

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ»

Διπλωματική Εργασία
«Νευροψυχολογικές τεχνικές
αξιολόγησης παιδιών και εφήβων
με δυσλεξία»

Φοιτήτρια: Χουλιάρα Ελένη

ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

1. Ανάργυρος Β. Καραπέτσας (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)
(Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής)
2. Γεωργία Ανδρέου
(Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής)
3. Σωτηρία Τζιβνίκου
(Λέκτορας, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής)

Βόλος, 2013

Βαθμολογία	Αριθμητικά	
	Ολογράφως	

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
Abstract	7
Εισαγωγή	8
Θεωρίες Δυσλεξίας – Εμπειρικά δεδομένα	10
Σύγχρονες μελέτες εξέτασης οπτικού ή/και ακουστικού ελλείμματος στη δυσλεξία.	18
Μελέτες οπτικού ελλείμματος	18
Μελέτες ακουστικού ελλείμματος	23
Μελέτες διπλής εξέτασης οπτικού και ακουστικού ελλείμματος.....	28
Ο ρόλος της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης.....	29
Σκοπός έρευνας	32
Επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα.....	32
Μεθοδολογία	32
Δείγμα.....	32
Ερευνητικές Δοκιμασίες.....	33
Δοκιμασία οπτικής διάκρισης 1	33
Δοκιμασία οπτικής διάκρισης 2	34
Δοκιμασία οπτικής ανάκλισης ακολουθιών 1.....	34
Δοκιμασία οπτικής ανάκλισης ακολουθιών 2.....	34
Δοκιμασία ακουστικής διάκρισης 1	35
Δοκιμασία ακουστικής διάκρισης 2	35
Δοκιμασία ακουστικής ανάκλισης ακολουθιών.....	35
Δοκιμασία βραχύχρονης ακουστικής μνήμης.....	36
Δοκιμασία εργαζόμενης ακουστικής μνήμης	36
Δοκιμασία ακουστικού συλλαβισμού	37
Δοκιμασία οπτικού συλλαβισμού	37
Στατιστική Ανάλυση	38
Αποτελέσματα	39

ΣΥΖΗΤΗΣΗ	43
Περιορισμοί – Προτάσεις	55
Χρησιμότητα έρευνας.....	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	58

Ευχαριστίες

Η παρούσα έρευνα δεν θα είχε ολοκληρωθεί χωρίς τη συμβολή ορισμένων ανθρώπων, τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω. Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ανάργυρο Καραπέτσα, που συνέβαλε με την πολύτιμη καθοδήγησή του, στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας. Ευχαριστώ θερμά, τις δύο επόπτριες καθηγήτριές μου, κα Γεωργία Ανδρέου και Σωτηρία Τζιβνίκου. Ευχαριστώ επίσης, τον κ. Νικόλαο Ζυγούρη για την καθοδήγηση, τη βοήθεια και τις συμβουλές που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επιπλέον, ευχαριστώ όλους τους μαθητές που δέχτηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα καθώς επίσης και τους δασκάλους και διευθυντές τους για την πολύτιμη βοήθειά τους. Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους δικούς μου ανθρώπους, που μοιράστηκαν μαζί μου όλες τις αγωνίες και τα άγχη μου και ήταν πάντα δίπλα μου σε κάθε προσπάθειά μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δυσλεξία, είναι μία νευροψυχολογική διαταραχή που επηρεάζει στις μέρες μας, το 5-15% του μαθητικού πληθυσμού. Μέχρι σήμερα, έχουν διατυπωθεί αρκετές θεωρίες για τα αίτια εμφάνισης της δυσλεξίας.

Στόχος της παρούσας έρευνας, ήταν η διερεύνηση ύπαρξης διαφορών στις απαντήσεις των παιδιών με δυσλεξία σε σχέση με αυτές, των παιδιών της ομάδος ελέγχου σε οπτικές, ακουστικές και μνημονικές δοκιμασίες. Σε όλους τους συμμετέχοντες χορηγήθηκαν συνολικά 11 ερωτηματολόγια, από τη νευροψυχολογική συστοιχία δοκιμασιών ανίχνευσης της δυσλεξίας, του Α.Β. Καραπέτσα. Συνολικά στην έρευνα, συμμετείχαν 30 παιδιά με δυσλεξία και τριάντα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, ως ομάδα ελέγχου, από 8 έως 12 ετών.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης κατέδειξαν, στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, με την ομάδα των παιδιών με δυσλεξία να έχει χαμηλότερες επιδόσεις σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Abstract

Developmental Dyslexia is a neuropsychological disorder that affects nowadays, 5-15% of the student population. To date there have been several theories on the emergence of dyslexia.

The aim of this study was to investigate the differences in the responses of children with dyslexia compared to those of a control group assessed by visual auditory and memory tests. All participants answered a total of 11 questionnaires part of the neuropsychological screening tests battery for dyslexia, devised by A.B. Karapetsas. The sample of this survey consisted of two groups of 30 children each, one with dyslexia and one without (control group). All the children were aged between 8 and 12 years.

The results of the statistical analysis displayed statistically significant differences between the groups, with the group of children with dyslexia scoring lower compared to that of the control group.

Εισαγωγή

Ο όρος δυσλεξία χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Γερμανό γιατρό Rudolf Berlin (1887), πριν από 120 χρόνια, έχοντας λάβει υπόψη την περίπτωση ενός αγοριού που εμφάνιζε δυσκολίες στην εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής. Κατά καιρούς, έχουν διατυπωθεί αρκετοί όροι για την περιγραφή της δυσλεξίας. Χαρακτηριστικός, ήταν αυτός που έδωσε ο Σκοτσέζος οφθαλμίατρος Hinshelwood (1917), που την περιέγραψε ως «εγγενή λεκτική τύφλωση». Μέχρι αυτή τη περίοδο (1917), οι μελετητές της δυσλεξίας ασχολούνταν μόνο με την αναγνώριση και την περιγραφή της. Στα χρόνια που ακολούθησαν, οι ερευνητές οδηγήθηκαν σε ενδιαφέροντα συμπεράσματα όπως, ότι η δυσλεξία ήταν πιο συχνή στα αγόρια και πως μερικά παιδιά παρόλο που αναγνώριζαν μεμονωμένα γράμματα, είχαν δυσκολίες στην ανάγνωση λέξεων. Ακόμη, τέθηκε και το θέμα της κληρονομικότητας, ως αιτία εμφάνισης δυσλεξίας.

Ο Αμερικανός νευρολόγος Orton (1937), που είχε αντίθετη άποψη από τον Hinshelwood, μίλησε για τον όρο «στρεφοσυμβολία», όπου τα άτομα με δυσλεξία εξαιτίας της ασαφούς ημισφαιρικής τους κυριαρχίας, παρουσίαζαν δυσκολία στην αντιστοίχιση της οπτικής μορφής των γραμμάτων, με την ηχητική τους διάρθρωση. Αυτή η θεωρία, επηρέασε μετέπειτα την κοινωνία και διαμόρφωσε μία εσφαλμένη άποψη για την «καθρεφτική» μορφή στη δυσλεξία, την αντίστροφη ανάγνωση δηλαδή, των γραμμάτων και των λέξεων. Άλλοι όροι που έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί είναι, «σύμφυτη αμβλυωπία συμβόλων», «σύμφυτη αλεξία», «σύμφυτη λεξική τύφλωση», «ειδική αναγνωστική επιβράδυνση», «ειδική εξελικτική δυσλεξία».

Τα τελευταία χρόνια, η πρόοδος σε τομείς της επιστήμης, όπως η γενετική και η νευροεπιστήμη, οδήγησαν στην προσεκτική μελέτη των βιολογικών αιτίων της δυσλεξίας, στόχευσαν με άλλα λόγια, στην αιτιολογική αναζήτησή της και στον εντοπισμό των πλέον κατάλληλων μεθόδων ελέγχου της. Ακόμη, τις τελευταίες δεκαετίες, έντονο είναι το ενδιαφέρον για τη δυσλεξία και στον ελλαδικό πληθυσμό, με διενέργεια αρκετών μελετών – θα πραγματοποιηθεί εκτενής αναφορά των μελετών στην παρούσα εργασία – που εξετάζουν ποικίλες όψεις του φαινομένου, καθώς επίσης και διοργανώσεις συνεδρίων και σεμιναρίων με σκοπό την ενημέρωση πάνω στο θέμα, σε σχετικούς φορείς, γονείς και εκπαιδευτικούς.

Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός. Γενικότερα όμως, η δυσλεξία αποτελεί μια αναπτυξιακή διαταραχή της ικανότητας ανάγνωσης και κατανόησης κειμένου, παρόλο που το άτομο παρουσιάζει ικανοποιητικό εκπαιδευτικό, αισθητηριακό και κοινωνικοοικονομικό επίπεδο (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2012). Δυσλεξία, σημαίνει «γλωσσική δυσκολία». Πολλές φορές, συναντάται και ο όρος «ειδική (specific learning disabilities) ή εξελικτική-αναπτυξιακή (Developmental Dyslexia) δυσλεξία». Έτσι, σύμφωνα με την ερευνητική ομάδα για την δυσλεξία και τον διεθνή αναλφαβητισμό της διεθνούς ομοσπονδίας νευρολογίας, η δυσλεξία, είναι η διαταραχή που παρουσιάζεται σε παιδιά, τα οποία παρά τη φοίτησή τους σε συνηθισμένες σχολικές τάξεις, αποτυγχάνουν να αποκτήσουν τις γλωσσικές δεξιότητες, που σχετίζονται με την ανάγνωση, τη γραφή και την ορθογραφία σε βαθμό ανάλογο των διανοητικών ικανοτήτων τους (World Health Organization, 1993). Ειδική αναπτυξιακή δυσλεξία, είναι η διαταραχή των παιδιών, που εκδηλώνεται ως μια δυσκολία στην μάθηση της ανάγνωσης, παρά τις νοητικές ικανότητες, την κατάλληλη σχολική εκπαίδευση και τη θετική κοινωνικό - πολιτιστική κατάσταση. Εξαρτάται από βασικές γνωστικές διαταραχές που συνήθως είναι ιδιοσυγκρασιακής προέλευσης (Καραπέτσας, 1993).

Μία διάκριση, είναι αυτή της ακουστικής δυσλεξίας. Η τελευταία, στηρίζεται στην άποψη, ότι η ανάγνωση που σχετίζεται άμεσα με το οπτικό-συμβολικό σύστημα, υποβοηθείται μέσω ακουστικών λειτουργιών. Κάθε αδυναμία σε αυτές τις λειτουργίες, επηρεάζει την αναγνωστική ικανότητα. Το δυσλεξικό παιδί αυτής της κατηγορίας, έχει δυσκολίες στην ανάλυση λέξεων σε ακουστικές μονάδες συλλαβικής βάσεως και το αντίστροφο. Ενδέχεται επομένως, να υπάρχει κάποιο έλλειμμα σε αυτές τις ακουστικές λειτουργίες κάτι το οποίο δυσκολεύει το άτομο, στο να διακρίνει ακουστικές λεπτομέρειες και να αναπαραγάγει ηχητικές ενότητες (Πόρποδας, 1992).

Ένα χρήσιμο εργαλείο που χρησιμοποιείται τελευταία για την αξιολόγηση των μαθησιακών δυσκολιών γενικότερα και της δυσλεξίας ειδικότερα, είναι τα Γνωστικά Προκλητά Δυναμικά, μια μη επεμβατική τεχνική που παρέχει πληροφορίες για τη νευρωνική δραστηριότητα που εκλύεται κατά την διαδικασία ενεργοποίησης των γνωστικών λειτουργιών (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2011). Τα Γνωστικά Προκλητά Δυναμικά αντιπροσωπεύουν την ταυτόχρονη ενεργοποίηση ηλεκτρικών πεδίων ενός μεγάλου αριθμού νευρώνων. Η δραστηριότητα αυτή ανιχνεύεται στο τριχωτό της

κεφαλής και μπορεί να καταγραφεί αφού τα ηλεκτρικά πεδία αθροίζονται σχηματίζοντας ένα δίπολο, θετικό και αρνητικό ηλεκτρικό πεδίο. Τα Γνωστικά Προκλητά Δυναμικά αντικατοπτρίζουν αλλαγές στην ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου ως αποτέλεσμα ενός γεγονότος – ερεθίσματος. Η ηλεκτρική δραστηριότητα συγκεντρώνεται μετά την επαναλαμβανόμενη παρουσίαση του ερεθίσματος. Από το σύνολο των κυματομορφών ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον έχουν αποσπάσει οι κυματομορφές P300, MMN, CNV και LDN όχι μόνο για τις κλινικές τους εφαρμογές αλλά και για τις δομές γένεσής τους, οι οποίες χαρακτηρίζουν και τις ιδιότητες των συγκεκριμένων κυματομορφών (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2012).

Θεωρίες Δυσλεξίας – Εμπειρικά δεδομένα

Τις τελευταίες δεκαετίες πολλοί ερευνητές, προσπάθησαν να ερμηνεύσουν την αιτία ή τις αιτίες εμφάνισης της αναπτυξιακής δυσλεξίας και μέχρι σήμερα έχουν διατυπωθεί αρκετές θεωρίες πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Αρχικά, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπήρχε η υπόθεση της στρεφοσυμβολίας ή των ανεστραμμένων συμβόλων (Orton, 1937). Δεκαετίες έντονων ερευνών στη γνωστική νευροψυχολογία, νευροεπιστήμη και γενετική οδήγησαν, σε διάφορες άλλες προτάσεις για τα πιθανά αίτια της δυσλεξίας (Bosse, Tainturier & Valdois, 2007). Τα αίτια ή η αιτία της δυσλεξίας λοιπόν, απασχολούν αρκετές δεκαετίες ερευνητές και ειδικούς σε ολόκληρο τον κόσμο. Οι τελευταίοι, επικεντρώνουν τις έρευνές τους στην εξακρίβωση των ανεπαρκειών εκείνων που ενδεχόμενα προκαλούν τις γλωσσικές δυσλειτουργίες και τα ελλείμματα στον γραπτό λόγο. Παρόλα αυτά, μέχρι σήμερα η αιτία της δυσλεξίας παραμένει άγνωστη. Η επιστημονική κοινότητα συμφωνεί πως η δυσλεξία σχετίζεται με μια αναγνωστική δυσκολία με γενετικά, αναπτυξιακά και νευρολογικά αίτια (Frith, 1998). Εστιάζει στη διερεύνηση ελλειμμάτων σε εκείνους τους βιολογικούς μηχανισμούς, που φαίνεται να εμπλέκονται με την ανάγνωση και να οδηγούν στη δυσλεξία.

