το βασικό έλλειμμα το οποίο σχετίζεται με τις διαταραχές ανάγνωσης αφορά πρωταρχικά τις δυσκολίες αποκωδικοποίησης-δηλαδή την αναγνώριση των μεμονωμένων γραμμάτων και συλλαβών σε μια λέξη- σε συνδυασμό με τα προβλήματα ανάγνωσης απλών μικρών λέξεων (Olson κ.α., 1994• Stanovitch κ.α., 1994).



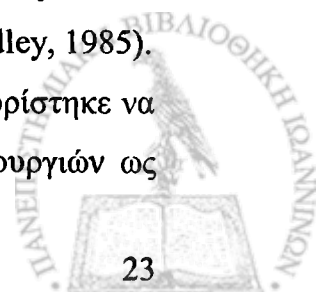
Στην περίπτωση που το παιδί δεν μπορεί να διακρίνει τη φωνολογική δομή της γλώσσας και να αναγνωρίσει αυτόματα απλές λέξεις, τότε είναι πολύ πιθανό να υπάρξει πρόβλημα στην αναγνωστική του ικανότητα (Adams, 1990· Blachman, 1991). Η ανάγνωσή του παιδιού με δυσλεξία είναι αργή, διστακτική και συγγείι τις βασικές αντιστοιχίες ήχων και γραπτών συμβόλων γεγονός που μπορεί να επιβαρύνει η οπτική ομοιότητα των κάποιων γραμμάτων.

Τα παιδιά με δυσλεξία εκτός από αναγνωστικές δυσκολίες παρουσιάζουν συχνά ελλείμματα φωνητικής διάκρισης, κατανόησης, μνημονικής εγγραφής, ανάκλησης πληροφοριών από τη μνήμη, σύνταξης και γλωσσικής ενημερότητας (Johnson, 1980). Κάποια δυσλεξικά άτομα μπορεί επίσης να παρουσιάσουν δυσκολίες σε όλες τις όψεις της συμβολικής συμπεριφοράς ακόμη και στη μη λεκτική αναπαράσταση (Eisensohn, 1984), όπως επίσης και στην ενσωμάτωση οπτικών και λεκτικών πληροφοριών. Σε επίπεδο αντιληπτικών λειτουργιών, όπως στη κατανόηση του προφορικού λόγου, τα άτομα με δυσλεξία δε φαίνεται να παρουσιάζουν ελλείμματα.

Η δυσλειτουργία που παρατηρείται στη δυσλεξία εκτός από την *φωνολογική ενημερότητα (phonological awareness)* περιλαμβάνει και άλλες σχετιζόμενες λειτουργίες όπως την *αλφαβητική χαρτογράφηση (alphabetic mapping)*, την *φωνολογική αποκωδικοποίηση (phonological decoding)*, την *λεκτική βραχυπρόθεσμη μνήμη (verbal short memory)* και την *κωδικοποίηση και ανάκληση ονόματος (name encoding and retrieval)* (Vellutino F.R. κ.α., 2004).

Τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν δυσκολίες σε επίπεδο σειροθέτησης και τήρησης της ακολουθίας στοιχείων κατά την επεξεργασία και παρουσίαση γραπτών συμβόλων και πληροφοριών (Στασινός, 2003). Οι επιδόσεις των δυσλεξικών παιδιών στη χρήση της βραχύχρονης μνήμης είναι χαμηλότερες από τις αντίστοιχες του κανονικού αναγνώστη με ιδιαίτερες δυσκολίες στη μνημονική εγγραφή και ανάκληση γραμμάτων αλλά και στη βασική αντιστοιχία ήχου-συμβόλου (Cohen & Netley, 1978). Επίσης, στα δυσλεξικά παιδιά παρουσιάζονται ελλείμματα στη φωνολογική επεξεργασία γραπτών συμβόλων, διαδικασία που επιτελείται στη μακρόχρονη λεκτική μνήμη (Elkonin, 1973· Downing, 1973· Thomson, 1990b). Χαρακτηριστικά είναι τα ελλείμματα των δυσλεξικών στην ικανότητα κατάτμησης λέξεων σε επιμέρους (γράμματα, φθόγγους) στοιχεία (Vellutino, 1979· Bryant & Bradley, 1985).

Οι δυσκολίες της απόκτησης γραμματιακών γνώσεων - όπως καθορίστηκε να νοείται η συνολική δυνάμει ανταπόκριση σε ένα ορισμένο φάσμα λειτουργιών ως



προς την ανάγνωση, τη γραφή μετά από υπαγόρευση, την αντιγραφή και την κατανόηση ειδικά σχεδιασμένων κειμένων και ψευδολέξεων - είναι ένα από τα συμπτώματα αυτής της σύνθετης διαταραχής, συνυπάρχουν όμως συνήθως οπτικές, ακουστικές και κινητικές δυσκολίες (Stein κ.α., 2001, Nicolson κ.α., 2001). Η δυσλεξία συνοδεύεται από προβλήματα αλληλουχίας και αντίληψης του χρόνου καθώς και από περιορισμένη ικανότητα αλληλουχίας στην ανάγνωση και διάκρισης αριστερής -δεξιάς κατεύθυνσης (Stein & Walsh 1997).

Οι αναγνωστικές δυσκολίες μπορεί να οφείλονται σε ελλείμματα που παρουσιάζει το άτομο στην αποκωδικοποίηση λέξεων ή και στην κατανόηση περιεχομένου ενός κειμένου (Gough & Tunmer, 1986). Η Snowling (1981a) αποδίδει την φτωχή αναγνωστική επίδοση των παιδιών με δυσλεξία στη φωνημική τους δυσκολία η οποία πηγάζει από έλλειμμα κινητικού προγραμματισμού στην ομιλία. Η Montgomery (1981) αναφέρει ότι τα δυσλεξικά άτομα παρουσιάζουν δυσκολίες στην άρθρωση, στη φωνημική κατάτμηση και στη μετατροπή γλωσσικών (οπτικών) συμβόλων σε φωνολογικούς κώδικες. Το πρόβλημα του δυσλεξικού παιδιού δε βρίσκεται στη κατανόηση ενός κειμένου αλλά στη διαδικασία αποκωδικοποίησής του (Thomson, 1990).

Έρευνες έχουν δείξει ότι ένα μεγάλο ποσοστό δυσλεξικών ατόμων παρουσιάζει δυσκολίες κατά την ανάγνωση ψευδολέξεων-ερεθισμάτων (Snowling, 1981· Baddeley κ.α., 1982).

Τυπικές δυσκολίες των παιδιών με διαταραχές ανάγνωσης (δυσλεξία) είναι οι καθρεπτισμοί (σ/δ,3/ε), οι αντιμεταθέσεις (σταυρός / στραβός, αργός/αγρός), οι αναστροφές (μ/η), και οι παραλείψεις (πέρα αντί πέτρα) (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004). Επίσης, τα δυσλεξικά παιδιά παρουσιάζουν ελλείμματα στην πρόσληψη οπτικών ερεθισμάτων και στην εικονική τους αποθήκευση, στην βραχύχρονη μνήμη, την οφθαλμοκίνηση αλλά και τη λεκτική κωδικοποίηση (Στασινός, 2003).

Για τη διάγνωση της δυσλεξίας χρησιμοποιείται ένα ατομικό τεστ νοημοσύνης, ένα σταθμισμένο τεστ ανάγνωσης και ένα τεστ ορθογραφημένης γραφής (Spelling Test) (Στασινός, 2003). Τα πιο γνωστά διαγνωστικά τεστ στην Μεγάλη Βρετανία είναι το Aston Index (Aubrey κ.α., 1982· Newton & Thomson, 1976) και το Bangor Dyslexia Test (Miles, 1983). Στην Ελλάδα το τεστ Αθηνά χρησιμοποιείται για τη διάγνωση μαθησιακών δυσκολιών. Το τεστ αυτό κατασκευάστηκε και σταθμίστηκε στη χώρα μας, στο Ψυχομετρικό εργαστήριο του Τομέα Ψυχολογίας της Φιλοσοφικής

Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών από τους Παρασκευόπουλο, Καλαντζή-Αζίζι και Γιαννίτσα (1999).

Δυστυχώς, δεν υπάρχει ακόμα κάποιο παγκόσμια σταθμισμένο τεστ για τη διάγνωση της δυσλεξίας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας ωθεί όλο και περισσότερους επιστήμονες στη δημιουργία λογισμικών κατάλληλα προσαρμοσμένων σε άτομα με μαθησιακές δυσκολίες. Η δημιουργία των λογισμικών βασίζεται σε πολυαισθητηριακές μεθόδους και αποσκοπεί στη μελλοντική χρήση τους τόσο ως διαγνωστικά εργαλεία όσο και ως προγράμματα παρέμβασης των μαθησιακών δυσκολιών και της δυσλεξίας ιδιαίτερα.

1.3.4 ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ

Ο κάθε επιστήμονας στηρίζεται στο δικό του θεωρητικό υπόβαθρο και στη δική του ερευνητική εμπειρία για τη διατύπωση διαφόρων προσεγγίσεων που αφορούν τη δυσλεξία ειδικότερα και τις μαθησιακές δυσκολίες γενικότερα.

Σχετικά με την εννοιολογική οριοθέτηση της δυσλεξίας έχουν διατυπωθεί δύο αντίθετες απόψεις που βασίζονται η μεν πρώτη στο ιατρικό μοντέλο και η δεύτερη στο ψυχοπαιδαγωγικό μοντέλο. Βάσει της ιατρικής προσέγγισης η αναγνωστική δυσκολία που παρατηρείται στο παιδί οφείλεται σε βλάβη του εγκεφάλου ή σε δυσλειτουργία του Κ.Ν.Σ ενώ όπως υποστηρίζεται από την παιδαγωγική προσέγγιση η δυσκολία του παιδιού στην εκμάθηση της ανάγνωσης πρέπει να αναζητηθεί στην εξελικτική ακολουθία των αναγνωστικών του ικανοτήτων.

Οι ερευνητές που προέρχονται από το χώρο της ψυχολογίας έχουν ακολουθήσει δύο διαφορετικές προσεγγίσεις στο θέμα της δυσλεξίας. Στη

πρώτη προσέγγιση εξετάζεται το γνωστικό έλλειμμα του παιδιού με δυσλεξία (deficit approach) ενώ

η δεύτερη προσέγγιση εστιάζει στη διερεύνηση της φύσης των διεργασιών της ανάγνωσης και της (ορθογραφημένης) γραφής του ατόμου που έχει επηρεαστεί από ορισμένους παράγοντες (psycholinguistic approach) (Στασινός, 2003).

Η γνωστική ψυχολογία μελετά κάθε μορφή της ανθρώπινης συμπεριφοράς που εμπερικλείει το στοιχείο της εσωτερικής αναπαραστάσης και επεξεργασίας των πληροφοριών σε νοητικό επίπεδο. Ασχολείται πιο συγκεκριμένα με τις διεργασίες της μνήμης, της σκέψης, της αντίληψης και της γλώσσας (Στασινός, 2003).

Σύμφωνα με τη γνωστική θεωρία η δυσλεξία οφείλεται σε *γνωστικά ελλείμματα* (deficit approach) που αφορούν γενικότερα την επεξεργασία των πληροφοριών (information processing) και ειδικότερα την λεκτική κωδικοποίηση (verbal coding) και απομνημόνευση γραμμάτων ή λέξεων (verbal memory) από το άτομο (Snowling, 1987). Πιο συγκεκριμένα τα γνωστικά αυτά ελλείμματα συναρτώνται με το αντιληπτικό και κινητικό πεδίο, τη σειροθέτηση (αλληλουχία) (sequencing), την παράθεση πληροφοριών, την μνήμη, την λεκτική επεξεργασία, τη φωνολογική επεξεργασία καθώς και με συντακτικούς, σημασιολογικούς και λεκτικούς παράγοντες. Ορισμένα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν *αναπτυξιακή επιβράδυνση* δηλαδή η ανάπτυξη της αντίληψης και γενικότερα της γνωστικής τους λειτουργίας γίνεται με πολύ αργό τρόπο (Στασινός, 2003).

Η θεωρία του Bakker (1967, 1972) βασίζεται στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά με δυσλεξία στη σειροθέτηση γεγονόσ που οφείλεται στην ελλειμματική τους αντίληψη σχετικά με το χρόνο και την τήρηση της προβλεπόμενης σειράς ή ακολουθίας.

Η θεωρία της Gibson (1971) « word-perception theory» και η θεωρία του Orton (1925, 1937) « template theory » αναφέρονται στην ελλειμματική αντίληψη και την ελλιπή οπτική μνήμη που παρουσιάζουν τα άτομα με δυσλεξία όσον αφορά τις λέξεις. Ερευνητικά δεδομένα παρουσιάζουν δυσλειτουργία σε επίπεδο βραχυπρόθεσμης μνήμης στα άτομα με δυσλεξία (Cohen & Netley, 1978).

Ο Ellis (1991) αναφέρει ότι η δυσκολία του δυσλεξικού παιδιού στην επεξεργασία των πληροφοριών εστιάζεται στη διαδικασία της φωνολογικής τους επεξεργασίας η οποία πραγματοποιείται με πολύ αργούς ρυθμούς.

Οι επιστήμονες που προέρχονται από τον χώρο της νευρολογίας και της νευροψυχολογίας υποστηρίζουν ότι η δυσλεξία έχει νευρολογική βάση (Hinshelwood, 1917· Morgan, 1986). Οι επιστήμονες της νευρολογικής προοπτικής βασίζονται σε έρευνες που αφορούν την ανατομία του εγκεφάλου και μελετούν πιθανές βλάβες ή δυσλειτουργίες διαφόρων εγκεφαλικών περιοχών.

Το 1937, ο Samuel Orton δημοσίευσε τη δική του θεωρία, *θεωρία του ελλείμματος της εγκεφαλικής κυριαρχίας*, σύμφωνα με την οποία η διαταραχή της ανάγνωσης ήταν αποτέλεσμα καθυστέρησης της πλευρίωσης (lateralization) και όχι κάποιου εγκεφαλικού τραύματος (Hinshelwood, 1917). Κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα αποτελούν οι αντιστροφές και τα κατοπτρικά είδωλα που παρουσιάζουν τα άτομα με διαταραχές στην ανάγνωση, γεγονός που συνδέεται με την ελλιπή εγκεφαλική κυριαρχία («στρεμοσυμβολία»). Για τον Orton η δυσλεξία είναι το αποτέλεσμα ελλειμμάτων του ατόμου στην οπτική οργάνωση του χώρου και στην οπτική του μνήμη.

Η *θεωρία της επιβράδυνσης στη νευρολογική ωρίμανση του εγκεφάλου* που διατυπώθηκε από τον Satz (1978) υποστηρίζει ότι η αναγνωστική καθυστέρηση που παρατηρείται στα άτομα με δυσλεξία οφείλεται στην επιβράδυνση ωρίμανσης του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου το οποίο είναι υπεύθυνο για τις γλωσσικές λειτουργίες του ατόμου. Το ερώτημα που παραμένει μέχρι σήμερα είναι αν πρόκειται όντως για ανωριμότητα του συγκεκριμένου ημισφαιρίου ή αν υπάρχει κάποιος «διαφορετικός» τρόπος μάθησης των ατόμων με δυσλεξία (Selikowitz, 1993).

Η *θεωρία του Hermann (1959)* βασίστηκε στην παρατήρηση της σύγχυσης που βιώνει το δυσλεξικό παιδί όταν πρόκειται να χειριστεί όμοια αποτυπωμένα σύμβολα που διαφοροποιούνται μόνο ως προς τον προσανατολισμό τους στο χώρο. Ο ίδιος απέδωσε το φαινόμενο της δυσλεξίας στην ελλειμματική ανάπτυξη της περιοχής του εγκεφάλου που αφορά την κατεύθυνση και τον προσανατολισμό στο χώρο.

Η *θεωρία της οφθαλμοκίνησης* στηρίζεται στην υπόθεση της ασταθούς κίνησης των οφθαλμών του ατόμου. Έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των τύπων κινήσεων των οφθαλμών και των αναγνωστικών δεξιοτήτων του ατόμου (Rutter & Yule, 1973· Heiman & Ross, 1974, Breitmeyer, B. 1989). Οι αναγνωστικές δυσκολίες επηρεάζουν αρνητικά τους τύπους των κινήσεων των οφθαλμών των ατόμων με δυσλεξία αλλά δεν τις προκαλούν (Leserve, 1968· Pavlidis,

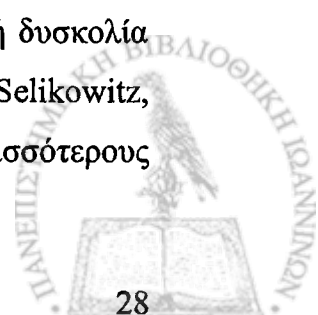
1985a). Πιο συγκεκριμένα το έλλειμμα εντοπίζεται στον έλεγχο των κινήσεων των οφθαλμών όπου γίνονται συνεχείς παλινδρομικές κινήσεις (regressive movements) με αποτέλεσμα την δυσκολία του ατόμου να εστιάσει σε συγκεκριμένο σημείο κατά τη διαδικασία της ανάγνωσης (Ciuffreda κ.α., 1976· Pavlidis, 1978, 1981a· Pirozollo & Rayner, 1978). Έχει βρεθεί ότι οι κινήσεις των οφθαλμών του αναγνώστη επηρεάζονται από την ηλικία του (Taylor κ.α., 1960) και την αναγνωστική του επάρκεια (Pavlidis, 1981b· Tinger, 1958). Οι περισσότερες έρευνες στο παρελθόν έχουν δείξει ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των κινήσεων των οφθαλμών και της δυσλεξίας (Critchley, 1970· Goldberg & Schiffman, 1972).

Η πλειοψηφία των επιστημόνων σήμερα υποστηρίζει ότι οι οφθαλμολογικές δυσλειτουργίες σπάνια ευθύνονται για την εμφάνιση μαθησιακών διαταραχών. Δεν υπάρχει επιστημονική απόδειξη για την αποτελεσματικότητα της εξάσκησης των οφθαλμών, της χρήσης χρωματιστών φακών επαφής (Irlen H., 1983, 1989, 1991a, 1994, 1997) και οφθαλμολογικής θεραπευτικής αγωγής σε περίπτωση ύπαρξης μαθησιακών διαταραχών και δυσλεξίας (Committee on Children with Disabilities, American Academy of Pediatrics, American Academy of Ophthalmology, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 1992, 1998· Cardinal DN κ.α., 1993· Christenson GN κ.α., 2001· Schulte-Korne G. κ.α., 2004).

1.4 ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Η διαταραχή των μαθηματικών είναι γνωστή και με τον όρο «αναπτυξιακή δυσαριθμησία» (developmental dyscalculia) που πρώτος προσδιόρισε ο Τσέχος νευροψυχολόγος Kosc (1974) ως «μια δομική διαταραχή των μαθηματικών ικανοτήτων, που έχει τις ρίζες της σε μια γενετική ή εκ γενετής διαταραχή εκείνων των τμημάτων του εγκεφάλου που είναι άμεσα ανατομικο-φυσιολογικά υποστρώματα της ωρίμανσης των μαθηματικών ικανοτήτων, ανάλογα με την ηλικία, χωρίς μια ταυτόχρονη διαταραχή της γενικής νοητικής λειτουργίας».

Ο όρος «δυσαριθμησία», στην κυριολεξία αναφέρεται στην ειδική δυσκολία του ατόμου με την αριθμητική ή με τους αριθμητικούς υπολογισμούς (Selikowitz, 1993). Η δυσαριθμησία ορίζεται σαν τη διαταραχή σε έναν ή περισσότερους



μηχανισμούς που εμπλέκονται στα μαθηματικά όπως π.χ. υπολογισμός, μαθηματική λογική, γλώσσα και άλλοι.. Η διαταραχή αυτή συχνά συνοδεύεται και από οπτικο-χωρικές δυσλειτουργίες.

«Αναπτυξιακή δυσαριθμησία είναι μια δομική διαταραχή των μαθηματικών ικανοτήτων, που έχει τη βάση της σε γενετική ή σύμφυτη διαταραχή ορισμένων μερών του εγκεφάλου- μέρη που είναι το άμεσο ανατομικοφυσιολογικό υπόστρωμα της κατάλληλης ηλικιακής ωρίμανσης των μαθηματικών ικανοτήτων- χωρίς να υπάρχει μια ταυτόχρονη διαταραχή των γενικών νοητικών λειτουργιών» (Rourke & Copway, 1998).

Οι παράγοντες (ενδοατομικοί και περιβαλλοντικοί) που μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή σχολική αποτυχία στον τομέα των μαθηματικών είναι το χαμηλό κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο και οι ακατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες, οι διαφορές των δυο φύλων, οι συναισθηματικές διαταραχές, το άγχος, η αρνητική στάση προς το μάθημα, η χαμηλή νοημοσύνη, η ανεπαρκής γλωσσική ανάπτυξη, οι αντιληπτικές ελλείψεις, η Ειδική Μαθησιακή Δυσκολία στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο (δυσαριθμησία) και η ακατάλληλη διδασκαλία. Οι παραπάνω παράγοντες έχουν συνδεθεί, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, με τη χαμηλή μαθηματική επίδοση (Αγαλιώτης, 2004).

Σύμφωνα με τα διαγνωστικά κριτήρια του DSM-IV, για να τεθεί η διάγνωση της διαταραχής των μαθηματικών, θα πρέπει η ικανότητα του παιδιού στην εκτέλεση αριθμητικών πράξεων να είναι κατά πολύ κατώτερη από την αναμενόμενη για την ηλικία, το νοητικό και εκπαιδευτικό του επίπεδο. Επίσης, οι δυσκολίες στην αριθμητική δεν πρέπει να οφείλονται κατά κύριο λόγο σε γενικώς ανεπαρκή διδασκαλία ή σε άμεσες επιδράσεις ή ελλείμματα της οπτικής, της ακουστικής ή της νευρολογικής λειτουργίας. Στο ICD-10, αναφέρεται ακόμη ως προϋπόθεση η φυσιολογική ικανότητα του παιδιού στην ανάγνωση και το συλλαβισμό: «*Η ειδική διαταραχή των μαθηματικών ικανοτήτων περιλαμβάνει τη σαφή βλάβη των αριθμητικών ικανοτήτων η οποία δεν ερμηνεύεται μεμονωμένα στη βάση της νοητικής υστέρησης ή της σχολικής ανεπάρκειας. Το έλλειμμα αφορά τον έλεγχο των βασικών υπολογιστικών ικανοτήτων της πρόσθεσης, αφαίρεσης, πολλαπλασιασμού και διαίρεσης σε αντίθεση με τις περισσότερο θεωρητικές μαθηματικές ικανότητες που απαιτούνται στην άλγεβρα, τριγωνομετρία, γεωμετρία ή μαθηματική ανάλυση*» (εγχειρίδιο ICD-10 της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας, 1993).

Οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά στα μαθηματικά αφορούν συνήθως την αδυναμία κατανόησης μαθηματικών εννοιών στις οποίες βασίζονται συγκεκριμένες αριθμητικές πράξεις. Επίσης παρουσιάζεται αδυναμία κατανόησης και αναγνώρισης μαθηματικών όρων ή συμβόλων, δυσκολία διεξαγωγής βασικών αριθμητικών υπολογισμών, δυσκολία κατανόησης των αριθμών που σχετίζονται με συγκεκριμένο πρόβλημα αριθμητικής, δυσκολία ορθής στοίχισης των αριθμών κατά την διεξαγωγή αριθμητικών υπολογισμών και αδυναμία αποστήθισης των πινάκων του πολλαπλασιασμού (Lyon, 1996· Taylor, 1988).

Τα παιδιά με διαταραχές των μαθηματικών υπολείπονται συχνά σε οπτικοχωρικές και οπτικο-αντιληπτικές δεξιότητες χωρίς να εμφανίζουν δυσκολίες στις ακουστικές-αντιληπτικές και λεκτικές τους δεξιότητες όπως η πλειοψηφία των παιδιών με διαταραχές ανάγνωσης (Rourke, 1985).

Οι δυσκολίες των παιδιών με δυσλεξία στα μαθηματικά, κατά πρώτον, δεν είναι της ίδιας έντασης με τις αναγνωστικές και ορθογραφικές δυσκολίες, κατά δεύτερον, υπάρχει μια μικρή μερίδα παιδιών που δεν έχουν ιδιαίτερα προβλήματα, όπως υπάρχει και μια μερίδα παιδιών που αναπτύσσουν έξοχες μαθηματικές δεξιότητες. Σύμφωνα με τον Tim Miles (1992) «Όλοι ή οι περισσότεροι δυσλεξικοί φαίνεται να αντιμετωπίζουν ένα είδος δυσκολιών με τα μαθηματικά, αλλά αυτές μπορούν να ξεπεραστούν σε διαφορετικό βαθμό και σε ορισμένες περιπτώσεις δυσλεξικοί να γίνουν έξοχοι μαθηματικοί». (Αναστασίου, 1998).

Για τη μικρή σχετικά μερίδα ερευνητών που μελετά το ζήτημα των δυσκολιών στην αριθμητική, η αναπτυξιακή δυσλεξία και η δυσαριθμησία είναι δύο διακριτές δυσκολίες ή διαταραχές που είναι πιθανό να εκδηλώνονται ανεξάρτητα, χωρίς δηλαδή η μία να προϋποθέτει την παρουσία της άλλης (Temple, 1991).

1.5 Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΗΣ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ

Οι διαταραχές στη διαδικασία της γραφής απασχόλησαν τους επιστήμονες από τη δεκαετία του 1960. Σχετικές έρευνες έχουν δείξει πως η πλειοψηφία των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζει προβλήματα σε έναν τουλάχιστον τομέα που αφορά την γραπτή έκφραση, όπως για παράδειγμα τον συλλαβισμό, τη δομή, τη σύνταξη, το λεξιλόγιο και την ορθογραφία (Hooper κ.α., 1994).



Σύμφωνα με τα διαγνωστικά κριτήρια του DSM-IV, οι δεξιότητες γραφής του παιδιού θα πρέπει να είναι σημαντικά κατώτερες από τις αναμενόμενες σε σχέση με τη χρονολογική του ηλικία, το νοητικό του επίπεδο και το επίπεδο της τάξης στην οποία φοιτά. Επίσης, στην περίπτωση όπου υπάρχει αισθητηριακό πρόβλημα, οι δυσκολίες στις δεξιότητες γραφής δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από αυτές που συνήθως συνοδεύουν το πρόβλημα αυτό (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004).

Στο ICD-10 (1993), η διάγνωση περιορίζεται στην *ειδική διαταραχή του συλλαβισμού*, κύριο χαρακτηριστικό της οποίας είναι η σημαντική μειονεξία στην ανάπτυξη των ορθογραφικών δεξιοτήτων, χωρίς την παρουσία ιστορικού ειδικής διαταραχής στην ανάγνωση.

1.6 ΑΙΤΙΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ-ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ

Σε ένα γενικό πλαίσιο, η αιτιολογία των μαθησιακών δυσκολιών είναι οργανικής φύσεως. Οι μαθησιακές δυσκολίες είναι αποτέλεσμα κάποιας νευρολογικής διαταραχής, η οποία σχετίζεται με κληρονομικούς παράγοντες και αφορά ελλείμματα τα οποία πλήττουν τον τρόπο λειτουργίας ορισμένων περιοχών του εγκεφάλου με συνέπεια την εμφάνιση δυσκολιών στο παιδί στη διάκριση των ήχων και των γραπτών συμβόλων (Frith & Frith, 1996). Η επικράτηση βιολογικών συντελεστών είναι καθοριστική για την εμφάνιση της διαταραχής. Η δυσλεξία είναι αποτέλεσμα συνέργειας βιολογικών (γενετικών) παραγόντων που αφορούν τις φωνολογικές ικανότητες και περιβαλλοντικών παραγόντων κινδύνου. (Vellutino F.R, κ.α., 2004).

Η αιτιολογία του φαινομένου της δυσλεξίας φαίνεται ότι έχει πολυπαραγοντική βάση. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι βιολογικοί-κληρονομικοί παράγοντες ευθύνονται στο μεγαλύτερο ποσοστό για την εμφάνιση της δυσλεξίας αλλά υπάρχει και μια σειρά άλλων παραγόντων όπως είναι οι κοινωνικο-πολιτισμικοί αλλά και περιβαλλοντικές καταστάσεις που παρεμβαίνουν στο σύνδρομο της δυσλεξίας. Η δυσλεξία δεν αποτελεί μια ενιαία ειδική διαταραχή του γραπτού λόγου αλλά είναι δυνατό να παρουσιάζει διαφορετικές μορφές που η καθεμιά μπορεί να έχει διαφορετική αιτιολογία.

Η ειδική εξελικτική δυσλεξία οφείλεται σε ειδικό έλλειμμα του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (Κ.Ν.Σ.) και πιο συγκεκριμένα σε νευρολογική βλάβη στη γωνιώδη έλικα (angular gyrus) του κυρίαρχου ημισφαιρίου του εγκεφάλου (Halveston, 1987). Η εξελικτική δυσαριθμησία συνδέεται και με συγκεκριμένες δυσλειτουργίες του εγκεφάλου, πιο συγκεκριμένα βλάβες της βρεγματο-ινιακής περιοχής συνδέονται με δυσκολίες στην κατανόηση της έννοιας του αριθμού, ενώ βλάβες στη μετωπιαία περιοχή προκαλούν δυσκολίες στην ανακωδικοποίηση πληροφοριών κατά την επίλυση προβλημάτων. (Luria, 1966)

Πολλοί ερευνητές μίλησαν για μια νευρολογική διάσταση του φαινομένου της δυσλεξίας (Eichenwald, 1967· Critchley, 1964· Hallgren, 1950· Hermann, 1959· Hinshelwood, 1917· Johnson & Myklebust, 1967· Money, 1966· Orton, 1937· Schmidt & May, 1918).

Επιβράδυνση στη (νευρολογική) ωρίμανση (maturational lag or delay) είναι υπεύθυνη σύμφωνα με κάποιους ερευνητές για την εκδήλωση διαταραχών στην ανάγνωση (Newton & Thomson, 1976· Satz κ.α., 1978· Silver & Hagin, 1975). Ο Kinsbourne (1973) αποδίδει τη δυσλεξία σε μια νευρο-αναπτυξιακή επιβράδυνση (neurodevelopmental lag) που ευθύνεται και για το έλλειμμα κινητικού αντανακλαστικού reflex (συνέργεια) (synergism) που ακολουθεί μια κινητική δραστηριότητα του ατόμου, όπως δυσκολία στο πιάσιμο ενός αντικειμένου που πέφτει. Ο όρος αυτός αναφέρεται στο σύστημα συντονισμού των οργάνων ή μυών του σώματος με σκοπό την επιτέλεση κάποιας προγραμματισμένης συλλογικής λειτουργίας (Reber, 1985). Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίχθηκε ότι το σύνδρομο της δυσλεξίας οφείλεται σε μια επιβράδυνση στην ωρίμανση του κυρίαρχου στη γλώσσα ημισφαιρίου. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα πρώτα στάδια της αναγνωστικής δυσκολίας των παιδιών με δυσλεξία έχουν σαν αφετηρία τους αντιληπτικές κινητικές δυσκολίες ενώ τα επόμενα στάδια σχετίζονται περισσότερο με αντιληπτικές γλωσσικές δυσκολίες (Satz κ.α., 1978).

Λειτουργικό έλλειμμα του αριστερού ημισφαιρίου μπορεί επίσης να οδηγήσει στην εμφάνιση διαταραχών της ανάγνωσης. Ο Rutter (1978) αποδίδει τη χαμηλή αναγνωστική επίδοση σε δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα στην αντιληπτική σύνδεση των πληροφοριών και όχι στην ελλιπή μεταβίβασή τους σε επίπεδο διαισθητηριακών συστημάτων ή χωρο-χρονικού συντονισμού (Στασινός, 2003).

Ερευνητικά δεδομένα έχουν δείξει μια σχέση ομοιότητας μεταξύ του συνδρόμου Gerstmann (Gerstmann, 1940) και της ειδικής εξελικτικής δυσλεξίας

χωρίς όμως αυτή να τυγχάνει την ευρεία αποδοχή της επιστημονικής κοινότητας (Benton, 1962· Gardner, 1975).

Ο Critchley (1964) θεωρεί ότι η μικτή πλευρίωση-αφορά τη προτίμηση της μίας ή και της άλλης πλευράς του σώματος- που παρατηρείται σε κάποια άτομα είναι πολλές φορές υπαίτια για την εμφάνιση της δυσλεξίας.

Σύμφωνα με ερευνητικά δεδομένα, η κληρονομικότητα ευθύνεται για το 60% περίπου των περιπτώσεων διαταραχών της ανάγνωσης (DeFries κ.α., 1991).

Βρετανοί επιστήμονες πιστεύουν ότι ανακάλυψαν ένα γονίδιο το οποίο είναι πιθανόν να είναι μια από τις αιτίες της δυσλεξίας. Πιστεύεται ότι πρόκειται για το πρώτο μεμονωμένο γονίδιο που συνδέεται με την πάθηση. Οι ερευνητές του Τμήματος Ψυχολογικής Ιατρικής του Κολεγίου Ιατρικής της Ουαλίας ανέλυσαν τα γενετικά χαρακτηριστικά 300 οικογενειών από την Ουαλία και την δυτική Αγγλία που είχαν τουλάχιστον ένα παιδί με δυσλεξία. Απομόνωσαν το γονίδιο KIAA0319 συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των 300 οικογενειών με αυτά οικογενειών χωρίς μέλος με δυσλεξία. Οι επιστήμονες επικεντρώθηκαν στο πως το KIAA0319 λειτουργεί μέσα στον εγκέφαλο και διακόπτει τις ικανότητες ανάγνωσης και γραφής του ατόμου.

Μια από τις ερευνητικές ομάδες που έχει ανακοινώσει την εύρεση γενετικών τόπων (από το Πανεπιστήμιο του Ελσίνκι σε συνεργασία και με ερευνητές από το Πανεπιστήμιο Καρολίνσκα της Στοκχόλμης) παρουσίασε πρόσφατα τα αποτελέσματα έρευνας που δείχνουν ότι ο γενετικός τόπος 15q21 (χρωματόσωμα 15) αποτελεί "υποψήφιο" γονίδιο (DYX1C1) της δυσλεξίας (Tairale M. κ.α., 2003). Τη σημασία του ευρήματος τόνισε και η Grigorenko (2003). Το ερώτημα αν το γονίδιο αυτό συνεργεί με άλλα γονίδια δεν έχει απαντηθεί ακόμα.

Η πρόωμη εμφάνιση προβλημάτων συμπεριφοράς, είναι πιθανό να επιδρά αρνητικά στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων (ικανότητα συγκέντρωσης, διατήρηση της προσοχής), οι οποίες είναι απαραίτητες για τη μάθηση (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004).

Ανεξάρτητα από τα αίτια που την προκαλούν, η δυσλεξία δημιουργεί διαφορές στον τρόπο αντίληψης του κόσμου, επεξεργασίας των ερεθισμάτων και μάθησης, οι οποίες συχνά οδηγούν σε ξεχωριστές μορφές έκφρασης και δημιουργίας.

1.7 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ-ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ

Ο ακριβής προσδιορισμός της συχνότητας εμφάνισης μαθησιακών διαταραχών στο παιδικό πληθυσμό είναι δύσκολος λόγω των δυσκολιών που σχετίζονται τόσο με τον ορισμό όσο και με τη διάγνωση τους (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004). Εκτιμάται ότι το ποσοστό των παιδιών με μαθησιακές διαταραχές κυμαίνεται από 2% έως 10%, ανάλογα με τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται κάθε φορά για τη διάγνωση, καθώς επίσης και με το δείγμα των παιδιών που συμμετέχουν στις διάφορες έρευνες (APA, 1994).

Έχει διαπιστωθεί ότι το 55.6% των παιδιών που παραπέμπονται σε Ιατροπαιδαγωγικά κέντρα έχει σαν αιτιολογία την εμφάνιση μαθησιακών δυσκολιών. Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις με διαφορετική αιτιολογία παραπομπής, τα παιδιά συχνά αντιμετώπιζαν και μαθησιακές διαταραχές (Κάκουρος, Μπαλούρδος & Ρεκούτης, 1995).

Οι διαταραχές της ανάγνωσης αφορούν το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Σύμφωνα με ερευνητικά δεδομένα το ποσοστό των δυσλεξικών παιδιών αγγίζει το 4-5% όλων των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες με υπεροχή των αγοριών έναντι των κοριτσιών (αναλογία 3,5:1) (Simpson & Gillis-Carlebach, 1991). Υψηλότερα ποσοστά παρατηρούνται σε κοινωνικά αποστερημένες ομάδες με μεγαλύτερη συχνότητα στις δυτικές κοινωνίες (Makita K., 1968). Οι διαφορές των δυο φύλων αφορούν την λεκτική ικανότητα και τις χωρο-οπτικές τους δεξιότητες με την υπεροχή των κοριτσιών στην λεκτική ικανότητα (Στασινός, 2003· Maccoby & Jacklin, 1974).

Ο Rutter (1979) επισημαίνει ότι η δυσλεξία συναντάται σε πολλές γλώσσες του κόσμου γεγονός που σχεδόν αποκλείει το ενδεχόμενο να εκλείπει το σύνδρομο της δυσλεξίας από κάποια χώρα. Στην Ελλάδα σ' έναν σχολικό πληθυσμό δύο εκατομμυρίων μαθητών εκτιμάται ότι τουλάχιστο 100.000 δυσλεξικοί παρουσιάζουν σοβαρές αναγνωστικές δυσκολίες (Στασινός, 2003). Δυσλεξία απαντάται εξίσου σε γλώσσες που χαρακτηρίζονται ως φωνολογικά "διαφανείς" ή "επιφανειακές" (π.χ. ελληνικά) και σε μη διαφανείς (π.χ. αγγλικά) σύμφωνα με την κανονικότητα ή μη στη σχέση μεταξύ φωνήματος και γραφήματος. Συνοψίζοντας τις παρατηρήσεις που έχουν γίνει σε διάφορες χώρες η Grigorenko (2001) διαπιστώνει, ότι τα λάθη των δυσλεξικών ατόμων είναι σημαντικά λιγότερα σε "επιφανειακές" από ό, τι σε άλλες γλώσσες.

Η διαταραχή της γραπτής έκφρασης συχνά συνυπάρχει με άλλες μαθησιακές διαταραχές (APA, 1994) και αφορά τουλάχιστον το 10% του μαθητικού πληθυσμού (Lyon, 1996).

Σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες που έχουν γίνει, έχει βρεθεί ότι το ποσοστό της *δυσαριθμησίας* στο γενικό πληθυσμό κυμαίνεται από 3- 6,5%. Επίσης, ο αριθμός των κοριτσιών με *δυσαριθμησία* είναι ίσος με αυτόν των αγοριών, ένα απροσδόκητο εύρημα γνωρίζοντας ότι στις μαθησιακές δυσκολίες ο αριθμός των αγοριών είναι μεγαλύτερος (Shalev, Ruth S., 2004).

Έχει βρεθεί πως το 60% έως 80% των παιδιών με μαθησιακές διαταραχές είναι αγόρια. Άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι η αναλογία αγοριών και κοριτσιών με μαθησιακές διαταραχές είναι περίπου η ίδια (Moats & Lyon, 1993· S. Shaywitz κ.α., 1990).

Η αναγνώριση και η αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών σχετίζονται, σε κάποιο βαθμό, με το κοινωνικοπολιτισμικό επίπεδο της οικογένειας του παιδιού καθώς επίσης και με τη γλωσσική του ανάπτυξη, η οποία επηρεάζεται από το περιβάλλον στο οποίο μεγαλώνει το παιδί (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004). Τα παιδιά με *δυσλεξία* τείνουν να προέρχονται από πολυμελείς οικογένειες καθώς επίσης υπάρχει μια τάση να είναι τελευταία στη σειρά γέννησης (Rutter, Tizard & Whitmore, 1970).

1.8 ΣΥΝΝΟΣΗΡΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ - ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ

Συννοσηρότητα έχει παρατηρηθεί γενικά μεταξύ των μαθησιακών διαταραχών, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται και η *δυσλεξία*, και διαταραχών του συναισθήματος (Prior M. κ.α., 1999), διαταραχών συμπεριφοράς (Hinshaw S.P., 1992) και ειδικότερα της *ΔΕΠΥ (Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής-Υπερκινητικότητα)* στο παιδί (Rapport M.D. κ.α., 1999) και στον έφηβο (McGee R. κ.α., 2002)

Η πλειοψηφία των παιδιών με μαθησιακές διαταραχές παρουσιάζουν με μεγαλύτερη συχνότητα προβλήματα συμπεριφοράς σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά (Achenbach κ.α., 1991). Ορισμένοι ερευνητές υποθέτουν ότι τα προβλήματα συμπεριφοράς μπορεί να οδηγούν σε μαθησιακές δυσκολίες (Shelton & Barkley, 1994). Επίσης, οι τρεις στους τέσσερις μαθητές με μαθησιακές διαταραχές

παρουσιάζουν και δυσκολίες οι οποίες αφορούν τις κοινωνικές τους δεξιότητες (Kavale & Forness, 1996). Η πλειοψηφία των ατόμων αυτών παρουσιάζει επίσης αδυναμία και αδεξιότητα στον κινητικό έλεγχο γεγονός που οδηγεί σε δυσκολίες στη γραφή, το σχεδιασμό και σε άλλα θέματα που απαιτούν ψυχοκινητικές ικανότητες (Στασινός, 2003). Συχνά οι διαταραχές συντονισμού- περιλαμβάνουν δυσκολίες αδρής κινητικότητας, δυσκολίες λεπτής κινητικότητας και οπτικο-κινητικά προβλήματα- συνυπάρχουν με προβλήματα λόγου, ομιλίας και με δυσκολίες στην αριθμητική (Hadders κ.α., 1988· Gilberg&Gilberg, 1989).

Έρευνες έχουν δείξει τάση των αγοριών με αντικοινωνική συμπεριφορά να αναγνωρίζονται ως άτομα με χαμηλή αναγνωστική επίδοση προτού εκδηλώσουν παρόμοια συμπεριφορά γεγονός που υποδεικνύει πως η αντικοινωνική συμπεριφορά του παιδιού σχετίζεται με την αποτυχία του να μαθαίνει να διαβάσει και είναι επακόλουθου αυτού του γεγονότος (Rutter κ.α., 1970). Αρκετές έρευνες έχουν δείξει υψηλή συσχέτιση μεταξύ αντικοινωνικής συμπεριφοράς- ακόμη και ψυχιατρικών διαταραχών- και αναγνωστικής υστέρησης (McMichael, 1979· Jorm, 1983).

Όπως έχουν δείξει κλινικές μελέτες η δυσλεξία (ή specific reading disability) σχετίζεται με την φωνολογική διαταραχή (*phonological disorder*) και την εξελικτική δυσφασία (*specific language impairment* ή *developmental dysphasia*) οι οποίες γίνονται εμφανείς στην προσχολική ηλικία. Τα κλινικά χαρακτηριστικά αυτών των δυο διαταραχών προηγούνται χρονικά της δυσλεξίας η ύπαρξη της οποίας γίνεται αντιληπτή με την έναρξη φοίτησης στο σχολείο. Η εξελικτική δυσφασία συχνά ακολουθείται από την δυσλεξία ενώ σε πολλές περιπτώσεις συμπτώματα των δυο διαταραχών συνυπάρχουν και διαρκούν στο χρόνο (Bishop, 2004).

Η συννοσηρότητα δυσλεξίας με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής- υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ) έχει αποτελέσει επίσης αντικείμενο έρευνας. Ερευνητικό πρόγραμμα έδειξε ότι ο γενετικός τόπος στο χρωματόσωμα 6p έχει πλειοτροπικό αποτέλεσμα και στις δυο διαταραχές, δηλαδή σχετίζεται και με τις δυο (Willcutt E.G. κ.α., 2002).

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι οι μαθησιακές δυσκολίες συνοδεύονται συχνά από προβλήματα συμπεριφοράς όπως η υπερκινητικότητα και η απροσεξία. Στην εφηβική ηλικία, οι χαμηλές σχολικές επιδόσεις συχνά επικαλύπτονται από εκδηλώσεις επιθετικής και αντικοινωνικής συμπεριφοράς (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004).



1.9 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ

Το γεγονός ότι τα παιδιά με μαθησιακές διαταραχές έχουν φυσιολογική νοημοσύνη έδωσε στους γονείς και στους δασκάλους την ελπίδα πως οι δυσκολίες των παιδιών στην ανάγνωση, τη γραφή και τα μαθηματικά μπορούν να ξεπεραστούν εφόσον βρεθούν κατάλληλοι τρόποι και μέσα διδασκαλίας (Lyon, 1996).

Οι τεχνικές που συνήθως χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των μαθησιακών διαταραχών στηρίζονται βασικά σε ψυχοκοινωνικές και εκπαιδευτικές μεθόδους. Οι τεχνικές αυτές θα πρέπει να διέπονται από ορισμένες βασικές αρχές οι οποίες να επιτρέπουν στο παιδί να κατανοήσει τα αίτια των δυσκολιών του, να έχει το ανάλογο κίνητρο για μάθηση και να βιώνει το συναίσθημα της επιτυχίας (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2000).

Ο ειδικός επιστήμονας θα πρέπει αρχικά να προσδιορίσει το μαθησιακό επίπεδο στο οποίο το παιδί καταφέρνει να ανταποκριθεί χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες, να του προσφέρει συνεχή ανατροφοδότηση, ώστε το παιδί να γνωρίζει κάθε φορά πόσο αποτελεσματική ήταν η προσπάθειά του, να ασκήσει το παιδί στον αυτοέλεγχο και στην αυτοκαθοδήγηση, καθώς επίσης και στη βελτίωση του επιπέδου της αυτοεκτίμησής του. Σημαντικό είναι ο ειδικός να έχει τη συνεργασία τόσο των γονέων όσο και των εκπαιδευτικών. Για μια σωστή μεθόδευση θα πρέπει οι απαιτήσεις του προγράμματος αντιμετώπισης να αυξάνονται προοδευτικά ακολουθώντας μικρά βήματα (Κάκουρος, 2001).

Η άσκηση του παιδιού σε δραστηριότητες φωνολογικής ενημερότητας σε μικρή ηλικία περιορίζει σημαντικά την εμφάνιση των διαταραχών ανάγνωσης στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης μαθησιακών διαταραχών (Blachman, κ.α, 1994' Foorman, κ.α, 1997).

Έχει διαπιστωθεί ότι οι δυσλεξικοί χρησιμοποιούν κωδικά συστήματα διαφορετικά από εκείνα των κανονικών αναγλωστών και αυτό γιατί με αυτό τον τρόπο επιχειρούν να αντισταθμίσουν το ελλειμματικό φωνολογικό τους σύστημα (Rack, 1985). Χρησιμοποιούν δηλαδή στρατηγικές κωδικοποίησης των γραπτών συμβόλων πολύ διαφορετικές από εκείνες των κανονικών αναγλωστών. Επίσης, τα παιδιά με δυσλεξία κάνουν χρήση αναγνωστικών και ορθογραφικών στρατηγικών βασισμένων στην ομιλούμενη γλώσσα τους, που υπερέχει της αναγνωστικής και ορθογραφικής τους ικανότητας (Στασινός, 2003).

Τα προγράμματα ειδικής αγωγής δυσλεξικών παιδιών που επικεντρώνονται

στη ελλειμματική φωνολογική επεξεργασία επιδιώκουν πρωταρχικά την απόκτηση φωνολογικής ενημερότητας και παράλληλα αναγνώριση της αντιστοιχίας φωνημάτων με γραφήματα. Η φωνολογική ενημερότητα επιτυγχάνεται με την συστηματική άσκηση στην αναγνώριση και χειρισμό των φωνημάτων. Η αναγνώριση αυτή γίνεται με την κατάτμηση των προτάσεων σε λέξεις, των λέξεων σε συλλαβές και αυτών σε φωνήματα. Σε συνέχεια αναγνώριση και παραγωγή γίνεται του φωνήματος σε διάφορες θέσεις της λέξης. Περιλαμβάνει επίσης αντίληψη και παραγωγή ομοιοκαταληξίας και χειρισμό των φωνημάτων μέσα στη λέξη.

Η εξέλιξη της επιστημονικής έρευνας γύρω από τη λειτουργία του εγκεφάλου είναι πιθανό να οδηγήσει στην εύρεση νέων τεχνικών αντιμετώπισης των μαθησιακών διαταραχών βασιζόμενων σε ιατρικές και φαρμακευτικές παρεμβάσεις.

Η αναγνώριση της ύπαρξης του προβλήματος αποτελεί τα αρχικό και πιο σημαντικό στάδιο για την σωστή αντιμετώπισή του. Όσο πιο έγκαιρη είναι η διάγνωση μιας μαθησιακής διαταραχής τόσο πιο αποτελεσματική θα είναι η παρέμβαση της. Στην περίπτωση που το πρόβλημα δεν αναγνωριστεί μέχρι την ηλικία των 8 ετών περίπου, έχει σα συνέπεια το παιδί να ανταποκρίνεται με μεγαλύτερη δυσκολία στη θεραπευτική προσπάθεια και η έκβαση των δυσκολιών του είναι δυσμενέστερη (Fletcher & Footman, 1994).

Την τελευταία δεκαετία οι μαθητές με μαθησιακές διαταραχές εντάσσονται σε κανονικές τάξεις στις οποίες εφαρμόζονται εκπαιδευτικά προγράμματα προσαρμοσμένα στις ανάγκες του συγκεκριμένου μαθητικού πληθυσμού (Hammill, 1993· Καραδήμας, 2001).

Η εκάστοτε κλινική εικόνα του παιδιού πρέπει να οδηγεί τον ειδικό επιστήμονα αλλά και τον εκπαιδευτικό στην δημιουργία εξατομικευμένων προγραμμάτων κατάλληλα προσαρμοσμένων στις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε παιδιού με μαθησιακές διαταραχές. Για την επίτευξη μιας αποτελεσματικής παρεμβατικής στρατηγικής οι στόχοι που θα τεθούν από τον ειδικό θα πρέπει να έχουν ιεράρχηση και να τηρούνται στα σωστά χρονικά πλαίσια έτσι ώστε να αποφευχθεί τυχόν πιθανότητα υποτροπιασμού. Εκτός από την έγκαιρη και συστηματική αντιμετώπιση των μαθησιακών διαταραχών η παρουσία ενός υποστηρικτικού περιβάλλοντος είναι ζωτικής σημασίας για την αφομοίωση των παρεμβατικών στρατηγικών αλλά και την ομαλή και σταθερή βελτίωση του δυσλεξικού παιδιού τόσο σε σχολικο-μαθησιακό όσο και σε ψυχοκοινωνικό επίπεδο.



ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

Η *δυσλεξία ή δυσλεξική συμπεριφορά*, ως ιδίομορφη συμπεριφορά στη γραφή και την ανάγνωση, *δεν είναι ασθένεια, αλλά μαθησιακή δυσκολία*. Μπορεί η δυσλειτουργία ή οι δυσλειτουργίες, όσον αφορά στην κατάκτηση των απαραίτητων ικανοτήτων – δεξιοτήτων απόκτησης και πρόσκτησης της γραφής και της ανάγνωσης, να διαπλέκονται με νευρολογικούς και συναισθηματικούς παράγοντες. Η διαπλοκή, όμως, αυτή δε σημαίνει, σε καμία περίπτωση, ότι πρόκειται για ασθένεια. Το φαινόμενο της δυσλεξίας απασχολεί, ιδιαίτερα σήμερα, εκπαιδευτικούς, γονείς και κυρίως μαθητές οι οποίοι συχνά περιθωριοποιούνται μέσα σε μια ανενημέρωτη κοινωνία, ένα ελλιπές σχολείο ή μια προκατειλημμένη οικογένεια. Αυτό που πρέπει να τονιστεί είναι ότι η δυσλεξία δεν είναι ασθένεια, γι' αυτό δε θεραπεύεται. Μπορεί, όμως, να βελτιωθεί σημαντικά με την εφαρμογή κατάλληλων διδακτικών προγραμμάτων. Έχει διεθνώς υποστηριχθεί πως το μεγαλύτερο ποσοστό των δυσλεξικών μαθητών έχει τη νοημοσύνη, την ικανότητα και τον ενθουσιασμό να προοδεύσει σχολικά αν αντιμετωπιστεί με το σωστό τρόπο. Το δυσλεξικό παιδί, με τη βοήθεια του ειδικευμένου καθηγητή, μπορεί να είναι ένας πάρα πολύ καλός μαθητής, φοιτητής και επαγγελματίας στη συνέχεια. Τα περισσότερα δυσλεξικά παιδιά μπαίνουν στην εφηβεία έχοντας τη γεύση της σχολικής αποτυχίας και της απόρριψης, το συναίσθημα της ανασφάλειας, το φόβο για το αύριο και την επαγγελματική αποκατάσταση, το παράπονο πως η προσπάθειά τους σπάνια αμείβεται. Όταν ο εκπαιδευτικός αποδέχεται το μαθητή, κατανοεί τα προβλήματά του, τον ενθαρρύνει να ανακαλύψει από μόνος του τις δυνατότητές του, να θέσει τους στόχους του, να πάρει κάποιες αποφάσεις και να κατευθύνει τη ζωή του, τότε συμβάλλει στη βελτίωση του επιπέδου της αυτοεκτίμησης του. Ο γονιός μπορεί να βοηθήσει το παιδί του ποικιλοτρόπως και σε ψυχολογικό και σε πρακτικό επίπεδο. Η συμπαράσταση από όλα τα μέλη της οικογένειας, η ανταμοιβή της προόδου και οι συχνοί έπαινοι τονώνουν τη δύναμη της θέλησής του. Μια καλή συνεργασία γονιού-καθηγητή μπορεί να επιφέρει πολύ καλύτερα αποτελέσματα στην επίδοση του μαθητή απ' ότι σε μεμονωμένες προσπάθειες.

Όσο εξελίσσεται η κοινωνία μας τόσο εμπλουτίζεται η επιστημονική γνώση γύρω από τα θέματα που αφορούν τις μαθησιακές δυσκολίες και πιο συγκεκριμένα τη

δυσλεξία. Πρέπει να είμαστε δεκτικοί σε νέες προτάσεις και έτοιμοι ακόμη και στον επαναπροσδιορισμό κάποιων θεωριών σχετικών με τη δυσλεξία αφού τα ακριβή αίτια του συνδρόμου αυτού παραμένουν στο μεγαλύτερο μέρος τους άγνωστα. Το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας για τη δυσλεξία ολοένα αυξάνεται με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση προς τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους άμεσα ενδιαφερόμενους για το σύνδρομο της δυσλεξίας. Η σωστή προσέγγιση του φαινομένου της δυσλεξίας οφείλει να γίνεται με διεπιστημονικό τρόπο έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μια ολιστική παρέμβαση βασισμένη στις εκπαιδευτικές, σωματικές, ψυχολογικές αλλά και ιατρικές ανάγκες του κάθε ατόμου ξεχωριστά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.1 ΝΕΥΡΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (Κ.Ν.Σ.)

Το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (Κ.Ν.Σ.) απαρτίζεται από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό (ο οποίος είναι προστατευμένος από τη σπονδυλική στήλη). Ο εγκέφαλος μαζί με το νωτιαίο μυελό συγκροτούν το εγκεφαλονωτιαίο σύστημα, η περιφερική μοίρα του οποίου αποτελείται από τα νεύρα, τα οποία αποκαλούνται νωτιαία (spinal) όσα εκφύονται από το νωτιαίο μυελό και κρανιακά ή εγκεφαλικά συζυγίες (cerebral) όσα εκφύονται από τον εγκέφαλο.

Το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (Α.Ν.Σ.) ή *φυτικό* (vegetative) επειδή ρυθμίζει αυτόνομα τις «φυτικές» λειτουργίες, όπως την αναπνοή, την κυκλοφορία, τη πέψη, αποτελείται επίσης από κεντρική μοίρα και περιφερικά νεύρα που πολλές φορές οδεύουν μαζί με τα νωτιαία ή τα κρανιακά του ΚΝΣ (Λυμπεράκης, 1997).

2.2. ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ: ΒΑΣΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Ο εγκέφαλος θεωρείται το πολυπλοκότερο όργανο του ανθρώπου και είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωσή. Το βάρος του είναι περίπου 1400 γραμμάρια. Αποτελείται από το νευρικό ιστό (*nervous tissue*), ένα πλέγμα διαφόρων τύπων κυττάρων που ονομάζονται νευρώνες (*neurons*) και ανέρχονται σε εκατό δισεκατομμύρια. Η σύνδεση των νευρώνων πραγματοποιείται μέσω *συνάψεων* και *επαφών*. Το μήνυμα μεταδίδεται μεταξύ γειτονικών νευρώνων με χημικές ουσίες που ονομάζονται *νευροδιαβιβαστές* (*neurotransmitters*). Εκτός από τα κυρίως νευρικά κύτταρα υπάρχουν και τα υποστηρικτικά *νευρογλοιακά κύτταρα* (*glial cells*) των οποίων ο φυσιολογικός ρόλος, έχει πρόσφατα αποδειχθεί, ότι είναι πολλαπλός και εξαιρετικά σημαντικός (Guyton & Hall, 2006).



Ο εγκέφαλος προσλαμβάνει ουσίες μικρομοριακές και λιποδιαλυτές καθώς και γλυκόζη που αποτελεί την μοναδική οργανική ένωση που μεταβολίζει παρουσία οξυγόνου ώστε να παραχθεί η ενέργεια που απαιτείται για την λειτουργία του.

Ο εγκέφαλος διαθέτει εξειδικευμένο αγγειακό σύστημα εξοπλισμένο με τον «αιματοεγκεφαλικό φραγμό» ο οποίος αποκλείει την διόδο ορισμένων βλαβερών ουσιών από την κυκλοφορία στον εγκεφαλικό ιστό.

Ο φλοιός του εγκεφάλου διακρίνεται σε διάφορες περιοχές με χαρακτηριστικά κύτταρα, από πλευράς μορφολογικής αλλά και λειτουργικής, σε κάθε περιοχή. Ο Brodmann (1909) προχώρησε σε σημαντική χαρτογράφηση του εγκεφάλου, η οποία χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα, χωρίζοντας τον εγκεφαλικό φλοιό σε 52 περιοχές. Καθεμιά από τις αριθμημένες περιοχές αντιστοιχεί σε συγκεκριμένες λειτουργίες (Despouros & Silbernagl, 2003).

Ο εγκέφαλος αποτελεί το πιο ζωτικό και πολύπλοκο όργανο του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (Κ.Ν.Σ.), βρίσκεται προστατευμένος μέσα σε μια οστέινη κάψα, το κρανίο και περιβάλλεται από τρεις μεμβράνες, τις *μήνιγγες* (matters). Το *εγκεφαλονωτιαίο υγρό* (cerebrospinal fluid) περιλούει τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό και γεμίζει τις κοιλίες του εγκεφάλου, κοιλότητες με τροφικό και προστατευτικό ρόλο απέναντι σε μηχανικές κακώσεις του εγκεφαλικού ιστού.

Ο εγκέφαλος διατρέχεται από αρτηρίες και φλέβες οι οποίες βρίσκονται στις *αύλακες* (sulci) και στις *σχισμές* (fissures) του και περιέχουν αντίστοιχα αρτηριακό και φλεβικό αίμα.

Ο εγκέφαλος διαιρείται : α) στα *εγκεφαλικά ημισφαίρια ή τελεγκέφαλο*, β) στο *διάμεσο εγκέφαλο* (επιθάλαμο, επίφυση, οπτικό θάλαμο, υποθάλαμο-υπόφυση), γ) στο *μέσο εγκέφαλο* (ερυθρός πυρήνας, μέλαινα ουσία, βασικά γάγγλια), δ) στον *οπίσθιο εγκέφαλο* (γέφυρα, παρεγκεφαλίδα) και ε) στον *έσχατο εγκέφαλο* (προμήκη μυελό) που βρίσκεται σε συνέχεια με το νωτιαίο μυελό.

Ο *θάλαμος* (δεξιός και αριστερός) επιτελεί την ζωτική λειτουργία της αναμετάδοσης πλήθους υποφλοιωδών μηνυμάτων προς το φλοιό (Damasio & Damasio, 1989). Ο θάλαμος, λόγω των πολλαπλών συνδέσεων, συμμετέχει σε πολλές από τις λειτουργίες του εγκεφάλου, πέραν της επεξεργασίας και διακίνησης αισθητικών, αισθητηριακών και κινητικών νευρικών σημάτων, όπως μνήμη, προσοχή, αίσθηση και ομιλία (Guyton & Hall, 2006).

Στο άνω τμήμα του διαμέσου εγκεφάλου βρίσκεται η επίφυση ή κωνάριο (pineal gland) ένας αδένας που έχει σχέση με τη χρονοβιολογία (έλεγχος βιολογικών ρυθμών και περιόδων) και τη παραγωγή μελατονίνης (ορμόνη ρύθμισης του ύπνου) (Kupfer κ.α, 1988). Στο κάτω μέρος του διαμέσου εγκεφάλου και κάτω από τον θάλαμο βρίσκεται ο υποθάλαμος, ο οποίος αποτελείται από 22 πυρήνες επιτελώντας ζωτικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού, όπως τη ρύθμιση του αυτόνομου νευρικού συστήματος και την ομοιοστάση, τη ρύθμιση των ορμονών, τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος, τη λήψη τροφής και τη ρύθμιση του μεταβολισμού, τη σταθερότητα της αρτηριακής πίεσης και του επιπέδου των ηλεκτρολυτών, τον ύπνο, τη σεξουαλική αλλά και συγκινησιακή συμπεριφορά (Rhoades & Pflanzler, 1996).

Το στέλεχος του εγκεφάλου αποτελείται από: α) το μέσο εγκέφαλο, β) τον οπίσθιο εγκέφαλο (που σχηματίζεται από τη γέφυρα και τη παρεγκεφαλίδα), και γ) τον έσχατο εγκέφαλο ή προμήκη μυελό.

Ο μέσος εγκέφαλος (μεσεγκέφαλος) αποτελείται από το τετράδυμο (ραχιαία επιφάνεια), τον ερυθρό πυρήνα (red nucleus) και τη μέλαινα ουσία (substantia nigra), από την οποία ξεκινούν οι ντοπαμινεργικές νευρικές οδοί, οι οποίες καταλήγουν στα βασικά γάγγλια, νευρικούς πυρήνες επιφορτισμένους με τον έλεγχο του μυϊκού τόνου και της στάσης του σώματος. Η γέφυρα (pons) συντονίζει τις κινήσεις των τμημάτων του σώματος μέσω των νευρικών οδών του κινητικού συστήματος και επιπλέον συντελεί στον έλεγχο του ύπνου (πυρήνες της ραφής) (Καφετζόπουλος, 1995). Η παρεγκεφαλίδα (cerebellum) είναι δενδροειδής σχηματισμός και ρυθμιστής της αρμονίας των κινήσεων. Βλάβη στη παρεγκεφαλίδα προκαλεί την παρεγκεφαλιδική αταξία. Χαρακτηριστικά κύτταρα της παρεγκεφαλίδας είναι τα κύτταρα του Purkinje. Τέλος στον προμήκη μυελό (medulla oblongata) βρίσκονται τα κέντρα ελέγχου των ζωτικών λειτουργιών όπως η αναπνοή και η κυκλοφορία του αίματος γι' αυτό και βλάβες της περιοχής είναι δυνατόν να αποβούν μοιραίες (Rhoades & Pflanzler, 1996).

Τα ημισφαίρια του εγκεφάλου διατρέχονται από αύλακες (sulci) ανάμεσα στις οποίες υπάρχουν περιοχές που ονομάζονται έλικες (gyri).

Η σχισμή η οποία χωρίζει τον εγκέφαλο σε άνω και κάτω μέρος είναι γνωστή με την ονομασία αύλακα του Sylvius και χωρίζει το κάτω και πρόσθιο μέρος του εγκεφάλου, τον κροταφικό λοβό (temporal lobe), από το μετωπιαίο λοβό (frontal lobe), ο οποίος βρίσκεται άνω και πρόσθια, και το βρεγματικό λοβό (parietal lobe),

που βρίσκεται άνω και οπίσθια (Desproulos & Silbernagl, 2003). Υπάρχει ακόμη η *αύλακα του Ronaldo* που χωρίζει το μετωπιαίο από το βρεγματικό λοβό. Στο πίσω μέρος του ημισφαιρίου βρίσκεται ο *ινιακός λοβός* (occipital lobe). Τέλος, η *νησίδα του Reil* είναι ένας λοβός στο έσω και πλάγιο τμήμα των ημισφαιρίων που καλύπτεται από το μετωπιαίο και βρεγματικό λοβό στο πάνω μέρος και από τον κροταφικό στο κάτω (Desproulos & Silbernagl, 2003).

Τα δύο ημισφαίρια ενώνονται μεταξύ τους με το *τυλώδες σώμα*, γνωστό ως *μεσολόβιος σύνδεσμος* (corpus callosum) και αποτελείται από συνδέσμους νευρικών ινών. Το μεσολόβιο με τη βοήθεια κι άλλων συνδέσμων, όπως της *ψαλίδας* (fornix) και του πρόσθιου συνδέσμου (anterior commissure) διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των ημισφαιρίων.

Ο εγκεφαλικός φλοιός αποτελείται από πλήθος νευρικών κυττάρων των οποίων οι συνδέσεις αποτελούν το εσωτερικό τμήμα του εγκεφάλου, τη *λευκή ουσία*. Ο φλοιός του εγκεφάλου έχει *φαιό χρώμα* γι' αυτό ονομάζεται *φαιά ουσία*. Ο φλοιός των ημισφαιρίων εκπροσωπείται από τις πρωτογενείς αισθητικές και κινητικές περιοχές και ονομάζεται *νεοφλοιός* (neopallidum).

Στο εσωτερικό του εγκεφάλου υπάρχουν οι *πυρήνες* (nuclei) ή *γάγγλια* (ganglia), περιοχές που δημιουργήθηκαν από συναθροίσεις νευρώνων. Υπάρχουν επίσης τέσσερις *κοιλότητες* (*κοιλίες*) (ventricles) στον εγκέφαλο, γεμάτες με το *εγκεφαλονωτιαίο υγρό* (cerebrospinal fluid) το οποίο παράγεται στα *χοριοειδή πλέγματα* (choroid plexuses).

Όσον αφορά την *λειτουργική οργάνωση* του εγκεφάλου υπάρχουν τρεις απόψεις οι οποίες αφορούν την κατανομή των διαφόρων εγκεφαλικών λειτουργιών στα δύο ημισφαίρια. Η πρώτη άποψη αφορά την συμμετοχή και των δυο ημισφαιρίων σε όλες τις λειτουργίες, ενώ οι υποστηρικτές της δεύτερης άποψης θεωρούν ότι το αριστερό είναι το κυρίαρχο(επικρατές) ημισφαίριο. Τέλος, η άποψη ότι και τα δύο ημισφαίρια συνεισφέρουν σε κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα (μικτή κυριαρχία) με το καθένα να επιτελεί εξειδικευμένες λειτουργίες φαίνεται να είναι η πιο αποδεκτή σήμερα.

Η ασυμμετρία των δύο ημισφαιρίων αποτελεί τη πιο σημαντική βιολογική βάση της διαφοράς του ανθρώπινου εγκεφάλου από αυτή των ζώων. Η ομιλία και η δεξιοτεχνία αποτελούν μοναδικά προνόμια του ανθρώπινου γένους. Και τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια έχουν ικανότητες αντίληψης, μάθησης, απομνημόνευσης και

δημιουργίας αισθημάτων. Η διαφορά τους έγκειται στον τρόπο επεξεργασίας της κάθε πληροφορίας (Στασινός, 2003). Πιο συγκεκριμένα, το αριστερό ημισφαίριο ελέγχει την παραγωγή και κατανόηση της γλώσσας ενώ το δεξί επεξεργάζεται πληροφορίες που αφορούν το χώρο και τη μουσική με «ολιστικό» τρόπο (Springer & Deutsch, 1989).

Στους περισσότερους ανθρώπους το ένα εγκεφαλικό ημισφαίριο υπερτερεί του άλλου και για αυτό μιλάμε για «κυρίαρχο (επικρατές) ημισφαίριο». Συνήθως το κυρίαρχο ημισφαίριο στους δεξιόχειρες είναι το αριστερό στο οποίο εδράζονται οι λειτουργίες του λόγου και της ομιλίας, γίνεται η αναλυτική επεξεργασία των πληροφοριών καθώς και η σειροθέτησή (αλληλουχία) τους. Σε μικρότερο ποσοστό του πληθυσμού συναντάται το δεξί ημισφαίριο ως κυρίαρχο, το οποίο ευθύνεται για την οπτική αντίληψη και μνήμη αλλά και γενικότερα για τις οπτικοχωρικές ικανότητες του ατόμου.

Το δεξί ημισφαίριο ευθύνεται για συμπεριφορές που αφορούν συναισθηματική ανάλυση, κυριολεκτικές ερμηνείες μεταφορικών προτάσεων και παροιμιών, ορισμένες ιδιότητες όπως το χιούμορ, αλλά και την αντίληψη των μαθηματικών, της μουσικής, του προσανατολισμού και την αίσθηση του χώρου και των αποστάσεων (Foldi κ.α., 1983· Winner & Gardner, 1977). Η προσωδία του λόγου και το συναίσθημα συνδέονται με τη λειτουργικότητα του δεξιού ημισφαιρίου, όπως επίσης η αναγνώριση προσώπων, η κατανομή προσοχής στο χώρο, οι μη λεκτικές λειτουργίες της αντίληψης και η εικονική μνήμη (Mesulam, 1985, Λυμπεράκης, 1997). Βλάβη στο δεξί ημισφαίριο μπορεί να προκαλέσει σοβαρές διαταραχές στο προσανατολισμό, στην αντίληψη του ατόμου για το χώρο και γενικότερα διαταραχές οπτικής μακροπρόθεσμης μνήμης (Baddeley, 1992).

Το αριστερό ημισφαίριο αποτελεί το κέντρο οργάνωσης του λόγου και σε αυτό δομούνται το συντακτικό, η γραμματική και ο σχηματισμός των λέξεων.

Πιο αναλυτικά, ο **μετωπιαίος λοβός** (frontal lobe) καταλαμβάνει το 50% περίπου του όγκου του ημισφαιρίου και έχει σχέση με την εκφορά της ομιλίας. Στον αριστερό μετωπιαίο λοβό βρίσκεται το κέντρο του Broca (περιοχές 44 και 45 κατά Brodmann). Ο μετωπιαίος λοβός ελέγχει τη κίνηση του αντίθετου ημιμορίου του σώματος και ευθύνεται για τον σχεδιασμό μελλοντικών προγραμμάτων. Οι προμετωπιαίοι λοβοί (prefrontal lobes) σχετίζονται με τη προσωπικότητα, τη κρίση, τις μνημονικές λειτουργίες, τα κίνητρα, τους στόχους, και την υλοποίησή τους (Guyton & Hall, 2006).

Βλάβες του πλαγιοραχιαίου-υποφλοιώδους συστήματος προκαλούν διαταραχή της εκτελεστικής συμπεριφοράς (executive behaviors) ενώ βλάβη του πλάγιου μετωποκογχικού συστήματος οδηγεί το άτομο σε ανικανότητα κατανόησης των συναισθημάτων των άλλων (empathy) και στην απουσία κοινωνικών αναστολών. Τέλος, βλάβη στο πρόσθιο τμήμα της υπερμεσολοβίου έλικος (cingulate gyrus) προκαλεί έλλειψη κινήτρων και απάθεια (Trimple, 1996· Damasio, 1994).

Ο **βρεγματικός λοβός** (parietal lobe) σχετίζεται με λειτουργίες που αφορούν τις αισθήσεις (αφή, θερμοκρασία, πόνος), την αντίληψη αντικειμένων και προσώπων και τη γραφή (λειτουργία μόνο του αριστερού βρεγματικού λοβού).

Ο **κροταφικός λοβός** (temporal lobe) αφορά την ομιλία-ιδιαίτερα η περιοχή Wernicke, στο αριστερό ημισφαίριο-, την ακοή, τη μνήμη και τις συγκινήσεις (Λυμπεράκης, 1997). Μέρη του κροταφικού λοβού αποτελούν ο κροταφικός πόλος, ο ιππόκαμπος, η παραίπποκάμπιος έλικα και ο αμυγδαλοειδής πυρήνας, περιοχές που ανήκουν στο μεταχιακό σύστημα. Εκτός από τις μεταχιακές περιοχές ο κροταφικός λοβός περιλαμβάνει πρωτογενείς αισθητικές και συνειρμικές περιοχές.

Ο **ινιακός λοβός** (occipital lobe) διατρέχεται από μια αύλακα, την *πληκτραία σχισμή* και σχετίζεται με την όραση (calcarine fissure).

2.2.1 ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΠΥΡΑΜΙΔΙΚΟ)

Νευρωνική αφετηρία του *πυραμιδικού συστήματος* αποτελεί ο *κινητικός φλοιός*, ο οποίος σχετίζεται με τις εκούσιες κινήσεις. Η παραγωγή και εκτέλεση μιας εκούσιας κίνησης απαιτεί την συνεργασία πολλών νευρικών σχηματισμών μεταξύ των οποίων οπωσδήποτε του *κινητικού φλοιού*, της *παρεγκεφαλίδας* (cerebellum) και του *ερυθρού πυρήνα*. Η πρόσθια κεντρική ή *κινητική έλικα* που αποκαλείται και *κιναισθητικός φλοιός* διαθέτει σωματοτοπική αντιστοιχία μεταξύ των νευρικών κυττάρων της και των μυϊκών ινών του σώματος που εκτελούν τις κινήσεις. Ο *χάρτης των τμημάτων του σώματος* και ειδικότερα των γραμμωτών μυών, που είναι υπεύθυνοι για τις εκούσιες κινήσεις, αντιπροσωπεύεται με εξαιρετική ακρίβεια στη *κινητική έλικα*. Ο *χάρτης* αυτός εμφανίζει εξαιρετικά ανεπτυγμένες τις περιοχές των άνω άκρων και του προσώπου επειδή ακριβώς αντιστοιχούν σε περιοχές μυών που ελέγχουν ακριβείς και λεπτές κινήσεις. Οι νευρικές ίνες της *κινητικής (motor) ή*

πυραμιδικής οδού συγκλίνουν στην περιοχή που ονομάζεται *έσω κάψα* (internal capsule). Βλάβη ή αιμορραγία σε αυτή την περιοχή προκαλεί ημιπληγία ή ημιπάρεση στο ετερόπλευρο ημιμόριο του σώματος. Προκαλείται δηλαδή βλάβη όλων των κινητικών ινών. Στο κάτω μέρος του προμήκου μυελού γίνεται ο χιασμός των πυραμίδων καθώς και της αισθητικής οδού. Μετά τον χιασμό των πυραμιδικών οδών βλάβη της δεξιάς πλευράς του νωτιαίου μυελού οδηγεί σε ομόπλευρη παράλυση και αντίστοιχα βλάβη της αριστεράς επιφέρει παράλυση αριστερά των μυϊκών ινών που ελέγχονται από τα νευρικά κύτταρα του νωτιαίου μυελού που επλήγησαν (Rhoades & Pflanzner, 1996).

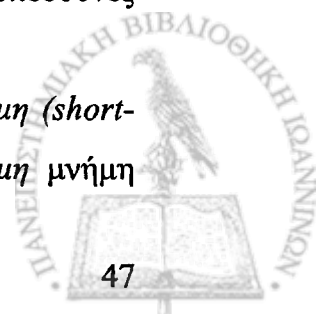
Για την εκτέλεση μιας κίνησης συμμετέχουν δύο κινητικοί νευρώνες: α) Οι *ανώτεροι κινητικοί νευρώνες*, τα πυραμιδικά κύτταρα του Betz που καταλήγουν στο νωτιαίο μυελό και β) οι *κατώτεροι κινητικοί νευρώνες*, των οποίων οι νευράξονες καταλήγουν σε νευρομυϊκή σύναψη με τους αντίστοιχους μύς .

2.2.2 ΜΕΤΑΙΧΜΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το *μεταιχμιακό σύστημα* (limbic system), *παλαιοεγκέφαλος*, σχετίζεται με τον *υποθάλαμο*, ο οποίος ρυθμίζει το εσωτερικό περιβάλλον ενώ παράλληλα παρουσιάζει χαμηλή ουδό σε επιληπτικές κρίσεις. (Frazer κ.α., 1994) Επίσης, ο *ιππόκαμπος* που σχετίζεται με μνημονικές λειτουργίες αποτελεί κύριο μέρος του *μεταιχμιακού συστήματος* μαζί με τον *αμυγδαλοειδή πυρήνα* (amygdala) και τη *ψαλιδωτή έλικα* (gyrus fornicatus) (Papez, 1955).

Ο *ιππόκαμπος* (*hippocampus*) είναι ένας νευρικός πυρήνας με σχήμα αντίστοιχο της ονομασίας του που βρίσκεται στο εγκεφαλικό ημισφαίριο ανάμεσα στο θάλαμο και στον εγκεφαλικό φλοιό και συμμετέχει στη λειτουργία της μάθησης, της μνήμης και της παραγωγής συναισθημάτων. Δύο μεγάλα δεμάτια νευραξόνων, η *ψαλίδα* και η *παρυφή του ιπποκάμπου* συνδέουν τον ιππόκαμπο με τον υποθάλαμο και άλλες δομές. Ο ιππόκαμπος και η *έσω μοίρα του κροταφικού λοβού*, η οποία είναι σημαντική για την εγκατάσταση νέας μάθησης, συνδέονται με εκτεταμένες περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού, ιδιαίτερα με τις συνειρμικές περιοχές που είναι υπεύθυνες για τη σκέψη και τις διαδικασίες της γλώσσας.

Ο Donald Hebb (1949) διέκρινε δύο είδη μνήμης, τη *βραχυπρόθεσμη* (*short-term memory*), μνήμη των πρόσφατων γεγονότων, και τη *μακροπρόθεσμη* μνήμη



(*long-term memory*), μνήμη αποθήκευσης μακροχρόνιων πληροφοριών που ανασύρονται δύσκολα. Τα άτομα με βλάβη στον ιππόκαμπο είναι σε θέση να σχηματίζουν βραχυπρόθεσμες μνήμες αλλά δυσκολεύονται πολύ στο σχηματισμό νέων μακροπρόθεσμων μνημών.

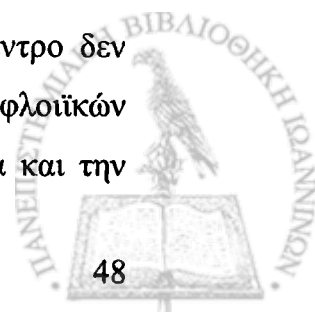
Ορισμένοι επιστήμονες έδωσαν έμφαση στη σημασία του ιπποκάμπου σε δοκιμασίες που αφορούν στην αίσθηση του χώρου (Kesner, 1990· O'Keefe, 1983). Άλλοι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι ο ιππόκαμπος είναι απαραίτητος σε περιπτώσεις συνδυαστικής μάθησης (*configurational conditioning*) καθώς και για τη δηλωτική, ρητή μνήμη (*explicit memory*), τη μνήμη των πληροφοριών που μπορούν να ελεγχθούν άμεσα (Squire, 1992).

Ο ιππόκαμπος λειτουργεί ως χάρτης των θέσεων όπου έχουν αποθηκευτεί οι πληροφορίες στον εγκεφαλικό φλοιό, κατά τρόπο ανάλογο με τον κατάλογο βιβλιογραφικών δελτίων μιας βιβλιοθήκης (Teyler & DiScenna, 1986). Μετά από βλάβη στον ιππόκαμπο, το άτομο δυσκολεύεται να εντοπίσει τις πληροφορίες που είναι κατάλληλες τη δεδομένη στιγμή και να τις διακρίνει από παρόμοιες πληροφορίες του παρελθόντος. Μια δεύτερη άποψη που σχετίζεται με τη λειτουργία του ιπποκάμπου είναι ότι οι νευρώνες του αποθηκεύουν προσωρινά τις αισθητικές πληροφορίες μέσω της συνεχούς τους δραστηριότητας (Hampson, Heyser, & Deadwyler, 1993· Sakurai, 1990). Συμπερασματικά, οι πληροφορίες δεν αποθηκεύονται στον ιππόκαμπο. Βλάβη στον ιππόκαμπο δυσχεραίνει την επιλογή διοχέτευση και αποθήκευση νέων πληροφοριών, αλλά δεν επηρεάζει τη μνήμη παλαιών γεγονότων.

Η ενεργός μνήμη είναι ένας τύπος παροδικής μνήμης που επιτρέπει να συγκρατούμε πληροφορίες για τόσο χρόνο όσο μας χρειάζεται να τις επεξεργαστούμε άμεσα. Η ενεργός μνήμη εξαρτάται εν μέρει από τον προμετωπιαίο φλοιό.

Η απομνημόνευση λέξεων βασίζεται στην ενδοεπικοινωνία των δύο ημισφαιρίων και στη συνεργασία των νευρώνων που εμπεριέχονται και συνδέονται μεταξύ τους από το μεσολόβιο (*Corpus Callosum*). Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει το τι αποθηκεύεται και πόσο μπορεί να ανακληθεί από τη μνήμη είναι το εάν η πράξη ακολουθείται από συνέπειες ανταμοιβής ή τιμωρίας.

Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι κανένα μεμονωμένο εγκεφαλικό κέντρο δεν αποθηκεύει μνήμη. Αυτή αποθηκεύεται σε κυκλώματα ιδιαίτερων φλοιϊκών συστημάτων επεξεργασίας που ενέχονται στην αντίληψη, την επεξεργασία και την



ανάλυση του υλικού της μάθησης . Το είδος της μνήμης με το οποίο σχετίζεται ο ιππόκαμπος δεν έχει καθοριστεί ακόμα. Κάθε τμήμα του εγκεφάλου συμβάλλει με διαφορετικό τρόπο στην αποθήκευση μόνιμης μνήμης (E.E.N., 1996).

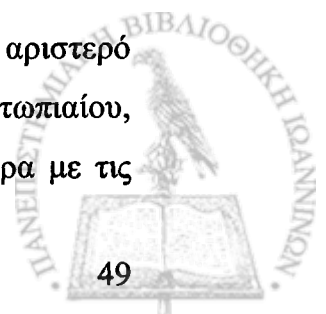
2.3 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΛΟΓΟΣ

Η υπεύθυνη για το λόγο δομή πιστεύεται ότι καταλαμβάνει ένα τμήμα του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου, την *περιοχή του Wernicke*. Ο Wernicke διέκρινε τη γενική ακουστική περιοχή και την περιοχή αντίληψης του λόγου, την οποία τοποθέτησε στο πίσω άκρο της αριστερής άνω κροταφικής έλικας ή γωνιώδους έλικας. Βλάβη στη περιοχή αυτή μπορεί να προκαλέσει απώλεια στην ικανότητα κατανόησης του λόγου και ανικανότητα του ατόμου στην ανάγνωση και γραφή.

Ο Broca υποστήριξε ότι υπάρχει ένα κέντρο άρθρωσης και εκφοράς του λόγου στην αριστερή κάτω μετωπιαία έλικα του εγκεφάλου, το οποίο ονομάστηκε *περιοχή του Broca*. Ο κροταφικός λοβός συνδέεται με την *περιοχή του Broca* στο μετώπιαίο λοβό όπου δημιουργείται ένα πρόγραμμα φωνητικής έκφρασης το οποίο μεταδίδεται σε μια γειτονική περιοχή του κινητικού φλοιού, που ενεργοποιεί το στόμα, τη γλώσσα και το λάρυγγα (E.E.N., 1996).

Έχει αποδειχτεί ότι μετά την φώνηση μιας λέξης ο ήχος αρχικά προσλαμβάνεται στον πρωτογενή ακουστικό φλοιό και στη συνέχεια περνά μέσω της περιοχής του Wernicke, όπου γίνεται αντιληπτός ως προφορικό μήνυμα. Κατά την ανάγνωση μιας λέξης, η πληροφορία μεταδίδεται από τον πρωτογενή οπτικό φλοιό στη *γωνιώδη έλικα*, όπου το μήνυμα αντιστοιχείται και με τους ήχους των λέξεων, υφίσταται συνολική επεξεργασία και γίνεται εννοιολογική κατανόηση στη περιοχή του Wernicke. Η γραφή κατά την υπαγόρευση ακολουθεί την κατεύθυνση: από τον ακουστικό φλοιό στην περιοχή του Wernicke, στη *γωνιώδη έλικα*, και από εκεί στην περιοχή του Broca. (E.E.N., 1996).

Το νευρωνικό πλέγμα του λόγου και της ομιλίας βρίσκεται στο αριστερό ημισφαίριο (Binder J.R. κ.α., 1997) και περιλαμβάνει περιοχές του προμετωπιαίου, του κροταφικού και του βρεγματικού λοβού, που είχαν υποδείξει παλιότερα με τις



παθολογοανατομικές τους μελέτες οι Broca (1861) και Wernicke (1874) και πλέον πρόσφατα την νήσο του Reil (*insula*) η Dronkers (1996), αλλά και παρακείμενες περιοχές του κροταφικού και βρεγματικού λοβού. Η έρευνα έχει επίσης δείξει ότι στην δυσλεξία μπορεί να υπάρχει διακριτή υποπλασία της νήσου του Reil (Pennington B.F. κ.α, 1999) και δυσλειτουργία με την έννοια της διακοπής μεταξύ της βρεγματοκροταφικής και της προμετωπιαίας περιοχή του αριστερού ημισφαιρίου (Paulesu E. κ.α, 1996).

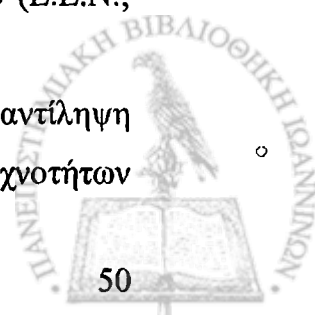
Έρευνες έχουν δείξει ότι πολλές γλωσσικές διαταραχές είναι αποτέλεσμα κάποιας βλάβης που παρατηρείται στο αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου. Ο Γερμανός νευρολόγος Karl Wernicke διαπίστωσε ότι βλάβη στο πίσω μέρος του κροταφικού λοβού του αριστερού ημισφαιρίου οδηγεί το άτομο σε δυσκολίες στην κατανόηση της ομιλίας. Επίσης ο Liermann συμπέρανε ότι εκτός από τη γλωσσική συμπεριφορά το αριστερό ημισφαίριο έχει τον έλεγχο των «σκόπιμων» κινήσεων (Στασινός, 2003).

Ο αρχάριος αναγνώστης εμφανίζει δραστηριότητα στο δεξιό ημισφαίριο του εγκεφάλου κατά την ανάγνωση, ο προχωρημένος αναγνώστης ενεργοποιεί το αριστερό του ημισφαίριο, και ο δυσλεξικός δείχνει μία ασυνήθιστη εναλλαγή στην κατανομή της εγκεφαλικής δραστηριότητας.