Στη διάρκεια αυτών των μελετών, έχουν διατυπωθεί αρκετές θεωρίες. Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει συμφωνία μεταξύ των ερευνητών για έναν κοινά αποδεκτό ορισμό, όπως επίσης και κοινή άποψη για την αιτιολογία εμφάνισης της δυσλεξίας. Το σημείο όπου βρίσκει σύμφωνους τους ειδικούς, είναι ότι η δυσλεξία προκαλείται από αναπτυξιακές δυσλειτουργίες. Επιπρόσθετα, είναι ευρέως αποδεκτό, ότι υπάρχει

ένα φωνολογικό έλλειμμα που αποτελεί τη γνωστική βάση για την δυσλεξία (Βλάχος, 2011), παρόλο που μερικοί υποστηρίζουν πως, αυτό μπορεί να είναι δευτερεύον χαρακτηριστικό ενός βασικότερου ελλείμματος στην ακουστική επεξεργασία ή στην πρόσληψη της ομιλίας. Εναλλακτικά, ορισμένοι ισχυρίζονται πως, διαταραχές σε χαμηλού επιπέδου οπτικές επεξεργασίες που περιλαμβάνονται, σε μία γενικότερη δυσλειτουργία της μεγαλοκυτταρικής οδού, μπορεί να οδηγήσουν στην αναπτυξιακή δυσλεξία. Επιπλέον, η υπόθεση του περεγκεφαλιδικού ελλείμματος και του διπλού ελλείμματος για τη δυσλεξία, φαίνεται να απασχολεί τους ειδικούς.

Πολλοί επιστήμονες και ερευνητές υποστηρίζουν πως η αναπτυξιακή δυσλεξία χαρακτηρίζεται από μια δυσκολία στη φωνολογική επεξεργασία και πιο συγκεκριμένα στη φωνολογική ενημερότητα, την ικανότητα δηλαδή του ατόμου να προσδιορίσει και να επεξεργαστεί την ηχητική δομή των λέξεων (Hulme & Snowling, 1992). Αναλυτικά, η φωνολογική θεωρία, πρεσβεύει ότι οι δυσκολίες που προκύπτουν από τη δυσλεξία, προκαλούνται από ένα καθαρά γνωστικό έλλειμμα που σχετίζεται με την επεξεργασία και την έκφραση των ήχων της ομιλίας. Τα παιδιά με δυσλεξία, δυσκολεύονται να διαχωρίσουν τις λέξεις στα συστατικά τους στοιχεία (συλλαβές ή φωνήματα) και να συνδέσουν τα γράμματα με τους φθόγγους τους οποίους αντιπροσωπεύουν. Πολλές έρευνες, κατέδειξαν πως τα παιδιά σχολικής ηλικίας με αναγνωστικές δυσκολίες είχαν φωνολογικά ελλείμματα κάτι που συσχετίστηκε άμεσα με τη δυσλεξία (Fletcher et al., 1994). Τα παιδιά με δυσλεξία φάνηκε πως δυσκολεύονταν σε δοκιμασίες που απαιτούσαν φωνολογική επεξεργασία, όπως δοκιμασίες λεκτικής βραχύχρονης μνήμης, εύρεσης ομοιοκαταληξίας λέξεων, ταχείας κατονομασίας, επανάληψης ψευδολέξεων, φωνολογικής ενημερότητας και κατάτμησης (Manis, McBride-Chang, Seidenberg, Keating, Doi, Munson & Peterson, 1997).

Σε μία σχετική μελέτη (Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang, & Petersen, 1996), συμμετείχαν 51 δυσλεξικοί και 51 τυπικοί αναγνώστες ίδιας ηλικίας, οι οποίοι εξετάστηκαν σε φωνολογικού τύπου δοκιμασίες. Οι αποκλίσεις μεταξύ δυσλεξικών και τυπικών αναγνωστών ήταν στατιστικώς σημαντικές, τόσο στο κομμάτι της ανάγνωσης ψευδολέξεων, όσο και σε αυτό της ανάγνωσης σπάνιων (μη συχνά χρησιμοποιούμενων) λέξεων. Εκτός των άλλων, τα παιδιά με δυσλεξία σημείωσαν πολύ χαμηλότερη επίδοση σε σύγκριση με τους τυπικούς αναγνώστες, κατά την δοκιμασία της ανάλυσης θέσης, με λιγότερη ακρίβεια και ταχύτητα στη δοκιμασία

ορθογραφικής επιλογής. Ακόμη, οι διαφοροποιήσεις ανάμεσα στα παιδιά με δυσλεξία και τους τυπικούς αναγνώστες νεότερης ηλικίας ήταν στατιστικώς σημαντικές, μόνο ως προς το κομμάτι της δοκιμασίας ανάγνωσης ψευδολέξεων, την ώρα που οι διαφορές τους στη δοκιμασία ανάλυσης θέσης ήταν στατιστικώς σημαντικές. Διαπιστώνεται βάσει των ευρημάτων της έρευνας των Manis και συν. (1996), ότι η ομάδα των δυσλεξικών υποκειμένων εμφανίζει ελλείψεις σε όλες τις πειραματικές διαδικασίες, όταν αυτή έρχεται σε σύγκριση με άτομα ίδιου χρονολογικού ηλικιακού φάσματος. Ανάμεσα στο σύνολο των δυσλεξικών αναγνωστών διαπιστώθηκε πως ένα σημαντικό ποσοστό σημείωσε χαμηλή επίδοση είτε στη δοκιμασία ανάγνωσης ψευδολέξεων, είτε στη δοκιμασία ανάγνωσης λέξεων που δεν χρησιμοποιούνται συχνά. Επίσης, ένα μεγάλο ποσοστό εμφάνισε και στις δύο αυτές δοκιμασίες σημαντικά ελλείμματα. Κατά συνέπεια, παρατηρήθηκε πως οι 17 από τους 51 δυσλεξικούς αναγνώστες σημείωσαν μια πολύ χαμηλή επίδοση στην ανάγνωση ψευδολέξεων, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο τους στην ανάγνωση λέξεων που χρησιμοποιούνται σπάνια. Αυτό, το ονομάζουν οι ερευνητές, «φωνολογικό μοντέλο της δυσλεξίας».

Στο ίδιο μοτίβο συμπερασμάτων και διαπιστώσεων κινήθηκε και η μελέτη των Castles & Coltheart (1993), στην Αυστραλία, που εξέτασαν συνολικά 112 δυσλεξικούς και τυπικούς αναγνώστες σε φωνολογικού τύπου δοκιμασίες. Τα ευρήματα που συλλέχθηκαν οδήγησαν στην διαπίστωση ότι οι τυπικοί αναγνώστες σημείωσαν υψηλότερους μέσους όρους σε κάθε μια από τις τρεις χορηγούμενες δοκιμασίες, σε σύγκριση με τα παιδιά με δυσλεξία. Συγκεκριμένα, η πλειονότητα των δυσλεξικών αναγνωστών (29 άτομα), έδειξε να παρουσιάζει ένα φωνολογικό έλλειμμα. Συγκεκριμένα διαπιστώθηκε πως, οι αναγνωστικές τους δεξιότητες κατά την ανάγνωση ψευδολέξεων ήταν χαμηλότερες από τις αντίστοιχες στην ανάγνωση ανώμαλων λέξεων.

Μέσα από την διερεύνηση των ατόμων με δυσλεξία φωνολογικού τύπου επισημαίνεται ότι τα άτομα με δυσλεξία αντιμετωπίζουν, κατά κύριο λόγο, δυσχέρειες φωνολογικού τύπου, διότι έχουν ένα έλλειμμα στην φωνολογική επεξεργασία. Με την φράση «φωνολογικό έλλειμμα» επομένως γίνεται λόγος, για τη δυσχέρεια που εμφανίζουν τα παιδιά με δυσλεξία να συνειδητοποιήσουν ό,τι ακριβώς ακούγεται στον ρέοντα προφορικό λόγο, με άλλα λόγια, τις «φωνές», τους φθόγγους και τους «ήχους», που συνθέτουν τις λέξεις που ακούμε (Μαυρομμάτη, 2004).

Συμπερασματικά, η υπόθεση του φωνολογικού ελλείμματος πρεσβεύει πως τα παιδιά με δυσλεξία, έχουν δυσκολίες στην ικανότητα ακολουθίας γραφοφωνημικών γλωσσικών κανόνων αντιστοίχισης, που έχουν θεωρηθεί από πληθώρα ερευνητών ως το πρωταρχικό εργαλείο εκμάθησης της ανάγνωσης (Bowyer - Crane et al., 2008). Τα ελλείμματα που έχουν παρατηρηθεί στα παιδιά με δυσλεξία αφορούν περιοχές, όπως αυτή της φωνημικής κατάτμησης λέξεων, μετατροπής οπτικών συμβόλων σε φωνολογικούς κώδικες και μετατροπής οπτικών συμβόλων σε αρθρωτικό κώδικα. Εκτός των άλλων, είναι πολλές οι εμπειρικές μαρτυρίες πάνω σε ό,τι συνδέεται με ορισμένες δυσκολίες του δυσλεξικού αναγνώστη στον φωνολογικό, φωνημικό και λεκτικό κώδικα. Οι εν λόγω δυσχέρειες, σχετίζονται ασφαλώς με προβλήματα στη χρήση ενός λεκτικού φωνολογικού κώδικα στη βραχύχρονη μνήμη, με συνακόλουθα ελλείμματα στην ανάγνωση, τη γραφή και την ορθογραφία (Berninger & O' Malley, 2011).

Παρά την επιτυχία της υπόθεσης του φωνολογικού ελλείμματος, υπάρχουν αναφορές και για αντίθετα πρότυπα τα οποία παρουσιάζουν, ότι σε μερικά δυσλεξικά παιδιά υπάρχει καλή φωνολογική ενημερότητα (Valdois et al., 2003), τονίζοντας ότι τελικά μπορεί, ο πυρήνας εμφάνισης της δυσλεξίας, να μην είναι ένα φωνολογικό έλλειμμα για όλες τις περιπτώσεις.

Άλλοι υποστηρίζουν πως η δυσλεξία, έχει κληρονομική και οικογενειακή βάση (Gilger, Pennington & Defries, 1991). Η συγκεκριμένη αιτιολόγηση στηρίζεται στην συχνότητα των περιστατικών δυσλεξίας στις οικογένειες δυσλεξικών παιδιών. Έρευνες έδειξαν πως ένα σημαντικό ποσοστό ατόμων με οικογενειακό ιστορικό δυσλεξίας εμφάνισε τη συγκεκριμένη διαταραχή. Παρόλα αυτά τα ερευνητικά δεδομένα για αυτή την θεώρηση δεν είναι επαρκή.

Μία ακόμη υπόθεση, είναι αυτή του παρεγκεφαλιδικού ελλείμματος (Nicolson, Fawcett, & Dean, 2001). Πολλά παιδιά με δυσλεξία, παρουσιάζουν σοβαρές δυσκολίες στην ισορροπία, στις κινητικές δεξιότητες, στις φωνημικές δεξιότητες και στην ταχεία επεξεργασία. Οι τελευταίες δυσκολίες σχετίζονται με ένα έλλειμμα αυτοματισμού στα δυσλεξικά παιδιά, σε μια δυσκολία δηλαδή, απόκτησης ευχέρειας σε ένα τομέα μετά από πρακτική εξάσκηση. Η περιοχή που σχετίζεται με τις προαναφερθείσες δυσκολίες, είναι η παρεγκεφαλίδα. Η τελευταία, σχετίζεται και με γλωσσικές και με γνωστικές ικανότητες. Οι υποστηρικτές της παρούσας θεωρίας,

τονίζουν πως ένα έλλειμμα στη συγκεκριμένη περιοχή, μπορεί να οδηγήσει σε κινητικά προβλήματα και προβλήματα άρθρωσης και τα προβλήματα άρθρωσης με τη σειρά τους, σε φτωχή φωνολογική ενημερότητα και δυσλεξία. Οι Nicolson και συν. (2001), υποστηρίζουν πως ένα υψηλό ποσοστό παιδιών με δυσλεξία εμφανίζει μη φυσιολογική παρεγκεφαλιδική λειτουργία (στον αυτοματισμό δεξιοτήτων, στον υπολογισμό του χρόνου, στην ισορροπία καθώς επίσης παρουσιάζουν και συμπτώματα δυστονίας). Ακόμη, υπάρχουν ευρήματα που καταδεικνύουν διαφορές ανατομικά και μεταβολικά σε παρεγκεφαλίδες ατόμων με δυσλεξία (Brown, Eliez, Menon, Rumsey, White & Reiss, 2001).