Μπορεί να επιβεβαιωθεί ότι κατά την ανάγνωση τα δυναμικά μπορούν να φτάσουν σε χαοτικές αναλογίες, ότι μπορούν να αλληλοεξαλειφθούν, και ότι γράμματα μπορούν να χαθούν. Αυτά τα προβλήματα δημιουργούνται συχνά στα άτομα με δυσλεξία. Μία εξήγηση γι' αυτό το ηλεκτρο-φυσιολογικό χάος θα μπορούσε να είναι ότι δεν υπάρχουν επαρκή υγιή κύτταρα στο σωστό σημείο για να αφομοιώσουν κατάλληλα ένα μεγάλο ποσό πληροφοριών.

Η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET), έδειξε ότι κάποιες φορές η ανάγνωση, που έκαναν φυσιολογικοί άνθρωποι, δεν ενεργοποιούσε ούτε τη περιοχή του Wernicke ούτε τη γωνιώδη έλικα. Αυτά τα ευρήματα συνηγορούν υπέρ της ύπαρξης μιας απευθείας οδού για την ανάγνωση, η οποία δεν περιλαμβάνει φωνολογική κωδικοποίηση του οπτικού ερεθίσματος πριν από τη σημασιακή επεξεργασία του. Είναι πιθανό οι άγνωστες λέξεις να κωδικοποιούνται πρώτα ως ήχος, ενώ οι γνωστές λέξεις να τείνουν να χρησιμοποιούν μια οπτική οδό (E.E.N., 1996).

Πρόσφατες παρατηρήσεις έδειξαν ότι η δυσχέρεια στη ακουστική αντίληψη σχετίζεται με την αγωγιμότητα ακουστικών ερεθισμάτων διαφόρων συχνοτήτων



(Ahissar M., κ.α, 2000). Μελέτη που συνέκρινε δυσλεξικούς ενήλικες με ομάδα ελέγχου έδειξε ότι περίπου οι μισοί παρουσίαζαν δυσχέρεια στην ακουστική αντίληψη του λόγου (King WM, κ.α., 2003). Η δυσχέρεια αυτή έχει ανιχνευθεί και πειραματικά με καταγραφές της αριστερής βρεγματοκροταφικής περιοχής, δηλαδή σε περιοχή του πλέγματος του λόγου, των μαγνητοεγκεφαλογραφικών σημάτων που δημιουργούνται από ακουστικά ερεθίσματα (Nagarajan S κ.α., 1999).

Σε ένα σχετικώς μικρό ποσοστό παιδιών (5-10%) με σοβαρές μαθησιακές δυσκολίες παρατηρείται επιβράδυνση στην οπτική επεξεργασία του γραπτού λόγου. Η δυσχέρεια στην οπτική αντίληψη έχει αποδοθεί στην δυσλειτουργία της *μακροκυτταρικής οδού (magnocellular pathway)* (Galaburda A.M., 1993· Lehmkuhle S, κ.α , 1993· Ben-Yehuda G. κ.α., 2001). Η αιτιολογική σχέση των δυσχερειών στην οπτική αντίληψη του γραπτού λόγου με τη δυσλεξία βρίσκεται πάντως υπό αμφισβήτηση (Amitay S. κ.α., 2002) ενώ πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι το λειτουργικό έλλειμμα στη μακροκυτταρική οδό μπορεί να είναι συχνό και σε άτομα χωρίς δυσλεξία (Skoyles J. κ.α., 2004).

2.4 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ

2.4.1. ΑΚΟΗ

Τα ηχητικά κύματα οδηγούνται αρχικά μέσω του εξωτερικού τμήματος του αυτιού, του *περυγίου*, και του *έξω ακουστικού πόρου* στον *τυμπανικό υμένα*, μία μεμβράνη που δονείται ανάλογα προς τις διαφορετικές ταχύτητες πρόσπτωσης των ηχητικών ερεθισμάτων. Η *σφύρα*, ένα από τα τρία ακουστικά οστάρια του μέσου αυτιού, που συνδέεται με τον τυμπανικό υμένα διαβιβάζει τις πληροφορίες στον *άκμονα* και αυτός στον *αναβολέα* που εφάπτεται στην *ωσειδή θυρίδα*, η οποία τέλος τις μεταβιβάζει στο *έσω ους*. Στο *έσω ους* βρίσκεται ο *κοχλιακός πόρος*, ένας αυλός γεμάτος υγρό που περιέχει τα *τριχωτά κύτταρα*, νευρικά κύτταρα που διεγείρουν τις 28.000 ίνες του κοχλιακού νεύρου την *απαρχή* της ακουστικής οδού που οδηγείται στη *γέφυρα* του εγκεφάλου. Ο τρόπος αυτός μεταφοράς της ηχητικής ενέργειας στο *έσω αυτί* ονομάζεται *«αγωγή δια του αέρος»*. Υπάρχει και η *«αγωγή δια των οστών»*,

όπου τα ηχητικά κύματα προσκρούουν στα οστά του κρανίου και τα θέτουν σε δόνηση η οποία μεταβιβάζεται στο έσω αυτί.

Η ακουστική πληροφορία φθάνει μέσω του θαλάμου στις *κροταφικές έλικες* του κροταφικού λοβού, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την πρόσληψη και αντίληψη του ήχου.

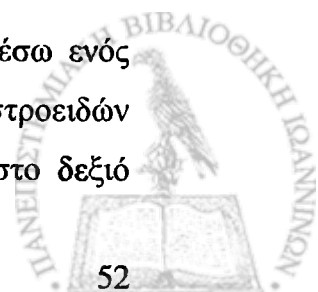
Η φυσιολογική ακοή είναι η ακοή που εξασφαλίζει την πρωτογενή ακουστική επεξεργασία δηλαδή την αντίληψη της συχνότητας της έντασης και γενικά των χαρακτηριστικών του ήχου. Η περαιτέρω αντίληψη των ηχητικών σημάτων πχ κατανόηση των εννοιών των λέξεων είναι εγγενής ικανότητα η οποία καθώς αναπτύσσεται το άτομο εξελίσσεται μαζί του.

Οι ήχοι της ομιλίας μπορεί να υφίστανται διαφορετική επεξεργασία από άλλους ήχους. Το ακουστικό μας σύστημα επεξεργάζεται όλα τα σήματα που δέχεται με τον ίδιο τρόπο μέχρι να φθάσουν στο πρωτοταγή ακουστικό φλοιό, που βρίσκεται στο κροταφικό λοβό του εγκεφαλικού ημισφαιρίου. Όταν ο ήχος της ομιλίας γίνει αντιληπτός, τα νευρικά σήματα οδηγούνται στο αριστερό ημισφαίριο για επεξεργασία στα κέντρα λόγου (E.E.N., 1996).

2.4.2 ΟΡΑΣΗ

Σε κάθε οφθαλμό υπάρχουν περίπου 125 εκατομμύρια οπτικοί υποδοχείς, οι οποίοι εξειδικεύονται στη μετατροπή του φωτός σε ηλεκτρικά σήματα τα οποία διαβιβάζονται μέσω ειδικών νευρώνων στον ινιακό λοβό του εγκεφάλου όπου ξεκινά η επεξεργασία τους. Υπάρχουν δύο τύποι υποδοχέων τα *ραβδία* και τα *κωνία*. Τα *ραβδία* είναι πιο ευαίσθητα στον αμυδρό φωτισμό και δεν μεταφέρουν την αίσθηση του χρώματος ενώ τα *κωνία* λειτουργούν σε άπλετο φωτισμό και είναι υπεύθυνα για την αντίληψη των λεπτομερειών του οπτικού ειδώλου καθώς και για την ασπρόμαυρη και έγχρωμη όραση. Τα *κωνία* του ανθρώπινου οφθαλμού είναι ευαίσθητα σε τρία χρώματα το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε αλλά σε συνδυασμό μας πληροφορούν για όλα τα υπαρκτά χρώματα.

Τα οπτικά σήματα φθάνουν στο οπτικό χίασμα του εγκεφάλου μέσω ενός εκατομμυρίου περίπου οπτικών ινών. Το αριστερό ήμισυ των δυο αμφιβληστροειδών προβάλλει στον αριστερό οπτικό φλοιό και το δεξιό ήμισυ προβάλλει στο δεξιό

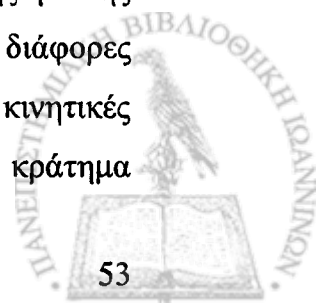


οπτικό φλοιό. Κάθε εγκεφαλικό ημισφαίριο είναι υπεύθυνο συνεπώς για την επεξεργασία των οπτικών σημάτων που προέρχονται κατά το ήμισυ από τον ομόπλευρο και κατά το ήμισυ από τον ετερόπλευρο οφθαλμό. Οι μηχανισμοί της οπτικής επεξεργασίας δεν έχουν ακόμα κατανοηθεί πλήρως. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι τα οπτικά σήματα διανέμονται σε τρία τουλάχιστον χωριστά συστήματα επεξεργασίας. Ένα σύστημα επεξεργάζεται πληροφορίες σχετικά με το σχήμα, ένα δεύτερο με το χρώμα και ένα τρίτο με τη κίνηση, τη θέση και την οργάνωση στο χώρο (E.E.N., 1996). Η αντίληψη της κίνησης, του βάθους, της προοπτικής του μεγέθους των αντικειμένων εξαρτώνται πρωταρχικά από τις αντιθέσεις στην ένταση του φωτισμού παρά από το χρώμα.

2.4.3 ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΗ ΑΙΣΘΗΣΗ

Οι κινητικές λειτουργίες του νευρικού συστήματος σχετίζονται με τις κινήσεις των μυών του ανθρώπινου σώματος. Ένας μυς αποτελείται από χιλιάδες μυϊκές ίνες. Κάθε μυϊκή ίνα ελέγχεται από έναν *α-κινητικό νευρώνα* του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού. Επίσης, ένας *α-κινητικός νευρώνας* μπορεί να ελέγχει εκατοντάδες μυϊκές ίνες με τις οποίες συναποτελεί μια *κινητική μονάδα*. Η σύναψη όπου ο νευράξονας ενός κινητικού νευρώνα συναντά μια μυϊκή ίνα ονομάζεται *νευρομυϊκή σύναψη (neuromuscular junction)*. Στους σκελετικούς μύες, κάθε νευράξονας απελευθερώνει ακετυλχολίνη στη νευρομυϊκή σύναψη, η οποία έχει πάντοτε διεγερτικό αποτέλεσμα, δηλαδή προκαλεί πάντοτε τη συστολή του μύος (Kalat J.W., 1995).

Οι απλούστερες κινήσεις είναι τα *αντανεκλαστικά (reflex)* που είναι στερεότυπες κινήσεις των μυών σε συγκεκριμένα ερεθίσματα. Οι *μυϊκές άτρακτοι (muscle spindle)* που βρίσκονται στους περισσότερους μυς αποτελούνται από λεπτές εξειδικευμένες λεπτές μυϊκές ίνες και έχουν σα λειτουργία την αποστολή πληροφοριών για το μήκος του μύος απευθείας στους *α-κινητικούς νευρώνες*. Η ευαισθησία των μυϊκών ατράκτων ελέγχεται από τον εγκέφαλο μέσω μιας ξεχωριστής ομάδας *γ-κινητικών νευρώνων* που ελέγχουν τις εξειδικευμένες ίνες της μυϊκής ατράκτου και επιτρέπουν στον εγκέφαλο να ρυθμίζει με ακρίβεια τις διάφορες κινήσεις. Το πολύπλοκο αυτό σύστημα ανταποκρίνεται διαφορετικά για κινητικές πράξεις που απαιτούν ακριβή έλεγχο της θέσης, όπως για παράδειγμα το κράτημα



ενός γεμάτου ποτηριού, σε σχέση με πράξεις που απαιτούν γρήγορη και ισχυρή κίνηση, όπως για παράδειγμα το ρίξιμο μιας μπάλας (E.E.N., 1996).

Οι *εκούσιες κινήσεις* απαιτούν συνειδητό σχεδιασμό και ελέγχονται πλήρως από τον εγκέφαλο και πιο συγκεκριμένα από το *κινητικό φλοιό*, ο οποίος σχηματίζει την πρόσθια κεντρική έλικα στο οπίσθιο μέρος του μετωπιαίου λοβού του εγκεφαλικού ημισφαιρίου και ασκεί ισχυρό έλεγχο στους νευρώνες του νωτιαίου μυελού καθώς και στους κινητικούς νευρώνες. Μερικοί νευρώνες του κινητικού φλοιού έχουν την ικανότητα να προσδιορίζουν τη συντονισμένη ενέργεια πολλών μυών για την παραγωγή οργανωμένης κίνησης. Στις *ακούσιες κινήσεις* εντάσσονται τα *αντανεκλαστικά (reflex)* που είναι στερεότυπες, αυτόματες αντιδράσεις σε συγκεκριμένα ερεθίσματα.

Στον έλεγχο των κινήσεων αλληλεπιδρούν κι άλλες εγκεφαλικές περιοχές, οι οποίες συνδέουν τα εγκεφαλικά ημισφαίρια με το νωτιαίο μυελό, που είναι τα βασικά γάγγλια, ο θάλαμος, η παρεγκεφαλίδα και το εγκεφαλικό στέλεχος. Διαφορετικά τμήματα του εγκεφάλου είναι υπεύθυνα για διαφορετικά είδη κινήσεων. Η παρεγκεφαλίδα δέχεται άμεση ισχυρή αισθητική πληροφορία από υποδοχείς των μυών και από αισθητήρια όργανα του έσω ωτός που παρέχουν πληροφορίες για τη θέση και τις κινήσεις της κεφαλής (E.E.N., 1996).

Η *παρεγκεφαλίδα (cerebellum)* εντοπίζεται στο οπίσθιο μέρος του εγκεφάλου και παίζει καθοριστικό ρόλο στο συντονισμό των κινήσεων και της ισορροπίας. Επίσης, συμβάλλει στη γένεση και στον προγραμματισμό των κινήσεων. Αποτελείται από τα *κύτταρα Purkinje*, τα κύρια λειτουργικά κύτταρα της παρεγκεφαλίδας, καθώς και άλλες κατηγορίες κύτταρων τα οποία συναντώνται και σε άλλες περιοχές του φλοιού του εγκεφάλου (Guyton & Hall , 2006).

Η *κιναισθηση* ή *ιδιοδεκτική αίσθηση (proprioception)* είναι η αίσθηση που δίνει στο άτομο τη δυνατότητα να γνωρίζει τη θέση και στάση του σώματος ή των μελών του, την κατεύθυνση και ένταση της κίνησης, την ταχύτητα της κίνησης και τη δύναμη πίεσης των μυών. Είναι αποτέλεσμα πληροφοριών που δίνουν νευρικοί υποδοχείς οι οποίοι βρίσκονται στους μυς, τους τένοντες και τις αρθρώσεις.

Το 1880, ο Henry Charlton Bastian πρότεινε τον όρο «κιναισθησία» (*kinaesthesia*) αντί της "αίσθησης μυών" (*muscle sense*) βασιζόμενος στην υπόθεση ότι μερικές από τις κεντρομόλες πληροφορίες (πίσω στον εγκέφαλο) προέρχονταν από άλλες δομές συμπεριλαμβανομένων των τενόντων, των ενώσεων, του δέρματος,

και του μυός. Το 1889, Ο Alfred Goldscheider πρότεινε μια ταξινόμηση της κιναισθησίας σε 3 τύπους: μυϊκή (muscle),τενόντια(tendon) και αρθρική ευαισθησία (articular sensitivity). Το 1906, Charles Scott Sherrington εισήγαγε τους όρους "proprioception"-ιδιοδεκτική, "interoception"ενδοδεκτική, και "exteroception"-εξωδεκτική αίσθηση. Οι "exteroceptors"-εξωϋποδοχείς ήταν τα αρμόδια όργανα που επεξεργάζονταν τις πληροφορίες που προέρχονταν έξω από το σώμα όπως τα μάτια, τα αυτιά, το στόμα, και το δέρμα. Οι "interoceptors"- ενδοϋποδοχείς έδιναν πληροφορίες για τα εσωτερικά όργανα, ενώ η ιδιοδεκτική αίσθηση (proprioception) ήταν η αντίληψη της κίνησης των μυών, τενόντων, και αρθρώσεων. Αυτή η ταξινόμηση επικρατεί στη φυσιολογία και ανατομία και η έρευνα εστιάζεται στις εξειδικευμένες απολήξεις αισθητικών νευρώνων, τους ιδιοδεκτικούς υποδοχείς, όπως είναι οι μυϊκές άτρακτοι (muscle spindles) και τα τενόντια όργανα του Golgi, που διαβιβάζουν πληροφορίες από τους μύες και τους τένοντες για την μυϊκή διάταση και τάση καθώς και τα σωμάτια Pacini , Ruffini και Golgi που διαβιβάζουν πληροφορίες από τις αρθρώσεις και τα στοιχεία τους.

Η "κιναισθησία" (*kinesthesia*) και η στατική αίσθηση αποτελούν την ιδιοδεκτική αίσθηση (*proprioception*). Η ιδιοδεκτική αίσθηση περιλαμβάνει την αίσθηση της θέσης των μελών και του σώματος στο χώρο καθώς και των μεταξύ τους σχέσεων (*joint position sense*) αλλά και την αίσθηση της ταχύτητας και της κατεύθυνσης της κίνησης των άκρων και του κεφαλιού σε σχέση με τον κορμό αλλά και μεταξύ των τμημάτων τους (*kinesthesia*) (Sherrington, 1906,1918b).

Η ιδιοδεκτική αίσθηση είναι ουσιαστικά ένας μηχανισμός ανατροφοδότησης προς τον εγκέφαλο, πληροφοριών σχετικών με τις κινήσεις που εκτελούνται , ώστε να προγραμματίζονται οι επόμενες κινήσεις και στη συνέχεια να εκτελούνται από τους μύες.

Υπάρχουν δύο είδη ιδιοδεκτικών υποδοχέων που ρυθμίζουν τη συστολή και χάλαση των μυών.1). Η *μυϊκή άτρακτος (muscle spindle)* είναι ένας υποδοχέας παράλληλα συνδεδεμένος με τις λειτουργικές μυϊκές ίνες έτσι ώστε όταν ο μυς και η άτρακτός του διατείνονται, η άτρακτος παράγει ένα σήμα που επιφέρει τη συστολή του μυός. (Merton, 1972' Miles & Evarts, 1979). 2)Τα *τενόντια όργανα του Golgi (Golgi tendon organ)*, είναι συνδεδεμένα εν σειρά με τους μύες, στις περιοχές έκφυσης και κατάφυσης τους και αντιδρούν στην αύξηση της μυϊκής τάσης. Η έντονη συστολή ενός μυός διεγείρει τα τενόντια όργανα του Golgi, που αναστέλλουν την περαιτέρω συστολή.

Οι αρθρώσεις επίσης διαθέτουν ιδιοδεκτικούς υποδοχείς όπως τα *σωμάτια Rufini, Golgi και Pacini* τα οποία ανιχνεύουν την τάση των στοιχείων της άρθρωσης όπως είναι οι αρθρικοί θύλακες και υμένες καθώς και οι σύνδεσμοι και οι τένοντες. Τα αισθητικά ιδιοδεκτικά σήματα που ξεκινούν από αυτούς τους υποδοχείς πληροφορούν τον εγκέφαλο για την θέση των μελών του σώματος και την σχέση τους προς τον κορμό του σώματος αλλά και μεταξύ τους. Ενημερώνουν επίσης για την ταχύτητα με την οποία κινούνται ως προς το σώμα και τον περιβάλλοντα χώρο το σώμα και τα μέλη, έτσι ώστε να αποτελούν τους κατ' εξοχήν κιναισθητικούς υποδοχείς.

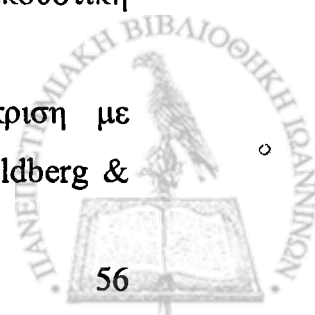
Η ιδιοδεκτική αίσθηση είναι εξασθενημένη σε όσους πάσχουν από την κοινή υπερκινητικότητα ή το σύνδρομο Ehlers-Danlos (αδύνατοι συνδετικοί ιστοί σε όλο το σώμα). Η ιδιοδεκτική αίσθηση μπορεί επίσης να προσβληθεί από ιογενείς παράγοντες (Sacks, 1986). Τα αποτελέσματα μεγάλης απώλειας της ιδιοδεκτικής αίσθησης περιγράφει ο Robles-De-La-Torre (2006) και ο Ghez. κ.α., (1995).

2.4.4 ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΔΥΣΛΕΞΙΑ

Τα ελλείμματα που παρουσιάζονται στα άτομα με δυσλεξία αφορούν τους τομείς της ακουστικής διάκρισης και ακουστικής κωδικοποίησης και όχι την ακουστική τους οξύτητα. Το άτομο με δυσλεξία δε μπορεί να διακρίνει αν οι λέξεις με ακουστική ομοιότητα είναι ίδιες ή διαφορετικές επειδή δεν είναι σε θέση να αντιληφθεί τα επιμέρους στοιχεία που συνθέτουν τη λέξη (Στασινός, 2003).

Τα δυσλεξικά παιδιά συχνά παρουσιάζουν ένα ιστορικό πλούσιο σε ωτικές λοιμώξεις, που πολλές φορές καταλήγουν σε 'βουλωμένο αυτί' και διαλείπουσα ακουστική απώλεια. Αυτή η περίπτωση συμβάλλει στη δημιουργία προβλημάτων συλλαβισμού, ακουστικής κατανόησης και βραχυπρόθεσμης ακουστικής μνήμης. Μερικές φορές υπάρχουν απώλειες αντίληψης ήχων με συγκεκριμένη συχνότητα, ενώ η παραποιημένη αντίληψη των φωνηέντων προκαλεί δυσκολίες στην ακουστική κατανόηση, στην ομιλία και στο συλλαβισμό.

Έρευνες έχουν συσχετίσει την ελλειμματική ακουστική διάκριση με δυσκολίες στην ανάγνωση (Clark, 1970· McNich & Richmond, 1972· Goldberg &



Schiffman, 1972· Henry, 1975). Ο Wepman (1960, 1961) διατύπωσε την άποψη ότι τα άτομα που παρουσιάζουν δυσκολίες στην ανάγνωση φαίνεται να έχουν ελλιπή ακουστική διάκριση στους εκφερόμενους ήχους, η οποία οφείλεται στην επιβραδυνόμενη ανάπτυξη της λεκτικής αντίληψης και εν μέρει στην ακουστική οξύτητα, γεγονός που τους οδηγεί σε ανικανότητα αναγνώρισης των λέξεων. Άλλες ερευνητικές μελέτες δε συσχετίζουν τις δυσκολίες στην ακουστική διάκριση με αντιληπτική διαταραχή αλλά με δυσκολίες στην άρθρωση του λόγου (Morency κ.α., 1970). Η έρευνα της Tallal (1980) έδειξε ότι η δυσχέρεια στις διαταραχές λόγου και μάθησης εστιάζεται στην ελλιπή διάκριση των φωνημάτων στο επίπεδο της ακουστικής αντίληψης.

2.4.5 ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΔΥΣΛΕΞΙΑ

Έχει υποστηριχθεί ότι η ελλειματική οπτική αντίληψη σχετίζεται με δυσκολίες στην ανάγνωση και ιδιαίτερα ελλείμματα που παρουσιάζονται στην κατευθυντική οπτική αντίληψη (αντίληψη χώρου), τον προσανατολισμό σχημάτων, την αντίληψη περίπλοκων σχεδίων, το οπτικό ταίριασμα (visual matching) και την οπτική διάκριση (visual discrimination). Η αναγνωστική δυσκολία μπορεί να οφείλεται σε δυσλειτουργία σ' ότι αφορά την ανάλυση και τη σύνθεση οπτικών πληροφοριών (Στασινός, 2003).

Έχει διαπιστωθεί ότι τα μεγαλύτερης ηλικίας δυσλεξικά παιδιά παρουσιάζουν συχνότερα προβλήματα κατεύθυνσης και έλλειψης προσανατολισμού σε επίπεδο οπτικής αντίληψης (Lyle, 1969· Thomson, 1982d). Ερευνητικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα παιδιά με αναγνωστικά προβλήματα αντιμετωπίζουν δυσκολίες κατά την αντιγραφή σχημάτων και εικόνων (Crosby, 1968· Koppitz, 1958).

Ο Orton(1937) συνδέει τη δυσλεξία με δυσκολίες που αφορούν την οπτική διάκριση σε επίπεδο χώρου και κατεύθυνσης. Ο ίδιος έδωσε βαρύτητα στα προβλήματα προσανατολισμού και ακολουθίας των γραμμάτων και των λέξεων που παρατηρούνται στα άτομα με δυσλεξία.

Μελέτες έχουν δείξει ότι πολλά δυσλεξικά άτομα μπορούν να αποκωδικοποιούν με μεγαλύτερη ευκολία οπτικά σύμβολα με τα οποία για πρώτη

φορά έρχονται σε επαφή σε σύγκριση με άλλα (Temple & Marsall, 1983· Seymour & Mcgregor, 1984).

Έρευνες έχουν δείξει ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν δυσκολία στην ονομασία οπτικού υλικού που εκδηλώνεται ως χρονική επιβράδυνση και οφείλεται σε έλλειμμα κωδικοποίησης της οπτικής πληροφορίας σε λεκτική-κινητική συμπεριφορά (Denckla & Rudel, 1976a, 1976b· Spring, 1976).

Στον εγκέφαλο των δυσλεξικών, τα κύτταρα του μεγαλοκυτταρικού συστήματος εμφανίζονται μικρότερα από τα φυσιολογικά. Φαίνεται σαν να εμπλέκονται στην οπτική αντίληψη τα δύο κύρια συστήματα, το μεγαλοκυτταρικό και το μικροκυτταρικό. Το μικροκυτταρικό σύστημα έχει προσαρμοσθεί για την οπτική αντίληψη των σχημάτων και των χρωμάτων, ενώ το μεγαλοκυτταρικό για την αντίληψη της κίνησης. Το μεγαλοκυτταρικό σύστημα παίζει σημαίνοντα ρόλο στις ταχείες αλλαγές των αναπαραστάσεων, οι οποίες αφορούν στην ανάγνωση. Εάν αυτό το σύστημα αποδειχθεί ανεπαρκές, ως αποτέλεσμα εμφανίζονται δυσκολίες στην ανάγνωση.

Ο δυσλεξικός εγκέφαλος φαίνεται να είναι διαφορετικά δομημένος στα λεκτικά του κέντρα (Geschwind, 1986) αλλά ιδίως στο μεγαλοκυτταρικό-magnocellular υποσύστημα του οπτικού συστήματος (Stein, 2004). Τα άτομα με δυσλεξία έχουν πιο διευρυμένη κεντρική όραση που παρεμποδίζει τη λειτουργία της περιφερικής όρασης, με αρνητικές συνέπειες στην ανάγνωση αλλά ταυτόχρονα παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα στη ζωή, π.χ. οι δυσλεξικοί σκέφτονται περισσότερο με εικόνες παρά με λέξεις και συνεπώς οι εγκέφαλοί τους λειτουργούν σημαντικά ταχύτερα από τον κοινό εγκέφαλο.

Οι Stein κ.α. (2000) αναφέρουν ότι η μεγαλοκυτταρική-magnocellular περιοχή του οπτικού συστήματος που αποτελεί συμπληρωματική περιοχή του οπτικού φλοιού και είναι σημαντική για την αντίληψη του χρόνου (timing) των οπτικών γεγονότων ή του ελέγχου των κινήσεων των ματιών φαίνεται να δυσλειτουργεί. Αυτός ο ανεπαρκής έλεγχος των κινήσεων του ματιού είναι δυνατόν να οδηγεί σε ασταθή διόφθαλμη εστίαση-καθήλωση με συνέπεια ασταθή όραση. Είναι γνωστό ότι πολλοί δυσλεξικοί αναφέρουν ότι τα γράμματα φαίνονται να κινούνται όταν προσπαθούν να αναγνώσουν με αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση κατά την αναγνώρισή τους. Η magnocellular θεωρία (M-theory) της δυσλεξίας, η οποία σχετίζει την ευαισθησία των οφθαλμικών κινήσεων με την αναγνωστική ικανότητα, συνδέει αυτή την περιοχή του οπίσθιου βρεγματικού λοβού με αναπτυξιακές διαταραχές.



Η ελλειμματική διατήρηση της οπτικής προσοχής και της καθήλωσης των οφθαλμών στις λέξεις ενοχοποιείται για την μειωμένη αναγνωστική ικανότητα των δυσλεξικών με αποτέλεσμα τεχνικές ενίσχυσης της απόδοσης αυτής της Μ- περιοχής με την χρήση ειδικών-χρωματικών φίλτρων ή εκπαίδευσης στην καθήλωση των οφθαλμών φαίνεται ότι βελτιώνουν πολύ σημαντικά την αναγνωστική απόδοση (Ray κ.α., 2005).

Επί πλέον πρόσφατες γενετικές μελέτες συσχετίζουν τις δυσκολίες ανάγνωσης με την περιοχή ελέγχου του MHC (Μέγιστο Σύμπλεγμα Ιστοσυμβατότητας) που βρίσκεται στο μικρό σκέλος του χρωμοσώματος 6 και έχει δειχθεί ότι συμβάλλει στην διαφοροποίηση των Μ κυττάρων. Αυτή η συσχέτιση ερμηνεύει επίσης την υψηλή επίπτωση αυτοάνοσων προβλημάτων σε άτομα με αναγνωστικές δυσκολίες (Stein J., 2003).

Άλλες ωστόσο ερευνητικές μελέτες έχουν δείξει ότι δεν υπάρχει συσχέτιση ασταθών οφθαλμικών κινήσεων και δυσλεξίας (Eskenazi & Diamond, 1983· Critchley, 1970· Goldberg & Schiffman, 1972). Η πλειοψηφία των επιστημόνων υποστηρίζει ότι η δυσλεξία δε μπορεί να οφείλεται σε οπτικο-αντιληπτικό λειτουργικό έλλειμμα (Satz. κ.α, 1978· Vellutino, 1979,1987).

2.4.6 ΚΙΝΗΣΗ , ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΛΕΞΙΑ

Κάθε κίνηση ξεκινά από τον εγκέφαλο και αποτελεί απάντηση σε αισθητικά μηνύματα (Houk κ.α,1993). Η αισθητική ηλεκτρική δραστηριότητα προηγείται 100-800 msec της έναρξης της κίνησης. Η κινητική εντολή-σήμα χρησιμοποιεί τη κινητική νευρική οδό για να καταλήξει στους μυς. Στη πυραμιδική νευρική οδό η οποία μεταφέρει τις εκούσιες κινητικές εντολές υπάρχουν μόνο δυο νευρώνες, που σχηματίζουν μία σύναψη μεταξύ τους.

Η συμμετοχή της παρεγκεφαλίδας στον έλεγχο όλων των κινήσεων είναι ζωτικής σημασίας. Η παρεγκεφαλίδα μέσω των προσθιοπλάγιων παρεγκεφαλιδικών δεματίων φέρει απ' ευθείας συνδέσεις με τις μυϊκές ατράκτους και τα τενόντια όργανα του Golgi δηλαδή με τους ιδιοδεκτικούς αισθητικούς υποδοχείς των μυών και μέσω του θαλάμου δέχεται τις ιδιοδεκτικές πληροφορίες από τις αρθρώσεις δηλ από τους κιναισθητικούς υποδοχείς Pacini ,Golgi , Rufini των αρθρώσεων. Η παρεγκεφαλίδα δέχεται επίσης μέσω των βασικών γαγγλίων πληροφορίες για τον μυϊκό τόνο και

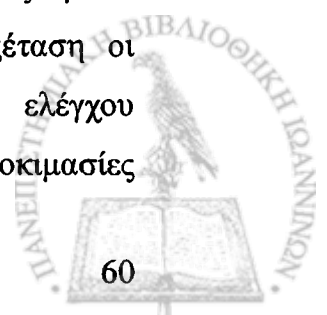
απέυθείας από τον πυραμιδικό φλοιό για τις κινητικές εντολές που εκκινούν από αυτόν. Αποτελεί συνεπώς τον εξειδικευμένο εγκεφαλικό σχηματισμό ο οποίος δέχεται ανά πάσα στιγμή όλες τις ανιούσες ιδιοδεκτικές στατικές και κιναισθητικές πληροφορίες από τους μύες αλλά και όλες τις στηρικτικές και κινητικές εντολές προς αυτούς. Ο ρόλος της στον λειτουργικό συντονισμό και της πιο μικρής μυϊκής ομάδας είναι μέγιστος καθώς στο παρεγκεφαλιδικό επίπεδο ολοκληρώνεται ένα τεράστιο κύκλωμα αισθητικών και κινητικών πληροφοριών από το μυοσκελετικό σύστημα. (Guyton & Hall, 2006).

Βλάβη της παρεγκεφαλιδικής λειτουργίας οδηγεί σε αποσυντονισμό του ελέγχου των μυών και σε διαταραχές της ισορροπίας και της βάρδισης. Επίσης, βλάβη της προσβάλλει την ομιλία του ατόμου, προκαλεί η δυσαρθρία δηλ ομιλία διακεκομμένη και άχρωμη. Χαρακτηριστική είναι (ομιλία *staccato*) σε χρόνια σύνδρομα. Ο ασθενής εμφανίζει έντονο παρεγκεφαλιδικό τρόπο δηλαδή τρόπο που εκδηλώνεται κατά την πρόθεση εκτέλεσης μιάς κίνησης και «αδιαδοχοκινησία» στις κινήσεις του που χάνουν την πλαστικότητα και την αρμονία τους (Λυμπεράκης, 1997).

Έρευνες έχουν δείξει ότι η δυσλεξία σχετίζεται με έλλειμμα σε κινητικές δεξιότητες και δυσκολίες στην ισορροπία γεγονός που οδήγησε στη διερεύνηση της λειτουργικότητας της παρεγκεφαλίδας. Η σύγκριση μικρού δείγματος ενηλίκων που είχαν ιστορικό δυσλεξίας με ομάδα ελέγχου, με τη απεικονιστική μέθοδο της εκπομπής ποζιτρονίου (PET) έδειξε σχετικώς μικρότερη δραστηριοποίηση του φλοιού της παρεγκεφαλίδας δεξιά (Nicolson R.I. κ.α., 1999).

Παρατηρήσεις με χρήση απεικονιστικών μεθόδων που ερεύνησαν τον όγκο της φαιάς ουσίας σε ενήλικες με ιστορικό δυσλεξίας (Brown W.E. κ.α., 2001) όπως και πιθανές βιοχημικές αλλαγές στη σύσταση (Nicolson R.I. κ.α., 1999) περιοχών του εγκεφάλου που έχει υποτεθεί ότι σχετίζονται με τη δυσλεξία, έδειξαν ότι παράλληλα με τις αλλαγές που παρατηρήθηκαν στις περιοχές του λόγου και ομιλίας στο αριστερό ημισφαίριο υπήρχαν παρόμοιες και στην παρεγκεφαλίδα.

Πρόσφατη έρευνα που πραγματοποιήθηκε με τη συνεργασία τριών ερευνητικών ομάδων από Βρετανία, Γαλλία και Ισπανία σε 16 φοιτητές στους οποίους είχε διαγνωσθεί δυσλεξία σε μικρότερη ηλικία και 16 φοιτητές ως ομάδα ελέγχου που δεν είχαν δυσλεξία έδειξε (μετά από ψυχομετρική εξέταση οι δυσλεξικοί και μη-δυσλεξικοί φοιτητές εξετάστηκαν σε δοκιμασίες ελέγχου φωνολογικών δεξιοτήτων, ακουστικής αντίληψης, οπτικής αντίληψης και δοκιμασίες



λειτουργικότητας της παρεγκεφαλίδας) ότι το σημαντικότερο πρόβλημα των δυσλεξικών ατόμων εντοπίζονταν στις φωνολογικές δεξιότητες. Τα φωνολογικά προβλήματα παρατηρήθηκαν σε όλα τα άτομα που είχαν διάγνωση δυσλεξίας. Ένα μεγάλο ποσοστό όμως δυσλεξικών ατόμων (10 από τους 16) παρουσίασε ένα φάσμα προβλημάτων και στη ακουστική αντίληψη. Η παρουσία δυσκολιών στην ακουστική αντίληψη σχετίζονταν πάντα με σοβαρότερο φωνολογικό έλλειμμα. Παρεγκεφαλιδική δυσλειτουργία παρατηρήθηκε σε μικρό ποσοστό δυσλεξικών (4 στους 16), αυτή όμως δεν είχε αποτέλεσμα στη φωνολογική ικανότητα και στο επίπεδο γραπτού λόγου των δυσλεξικών. Προβλήματα οπτικής αντίληψης είχαν μόνον 2 από τα 16 δυσλεξικά άτομα. Οι ερευνητές του προγράμματος αυτού καταλήγουν ότι το φωνολογικό έλλειμμα είναι το κύριο χαρακτηριστικό της δυσλεξίας ενώ η συνύπαρξη με έλλειμμα στην ακουστική αντίληψη καθιστά σοβαρότερο το πρώτο (Ramus F. κ.α., 2003).

Φαίνεται ότι ο έλεγχος ισορροπίας σε δυσλεξικά παιδιά εμφανίζεται με μειωμένη απόδοση ($p < 0,05$) και υπάρχει ισχυρή συσχέτιση αναγνωστικής /ορθογραφικής απόδοσης και ισορροπίας (Stoodley κ.α., 2005). Σε σχετικά πειράματα εμφανίζεται συγκριτικά μειωμένη η ικανότητα ελέγχου της ισορροπίας, με ανοικτά μάτια αλλά όχι με κλειστά μάτια, των δυσλεξικών έναντι της ομάδας ελέγχου, που πιθανώς να οφείλεται είτε στην ευρύτερη διακύμανση της ομάδας ελέγχου κατά τον έλεγχο ισορροπίας με κλειστά μάτια ή στην μειωμένη πρόσληψη οπτικών πληροφοριών των δυσλεξικών παιδιών, η οποία δεν ανιχνεύεται όταν τα μάτια είναι κλειστά (Stoodley κ.α., 2005). Φαίνεται λοιπόν ότι τα προβλήματα των δυσλεξικών παραπέμπουν σε ατελή συντονισμό και ισορροπία παρεγκεφαλιδικής αιτιολογίας αλλά και επεξεργασίας στα φλοιοπαρεγκεφαλιδικά κυκλώματα που εξυπηρετούν όχι μόνο κινητικές αλλά και γνωσιακές λειτουργίες (Schmahmann & Sherman, 1997).

2.5 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΔΥΣΛΕΞΙΑ

Στο νευροβιολογικό πλαίσιο δυσλειτουργίας των δυσλεξικών οι Nicolson and Fawcett, (2005) διακρίνουν ένα δίδυμο έλλειμμάτων με πυρήνα α) την φτωχή απόδοση των αυτοματοποιημένων επιδεξιοτήτων και β) ανώμαλη παρεγκεφαλιδική λειτουργία στην οποία αποδίδονται τα γνωσιακού επιπέδου συμπτώματα . Αυτό το δίδυμο έλλειμμα αυτοματισμού /παρεγκεφαλίδα παρέχει ερμηνεία , της μειωμένης ταχύτητας επεξεργασίας αισθητηριακών πληροφοριών καθώς και των κινητικών και φωνολογικών έλλειμμάτων που παρουσιάζουν τα δυσλεκτικά άτομα ,σε ένα πλαίσιο ενοποιημένης θεώρησης.

Η οργάνωση του εγκεφάλου των δυσλεξικών ατόμων είναι τέτοια ώστε να ενοείται το δεξί ημισφαίριο σε βάρος του αριστερού (Στασινός, 2003). Στα άτομα με δυσλεξία παρατηρείται μια υπερδραστηριότητα του δεξιού ημισφαιρίου του εγκεφάλου που οφείλεται στην ιδιαίτερη οργάνωσή του έτσι ώστε να επικαλύπτει λειτουργίες του αριστερού ημισφαιρίου (Whitelson, 1977).

Ο Hinsheewood (1900) ανακάλυψε ότι υπάρχει μια συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφάλου, η γωνιώδης έλικα, στην οποία είναι εγγεγραμμένες οι οπτικές μνήμες των λέξεων και των γραμμάτων. Οποιοδήποτε έλλειμμα στην περιοχή αυτή οδηγεί το άτομο σε αναγνωστική δυσκολία. Πιθανή βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο, το οποίο ευθύνεται για τον έλεγχο του λόγου και της γλώσσας, και συγκεκριμένα στη γωνιώδη έλικα (πεδίο 39) του κροταφικού λοβού δημιουργεί διαταραχές στην ανάγνωση και τη γραφή χωρίς ταυτόχρονη διαταραχή της ομιλίας (Changeux, 1986).

Παθολογοανατομικές παρατηρήσεις σε εγκεφάλους ένδεκα δυσλεξικών ατόμων από τον Galaburda και τους συνεργάτες του (1993) έδειξαν την ύπαρξη δυο ειδικών χαρακτηριστικών. Πρώτον απουσία ή αναστροφή της φυσιολογικής ασυμμετρίας που συνήθως παρατηρείται στο κροταφικό πεδίο- planum temporale μεταξύ αριστερού και δεξιού ημισφαιρίου (αριστερό μεγαλύτερο από το δεξιό) σε μη δυσλεξικά άτομα. Το planum temporale είναι περιοχή στη γωνία της αύλακας του Sylvius που καλύπτεται από τον κροταφικό λοβό και αποτελεί μέρος της περιοχής του Wernicke. Παρατηρήσεις όμως με απεικονιστικές μεθόδους έχουν δείξει ότι η απουσία ή η αναστροφή της ασυμμετρίας του planum temporale στα δυσλεξικά άτομα δεν αποτελεί σταθερό εύρημα (Heim S. κ.α., 2004).

Δεύτερο χαρακτηριστικό υπήρξαν κυτταροαρχιτεκτονικές ανωμαλίες, δηλαδή "μικρογυρίες" και "μικροδυσγενεσίες" (εκτοπίες) διάσπαρτες στις περιοχές γύρω από την *αύλακα του Sylvius* οι πρώτες και γύρω στην περιοχή της έλικας του Broca οι δεύτερες, προπάντων στο αριστερό ημισφαίριο. Οι "μικρογυρίες" αποτελούσαν μικρές αναδιπλώσεις του φλοιού με ανάμειξη των νευρωνικών στιβάδων, με ατελή μόνωση και ασυνήθη φλοιοαραχνοειδή αγγείωση. Οι "μικροδυσγενεσίες" αποτελούσαν εκτοπίες ομάδων νευρώνων και νευρογλοίας στην φαιά στιβάδα του φλοιού με στοιχεία ήπιας αποδιοργάνωσης στις παρακείμενες στιβάδες. Οι "μικρογυρίες" και οι "μικροδυσγενεσίες" ποίκιλαν από το ένα περιστατικό στο άλλο όσον αφορά την συχνότητα και εντόπιση στο φλοιό.