Μία ακόμη θεωρία, είναι αυτή του διπλού ελλείμματος (Wolf & Bowers, 1999). Ενώ η δυσκολία στην ανάγνωση είναι βασικό χαρακτηριστικό της δυσλεξίας, φαίνεται πως τα άτομα με δυσλεξία δυσκολεύονται στην επεξεργασία όλων των ερεθισμάτων. Με τη δοκιμή της ταχείας αυτοματοποιημένης κατονομασίας (το παιδί πρέπει να ονοματίσει εικόνες ή λέξεις που εμφανίζονται μαζί σε μια σελίδα), φάνηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία παρουσίαζαν προβλήματα στην ταχύτητα εκτέλεσης των δοκιμασιών. Έτσι τα προβλήματα στην φωνολογία και στην ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών οδήγησαν στη διατύπωση της θεωρίας του διπλού ελλείμματος, που υποστηρίζει πως η δυσλεξία προκαλείται από ελλείμματα σε αυτές τις λειτουργίες.

Ο Orton (1925), ήταν ο πρώτος που ανέφερε τη θεωρία της ελλιπούς εγκεφαλικής ασυμμετρίας, ως αιτία εμφάνισης της δυσλεξίας. Σύμφωνα με αυτή τη θεώρηση, η δυσλεξία οφείλεται σε μη ολοκληρωμένη εγκεφαλική επικράτηση ή μειωμένη ημισφαιρική ασυμμετρία (Monaghan & Shillcock, 2008), με αποτέλεσμα την αναγνωστική καθυστέρηση. Νεότερες μελέτες, έδειξαν προγεννητικές βλάβες και ανωμαλίες στις γλωσσικές περιοχές δυσλεξικών ατόμων. Φάνηκε επίσης πως οι δυσλεξικοί παρουσίαζαν σημαντική συμμετρία στις κροταφικές περιοχές, ακόμη ένα χαρακτηριστικό που σχετίζεται με τη δυσλεξία. Ανατομικές έρευνες σε εγκεφάλους δυσλεξικών και φυσιολογικών παιδιών, κατέδειξαν μειωμένη εγκεφαλική ασυμμετρία στους δυσλεξικούς. Επιπλέον, οι αναγνωστικές δυσκολίες, συνδέθηκαν με την επικράτηση του αριστερού ημισφαιρίου έναντι του δεξιού. Ακόμη, φάνηκε ότι οι δυσλεξικοί έχουν ελλειμματική ημισφαιρική μεταφορά κατά τη διάρκεια της χαρτογράφησης της ορθογραφίας σε φωνολογία γεγονός που οδηγεί σε καθυστέρηση στη μάθηση όλων των λέξεων, συμπεριλαμβανομένων και των εξαιρούμενων λέξεων. Αυτή η βλάβη δεν συνδέθηκε με τις φωνολογικές αναπαραστάσεις αλλά, με την

ελλειμματική δημιουργία χαρτογράφησης, μεταξύ γραπτών και ομιλούμενων τύπων λέξεων (Monaghan & Shillcock, 2008).

Η υπόθεση της χρονικής επεξεργασίας, δικαιολογεί τα διάφορα επίπεδα διαταραχών των δυσλεξικών παιδιών, τονίζοντας την ύπαρξη ενός βασικού ελλείμματος στην επεξεργασία από τον εγκέφαλο, του ρυθμού και των χρονικών χαρακτηριστικών των διαφόρων ερεθισμάτων (Martino, Espesser, Rey & Habib, 2001). Ο εγκέφαλος σε αυτή την περίπτωση αδυνατεί να επεξεργαστεί ικανοποιητικά ακουστικά και οπτικά ερεθίσματα που αλλάζουν με γρήγορο ρυθμό. Τα τελευταία χρόνια η συγκεκριμένη υπόθεση, δέχεται έντονη κριτική και αμφισβήτηση.

Η υπόθεση ενός ελλείμματος στη μεγαλοκυτταρική οδό, πρεσβεύει πως τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν δυσκολία στο να επεξεργαστούν αισθητηριακά ερεθίσματα. Το οπτικό σύστημα αποτελείται από δύο συστήματα, το μεγαλοκυτταρικό και το μικροκυτταρικό, τα οποία μεταφέρουν οπτικές πληροφορίες από τον αμφιβληστροειδή μέσω του έξω γονατώδους πυρήνα, στον οπτικό φλοιό. Η μεγαλοκυτταρική οδός μεταφέρει οπτικές πληροφορίες σύντομες και ευαίσθητες στις αντιθέσεις σχετικές με το βάθος και την κίνηση. Η μικροκυτταρική οδός, είναι ένα αργό σύστημα ανεπηρέαστο από αντιθέσεις και ευαίσθητο στο χρώμα (Cestnick & Coltheart, 1999 ; Βλάχος, 2007 ; Laycock & Crewther, 2008). Οι συγκεκριμένοι οδοί συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη της ανάγνωσης και της γραφής, οι οποίες καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από τη λειτουργία του οπτικού συστήματος. Αρκετές έρευνες τα τελευταία χρόνια επομένως, εστιάζουν στην ύπαρξη ενός οπτικού ελλείμματος ως αιτία εμφάνισης της δυσλεξίας.

Πολλοί ερευνητές ακόμη, υποστηρίζουν πως η δυσλεξία προέρχεται από ελλείμματα στην χαρτογράφηση οπτικών ή/και ορθογραφικών κωδίκων σε φωνολογικούς, όπως στην ταχεία ονομάτηση γραμμάτων ή ψηφίων, στην ανάγνωση ψευδολέξεων ή στην ολοκλήρωση γραφήματος – φωνήματος. Επειδή η εκμάθηση της ανάγνωσης είναι θεμελιωδώς, μία δοκιμασία που απαιτεί την χαρτογράφηση οπτικών κωδίκων σε φωνολογικούς, ένα έλλειμμα σε μία τόσο βασική διαδικασία θα εμπόδιζε την ορθογραφική ανάπτυξη και την ταχεία αυτοματοποιημένη οπτική αναγνώριση λέξεων. Σύμφωνα με αυτή την υπόθεση η δυσλεξία μπορεί να προέρχεται από μία εσφαλμένη χαρτογράφηση των οπτικών ερεθισμάτων σε φωνολογικά (Ziegler, Pech – Georgel, Dufau & Grainger, 2010). Γενικά, έχουν καταγραφεί διάφορα προβλήματα

στο οπτικό σύστημα, όπως οφθαλμο – κινητικά ελλείμματα, δυσκολίες σε χαμηλού επιπέδου οπτικές επεξεργασίες, δυσκολίες στην οπτική εστίαση. Οι Bosse και Valdois (2009), έδειξαν πως ένα έλλειμμα οπτικής προσοχής (περιορισμός στον αριθμό των στοιχείων που μπορούν να επεξεργαστούν παράλληλα σε μια οπτική απεικόνιση) επηρεάζει την αναγνωστική απόκτηση από τα πρώτα στάδια αλφαβητικής καθοδήγησης και ότι το συγκεκριμένο έλλειμμα, μπορεί να αποτελέσει μια αξιόπιστη πρόβλεψη της ανεξάρτητης αναγνωστικής επίδοσης και των φωνολογικών δεξιοτήτων των παιδιών.

Πολλές έρευνες έχουν εντοπίσει επίσης, διαφορετικά πρότυπα στην κίνηση του ματιού ανάμεσα σε αναγνώστες με και χωρίς δυσλεξία. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται στα δυσλεξικά παιδιά, αυξημένες οφθαλμικές κινήσεις (eye movements) και παρατεταμένη διάρκεια συγκέντρωσης (fixation) (Βλάχος, 2007).

Έρευνες με οπτικά προκλητά δυναμικά, κατέδειξαν πως η μεγαλοκυτταρική οδός σχετίζεται με το «που» της όρασης, επομένως βλάβες σ' αυτήν μπορούσαν να οδηγήσουν σε προβλήματα αντίληψης του χώρου και κίνησης στο χώρο (μετατόπιση γραμμάτων, φτωχή γραφή, αδεξιότητα, ασταθές βλέμμα). Η λειτουργική μαγνητική τομογραφία, μπορεί επίσης να συμβάλλει στην διερεύνηση ενός οπτικού ελλείμματος. Σήμερα πάντως, θεωρείται πως, τουλάχιστον μία υπο – ομάδα παιδιών με δυσλεξία, παρουσιάζει δυσκολίες που σχετίζονται με τη λειτουργία του οπτικού συστήματος και οδηγούν σε δυσκολίες στη μάθηση, στην επεξεργασία της γλώσσας και στην ανάγνωση.

Τελευταία, έχει παγκοσμίως ερευνηθεί, στο αισθητηριακό επίπεδο, η πιθανότητα, τα παιδιά με δυσλεξία, να έχουν ελλείμματα στην ακουστική επεξεργασία (Tallal, 1980; Witton et al., 1998; Goswami et al., 2002). Ένα ακουστικό αισθητηριακό έλλειμμα που βρέθηκε σε παιδιά με δυσλεξία, διαμέσου των γλωσσών, είναι η αναποτελεσματική επεξεργασία του ρυθμού μεταβολής του εύρους κυματομορφής ή αλλιώς του χρόνου έκλυσης (Goswami et al., 2002, 2010a; Härmäläinen et al., 2009; Muneaux, Ziegler, Truc, Thomson & Goswami, 2004; Richardson, Thomson, Scott, & Goswami, 2004; Surányi, Csépe, Richardson, Thomson, Honbolygó, & Goswami, 2009). Όταν το εύρος κυματομορφής στα ακουστικά προκλητά δυναμικά, αναλύεται σε όρους, οι κυρίαρχες διαμορφωνόμενες συχνότητες, είναι γύρω στα 4 – 6 Hz, αντανακλώντας τον επακόλουθο ρυθμό των

λέξεων και των συλλαβών (Drullman, 2006). Αυτό μπορεί να υποδεικνύει, ότι το έλλειμμα στο εύρος του χρόνου έκλυσης, που βρέθηκε στην αναπτυξιακή δυσλεξία, είναι ενδεικτικό για βλάβες στη διάκριση διαφορετικών διαμορφωμένων εύρων συχνοτήτων στην ομιλία, ειδικά στις χαμηλότερες συχνότητες (γύρω στα 4 Hz), που έχουν συσχετισθεί με τις συλλαβές (Goswami, 2011).

Λίγες έρευνες έως τώρα, έχουν εξετάσει την επίδραση του χρόνου έκλυσης των προκλητών δυναμικών, στους ανθρώπους. Οι Onishi & Davis (1968), βρήκαν ότι η αύξηση του χρόνου έκλυσης, οδηγούσε σε μικρότερες και αργότερες αντιδράσεις στη N1 (N100), σε απλά τονικά ερεθίσματα σε ενήλικες. Οι αντιδράσεις των παιδιών στα ακουστικά προκλητά δυναμικά παρόλα αυτά, διαφέρουν σημαντικά απ' αυτές που μετρούνται στην ενήλικη ζωή. Οι επιδράσεις του χρόνου έκλυσης στη βασική ακουστική επεξεργασία διερευνήθηκαν από τους Hämäläinen, Leppänen, Guttorm, & Lyytinen (2008), σε εννιάχρονα παιδιά, χρησιμοποιώντας αρμονικούς τόνους με γραμμικούς χρόνους έκλυσης είτε στα 130ms (τυπικός) είτε στα 10ms (αποκλίνων). Οι Corbera, Escera, & Artigas (2006), κατέγραψαν μία έρευνα πάνω στην MMN (Mismatch Negativity), συγκεκριμένα στην επεξεργασία της διάρκειας, ανάμεσα σε εντεκάχρονα παιδιά με δυσλεξία και σε ταυτισμένους ηλικιακά, τυπικούς αναγνώστες. Ο τυπικός τόνος ήταν στα 100ms σε διάρκεια και ο σπάνιος στα 33ms. Βρέθηκε μία σημαντική MMN και στα δύο γκρουπ, μόνο που το εύρος της MMN ήταν μεγαλύτερο στα δεξιά και κεντρικά ηλεκτρόδια, στα παιδιά με δυσλεξία και η MMN ήταν σημαντικά πιο αργή σε σχέση με αυτή, της ομάδας ελέγχου.

Δύο βασικά στοιχεία των ακουστικών προκλητών δυναμικών, το εύρος και η διαμόρφωση συχνοτήτων, είναι συνεχώς παρόντα στα σήματα που εκπέμπονται και στην ομιλία, δείχνοντας έτσι άλλο ένα πλεονέκτημα χρήσης της συγκεκριμένης τεχνικής. Στοιχεία όπως, η συχνότητα ενός τόνου (πόσο υψηλός είναι ένας τόνος), η διάρκεια (πόσο διαρκεί ένας τόνος) και η ένταση (πόσο δυνατός είναι ένας τόνος), έχουν φανεί μη τυπικά. Η ανακριβής ακουστική επεξεργασία που εμφανίζεται στα παιδιά με δυσλεξία, μπορεί να επηρεάσει αρνητικά, την αντίληψη της ομιλούμενης γλώσσας και να εμποδίσει την ανάπτυξη συγκεκριμένων, σαφώς προσδιορισμένων φωνολογικών αναπαραστάσεων (Nittrouer, 2006).

Η Tallal (1980) επίσης τόνισε, πως τα δυσλεξικά παιδιά, κάνουν σημαντικά περισσότερα λάθη σε σχέση με τα φυσιολογικά, όταν τα ακουστικά ερεθίσματα

παρουσιάζονται γρήγορα. Επίσης, δυσκολεύονται να εντοπίσουν διαφορετικούς σε ένταση τόνους ή τόνους με σύντομο διάστημα μεταξύ τους (ISI). Η δυσκολία επομένως στην ανίχνευση δυναμικών αλλαγών σε ακουστικά ερεθίσματα, είναι μία μορφή ακουστικής επεξεργασίας, που μπορεί να οδηγεί στη δυσκολία φωνολογικής ανάλυσης στα άτομα με δυσλεξία (Goswami et al., 2002).