Άλλες παρατηρήσεις από την ίδια ομάδα ερευνητών έδειξε κυτταροαρχιτεκτονικές ανωμαλίες στα στρώματα των μακροκυττάρων στους ομόλογους *έξω γονατώδεις πυρήνες (lateral geniculate nuclei)* (Livingston M.S, κ.α., 1991). Στους πυρήνες αυτούς καταλήγει η μακροκυτταρική οπτική οδός η οποία εκκινεί από τον αμφιβληστροειδή και από εκεί με νέους νευρώνες συνεχίζει μέχρι τον ινιακό λοβό. Επίσης παρατηρήθηκε ότι υπήρχε δυσανάλογα μεγάλος αριθμός μικρών κυττάρων στον αριστερό έσω γονατώδη πυρήνα ο οποίος σχετίζεται με τη μεταβίβαση ακουστικών ερεθισμάτων (Galaburda A.M, 1994). Όπως σημειώνει ο Galaburda οι κυτταροαρχιτεκτονικές ανωμαλίες επέρχονται κατά την μετανάστευση των νευρώνων στις τελικές τους θέσεις στη διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης του εγκεφάλου (Galaburda A.M, 1993).

Άλλοι ερευνητές έχουν δείξει ότι το *κροταφικό πεδίο (planum temporale)* παρουσιάζει μία συμμετρία στον εγκέφαλο των δυσλεξικών, κάτι που δεν έχει εμφανισθεί στον εγκέφαλο της πλειοψηφίας των μη-δυσλεξικών.

Έρευνες έχουν δείξει ότι στον εγκέφαλο των ατόμων με δυσλεξία παρατηρείται έλλειμμα λειτουργικής σύνδεσης (disassociation) στη διεργασία ακουστικών και οπτικών στοιχείων της γλώσσας (Beaumont & Rugg, 1978). Εξαιτίας του διαφορετικού τρόπου επεξεργασίας των οπτικών και ακουστικών πληροφοριών παρατηρείται στα άτομα με δυσλεξία ένα έλλειμμα δαισθητηριακής ενσωμάτωσης των πληροφοριών αυτών, δηλαδή η ελλιπής ενσωμάτωσή τους μέσα στο ίδιο το αισθητηριακό σύστημα (ακουστικό-οπτικό) επηρεάζει την αναγνωστική λειτουργία του ατόμου (Στασινός, 2003). Έχει βρεθεί ότι πληροφορίες γλωσσικού και οπτικού περιεχομένου αποθηκεύονται με διαφορετικό τρόπο στα ημισφαίρια του εγκεφάλου



των παιδιών με δυσλεξία (Gazzaniga, 1970· Geschwind, 1962· Milner, 1971· Sperry, 1964).

Η δυσλεξία σχετίζεται με τη μικτή προτίμηση ή μικτή πλευρίωση των χεριών που είναι αποτέλεσμα του κυρίαρχου εγκεφαλικού ημισφαιρίου κατά την αναγνωστική και γραπτή διαδικασία (Orton, 1937· Critchley, 1970· Naidoo, 1972). Ο όρος «πλευρίωση» («laterality») αναφέρεται στη διαφορετική λειτουργικότητα που επιτελούν τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια. Μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε εξήντα παιδιά με δυσλεξία έδειξε την ύπαρξη τάσης για μικτή κυριαρχία των ημισφαιρίων (Johnson & Myklebust, 1965). Μετά από μελέτες διαπιστώθηκε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ ασυμμετρίας του εγκεφάλου και δυσλεξίας (Hier. κ.α, 1978).

Η ποικιλία στις κλινικές εκδηλώσεις της δυσλεξίας μπορεί να εξηγηθεί, κατά τον Ramus, από την διαφορετική κατά περίπτωση κατανομή των εκτοπιών στον εγκέφαλο και το αποτέλεσμα που αυτές έχουν στα δίκτυα του λόγου, για παράδειγμα στη φωνολογική ενημερότητα, στην ανάκληση λέξεων και στη βραχεία λεκτική μνήμη (Ramus F., 2004). Ο Ramus (2004) και ο Galaburda (1993) παρατηρούν ότι οι κυτταροαρχιτεκτονικές ανωμαλίες επέρχονται κατά το στάδιο της μετανάστευσης των νευρωνικών κυττάρων στις τελικές τους θέσεις.

ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

Είναι γνωστό ότι η λανθασμένη εναπόθεση κυττάρων συμβαίνει σε μερικές νευρολογικές καταστάσεις και ότι μία τέτοια λανθασμένη εναπόθεση δεν παρατηρείται ειδικά μόνο στη δυσλεξία. Αυτό, όμως, δεν αλλάζει το γεγονός ότι μερικοί ερευνητές έδειξαν επανειλημμένα ότι η δυσλεξία έχει κάποια σχέση με λεπτές αποκλίσεις σε περιοχές του εγκεφάλου, οι οποίες είναι σημαντικές στη διαδικασία της κατάκτησης της γλώσσας και της ανάγνωσης. Η απεικόνιση του εγκεφάλου έχει δείξει ότι τα άτομα με δυσλεξία έχουν μειωμένη δραστηριότητα στην κρίσιμη για τη γλώσσα αριστερή κροταφική περιοχή του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια της φωνολογικής επεξεργασίας. Τα σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα παρουσιάζουν υψηλή συσχέτιση ελλιπούς ισορροπίας και δυσλεξίας.

Η παρέμβαση και η πρόληψη του συνδρόμου της δυσλεξίας θα πρέπει να καθορίζονται από την έως τώρα θεωρία και έρευνα. Η επιστήμη της νευροφυσιολογίας του εγκεφάλου αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια με αποτέλεσμα να μας γνωστοποιούνται πολυπλοκότερες λειτουργίες του που αφορούν την μάθησιακή διαδικασία. Στα σχολεία όπου διδάσκονται παιδιά με δυσλεξία, φαίνεται ότι οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι εργάζονται αποτελεσματικά είναι εκείνοι που είναι ανοιχτοί στη νέα επιστημονική έρευνα.

Η αναγκαιότητα της παρούσας έρευνας προκύπτει από τα σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα τα οποία συσχετίζουν τη δυσλεξία με την ισορροπία και την ιδιοδεκτική αίσθηση. Δεδομένου ότι το σύνδρομο της δυσλεξίας παρουσιάζει μια πλούσια συμπτωματολογία κρίθηκε αναγκαία η εστίαση της παρούσας έρευνας στον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αίσθησης των ατόμων με δυσλεξία διότι δεν υπάρχουν αρκετά ερευνητικά δεδομένα. Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στην διεξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων που θα εμπλουτίσουν την επιστημονική γνώση και κυρίως θα ωφελήσουν τα άτομα με δυσλεξία.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ- Η ΛΟΓΙΚΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ-

Ενήλικα άτομα 19-26 ετών, των δύο φύλων και παρόμοιου εκπαιδευτικού επιπέδου, θα συγκροτήσουν δύο ομάδες, εκ των οποίων η μία θα αποτελέσει την ομάδα ελέγχου και η άλλη την πειραματική ομάδα (άτομα με δυσλεξία).

Αρχικά όλα τα άτομα θα συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο ειδικά σχεδιασμένο που θα υπέχει θέση ιστορικού ώστε να προσφέρει τις απαιτούμενες γενικές πληροφορίες των στοιχείων του ατόμου αλλά και τις ειδικότερες σχετιζόμενες με τα ψυχολογικά χαρακτηριστικά και ιατρικά δεδομένα που αφορούν κυρίως τη παρούσα κατάσταση του.

Στη συνέχεια καταγράφεται η απόδοσή τους στην ανάγνωση, στη γραφή μετά από υπαγόρευση, στην αντιγραφή και στην κατανόηση ειδικά σχεδιασμένων κειμένων και ψευδολέξεων, που, όπως αναφέρθηκε, προσδιορίστηκαν συνολικά με τη χρήση του όρου γραμματιακή ικανότης.

Σε επόμενο στάδιο, τα άτομα θα υποβληθούν σε ακουομετρικό έλεγχο προκειμένου από τα ακουογράμματά τους να διαπιστωθεί αν και ποιού βαθμού υφίσταται ακουστικό έλλειμμα. Ακολούθως, θα ελεγχθεί η ιδιοδεκτική αίσθηση των ατόμων με τη χρήση κιναισθησιομέτρου. Η ιδιοδεκτική αίσθηση των άνω άκρων θα ελεγχθεί σε διάφορες μοίρες και οι πληροφορίες από κάθε άκρο θα καταγραφούν σε ειδικό φύλλο. Αυτή η δοκιμασία προσφέρει αντικειμενική εκτίμηση της αντίληψης των ατόμων σχετικά με τη θέση των μελών τους στο χώρο και την μεταξύ των τμημάτων τους σχέση (βραχίονας προς αντιβράχιο).

Μετά την λήψη του ατομικού ιστορικού, του ακουογράμματος και του κιναισθησιογράμματος θα ακολουθήσει η εφαρμογή ειδικού ψηφιακού λογισμικού προγράμματος σχεδιασμένου ώστε να επιτρέπει την εκτίμηση της ιδιοδεκτικής αίσθησης, της στερεοχωρογνωσίας και του κιναισθητικού συντονισμού μέσω συγκριτικών-μνημονικών ασκήσεων συντονισμού / αντίληψης χώρου και καταγραφής των αποκλίσεων τους από τις τιμές άριστης απόδοσης.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση:

1. Οι διαταραχές στην ισορροπία σχετίζονται με το σύνδρομο της δυσλεξίας. Αναμένεται η ιδιοδεκτική αντίληψη να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σα διαγνωστικό εργαλείο της δυσλεξίας με αντικειμενική ποσοτικοποίηση.
2. Η εξάσκηση της ιδιοδεκτικής αίσθησης και της ισορροπίας σχετίζεται με βελτίωση των συμπτωμάτων της δυσλεξίας. Η άσκηση της ιδιοδεκτικής αίσθησης σε εικονικό περιβάλλον αναμένεται να βελτιώσει τα συμπτώματα της δυσλεξίας.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ (Η ΕΡΕΥΝΑ)

B. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

ΤΟ ΔΕΙΓΜΑ

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 16 Έλληνες φοιτητές και των δύο φύλων, διαφόρων σχολών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ηλικίας από 19-26 ετών. Από τα 16 συνολικά άτομα (7 γυναίκες, 9 άντρες), τα 7 (2 γυναίκες, 5 άντρες) παρουσίαζαν διεγνωσμένη δυσλεξία και αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα ενώ τα υπόλοιπα 9 (5 γυναίκες, 4 άντρες) δεν παρουσίαζαν καμία μαθησιακή διαταραχή και αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου.

Ο τρόπος επιλογής της πειραματικής ομάδας έγινε με τηλεφωνική ειδοποίηση στις γραμματείες των σχολών, που ενημερώθηκαν για την έρευνα, και είχε ως κριτήριο την πιστοποίηση της ύπαρξης μαθησιακής διαταραχής-δυσλεξίας με έγγραφο δημόσιου φορέα (Κ.Δ.Α.Υ) ενώ την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν εθελοντές φοιτητές, οι οποίοι δεν παρουσίαζαν μαθησιακή διαταραχή ή άλλου είδους διαταραχή (οργανική ή ψυχολογική). Στη συνέχεια οι δυσλεκτικοί φοιτητές ενημερώθηκαν για την έρευνα από τη γραμματεία του τμήματός τους και έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για συμμετοχή στην πειραματική διαδικασία. Ο τρόπος επιλογής της ομάδας ελέγχου πραγματοποιήθηκε με τυχαία δειγματοληψία. Μετά την επιλογή των ατόμων, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ιστορικό.

ΣΧΟΛΗ ΦΟΙΤΗΣΗΣ	ΕΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ	ΔΥΣΔΕΚΤΙΚΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ (Πειραματική ομάδα)		ΜΗ ΔΥΣΔΕΚΤΙΚΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ (Ομάδα Ελέγχου)		ΣΥΝΟΛΟ
		Προπτυχιακοί φοιτητές	Μεταπτυχιακοί φοιτητές	Προπτυχιακοί φοιτητές	Μεταπτυχιακοί φοιτητές	
ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ						
Ιστορικό	Δ', ΠΤΥΧΙΟ	1		1	2	
Φ.Π.Ψ.	Β'	1				
Παιδαγωγικό	Γ'	2				
Φιλολογικό	Δ'			2		
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΣ	Δ'	1				
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ	Α'		1			
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ	Ε'			1		
ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	Δ'	1				
ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ	Ε', ΣΤ', ΠΤΥΧΙΟ			3		
	Σύνολο	6	1	7	2	
		7		9		16

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Ο μεγαλύτερος αριθμός των συμμετεχόντων προέρχονταν από διαφορετικά έτη σπουδών και διαφορετικές σχολές. Στη πλειοψηφία τους ήταν προπτυχιακοί φοιτητές αλλά υπήρχαν και 3 μεταπτυχιακοί φοιτητές εκ των οποίων οι δύο άνηκαν στην ομάδα ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα την πειραματική ομάδα αποτέλεσαν 6 προπτυχιακοί φοιτητές {Β' έτος σπουδών (1), Γ' έτος σπουδών (2), Δ' έτος σπουδών (2) & ΣΤ' έτος σπουδών (1) } και ένας μεταπτυχιακός φοιτητής ενώ την ομάδα ελέγχου συγκροτούσαν 7 προπτυχιακοί φοιτητές { Δ' έτος σπουδών (2), Ε' έτος σπουδών (2) ΣΤ' έτος σπουδών (3) έτη } και 2 μεταπτυχιακοί. Οι σχολές που φοιτούσαν οι συμμετέχοντες ήταν οι παρακάτω: Φιλοσοφική σχολή {τμήμα: Ιστορικό αρχαιολογικό (2), Φ.Π.Ψ. (3), Παιδαγωγικό (2), Φιλολογικό(2) }, Επιστημών της Τέχνης (1), Ηλεκτρολογία (1), Ηλεκτρονική (1), Ζωικής παραγωγής (1), Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών (3).

Όλοι οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε μια σειρά δοκιμασιών προτού λάβουν μέρος στην πειραματική διαδικασία με στόχο τη διασφάλιση της εγκυρότητας και αξιοπιστίας του δείγματος. Οι αρχικές δοκιμασίες περιλάμβαναν τη λήψη ατομικού ιστορικού από τους συμμετέχοντες, υποβολή σε ειδικά σχεδιασμένη γραπτή δοκιμασία καθώς επίσης και ακουομετρικό έλεγχο προκειμένου να διασφαλιστεί η αισθητηριακή ακεραιότητα.

Όλοι οι συμμετέχοντες που επιλέχθηκαν αρχικά παρέμειναν και έλαβαν μέρος στη πειραματική διαδικασία επειδή πληρούσαν τις απαιτούμενες προδιαγραφές για τη συμμετοχή τους σε αυτήν.

ΜΕΣΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε μια σειρά προκαταρκτικών δοκιμασιών προτού λάβουν μέρος στη πειραματική διαδικασία.

Αρχικά τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν ατομικό ιστορικό τριών σελίδων το οποίο περιείχε διάφορες πληροφορίες σχετιζόμενες με την αναπτυξιακή πορεία του κάθε συμμετέχοντος αλλά και κλινικές πληροφορίες περί διαφόρων νοσημάτων της παιδικής ή ενήλικης ζωής . Επιπροσθέτως, το ιστορικό απαιτούσε τη συμπλήρωση δημογραφικών στοιχείων καθώς επίσης και γενικών πληροφοριών που αφορούσαν συμπληρωματικά στοιχεία για τη ζωή του, με σκοπό τη πλήρη ενημέρωση για το προφίλ του κάθε συμμετέχοντα. Το συγκεκριμένο ατομικό ιστορικό κατασκευάστηκε από την ερευνήτρια και βασίστηκε σε ήδη υπάρχοντα κλινικά ατομικά ιστορικά με την προσθήκη ορισμένων ερωτήσεων που κρίθηκαν απαραίτητες για την πληρέστερη ενημέρωση σχετικά με το συνολικό προφίλ του κάθε συμμετέχοντα καθώς και για την συλλογή περισσότερων στοιχείων συσχετιζόμενων με τον ερευνητικό σχεδιασμό.

Οι ερωτήσεις που δομούν το ιστορικό έχουν σα στόχο τη συλλογή γενικών αλλά και ειδικών πληροφοριών σχετικά με την αναπτυξιακή πορεία, τα ενδιαφέροντα, τις μαθησιακές δυσκολίες αλλά και τη ψυχολογική κατάσταση των συμμετεχόντων.

Πιο αναλυτικά, αρχικά οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν τα δημογραφικά στοιχεία, δηλαδή γενικές πληροφορίες για τους ίδιους όπως ονοματεπώνυμο, ημερομηνία γέννησης, τόπος γέννησης και διαμονής, σχολή φοίτησης και έτος σπουδών, βάρος, ύψος και το φύλο τους. Ένα επιπρόσθετο στοιχείο που ζητήθηκε ήταν η ομάδα αίματος με σκοπό τον έλεγχο συσχέτισης της ή μη με το σύνδρομο της δυσλεξίας. Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να συμπληρώσουν το αναπτυξιακό ιστορικό τους καθώς επίσης και να προσδιορίσουν διάφορα νοσήματα που εμφάνισαν κατά τη παιδική και ενήλικη ζωή τους. Επίσης, τους ζητήθηκε να αναφέρουν αν λαμβάνουν φαρμακευτική αγωγή. Άλλες πληροφορίες αφορούσαν τυχόν προβλήματα ύπνου, ηλικία έναρξης βαδίσματος και ομιλίας, πλευρίωση, ύπαρξη ή όχι μαθησιακών δυσκολιών. Οι παραπάνω ερωτήσεις επιλέχθηκαν με σκοπό τη διερεύνηση συσχέτισης ή μη μεταξύ της δυσλεξίας και νοσημάτων ή αλλεργιών. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι αλλεργίες μπορεί να επηρεάσουν το νευρικό σύστημα και τον εγκέφαλο. Υπάρχει μια υψηλή συσχέτιση μεταξύ των αλλεργιών, του συνδρόμου υπερκινητικότητας-διάσπαση προσοχής (ADHD) και της δυσλεξίας. Ορισμένοι επιστήμονες θεωρούν ότι πριν ένα παιδί κατηγοριοποιηθεί ως δυσλεκτικό θα ήταν προτιμότερο να ελέγξουμε πρώτα την ύπαρξη ή μη αλλεργιών (Chivers M., 2006).

Η συμπλήρωση του ιστορικού περιείχε και ερωτήσεις σχετιζόμενες με τον αθλητισμό και τα ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων όπως για παράδειγμα αν ασχολούνται με τον αθλητισμό και τη μουσική, αν κατέχουν δίπλωμα οδήγησης ή πτυχίο πιστοποίησης κάποιας ξένης γλώσσας, τα ενδιαφέροντά τους και τέλος αν κάποιο μέλος της οικογένειάς τους παρουσιάζει μαθησιακή δυσκολία. Οι ερωτήσεις αυτές επιλέχθηκαν με σκοπό τη διερεύνηση τυχόν συσχέτισης αθλητικών δραστηριοτήτων με τον έλεγχο ιδιοδεκτικής αίσθησης. Τέλος, σε μια κλίμακα από το 1-5 (1=καθόλου, 5=πολύ) οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν την απάντηση που ταιριάζει περισσότερο στο βαθμό μαθησιακής δυσκολίας που τυχόν παρουσιάζουν. Στην ίδια κλίμακα ζητήθηκε, ως τελευταίο στάδιο, να επιλέξουν το βαθμό της ψυχολογικής κατάστασης που βιώνουν καθημερινά. Οι ερωτήσεις αυτές επιλέχθηκαν με σκοπό τη κατηγοριοποίηση των τομέων που αφορούν τα δυσλεκτικά άτομα ανάλογα με το βαθμό δυσκολίας που τα άτομα αυτά αντιμετωπίζουν.

Μετά τη συμπλήρωση του ατομικού ιστορικού το δείγμα χωρίστηκε δε δυο ομάδες, την πειραματική ομάδα (φοιτητές με δυσλεξία) και την ομάδα ελέγχου (φοιτητές χωρίς δυσλεξία).

Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν σε έλεγχο γραμματικής απόδοσης (γραφής και ανάγνωσης) προκειμένου να εντοπιστούν οι ιδιαίτερες δυσκολίες του κάθε συμμετέχοντα και να ελεγχθεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του δείγματος. Αρχικά, ζητήθηκε από όλους τους συμμετέχοντες και των δυο ομάδων να αναγνώσουν ένα κείμενο ειδικά σχεδιασμένου και προσαρμοσμένου στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα με δυσλεξία.

Η συγγραφή του κειμένου -αυτοτελής ιστορία δύο παραγράφων- πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια με προσεκτικό σχεδιασμό και χρήση λέξεων που δυσκολεύουν τα άτομα με δυσλεξία. Οι λέξεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πολυσύλλαβες και περιείχαν πλήθος συμφωνικών συμπλεγμάτων, συνδυασμών, διφθόγγων, καθώς και γραφημάτων που συγχέουν συχνά τα δυσλεκτικά άτομα.

Το κείμενο που δόθηκε στους συμμετέχοντες ήταν το εξής:

Ήταν μια συγκλονιστική μέρα για εκείνη. Κάθισε στην πολυθρόνα, άπλωσε τα πόδια της σ' ένα σκαμπό, έκλεισε τα βλέφαρά της και άφησε τις σκέψεις να την κατακλύσουν. Ένα συνονθύλευμα συγκεχυμένων εικόνων διέσχισε το μυαλό της. Αποπροσανατολίστηκε. Άνοιξε απότομα τα μάτια της και κάρφωσε το βλέμμα της στο πορτρέτο που βρισκόταν κρεμασμένο απέναντί της στον τοίχο, ακριβώς πάνω από την βιτρίνα με τα μπιμπελό. Της φάνηκε ότι είδε μια εκθαμβωτική λάμψη. Κοίταξε έντρομη γύρω της ... Σηκώθηκε. Κατευθύνθηκε προς το παράθυρο. Παραμέρισε τις κουρτίνες. Άνοιξε τα παραθυρόφυλλα. Καταχνιά ... Η θερμοκρασία είχε πέσει αισθητά. Ένωσε ένα ρίγος να διαπερνά το κορμί της. Τραντάχτηκε. Ήταν βέβαιη ότι άκουσε ένα θόρυβο αλλά της ήταν αδύνατο να τον προσδιορίσει.

Οι πρώτες σταγόνες της βροχής άρχισαν να πέφτουν. Έκλεισε τα τζάμια και με γοργό βήμα κατευθύνθηκε προς την κουζίνα. Έψαξε εξονυχιστικά τα συρτάρια μέχρι που βρήκε ένα σπίρτο και άναψε μ' αυτό ένα κερί. Το ακούμπησε στο τραπέζι προσεχτικά. Η φλόγα του κεριού τρεμόπαιζε ρυθμικά ενώ το φως του αντικατοπτριζόταν στην μεγάλη γυάλινη επιφάνεια του τραπεζιού. Εκείνη απορροφήθηκε κοιτάζοντας το κεκριμπαρένιο χρώμα που πλημμύρισε το τραπέζι. Ξέχασε μεμιάς τους θορύβους, τους φόβους, τις ιδιόρρυθμες σκέψεις ... Ένωσε μια ασυγκράτητη ανάγκη να χαμογελάσει ...

Το παραπάνω κείμενο αποτελείται από δύο παραγράφους, έχει 19 σειρές που απαρτίζονται από 194 λέξεις εκ των οποίων οι 61 είναι ειδικά επιλεγμένες για τη πειραματική διαδικασία και χαρακτηρίζονται από το πλήθος των συμφωνικών συμπλεγμάτων –υπογραμμισμένες λέξεις- αλλά και λέξεις των οποίων τους φθόγγους συγγέουν συχνά τα άτομα με δυσλεξία -πλάγιες λέξεις- . Οι συγκεκριμένες λέξεις που εμπλουτίζουν το κείμενο επιλέχθηκαν με βάση το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων δεδομένου ότι όλοι τους ήταν φοιτητές. Η δομή του κειμένου είναι απλή, το ύφος του λογοτεχνικό και το περιεχόμενό του έχει σα σκοπό την πρόκληση του ενδιαφέροντος από τους αναγνώστες και τη συγκέντρωσή τους στο κείμενο. Αν και το κείμενο έχει μόνο δύο παραγράφους είναι πλήρες και αυτοτελές, πλούσιο σε εικόνες και συναισθήματα. Ο αναγνώστης ζει την κάθε στιγμή και αυτό είναι που κάνει απολαυστική την ανάγνωση. Πιο αναλυτικά, το κείμενο αφορά μια γυναίκα η οποία ζει μόνη της με μοναδική συντροφιά τις σκέψεις της. Παλεύει με τον εαυτό της κάθε λεπτό προσπαθώντας να νικήσει τις ιδιόρρυθμες της σκέψεις. Στο τέλος όλα δείχνουν ότι κάνει το πρώτο μεγάλο βήμα. Χαμογελάει στις σκέψεις της, στον εαυτό της, στη μοίρα της, στην ίδια τη ζωή.

Στη συνέχεια και αφού καταγράφηκε η χρονική διάρκεια ανάγνωσης του κάθε συμμετέχοντα, τους ζητήθηκε να αντιγράψουν την πρώτη παράγραφο του κειμένου με ταυτόχρονη χρονομέτρηση της διαδικασίας, χωρίς να δίδεται κάποιος χρονικός περιορισμός. Μετά τη λήξη της αντιγραφής, οι συμμετέχοντες προβήκανε σε καθ' υπαγόρευση (από την ερευνήτρια) γραφή της δεύτερης παραγράφου του κειμένου. Χρονομετρήθηκε και αυτή η διαδικασία χωρίς να δίδεται κάποιος χρονικός περιορισμός. Τέλος, δόθηκε στους συμμετέχοντες μια λίστα λέξεων που αποτελούνταν από εικοσιτέσσερα ζεύγη ψευδολέξεων και τους ζητήθηκε να διακρίνουν σε κάθε ζεύγος αν υπάρχει ακουστική και γραφηματική ομοιότητα.

Η ανάγνωση των ψευδολέξεων πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο (12 ζεύγη ψευδολέξεων), εξετάστηκε η ακουστική διάκριση των φωνημάτων από τους συμμετέχοντες μετά από ανάγνωση κάθε ζεύγους ψευδολέξεων από την ερευνήτρια και επανάληψη των λέξεων αυτών από τους συμμετέχοντες, οι οποίοι κλήθηκαν να διευκρινίσουν αν το κάθε ζεύγος ψευδολέξεων παρουσιάζει ακουστική ομοιότητα.

ουν - κον

τάλι - τάλι

λέθα - λέδα

τάβο - τάθο

θάλμη - θάλμη

κυση - κοση

ΝΑΣΩ - ΝΑΖΩ

φοστώ - ροσπώ

τάπρο - τάρπο

στέρα - τσέρα

θεμπός - θεμπός

ΑΙΡΑΒΗ - ΑΓΡΑΘΗ

Στο δεύτερο στάδιο (12 ζεύγη ψευδολέξεων) ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αναγνώσουν δυνατά τα ζεύγη των ψευδολέξεων που τους δίνονταν με σκοπό τον έλεγχο ικανότητας ορθής αντιστοίχισης γραφήματος-φωνήματος.

ζάμερι - ξάμερι

ράκλια - ράλκια

ψατσάτω - φαστάτω

λομβρός - λομβρός

ΣΠΩΡΦΕΤΩ - ΣΠΟΡΨΕΓΩ

αφρυχός - αρφυγός

φεδρέζες - φερδέζες

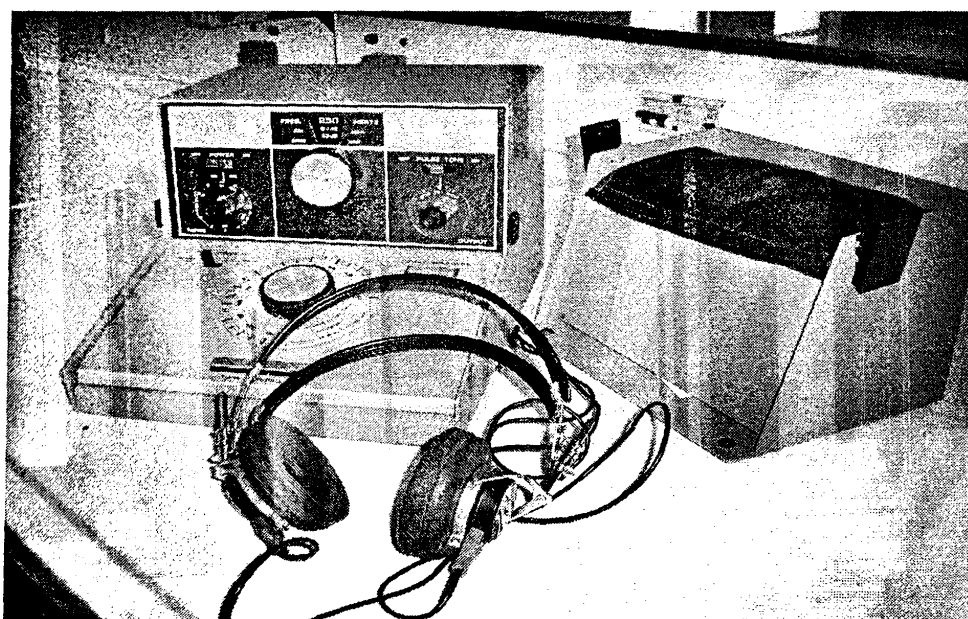
τιασκώ - ταισκώ

πάρονθος - πάροθνος



Η συμμετοχή των φοιτητών σε έλεγχο της γραμματικής τους ικανότητας είχε σκοπό να ελεγχθεί η αξιοπιστία του δείγματος. Πράγματι όπως αναμένονταν, ο δυσλεκτικοί φοιτητές παρουσίασαν σημαντικές δυσκολίες στις παραπάνω δοκιμασίες σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου, που δεν παρουσίασε καμία απολύτως δυσκολία. Όλοι οι φοιτητές συνέχισαν την πειραματική διαδικασία αφού δεν παρατηρήθηκε στατιστική ανομοιογένεια στις δύο ομάδες (πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου).

Το επόμενο στάδιο της πειραματικής διαδικασίας αφορούσε τον ακουομετρικό έλεγχο με χρήση ακουομέτρου Zenith Audiometer ZA·113A.



Οι συμμετέχοντες και των δύο ομάδων έλαβαν μέρος σε αυτή τη διαδικασία προκειμένου να ελεγχθεί η ακουστική οξύτητα των ατόμων και η ύπαρξη ή μη αισθητηριακής βλάβης. Η καταγραφή των αποτελεσμάτων που έδειξε ο ακουομετρικός έλεγχος έγινε στα ακουογράμματα (ειδικά έντυπα καταγραφής ακουομετρικού ελέγχου):

2. Ακουσμετρία

ΘΕΣΗΝΙΚΗ : ΤΙΜΗΤΙΚΗ 32 - € 257,785

ΑΥΤΗ ΛΕΙΠΩ
AUDIOGRAM

ΕΠΩΝΥΜΟ :
Age :
Date :

RIGHT FREQUENCY IN HERTZ
125 250 500 1000 2000 4000 8000
1500 3000 6000

HEARING THRESHOLD LEVEL (DECIBELS)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110

LEFT FREQUENCY IN HERTZ
125 250 500 1000 2000 4000 8000
1500 3000 6000

HEARING THRESHOLD LEVEL (DECIBELS)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110

NOTE

.....

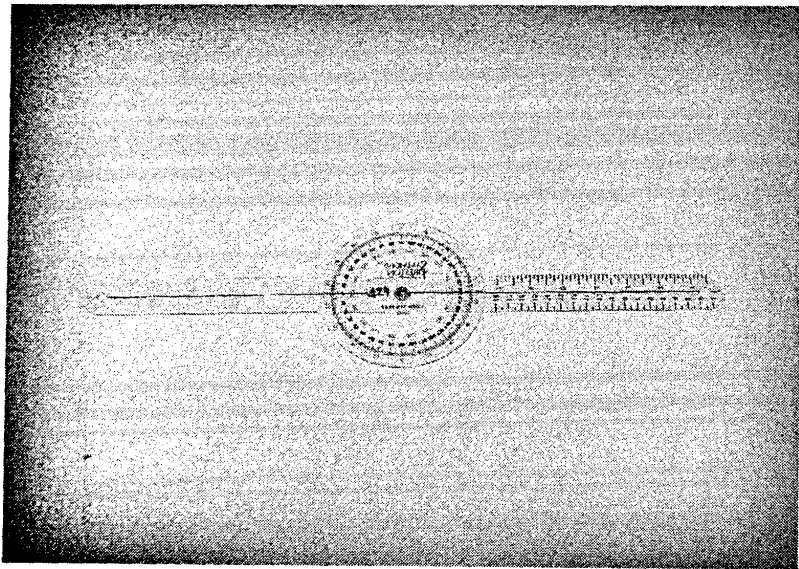
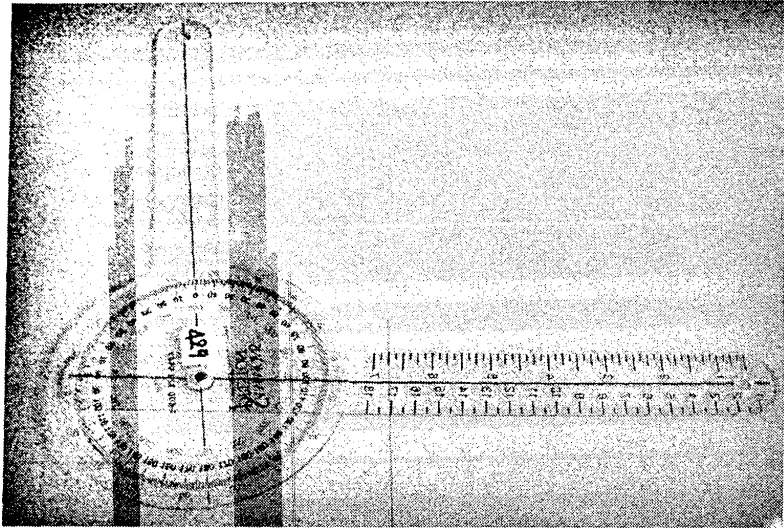
.....

KEY TO AUDIOGRAM

EAR	AIR	BONE	NO RESPONSE		MASKING		
			AIR	BONE	EAR	AIR	BONE
Right (Red)	○	[♀	♂	Right ear tested with Masking in Left	⊗	⊠
Left (Blue)	×]	♂	♀	Left ear tested with Masking in Right	⊗	⊠

Το ακούγραμμα πληροφορεί για την ακουστική οξύτητα του κάθε ατόμου. Κάθε αυτί ελέγχεται ξεχωριστά και καταγράφεται σε ειδικό έντυπο η ένταση του ήχου (desibel) που αντιστοιχεί στην ουδό ακουστότητας (αντίληψη ελάχιστης έντασης) ενός εύρους συχνοτήτων από 250-8000 (Hertz) που αποτελούν το φάσμα των ήχων που συνήθως χρησιμοποιείται στην καθημερινή ζωή.

Οι συμμετέχοντες αφού ολοκλήρωσαν τον ακουομετρικό έλεγχο και εφόσον δεν παρατηρήθηκε σε καμία ομάδα αισθητηριακή (ακουστική) βλάβη προβήκανε σε έλεγχο της ιδιοδεκτικής τους αίσθησης κάνοντας χρήση , του κιναισθησιόμετρου.



Σε ειδικό έντυπο καταγράφηκαν οι κιναισθητικές αποκλίσεις των συμμετεχόντων:

TABLE I
ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ

(A) Errors in Passive Movement

Trials	Angles													
	0°		15°		30°		45°		60°		75°		90°	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
Total w/o Signs														
Total w/ Signs														

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1. ΚΙΝΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

TABLE 2
KINESTHETIC SENSITIVITY

(B) Errors in Active Movement

Trials	Angles													
	0°		15°		30°		45°		60°		75°		90°	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
Total w/o Signs														
Total w/ Signs														

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 ΚΙΝΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ.ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ**

Στο έντυπο αυτό καταγράφονται τα είδη των κινήσεων, ενεργητική κίνηση (*Active Movement*) και παθητική κίνηση (*Passive Movement*). Για κάθε είδος κίνησης αναφέρονται οι γωνίες (angles) αλλά και οι επαναλήψεις (trials) για κάθε βραχίονα ξεχωριστά. Οι γωνίες που εξετάζονται είναι με τη σειρά 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, και 90°. Πραγματοποιήθηκαν 6 επαναλήψεις για το κάθε συμμετέχοντα και στα δύο είδη κινήσεων για το κάθε βραχίονα ξεχωριστά και σε όλες τις προαναφερθείσες μοίρες.

Στο τελευταίο στάδιο της πειραματικής διαδικασίας έγινε χρήση ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού στον υπολογιστή. Το λογισμικό κατασκευάστηκε από τον Πολύμερο Αλέξανδρο φυσικό, υποψήφιο διδάκτορα του εργαστηρίου Φυσιολογίας με σκοπό την προσομοίωση αισθητηριακών λειτουργιών. (Πολύμερος

A.,2005.Διδακτορική Διατριβή, υπό εκπόνηση) Το πρόγραμμα αντικειμενικής καταγραφής αντίληψης χώρου έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Παρουσιάζει στο χρήστη ένα εικονικό περιβάλλον κλειστού χώρου μέσα στον οποίο ο χρήστης καλείται να τοποθετήσει ένα αντικείμενο (σφαίρα) σε ακριβείς χωρικές συντεταγμένες. Η κατασκευή του εικονικού χώρου γίνεται παραμετρικά και κατά την διάρκεια μια ομάδας μετρήσεων τα γεωμετρικά και οπτικά χαρακτηριστικά του εικονικού χώρου διατηρούνται σταθερά. Οι παράμετροι κατασκευής του εικονικού χώρου είναι οι ακόλουθες:

- α) Μήκος, πλάτος, ύψος του εικονικού δωματίου.
- β) Θέση όρασης και γωνία πεδίου όρασης (**FOV**).
- γ) Ταχύτητα μετακίνησης αντικειμένου.
- δ) Ένδυση των τοίχων του εικονικού δωματίου και της σφαίρας (**texturing**) με διακριτές εικόνες (**bitmaps**). Με την κατάλληλη εκλογή εικόνων (**environmental cube mapping**) είναι δυνατή η δημιουργία ψευδαίσθησης είτε κλειστού είτε ανοικτού χώρου.

Κατά την διάρκεια μιας ομάδας μετρήσεων όλες οι πιο πάνω παράμετροι κρατούνται σταθερές. Δηλαδή, όλες οι μετρήσεις γίνονται από κοινή θέση όρασης και ο εικονικός χώρος παραμένει οπτικά αναλλοίωτος.

Το πρόγραμμα είναι ικανό να κάνει δύο είδη μετρήσεων, μνημονικές και συγκριτικές.

Ο τρόπος λειτουργίας των μνημονικών μετρήσεων είναι ο ακόλουθος: Για συγκεκριμένο χρόνο παρουσιάζεται σε τυχαία θέση στον εικονικό χώρο μία σφαίρα και ο χρήστης καλείται αφού ανακαλέσει από την μνήμη του την θέση της σφαίρας να την επανατοποθετήσει στην ίδια θέση. Στις συγκριτικές μετρήσεις η τοποθέτηση της σφαίρας γίνεται με βάση μια εικόνα αναφοράς που είναι διαθέσιμη στον χρήστη σε όλη την διάρκεια μετακίνησης της σφαίρας στον εικονικό χώρο.

Το πρόγραμμα για την κατασκευή του εικονικού χώρου κάνει χρήση τεχνολογίας DirectX.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΕΣΤ

7^ο Επιλογή Παραμέτρων Τεστ

Επιλέξτε Παραμέτρους του Τεστ
Χρησιμοποιώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού

ID	Περιγραφή	Τοίχοι	Δάπεδο	Οροφή	Σφαίρα	Επιλεγμένη Σ...
8 1						
12						
9 2						
10 3						
11 4						

ΡΥΘΜΙΣΗ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΤΟΥ ΤΕΣΤ

7^ο Επιλογές

Πλάτος: 100 Μέγιστο Z: 3000

Βάθος: 500 Σταθερά 1: 20

Ύψος: 50 Σταθερά 2: 10

Θέση Όρασης (Z): 30

FOV

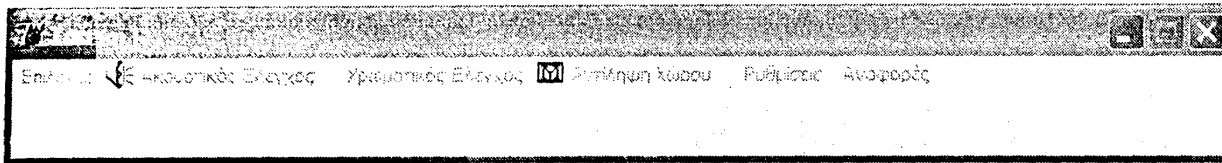
45 Μοίρες

60 Μοίρες

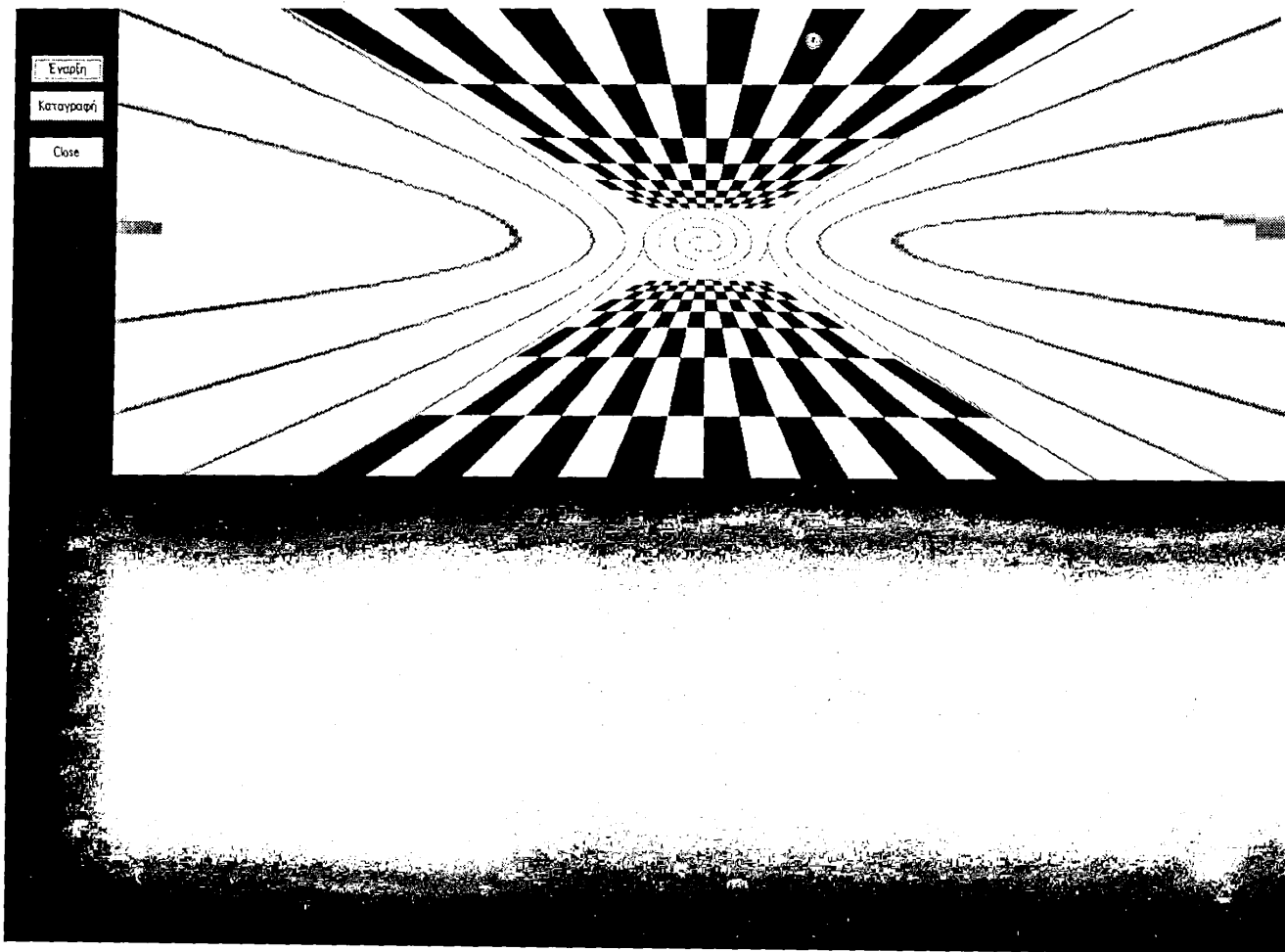
90 Μοίρες

120 Μοίρες

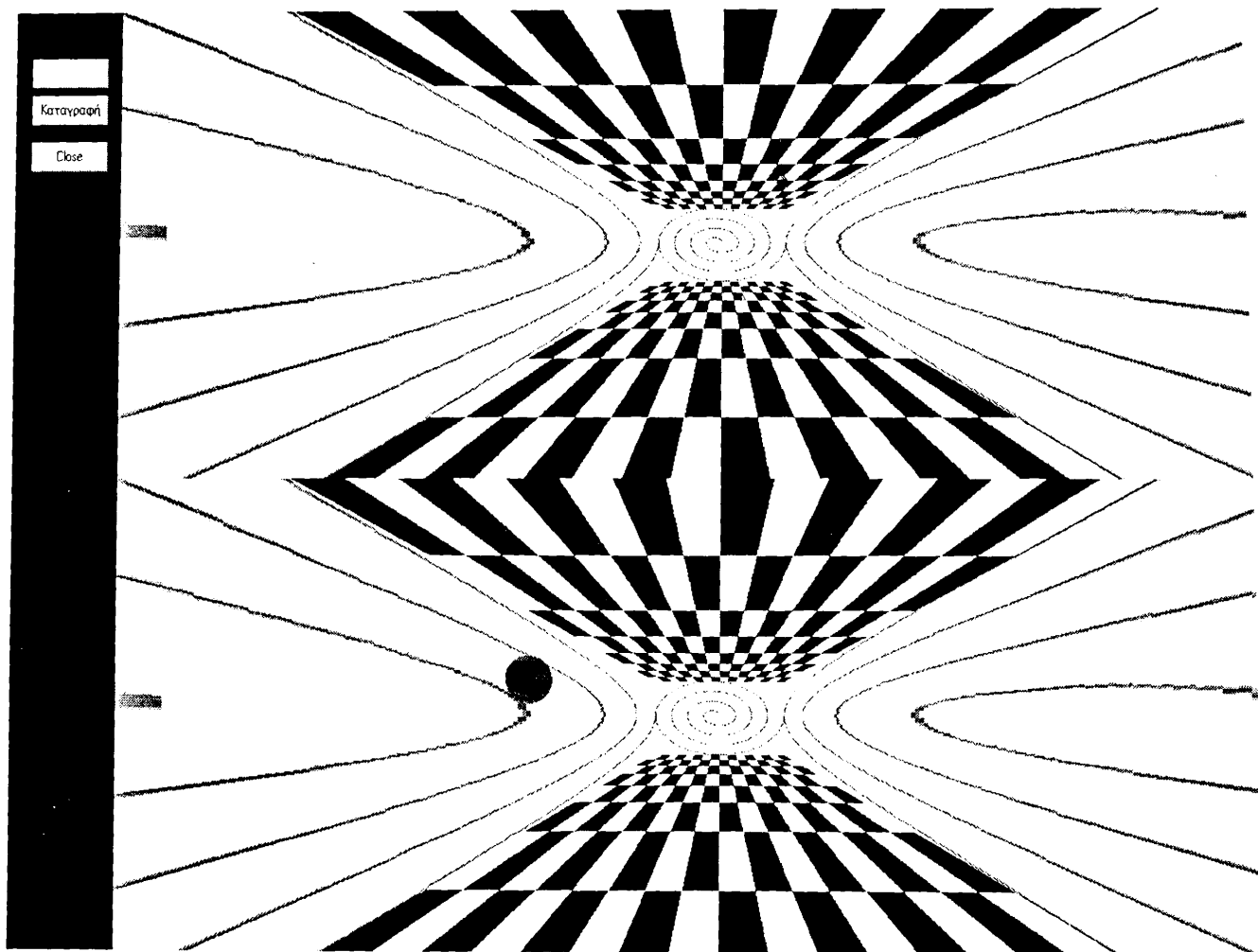
Συνέχεια

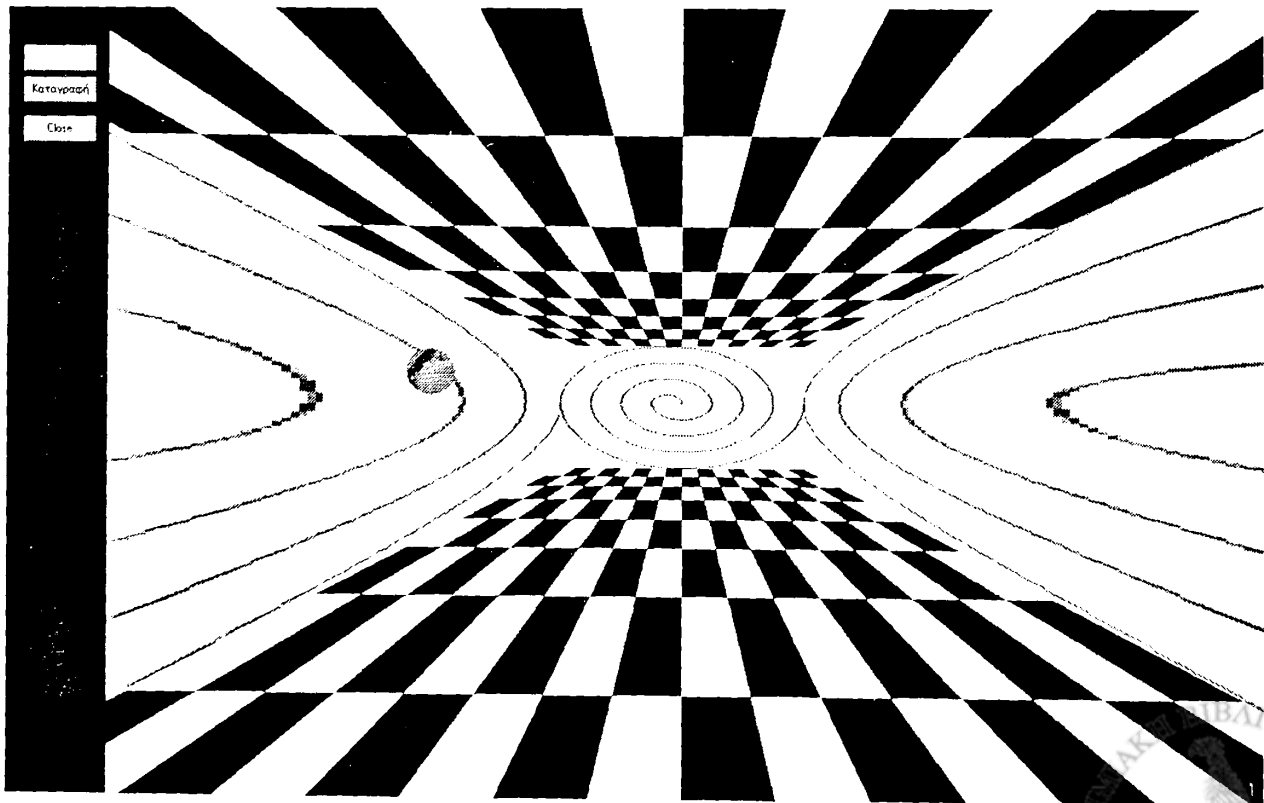
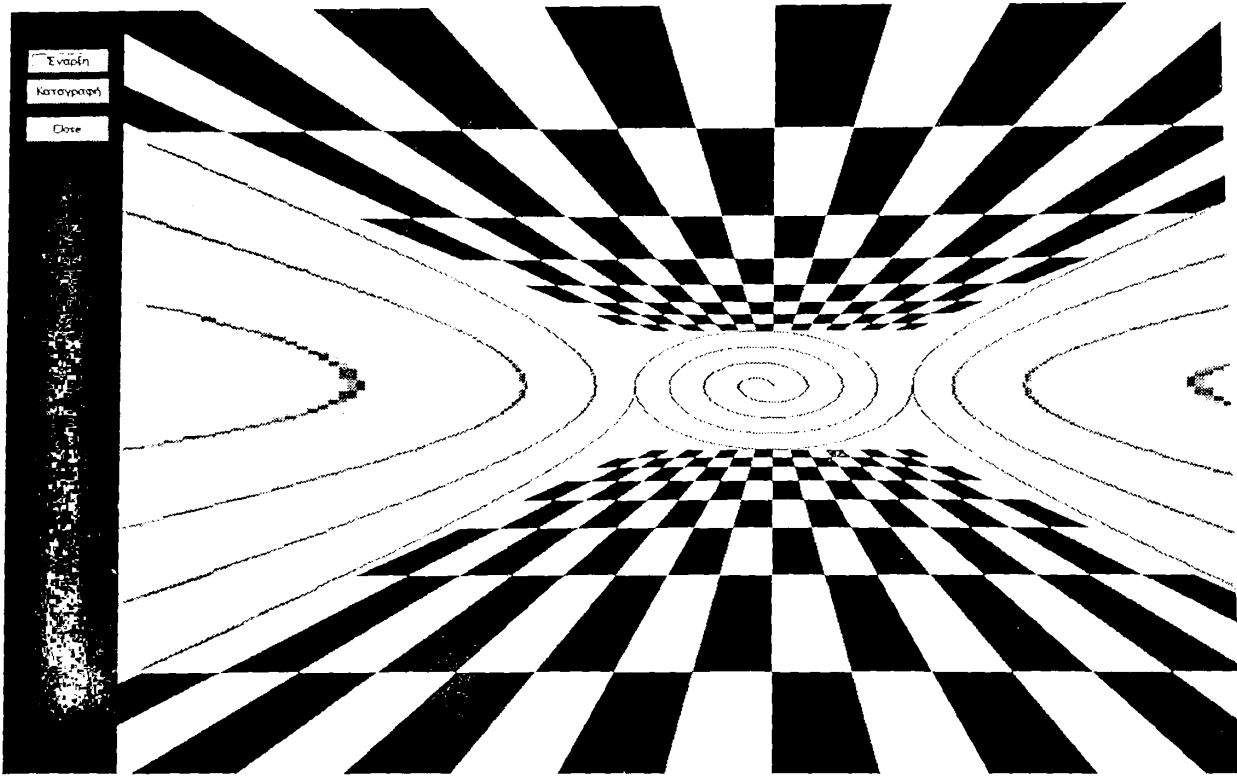


ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΧΩΡΟΥ



ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟ ΤΕΣΤ





ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Φυσιολογίας που εδράζεται στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Ο συγκεκριμένος χώρος επιλέχθηκε σκόπιμα λόγω της λειτουργικότητας του τόσο όσον αφορά τη χρήση του ερευνητικού υλικού όσο και για την αποφυγή τυχόν δυσμενών εξωτερικών παραγόντων που θα δυσχέραιναν τη πειραματική διαδικασία.

Η πειραματική διαδικασία διήρκησε συνολικά τρεις μήνες λόγω απρόβλεπτων γεγονότων που εμπόδισαν την χρονική συνέπεια των συμμετεχόντων. Ο κάθε συμμετέχων κλήθηκε να παρευρεθεί στο εργαστήριο τουλάχιστον δύο φορές από δύο ώρες κάθε φορά. Σε όλους τους συμμετέχοντες δόθηκαν από την αρχή οι ίδιες οδηγίες και ενημερώθηκαν για τη διάρκεια και το σκοπό της έρευνας. Μετά την ενημέρωσή τους και αφού έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή τους άρχισε η πειραματική διαδικασία, η οποία πραγματοποιήθηκε εξατομικευμένα.

Το πρώτο στάδιο της πειραματικής διαδικασίας αφορούσε τη συμπλήρωση ιστορικού από τον συμμετέχοντα. Δε δόθηκε χρονικός περιορισμός για τη συμπλήρωση του ιστορικού-ερωτηματολογίου. Το ιστορικό που δόθηκε στους συμμετέχοντες αποτελούνταν από 3 σελίδες και 3 κατηγορίες ερωτήσεων που αφορούσαν δημογραφικά στοιχεία, κλινικά χαρακτηριστικά αλλά και γενικότερες πληροφορίες για το κάθε άτομο όπως τα ενδιαφέροντά του και τα ψυχολογικά χαρακτηριστικά του. Επίσης, ο κάθε συμμετέχων κλήθηκε να αναφέρει αν έχει ή όχι διεγνωσμένη δυσλεξία ή αν παρουσιάζει γενικευμένες μαθησιακές δυσκολίες. Η επισήμανση που έγινε στους συμμετέχοντες ήταν να μη παραλειφθεί καμιά ερώτηση. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Φυσιολογίας της ιατρικής σχολής εξατομικευμένα.

Μετά τη συμπλήρωση του ιστορικού οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, την πειραματική ομάδα (φοιτητές με δυσλεξία) και την ομάδα ελέγχου (φοιτητές χωρίς δυσλεξία).

Στο *δεύτερο στάδιο* της πειραματικής διαδικασίας ελέγχθηκε η γραμματική ικανότητα των συμμετεχόντων. Αυτό το στάδιο πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Φυσιολογίας και σε κενές τάξεις της Φιλοσοφικής σχολής. Αρχικά δόθηκε εξατομικευμένα στους συμμετέχοντες το λογοτεχνικό κείμενο και τους ζητήθηκε να

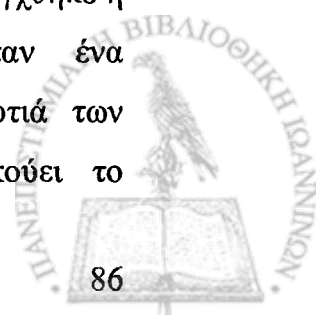
το αναγνώσουν δυνατά ενώ ταυτόχρονα θα ηχογραφούνταν. Δε δόθηκε στους συμμετέχοντες κανένας χρονικός περιορισμός. Μετά το τέλος της αναγνωστικής διαδικασίας, οι συμμετέχοντες ελέγχθηκαν ως προς την κατανόηση του λογοτεχνικού κειμένου, τους ζητήθηκε να αναφέρουν τι κατανόησαν από την ανάγνωση που έκαναν. Αμέσως μετά και αφού προηγήθηκε ένα διάλειμμα 5 λεπτών ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αντιγράψουν σε μια κόλλα χαρτί την πρώτη παράγραφο του κειμένου-χωρίς να τους δοθεί χρονικός περιορισμός. Μετά την αντιγραφή πραγματοποιήθηκε άλλο ένα διάλειμμα 5 λεπτών. Ύστερα ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να γράψουν καθ' υπαγόρευση τη δεύτερη παράγραφο του κειμένου. Η υπαγόρευση πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια χωρίς χρονικό περιορισμό.

Τέλος, μετά από ένα διάλειμμα διάρκειας 10 λεπτών ελέγχθηκε η ακουστική διάκριση των συμμετεχόντων (εξατομικευμένα) ανάμεσα σε ζεύγη ψευδολέξεων. Η ερευνήτρια υπαγόρευε κατά ζεύγη τις ψευδολέξεις και οι συμμετέχοντες τις επαναλάμβαναν λέγοντας αν παρουσιάζουν ή όχι ακουστική ομοιότητα με ταυτόχρονη ηχογράφησή τους. Τα 12 ζεύγη ψευδολέξεων που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό το στάδιο ήταν τα παρακάτω: *σον - κον / τάλι - τάλι / λέθα - λέδα / τάβο - τάθο / θάλμη - θάλμη / κυση - κοση / ΝΑΣΩ - ΝΑΖΩ / φοστώ - ροστώ / τάπρο - τάρπο / στέρα - τσέρα / θεμπός - θεμπός / ΑΠΡΑΒΗ - ΑΓΡΑΘΗ.*

Αμέσως μετά δόθηκε στους συμμετέχοντες μια καινούργια λίστα με 12 ζεύγη ψευδολέξεων και τους ζητήθηκε να τα αναγνώσουν δυνατά ενώ ταυτόχρονα θα ηχογραφούνταν. Επίσης καλούνταν να αναφέρουν αν το κάθε ζεύγος ψευδολέξεων παρουσίαζε ή όχι ακουστική ομοιότητα. Αυτή η δοκιμασία είχε σα σκοπό τον έλεγχο γροφο-φωνημικής αντιστοίχισης. Τα 12 ζεύγη ψευδολέξεων που χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή τη δοκιμασία ήταν τα παρακάτω: *ζάμερι - ζάμ3ρι / ράκλια - ράλκια / ψατσάτω - φαστάτω / λομβρός - λομβρός / ΣΠΩΡΦΕΤΩ - ΣΠΟΡΨΕΓΩ / αφρυχός - αρφυγός / φεδρέζες - φερδέζες / τιασκώ - ταισκώ / πάρονθος - πάροθνος.*

Στο **τρίτο στάδιο** της πειραματικής διαδικασίας ο κάθε συμμετέχων ξεχωριστά έλαβε μέρος σε ακουομετρικό έλεγχο, ο οποίος πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια στο εργαστήριο Φυσιολογίας της ιατρικής σχολής εξατομικευμένα.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος στο δεξί αυτί στα ακόλουθα Hertz : 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000. Σε κάθε Hertz ελέγχθηκε η ουδός ακουστότητας (decibels). Ειδικά ακουστικά που εξέπεμπαν ένα χαρακτηριστικό επαναλαμβανόμενο ήχο (μπιπ) τοποθετήθηκαν στα αυτιά των συμμετεχόντων. Τη χρονική στιγμή που ο κάθε συμμετέχων έπαυε να ακούει το



χαρακτηριστικό ήχο σημειώνονταν στο ειδικό φυλλάδιο (audiogram) η ένταση του ήχου- decibel ακουστότητας για τη συγκεκριμένη συχνότητα. Η παραπάνω διαδικασία πραγματοποιήθηκε και για τα δύο αυτιά, σε όλους τους συμμετέχοντες και στις 11 συχνότητες (hertz).

Το *τέταρτο στάδιο* της πειραματικής διαδικασίας αφορούσε τον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αίσθησης με χρήση ειδικού οργάνου του κιναισθησιόμετρου. Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο φυσιολογίας της ιατρικής σχολής. Σε κάθε συμμετέχοντα τοποθετήθηκε στους βραχίονες του το κιναισθησιόμετρο. Αρχικά, οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο δεξιό άνω άκρο του κάθε συμμετέχοντα με έλεγχο της παθητικής κίνησης (passive movement). Κατά τη παθητική κίνηση (passive movement) οι συμμετέχοντες καλούνταν να εκτιμήσουν την γωνία, σε μοίρες, που σχημάτιζε ο βραχίονας με τον πήχυ, μετά την τοποθέτησή τους σε μία από τις επιλεγείσες γωνιακές θέσεις από τον εξεταστή. Ο έλεγχος των μοιρών ξεκίνησε από τις 0° και ακολούθως συνεχίστηκε στις 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , και 90° . Σε κάθε μοίρα πραγματοποιήθηκαν 6 επαναλήψεις. Στην αρχή η ερευνήτρια τοποθετούσε το κιναισθησιόμετρο σχηματίζοντας τις γωνίες όλων των παραπάνω μοιρών λέγοντας στους συμμετέχοντες κάθε φορά ποια γωνία σχηματιζόταν. Αυτό επαναλήφθηκε 2 φορές και αμέσως μετά άρχισε ο έλεγχος. Η ερευνήτρια τοποθετούσε στον πρώτο έλεγχο το κιναισθησιόμετρο στις 0° και ακολούθως στις 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , και 90° . Κατά τη δεύτερη και τρίτη επανάληψη ο έλεγχος των μοιρών δε γινόταν με τη σειρά αλλά τυχαία. Η ερευνήτρια κάθε φορά που τοποθετούνταν το κιναισθησιόμετρο στις ζητούμενες μοίρες κατέγραφε την εκτίμηση του συμμετέχοντα για την γωνιακή σχέση βραχίονα-πήχυ στην κατ' αγκώνα άρθρωση και σημείωνε στο ειδικό έντυπο τυχόν απόκλιση. Κατά τις 3 τελευταίες επαναλήψεις η ερευνήτρια ξεκινούσε τον έλεγχο από τις 0° και ακολούθως στις 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , και 90° . Το ίδιο επαναλήφθηκε και τις δύο τελευταίες φορές. Η παραπάνω διαδικασία ακολουθήθηκε και για το αριστερό χέρι.

Μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου της παθητικής κίνησης (passive movement) οι συμμετέχοντες έκαναν διάλειμμα διάρκειας 15 λεπτών. Μετά το διάλειμμα πραγματοποιήθηκε έλεγχος της ενεργητικής κίνησης (active movement) αρχικά τοποθετώντας το κιναισθησιόμετρο στο δεξιό χέρι του κάθε συμμετέχοντα. Ο έλεγχος των μοιρών ξεκίνησε από τις 0° και ακολούθως συνεχίστηκε στις 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , και 90° . Σε κάθε μοίρα πραγματοποιήθηκαν 6 επαναλήψεις. Στην αρχή η ερευνήτρια τοποθετούσε το κιναισθησιόμετρο σε κάθε μοίρα ξεχωριστά

επισημαίνοντας στους συμμετέχοντες κάθε φορά ποια γωνία σχηματιζόταν. Αυτό επαναλήφθηκε 2 φορές και αμέσως μετά ακολούθησε ο έλεγχος της ενεργητικής κίνησης. Η ερευνήτρια τοποθετούσε στον πρώτο έλεγχο το κιναισθησιόμετρο στις 0° και ακολούθως στις 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , και 90° . Κατά τη δεύτερη και τρίτη επανάληψη ο έλεγχος των μοιρών δε γινόταν με τη σειρά αλλά τυχαία. Ο συμμετέχων καλούνταν να τοποθετήσει σε συγκεκριμένες μοίρες τα σκέλη της άρθρωσης του άνω άκρου και η ερευνήτρια σημείωνε στο ειδικό έντυπο την απόκλιση. Κατά τις 3 τελευταίες επαναλήψεις η ερευνήτρια ξεκινούσε τον έλεγχο από τις 0° και ακολούθως στις 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , και 90° . Το ίδιο επαναλήφθηκε και τις δύο τελευταίες φορές. Η παραπάνω διαδικασία ακολουθήθηκε και για το αριστερό χέρι.

Το *πέμπτο και τελευταίο στάδιο* της πειραματικής διαδικασίας ήταν η χρήση λογισμικού προγράμματος. Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο φυσιολογίας και σε κενές τάξεις της φιλοσοφικής σχολής. Για το συγκεκριμένο έλεγχο χρησιμοποιήθηκε ο φορητός υπολογιστής της ερευνήτριας στον οποίο βρίσκονταν αποθηκευμένο το λογισμικό. Οι συμμετέχοντες αρχικά επέλεξαν την εντολή *Νέος Χρήστης* στην καρτέλα *Επιλογή Χρήστη*, η οποία εμφανίστηκε αμέσως μετά την εισαγωγή στο πρόγραμμα και στη συνέχεια συμπλήρωσαν το ονοματεπώνυμό τους σε ειδική φόρμα που απαιτούσε το πρόγραμμα για την εκκίνησή του. Το λογισμικό περιλάμβανε δύο τεστ, το συγκριτικό και το μνημονικό. Ο κάθε συμμετέχων ξεκίνησε επιλέγοντας από την καρτέλα το *τεστ αντίληψης χώρου* και στη συνέχεια το συγκριτικό τεστ. Από τις ρυθμίσεις του προγράμματος επιλέχθηκε το τρισδιάστατο περιβάλλον να βρίσκεται σε κλίση 60° .

Στο *συγκριτικό τεστ* εμφανιζόταν αρχικά στην οθόνη του υπολογιστή ένα τρισδιάστατο περιβάλλον με γεωμετρικές συντεταγμένες, το οποίο καταλάμβανε τη μισή οθόνη του υπολογιστή. Ο κάθε συμμετέχων πατώντας το κουμπί *Έναρξη* άρχιζε την αξιολόγηση. Εμφανιζόταν τότε στο πάνω μέρος του υπολογιστή μια κινούμενη σφαίρα τοποθετημένη σε συγκεκριμένες συντεταγμένες στο χώρο. Ακριβώς από κάτω εμφανιζόταν άλλο ένα πανομοιότυπο περιβάλλον –το οποίο καταλάμβανε το άλλο μισό της οθόνης του υπολογιστή- με μια άλλη όμοια κινούμενη σφαίρα με τη μόνη διαφορά ότι είχε συγκεκριμένο μέγεθος και καταλάμβανε συγκεκριμένη θέση στο τρισδιάστατο χώρο. Ο συμμετέχων καλούνταν να μεταβάλλει τη θέση και το μέγεθος της σφαίρας που βρισκόταν στο πάνω μέρος της οθόνης του υπολογιστή προσαρμόζοντας τη στις συντεταγμένες της κάτω σφαίρας δημιουργώντας έτσι δύο πανομοιότυπα περιβάλλοντα. Η σφαίρα άλλαζε διαστάσεις και κατεύθυνση με τα

βελάκια που βρίσκονται δεξιά στο πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Δεν δίνονταν χρονικός περιορισμός για αυτή τη διαδικασία. Όταν ο κάθε συμμετέχων θεωρούσε ότι είχε ολοκληρώσει τη διαδικασία πατούσε το κουμπί *Καταγραφή*. Η δοκιμασία αποτελούνταν από 9 επαναλήψεις. Κάθε φορά δίνονταν διαφορετικές συντεταγμένες στη σφαίρα και οι συμμετέχοντες καλούνταν να τη προσαρμόσουν στις νέες κάθε φορά συντεταγμένες μεταβάλλοντας το μέγεθος και τη θέση της σφαίρας στο χώρο. Μετά την ολοκλήρωση και των 9 επαναλήψεων οι συμμετέχοντες πατούσαν την εντολή *Close* και το πρόγραμμα έκλεινε το τεστ καταγράφοντας αυτόματα, σε ειδική φόρμα του λογισμικού (*Αναφορές*), τις αποκλίσεις τους από τον επιδιωκόμενο στόχο. Πριν μεταβούν στο μνημονικό τεστ οι συμμετέχοντες έκαναν διάλειμμα 30 λεπτών.

Στο **μνημονικό τεστ** εμφανίζονταν αρχικά στην οθόνη ένα τρισδιάστατο περιβάλλον με γεωμετρικές συντεταγμένες. Ο κάθε συμμετέχων πατώντας το κουμπί *Έναρξη* άρχιζε την αξιολόγηση. Εμφανίζονταν τότε στην οθόνη μια κινούμενη σφαίρα, η οποία βρίσκονταν τοποθετημένη με συγκεκριμένες συντεταγμένες στο χώρο. Η κινούμενη αυτή σφαίρα παρέμενε ορατή για 11 sec και μετά εξαφανιζόταν από το οπτικό πεδίο των συμμετεχόντων. Ο κάθε συμμετέχων όφειλε να έχει καταγράψει μνημονικά το χώρο και τις διαστάσεις που καταλάμβανε η συγκεκριμένη σφαίρα. Αμέσως μετά την εξαφάνιση της κινούμενης σφαίρας εμφανιζόταν σε τυχαίο σημείο στο χώρο μια άλλη κινούμενη σφαίρα με διαφορετικές διαστάσεις και συντεταγμένες από την προηγούμενη. Ο συμμετέχων έπρεπε να μετακινήσει την σφαίρα και να τη τοποθετήσει στο σημείο που βρισκόταν η πρώτη σφαίρα ανακαλώντας τις αρχικές διαστάσεις και συντεταγμένες.

Η σφαίρα άλλαζε διαστάσεις και κατεύθυνση με τα βελάκια που βρίσκονται δεξιά στο πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Δεν υπήρχε χρονικός περιορισμός για αυτή τη διαδικασία. Όταν ο κάθε συμμετέχων θεωρούσε ότι είχε ολοκληρώσει τη διαδικασία πατούσε το κουμπί *Καταγραφή*. Η δοκιμασία αποτελούνταν από 9 επαναλήψεις. Κάθε φορά δίνονταν διαφορετικές συντεταγμένες στη σφαίρα και οι συμμετέχοντες καλούνταν να τη προσαρμόσουν στις νέες κάθε φορά συντεταγμένες μεταβάλλοντας το μέγεθος και τη θέση της σφαίρας στο χώρο. Μετά την ολοκλήρωση και των 9 επαναλήψεων οι συμμετέχοντες πατούσαν την εντολή *Close* και το πρόγραμμα έκλεινε το τεστ καταγράφοντας αυτόματα, σε ειδική φόρμα του λογισμικού (*Αναφορές*), τις αποκλίσεις τους από τον επιδιωκόμενο στόχο.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ-ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων του ιστορικού που συμπληρώθηκε από τους συμμετέχοντες μας έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Όσον αφορά την υγεία τους, οι φοιτητές με δυσλεξία παρουσίαζαν στη πλειοψηφία τους αλλεργικά προβλήματα (6 στους 7) κυρίως αλλεργική ρινίτιδα, τροφικές αλλεργίες και άσθμα. Αντίθετα οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές στη μειοψηφία τους (2 στους 9) παρουσίαζαν κάποιο αλλεργικό πρόβλημα. Δύο δυσλεκτικοί φοιτητές έκαναν λήψη φαρμάκων ενώ δεν υπήρχε μη δυσλεκτικός φοιτητής που να λάμβανε κάποια φαρμακευτική αγωγή. Προβλήματα ύπνου παρουσίαζε μόνο ένας δυσλεκτικός φοιτητής και ένας μη δυσλεκτικός φοιτητής. Δύο φοιτητές με δυσλεξία δήλωσαν ότι ο πατέρας τους παρουσίαζε το σύνδρομο της δυσλεξίας. Ο έλεγχος της ομάδας αίματος έδειξε ότι η πιο κοινή ομάδα στους δυσλεκτικούς ήταν η 0 (3 στους 7) ενώ στους μη δυσλεκτικούς η ομάδα A (3 στους 9).

Όσον αφορά την πλευρίωση, χρήση του δεξιού χεριού κατά τη γραφή έκαναν όλοι οι συμμετέχοντες. Την προτίμηση του δεξιού χεριού κατά την εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων έδειξε η πλειοψηφία των μη δυσλεκτικών φοιτητών (6 στους 9) ενώ η πλειοψηφία των δυσλεκτικών φοιτητών έδειξε να κάνει χρήση και των δύο χεριών (4 στους 7). Κανένας από τους συμμετέχοντες δε δήλωσε ότι χρησιμοποιεί μόνο το αριστερό του χέρι είτε κατά τη γραφή είτε κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων.

Ο μέσος όρος ηλικίας έναρξης της βάρδισης για τους φοιτητές με δυσλεξία ήταν οι 12 μήνες ενώ για τους φοιτητές χωρίς δυσλεξία ήταν οι 10 μήνες. Ο μέσος όρος ηλικίας αρχής της ομιλίας ήταν για τους δυσλεκτικούς φοιτητές οι 11 μήνες ενώ για τους μη δυσλεκτικούς φοιτητές οι 10 μήνες.

Με τον αθλητισμό ασχολούνταν 3 από τους 7 δυσλεκτικούς φοιτητές - κυρίως με το στίβο- και 4 από τους 9 μη δυσλεκτικούς φοιτητές. Με τη μουσική ασχολούνταν επίσης 3 φοιτητές με δυσλεξία και 4 φοιτητές χωρίς δυσλεξία. Δίπλωμα



οδήγησης είχε στην κατοχή της η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (4/7 δυσλεκτικοί και 7/9 μη δυσλεκτικοί). Πτυχίο γνώσης κάποιας ξένης γλώσσας είχαν σχεδόν όλοι οι μη δυσλεκτικοί συμμετέχοντες (8 στους 9) σε αντίθεση με τους δυσλεκτικούς συμμετέχοντες (2 στους 7).

Όσον αφορά τις μαθησιακές δυσκολίες η πλειοψηφία των δυσλεκτικών φοιτητών δήλωσε ότι αντιμετωπίζει σοβαρή δυσκολία στους παρακάτω τομείς: γραφή (6 στους 7), ανάγνωση (3 στους 7), έκθεση (6 στους 7), αντιγραφή κειμένου (2 στους 7), κατανόηση κειμένου (2 στους 7), μαθηματικά (3 στους 7), αντιγραφή σχημάτων (2 στους 7), ζωγραφική (2 στους 7), εκμάθηση ξένης γλώσσας (5 στους 7), χρήση υπολογιστή (1 στους 7), αντίληψη χώρου (2 στους 7). Στους τομείς της ομιλίας και της ισορροπίας κανένας φοιτητής με δυσλεξία δε δήλωσε ότι παρουσιάζει δυσκολία. Στους παραπάνω τομείς τα αποτελέσματα ήταν διαφορετικά για τους μη δυσλεκτικούς φοιτητές οι οποίοι δήλωσαν ότι παρουσιάζουν σοβαρή δυσκολία: στα μαθηματικά (1 στους 9), στη ζωγραφική (2 στους 9), στην εκμάθηση ξένης γλώσσας (3 στους 9) στη χρήση υπολογιστή (1 στους 9) και στην αντίληψη χώρου (1 στους 9).

Σχετικά με τα ψυχολογικά χαρακτηριστικά τους, η ομάδα των δυσλεκτικών φοιτητών δήλωσε ότι καθημερινά βιώνει σε μεγάλο βαθμό τα παρακάτω συναισθήματα: άγχος (4 στους 7), μοναξιά (2 στους 7), φόβο (2 στους 7), θυμό (1 στους 7), νευρικότητα (3 στους 7), ανυπομονησία (3 στους 7), κούραση (2 στους 7) ενώ η ομάδα των μη δυσλεκτικών φοιτητών δήλωσε ότι βιώνει καθημερινά σε μεγάλο βαθμό άγχος (4 στους 9), μοναξιά (1 στους 9), θυμό (1 στους 9), νευρικότητα (2 στους 9), ανυπομονησία (3 στους 9) και κούραση (2 στους 9).

Κατά την ανάγνωση του κειμένου οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους δυσλεκτικούς φοιτητές ήταν στις παρακάτω λέξεις:

<u>συγκλονιστική</u> (1)
<u>κατακλύσουν</u> (1)
<u>συνονθύλευμα</u> (4)
<u>συγκεχυμένων</u> (6)
<u>αποπροσανατολίστηκε</u> (4)
<u>κάρφωσε</u> (1)
<u>πορτρέτο</u> (2)
<u>εκθαμβωτική</u> (2)
<u>κατευθύνθηκε</u> (2)
<u>παραθυρόφυλλα</u> (2)
<u>καταγνιά</u> (2)
<u>γοργό</u> (1)
<u>εξονυχιστικά</u> (2)
<u>ρυθμικά</u> (1)
<u>κεχιμπαρένιο</u> (3)
<u>ιδιόρρυθμες</u> (2)
<u>αντικατοπτριζόταν</u> (5)
<u>χρώμα</u> (1)
<u>ασυγκράτητη</u> (2)
<u>τραντάχτηκε</u> (2)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των δυσλεκτικών ατόμων (σε σύνολο 7 φοιτητών) που δεν απόδωσαν σωστά τις παραπάνω λέξεις κατά την ανάγνωση.

Κατά την ανάγνωση του κειμένου οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους μη δυσλεκτικούς φοιτητές ήταν στις παρακάτω λέξεις:

αντικατοπτρίζοταν (3)

χρώμα (1)

κεχριμπαρένιο (1)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των μη δυσλεκτικών ατόμων (σε σύνολο 9 φοιτητών) που δεν απόδωσαν σωστά τις παραπάνω λέξεις κατά την ανάγνωση.

Όσον αφορά τη κατανόηση του κειμένου όλοι οι συμμετέχοντες ήταν σε θέση να ανακαλέσουν τα βασικά σημεία του κειμένου, να βρουν το θεματικό πυρήνα και να εκφράσουν συναισθήματα.

Κατά την αντιγραφή της πρώτης παραγράφου του κειμένου οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους δυσλεκτικούς φοιτητές αφορούσαν τις παρακάτω λέξεις:

μπιμπελό (1)

ένιωσε (1)

εικόνων (3)

ιδιόρρυθμες (2)

κουρτίνες (1)

άνοιξε (1)

αδύνατο (1)

βέβαιη (1)

ήταν (1)

αισθητά (2)

καταικλύσουν (1)

συνονθύλευμα (3)

αποπροσανατολιστηκε (1)

απέναντι (1)

πορτρέτο (2)

εκθαμβωτική (2)

έντρομη (1)

κατευθύνθηκε (1)

παραθυρόφυλλα (2)

καταγνιά (2)

θερμοκρασία (2)

εκείνη (1)

προσδιορίσει (1)

πολυθρόνα (1)

άπλωσε (1)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των δυσλεκτικών ατόμων (σε σύνολο 7 φοιτητών) που δεν απόδωσαν σωστά τις παραπάνω λέξεις κατά την αντιγραφή της παραγράφου.

Κατά την αντιγραφή της πρώτης παραγράφου του κειμένου οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους μη δυσλεκτικούς φοιτητές αφορούσαν τις παρακάτω λέξεις:

σκαμπό (1)
συνονθύλευμα (3)
κρεμασμένο (1)
κουρτίνες (1)
πολυθρόνα (1)
άπλωσε (1)
πόδια (1)
σκέψεις (1)
αποπροσανατολίστηκε (1)
βιτρίνα (1)
κοίταξε (1)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των μη δυσλεκτικών ατόμων (σε σύνολο 9 φοιτητών) που δεν απόδωσαν σωστά τις παραπάνω λέξεις κατά την αντιγραφή της παραγράφου.

Κατά την υπαγόρευση της πρώτης παραγράφου του κειμένου οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους δυσλεκτικούς φοιτητές αφορούσαν τις παρακάτω λέξεις:

κερί (2)
τραπεζιού (1)
συρτάρια (1)
ένα (1)
φλόγα (1)
γυάλινη (1)
μεγάλη (1)
επιφάνεια (1)
χρώμα (1)
ξέγασε (1)
μειιάς (1)
θορύβους (1)
πλημμύρισε (1)
σκέψεις (1)
τραπέζι (1)
χαμογελάσει (1)

βροχή (2)
πέφτουν (5)
τζάμια (4)
γοργό (3)
κατευθύνθηκε (3)
εξονυχιστικά (3)
σπίρτο (2)
άναψε (2)
προσεχτικά (1)
ρυθμικά (1)
αντικατοπτριζόταν (4)
απορροφήθηκε (2)
κεχριμπαρένιο (3)
ιδιόρρυθμες (3)
ασυγκράτητη (3)
ανάγκη (2)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των δυσλεκτικών ατόμων (σε σύνολο 7 φοιτητών) που δεν απόδωσαν σωστά τις παραπάνω λέξεις κατά την υπαγόρευση κειμένου.

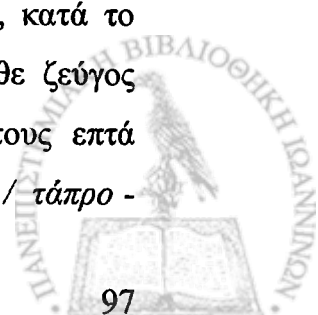
Κατά την υπαγόρευση της πρώτης παραγράφου του κειμένου οι δυσκολίες που παρατηρήθηκαν στους μη δυσλεκτικούς φοιτητές αφορούσαν τις παρακάτω λέξεις:

<u>απορροφήθηκε</u> (1)
<u>κουζίνα</u> (1)
<u>αντικατοπτριζόταν</u> (1)
<u>θορύβους</u> (1)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των μη δυσλεκτικών ατόμων (σε σύνολο 9 φοιτητών) που δεν απόδωσαν σωστά τις παραπάνω λέξεις κατά την υπαγόρευση κειμένου.

Συνοψίζοντας, οι δυσκολίες στη γραφή των παραπάνω λέξεων τόσο κατά την αντιγραφή όσο και κατά την υπαγόρευση του κειμένου εμφανίζονται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό στους δυσλεκτικούς φοιτητές και αφορούν παραλείψεις γραμμάτων και συλλαβών, αντικαταστάσεις και μεταθέσεις συλλαβών και λέξεων, αντικαταστάσεις πεζών-κεφαλαίων στην ίδια λέξη, προσθήκες γραμμάτων και συλλαβών, αντιστροφές γραμμάτων, συχνή απουσία σημείων στίξης και τονισμού. Κατά την υπαγόρευση του κειμένου οι δυσλεκτικοί φοιτητές εμφάνισαν τις παραπάνω δυσκολίες σε πολύ μεγάλο ποσοστό σε σύγκριση με την αντιγραφή κειμένου. Αντιθέτως, οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές δεν παρουσίασαν σημαντικές δυσκολίες ούτε κατά την αντιγραφή ούτε κατά την υπαγόρευση του κειμένου. Αυτό επιβεβαιώνει ότι τα άτομα με δυσλεξία δυσκολεύονται κατά τη γραπτή διαδικασία. Οι δυσκολίες που εμφάνισαν οι φοιτητές με δυσλεξία αποτελούν χαρακτηριστικά γνωρίσματα του συνδρόμου της δυσλεξίας.

Στη δοκιμασία των ψευδολέξεων οι δυσλεκτικοί φοιτητές παρουσίασαν μεγάλη δυσκολία σε αντίθεση με τους μη δυσλεκτικούς. Πιο αναλυτικά, κατά το στάδιο της ακουστικής διάκρισης των ψευδολέξεων, δηλαδή αν το κάθε ζεύγος ψευδολέξεων παρουσίαζε ακουστική ομοιότητα ή όχι μόνον ένας στους επτά φοιτητές με δυσλεξία δυσκολεύτηκε στα παρακάτω ζεύγη: ΝΑΣΩ – ΝΑΖΩ / τάπρο -



τάρπο . Οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές δεν παρουσίασαν καμιά δυσκολία σε αυτό το στάδιο.

Το επόμενο στάδιο αφορούσε τη γραφο-φωνημική αντιστοίχιση των ψευδολέξεων. Οι συμμετέχοντες καλούνταν να αναγνώσουν οι ίδιοι ξεχωριστά το κάθε ζεύγος ψευδολέξεων και να αναφέρουν αν παρουσίαζε ή όχι ακουστική ομοιότητα. Οι *δυσλεκτικοί φοιτητές* παρουσίασαν σημαντικές δυσκολίες φωνημικής διάκρισης στη πλειοψηφία των ψευδολέξεων:

ζάμερι - ξάμ3ρι (5)
ράκλια - ράλκια (6)
ψατσάτω – φαστάτω (4)
λομβρός - λομβρός (4)
ΣΠΩΡΦΕΤΩ – ΣΠΟΡΨΕΓΩ(3)
αφρυχός - αρφυγός (6)
φεδρέζες - φερδέζες (5)
τιασκώ - ταισκώ (5)
πάρονθος – πάροθνος (6)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των *δυσλεκτικών ατόμων* (σε σύνολο 7 φοιτητών) που δεν κατάφεραν να επιτύχουν γραφο-φωνημική αντιστοίχιση των ψευδολέξεων.