Ωστόσο, ορισμένοι ερευνητές, τονίζουν πως το ακουστικό έλλειμμα μπορεί να υπάρχει αλλά δεν είναι απαραίτητο να προκαλεί αναγνωστικές δυσκολίες (Hämäläinen, Salminen & Leppänen, 2012). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί πως τα ευρήματα όλων των μελετών σχετικά με την ακουστική επεξεργασία και την διαμόρφωση συχνοτήτων δεν έχουν μέχρι σήμερα ταυτιστεί απόλυτα.

Ακόμη μια θεωρία που έχει διατυπωθεί, αφορά τη λειτουργία της μνήμης και πιο συγκεκριμένα τη λειτουργία της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης, στα άτομα με δυσλεξία. Η μνήμη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην κατανόηση της γλώσσας, στην αποθήκευση των προϊόντων τόσο της ανάγνωσης όσο και της ακοής, καθώς το άτομο κατασκευάζει και συνθέτει ιδέες μέσω της ροής των λέξεων που είναι γραμμένες σε ένα κείμενο ή ανταλλάσσονται σε μία συζήτηση. Έχει παρατηρηθεί από αρκετές μελέτες, πως στα άτομα με δυσλεξία, υπάρχει δυσλειτουργία στους μηχανισμούς της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης (Ackerman, Dykman, Gardner, 1990; De Jong, 1998; Siegel & Ryan, 1989).

Σύγχρονες μελέτες εξέτασης οπτικού ή/και ακουστικού ελλείμματος στη δυσλεξία.

Μελέτες οπτικού ελλείμματος

Οι διαφορές που έχουν εντοπιστεί στα παιδιά με δυσλεξία σε σχέση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, στην οπτική αντίληψη, θεωρούνται από ορισμένους ερευνητές πολύ σημαντικές. Η χαμηλή επίδοση των παιδιών με δυσλεξία σε οπτικού περιεχομένου δοκιμασίες, οδήγησε ορισμένους ερευνητές στο συμπέρασμα πως τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν ένα οπτικό έλλειμμα και ότι αυτό το έλλειμμα, αποτελεί την κύρια αιτία εμφάνισης αναγνωστικών δυσκολιών. Οι τελευταίοι, πρεσβεύουν πως τα άτομα με δυσλεξία εφαρμόζουν διαφορετική οπτική επεξεργασία

και αυτό οδηγεί σε δυσκολίες οπτικής απεικόνισης γραμμάτων και λέξεων. Παρόλα αυτά υπάρχουν και αντίθετες απόψεις, γεγονός το οποίο επιβάλλει την διεξαγωγή περισσότερων μελετών μελλοντικά, που θα εξετάζουν την πιθανότητα ύπαρξης οπτικού ελλείμματος στα παιδιά με δυσλεξία.

Αναλυτικά, οι Valdois, Lassus-Sangosse, & Lobier (2012), θέλοντας να εξετάσουν την περίπτωση ενός οπτικού ελλείμματος κατά τη διαδικασία χαρτογράφησης οπτικών κωδίκων σε φωνολογικούς, πραγματοποίησαν 2 πειράματα. Στο πρώτο πείραμα συμμετείχαν 44 Γάλλοι μαθητές, 22 δυσλεξικοί (10,8χρ.) και 22 χρονολογικά ταυτισμένοι φυσιολογικοί αναγνώστες (10,8χρ.). Οι πειραματικές δοκιμασίες περιλάμβαναν τρία είδη διαφορετικών ερεθισμάτων : γράμματα, ψηφία και χρώματα. Συνολικά φάνηκε πως, τα παιδιά με δυσλεξία ήταν χειρότερα από αυτά της ομάδας ελέγχου στις καταγραφές των γραμμάτων και ψηφίων. Παρόλα αυτά, η επίδοσή τους δε διέφερε στη δοκιμασία των χρωμάτων. Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ χρονολογικής ηλικίας, αναγνωστικής ηλικίας, αναγνωστικής ακρίβειας και ταχύτητας, όπως επίσης έγινε συσχέτιση όλων των δοκιμασιών που πραγματοποιήθηκαν. Ισχυροί συσχετισμοί φάνηκαν μεταξύ των διάφορων μετρήσεων αναγνωστικής επίδοσης και επίδοσης στις δοκιμασίες γραμμάτων, ψηφίων και χρωμάτων. Αξιοσημείωτο ήταν το γεγονός, ότι οι επιδόσεις στα ερεθίσματα των γραμμάτων και των ψηφίων συσχετιζόνταν με όλες τις μετρήσεις ανάγνωσης. Παρόλα αυτά, οι καταγραφές των επιδόσεων στα χρώματα δεν συσχετίστηκαν, όχι μόνο με κάθε μέτρηση ανάγνωσης αλλά ούτε με τις δοκιμασίες γραμμάτων και ψηφίων.

Το 2^ο πείραμα αποτελούνταν από 48 Γάλλους μαθητές, 24 δυσλεξικούς (10,5χρ.) και 24 φυσιολογικούς αναγνώστες (10,6χρ.). Κανένα από τα παιδιά του 2^{ου} πειράματος δεν είχε συμμετάσχει στο 1^ο. Οι δυσλεξικοί μαθητές προέρχονταν από ένα διαγνωστικό κέντρο για παιδιά με γλωσσικά προβλήματα, ενώ η ομάδα ελέγχου από γειτονικά σχολεία. Οι δύο ομάδες διέφεραν σημαντικά όσο αφορά την αναγνωστική τους ηλικία.

Η πειραματική μελέτη περιλάμβανε φωνολογική αξιολόγηση στην οποία συμμετείχαν μόνο, εκείνα τα παιδιά με δυσλεξία που κατείχαν φωνολογικές δεξιότητες, σύμφωνα με την κλινική εξέταση. Αυτό έγινε διότι οι ερευνητές θεώρησαν πως ένα οπτικό έλλειμμα αναμένεται πρωταρχικά να επηρεάσει ένα υπο –

σύνολο παιδιών με δυσλεξία, που δε παρουσιάζει φωνολογικά προβλήματα. Δεύτερον, σκοπός τους δεν ήταν να καταδείξουν ότι ένα φωνολογικό έλλειμμα δεν μπορεί να επηρεάσει τις δοκιμασίες με γράμματα, αλλά να καταδείξουν ότι η φτωχή επίδοση σε αυτές τις δοκιμασίες, όταν παρατηρούνται με απουσία σχετικής φωνολογικής ενημερότητας ή λεκτικής βραχύχρονης μνήμης, δεν μπορούν να ερμηνευτούν από μία αδυναμία χαρτογράφησης οπτικών ερεθισμάτων σε φωνολογικά. Στην πειραματική εξέταση, τα ερεθίσματα ήταν παρόμοια με αυτά του 1^{ου} πειράματος. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν πως τα παιδιά με δυσλεξία, παρουσίαζαν σοβαρά ελλείμματα όταν εμπλέκονταν ταυτόχρονα σε φωνολογικές και μη δοκιμασίες. Συνολικά όμως, τα αποτελέσματα και από τα δύο πειράματα, δεν επαλήθευσαν τη θεώρηση που πρόσβευε πως υπήρχε ένα έλλειμμα στην χαρτογράφηση οπτικών ερεθισμάτων σε φωνολογικά. Το εύρημα αυτό, παρόλα αυτά, σύμφωνα με τους ερευνητές δε σημαίνει πως δε μπορεί να υπάρχουν προβλήματα στην οπτική χαρτογράφηση κωδίκων σε φωνολογικούς, των παιδιών με δυσλεξία.

Οι Ziegler και συν. (2010), διεξήγαγαν μία έρευνα με 28 παιδιά με δυσλεξία. Η ηλικία τους ήταν από 8,3 μέχρι 12,4 χρόνων. Στην έρευνα συμπεριλαμβάνονταν, εκείνα τα παιδιά με δυσλεξία που η αναγνωστική τους ηλικία, ήταν τουλάχιστον 18 μήνες κάτω του ορίου της ηλικίας τους, σύμφωνα με ένα τυποποιημένο αναγνωστικό τεστ. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 29 τυπικώς αναπτυγμένα παιδιά, τα οποία δεν είχαν κανένα ιστορικό γραπτής ή προφορικής γλωσσικής δυσκολίας. Όλα τα ερεθίσματα αποτελούνταν από οριζόντιες σειρές πέντε χαρακτήρων. Χρησιμοποιήθηκαν τρία είδη ερεθισμάτων : γράμματα (σύμφωνα), αριθμοί (1 – 9) και σύμβολα (%, /, ?, @, }, <, £, §, μ). Γενικά η ομάδα των παιδιών με δυσλεξία παρουσίασε σημαντικά ελλείμματα στην επεξεργασία ακολουθιών γραμμάτων και ψηφίων (λεκτικό ερέθισμα) αλλά όχι στις ακολουθίες συμβόλων (μη λεκτικό ερέθισμα). Αυτή η διάσταση, δείχνει πως τα ελλείμματα στα λεκτικά ερεθίσματα είναι πολύ πιο σημαντικά από τη μη λεκτικά, ακόμη και αν η δοκιμασία δεν περιλαμβάνει προφορική κατονομασία. Εάν το έλλειμμα στα παιδιά με δυσλεξία σύμφωνα με τους ερευνητές ήταν οπτικό, τότε τα παιδιά θα εμφάνιζαν ελλείμματα και στις ακολουθίες συμβόλων, κάτι το οποίο δεν έγινε. Μία υπόθεση γι' αυτό είναι ότι τα γράμματα και τα ψηφία μπορεί να επεξεργάζονται από το οπτικό σύστημα το ειδικό για τις λέξεις, που τοποθετείται στο αριστερό ημισφαίριο, ανάμεσα στον ινιακό – βρεγματικό λοβό. Η συγκεκριμένη περιοχή θεωρείται μη λειτουργική για τα άτομα

με δυσλεξία, έτσι μπορεί να εξηγηθεί το έλλειμμα στα γράμματα και ψηφία αλλά όχι στα σύμβολα. Υψηλή ανάλυση σε αυτήν την περιοχή όμως, έδειξε ιδιαίτερη ευαισθησία στα γράμματα αλλά όχι στα ψηφία. Μία ακόμη θεώρηση είναι ότι τα γράμματα και τα ψηφία επηρεάζονται, διότι μόνο εκείνα μετατρέπονται σε φωνολογικούς κώδικες, επομένως υπάρχει έλλειμμα στην μετατροπή οπτικών ερεθισμάτων σε φωνολογικούς κώδικες. Οι ερευνητές καταλήγουν πως ενώ κάτι που στην αρχή φαίνεται ως οπτικό έλλειμμα – σύμφωνα και με τα αποτελέσματα της έρευνάς τους – στην ουσία δεν είναι και εστιάζουν πάλι στην ύπαρξη ενός φωνολογικού ελλείμματος.

Μία έρευνα που μελέτησε την κίνηση του ματιού σε παιδιά με δυσλεξία, ήταν αυτή των Trauzettel-klosinski, Koitzsch, Dürrwächter, Sokolov, Reinhard & Klosinski (2010). Γενικά, έρευνες σε δυσλεξικά παιδιά έχουν καταδείξει διαφορετικά πρότυπα κίνησης ματιού, κυρίως όσον αφορά τον αριθμό των κινήσεων και την παρατεταμένη διάρκεια συγκέντρωσης. Το μήκος των λέξεων και η συχνότητα φαίνεται να επηρεάζει τον αριθμό και τη διάρκεια της συγκέντρωσης. Στην έρευνα συμμετείχαν 16 παιδιά με δυσλεξία και η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν επίσης από δεκαέξι παιδιά. Είχαν τα Γερμανικά μητρική τους γλώσσα. Η μέση ηλικία των συμμετεχόντων, 9,5 χρόνων για τα παιδιά με δυσλεξία και 9,6 για την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα παιδιά με δυσλεξία, παρουσίασαν μειωμένη ταχύτητα ανάγνωσης καθώς επίσης αυξημένο αριθμό συγκέντρωσης (fixation) και ελαφρώς αυξημένο ποσοστό παλινδρόμησης. Αυτό ήταν περισσότερο έντονο με το πιο δύσκολο κείμενο. Η ομάδα ελέγχου, επίσης παρουσίασε διαφορά μεταξύ των δύο κειμένων. Παρόλα αυτά, η διάρκεια συγκέντρωσης στα παιδιά με δυσλεξία ήταν υψηλότερη και στα δύο κείμενα. Η φωνολογική δυσκολία σύμφωνα με τους ερευνητές μπορεί να παίζει ρόλο στην ταχύτητα και τον αριθμό των κινήσεων του ματιού αλλά όχι στη διάρκεια συγκέντρωσης, κάτι που ίσως να τονίζει την ύπαρξη ενός οπτικού ελλείμματος στην δυσλεξία. Τα παιδιά με δυσλεξία, φαίνεται να χρησιμοποιούν μια στρατηγική κατά την οποία αναλύουν το κείμενο σε μικρότερα μέρη αλλά δεν αυξάνουν τη διάρκεια συγκέντρωσης παράλληλα με την αύξηση της δυσκολίας του κειμένου.

Σε μία παρόμοια έρευνα στον ελλαδικό χώρο των Χατζηδάκη και συν. (2011), συμμετείχαν 30 παιδιά (16 παιδιά με δυσλεξία και 14 φυσιολογικοί αναγνώστες). Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν τα ελληνικά ως μητρική τους γλώσσα και ήταν μισοί

αγόρια και μισοί κορίτσια. Όλα τα υποκείμενα προέρχονταν από τυπικά σχολεία του Ηράκλειου της Κρήτης. Η μέση ηλικία των δυσλεξικών και φυσιολογικών παιδιών ήταν, τα 11,5 και 12,14 χρόνια, αντίστοιχα. Αφού έγιναν κάποιες διαγνωστικές εξετάσεις, ακολούθησε η διαδικασία.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία είχαν πιο αργή αναγνωστική ταχύτητα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Ακόμη, εμφάνισαν μεγαλύτερο χρόνο συγκέντρωσης από την ομάδα των μη δυσλεξικών παιδιών. Επιπλέον, οι δυσλεξικοί συμμετέχοντες έκαναν περισσότερα λάθη σε αργές παρά σε γρήγορες συχνότητες λέξεων. Οι ερευνητές παρόλα αυτά, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, δεν μπόρεσαν να καταλήξουν, στο εάν τα ελλείμματα της δυσλεξίας ήταν φωνολογικής φύσεως ή οπτικής δυσλειτουργίας.