Αντιθέτως, οι *μη δυσλεκτικοί φοιτητές* δεν έδειξαν να αντιμετωπίζουν ιδιαίτερη δυσκολία στη φωνημική διάκριση των ψευδολέξεων:

ζάμερι - ξάμ3ρι (4)
τιασκώ - ταισκώ (2)

Σημείωση: Στις παρενθέσεις αναγράφεται ο αριθμός των *μη δυσλεκτικών ατόμων* (σε σύνολο 9 φοιτητών) που δεν κατάφεραν να επιτύχουν γραφο-φωνημική αντιστοίχιση των ψευδολέξεων.

Συνοψίζοντας, η δυσκολία που παρουσίασαν οι *δυσλεκτικοί φοιτητές* τόσο στην ακουστική διάκριση όσο και στη γραφο-φωνημική αντιστοίχιση των ψευδολέξεων αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα του συνδρόμου της δυσλεξίας. Επίσης, οι *δυσλεκτικοί φοιτητές* όταν διάβαζαν λάθος κάποια ζεύγη ψευδολέξεων δεν ήταν σε θέση να ξεκαθαρίσουν αν παρουσίαζαν ή όχι ακουστική ομοιότητα με αποτέλεσμα να θεωρούν ότι οι λέξεις είναι όμοιες παρόλο που τις είχαν προφέρει διαφορετικά.

Στα αποτελέσματα του **ακουόμετρικού ελέγχου** δεν παρατηρήθηκε σε καμία ομάδα αισθητηριακή (ακουστική) βλάβη.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του ελέγχου της **ιδιοδεκτικής αίσθησης** μέσω του κιναισθησιόμετρου έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

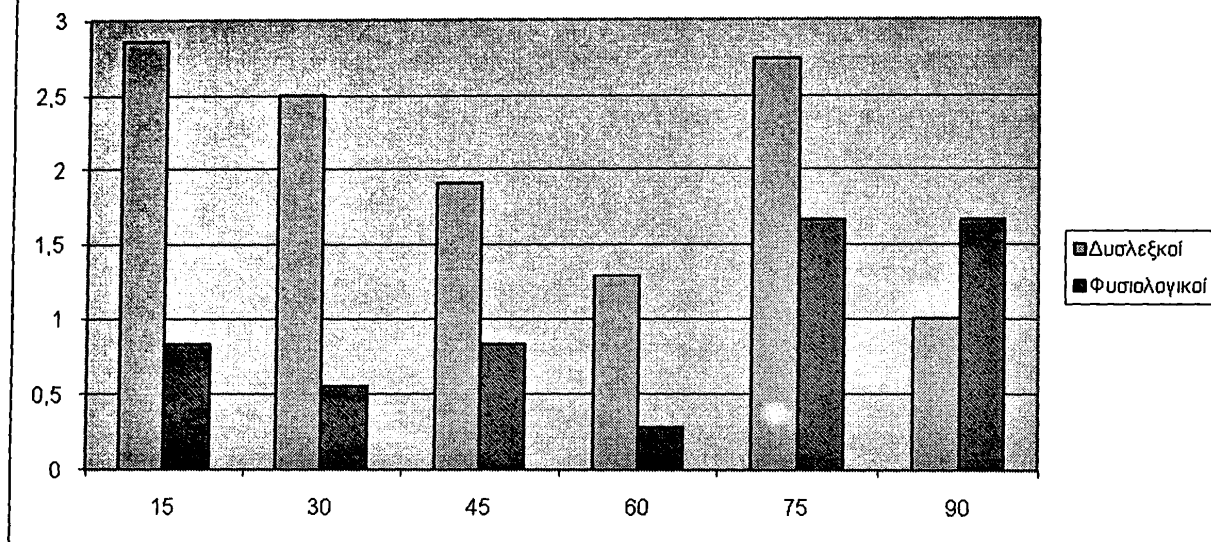
Έλεγχος t δύο δειγμάτων με υποτιθέμενες άνισες διακυμάνσεις		
	Δυσλεκτικοί	Μη Δυσλεκτικοί
Μέσος	0,057513	0,020627572
Διακύμανση	0,023648	0,006932147
Μέγεθος δείγματος	252	324
Υποτιθέμενη διαφορά μέσων	0	
βαθμοί ελευθερίας	364	
T	3,436079	
P(T<=t) μονόπλευρη	0,000329	
t κρίσιμο, μονόπλευρο	1,649051	
P(T<=t) δίπλευρη	0,000658	
t κρίσιμο, δίπλευρο	1,966502	

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των δύο δειγμάτων (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί) του **κιναισθητικού ελέγχου**, στη **παθητική κίνηση (passive movement)** με χρήση του **δεξιού χεριού (right hand)** σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε σε όλες τις μοίρες (15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°).

Για στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε T-test με έλεγχο άνισων διακυμάνσεων (η υπόθεση ότι τα δείγματα μας δε διαφέρουν είναι ψευδής). Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 3) οι μέσοι όροι των δειγμάτων για την ομάδα των δυσλεκτικών είναι $M.O = 0,05$ ενώ για την ομάδα των μη δυσλεκτικών είναι $M.O = 0,02$ με αντίστοιχη διακύμανση $S1 = 0,023$ και $S2 = 0,006$ και βαθμούς ελευθερίας $(dt) = 364$. Η τιμή του $P(T \leq t)$ (one-tail) για να απορριφθεί η υπόθεση αυτή θα έπρεπε να είναι μικρότερη του 0,05 πράγμα το οποίο και παρατηρούμε ($P = 0,000$).

Κατά συνέπεια υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αίσθησης του δεξιού χεριού (right hand) στη παθητική κίνηση (passive movement) μεταξύ των δυο ομάδων. Πιο συγκεκριμένα, οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές είναι πιο ακριβείς στο σύνολο των μετρήσεων σε όλες τις μοίρες του κιναισθησιόμετρου ($15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$) ($P = 0,000$) σε σύγκριση με τους δυσλεκτικούς φοιτητές, οι οποίοι φαίνεται να μην διακρίνουν με μεγάλη ακρίβεια τις αντίστοιχες μοίρες. Συνεπώς, επιβεβαιώνεται η αρχική μας υπόθεση ότι οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές έχουν καλύτερη αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης με το δεξί τους χέρι το οποίο ελέγχεται από το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου

Passive Right
StdDev Δυσλεξικών (0.779)
StdDev Φυσιολογικών (0.576)



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 Διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων του κιναισθητικού ελέγχου (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί), στη παθητική κίνηση (passive movement) με χρήση του δεξιού χεριού (right hand) σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε στις μοίρες :15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°

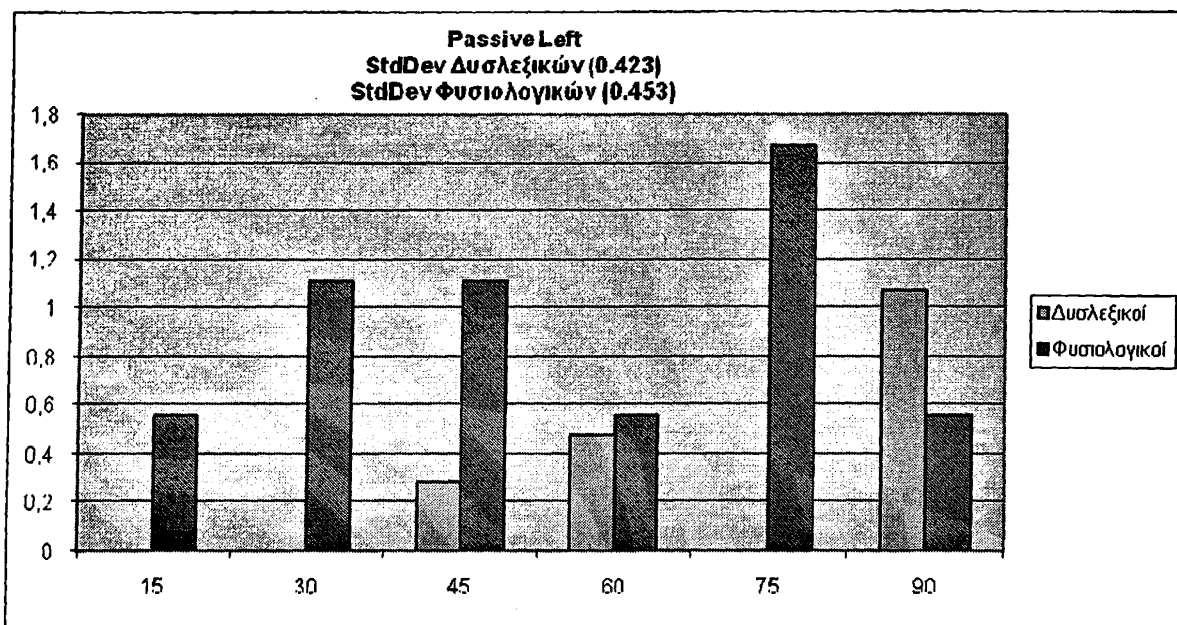
Έλεγχος t δύο δειγμάτων με υποτιθέμενες άνισες διακυμάνσεις		
	Δυσλεκτικοί	Μη Δυσλεκτικοί
Μέσος	0,011746	0,025412
Διακύμανση	0,0086182	0,012844
Μέγεθος δείγματος	252	324
Υποτιθέμενη διαφορά μέσων	0	
βαθμοί ελευθερίας	572	
T	-1,5902948	
P(T<=t) μονόπλευρη	0,0561604	
t κρίσιμο, μονόπλευρο	1,6475219	
P(T<=t) δίπλευρη	0,1123209	
t κρίσιμο, δίπλευρο	1,9641199	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των δύο δειγμάτων (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί) του κιναισθητικού ελέγχου, στη παθητική κίνηση (passive movement) με χρήση του αριστερού χεριού (left hand) σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε σε όλες τις μοίρες (15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90°).

Για στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε T-test με έλεγχο άνισων διακυμάνσεων (η υπόθεση ότι τα δείγματα μας δε διαφέρουν είναι ψευδής). Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 4) οι μέσοι όροι των δειγμάτων για την ομάδα των δυσλεκτικών είναι $M.O = 0,01$ ενώ για την ομάδα των μη δυσλεκτικών είναι $M.O = 0,02$ με αντίστοιχη διακύμανση $S1 = 0,008$ και $S2 = 0,001$ και βαθμούς ελευθερίας (df) = 572. Η τιμή του $P(T \leq t)$ (one-tail) για να απορριφθεί η υπόθεση αυτή θα έπρεπε να είναι μικρότερη του 0,05 πράγμα το οποίο και παρατηρούμε ($P = 0,05$).

Κατά συνέπεια υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αίσθησης του αριστερού χεριού (left hand) στη παθητική κίνηση (passive movement) μεταξύ των δυο ομάδων. Πιο συγκεκριμένα, οι δυσλεκτικοί φοιτητές είναι πιο ακριβείς στο σύνολο των μετρήσεων σε όλες τις μοίρες του κιναισθησιόμετρου (15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90°) ($P = 0,05$) σε σύγκριση με τους μη

δυσλεκτικούς φοιτητές, οι οποίοι φαίνεται να αναγνωρίζουν με μικρότερη ακρίβεια τις αντίστοιχες μοίρες. Συνεπώς, επιβεβαιώνεται η αρχική μας υπόθεση ότι οι δυσλεκτικοί φοιτητές έχουν καλύτερη αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης με το αριστερό τους χέρι, το οποίο ελέγχεται από το δεξί ημισφαίριο του εγκεφάλου.



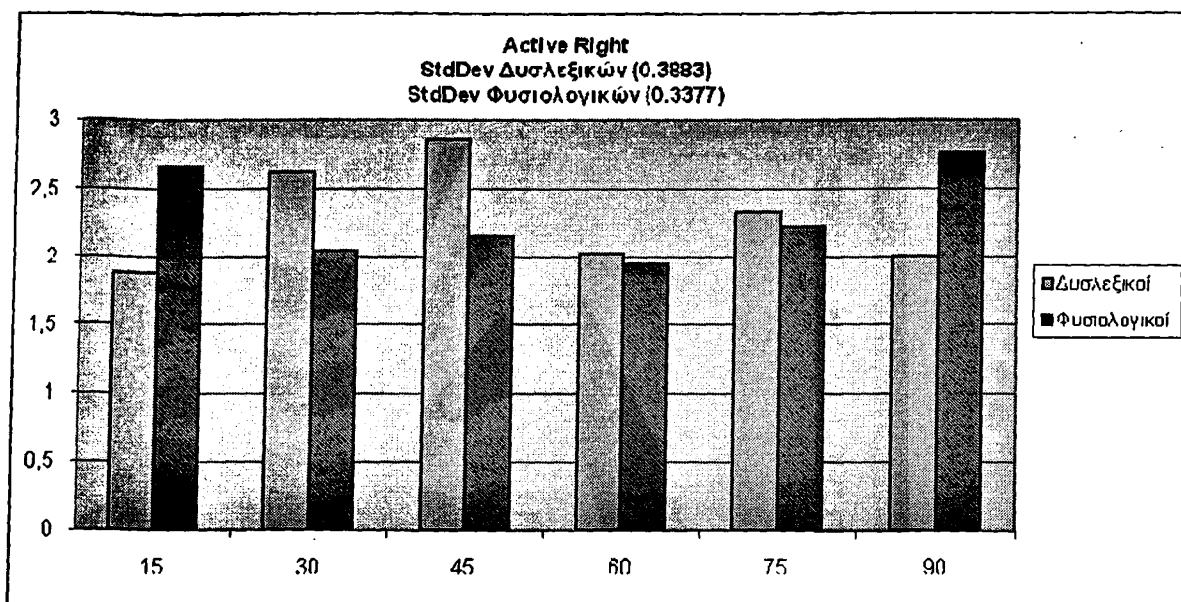
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 Διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων του κιναισθητικού ελέγχου (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί), στη παθητική κίνηση (passive movement) με χρήση του αριστερού χεριού (left hand) σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε στις μοίρες :15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°.

Έλεγχος t δύο δειγμάτων με υποτιθέμενες άνισες διακυμάνσεις			
		Μη Δυσλεκτικοί	
	Δυσλεκτικοί	Δυσλεκτικοί	
Μέσος	0,058126102	0,055562	
Διακύμανση	0,007404221	0,007327	
Μέγεθος δείγματος	252	324	
Υποτιθέμενη διαφορά μέσων	0		
βαθμοί ελευθερίας	538		
T	0,355528988		
P(T<=t) μονόπλευρη	0,361166341		
t κρίσιμο, μονόπλευρο	1,647690825		
P(T<=t) δίπλευρη	0,722332682		
t κρίσιμο, δίπλευρο	1,964383092		

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των δύο δειγμάτων (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί) του κιναισθητικού ελέγχου, στη ενεργητική κίνηση (active movement) με χρήση του δεξιού χεριού (right hand) σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε σε όλες τις μοίρες (15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°).

Για στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε T-test με έλεγχο άνισων διακυμάνσεων (η υπόθεση ότι τα δείγματα μας δε διαφέρουν είναι ψευδής). Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 5) οι μέσοι όροι των δειγμάτων για την ομάδα των δυσλεκτικών είναι M.O =0,05 ενώ για την ομάδα των μη δυσλεκτικών είναι M.O= 0,05 με αντίστοιχη διακύμανση S1=0,007 και S2=0,007 και βαθμούς ελευθερίας (dt)= 538. Η τιμή του P(T<=t) (one-tail) για να απορριφθεί η υπόθεση αυτή θα έπρεπε να είναι μικρότερη του 0,05 πράγμα το οποίο δεν παρατηρούμε (P=0,36).

Κατά συνέπεια δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αίσθησης του δεξιού χεριού (right hand) στην ενεργητική κίνηση (active movement) μεταξύ των δυο ομάδων (P=0,36).



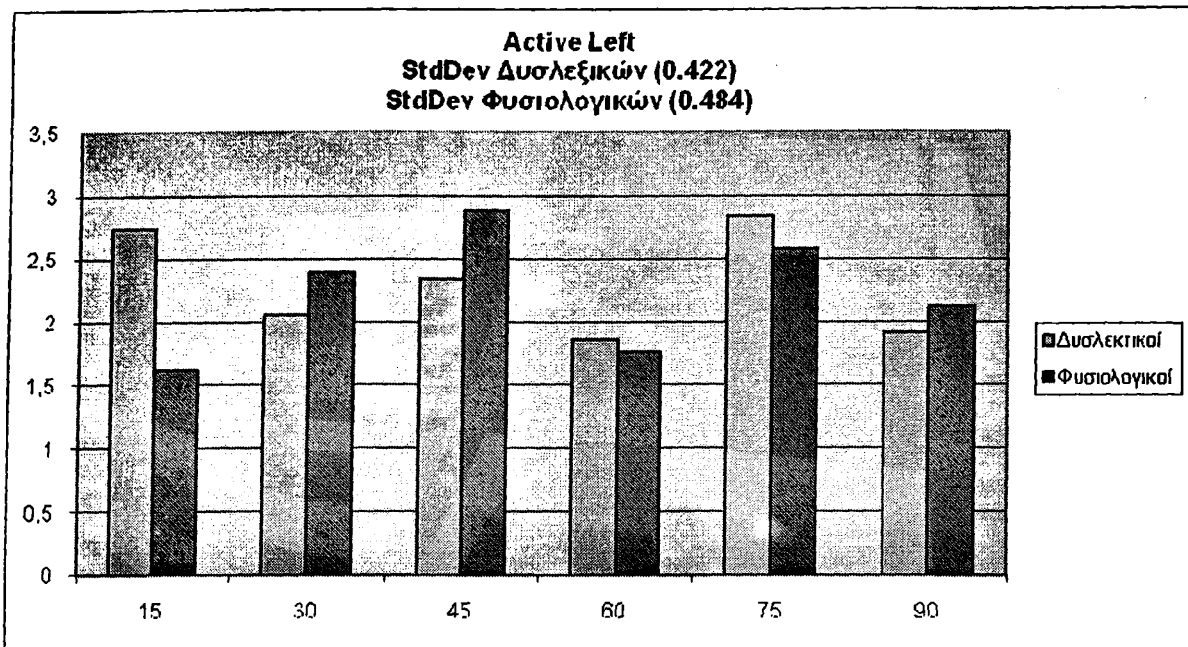
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 Διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων του κιναισθητικού ελέγχου (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί), στη ενεργητική κίνηση (active movement) με χρήση του δεξιού χεριού (right hand) σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε στις μοίρες :15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°

Έλεγχος t δύο δειγμάτων με υποτιθέμενες άνισες διακυμάνσεις		
	Δυσλεκτικοί	Μη Δυσλεκτικοί
Μέσος	0,05712522	0,054060357
Διακύμανση	0,008479224	0,007260052
Μέγεθος δείγματος	252	324
Υποτιθέμενη διαφορά μέσων	0	
βαθμοί ελευθερίας	518	
T	0,40935765	
P(T<=t) μονόπλευρη	0,341223213	
t κρίσιμο, μονόπλευρο	1,647800567	
P(T<=t) δίπλευρη	0,682446425	
t κρίσιμο, δίπλευρο	1,964554111	

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των δύο δειγμάτων (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί) του **κιναισθητικού ελέγχου**, στη **ενεργητική κίνηση (active movement)** με χρήση του **αριστερού χεριού (left hand)** σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε σε όλες τις μοίρες (15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°).

Για στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε T-test με έλεγχο άνισων διακυμάνσεων (η υπόθεση ότι τα δείγματα μας δε διαφέρουν είναι ψευδής). Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 6) οι μέσοι όροι των δειγμάτων για την ομάδα των δυσλεκτικών είναι M.O =0,05 ενώ για την ομάδα των μη δυσλεκτικών είναι M.O= 0,05 με αντίστοιχη διακύμανση S1=0,008 και S2=0,007 και βαθμούς ελευθερίας (dt)= 518. Η τιμή του P(T<=t) (one-tail) για να απορριφθεί η υπόθεση αυτή θα έπρεπε να είναι μικρότερη του 0,05 πράγμα το οποίο δεν παρατηρούμε (P=0,34).

Κατά συνέπεια **δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αίσθησης του αριστερού χεριού (left hand) στην ενεργητική κίνηση (active movement) μεταξύ των δυο ομάδων (P=0,34).**



ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 Διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων του κιναισθητικού ελέγχου (δυσλεξικοί vs μη δυσλεξικοί), στη ενεργητική κίνηση (active movement) με χρήση του αριστερού χεριού (left hand) σε σύνολο μετρήσεων που πραγματοποιήθηκε στις μοίρες :15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι στη παθητική κίνηση (passive movement)-σε όλες τις μοίρες- και οι δυο ομάδες (δυσλεκτικοί και μη δυσλεκτικοί φοιτητές) παρουσιάζουν περισσότερη ακρίβεια στην αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης από ότι στην ενεργητική κίνηση (active movement) πιθανά διότι η επεξεργασία της αισθητικής πληροφόρησης από τις περιοχές του εγκεφάλου στη παθητική κίνηση γίνεται πιο ολοκληρωμένα από ότι ο αισθητικο-κινητικός συνδυασμός που απαιτεί η ενεργητική κίνηση.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων του λογισμικού προγράμματος έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

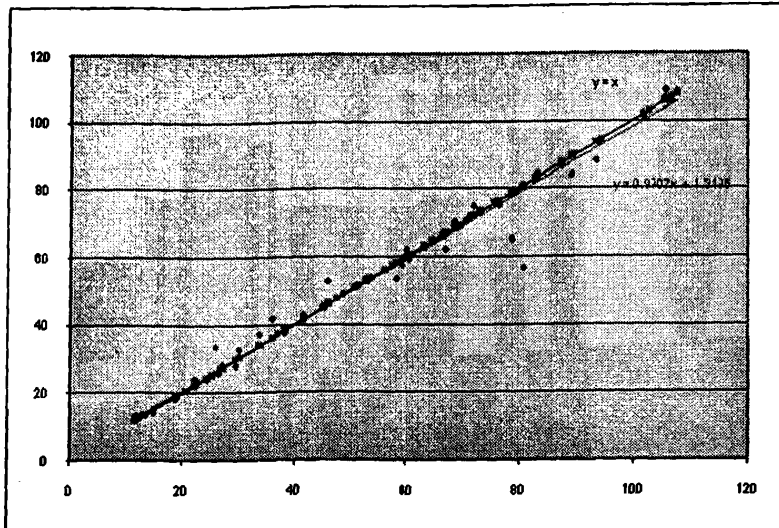
Έλεγχος t δύο δειγμάτων με υποτιθέμενες άνισες διακυμάνσεις		
	Μη δυσλεκτικοί	Δυσλεκτικοί
Μέσος	0.031218153	0.052662879
Διακύμανση	0.003133529	0.00780121
Μέγεθος δείγματος	81	63
Υποτιθέμενη διαφορά μέσων	0	
βαθμοί ελευθερίας	99	
T	- 1.682188851	
P(T<=t) μονόπλευρη	0.047841966	
t κρίσιμο, μονόπλευρο	1.660391157	
P(T<=t) δίπλευρη	0.095683932	
t κρίσιμο, δίπλευρο	1.9842169	

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των δύο δειγμάτων (μη δυσλεξικοί vs δυσλεξικοί) στο **συγκριτικό test (comparative test)** του λογισμικού προγράμματος.

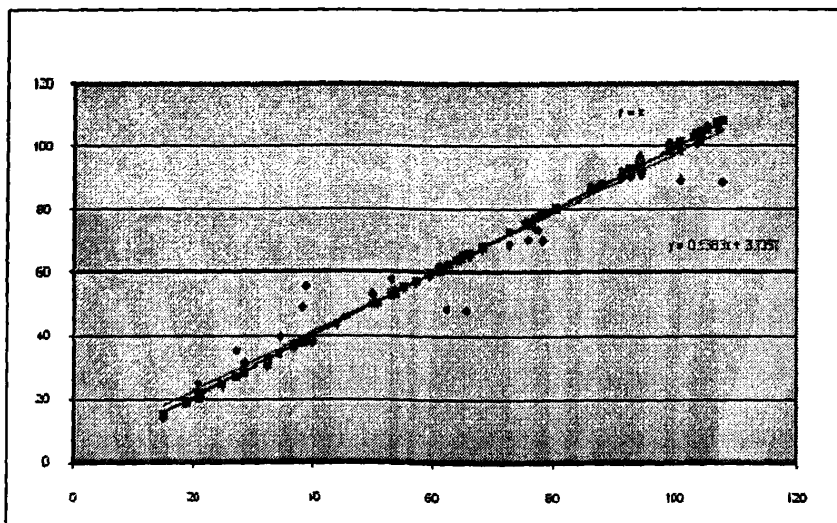
Ο Πίνακας 7 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα του στατιστικού τεστ (t – test) στα κανονικοποιημένα δεδομένα τα οποία προέκυψαν από το συγκριτικό τεστ. Με τον όρο κανονικοποιημένα εννοούμε ότι οι τιμές είναι υπό μορφή αναλογίας (απάντηση/στόχος).

Οι μέσοι όροι των απαντήσεων για την ομάδα των μη – δυσλεκτικών είναι $M.O = 0.03$ και η διακύμανση 0.0031. Για την ομάδα των δυσλεκτικών είναι $M.O = 0.05$ και η διακύμανση 0.007. Το μέγεθος του δείγματος σε σύνολο μετρήσεων είναι για την ομάδα των μη-δυσλεκτικών $n_1 = 81$, $n_2 = 63$. Οι βαθμοί ελευθερίας του t-test είναι 99 (δείγμα ασύμμετρο). Δεδομένου ότι λήφθηκαν υπόψη ως θετικές όλες οι αποκλίσεις η στατιστική ανάλυση που επιλέγουμε είναι η μονόπλευρη (one –tail) με $P(T \leq t) (t) = 0.04$, συνεπώς οι ομάδες εμφανίζουν στατιστικά σημαντική διαφορά .

Πιο συγκεκριμένα, οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές παρουσιάζουν μικρότερες απώλειες στην χωρική αντίληψη, είναι πιο ακριβείς στις επιλογές τους βάση του



ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1. Γραφική απεικόνιση των αποκλίσεων του συγκριτικού test για την ομάδα των μη δυσλεκτικών



ΠΙΝΑΚΑΣ 7.2. Γραφική απεικόνιση των αποκλίσεων του συγκριτικού test για την ομάδα των δυσλεκτικών

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.2. Γραφική απεικόνιση των αποκλίσεων του συγκριτικού test για την ομάδα των δυσλεκτικών

Έλεγχος t δύο δειγμάτων με υποτιθέμενες άνισες διακυμάνσεις		
	<i>Μη Δυσλεκτικοί</i>	<i>Δυσλεκτικοί</i>
Μέσος	0.118402719	0.119311745
Διακύμανση	0.019614134	0.026427645
Μέγεθος δείγματος	80	62
Υποτιθέμενη διαφορά μέσων	0	
βαθμοί ελευθερίας	121	
T	-0.03508136	
P(T<=t) μονόπλευρη	0.486036336	
t κρίσιμο, μονόπλευρο	1.65754432	
P(T<=t) δίπλευρη	0.972072672	
t κρίσιμο, δίπλευρο	1.979763738	

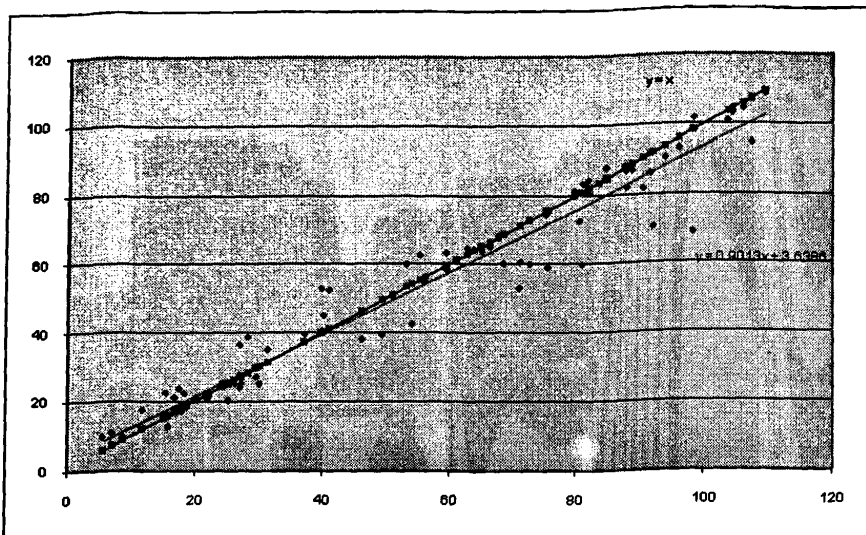
ΠΙΝΑΚΑΣ 8. Συγκριτικός πίνακας αποτελεσμάτων των δύο δειγμάτων (μη δυσλεξικοί vs δυσλεξικοί) στο μνημονικό test (mnemonical test) του λογισμικού προγράμματος.

Ο Πίνακας 8 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα του στατιστικού τεστ (t – test) στα κανονικοποιημένα δεδομένα τα οποία προέκυψαν από το συγκριτικό τεστ. Με τον όρο κανονικοποιημένα εννοούμε ότι οι τιμές είναι υπο μορφή αναλογίας (απάντηση/στόχος).

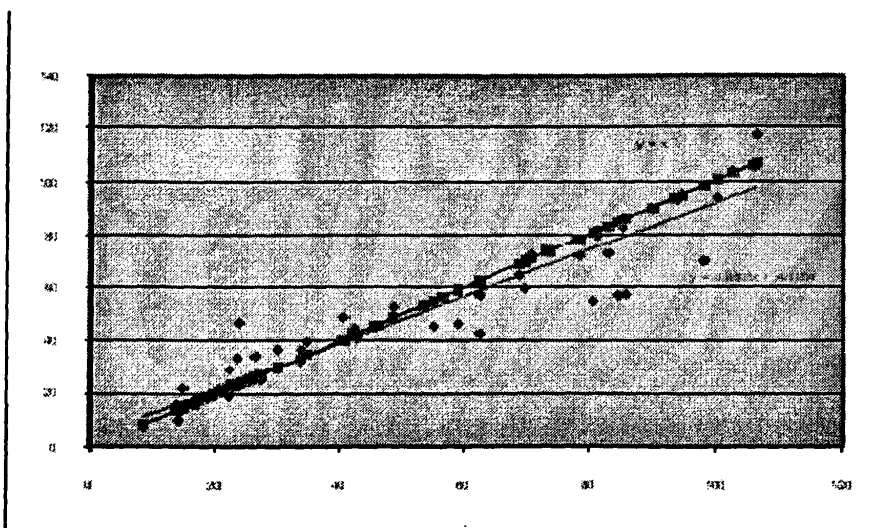
Οι μέσοι όροι των απαντήσεων για την ομάδα των μη – δυσλεκτικών είναι $M.O = 0.11$ και η διακύμανσή 0.019 . Για την ομάδα των δυσλεκτικών είναι $M.O = 0.11$ και η διακύμανση 0.026 . Το μέγεθος του δείγματος σε σύνολο μετρήσεων είναι για την ομάδα των μη-δυσλεκτικών $n_1 = 80$, $n_2 = 62$. Οι βαθμοί ελευθερίας του t-test είναι 121 (δείγμα ασύμμετρο). Δεδομένου ότι λήφθηκαν υπόψη ως θετικές όλες οι αποκλίσεις η στατιστική ανάλυση που επιλέγουμε είναι η μονόπλευρη (one –tail) με $P(T \leq t) (t) = 0.48$, συνεπώς οι ομάδες δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντική διαφορά

Κατά συνέπεια δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην διαδικασία με την οποία τα υποκείμενα έκαναν τις επιλογές τους στο οπτικό μνημονικό επίπεδο.





ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1. Γραφική απεικόνιση των αποκλίσεων του μνημονικού test για την ομάδα των μη δυσλεκτικών



ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2. Γραφική απεικόνιση των αποκλίσεων του μνημονικού test για την ομάδα των δυσλεκτικών

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι στο συγκριτικό επίπεδο (*comparative level*) του λογισμικού προγράμματος οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική ($p=0,04$) καλύτερη απόδοση στην αντίληψη του χώρου σε σύγκριση με τους δυσλεκτικούς φοιτητές ενώ στο μνημονικό επίπεδο (*mnemonical level*) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0.48$) μεταξύ των δυο ομάδων σε ότι αφορά την οπτική μνημονική χωρική αντίληψη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σκοπιμότητα της παρούσας έρευνας αφορά την δυνατότητα παραγωγής και εφαρμογής μιας σειράς κιναισθητικών ασκήσεων σε ψηφιακό κυρίως περιβάλλον υπό ευχάριστη και απλή μορφή που αποβλέπουν στο συντονισμό οπτικής και ιδιοδεκτικής αίσθησης μέσω παρεγκεφαλιδικών μηχανισμών με στόχο την βελτίωση της δυσλεκτικής σημειολογίας. Η σημασία της παρούσας επιστημονικής έρευνας είναι προφανής δεδομένου των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία τα δυσλεκτικά άτομα, οι οικείοι τους και οι εκπαιδευτικοί τους. Η παρούσα έρευνα είναι πιθανό να αποδώσει ένα “εργαλείο” βασισμένο σε νευροφυσιολογικούς μηχανισμούς που ασκούν και μεταβάλλουν την δυσλειτουργικότητα δομών το κεντρικού νευρικού συστήματος, το οποίο λόγω της πλαστικότητας του, ιδιαίτερα στις νεαρές ηλικίες εμφανίζει εξαιρετική ανταπόκριση. Η συμβολή της παρούσας επιστημονικής έρευνας στην εκπαιδευτική διαδικασία κυρίως των δυσλεκτικών ατόμων αλλά και στην κατανόηση νευροφυσιολογικών λειτουργιών που εμφανίζουν αντιστοιχία και σε άλλες δυσλειτουργικές καταστάσεις που συνδέονται με τον παρεγκεφαλιδικό συντονισμό θα είναι πολύ σημαντική. Η συμβολή του λογισμικού προγράμματος διαφαίνεται ιδιαίτερη καθώς είναι πιθανό αφενός οι ασκήσεις να εξατομικεύονται μέσω ψηφιακής τεχνολογίας, αφετέρου να εφαρμόζονται στο οικείο περιβάλλον καθενός ενδιαφερομένου και σε όλες τις ηλικίες.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η αξιολόγηση της ιδιοδεκτικής αίσθησης-αντίληψης , με αντικειμενική ποσοτικοποίηση, ως διαγνωστικού εργαλείου της δυσλεξίας. Το λογισμικό πρόγραμμα εκτίμησης της ιδιοδεκτικής αίσθησης , κατασκευάστηκε από τον φυσικό κ.Αλέξανδρο Πολύμερο, υποψήφιο διδάκτορα του εργαστηρίου Φυσιολογίας της Ιατρικής Σχολής, παραχωρήθηκε για την εφαρμογή του στην παρούσα έρευνα και φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο διαγνωστικό κριτήριο (μη λεκτικό, εξατομικευμένο αντιληπτικό τεστ), σε συνδυασμό και με άλλες εξετάσεις , για την ύπαρξη ή μη του συνδρόμου της δυσλεξίας.

Η ανάλυση του ιστορικού έδειξε ότι οι δυσλεκτικοί φοιτητές δε φαίνεται να αντιμετωπίζουν σε μεγάλη συχνότητα προβλήματα στο προφορικό τους λόγο, παρατήρηση που φαίνεται να συμφωνεί με τα αποτελέσματα του Changeux. (Changeux,1983).

Η παρουσία αλλεργιών ωστόσο σχετίζεται με την ύπαρξη του συνδρόμου της δυσλεξίας (Chivers M., 2006) είναι αξιοσημείωτο ότι σχεδόν όλοι οι δυσλεκτικοί φοιτητές που συμμετείχαν στην έρευνα παρουσίαζαν τουλάχιστον ένα αλλεργικό πρόβλημα.

Όσον αφορά την πλευρίωση των ημισφαιρίων στη παρούσα έρευνα όλοι οι δυσλεκτικοί φοιτητές έκαναν χρήση του δεξιού τους χεριού κατά την γραφή αλλά και των δύο χεριών κατά την εκτέλεση διαφόρων δραστηριοτήτων. Η δυσλεξία σχετίζεται με τη μικτή προτίμηση ή μικτή πλευρίωση των χεριών, σαν αποτέλεσμα περιορισμένης επικράτησης του συνήθως κυρίαρχου αριστερού εγκεφαλικού ημισφαιρίου, κατά την αναγνωστική και γραπτή διαδικασία (Orton, 1937· Critchley, 1970· Naidoo, 1972· Johnson & Myklebust, 1965).

Οι δυσλεκτικοί φοιτητές που ασχολούνται με τον αθλητισμό φαίνεται να παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις στον έλεγχο της ιδιοδεκτικής τους αίσθησης κι αυτό γιατί η ενασχόληση με κάποιο άθλημα ενδυναμώνει ποικίλα νευρωνικά κυκλώματα και εγκεφαλικές λειτουργίες, όπως τη μνήμη και την παρατηρητικότητα.

Η δυσκολία που παρουσιάζουν τα δυσλεκτικά άτομα στον χωρικό προσανατολισμό (Stein κ.α., 2001, Nicolson κ.α., 2001, Stein & Walsh 1997, Eisenson, 1984), δεν είναι εμφανής στους δυσλεκτικούς φοιτητές της παρούσας έρευνας όσον αφορά τις εξετάσεις οδήγησης και την απόκτηση διπλώματος.

Δυσκολία φαίνεται ότι παρουσιάζουν οι δυσλεκτικοί φοιτητές στην εκμάθηση κάποιας ξένης γλώσσας. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι δυσλεκτικοί φοιτητές γνωρίζουν και δηλώνουν ότι δυσκολεύονται ιδιαίτερα στη γραφή, την έκθεση, την εκμάθηση ξένης γλώσσας και στην ανάγνωση, σε αντίθεση με έρευνες του Pickar (1988) όπου οι έφηβοι με μαθησιακές δυσκολίες φαίνεται να παρουσιάζουν χαμηλή αυτοεπίγνωση για τη σχολική τους κατάσταση. Επίσης, οι έφηβοι με δυσλεξία παραδέχονται ότι βιώνουν σε μεγάλο βαθμό συναισθήματα άγχους, νευρικότητας και ανυπομονησίας γεγονός που επιβεβαιώνεται και από άλλες έρευνες (Clark, 1970· Rutter & Yule, 1973· Bale, 1981· Perlmutter. κ.α, 1983· Rutter & Giller, 1983· Kavale. κ.α, 1987· Prior M. κ.α., 1999· Τσοβίλη, 2003).

Τα αποτελέσματα του γραμματιακού ελέγχου που περιλάμβανε κείμενο για ανάγνωση, αντιγραφή και υπαγόρευση καθώς και ανάγνωση-ακουστική διάκριση ψευδολέξεων επιβεβαίωσαν ότι τα άτομα με δυσλεξία παρουσιάζουν σημαντικά ελλείμματα στους παραπάνω τομείς (Stoodley κ.α., 2005· Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004· Στασινός, 2003· Hooper. κ.α, 1994· Geschwind, 1986· Thomson, 1982b· Denckla & Rudel, 1976a, 1976b· Spring, 1976· Satz κ.α., 1971).

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά την ανάγνωση ήταν αναμενόμενο να βρεθεί ότι οι φοιτητές με δυσλεξία σε αντίθεση με τους μη δυσλεκτικούς φοιτητές παρουσιάζουν μεγάλη δυσκολία (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2004· Στασινός, 2003· Ray κ.α., 2005· Stein, 2004· Stein & Walsh 1997· Olson κ.α., 1994· Stanovitch κ.α., 1994· Blachman, 1991· Adams, 1990· Bakker, 1990· Bryant & Bradley, 1985· Vellutino, 1979· Pavlidis, 1978, 1981a· Cohen & Netley, 1978· Pirozollo & Rayner, 1978· Ciuffreda κ.α., 1976· Henry, 1975· Goldberg & Schiffman, 1972· Jordan, 1972· McNich & Richmond, 1972· Boder, 1970· Clark, 1970· Johnson & Myklebust, 1967· Wepman, 1960, 1961).

Οι φοιτητές με δυσλεξία σε αντίθεση με τους μη δυσλεκτικούς φοιτητές παρουσίασαν σημαντικές δυσκολίες στην αντιγραφή και ορθογραφία του κειμένου. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν και με άλλα ερευνητικά δεδομένα (Hooper κ.α., 1994) και επιβεβαιώνουν τη συνάφεια της δυσλεξίας με δυσκολίες στην ανάγνωση

και τη γραφή (Βρετανική Εταιρεία Δυσλεξίας 1997· Jacobson, J. 1997· DSM-IV, 1996· Εταιρεία Δυσλεξίας Orton Society, 1994· ICD 10, 1992· ΥΠΕΠΘ-Γενική Γραμματεία Ειδικής Αγωγής, 1989· Thomson, 1984· Eisenberg, 1978· Critchley, 1970· Παγκόσμια Νευρολογική Ομοσπονδία, 1968· Eisenberg, 1967).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τα άτομα με δυσλεξία παρουσιάζουν σημαντικά ελλείμματα στην ανάγνωση αλλά και την ακουστική διάκριση των *ψευδολέξεων* σε αντίθεση με τα μη δυσλεκτικά άτομα γεγονός που επιβεβαιώνεται και από άλλες έρευνες (King WM, κ.α., 2003· Ramus F. κ.α., 2003· Στασινός, 2003· Nagarajan S. κ.α., 1999· Πόρποδας, 1992· Galaburda AM, 1994· Blachman, 1991· Adams, 1990· Baddeley κ.α., 1982· Snowling, 1981· Montgomery, 1981· Tallal 1980· Beaumont & Rugg, 1978· Gibson , 1971· Orton 1925, 1937). Η δυσλεξία συνοδεύεται από προβλήματα αλληλουχίας και αντίληψης του χρόνου καθώς και από περιορισμένη ικανότητα αλληλουχίας στην ανάγνωση και διάκρισης αριστερής –δεξιάς κατεύθυνσης (Stein & Walsh 1997).

Οι φοιτητές με δυσλεξία δεν παρουσίασαν δυσκολία στην *κατανόηση* του κειμένου, γεγονός το οποίο είναι πολύ πιθανό να οφείλεται στην ανάπτυξη αντισταθμιστικών στρατηγικών ή στο απλό ύφος του κειμένου το οποίο ήταν εύκολο να το αναπαράγουν και να εστιάσουν σε βασικά σημεία. Επίσης, το κείμενο δεν είχε άγνωστες λέξεις ούτε παρουσίαζε ιδιαίτερες δυσκολίες για τα δυσλεκτικά και μη δυσλεκτικά άτομα. Το εύρημα αυτό συμφωνεί και με άλλα ερευνητικά αποτελέσματα (Thomson, 1990), αν και κάποιοι επιστήμονες θεωρούν ότι τα άτομα με δυσλεξία δυσκολεύονται στην κατανόηση ενός κειμένου (Gough & Tunmer, 1986).

Επιβεβαιώνεται λοιπόν στην παρούσα έρευνα ότι τα άτομα με δυσλεξία δυσκολεύονται κατά τη γραπτή διαδικασία. Οι δυσκολίες που εμφάνισαν οι φοιτητές με δυσλεξία αποτελούν χαρακτηριστικά γνωρίσματα του συνδρόμου της δυσλεξίας. (Thomson, 1982b· Satz κ.α., 1971).

Τα αποτελέσματα του *ακουομετρικού ελέγχου* έδειξαν ότι δεν υπήρχε αισθητηριακή(ακουστική) βλάβη σε κανέναν από τους φοιτητές (δυσλεκτικούς και μη δυσλεκτικούς) (Στασινός, 2003· DSM IV, 1996· Morency κ.α., 1970).