Σε μία άλλη έρευνα (Lallier, Donnadieu & Valdois, 2010), συμμετείχαν 14 παιδιά με δυσλεξία (11,3χρ.) και 14 χρονολογικά ταυτισμένοι φυσιολογικοί αναγνώστες (10,8χρ.). Συστηματικά παρακολουθούσαν το σχολείο και είχαν τα γαλλικά ως μητρική τους γλώσσα. Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν ατομικά σε οπτική δοκιμασία. Η συγκεκριμένη έρευνα ήθελε να εξετάσει την πιθανότητα ελλειμμάτων στην οπτική ακολουθία ερεθισμάτων στα άτομα με δυσλεξία. Αυτό που καταδείχτηκε, ήταν διαφορετική χρονική επεξεργασία, μεταξύ των δύο ομάδων. Οι ερευνητές, τόνισαν την πιθανότητα ύπαρξης διπλού ελλείμματος στην οπτική ακολουθία, στη διάρκειά της και στο ελάχιστο εμφάνισής της. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία διέφεραν από αυτά της ομάδας ελέγχου, μόνο στο ελάχιστο σημείο της οπτικής ακολουθίας. Αναλύσεις συσχέτισης έδειξαν άμεση σχέση μεταξύ ελάχιστου σημείου οπτικής ακολουθίας και ανάγνωσης. Ακόμη, φάνηκε πως όσο μεγαλύτερο ήταν το εύρος της οπτικής ακολουθίας τόσο καλύτερες ήταν οι φωνολογικές δεξιότητες. Οι ερευνητές τέλος, τόνισαν την σχέση μεταξύ ελλειμμάτων οπτικής προσοχής και φωνολογικών διαταραχών στην αναπτυξιακή δυσλεξία.

Η Bosse και συν. (2007), μετά από έρευνα σε δυσλεξικούς μαθητές, τόνισε πως ενώ η δυσλεξία προέρχεται από φωνολογικά ελλείμματα, εντούτοις η ετερογένεια του δυσλεξικού πληθυσμού και οι αναφορές για δυσλεξικούς μαθητές χωρίς κανένα φωνολογικό πρόβλημα, αυξάνουν το ενδιαφέρον των ερευνητών για εξέταση της πιθανότητας, ότι, κάποια πρότυπα στη δυσλεξία δεν αφορούν

φωνολογικά γνωστικά ελλείμματα. Στην έρευνα που πραγματοποίησε με Γάλλους και Βρετανούς μαθητές, εξετάζοντας τόσο φωνολογικές δεξιότητες όσο και οπτικές, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι δύο αυτές μεταβλητές, ήταν ανεξάρτητες η μία από την άλλη, τονίζοντας ότι προέρχονται από ανεξάρτητους γνωστικούς μηχανισμούς.

Η έρευνα παρείχε ένα καινούργιο για την εποχή εύρημα. Κατέδειξε ότι ένα έλλειμμα στην οπτική προσοχή, όπως φάνηκε από τις δοκιμασίες, συμβάλλει σε ελλειμματική επίδοση στην ανάγνωση ανεξάρτητα από τις φωνολογικές δεξιότητες. Στο πρώτο πείραμα που πραγματοποιήθηκε, το οπτικό έλλειμμα οδήγησε στη δημιουργία μοναδικής διακύμανσης στην ακρίβεια της ανάγνωσης ανώμαλων λέξεων και ψευδολέξεων για τους Γάλλους δυσλεξικούς μαθητές. Στο 2^ο πείραμα, φάνηκε πως το έλλειμμα οπτικής προσοχής, ανεξάρτητα, συνέβαλε στην αναγνωστική ακρίβεια, όταν η ηλικία, το IQ, το επίπεδο λεξιλογίου, η σημασιολογική ευχέρεια και η αναγνώριση των γραμμάτων, είχαν ελεγχτεί. Ακόμη, το επίπεδο οπτικής προσοχής ήταν ένας σημαντικός παράγοντας καθορισμού της αναγνωστικής ταχύτητας. Ένα ακόμη εύρημα των ερευνητών ήταν πως διαφορές στην οπτική προσοχή, μπορούσαν να συμβάλλουν σε φτωχό αναγνωστικό επίπεδο στα παιδιά με δυσλεξία, ανεξάρτητα από την ικανότητά τους να επεξεργάζονται μεμονωμένα γράμματα. Η επίδοση σε μία δοκιμασία, αντανακλά σύμφωνα με τους ειδικούς, την συμβολή της οπτικής προσοχής στην κωδικοποίηση της πληροφορίας στην οπτική βραχύχρονη μνήμη.

Αυτό που απέδειξε η παρούσα έρευνα ήταν ότι η οπτική προσοχή, συμβάλλει στην αναγνωστική επίδοση στην αναπτυξιακή δυσλεξία. Ένα έλλειμμα οπτικής προσοχής επηρεάζει πρωτίστως την ανάγνωση εξαιρούμενων λέξεων. Πεποίθηση των ερευνητών λοιπόν, είναι πως υπάρχει ένα δεύτερο κυρίαρχο οπτικό έλλειμμα εκτός του φωνολογικού στην αναπτυξιακή δυσλεξία.

Μελέτες ακουστικού ελλείμματος

Η ύπαρξη ενός ελλείμματος στην ακουστική αντίληψη ή επεξεργασία, και η σχέση του συγκεκριμένου ελλείμματος με την εμφάνιση δυσλεξίας, αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης αρκετών ερευνητών. Τα παιδιά με δυσλεξία, έχει βρεθεί ότι κάνουν περισσότερα λάθη από τα μη δυσλεξικά παιδιά όταν ένα ακουστικό ερέθισμα παρουσιάζεται γρήγορα ή δυσκολεύονται να εντοπίσουν ένα παράδοξο ήχο από τους τυπικούς.

Πιο αναλυτικά, οι Stefanics, Fosker, Huss, Meas, Szucs & Goswami (2011), πραγματοποίησαν μια έρευνα δύο ετών με 38 παιδιά, από τα οποία τα 18 ήταν παιδιά με δυσλεξία (9 αγόρια, μέση ηλικία 9 χρόνια και 3 μήνες). 20 από τα παιδιά (7 αγόρια), ήταν χρονολογικά αντιστοιχισμένα με την ομάδα ελέγχου με μέση ηλικία 8 χρόνια και 8 μήνες. Όλα τα παιδιά είχαν τα Αγγλικά ως κύρια γλώσσα και προτού συμμετάσχουν είχαν μιας σύντομης διάρκειας εξέταση ακοής, χρησιμοποιώντας ακουομετρητή. Από τα αποτελέσματα της έρευνας, φάνηκε ότι τα παιδιά με δυσλεξία, παρουσίασαν γενικευμένες διαφορές στην ακουστική επεξεργασία, σε σχέση με τους συνομηλίκους τους, χωρίς δυσλεξία. Παρόλα αυτά, τα δεδομένα δεν υποστηρίζουν, μέχρι στιγμής, ανάδυση δυσκολίας, σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο, της ακουστικής επεξεργασίας.

Οι Poelmans, Luts, Vandermosten, Boets, Ghesquière & Wouters (2011) ακόμη, πραγματοποίησαν μια επιστημονική μελέτη με 58 παιδιά 11 χρόνων, που φοιτούσαν στην έκτη τάξη του δημοτικού σχολείου. Επιλέχθηκαν, από ένα δείγμα παιδιών προγενέστερης έρευνας (2006). Αρχικά, τα παιδιά χωρίστηκαν με βάση το οικογενειακό τους ιστορικό ενώ μετέπειτα ακολούθησε και αξιολόγηση με σταθμισμένα τεστ ανάγνωσης λέξεων και ψευδολέξεων, όπως επίσης και δοκιμασία ορθογραφίας. Όλα τα αποτελέσματα μετρήθηκαν και συνοψίστηκαν. Στην έκτη τάξη 13 παιδιά με σοβαρά προβλήματα αλφαριθμητισμού, είχαν χαμηλές επιδόσεις, πολύ κάτω από τους μέσους όρους όλης της εξεταζόμενης ομάδας σε σταθμισμένα τεστ, τουλάχιστον σε δύο συνεχόμενα τεστ, στην ίδια δοκιμασία. Γενικά η επίδοσή τους, ήταν πολύ πιο κάτω σε όλες τις δοκιμασίες. Έτσι το συγκεκριμένο γκρουπ, αποτέλεσε την πειραματική ομάδα, δηλαδή την ομάδα των δυσλεξικών. Τα υπόλοιπα 45 παιδιά ήταν η ομάδα ελέγχου. Όλα τα παιδιά ήταν Ολλανδοί. Έγιναν μία σειρά από δοκιμασίες, όπως καταγραφή ακουστικών προκλητών δυναμικών, δοκιμασία με ομιλία σε θόρυβο και φωνολογική ενημερότητα.

Στις μέρες μας, είναι εδραιωμένη ισχυρά πλέον η άποψη, ότι η ακουστική επεξεργασία, συνδέεται με την ανάπτυξη του αλφαριθμητισμού. Τα άτομα με δυσλεξία, φαίνεται να παρουσιάζουν αδυναμία σε αυτό τον τομέα. Συγκεκριμένα, δεν είναι σαφές αν αυτό το έλλειμμα πηγάζει από μία συγκεκριμένη δυσκολία στην επεξεργασία των ήχων της ομιλίας ή αν βασίζεται σε μειωμένη ευαισθησία σε χαμηλές τιμές ακουστικών πληροφοριών. Η συγκεκριμένη έρευνα (Poelmans και συν., 2011), μελέτησε αρκετές χαμηλές τονικές τιμές στα προκλητά δυναμικά.

Συγκεκριμένα, στόχος της ήταν να εξετάσει κατά πόσο αυτό το ακουστικό έλλειμμα ήταν εδραιωμένο στα παιδιά με δυσλεξία στο τέλος του δημοτικού σχολείου. Αποδείχτηκε λοιπόν, ότι υπήρχε μία αδυναμία σε χαμηλούς ακουστικούς τόνους, όπως μετρήθηκε μέσω προκλητών δυναμικών, στο χρόνο έκλυσης και στην ευαισθησία σε αλλαγή συχνοτήτων. Αρκετές μελέτες, εντόπισαν και στους ενήλικες με δυσλεξία, μη τυπικό χρόνο έκλυσης (Corriveau, Pasquini & Goswami, 2007; Härmäläinen et al., 2008) όπως επίσης και στα παιδιά (Georgiou, Protopapas, Papadopoulos, Skaloumbakas & Parrila, 2010; Goswami et al., 2002; Muneaux et al., 2004; Richardson et al., 2004) και κατέδειξαν συσχετίσεις ανάμεσα στην ευαισθησία στον χρόνο έκλυσης και σε μια ποικιλία δοκιμασιών φωνολογικής ενημερότητας. Επιπλέον, διαφορές στον χρόνο έκλυσης, μεταξύ τυπικών αναγνωστών και παιδιών με δυσλεξία, έχουν βρεθεί σε διάφορες χώρες (Γαλλία: Muneaux et al., 2004; Φινλανδία : Härmäläinen et al., 2009; Ουγγαρία : Suranyi et al., 2009; Ελλάδα : Georgiou et al., 2010; Αγγλία, Ισπανία, Κίνα : Goswami, Wang, et al., 2011). Τα αποτελέσματα της έρευνας των Poelmans και συν. (2011), κατέδειξαν όντως ένα έλλειμμα στην ακουστική επεξεργασία σε παιδιά με δυσλεξία, το οποίο σύμφωνα με τους ερευνητές πηγάζει από μία συγκεκριμένη βλάβη στην ικανότητα επεξεργασίας αργών ακουστικών πληροφοριών, ανεξάρτητα από τη φύση της μεταβολής. Αυτό το έλλειμμα, οδηγεί όπως είναι αναμενόμενο σε δυσκολίες στην ομιλία.

Οι Leppänen και συν. (2010), μέτρησαν την αλλαγή στην επεξεργασία του τόνου μετά την γέννηση παιδιών με ή και χωρίς οικογενειακή προδιάθεση για δυσλεξία και έπειτα στην σχολική τους ηλικία, τα παιδιά με και χωρίς δυσλεξία. Οι ερευνητές βρήκαν ότι διαφέρουν τα νήπια της ομάδας ελέγχου που δεν έχουν οικογενειακό ιστορικό για δυσλεξία. Υπέθεσαν λοιπόν ότι τα παιδιά με οικογενειακή προδιάθεση μπορούν να αντικαταστήσουν την άτυπη ακουστική τους επεξεργασία και να έχουν τελικά τυπικές αναγνωστικές ικανότητες. Μια πιθανότητα σύμφωνα με τους ερευνητές, είναι η διαφορά της επεξεργασίας του τόνου και οι βασικές υποχρεωτικές αποκρίσεις, να οφείλονται σε διαφορετικό νευρωνικό δίκτυο και μόνο κάποιες αποκρίσεις να σχετίζονται με την δυσλεξία, καθώς η αλλαγή στην επεξεργασία του τόνου έχει σχέση με το οικογενειακό ιστορικό για δυσλεξία.

Μια άλλη επίσης μελέτη των ίδιων ερευνητών (Leppänen et al., 2011) σε νήπια που είχαν οικογενειακή προδιάθεση να αναπτύξουν δυσλεξία, κατέδειξε ότι το γεγονός ότι όλα τα παιδιά με δυσλεξία δεν έχουν νηπιακές εγκεφαλικές αποκρίσεις σε

ένα εύρος χαμηλό, όπως και η φωνολογία και η γρήγορη ονομαστική εξήγηση μέρους των αναγνωστικών ικανοτήτων τους, τους οδήγησε στην υπόθεση πως η πρόωρη ακουστική αυτή επεξεργασία δεν οδηγεί μόνη της σε δυσλεξία, αλλά είναι περισσότερο ένας παράγοντας κινδύνου εμφάνισης της δυσλεξίας.

Οι Ouimet & Balaban (2010), θέλησαν να εξετάσουν την ακουστική ροή κατά τη διάρκεια μουσικής εκπαίδευσης. Οι συμμετέχοντες ήταν 53, από τους οποίους 21 ήταν παιδιά με δυσλεξία, 21 παιδιά της ομάδας ελέγχου και 11 ενήλικες ως ομάδα ελέγχου. Τα παιδιά με δυσλεξία, προέρχονταν από δύο σχολεία. Η μικρότερη ηλικιακή ομάδα (9 – 12χρ.) περιλάμβανε 16 παιδιά από ένα δημοτικό σχολείο ειδικό για παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες. Το μεγαλύτερο ηλικιακά γκρουπ (13 – 17χρ.) περιλάμβανε 5 έφηβους από ένα ιδιωτικό γυμνάσιο. Όλοι οι συμμετέχοντες έδειξαν ίδια εκθετική φθορά στα γραφήματα και στην ακουστική ροή με την πάροδο του χρόνου. Τα παιδιά με δυσλεξία όμως, συνολικά, είχαν χαμηλότερα ποσοστά σε σχέση με τα παιδιά και τους ενήλικες της ομάδας ελέγχου, με μεγαλύτερη δυσκολία στο να διαχωρίσουν συνολικά τις ακουστικές συχνότητες. Ακόμη τα παιδιά με δυσλεξία έδειξαν λιγότερη συνοχή στο πως αντιλαμβάνονται την ακουστική ροή. Οι ερευνητές τόνισαν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ της αναγνωστικής επίδοσης και της συνολικής ακουστικής αντίληψης. Τα άτομα με δυσλεξία, σύμφωνα με τους ίδιους μπορεί να επεξεργάζονται διαδοχικές πληροφορίες ακουστικών ακολουθιών διαφορετικά από τα υπόλοιπα άτομα χωρίς παρόμοιες δυσκολίες.

Οι Wang, Huss, Hämmäläinen & Goswami (2012), εξέτασαν την σχέση μεταξύ βασικής ακουστικής επεξεργασίας, φωνολογικών δεξιοτήτων και αναγνωστικών δυσκολιών, παιδιών με δυσλεξία από την Κίνα, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες ακουστικές μετρήσεις βασισμένες σε προηγούμενες έρευνες σε αλφαβητικές γλώσσες καθώς επίσης περιέλαβαν μετρήσεις ευαισθησίας, στην αλλαγή της συχνότητας και της έντασης. Οι ερευνητές ήθελαν να ανακαλύψουν συγκεκριμένα, εκείνες τις πτυχές της ακουστικής επεξεργασίας, που ενδεχομένως έχουν μοναδικό αντίκτυπο στην δυσλεξία στους Κινέζους. Στην έρευνα συμμετείχαν 26 παιδιά με δυσλεξία (10χρ.) και ως ομάδα ελέγχου, 29 παιδιά ταυτισμένα χρονολογικά (10,1χρ.) και 18 ταυτισμένα ως προς την αναγνωστική ηλικία (8,6χρ.). Οι δοκιμασίες ήταν φωνολογικής ενημερότητας, φωνολογικής επανα – κωδικοποίησης, επεξεργασίας χαρακτήρων, προφορικής εργαζόμενης μνήμης, γρήγορης αυτοματοποιημένης κατονομασίας και ακουστικής επεξεργασίας.

Τα αποτελέσματα έδειξαν φτωχή επίδοση των δυσλεξικών Κινέζων μαθητών στην φωνολογική ενημερότητα, στην λεκτική εργαζόμενη μνήμη και στην γρήγορη κατονομασία. Η υπόθεση των ερευνητών ήταν ότι ο χρόνος ανόδου θα έπαιζε ένα σημαντικό ρόλο στις ακουστικές δοκιμασίες. Τα δεδομένα της έρευνας συμφωνούν με την πρόβλεψη, ότι η ακριβής διάκριση του χρόνου ανόδου θα προέβλεπε την αναγνωστική πρόσκτηση στα κινεζικά, καθώς ο χρόνος ανόδου ήταν ο ισχυρότερος παράγοντας για την ανάγνωση κινεζικών χαρακτήρων. Η διάκριση της διακύμανσης της συχνότητας ήταν ακόμη ένας σημαντικός παράγοντας. Σύμφωνα με τους μελετητές, διαφορετικά ακουστικά στοιχεία μπορεί να συμβάλλουν με διαφορετικό τρόπο στις φωνολογικές δεξιότητες σε διάφορες ηλικίες. Στην παρούσα έρευνα παρόλα αυτά, όλα τα επιμέρους στοιχεία της ακουστικής δοκιμασίας, φάνηκε να επηρεάζουν την φωνολογική ενημερότητα στους Κινέζους.

Γενικά, αυτό που τόνισαν οι ερευνητές ήταν ότι, είτε τα παιδιά με δυσλεξία συγκρίνονταν μόνο με τους χρονολογικά εξισωμένους συνομηλίκους είτε με τους τελευταίους και τους αναγνωστικά εξισωμένους, η διάκριση του χρόνου ανόδου και της έντασης, θα καταστίζονταν σε κάθε περίπτωση σημαντικοί παράγοντες της ανάγνωσης κινεζικών χαρακτήρων. Η ενημερότητα του τόνου, είναι ο σημαντικότερος παράγοντας για την φωνολογική ενημερότητα. Η βασική ακουστική επεξεργασία συνδέεται άμεσα με την φωνολογική ενημερότητα.

Σε μία άλλη έρευνα (McArthur & Hogben, 2012), συμμετείχαν 68 παιδιά με συγκεκριμένη αναγνωστική δυσκολία – δυσλεξία (SRD) και 25 παιδιά με συγκεκριμένη γλωσσική δυσκολία (SLI) από σχολεία του Σύδνεϋ, νοσοκομεία και κλινικές θεραπείας γλωσσικών προβλημάτων. Η ηλικία των παιδιών κυμαίνονταν από 6 έως 12 χρόνων. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως μερικά παιδιά με ακουστικές δυσκολίες, μπορούν να εκπαιδευτούν και να τις διορθώσουν και κάποια όχι. Αυτό που θεωρείται σημαντικό στη συγκεκριμένη έρευνα, είναι ότι και σ' αυτήν παρουσιάζονται στα άτομα με δυσλεξία ακουστικά ελλείμματα.

Η τελευταία μελέτη σχετική με την ακουστική επεξεργασία στα παιδιά με δυσλεξία, αποτελεί μία επισκόπηση ερευνών. Οι Härmäläinen και συν. (2012), συνέλλεξαν σύγχρονες έρευνες παιδιών με δυσλεξία, φυσιολογικής νοημοσύνης. Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από διαφορετικά γλωσσικά υπόβαθρα. Οι έρευνες πραγματοποιήθηκαν μέχρι το 2010. Από τις 61 έρευνες, οι 17 χρησιμοποίησαν

μεθόδους εξέτασης του εγκεφάλου. Η αξιολόγηση της ακουστικής επεξεργασίας, περιλάμβανε εκτός των συμπεριφοριστικών δοκιμασιών και δοκιμασίες με ακουστικά προκλητά δυναμικά (ERP).

Αυτό που καταδείχτηκε ήταν ότι, τουλάχιστον μία υπο – ομάδα των ατόμων με δυσλεξία, παρουσιάζει ελλείμματα στην ακουστική επεξεργασία (διαμόρφωση συχνότητας, διαμόρφωση εύρους, χρόνος ανόδου, διάρκεια), όπως επίσης και στην αντίληψη της τονικής συχνότητας. Παρόλα αυτά, αυτό που τονίζουν οι ερευνητές είναι, ότι αυτή η μη φυσιολογική ακουστική επεξεργασία των ατόμων με δυσλεξία, δεν υποδεικνύει απαραίτητα μία αιτιώδη σχέση και σημασία αυτών των ελλειμμάτων με την ανάπτυξη της δυσλεξίας.

Μελέτες διπλής εξέτασης οπτικού και ακουστικού ελλείμματος

Οι Chung και συν. (2008), διερεύνησαν την επίδοση δυσλεξικών Κινέζων μαθητών στην οπτική και ακουστική χρονική επεξεργασία και την σχέση τους με διάφορες γνωστικές δεξιότητες. Στην έρευνα συμμετείχαν 78 Κινέζοι μαθητές δημοτικού σχολείου στο Hong Kong που χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. 26 ήταν τα παιδιά με δυσλεξία (IQ>85) και 52 τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου, από τα οποία τα 26 είχαν εξισωμένη χρονολογική και τα 26 εξισωμένη αναγνωστική ηλικία σε σχέση με τα παιδιά με δυσλεξία.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως, η πλειοψηφία των παιδιών με δυσλεξία, είχαν μεγάλη δυσκολία στο να αναπαράγουν τη σειρά σύντομων οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων. Επίσης φάνηκε, πως η δυσκολία στην οπτική επεξεργασία συνδεόταν άμεσα με την αναγνώριση κινεζικών χαρακτήρων, μετά από ανάλυση παλινδρόμησης. Τα παιδιά με δυσλεξία είχαν πολύ πιο φτωχή επίδοση από αυτά της ομάδας ελέγχου στις ακουστικές και οπτικές δοκιμασίες. Οι δυσκολίες στις δοκιμασίες αυτές, σύμφωνα με τους ερευνητές, μπορούν να επηρεάσουν την αναγνωστική επίδοση, κάτι που μπορεί να αυξήσει τις δυσκολίες των μαθητών στις φωνολογικές και ορθογραφικές δομές στα Κινέζικα, ειδικά αν λάβει κανείς υπόψη την οπτική πολυπλοκότητα των κινεζικών χαρακτήρων. Παρόλα αυτά γενικά όλα τα παιδιά είχαν μειωμένη επίδοση καθώς το μεσοδιάστημα μειωνόταν. Ακόμη, τα παιδιά με δυσλεξία δεν επεξεργάζονταν επιλεκτικά τόνους και οπτικά σύμβολα, σε πιο γρήγορους ρυθμούς παρουσιάσεων. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση της

Tallal (1980), για συγκεκριμένη βλάβη σε γρήγορα ή σύντομα παρουσιαζόμενα ερεθίσματα και στους ισχυρισμούς ότι τα οπτικά και ακουστικά ελλείμματα αποτελούν ένα κομμάτι ενός γενικότερου ελλείμματος στην χρονική επεξεργασία, στην δυσλεξία. Οι ερευνητές καταλήγουν πως μπορεί να υπάρχουν τελικά, πολλαπλά ελλείμματα, παρόλα αυτά η συγκεκριμένη έρευνα κατέδειξε πως τουλάχιστον μία ομάδα των παιδιών, παρουσιάζει τόσο ακουστικά όσο και οπτικά ελλείμματα.

Μελέτη προκλητών δυναμικών, σε 7χρονα παιδιά με δυσλεξία από την Φινλανδία, έδειξε μη τυπικές μετρήσεις σε (τυπικά και παράδοξα) τονικά ερεθίσματα. Ακόμη, αποδείχτηκε ελλειμματική η επεξεργασία συνδυασμένων τυπικών συμβόλων – ήχων, με τα παιδιά με δυσλεξία να εμφανίζουν σχεδόν το μισό εύρος (N2b) απ' ότι η ομάδα ελέγχου. Μία εξήγηση μπορεί να είναι η διαφορετική επεξεργασία στο αριστερό ημισφαίριο των δυσλεξικών παιδιών. Και η παρούσα έρευνα επιβεβαίωσε την υπόθεση ύπαρξης ενός ελλείμματος στην οπτικο – ακουστική αλληλεπίδραση. Τα παιδιά με δυσλεξία δεν είχαν προβλήματα μόνο στην ενσωμάτωση συγχρόνως παρουσιαζόμενων συνδυασμένων πληροφοριών, αλλά δυσκολεύονταν επίσης να ενεργοποιήσουν ακουστικές αναπαραστάσεις με προβλεπόμενες συμβολικές οπτικές πληροφορίες, όταν τα σύμβολα παρουσιάζονταν πριν τους τόνους. Το γεγονός ότι τα οπτικά σύμβολα δεν ενεργοποιούν αυτόματα ακουστικές αναπαραστάσεις, ακόμη και όταν έχουν συνδεθεί με απλούς κανόνες στα παιδιά με δυσλεξία, παραλληλίζεται άμεσα με την παρατήρηση, πως τα συγκεκριμένα παιδιά δεν κατορθώνουν να γίνουν εύλωτοι αναγνώστες παρά την ικανότητα που έχουν για αντιστοιχία γραμμάτων – φωνημάτων (Widmann, Schröder, Tervaniemi, Pakarinen & Kujala, 2012).

Ο ρόλος της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης

Η ανάγνωση αποτελεί μία πολύπλοκη διαδικασία, η οποία επιτελείται στο σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών. Κατά συνέπεια, μία σειρά γνωστικών παραγόντων ενεργοποιούνται, από χαμηλού επιπέδου αισθητηριακές μέχρι υψηλού επιπέδου γνωστικές διαδικασίες. Σπουδαίο ρόλο στη διαδικασία της ανάγνωσης κατέχει μεταξύ άλλων λειτουργιών και η λειτουργία της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης.