Ο έλεγχος της *ιδιοδεκτικής αίσθησης* έδειξε ότι στη *παθητική κίνηση* (*passive movement*)-σε όλες τις μοίρες του κιναισθησιόμετρου- και οι δυο ομάδες (δυσλεκτικοί και μη δυσλεκτικοί φοιτητές) παρουσιάζουν περισσότερη ακρίβεια στην

αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης από ότι στην *ενεργητική κίνηση (active movement)*.

Από τον έλεγχο που διενεργήθηκε ωστόσο φάνηκε ότι στην *παθητική κίνηση* οι μη δυσλεκτικοί φοιτητές έχουν καλύτερη αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης με το δεξί τους χέρι το οποίο ελέγχεται από το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου ενώ οι δυσλεκτικοί φοιτητές έχουν καλύτερη αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης με το αριστερό τους χέρι, το οποίο ελέγχεται από το δεξί ημισφαίριο του εγκεφάλου. Όσον αφορά την *ενεργητική κίνηση* δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στον έλεγχο της ιδιοδεκτικής αίσθησης του δεξιού αλλά και του αριστερού χεριού μεταξύ των δυο ομάδων. Από την σχετική βιβλιογραφική διερεύνηση φαίνεται να μην έχουν διεξαχθεί παρόμοιες ερευνητικές μελέτες τόσο σε ελληνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

.....

Μια πιθανή ερμηνεία είναι ότι τα δυσλεκτικά άτομα δεν έχουν καλή αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης με το δεξί τους χέρι διότι ο έλεγχος αυτού πραγματοποιείται από το αριστερό ημισφαίριο και όπως επιβεβαιώνεται από πολλές ερευνητικές μελέτες τα δυσλεκτικά άτομα στη πλειοψηφία τους παρουσιάζουν μικτή πλευρίωση (Heim S. κ.α., 2004' Hier et al., 1978' Naidoo, 1972' Critchley, 1970' Johnson & Myklebust, 1965' Orton, 1937) ή υπερδραστηριοποίηση του δεξιού ημισφαιρίου (Bakker, 1990' Springer & Deutsch, 1989' Foldi κ.α., 1983' Winner & Gadner, 1977). Αντιθέτως, τα μη δυσλεκτικά άτομα παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις αφού κάνοντας χρήση του δεξιού χεριού ενεργοποιείται το επικρατές ημισφαίριο που είναι το αριστερό.

Τα δυσλεκτικά άτομα παρουσιάζουν καλή αντίληψη της ιδιοδεκτικής αίσθησης με το αριστερό τους χέρι η λειτουργία του οποίου ελέγχεται από το δεξί ημισφαίριο στο οποίο παρατηρείται υπερδραστηριότητα (Στασινός, 2003' Foldi κ.α., 1983' Winner & Gadner, 1977' Whitelson, 1977). Αντιθέτως, τα μη δυσλεκτικά άτομα παρουσιάζουν χαμηλότερες επιδόσεις αφού κάνοντας χρήση του αριστερού τους χεριού ενεργοποιείται το δεξί ημισφαίριο του εγκεφάλου τους το οποίο δεν είναι το επικρατές.

Η διαφορά των δύο ομάδων (δυσλεκτικοί-μη δυσλεκτικοί) φαίνεται μόνο στην παθητική κίνηση όπου αρχικά ενεργοποιείται ο μηχανισμός της ιδιοδεκτικής αίσθησης και μετά η μνήμη, ενώ κατά την ενεργητική κίνηση όπου αρχικά ενεργοποιείται ο μηχανισμός της μνήμης και μετά της ιδιοδεκτικής αίσθησης δε φαίνεται να υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων (δυσλεκτικοί-μη

δυσλεκτικοί). Το γεγονός αυτό πιθανά υποσημαίνει ότι τα άτομα με δυσλεξία έχουν καλή ιδιοδεκτική αντίληψη αλλά παρουσιάζουν μειωμένες αποδόσεις όταν εμπλέκεται σε αρχικό στάδιο ο μηχανισμός της μνήμης.

Οι επιστήμονες της NASA το 2001 επινόησαν ένα πρόγραμμα βελτίωσης των συμπτωμάτων της δυσλεξίας. Αφορμή για αυτή την επινόηση αυτή στάθηκε η παρατήρηση ότι κάποιοι από τους αστροναύτες που επέστρεφαν στη γη παρουσίαζαν προσωρινά συμπτώματα δυσλεξίας γεγονός που αποδόθηκε στην έλλειψη της βαρύτητας, η οποία επηρέασε την παρεγκεφαλίδα που είναι υπεύθυνη για τον συντονισμό των κινήσεων. Η εκτέλεση αυτού του προγράμματος πραγματοποιήθηκε στο θεραπευτικό κέντρο Warwickshire, στην Αγγλία. Ο συμμετέχων στέκεται σε μια κινούμενη πλατφόρμα (moveable foot-plates) τοποθετημένη σε έναν μικρό θάλαμο που περιβάλλεται από τρεις τοίχους (three-walled cubicle) και καλείται να διατηρήσει την ισορροπία του κάποιες φορές έχοντας ανοιχτά τα μάτια και κάποιες άλλες κλειστά. Μια εύκολη άσκηση αποκατάστασης είναι ο συμμετέχων να περνά ένα αντικείμενο από το ένα χέρι στο άλλο πίσω από την πλάτη του. Μια δυσκολότερη άσκηση είναι να ακολουθείται η παραπάνω διαδικασία αλλά κρατώντας ένα σάκο με φασόλια πάνω από το επίπεδο των ματιών ενώ ταυτόχρονα ο συμμετέχων στέκεται με το ένα πόδι σε ένα μαξιλαράκι μετρώντας το χρόνο. Στο κέντρο αποκατάστασης Δυσλεξίας, Δυσπραξίας και Διάσπασης προσοχής (The Dyslexia, Dyspraxia and Attention Treatment Centre) (DDAT) στο Warwickshire όσα παιδιά με δυσλεξία παρακολούθησαν για διάστημα τριών μηνών αυτό το πρόγραμμα παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στη γραφή και την ανάγνωση. Οι επιστήμονες του κέντρου Warwickshire παρατήρησαν ότι το ποσοστό βελτίωσης άγγιζε το 97% του συνόλου των παιδιών. Ωστόσο το πρόγραμμα αυτό βρίσκεται σε δοκιμαστική φάση και δεν είναι ακόμα ευρέως αποδεκτό από την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα.

Ο Kerhart διατύπωσε μια θεωρία για την αντιληπτικοκινητική ανάπτυξη. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία οι ανώτερες νοητικές διαδικασίες αποτελούν εξέλιξη των βασικών κινητικών και αντιληπτικών δεξιοτήτων. Για αυτό ταυτίζει την ικανότητα μάθησης με την αντιληπτικοκινητική ικανότητα. Δημιούργησε ένα όργανο παρατήρησης και αξιολόγησης της συμπεριφοράς με δομή που επιτρέπει βαθμολόγηση και θεραπευτικό σχεδιασμό. Η παρατήρηση-διερεύνηση γίνεται σε τέσσερις τομείς: α) Ισορροπία και στάση, β) Εικόνα σώματος και διαφοροποίηση (προσδιορισμός μελών του σώματος, μίμηση κινήσεων, τρέξιμο με εμπόδια,

αντιληπτικοκινητικός συντονισμός, γ) Οφθαλμικός έλεγχος, δ) Αντίληψη μορφής (αντιγραφή σχημάτων). Η συνολική αξιολόγηση των παραπάνω παραμέτρων μας δίνει ενδείξεις για τη συνολική αντιληπτικοκινητική ικανότητα του παιδιού καθώς και επιμέρους ενδείξεις για τις υποπεριοχές που εξετάζει. Με βάση το διαγνωστικό προφίλ μπορεί να καταρτιστεί ανάλογο θεραπευτικό πρόγραμμα.

Η πλειοψηφία των δυσλεκτικών ατόμων παρουσιάζει δυσκολία στην ισορροπία (Stoodley κ.α., 2005' Nicolson R.I. κ.α., 1999' Fawcett & Nicolson 1999' Schmahmann & Sherman, 1997). Επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι η βελτίωση της αίσθησης της ισορροπίας οδηγεί σε μείωση των συμπτωμάτων της δυσλεξίας (Cammisa, 1994' Knight & Rizzuto, 1993' Farnham-Diggory, 1992' Levinson, 1990 Belgau & Belgau, 1982' Kephart, 1971).

Τα αποτελέσματα του λογισμικού προγράμματος στο συγκριτικό επίπεδο (*comparative level*) έδειξαν ότι οι δυσλεκτικοί έχουν μειωμένη αντίληψη του χώρου σε σύγκριση με τους μη δυσλεκτικούς γεγονός που επιβεβαιώνεται κι από άλλες έρευνες (Stoodley κ.α., 2005' Στασινός, 2003' Stein κ.α., 2000' Lyle, 1969' Thomson, 1982d). Οι μη δυσλεκτικοί παρουσιάζουν μικρότερες απώλειες στην χωρική αντίληψη, είναι πιο ακριβείς στις επιλογές τους βάσει στόχου και άρα έχουν καλύτερη εκτίμηση του χώρου.

Οι χαμηλές επιδόσεις των ατόμων με δυσλεξία στην εικονική αντιγραφή του σχήματος που τους δόθηκε πιθανόν να σχετίζονται με τα λάθη αντιγραφής που χαρακτηρίζουν τη συμπτωματολογία των δυσλεκτικών. Η δυσκολία που παρουσιάζουν τα δυσλεκτικά άτομα κατά την αντιγραφή εικόνων και σχημάτων επιβεβαιώνεται και από άλλες έρευνες (Crosby, 1968· Korppitz, 1958). Επίσης, είναι πιθανό αιτία για τις χαμηλές επιδόσεις των δυσλεκτικών να αποτελεί η δυσκολία που παρουσιάζουν στον κινητικό έλεγχο (Gillberg & Gillberg, 1989). Η δυσλειτουργία της παρεγκεφαλίδας που παρατηρείται στους δυσλεκτικούς δημιουργεί ελλείμματα στις κινητικές τους δεξιότητες (*motor skills*) (Fawcett & Nicholson, 1999). Στις μαθησιακές διαταραχές συνυπάρχουν συνήθως οπτικές, ακουστικές και κινητικές δυσκολίες (Stein κ.α., 2001, Nicolson κ.α., 2001).

Στο *μνημονικό επίπεδο* (*mnemonic level*) δε φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων (δυσλεκτικοί-μη δυσλεκτικοί) σε ότι αφορά την μνημονική οπτικο-χωρική αντίληψη.

Το λογισμικό πρόγραμμα που κατασκευάστηκε και χρησιμοποιήθηκε δοκιμαστικά στην παρούσα ερευνητική μελέτη αποτελεί ένα πρωτότυπο διαγνωστικό εργαλείο και χρησιμοποιείται για πρώτη φορά παγκοσμίως. Στη σχετική βιβλιογραφική επισκόπηση φαίνεται να μην έχουν διεξαχθεί παρόμοιες ερευνητικές μελέτες τόσο σε ελληνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Τα άτομα με δυσλεξία φάνηκε ότι παρουσιάζουν καλή οπτική μνήμη (μνημονικό επίπεδο) και μειωμένη λειτουργικότητα στη διάκριση οπτικοχωρικών σχέσεων και στην τοποθέτηση σχήματος σε εικονικό χώρο αντιγράφοντας νοητικά τις συντεταγμένες αυτού (συγκριτικό επίπεδο). Το γεγονός αυτό πιθανόν να σχετίζεται με τα ελλείμματα που παρουσιάζουν οι δυσλεκτικοί και αφορούν τον προσανατολισμό στο χώρο, την κατεύθυνση αλλά και την αντιγραφή σχημάτων (Stein κ.α., 2001· Nicolson κ.α., 2001· Stein & Walsh 1997· Eisenson, 1984). Κάποιοι ερευνητές τόνισαν τη σημασία του ιππόκαμπου σε δοκιμασίες που αφορούν στην αίσθηση του χώρου (Kesner, 1990· O'Keefe, 1983).

Εκτιμώντας συνολικά τα ευρήματα της έρευνας παρατηρούμε ότι τα άτομα με δυσλεξία έχουν αναπτυγμένη την ιδιοδεκτική τους αίσθηση και δεν αποκλίνουν σημαντικά από τις επιδόσεις των μη δυσλεκτικών ατόμων. Η πλειοψηφία των δυσλεκτικών συμμετεχόντων στην παρούσα έρευνα ασχολούνταν με κάποιο άθλημα. Είναι πιθανό η παρουσίαση καλών επιδόσεων από την ομάδα των δυσλεκτικών ατόμων όσον αφορά την ιδιοδεκτική τους αίσθηση να οφείλεται στην ενασχόλησή τους με τον αθλητισμό, η οποία βοηθά στην ανάπτυξη και καλλιέργεια της ισορροπίας και της κιναισθητικής αντίληψης. Επίσης, τόσο στον έλεγχο της παθητικής κίνησης (*passive movement*) με το κιναισθησιόμετρο όσο και στο μνημονικό επίπεδο του ψηφιακού προγράμματος, που τα άτομα με δυσλεξία παρουσίασαν καλές επιδόσεις, εμπλέκεται στο μεγαλύτερο ποσοστό η λειτουργία της μνήμης. Είναι πιθανό η ενίσχυση της εικονικής μνήμης να βοηθά στη μείωση των συμπτωμάτων της δυσλεξίας. Στην παθητική κίνηση πρωταρχικό ρόλο παίζει η αισθητική μνήμη και στο μνημονικό επίπεδο του τεστ η εικονική μνήμη σε αντίθεση με την ενεργητική κίνηση (*active movement*) αλλά και το συγκριτικό επίπεδο του λογισμικού προγράμματος όπου φαίνεται να δραστηριοποιούνται πολλές εγκεφαλικές περιοχές ταυτόχρονα. Είναι δυνατόν να υποτεθεί ότι ο μεγάλος αριθμός πληροφοριών

που δέχονται τα άτομα με δυσλεξία πιθανόν να δημιουργεί στον εγκέφαλό τους σύγχυση. Όταν τα άτομα με δυσλεξία λαμβάνουν μεμονωμένες πληροφορίες κάθε φορά η εγκεφαλική δραστηριότητα συγκεντρώνεται ως επί το πλείστον σε μια περιοχή και το αποτέλεσμα είναι η επίτευξη καλών επιδόσεων σε διάφορες δοκιμασίες.

Η κατασκευή του συγκεκριμένου λογισμικού προγράμματος αποτελεί σημαντική πρωτοτυπία καθώς και το ότι είναι η πρώτη φορά που εφαρμόζεται σε ενήλικα άτομα με δυσλεξία. Η χρήση του προγράμματος από τους συμμετέχοντες (δυσλεκτικούς και μη) πραγματοποιήθηκε χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες.

Τα **πλεονεκτήματα** του παρόντος λογισμικού προγράμματος είναι τα εξής:

α) Έχει ευχάριστο περιβάλλον και δεν κουράζει τον χρήστη, β) Δεν απαιτεί χρήση λόγου (προφορικού ή γραπτού), οπότε δεν αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα εκτέλεσής του από άτομα με μαθησιακές δυσκολίες/δυσλεξία (τα εικονικά τεστ σχετίζονται με τα τεστ γραφής και είναι πιο εύκολα στη χρήση), γ) επειδή δεν περιέχει γλωσσικές και νοητικές δοκιμασίες ελαχιστοποιούνται οι διαφορές που μπορεί να οφείλονται σε πολιτισμικούς παράγοντες, οπότε τα αποτελέσματα είναι αντικειμενικά, δ) η χρήση του προγράμματος απαιτεί μόνο υπολογιστή και μπορεί να πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή από το χρήστη και σε οποιοδήποτε (οικείο ή μη) ήρεμο περιβάλλον, ε) η χρήση του μπορεί να πραγματοποιηθεί από παιδιά και ενήλικες έχοντας τη δυνατότητα διαμόρφωσής των διαφόρων επιπέδων του με σκοπό τη χρήση του και από μικρότερες ηλικίες ακόμη και από την προσχολική ηλικία, στ) η αξιολόγηση των δοκιμασιών εξαρτάται από τη σχέση μορφής/σχήματος με το υπόστρωμα χώρου (πλαίσιο) και άρα η μνήμη μπορεί να απομονώνεται ζ) αποτελεί εξατομικευμένο κλινικό διαγνωστικό κριτήριο που αξιολογεί την οπτική αντίληψη, τις οπτικοδομικές ικανότητες, την αντίληψη του χώρου, την παρατηρητικότητα, την ιδιοδεκτική αντίληψη καθώς και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις (αντιληπτικό τεστ διάγνωσης), η) επιτρέπει τη βαθμολόγηση των δοκιμασιών καταγράφοντας την αντικειμενική ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων, θ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως θεραπευτικό μέσο μεμονωμένα ή και με παράλληλη χρήση κινούμενων πλατφορμών (moveable foot-plates) με σκοπό τη βελτίωση της ισορροπίας, την

ανάπτυξη της ιδιοδεκτικής αίσθησης και την ενίσχυση των παρεγκεφαλιδικών λειτουργιών στα άτομα με δυσλεξία. Η επαναλαμβανόμενη χρήση τους είναι δυνατόν να βελτιώσει τον οπτικο-κινητικό συντονισμό και τις ικανότητες ισορροπίας και στάσης και πιθανόν τα συμπτώματα του συνδρόμου της δυσλεξίας.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Το λογισμικό πρόγραμμα εφαρμόστηκε για πρώτη φορά παγκοσμίως σε ελληνικό πληθυσμό (δυσλεκτικοί φοιτητές-μη δυσλεκτικοί φοιτητές). Για την ευρύτερη εφαρμογή του κρίνεται αναγκαία περαιτέρω έρευνα αλλά και επαναλήψεις του εν λόγω προγράμματος σε μεγαλύτερο δείγμα και σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες

Οι αδυναμίες που παρουσιάζει η παρούσα έρευνα είναι: α) μικρός αριθμός δείγματος δυσλεκτικών ατόμων β) ανομοιομέρεια του αριθμού των συμμετεχόντων σε σχέση με το φύλο, γ) συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα (φοιτητές), δ) η πλειοψηφία των δυσλεκτικών φοιτητών ασχολούνταν με τον αθλητισμό και άρα είχαν ήδη ασκήσει την ιδιοδεκτική τους αίσθηση και αντισταθμίσει τα ιδιοδεκτικά ελλείμματα τους, ε) απουσία επαναλήψεων σε τακτά χρονικά διαστήματα και καταγραφή αποτελεσμάτων του λογισμικού προγράμματος, στ) συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον και όχι εναλλαγές γεγονός που ίσως κούραζε τους συμμετέχοντες, ζ) απουσία κινούμενης πλατφόρμας (balancing board),

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η δημιουργία διαγνωστικού αντιληπτικού τεστ διάγνωσης του συνδρόμου της δυσλεξίας και περαιτέρω η χρήση του σε συνδυασμό και με χρήση άλλων εφαρμογών (balancing boards) ως μέσου αποκατάστασης των συμπτωμάτων της δυσλεξίας. Για την επίτευξη αυτού του στόχου χρειάζονται αρκετές επαναλήψεις της έρευνας τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, μεγαλύτερο δείγμα, και βελτίωση των ήδη υπάρχοντων παραμέτρων ή ακόμη και προσθήκη νέων παραμέτρων εστιασμένων στις ιδιαίτερες ανάγκες των ατόμων με δυσλεξία.

Κάποιες προτάσεις οι οποίες θα ήταν χρήσιμο να εφαρμοστούν δοκιμαστικά σε μελλοντική έρευνα είναι οι εξής: α) χρήση του λογισμικού προγράμματος με κατάλληλη διαμόρφωσή του από μικρότερες ηλικίες (6-16 ετών) αλλά και από παιδιά προσχολικής ηλικίας, β) χρήση του προγράμματος από δυσλεκτικά άτομα που ασχολούνται με τον αθλητισμό, γ) χρήση του προγράμματος από δυσλεκτικά άτομα που δεν ασχολούνται με τον αθλητισμό, δ) διαφοροποίηση του εικονικού περιβάλλοντος (π.χ. απεικόνιση ρεαλιστικού χώρου χωρίς συντεταγμένες) ακόμη και σε κάθε επανάληψη ε) αλλαγή του κινούμενου αντικειμένου-στόχου (σφαίρας) στ) εξάσκηση των ατόμων σε δοκό ή κινούμενη πλατφόρμα (balancing boards) για λίγα λεπτά προτού ξεκινήσουν το πρόγραμμα στον υπολογιστή, ζ) ύπαρξη αμοιβής-κινήτρου των υποκειμένων κάθε φορά που ολοκληρώνουν το πρόγραμμα, η) χρήση του προγράμματος όχι αποκλειστικά από τον υπολογιστή αλλά και από άλλα ηλεκτρονικά μέσα (π.χ. τηλεόραση),

Το πολυμεσικό τεστ εισάγεται για τον διαγνωστικό έλεγχο συνολικών διαταραχών οπτικού/ιδιοδεκτικού τύπου και ακολουθεί ο κιναισθητικός έλεγχος προκειμένου να διαφοροδιαγνωστεί το κύριο πρόβλημα εξατομικευμένα. Τα δυσλεκτικά άτομα με μικρές κιναισθητικές αποκλίσεις ενδείκνυται να προσανατολίζονται στη πολυμεσική ανάδραση για βελτίωση της δυσλεξίας (εικονικός χώρος/κίνηση). Τα δυσλεκτικά άτομα με μεγάλες κιναισθητικές αποκλίσεις ενδείκνυται να χρησιμοποιούν balancing boards για την βελτίωση της ιδιοδεκτικής αίσθησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

ΑΓΑΛΙΩΤΗΣ Ι. (2004). *Μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά*. Αθήνα, εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ Δ. (1998). *Δυσλεξία: Θεωρία και έρευνα, Όψεις πρακτικής*, Αθήνα, εκδόσεις Αστράπος.

ΔΡΑΚΟΣ, Γ. (2003). *Ειδική παιδαγωγική των προβλημάτων λόγου και ομιλίας*. Αθήνα: Αστράπος.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΝΕΥΡΟΕΠΙΣΤΗΜΕΣ (Ε.Ε.Ν.). (1996). *Τι Γνωρίζουμε για τον Εγκέφαλο*, Αθήνα: Καστανιώτη.

ΚΑΚΟΥΡΟΣ, Ε. & ΜΑΝΙΑΔΑΚΗ, Κ. (2000). *Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής-Υπερκινητικότητα*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

ΚΑΚΟΥΡΟΣ, Ε. (2001). Η έκβαση της ΔΕΠ-Υ. Στο Ε. ΚΑΚΟΥΡΟΣ (επιμ.), *Το Υπερκινητικό παιδί. Οι δυσκολίες του στη μάθηση και στη συμπεριφορά* (σς. 123-142). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

ΚΑΚΟΥΡΟΣ, Ε. & ΜΑΝΙΑΔΑΚΗ, Κ. (2004). *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων*, Αθήνα: Τυπωθήτω.

ΚΑΚΟΥΡΟΣ, Ε., ΜΠΑΛΟΥΡΔΟΣ, Δ., ΡΕΚΟΥΤΗΣ, Π. (1995). Διερεύνηση των Προβλημάτων που Αντιμετωπίζουν τα Παιδιά που Παραπέμπονται σε Ιατροπαιδαγωγικό Κέντρο. *Επιθεώρηση Συμβουλευτικής και Προσανατολισμού*, τ. 32-33, σς. 61-76.

ΚΑΡΑΔΗΜΑΣ, Ε. (2001). Τεχνικές παρέμβασης για την αντιμετώπιση της ΔΕΠ-Υ στα πλαίσια της προσχολικής και σχολικής αγωγής. Στο Ε. ΚΑΚΟΥΡΟΣ (επιμ.), *Το*

Υπερκινητικό παιδί. Οι δυσκολίες του στη μάθηση και στη συμπεριφορά (σς. 97-121).
Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

ΚΑΦΕΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, Ε. (1995). *Εγκέφαλος, Συνείδηση και Συμπεριφορά*. Αθήνα:
Εξάντας.

ΛΥΜΠΕΡΑΚΗΣ, Α.Σ. (1997). *Εγκέφαλος και Ψυχολογία. Εισαγωγή στη
Νευροψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΥ Χ & ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ Ν (2007). Εφημερίδα *Εμείς και τα
παιδιά μας*, περιοδική έκδοση της ψυχοπαιδαγωγικής ομάδας κολλεγίου Αθηνών-
κολλεγίου Ψυχικού, αρ.27, σελ.3, καλοκαίρι 2007

ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΗ ΔΩΡΑ. (1995). *Η κατάρτιση του προγράμματος αντιμετώπισης της
Δυσλεξίας*. Αθήνα: Δεσ. Μαυρομμάτη.

ΜΗΤΣΙΟΥ, ΓΛ. (2004). *Νευροψυχολογική προσέγγιση και Παιδαγωγική Παρέμβαση
των Ειδικών Μαθησιακών Διαταραχών στο Ολοήμερο Σχολείο*. Ανακοινώθηκε στο 4ο
Πανελλήνιο Συνέδριο Παιδιατρικής 23-10-2004.

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΥΓΕΙΑΣ. *Ταξινόμηση ICD-10 Ψυχικών Διαταραχών και
Διαταραχών Συμπεριφοράς. Κλινικές περιγραφές και οδηγίες για τη διάγνωση*.
Απόδοση στα Ελληνικά και Επιμέλεια: Κ. Στεφανής, Κ. Σολδάτος, Β. Μαυρέας,
Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Ψυχικής Υγιεινής, Αθήνα, 1993.

Παρασκευόπουλος, Ι. , Καλαντζή – Αζίι Α. & Γιαννίτσας, Ν. (1999). *Αθηνά Τεστ
Διάγνωσης δυσκολιών μάθησης : Δομή και χρησιμότητα* (εκδ. αναθ.). Αθήνα :
Ελληνικά Γράμματα

ΠΟΛΥΜΕΡΟΣ Α.(2005) *Διδακτορική Διατριβη (υπό εκπόνηση-ορισμός θέματος
ΑΠΦυσιολ.113/20-6-2005)*. Παραγωγή προγραμμάτων σε Η/Υ για την έρευνα
ολοκληρωμένης αισθητηριακής αντίληψης.

ΠΟΡΠΟΔΑΣ, Κ. (1992). Η Εκμάθηση της Ανάγνωσης και Ορθογραφίας σε σχέση με
την Ηλικία και τη Φωνημική Ενημερότητα. *Ψυχολογία*, 1(1), 30-43.

ΣΤΑΣΙΝΟΣ, Δ.Ε. (2003). *Μαθησιακές Δυσκολίες του Παιδιού και του Εφήβου: Η εμπειρία της Σύγχρονης Ευρώπης*. Αθήνα : Gutenberg.

ΣΤΑΣΙΝΟΣ, Δ. (2003). *Δυσλεξία και Σχολείο : Η εμπειρία ενός αιώνα*. Αθήνα : Gutenberg.

ΤΣΟΒΙΑΗ, Θ. (2003). *Δυσλεξία και άγχος: Μια σχέση ζωής*; Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

ΦΛΩΡΑΤΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΜΑΡΘΑ. (1994). *Μαθησιακές Δυσκολίες και όχι Τεμπελιά*. Αθήνα: Οδυσσέας.

ΕΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

ACHENBACH, T. M., HOWELL, C. T., QUEY, H. C. & CONNERS, C. K. (1991). National survey of problems and competencies among four and sixteen-year-olds: Parent's reports for normative and clinical samples. *Monographs of the society for Research in Child Development*, 56 (serial No. 225).

AHISSAR M., PROTOPAPAS A., REID M., MERZENICH M.M. (2000). Auditory processing reading abilities in adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 97 (12), 6832-6837.

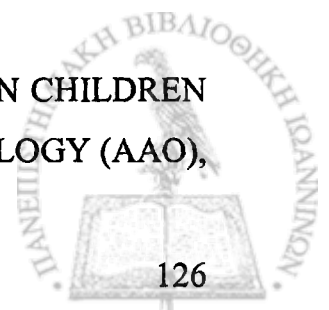
AMITAY S., BEN-YEHUDAH G., BANAI K., AHISSAR M. (2002). Disabled readers suffer from visual and auditory impairments but not from a specific magnocellular deficit. *Brain*, 125, 2272-2285.

AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY (1987). Policy statement: Learning disabilities, dyslexia, and vision. *J Learn Disabil.* 1987;20(7):412-413

AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY, AMERICAN ASSOCIATION FOR PEDIATRIC OPHTHALMOLOGY AND STRABISMUS, AND THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS (1992). Specific Learning Disabilities: Dyslexia and Reading Problems. Elk Grove Village, IL: *American Academy of Pediatrics*; March 1992

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS COMMITTEE ON CHILDREN WITH LEARNING DISABILITIES, AMERICAN ASSOCIATION FOR PEDIATRIC OPHTHALMOLOGY AND STRABISMUS, AND AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY(1992). Learning disabilities, dyslexia, and vision. *Pediatrics.* 1992;90(1 Pt 1):124-126.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS (AAP) COMMITTEE ON CHILDREN WITH DISABILITIES, AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY (AAO),



AND THE AMERICAN ASSOCIATION FOR PEDIATRIC OPHTHALMOLOGY AND STRABISMUS (AAPOS) (1998). Learning disabilities, dyslexia, and vision: A subject review. *Pediatrics*. 1998;102(5):1217-1219.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.) Washington DC: Author

ADAMS, M. J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.

AUBREY, C., EAVES, J., HICKS, C. & NEWTON, M. J. (1982). The Aston Portfolio. *Learning Developmental Aids*, Wisbech, Camb.

BADDELEY, A. (1992). Implications of Neuropsychological Evidence for Theories of Normal Memory. In: *Neuropsychology: The Neuronal Basis of Cognitive Function* (Ed: *International School of Neuroscience*). New York: Thieme.

BADDELEY, A., ELLIS, N., MILES, T., & LEWIS, V. (1982). Developmental and Acquired Dyslexia: A Comparison. *Cognition*, 11, 185-99.

BAKKER, D. J. (1972). *Temporal order in disturbed reading, developmental and neuropsychological aspects in normal and reading-retarded children*. Rotterdam, Rotterdam University Press.

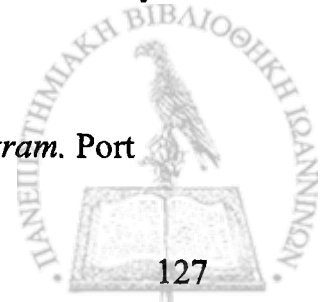
BAKKER, D. J. (1967). Temporal order, meaningfulness and reading ability. *Perceptual and Motor Skills*, 24, 1027-1030.

BALE PETER (1981). Behaviour problems and their relationship to reading difficulty. *Journal of Research in Reading*, 4 (2) , 123-135.

BASTIAN CHARLTON (1880). *The brain as an organ of mind*. New York, Appleton.

BEAUMONT, J. G. & RUGG, M. D. (1978). Neuropsychology Laterality of Functions and Dyslexia. 1(1), 18-22.

BELGAU, F., & BELGAU, B. V. (1982). *Learning Breakthrough Program*. Port



Angeles: WA: Balametrics.

BEN-YEHUDA G, SACKETT E, MALCHI-GINZBERG L, AHISSAR M. (2001). Impaired temporal contrast sensitivity in dyslexia in specific retain-and-compare paradigms. *Brain*, 124, 1381-1395.

BENTON, A.L. (1962). Dyslexia in Relation to Form Perception and Directional Sense. Στο MONEY, J. (επιμ.), *Reading Disability: Progress and Research Needs in Dyslexia*. Baltimore: John Hopkins Press.

BERLIN, R. (1887). *Eine Besondere Art der Wortblindheit (Dyslexie)*. Wiesbaden: Verlag von J.F. Bergmann.

BINDER J.R, FROST J.A, HAMMETE T.A, COX R.W, RAO S.M., PRIETO T. (1997). Human brain language areas identified by functional Magnetic Resonance Imaging. *The Journal of Neuroscience*, 17, 353-362.

BISHOP, D.V., & SNOWLING M.J.(2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: same or different? *Psychological Bulletin*, 130, 858-886.

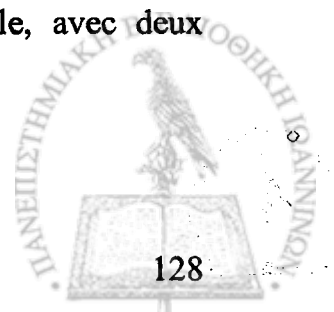
BLACHMAN, B. A. (1991). Getting ready to read. In J. F. KAVANAGH (Ed.), *The language continuum: From infancy to literacy* (pp. 41-62). Parkton, MD: York Press.

BLACHMAN, B. A., BALL, E. W., BLACK, R. S. & TANGEL, D. M. (1994). Kindergarten teachers develop phoneme awareness in low-income, inner-city classrooms: Does it make a difference? *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 6, 1-18.

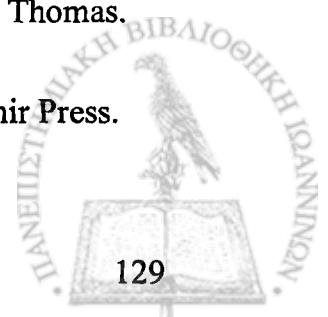
BODER, E. (1970). Developmental Dyslexia: A New Diagnostic Approach Based on the Identification of Three Subtypes. *Journal of School Health*, 40, 289-90.

BREYTMAYER, B.G. (1989) A visually based deficit in specific reading disability. *The Irish Journal of Psychology*, 10, 534-541.

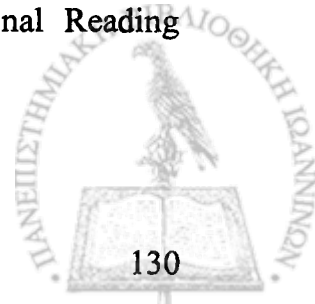
BROCA P. (1861). Sur la siege de la faculte du langage articule, avec deux observations d'ephemie. *Bull. Soc. Anat. (Paris)*, 36, 330-357.



- BROWN W.E., ELIEZ S., MENON V. ET AL (2001). Preliminary evidence of widespread morphological variations of the brain in dyslexia. *Neurology*, 56, 781-783.
- BRYANT, P., & BRADLEY, L. (1985). *Children's Reading Problems: Psychology and Education*. Oxford: Basic Blackwell.
- CAMMISA, K. M. (1994). Educational kinesiology with learning disabled children: An efficacy study. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 105-106
- CARDINAL DN, GRIFFIN JR, CHRISTENSON GN.(1993). Do tinted lenses really help students with reading disabilities? *Intervention School Clinic*. 1993;28:275-279.
- CARREY, N. J. (1995). Itard 1828 Memoire on mutism caused by a lesion of intellectual functions - a historical analysis. *Journal Of The American Academy Of Child And Adolescent Psychiatry*, 34(12): 1655-1661.
- CHANGEAUX, J.-P. (1983) (μτφρ. Μπρίκα Β.). *Ο Νευρωνικός Άνθρωπος. Πως Λειτουργεί ο Εγκέφαλος*. Αθήνα: Εκδ. Ράππα.
- CHRISTENSON GN, GRIFFIN JR, TAYLOR M. (2001). Failure of blue-tinted lenses to change reading scores of dyslexic individuals. *Optometry*. 2001;72(10):627-633
- CIUFFREDA, K. J., BAHILL, A. T., KENNYON, R. V. & STARK, L. (1976). Eye movements during reading: case reports. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 53, 389-395.
- CLARK, M. M. (1970). *Reading difficulties in school*. Harmondsworth, Penguin.
- COHEN, R. L. & NETLEY, C. (1978). Cognitive deficits, learning disabilities and WISC, performance consistency. *Developmental Psychiatry*, 14, 6.
- CRITCHLEY, M. (1964). *Developmental dyslexia*. Springfield, III., Thomas.
- CRITCHLEY, M. (1970). *The Dyslexic Child*. Springfield, III.: Charles C. Thomas.
- CROSBY, R. M. (1968). *Reading and the Dyslexic Child*. London: Souvenir Press.



- DAMASIO, H. & DAMASIO, A. (1989). *Lesion Analysis in Neuropsychology*. New York: Oxford University.
- DAMASIO, A. (1994). *Descartes' Error*. New York: Avon.
- DE FRIES, J. C., OLSON, R. D., PENNINGTON, B. F. & SMITH, S. D. (1991). Colorado reading project: An update. In D. DUANE & D. GRAY (Eds.), *The reading brain: The biological basis of dyslexia* (pp. 53-87), Parkton, MD: York Press.
- DENCKLA, M.B., & RUDEL, R. (1976a). Naming of Pictured Objects by Dyslexic and Other Learning Disabled Children. *Brain and Language*, 3, 1-15.
- DENCKLA, M.B., & RUDEL, R. (1976b). Rapid Automised Naming RAN: Dyslexia Differentiated from Other Learning Disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-79.
- DESPOPOULOS A.& SILBERNAGL S.(2003) Color Atlas of Physiology, Thieme Verlag, Stuttgart.
- DIAGNOSTIC CRITERIA FROM DSM-IV (1994). American Psychiatric association, Washington, DC.
- DOWNING, J. (1973). *Comparative Reading: Cross National Studies of Behavior and Processes in Reading and Writing*. New York: Macmillan.
- DRONKERS N. (1996). A new brain region for coordinating speech articulation. *Nature*, 384, 59-161.
- EDEN, GF., VANMETER, JW., RUMSEY, JM., MAISOG, JM., WOODS, R.P, ZEFFIRO, TA. (1996). Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging. *Nature* 382:66-69.
- EICHENWALD, H. F. (1967). « The pathology of reading disorders: psychophysiological factors». Στο JOHNSON, M. and KRESS, R. (επιμ.), *Corrective reading in the elementary classroom*, Newark, Delaware, International Reading Association.



EISENBERG, L. (1967). Clinical Considerations in the Psychiatric Evaluation of Intelligence. Στο ZUBIN, J., & JERVIS, G.A. (επιμ.). *Psychopathology of Mental Development*. New York: Grune & Stratton, 502-13.

EISENBERG, L. (1978). Definitions of Dyslexia: Their Consequences for Research Policy. Στο BENTON, A., & PEARL, D. (επιμ.), *Dyslexia: An Appraisal of Current Knowledge*. New York: Oxford University Press, 31-42.

EISENBERG, J. (1984). *Aphasia and Related Disorders in Children* (2^η έκδ.) New York: Harper & Row.

ELKONIN, D.B. (1973). USSR. Στο DOWNING, J. (επιμ.), *Comparative Reading: Cross National Studies of Behavior and Processes in Reading and Writing*. New York: Macmillan.

ELLIS N. C (1991). Spelling and Sound in Learning to Read. Στο SNOWLING, M., & THOMSON, M. (επιμ.), *Dyslexia. Intergrating Theory and Practice*. London: Whurr Publishers, 80-94.

ESKENAZI, B & DIAMOND, S. P. (1983). Visual exploration of non-verbal material in dyslexic children. *Cortex*, 19, 353-370.

FARNHAM-DIGGORY, S. (1992). *The Learning-Disabled Child*. Boston MA: Harvard University Press.

FAWCETT A.J., NICHOLSON R.I. (1999). The performance of dyslexic children on cerebella and cognitive tests. *Journal of Motor Behaviour*, Vol. 31, No 1,68-78

FLETCHER, J. M. & FOORMAN, B. R. (1994). Issues in definition and measurement of learning disabilities: The need for early intervention. In G. R. Reid (Ed.), *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues* (pp. 185-200). Baltimore: Paul H. Brookes.

FRITH, C. & FRITH, U. (1996). A biological market for dyslexia. *Nature*, 382, 19-20.



FOLDI, S., CICONE, M., & GARDNER, H. (1983). Pragmatic Aspects of Communication in Brain Damaged Patients. Στο SEGALOWITZ, S. J. (επιμ.), *Language Functions and Brain Organisation*. New York: Academic Press.

FOORMAN, B. R., FRANCIS, D. J., BEELER, T., WINIKATES, D. & FLETCHER, J. M. (1997). Early interventions for children with reading problems: Study designs and preliminary findings. *Learning Disabilities: A multidisciplinary Journal*, 8, 63-72.

FRAZER A., MOLINOFF, P., & WINOKUR, A. (Eds) (1994). *Biological Bases of Brain Function and Disease*. New York: Raven.

GAZZANICA, M. S. (1970). *The bisected brain*, New York, Appleton.

GALABURDA A.M., MENARD M.T., & ROSEN G.D. (1994). Evidence for aberrant auditory anatomy in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 91, 8010-8013.

GALABURDA A.M. (1993). Neuroanatomic basis of developmental dyslexia. *Neurologic Clinics*, 1993, 11, 161-173.

GARDNER, H. (1975). *The Shattered Mind*. New York: Alfred A. Knoph.

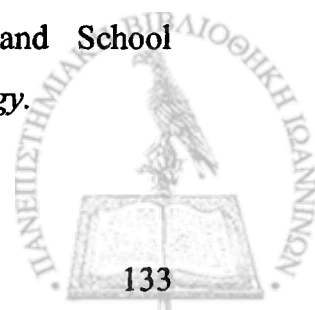
GERSTMANN, J. (1940). Syndrome of Finger Agnosia, Disorientation for Right and Left, Agrafia and Acalculia. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 44, 398-408.

GESCHWIND, N. (1962). The Anatomy of Acquired Disorders in Reading. Στο MONEY, J. (επιμ.), *Reading disability: Progress and research needs in dyslexia*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

GESCHWIND N. (1986). Dyslexia, Cerebral Dominance, Autoimmunity, and Sex Hormones'. In. Pavlidis, G. Th. & Fisher. D. (eds). (1986) '*Dyslexia: Neuropsychology and Treatment*'. Chichester, J. Wiley and Sons.



- GHEZ, C. , GORDON, J. , GHILHARDI, M. F. (1995). Impairments of reaching movements in patients without proprioception. II. Effects of visual information on accuracy. *Journal of Neurophysiology*, 73,(1) , 361-372.
- GIBSON, E. J. (1971). Perceptual learning and the theory of word perception. *Cognitive Psychology*, 2, 351-368.
- GILLBERG, C & GILLBERG, CH (1989). Children with Preschool Neurodevelopmental Disorders, IV: Behavior and School Achievement at age 13. *Developmental Medicine and Child Neurology*.
- GOLDBERG, H. & SCHIFFMAN, G. (1972). *Dyslexia: Problems of reading disabilities*, New York: Grune and Stratton.
- GOLDSCHIEDER, A. (1889). Untersuchungen über den Muskelsinn. Archiv für Anatomie und Physiologie, *Physiologische Abteilung*, 3, 369-517.
- GOLDSTEIN, KURT. (1942). *After effects of brain injuries in war*. New York: Grune & Stratton.
- GOUGH, P.B., & TUNMER, W.E. (1986). Decoding, Reading and Reading Disability. *Remedial and Social Education*, 7, 6-10.
- GRIGORENKO E.L. (2003). The first candidate gene for dyslexia: Turning the page of a new chapter of research. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A*, 100:(20), 11190-11192.
- GRIGORENKO E.L. (2001). Developmental dyslexia: An update on genes, brains and environments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 91-125.
- GUYTON A.C.&HALL J.E. (2006) Ιατρική Φυσιολογία,11^η εκδοση, Παρισιάνου Α.Ε,Αθήνα.
- HADDERS, A.M., HUISJES H.J., TOUWEN OCL.(1988). Perinatal Risk Factors and Minor Neurological dysfunction Significance For Behavior and School Achievement at Nine Years. *Developmental Medicine and Child Neurology*.