Η βραχύχρονη μνήμη, είναι μια προσωρινή διαχείριση της πληροφορίας στην οποία ένας περιορισμένος αριθμός αντικειμένων μπορούν να διατηρηθούν με την χρήση απλών στρατηγικών, όπως η δοκιμή και η κατάτμηση των πληροφοριών. Όσο

αφορά στην λειτουργία της βραχύχρονης μνήμης, η έρευνα μέχρι σήμερα, έχει καταδείξει ελλείμματα στα άτομα με δυσλεξία. Οι δυσλεξικοί αναγνώστες, παρουσιάζουν χαμηλή επίδοση σε σχέση με τους τυπικούς σε λεκτικές και μη δοκιμασίες, που απαιτούν βραχυπρόθεσμη συγκράτηση πληροφοριών (Ackerman et al., 1990; Καραπέτσας, Ζυγούρης, Χουλιάρη & Παπουτσής, 2013). Οι McDougall, Hulme, Ellis & Monk (1994), σε μια έρευνά τους εντόπισαν επίσης ελλείμματα σε παιδιά με δυσλεξία, αναφορικά με τη λειτουργία της βραχύχρονης μνήμης. Κατέδειξαν επίσης, πως αυτή η ελλειμματική λειτουργία της βραχύχρονης μνήμης εμφανίζεται περισσότερο όταν οι δοκιμασίες περιλαμβάνουν λεκτική απεικόνιση και όχι τόσο όταν στις δοκιμασίες περιλαμβάνονται σχηματικές αναπαραστάσεις.

Η εργαζόμενη μνήμη, αποτελεί ένα περιορισμένο σύστημα χωρητικότητας μνήμης, το οποίο περιλαμβάνει προσωρινή αποθήκευση, επεξεργασία, διατήρηση, ενσωμάτωση και χειρισμό της πληροφορίας (Sela, Izzetoglu, Izzetoglu & Onaral, 2012). Το βασικό υποσύστημα της εργαζόμενης μνήμης είναι ο κεντρικός επεξεργαστής (central executive). Η υπομονάδα αυτή έχει τον γενικό έλεγχο των λειτουργιών της εργαζόμενης μνήμης, και καθορίζει τη λειτουργία δύο “υποτελών” συστημάτων (slave systems): α) του φωνητικού – φωνολογικού κυκλώματος (phonological loop) και β) του αντιληπτικού πεδίου εγγραφής (visuo – spatial scratchpad). Το φωνητικό κύκλωμα είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία πληροφοριών οι οποίες έχουν φωνητικό χαρακτήρα. Η διάρκεια διατήρησης τέτοιων πληροφοριών στο φωνητικό κύκλωμα είναι μικρή, ωστόσο είναι δυνατόν να παραταθεί εάν η πληροφορία επαναληφθεί υποφωνητικά. Το αντιληπτικό πεδίο εγγραφής είναι ανάλογο με το φωνητικό κύκλωμα, μόνο που αντί να υποστηρίζει φωνητικές πληροφορίες υποστηρίζει οπτικές πληροφορίες. Αυτό το υποσύστημα υποστηρίζει διεργασίες νοερών αναπαραστάσεων (visual imagery). Τα υποσυστήματα της εργαζόμενης μνήμης είναι όλα συνδεδεμένα με τη μακρόχρονη μνήμη και οι συνδέσεις αυτές καθορίζουν το ποιες πληροφορίες τελικά θα διατηρηθούν.

Πολλές έρευνες έχουν εξετάσει τη σχέση μεταξύ εργαζόμενης μνήμης και αναγνωστικής ικανότητας. Τα δεδομένα κατέδειξαν πως, τα παιδιά και οι ενήλικες με αναγνωστικές δυσκολίες, είχαν αξιοσημείωτη δυσκολία όταν οι δοκιμασίες περιελάμβαναν την λειτουργία της εργαζόμενης μνήμης (De Jong, 1998; Siegel & Ryan, 1989; Καραπέτσας και συν., 2013). Οι περισσότερες έρευνες βρήκαν πως τα ελλείμματα στην εργαζόμενη μνήμη σε δυσλεξικούς αναγνώστες, προέκυπταν από

ελλειμματική επεξεργασία στο φωνολογικό κύκλωμα (PL). Συγκεκριμένα, βρέθηκε πως η διάρκεια λεκτικής ανάκλησης ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε σύγκριση με τους τυπικούς αναγνώστες και πως οι δυσλεξικοί αναγνώστες επομένως έκαναν ανεπαρκή χρήση του φωνολογικού συστήματος της εργαζόμενης μνήμης, ιδίως όταν η οπτική πληροφορία έπρεπε να μεταφραστεί σε φωνολογική. Ακόμη, τα δεδομένα έδειξαν πως το έλλειμμα αυτό, επηρεάζει τους δυσλεξικούς αναγνώστες κατά την εκμάθηση νέων λέξεων στην ανάγνωση.

Παρόλα αυτά, υπάρχουν αμφιβολίες στον ερευνητικό χώρο, σχετικά με το εάν η βλάβη υπάρχει μόνο στο φωνολογικό υποσύστημα. Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, τα δεδομένα των τελευταίων ετών καταδεικνύουν ένα φωνολογικό έλλειμμα ως το βασικό παράγοντα εμφάνισης δυσλεξίας. Παρόλα αυτά, συμπεριφορικά δεδομένα από σύγχρονες μελέτες, κατέδειξαν και ελλείμματα στον κεντρικό επεξεργαστή της εργαζόμενης μνήμης σε δυσλεξικούς αναγνώστες (Sela et al., 2012). Επομένως, υπάρχει προβληματισμός σχετικά με τη λειτουργία της εργαζόμενης μνήμης και πιο συγκεκριμένα με την εύρεση των συγκεκριμένων εκείνων παραγόντων της, που επηρεάζουν περισσότερο την αναγνωστική επίδοση των ατόμων με δυσλεξία.

Εκτός της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης, αξίζει να διερευνηθούν περαιτέρω οι ικανότητες των ατόμων με δυσλεξία, αναφορικά και με την μακρόχρονη μνήμη. Τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών είναι αντιφατικά. Ο Bell (1990) δε βρήκε διαφορές στην επίδοση μαθητών γυμνασίου με και χωρίς δυσλεξία, σε δοκιμασία ανάκλησης ακολουθιών. Αντίθετα οι Watson & Willows (1995), κατέδειξαν ελλείμματα στις ικανότητες ανάκλησης ακολουθιών σε μια ομάδα παιδιών με δυσλεξία.

Σκοπός έρευνας

Επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα είχε ως στόχο, τη διερεύνηση ύπαρξης οπτικού και ακουστικού ελλείμματος καθώς επίσης ελλειμμάτων στην βραχύχρονη και εργαζόμενη μνήμη σε παιδιά με δυσλεξία. Πιο συγκεκριμένα, οι υποθέσεις της έρευνας ήταν:

1. Τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν χαμηλότερη επίδοση σε δοκιμασίες οπτικού περιεχομένου σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου.
2. Τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν χαμηλότερη επίδοση σε δοκιμασίες ακουστικού περιεχομένου σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου.
3. Τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν χαμηλότερη επίδοση σε δοκιμασίες βραχύχρονης και εργαζόμενης οπτικής και ακουστικής μνήμης σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου.

Μεθοδολογία

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 60 παιδιά τα οποία φοιτούσαν σε δημοτικά σχολεία του αστικού συγκροτήματος του Βόλου. Από αυτά, 30 ήταν παιδιά με δυσλεξία ενώ τα υπόλοιπα 30 αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Τα τελευταία, επελέγησαν βάσει των προτάσεων των δασκάλων τους, έχοντας ως βασικό κριτήριο, ότι τα παιδιά που θα αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου θα ήταν παιδιά τυπικής ανάπτυξης και φυσιολογικού νοητικού δυναμικού. Συνολικά, στην έρευνα συμμετείχαν 44 αγόρια και 16 κορίτσια (N=60). Τα παιδιά με δυσλεξία είχαν μέσο όρο ηλικίας 9,93 έτη (SD 1,44). Οι συμμετέχοντες της ομάδας ελέγχου είχαν επίσης μέσο όρο ηλικίας τα 9,93 έτη (SD 1,44).

Στην ομάδα των παιδιών με δυσλεξία, υπήρχαν 22 αγόρια και 8 κορίτσια. Αντίστοιχα στην ομάδα ελέγχου συμμετείχαν επίσης 22 αγόρια και 8 κορίτσια. Επομένως οι δύο ερευνητικές ομάδες, ήταν απόλυτα ταυτισμένες ως προς την ηλικία και το φύλο. Όλα τα παιδιά με δυσλεξία, είχαν επίσημη διάγνωση από κρατικό φορέα (Κέντρο Διαφοροδιάγνωσης, Διάγνωσης και Υποστήριξης Ειδικών Εκπαιδευτικών Αναγκών – ΚΕΔΔΥ), ενώ στο σύνολό τους φοιτούσαν και σε τμήματα ένταξης των δημοτικών τους σχολείων. Όσον αφορά τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, στο σύνολό τους φοιτούσαν σε γενικές τάξεις πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και ήταν τυπικής ανάπτυξης. Το σύνολο των συμμετεχόντων στις ερευνητικές ομάδες, δεν είχε υποστεί ποτέ εγκεφαλικό τραυματισμό, δεν παρουσίαζε ψυχοπαθολογία, νευρολογικά νοσήματα, αλλεργία, οπτικές ή ακουστικές διαταραχές.

Η μέθοδος της παρούσας έρευνας ήταν ποσοτική με τη χορήγηση δοκιμασιών που αναλύονται παρακάτω. Οι ερευνητικές δοκιμασίες πραγματοποιούνταν τις πρώτες ώρες του σχολικού ωραρίου, προκειμένου τα παιδιά να είναι ξεκούραστα και να μη μεσολαβεί διάλειμμα.

Ερευνητικές Δοκιμασίες

Σε όλους τους συμμετέχοντες χορηγήθηκαν συνολικά 11 ερωτηματολόγια, από τη νευροψυχολογική συστοιχία δοκιμασιών ανίχνευσης της δυσλεξίας, του Α.Β. Καραπέτσα (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2013). Αναλυτικά, χορηγήθηκαν:

Δοκιμασία οπτικής διάκρισης 1

Η δοκιμασία αποτελείται από οκτώ εικόνες. Σε κάθε εικόνα λείπει ένα στοιχείο. Ο μαθητής καλείται να εντοπίσει και να ζωγραφίσει το στοιχείο εκείνο που λείπει από κάθε εικόνα (μεγαλύτερο σκορ το οκτώ – 8). Χαρακτηριστικό παράδειγμα, ένα αυτοκίνητο του οποίου λείπουν οι ρόδες. Η δοκιμασία, διερευνά την οπτική επεξεργασία (αναγνώριση σκίτσου – εντοπισμός στοιχείου που λείπει) στα παιδιά.

Δοκιμασία οπτικής διάκρισης 2

Η δοκιμασία, περιέχει οκτώ εικόνες, από τις οποίες λείπει ένα στοιχείο. Το παιδί πρέπει να ζωγραφίσει το στοιχείο που λείπει από κάθε εικόνα. Ενδεικτικό παράδειγμα, ένα ρολόι στο οποίο λείπει, ο αριθμός επτά (7). Και εδώ, η δοκιμασία εξετάζει την ικανότητα επεξεργασίας οπτικών ερεθισμάτων. Ο μεγαλύτερος βαθμός στη δοκιμασία, είναι το οκτώ (8).

Δοκιμασία οπτικής ανάκλησης ακολουθιών 1

Στην παρούσα δοκιμασία, υπάρχουν οκτώ ομάδες σχημάτων – συμβόλων. Ο μαθητής βλέπει κάθε ομάδα σχημάτων ξεχωριστά για λίγα δευτερόλεπτα. Έπειτα αφού κρύβεται αυτό που έχει δει, καλείται να επιλέξει μέσα από τρεις άλλες ομάδες σχημάτων – συμβόλων, εκείνη που είναι ίδια με αυτή, που έχει αρχικά δει. Όσο το τεστ προχωρά, τόσο αυξάνεται και η δυσκολία, με την πρόσθεση περισσότερων σύμβολων – σχημάτων. Υπάρχει παραδείγματος χάριν, ένα τετράγωνο, ένας κύκλος και ένα πεντάγωνο στη σειρά, στην πρώτη ομάδα και οι επιλογές έπειτα είναι τα ίδια σχήματα με αλλαγμένη σειρά εκτός της μίας ομάδας, που η σειρά των σχημάτων είναι ίδια με την αρχική και επομένως είναι αυτή που πρέπει να επιλέξει το παιδί. Στη συγκεκριμένη δοκιμασία, εξετάζεται κατά πόσο το παιδί μπορεί να αναγνωρίσει και να θυμηθεί με τη σωστή σειρά τα οπτικοποιημένα σύμβολα που έχει δει. Το μεγαλύτερο σκορ στην δοκιμασία είναι το οκτώ (8).

Δοκιμασία οπτικής ανάκλησης ακολουθιών 2

Και στη συγκεκριμένη δοκιμασία, υπάρχουν αντίστοιχα οκτώ ομάδες σχημάτων. Το παιδί βλέπει για λίγα δευτερόλεπτα κάθε ομάδα. Έπειτα, με καλυμμένο το αρχικό σχηματισμό, καλείται να επιλέξει μέσα από τρεις επιλογές, εκείνη που είναι ίδια με τον αρχικό σχηματισμό των συμβόλων που έχει δει. Παράδειγμα μιας ομάδας σχημάτων είναι ένας κύκλος, ένα τρίγωνο, ένα τετράγωνο και ένας ρόμβος. Στις επιλογές, η σειρά των σχημάτων έχει αλλάξει εκτός της μίας που είναι και η σωστή. Στο τεστ σταδιακά αυξάνεται ο αριθμός των συμβόλων (3, 4, 5 και 6). Και σε αυτή τη δοκιμασία, εξετάζεται κατά πόσο το παιδί μπορεί να αναγνωρίσει και να θυμηθεί – ανακαλέσει με τη σωστή σειρά τα οπτικοποιημένα σύμβολα που έχει δει. Το μεγαλύτερο σκορ στην δοκιμασία είναι το οκτώ (8).