- HALLGREN, B. (1950). *Specific Dyslexia (Congenital Wordblindness). A clinical and Genetic Study*. Doctoral Dissertation. Stockholm: University of Stockholm.
- HALVESTON, E. M. (1987). Vol. III Module 1: « Management of dyslexia and related learning disabilities». *Journal of Learning Disability*, 20, 7, 415-421.
- HAMMILL, D.D. (1990). A brief history of learning disabilities. Στο P. Myers & D.D.
- HAMMILL (επιμ.) *Learning disabilities: Basic concepts, assessment practices and instructional strategies*, Austin, TX: Pro-Ed.
- HAMMILL, D.D. (1993). A brief look at the learning disabilities movement in the United States. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 295-310.
- HAMMILL, D. D., LEIGH, E. & MCNUTT, G. A. (1981). A new definition of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 4, 336-342.
- HAMPSON, R.E., HEYSER, C.J., & DEADWYLER, S.A. (1993). Hippocampal cell firing correlates of delayed-match-to-sample performance in the rat. *Behavioral Neuroscience*, 107, 715-739.
- HEBB, D.O. (1949). *Organization of behavior*. New York: Wiley.
- HEIM S., & KEIL A. (2004). Large-scale correlates of developmental dyslexia. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13, 125-140.
- HEIMAN, J.R., & ROSS, A.O. (1974). Saccadic Eye Movements and Reading Difficulties. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 2, 53-62.
- HENRY, A. (1975). Specific difficulties in reading. *Remedial Education*, 10, 2, 81-85.
- HERMANN, K. (1959). *Reading Disability*. Copenhagen: Munksgaard.

- HIER, D., LEMAY, M., ROSENBERGER, P., & PERLO, V. (1978). Developmental Dyslexia. *Archives of Neurology*, 35, 90-92.
- HINSHAW S.P. (1992). Externalizing behavior problems and academic underachievement in childhood and adolescence: causal relationships and underlying mechanisms. *Psychological Bulletin*, 111: 127-155.
- HINSHELWOOD, J. (1900). Congenital Word-Blindness. *Lanect*, 1, 1506-1508.
- HINSHELWOOD, J. (1917). *Congenital word-blindness*. London: H. K. Lewis.
- HOOPER, S.R., MONTGOMERY, J., SWARTZ, C., REED, M., SANDLER, A., LEVINE, M., WATSON, T. & WASILESKI, T. (1994). Measurement of written language. In G. R. LYON (Ed.), *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues* (pp. 375-418). Baltimore: Paul H. Brookes.
- HOUK, J. ET AL. (1993). Distributed Motor Commands in the Limb Premotor Network *T.I.N.S*, 16, 25.
- IRLEN, H. (1983, August). *Successful treatment of Learning Disabilities*. Paper presented at the 91st Annual Convention of the American Psychological Association, Anaheim California.
- IRLEN, H. & LASS, M.J. (1989). Improving reading problems due to symptoms of Scotopic Sensitivity Syndrome using Irlen lenses and overlays. *Education*, 30, 1-5.
- IRLEN, H. (1991a). *Reading by the colors*. New York: Avery.
- IRLEN, H. (1994). Scotopic Sensitivity/Irlen Syndrome - Hypothesis and Explanation of the Syndrome. *Journal of Behavioral Optometry*, 5, 62-65.
- IRLEN, H. (1997) Reading problems and Irlen coloured lenses. *Dyslexia Review*, 8(3), 4-7.

ITARD JMG. Memoire sur le mutisme produit par la lesion des fonction intellectuelles. *Memoires de l'Academie Royale de Medecine*, 1828, 1:107-121

JACOBSON, J.(1997). *The dyslexia handbook 1997*, UK: British Dyslexia Association, 1997.

JOHNSON, D., & MYKLEBUST, H. (1965). *Dyslexia in Childhood*. Στο HELLMUTH, J. (επιμ.), *Learning Disorders*, Vol. I. Seattle: Special Child Publications.

JOHNSON, D., & MYKLEBUST, H. (1967). *Learning Disabilities: Educational Principles and Practices*. New York: Grune & Stratton.

JOHNSON, D. (1980). Persisted Disorders in Young Dyslexic Adults. *Bulletin of the Orton Society*, 30, 268-76.

JORDAN, D.R. (1972). *Dyslexia in the Classroom*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.

JORM, A.F. (1983). *The Psychology of Reading and Spelling Disabilities*. London: Routledge & Kegan Paul.

KALAT, J.W., (1995). *Biological Psychology*, International Thomson Publishers.

KAVALE, K.A., FORNESS, S.R., & BENDER, M. (EDS.) (1987). *Handbook of learning disabilities*. Vol. I: dimensions and diagnosis. Boston: Little, Brown & Company, Inc.

KEPHART, N. C. (1971). *The Slow Learner in the Classroom*. Ohio: Bell and Howell.



- KESNER, R.P. (1990). Learning and memory in rats with an emphasis on the role of the hippocampal formation. In R.P. Kesner & D.S Olton (Eds.), *Neurobiology of comparative cognition* (pp. 179-204). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- KIRK, S.A. (1962). *Educating exceptional children*. Boston: Houghton-Mifflin
- KOPPITZ, E. M. (1958). The Bender Gestalt Test and Learning Disturbances in Young Children. *Journal of Clinical Psychology*, 14, 292.
- KAVALE, K. S. & FORNESS, S. R. (1996). Social skill deficits and learning disabilities: A meta-analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 29 (3), 226-237.
- KING W.M., LOMBARDINO L.J., CRANDELL C.C., LEONARD C.M (2003). Comorbid auditory disorder in developmental dyslexia. *Ear and Hear*, 24, 448-456.
- KINSBOURNE, M. (1973). Minimal brain dysfunction as a neurodevelopmental lag. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 205, 268-273.
- KNIGHT, D., & RIZZUTO, T. (1993). Relations for children in grades 2, 3 and 4 between balance skills and academic achievement. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 1296-1298.
- KOSC, L. (1974). Developmental Dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7, pp. 164-177.
- KUPFER, J., MONK, J. & BARCHAS, J. (1988). *Biological Rhythms and Mental Disorders*. New York: Guilford.
- KUSSMAUL, A. (1877). Disturbance of Speech. Στο VON ZIEMSEEN, H. (επιμ.), *Cyclopaedia of the Practice of Medicine*. Vol 14. Μετφρ. Του McCreery, J.A. New York: William Wood.

LEHMKUHLE S., GARZIA R.P, TURNER L., HASH T., BARO J. (1993). A defective visual pathway in children with reading disability. *New England Journal of Medicine*, 328, 989-996.

LESERVE, N. (1968). L' organisation du regard chez des enfants d' age scolaire, lecteurs normaux et dyslexiques. *Revue de Neuropsychiatrie des Infant*, 16, 323-49.

LEVINSON H.N. (1990) .The diagnostic value of cerebellar-vestibular tests in detecting learning disabilities, dyslexia and attention deficit disorder. *Perceptual and Motor Skills*. 6, 67-82

LIVINGSTON M.S., ROSEN G.D., DRISLANE F.W., & GALABURDA A.M. (1991). Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 88, 7945-7947.

LYLE, J. G. (1969). Reading Retardation and Reversal Tendency: A Factorial Study. *Child Development*, 40, 833-43.

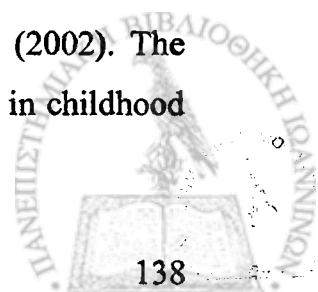
LYON, G.R. (1996). Learning disabilities. In E. J. MASH & R. A. BARKLEY (Eds.), *Child psychopathology* (pp. 390-435). New York: Guilford Press.

MACCOBY, E.E., & JACKLIN, A.N. (1974). *The Psychology of Sex Differences*. Stanford, California: Stanford University Press.

MAKITA, K. (1968). The variety of reading reading disability in Japanese children. *American Journal Of Neuropsychiatry*, 38, 599-614.

MCMICHAEL, P. (1979). The Hen or the Egg? Which Comes First? Antisocial Emotional Disorders or Reading Disability? *British Journal of Educational Psychology*, 49, 226-38.

MCGEE R., PRIOR M., WILIAMS S., SMART D., & SANSON A. (2002). The long-term significance of teacher-rated hyperactivity and reading ability in childhood



- findings from two longitudinal studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43, 1004-1017.
- MCNICH, G. & RICHMOND, M. (1972). Auditory perception tasks as predictors of first grade reading success. *Perceptual and Motor Skills*, 35, 7-13.
- MERTON, P.A.(1972). How we control the contraction of our muscles. *Scientific American*, 226(5), 30-37.
- MESULAM, M.-M. (1985). *Principles of Behavioral Neurology*. Philadelphia: Davis.
- MILES, T. R. (1983). *Dyslexia: the pattern of difficulties*, London, Granada.
- MILES, F.A., & EVARTS, E.V.(1979). Concepts of motor organization. *Annual Review of Psychology*, 30, 327-362.
- MILNER, B. (1971). Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*, 27, 272-277.
- MOATS, L. C. & LYON, G. R. (1993). Learning disabilities in the United States; Advocacy, science, and the future of the field. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 282-294.
- MONEY, J. (1966). On Learning and not Learning to Read. Στο MONEY, J. (επιμ.), *The disabled Reader: Education of the Dyslexic Child*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- MONTGOMERY, D. (1981). Do Dyslexics Have Difficulty Accessing Articulatory Information? *Psychological Research*, 43(2), 235-45.
- MORENCY, A., WEPMAN, J., & HASS, S.K. (1970). Developmental Speech Inaccuracy and Speech Therapy in the early School Years. *Elementary School Journal*, 70, 219-24.

MORGAN, W. P. (1986). « A case of congenital word-blindness ». *British Medical Journal*, 2, 1378-1379.

NAGARAJAN S., MAHNCKE H., SALZ T. ET AL. (1999). Cortical auditory signal processing in poor readers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 96, 6483-6488.

NAIDOO, S. (1972). *Specific Dyslexia*. London: Pitman.

NATIONAL JOINT COMMITTEE ON LEARNING DISABILITIES (1988, April). [Letter from NJCLD to member organizations]. Austin. TX: NJCLD.

MASH, E. & WOLFE, D. (1999), *Abnormal Child Psychology*, Brooks/Cole.

NATIONAL INSTITUTE OF MENTAL HEALTH (1996). Learning Disabilities [On-line]. Available: <http://nimh.nih.gov/puplicat/learndis.htm>.

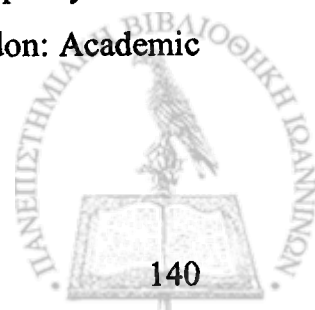
NEWTON, M. & THOMSON, M.E. (1976). *The Aston Index: a screening procedure for written language difficulties*, Wishbech, Learning Developmental Aids.

NICOLSON R.I, FAWCETT A.J. (2005). Developmental dyslexia , learning and the cerebellum. *J. Neural. Transm. Suppl.*, 69, 19-36.

NICOLSON R.I, FAWCETT A.J, & DEAN P (2001). Developmental dyslexia: the cerebellar deficit hypothesis. *TINS*, 24, 508-511.

NICOLSON R.I., FAWCETT A.J., BERRY E.I. ET AL. (1999). Association of abnormal cerebellar activation with motor learning difficulties in dyslexic adults. *The Lancet*, 353, 1662-1666.

O'KEEFE, J. (1983). Spatial memory within and without the hippocampal system. In W. Seifert (Ed.), *Neurobiology of the hippocampus* (pp. 375-403). London: Academic Press.



- OLSON, R. K., FORESBURG, H., WISE, B. & RACK, J. (1994). Measurement of recognition, orthographic and phonological skills. In G. R. LYON (Ed.), *Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues* (pp. 243-278). Baltimore: Paul H. Brookes.
- ORTON, S.(1925). Word-blindness in School Children. *Archives of Neurology and Psychiatry*, 14, 581-615.
- ORTON, S.(1937). *Reading and writing and speech problems in children*, Chapman and Hall, London.
- PAVLIDIS, G. Th. (1978). The dyslexic's erratic eye movements: Case studies. *Dyslexia Review*, 1, 22-28.
- PAVLIDIS, G. Th. (1981a). «Do eye movements hold the key to dyslexia?». *Neuropsychologia*, 18, 57-64.
- PAVLIDIS, G. Th. (1981b). Sequencing, Eye Movements and the early Objective Diagnosis of Dyslexia. Στο PAVLIDIS, G. TH., & MILES, T.R. (επιμ.), *Dyslexia Research and its Applications to Education*. Chichester: John Wiley.
- PAVLIDIS, G. Th. (1985a). Eye Movements in Dyslexia: Their Diagnostic Significance. *Journal of Learning Disabilities*, 18, 42-50.
- PAULESU E., FRITH U., SNOWLING M., ET AL. (1996). Is developmental dyslexia a disconnection syndrome? Evidence from PET scanning. *Brain*, 119, 143-157.
- PENNINGTON B.F, FILIPEK P.A, LEFLY D. ET AL.(1999). Brain morphology in reading disabled twins. *Neurology*, 53, 723-729.
- PERLMUTTER, B., & PARUS, M. (1983). Identifying children with learning disabilities: A comparison of diagnostic procedures across school districts. *Learning Disability Quarterly*, 6, 321-328.

PICKA, D.B. (1988). Group psychotherapy and the learning disabled adolescent. *Adolescence*, 3, 761-770.

PIROZOLLO, F. J. & RAYNER, K. (1978). The neural control of eye movements in acquired and developmental reading disorder. Στο: H. AVAKIAN-WHITAKER & H. A. WHITAKER (επιμ.), *Advances in neurolinguistics and psycholinguistics*, New York, Academy Press.

PRIOR M., SMART D., SANSON A., OBERKLAID F. (1999). Relationships between learning difficulties and psychological problems in preadolescent children from a longitudinal sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 429-436.

PUMFREY, P. D. (1997). Special developmental dyslexia: Origin, identification, treatment (in Greek). In E. Tafa (ed.), *Co-education of children with and without problems of learning and behavior*. Athens: Hellenika Grammata

RAMUS F. (2004). Neurobiology of dyslexia: a reinterpretation of the data. *Trends in Neuroscience*, 27, 720-726.

RAMUS F., ROSEN S., DAKIN S.C. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841-865.

RAPPORT M.D, SCANLAN S.W, DENNEY C.B. (1999). Attention-deficit/hyperactivity disorder and scholastic achievement: A model of dual developmental pathway. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40, 1169-1183.

RAY, N.J, FOWLER, S, &STEIN J.F (2005). Yellow Filters Can Improve Magnocellular Function: Motion Sensitivity, Convergence, Accommodation, and Reading. *Ann. N.Y. Acad.Sci.*, 1039:283-293.

REBER, A.S. (1985). *Dictionary of Psychology*. London: Penguin books.



RHOADES R. & PFLANZER R (1996) Human Physiology, 3rd ed .,Saunders College Publ.

ROBLES-DE-LA-TORRE G. (2006). The Importance of the Sense of Touch in Virtual and Real Environments. *IEEE Multimedia* 13(3), *Special issue on Haptic User Interfaces for Multimedia Systems*, pp. 24–30 (2006).

ROURKE, B. P. (Ed.). (1985). *Neuropsychology of learning disabilities: Essentials of subtype analysis*. New York; Guilford Press.

ROURKE, B. P., & CONWAY, J. (1998). Disabilities of Arithmetic and Mathematical Reasoning: Perspectives From Neurology and Neuropsychology. In Rivera, D. (Ed). *Mathematics Education for students with Learning Disabilities*. Austin, TX: Pro-Ed (pp. 59-79).

RUTTER, M. & GILLER, H. (1983). *Juvenile delinquency: trends and perspectives*. Harmondsworth, Middlesex: Penguin.

RUTTER, M., TIZARD, J. and WHITMORE, K. (1970). *Education, Health and Behaviour*. London: Longmans.

RUTTER, M., & YULE, W. (1973). Specific Reading Retardation. Στο MANN, L., & SABATINO, D. (επιμ.), *The First View of Special Education*. Philadelphia: Burntwood Farms.

RUTTER, M. (1974). Emotional Disorder and Educational Underachievement. *Archives of Diseases in Childhood*, 49, 249-56.

RUTTER, M. (1979). Prevalence and Types of Dyslexia. Στο BENTON, A.L., & PEARL, D. (επιμ.), *Dyslexia. An Appraisal of Current Knowledge*. New York: Oxford University Press, 5-28.



SACKS, O. (1986). *The man who mistook his wife for a hat: And other clinical tales*. New York, NY: Summit Books.

SAKURAI, Y. (1990). Cells in the rat auditory system have sensory-delay correlates during the performance of an auditory working memory task. *Behavioral Neuroscience*, 104, 856-868.

SATZ, P., RARDIN, D., & ROSS, J. (1971). An Evaluation of a Theory of Specific Developmental Dyslexia. *Child Development*, 42, 2009-21.

SATZ, P., TAYLOR, H.G., FRIEL, J. & FLETCHER, I.M. (1978). Some developmental and predictive precursors of reading disabilities: A six year follow-up. Στο BENTON, A.L. & PEARL, D. (επιμ.), *Dyslexia: An appraisal of current knowledge*, New York: Oxford University Press, 313-348.

SCHMAHMANN J.D, SHERMAN J.C (1997). Cereberall cognitive affective syndrome. *Intl Rev Neurobiol*, 41:433-440.

SCHMIDT C. & MAY, C. (1918). «Developmental alexia». *Elementary School Journal*, 18, 680-700, 757-769.

SCHULTE-KORNE G, BARTLING J, DEIMEL W, REMSCHMIDT H (2004). Spatial-frequency- and contrast-dependent visible persistence and reading disorder: No evidence for a basic perceptual deficit. *J Neural Transm*. 2004;111(7):941-950

SHAYWITZ, S. E., SHAYWITZ, B. A., FLETCHER, J. M. & ESCOBAR, M. D. (1990). Prevalence of reading disability in boys and girls: Results of the Connecticut longitudinal study. *Journal of the American Medical Association*, 264, 998-1002.

SHERRINGTON CS.(1906). On the proprio-ceptive system, especially in its reflex aspect. *Brain* 1906; 29: 467-82.



- SHERRINGTON CS. (1918). Observations on the sensual role of the proprioceptive nerve-supply of the extrinsic ocular muscles. *Brain* 1918b; 41: 332-43.
- SELIKOWITZ, M. (1993). *Dyslexia and Other Learning Difficulties*. Oxford: Oxford University Press.
- SEYMOUR, P.H.K. & MCGREGOR, C.J. (1984). Developmental Dyslexia: A Cognitive Experimental Analysis of Phonological, Morphemic and Visual Impairments. *Cognitive Neuropsychology*, 1, 43-82.
- SHALEV, RUTH S. (2004). Developmental Dyscalculia, *Journal of Child Neurology*, October 1, Vol. 19, Issue 10.
- SHELTON, T. L. & BARKLEY, R. A. (1994). Critical issues in the assessment of attention deficit disorders in children, *Topics in Language Disorders*, 14, 26-41.
- SILVER, A. A. & HAGIN, R. (1975). *Search: a scanning instrument for the identification of potential learning disability: experimental edition*, New York: New York University Medical Center.
- SIMPSON, S., & GILLIS-CARLEBACH, M. (1991). *Reading and Learning Disabilities Associated with the Hebrew Language*. London: Freud Publishing House.
- SKOYLES J., SKOTTUN B.C. (2004). On the prevalence of magnocellular deficits in the visual system of non-dyslexic individuals. *Brain and Language*, 88, 79-82.
- SNOWLING, M. (1981a). Phonemic Deficits in Developmental Dyslexia. *Developmental Research*, 43(2), 219-354.
- SNOWLING, M. (1987). *Dyslexia. A cognitive developmental perspective*, G. Britain, Basil Blackwell.

- SPERRY, R.W. (1964). The great cerebral commissure. *Scientific American*, 210, 42-52.
- SPREEN, O., RISSER, A. H. & EDGELL, D. (1995). *Developmental neuropsychology* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- SPRING, C. (1976). Encoding Speed and Memory Span in Dyslexic Children. *The Journal of Special Education*, 10(1), 35-40.
- SPRINGER, S.P., & DEUTSCH, G. (1989). *Left Brain, Right Brain* (3^η έκδ.). New York: W. H. Freeman & Company.
- STANOVITCH, K.E. (1994). Romance and reality. *The readingTeacher*, 47, 280-291.
- SQUIRE, L.R. (1992). Memory and the hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans. *Psychological Review*, 99, 195-231.
- STANOVITCH, K.E., & SIEGEL, L. S. (1994). Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: A regression-based test of the phonological-core variable-difference model. *Journal of Educational Psychology*, 86, 24-53.
- STEIN J.F, WALSH V (1997). To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neurosciences*, 20(4):147-152.
- STEIN J.F (2000). The neurobiology of reading difficulties. *Prostaglandins, Leukotrienes and essential Fatty Acids*, 63:109-116.
- STEIN J.F (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, 7(1):12-36.
- STEIN J.F (2003). Visual motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia* ,41(13):1785-93

- STEIN J. F (2004). The Magnocellular Hypothesis of Developmental Dyslexia. Paper presented at the 5th World Congress on Dyslexia, Thessaloniki, Greece, 23-27 August.
- STOODLEY, C.J, FAWCETT, A.J, & NICOLSON, R.I (2005). Impaired balancing ability in dyslexic children. *Exp Brain Res*, 167:370-380
- STRAUSS, A. (1947). Therapeutic pedagogy, a neuropsychiatric approach to special education. *American Journal of Psychiatry*, 104, 60-63.
- STRAUSS, A. & LEHTIMEN, S.L. (1947). *Psychopathology and education of the brain-injured child*. Grune and Stratton, New York.
- TAIPALE M., KAMINEN N., NOPOLA-HEMMI J. (2003). A candidate gene for developmental dyslexia encodes a nuclear tetratricopeptide repeat domain protein dynamically regulated in brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.*, 100:(20), 11553-11558.
- TALLAL P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disability in children. *Brain and Language*, 9, 182-198.
- TEYLER, T.J., & DISCENNA, P. (1986). The hippocampal memory indexing theory. *Behavioral Neuroscience*, 100, 147-154.
- TAYLOR, S.E., FRANCKENPOHL, H., & PETTE, J.L. (1960). Grade Level Norms for Components of the Fundamental Reading Skills, EDL. *Information Research Bulletin*, 3. Huntington, New York: Educ. Devel. Labs.
- TAYLOR, H. G. (1988). Learning Disabilities. In E. MASH & L.C. TERDAL (Eds.), *Behavioral assessment of childhood disorders* (2nd ed. pp. 402-450). New York: Guilford Press.
- TEMPLE, C., & MARSALL, J.C. (1983). A Case Study of Developmental Phonological Dyslexia. *British Journal of Psychology*, 74, 515-33.

- TEMPLE, C. (1991). Procedural Dyscalculia and Number Fact Dyscalculia: Double Dissociation in Developmental Dyscalculia. *Cognitive Neuropsychology*, 8 (2), pp. 155-176.
- THOMSON, M. (1982b). The Assessment of Children with Specific Reading Difficulties (Dyslexia) Using the British Ability Scales. *British Journal of Psychology*, 73, 461-78.
- THOMSON, M. (1982b). *Reading and Spelling Errors in Dyslexic Children: Delayed or Deviant?* Paper to BPS Cognitive Psychology Section Conference on Dyslexia. Manchester, March 1982.
- THOMSON, M. (1984). *Developmental Dyslexia: Its Nature, Assessment and Remediation*. London: Edward Arnold.
- THOMSON, M. (1989, 1990b). *Developmental Dyslexia: Its Nature, Assessment and Remediation*. London: Cole & Whurr.
- THOMSON, M. (1990). Evaluating Teaching Programmes for Children with Specific Learning Disabilities. Στο PUMFREY, P.D., & ELLIOT, C.D. (επιμ.), *Children's Difficulties in Reading, Spelling and Writing*. London: The Palmer Press, 155-72.
- THOMSON, P. (1997). Dyslexia - Whose problem? In P. Thomson & P. Gilchrist (eds.), *Dyslexia: A multidisciplinary approach*. London: Chapman and Hall.
- TINGER, M.A. (1958). Recent Studies of Eye Movements in Reading. *Psychological Bulletin*, 55, 215-31.
- TORGESSEN, J. K. (1993). Variations on theory in learning disabilities. In G. R. LYON, D. B. GRAY, J. F. KAVANAGH & N. A. KRASNEGOR (Eds.), *Better understanding learning disabilities: New views from research and their implications for education and public policies* (p.p. 27-56). Baltimore: Brookes.
- TRIMPLE, M. (1996). *Biological Psychiatry*. Chichester: Wiley.

TSOVILI D.THEODORA (2004). The relationship between language teachers' attitudes and the state-trait anxiety of adolescents with dyslexia. *Journal of Research in Reading* 27:1, 69-86

VELLUTINO, F.R. (1979, 1981). *Dyslexia. Theory and Research*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

VELLUTINO, F.R. (1987). Dyslexia. *Scientific American*, 256 (3), 20-27.

VELLUTINO F.R, FLETCHER J.M, SNOWLING M.J, SCANLON D.M. Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.

WEPMAN J. M. (1960). Auditory discrimination, speech and reading. *The Elementary School Journal*, 9, 325-333.

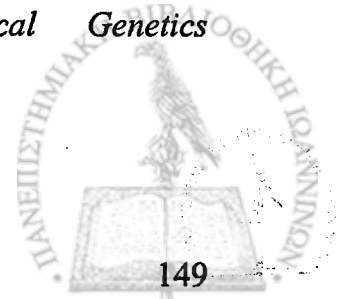
WEPMAN J. M. (1961). The interrelationships of hearing, speech and reading. *The reading Teacher*, 14, 245-247.

WERNER, H. (1961). *Comparative psychology of mental development*. Science Editions, New York.

WERNICKE K. (1874). *Der Aphasische Symptome-komplex*. Breslau, M. Chohn und Weigert.

WHITELSON, S. F. (1977). Developmental dyslexia: two right hemispheres and none left. *Science*, 195, 309-311.

WILLCUTT E.G., PENNINGTON B.F., SMITH S.D. (2002). Quantitative trait locus for reading disability on chromosome 6p is pleiotropic for attention-deficit/hyperactivity disorder. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics)*, 114: 260-268.



WILLIAMS, N.H., (JUNE, 1998). Prevalence and treatment of dizziness. *Letters of the British Journal of General Practice*, p. 1344.

WINNER, E., & GARDNER, H. (1977). The Comprehension of Metaphor in Brain-Damaged Patients. *Brain*, 100, 717-29.



ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ [INTERNET]

- ORTON DYSLEXIA SOCIETY (1996, January 16). [On-line]. Available:
<http://www.pie.org/ods> Πρόσβαση στις 12 Ιανουαρίου 2008.
- www.dyscalculia.org Πρόσβαση στις 27 Ιανουαρίου 2008.
- www.idinfo.com/dyscalculia.htm Πρόσβαση στις 27 Ιανουαρίου 2008.
- www.edra.gr Πρόσβαση στις 3 Φεβρουαρίου 2008.
- www.e-psychology.gr Πρόσβαση στις 3 Φεβρουαρίου 2008.
- www.idonline.org Πρόσβαση στις 7 Φεβρουαρίου 2008.
- www.kenepap.gr/main.html Πρόσβαση στις 12 Φεβρουαρίου 2008.
- www.specialeducation.gr Πρόσβαση στις 12 Φεβρουαρίου 2008.
- www.systech.gr/cpsr/tetradia/arthra/rachos_ai.htm Πρόσβαση 2 Φεβρουαρίου 2008.
- NASA METHODS. <http://www.dyslexia-teacher.co.uk/index.htm> 17 Φεβ 2008
- Balancing act. <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn322&print=true> 20/2/08
- <http://www.warwickshire.gov.uk/home> 22/2/08.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΦΟΙΤΗΤΗ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Όνομα _____ Επώνυμο _____
Ημερομηνία γέννησης _____ Ηλικία _____
Τόπος γέννησης _____ Τόπος διαμονής _____
Σχολή φοίτησης _____ Έτος σπουδών _____
Φύλο (βάλε +): άρρεν ___ θήλυ ___
Βάρος ___ κλά Υψος ___ εκ. Ομάδα αίματος _____

ΚΛΙΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ / ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

ΝΟΣΗΜΑΤΑ:

Νοσήματα παιδικής ηλικίας (προσδιόρισε τα) _____

Νοσήματα ενηλίκου ζωής (προσδιόρισε τα) _____

(βάλε +): Ατυχήματα () _____

Εγχειρήσεις () _____

Τραυματισμοί () _____

Αλλεργικά προβλήματα ()

Είδος (βάλε +) και (προσδιόρισε):

Ηλικία εμφάνισης

Αλλεργική Ρινίτιδα () _____

Άσθμα () _____

Αλλεργική Δερματίτιδα ή Έκζεμα () _____

Αλλεργική Δερματίτιδα εξ επαφής () _____

Κνίδωση () _____

Αλλεργία στα Υμενόπτερα () _____

Τροφική Αλλεργία () _____

Φαρμακευτική Αλλεργία () _____

Άλλο () _____

Παρουσιάζεις συχνά προβλήματα υγείας;

Αν ναι, τι είδους; _____

Τρέχουσα λήψη φαρμάκων _____

Αν ναι, προσδιόρισε: _____

Διάρκεια _____



Προβλήματα ύπνου _____ Αν ναι, τι είδους; _____

Ηλικία αρχής βαδίσματος _____

Ηλικία αρχής ομιλίας _____

Μαθησιακές δυσκολίες _____ (προσδιόρισε) _____

Χρήση χεριού κατά τη γραφή (βάλε +): Αριστερό () Δεξί () Και τα δύο ()

Προτίμηση χεριού κατά την εκτέλεση διάφορων δραστηριοτήτων (βάλε +): Αριστερό ()
Δεξί ()
Και τα δύο ()

ΆΛΛΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Ασχολείσαι με τον αθλητισμό; _____ Αν ναι, προσδιόρισε το άθλημα _____

Ασχολείσαι με τη μουσική; _____ Αν ναι, προσδιόρισε το μουσικό όργανο _____

Κατέχεις δίπλωμα οδήγησης; _____

Κατέχεις πτυχίο ξένης γλώσσας; _____ Αν ναι, προσδιόρισε τη γλώσσα _____

Υπάρχει κάποιο μέλος στην οικογένειά σου που έχει δυσλεξία; (προσδιόρισε) _____

Υπάρχει κάποιο μέλος στην οικογένειά σου που να αντιμετωπίζει προβλήματα υγείας; _____
Αν ναι, προσδιόρισε _____

Ποια είναι τα ενδιαφέροντα σου; _____

Χαρακτήρισε τον εαυτό σου με τρεις λέξεις _____



Προσδιόρισε το βαθμό δυσκολίας που αντιμετωπίζεις..

Στη γραφή	1 2 3 4 5
Στην ανάγνωση	1 2 3 4 5
Στην έκθεση	1 2 3 4 5
Στην αντιγραφή κειμένου	1 2 3 4 5
Στη κατανόηση κειμένου	1 2 3 4 5
Στα μαθηματικά	1 2 3 4 5
Στην αντιγραφή σχημάτων	1 2 3 4 5
Στη ζωγραφική	1 2 3 4 5
Στην εκμάθηση ξένης γλώσσας	1 2 3 4 5
Στην ομιλία	1 2 3 4 5
Στη χρήση υπολογιστή	1 2 3 4 5
Στην αντίληψη χώρου	1 2 3 4 5
Στην ισορροπία	1 2 3 4 5

Καθημερινά νιώθεις...

Άγχος	1 2 3 4 5
Μοναξιά	1 2 3 4 5
Φόβο	1 2 3 4 5
Θυμό	1 2 3 4 5
Νευρικότητα	1 2 3 4 5
Ανυπομονησία	1 2 3 4 5
Κούραση	1 2 3 4 5

(όπου 1=καθόλου, 2=λίγο, 3=μέτρια, 4=αρκετά, 5=πολύ)



Ήταν μια συγκλονιστική μέρα για εκείνη. Κάθισε στην πολυθρόνα, άπλωσε τα πόδια της σ' ένα σκαμπό, έκλεισε τα βλέφαρά της και άφησε τις σκέψεις να την κατακλύσουν. Ένα συνονθύλευμα συγκεχυμένων εικόνων διέσχισε το μυαλό της. Αποπροσανατολίστηκε. Άνοιξε απότομα τα μάτια της και κάρφωσε το βλέμμα της στο πορτρέτο που βρισκόταν κρεμασμένο απέναντί της στον τοίχο, ακριβώς πάνω από την βιτρίνα με τα μπιμπελό. Της φάνηκε ότι είδε μια εκθαμβωτική λάμψη. Κοίταξε έντρομη γύρω της... Σηκώθηκε. Κατευθύνθηκε προς το παράθυρο. Παραμέρισε τις κουρτίνες. Άνοιξε τα παραθυρόφυλλα. Καταχνιά... Η θερμοκρασία είχε πέσει αισθητά. Ένωσε ένα ρίγος να διαπερνά το κορμί της. Τραντάχτηκε. Ήταν βέβαιη ότι άκουσε ένα θόρυβο αλλά της ήταν αδύνατο να τον προσδιορίσει.

Οι πρώτες σταγόνες της βροχής άρχισαν να πέφτουν. Έκλεισε τα τζάμια και με γοργό βήμα κατευθύνθηκε προς την κουζίνα. Έψαξε εξονυχιστικά τα συρτάρια μέχρι που βρήκε ένα σπέρτο και άναψε μ' αυτό ένα κερί. Το ακούμπησε στο τραπέζι προσεχτικά. Η φλόγα του κεριού τρεμόπαιζε ρυθμικά ενώ το φως του αντικατοπτριζόταν στην μεγάλη γυάλινη επιφάνεια του τραπεζιού. Εκείνη απορροφήθηκε κοιτάζοντας το κεχριμπαρένιο χρώμα που πλημμύρισε το τραπέζι. Ξέχασε μεμιάς τους θορύβους, τους φόβους, τις ιδιόρρυθμες σκέψεις... Ένωσε μια ασυγκράτητη ανάγκη να χαμογελάσει...



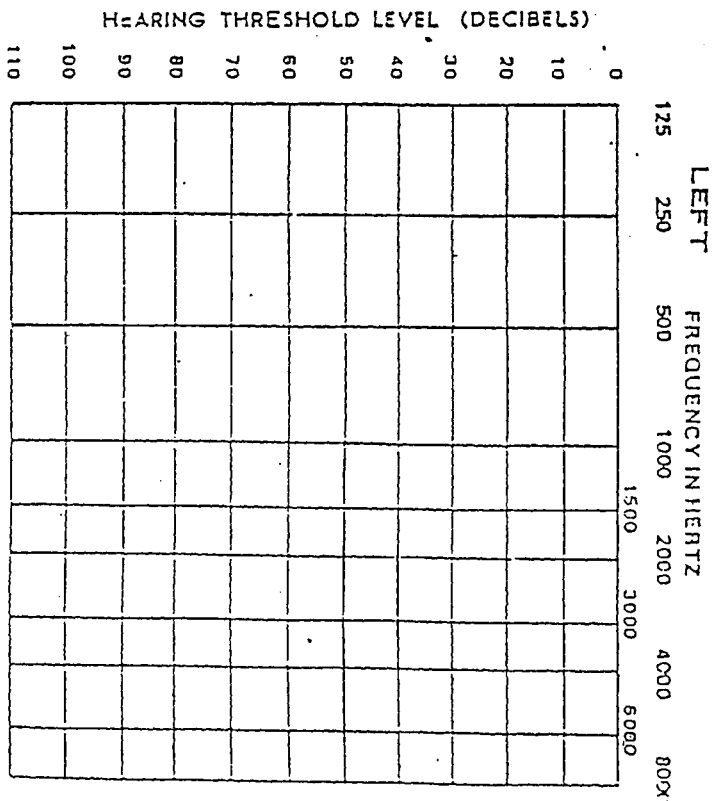
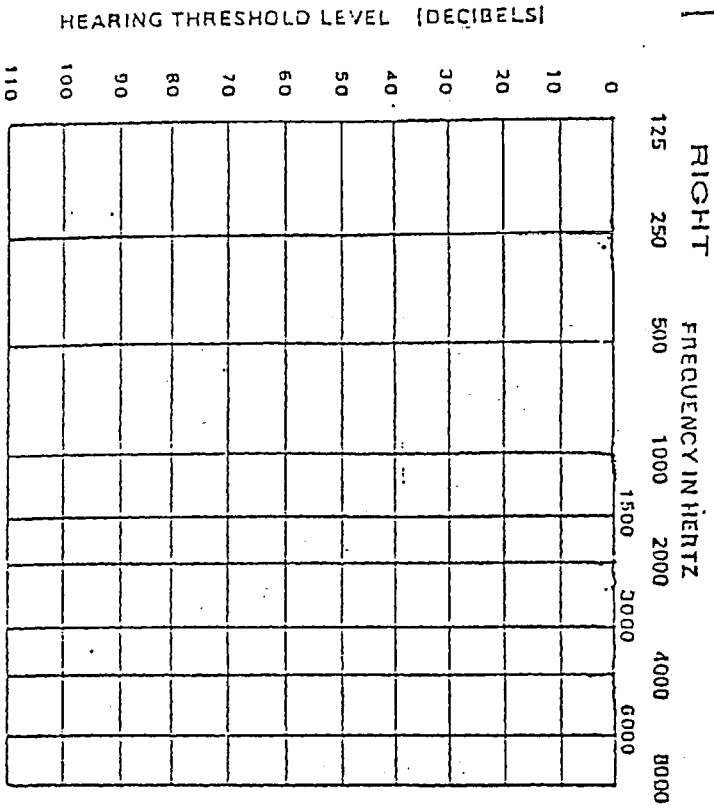
2. Ακουομετρία

ΟΕΠ/ΜΚΠΣ 1 ΤΙΜΗΜΑΤΗ 32 - α 257.355

ΑΥΔΙΟΓΡΑΜΜΑ

ΑΥΔΙΟΓΡΑΜΜΑ

Αριθμός :
 Ημερομηνία :
 Όνομα :



KEY TO AUDIOGRAM

EAR	NO RESPONSE		MASKING	
	AIR	BOHE	AIR	BOHE
Right (Red)	○	⌊	⊗	⌊
Left (Blue)	X	⌋	⊗	⌋

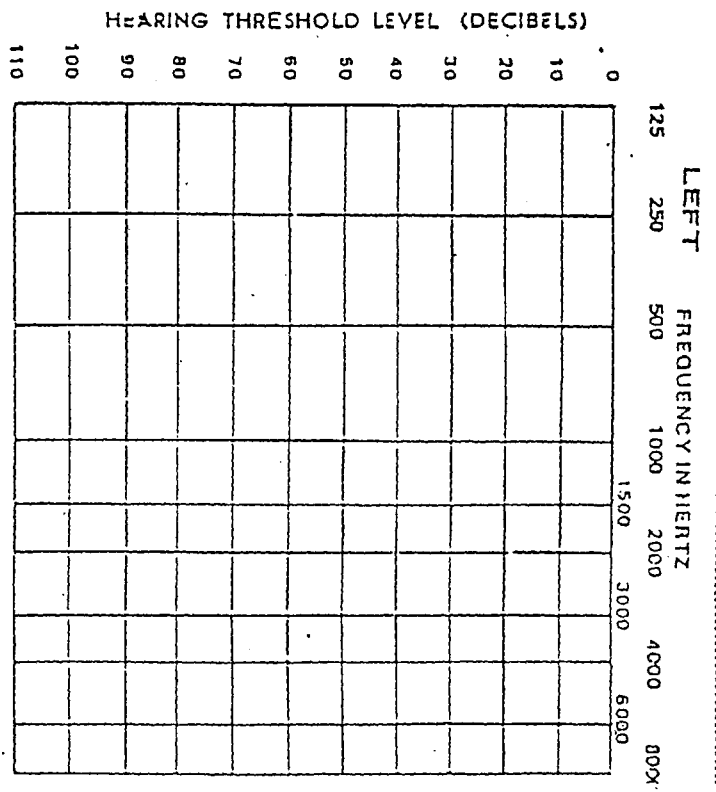
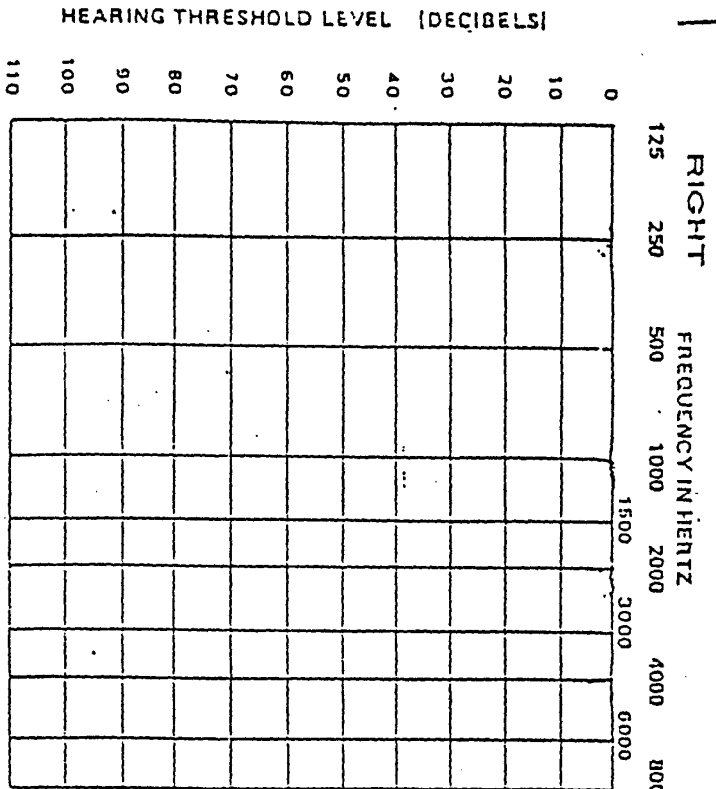
NOTE



2. Ακουομετρία

ΟΕΙΡΗΚΗ 1 ΤΣΙΜΗΚΗ 33 - Ο 237,755

AUDIOGRAM



ΤΗΛΟΣ :
 Age :
 Date :

KEY TO AUDIOGRAM

EAR	AIR		BONE		NO RESPONSE		MASKING
	AIR	BONE	AIR	BONE	AIR	BONE	
Right (Red)	○	┌	♀	└	Right ear tested with Masking in Left		⊗
Left (Blue)	X	┐	♂	┑	Left ear tested with Masking in Right		⊗

NOTE

.....



TABLE 2
KINESTHETIC SENSITIVITY

(B) Errors in Active Movement

Trials	Angles													
	0°		15°		30°		45°		60°		75°		90°	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
Total w/o Signs														
Total w/ Signs														



TABLE I
KINESTHETIC SENSITIVITY

(A) Errors In Passive Movement

Angles

Trials	0°		15°		30°		45°		60°		75°		90°	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
Total w/o Signs														
Total w/ Signs														



σον - κον

τάλι - τάλι

λέθα - λέδα

τάβο - τάθο

θάλμη - θάλμη

κύση - κόση

ΝΑΣΩ - ΝΑΖΩ

φοστώ - ροσπώ

τάπρο - τάρπο

στέρα - τσέρα

θεμπός - θεμπός

ΑΙΡΑΒΗ - ΑΓΡΑΘΗ



ζάμερι - ξάμ3ρι

ράκλια - ράλκια

ψατσάτω - φαστάτω

λομβρός - λομβρός

ΣΠΩΡΦΕΤΩ - ΣΠΟΡΨΕΓΩ

αφρυχός - αρφυγός

φεδρέζες - φερδέζες

τιασκώ - ταισκώ

πάρονθος - πάροθνος