Δοκιμασία ακουστικής διάκρισης 1

Η παρούσα δοκιμασία αποτελείται από είκοσι υποκατηγορίες. Σε κάθε μία, το παιδί ακούει τέσσερις λέξεις και πρέπει να βρει και να πει τη λέξη που δεν ομοιοκαταληκτεί με τις άλλες τρεις. Ένα παράδειγμα του τεστ είναι οι λέξεις βάρος, θάρρος, θύρα, φάρος, όπου ο μαθητής πρέπει να πει τη λέξη θύρα. Η μεγαλύτερη βαθμολογία που μπορεί να λάβει ένα παιδί είναι το είκοσι (20).

Δοκιμασία ακουστικής διάκρισης 2

Υπάρχουν και σε αυτό το τεστ αντίστοιχα 20 υποκατηγορίες με την κάθε μία να περιέχει από τέσσερις λέξεις. Το παιδί αφού ακούσει τις λέξεις, καλείται να πει τη λέξη που δεν ομοιοκαταληκτεί με τις υπόλοιπες. Εφόσον ο μαθητής το ζητά, η εκφώνηση των λέξεων μπορεί να επαναληφθεί. Χαρακτηριστικό παράδειγμα οι λέξεις, πρίζα, ρίζα, ζάρι, γκρίζα με σωστή την απάντηση ζάρι. Και στην συγκεκριμένη περίπτωση εξετάζεται η ακουστική διάκριση λέξεων (εύρεση ομοιοκαταληξίας). Το μεγαλύτερο σκορ είναι το είκοσι (20).

Δοκιμασία ακουστικής ανάκλησης ακολουθιών

Στο τεστ ακουστικής ανάκλησης ακολουθιών, ο ερευνητής υπαγορεύει αριθμούς τους οποίους ο μαθητής πρέπει μετά να επαναλάβει, ακριβώς με την ίδια σειρά που τους έχει ακούσει. Υπάρχουν, δέκα σειρές αριθμών. Πιο αναλυτικά, δύο σειρές με 3 αριθμούς, δύο με τέσσερις, δύο με πέντε, δύο με έξι και δύο με 7 αριθμούς. Εάν ο μαθητής κάνει δύο συνεχόμενα λάθη στην ανάκληση των αριθμών η δοκιμασία σταματά. Η εκφώνηση των αριθμών γίνεται μία μόνο φορά. Ο μελετητής δηλαδή λέει τους αριθμούς 8, 3, 1 και ο μαθητής πρέπει να επαναλάβει το ίδιο (8,3,1). Στο υπόλοιπο τεστ που αποτελείται αντίστοιχα από δέκα σειρές αριθμών, το παιδί ακούει τους αριθμούς από τον ερευνητή και στη συνέχεια καλείται να τους πει αντίστροφα. Εάν για παράδειγμα ο ερευνητής υπαγορεύσει 6, 9, 0, ο μαθητής πρέπει να πει 0, 9, 6. Μετά από δύο συνεχόμενα λάθη το τεστ διακόπτεται. Οι σειρές αριθμών και στην αντίστροφη διαδικασία, έχουν την ίδια διαμόρφωση με αυτή που περιγράφηκε παραπάνω. Στην παρούσα δοκιμασία, εξετάζεται η ακουστική

επεξεργασία και η δυνατότητα ανάκλησης (αριθμοί προς τα εμπρός και αντιστρόφως) μιας σειράς ψηφίων. Ο μέγιστος βαθμός που μπορεί ένα παιδί να λάβει, είναι το είκοσι (20).

Δοκιμασία βραχύχρονης ακουστικής μνήμης

Χορηγήθηκε, το τεστ βραχύχρονης ακουστικής μνήμης, στο οποίο το παιδί ακούει έναν κατάλογο 15 ασύνδετων μεταξύ τους λέξεων, τις οποίες έπειτα πρέπει να ανακαλέσει. Ο ίδιος κατάλογος των λέξεων, επαναλαμβάνεται 4 φορές. Έπειτα από κάθε εκφώνηση του καταλόγου, ο μαθητής λέει όσες περισσότερες λέξεις μπορεί να θυμηθεί (π.χ. τύμπανο, κουρτίνα, κουδούνι, καφές, σχολείο...). Η δοκιμασία εξετάζει τον αριθμό των λέξεων που μπορεί το παιδί να συγκρατήσει σε μικρό χρονικό διάστημα (βραχύχρονη μνήμη). Μέγιστος βαθμός που μπορεί να λάβει ένα παιδί συνολικά είναι το δεκαπέντε (15).

Δοκιμασία εργαζόμενης ακουστικής μνήμης

Προκειμένου να εξεταστεί η εργαζόμενη ακουστική μνήμη, ακολουθεί μια δοκιμασία, όπου το παιδί ακούει μία νέα λίστα 15 ασύνδετων μεταξύ τους λέξεων (π.χ. γραφείο, δασοφύλακας, πτηνό, παπούτσι, θερμάστρα...). Όταν ολοκληρώνεται η εκφώνηση των νέων λέξεων, ο μαθητής καλείται να επαναλάβει, όσες περισσότερες λέξεις μπορεί από την προηγούμενα εκφωνούμενη όμως, λίστα (π.χ. τύμπανο, κουρτίνα, κουδούνι, καφές, σχολείο...). Η συγκεκριμένη δοκιμασία, λάμβανε χώρα μετά από 15 λεπτά σε σχέση με την προηγούμενη. Το τεστ ελέγχει την εργαζόμενη μνημονική επεξεργασία και τον αριθμό των λέξεων που μπορεί το παιδί να θυμηθεί μετά από την πάροδο 15 λεπτών και τη μεσολάβηση νέων ακουστικών ερεθισμάτων. Το μεγαλύτερο σκορ, είναι το δεκαπέντε (15).

Δοκιμασία ακουστικού συλλαβισμού

Χορηγήθηκε επιπλέον, ένα τεστ ακουστικού συλλαβισμού. Το παιδί καλείται, αφού ακούσει μια λέξη να μετρήσει και να πει προφορικά από πόσες συλλαβές αυτή αποτελείται. Συνολικά το τεστ έχει 19 λέξεις (διαμέρισμα, καλλιεργώ, τραμ, τρυφερός...). Η δοκιμασία εξετάζει την επεξεργασία ακουστικών λεκτικών ερεθισμάτων. Μεγαλύτερος βαθμός που μπορεί ένα παιδί να λάβει, είναι το δεκαεννιά (19).

Δοκιμασία οπτικού συλλαβισμού

Η τελευταία δοκιμασία είναι ένα τεστ οπτικού συλλαβισμού με 9 εικόνες (μπάλα, χελώνα, αστερίας...). Ο μαθητής πρέπει να δει κάθε εικόνα και σε πλαίσιο κάτω απ' αυτή να γράψει τον αριθμό των συλλαβών της λέξης που σχηματίζει βλέποντάς τη. Στη συγκεκριμένη δοκιμασία ο μαθητής χρησιμοποιεί το όνομα του αντικείμενου που εικονίζεται στην εικόνα μετά την καταγραφή των συλλαβών. Σε περίπτωση που το αντικείμενο κατανοείται από το παιδί με παραπλήσιο όνομα του αρχικά σχεδιασθέντος, η σωστή απάντηση αξιολογείται με βάση το όνομα που χρησιμοποίησε ο μαθητής. Συγκεκριμένα, εάν ο εικονιζόμενος στη δοκιμασία αστερίας (4 συλλαβές), αναγνωρισθεί από το παιδί ως αστέρι (3 συλλαβές), η σωστή απάντηση αξιολογείται με βάση τη λέξη αστέρι. Η δοκιμασία ελέγχει την οπτική διάκριση του παιδιού και τη δυνατότητα μετατροπής του οπτικού ερεθίσματος σε λεκτικό, με τη ταυτόχρονη μέτρηση συλλαβών. Μέγιστος βαθμός το εννέα (9).

Στατιστική Ανάλυση

Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν συσχετίσεις μεταξύ των σκορ των συμμετεχόντων στις 11 δοκιμασίες της νευροψυχολογικής συστοιχίας με σκοπό να ελεγχθεί ο βαθμός στον οποίο υπήρχε συνέπεια στις επιδόσεις των συμμετεχόντων. Η συγκεκριμένη ανάλυση έγινε σε ολόκληρο το δείγμα των συμμετεχόντων (N=60) κι επισημάνθηκαν οι συσχετίσεις μεταξύ δοκιμασιών που αξιολογούσαν τις ίδιες δεξιότητες (π.χ. τα δύο τεστ οπτικής διάκρισης, τα δύο τεστ οπτικής μνήμης, τα 3 τεστ ακουστικής μνήμης κλπ).

Για την πραγματοποίηση σύγκρισης μεταξύ των δύο δειγμάτων εφαρμόστηκε η στατιστική ανάλυση t – test για ανεξάρτητα μεταξύ τους δείγματα. Η τιμή του $p < 0,05$ (two – tailed) θεωρήθηκε στατιστικά σημαντική. Με τη συγκεκριμένη στατιστική ανάλυση ελέγχθηκε η υπόθεση της ερευνητικής μελέτης σύμφωνα με την οποία, υπάρχουν διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των δύο πληθυσμών και συγκεκριμένα, τα παιδιά με Δυσλεξία αναμένονταν να αποδώσουν χειρότερα από τα παιδιά της Ομάδας Ελέγχου. Ο εντοπισμός στατιστικά σημαντικών διαφορών μέσω αυτής της ανάλυσης, θα σηματοδοτούσε την πιθανή ενσωμάτωση των συγκεκριμένων δοκιμασιών σε ένα ευρύτερο φάσμα χορηγούμενων δοκιμασιών που αποσκοπούν στην ανίχνευση δυσλεξικών χαρακτηριστικών σε άλλους πληθυσμούς.

Αποτελέσματα

Αρχικά, έγιναν συσχετίσεις σε ολόκληρο το δείγμα με σκοπό να πραγματοποιηθεί μια αρχική εκτίμηση του βαθμού στον οποίο τα χορηγούμενα τεστ συγκλίνουν. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει όλες τις συσχετίσεις μεταξύ των τεστ οι οποίες είναι υψηλές και στατιστικά σημαντικές. Μάλιστα, αξίζει να σημειωθεί ότι οι συσχετίσεις μεταξύ δοκιμασιών που αξιολογούν τις ίδιες δεξιότητες είναι ιδιαίτερα υψηλές (βλέπε τις χρωματισμένες συσχετίσεις στον Πίνακα 1). Επομένως, οι συγκεκριμένες συσχετίσεις καταδεικνύουν την συνέπεια (αξιοπιστία) που διακρίνει τα αποτελέσματα στις συγκεκριμένες μετρήσεις.

Πίνακας 1. Συσχετίσεις μεταξύ των αποτελεσμάτων στις 11 δοκιμασίες (N=60)

	Τεστ 1	Τεστ 2	Τεστ 3	Τεστ 4	Τεστ 5	Τεστ 6	Τεστ 7	Τεστ 8	Τεστ 9	Τεστ 10	Τεστ 11
1. Οπτική διάκριση1	1	,62**	,68**	,50**	,60**	,58**	,59**	,41**	,52**	,55**	,54**
2. Οπτική διάκριση2		1	,64**	,52**	,68**	,74**	,47**	,45**	,49**	,57**	,46**
3. Οπτική αν.ακολ1			1	,72**	,71**	,75**	,69**	,70**	,72**	,61**	,48**
4. Οπτική αν.ακολ2				1	,53**	,59**	,47**	,57**	,59**	,38**	,42**
5. Ακουστική διάκρ1					1	,92**	,74**	,78**	,78**	,56**	,44**
6. Ακουστική διάκρ2						1	,73**	,76**	,76**	,62**	,49**
7. Ακουστ. αν.ακολ.							1	,73**	,80**	,63**	,53**
8. Βραχ. ακ/κη μνήμ								1	,88**	,48**	,35**
9. Εργ. ακ/κη μνήμ									1	,56**	,44**
10. Ακουστ. συλλ.										1	,80**
11. Οπτικ. συλλ.											1

**p < 0.01

Σημείωση: Με καφέ χρώμα επισημαίνεται η συσχέτιση μεταξύ των δύο τεστ οπτικής διάκρισης (1 & 2)

Με πράσινο χρώμα επισημαίνεται η συσχέτιση μεταξύ των δύο τεστ οπτικής μνήμης (3 & 4)

Με μπλε χρώμα επισημαίνεται η συσχέτιση μεταξύ των δύο τεστ ακουστικής διάκρισης (5 & 6)

Με κόκκινο χρώμα επισημαίνονται οι συσχετίσεις μεταξύ των τριών τεστ ακουστικής μνήμης (7, 8, 9)

Με μωβ χρώμα επισημαίνεται η συσχέτιση μεταξύ των δύο τεστ συλλαβισμού (10 & 11)

Στη συνέχεια, στον πίνακα 2, παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των επιδόσεων και των δύο ερευνητικών ομάδων, δηλαδή των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών της ομάδας ελέγχου σε κάθε ερευνητική δοκιμασία ξεχωριστά (t – test). Προκειμένου να καταστούν πιο παραστατικά, οι διαφορές στο σύνολο των δοκιμασιών μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών της ομάδας ελέγχου, παρατίθενται και στο γράφημα 1.

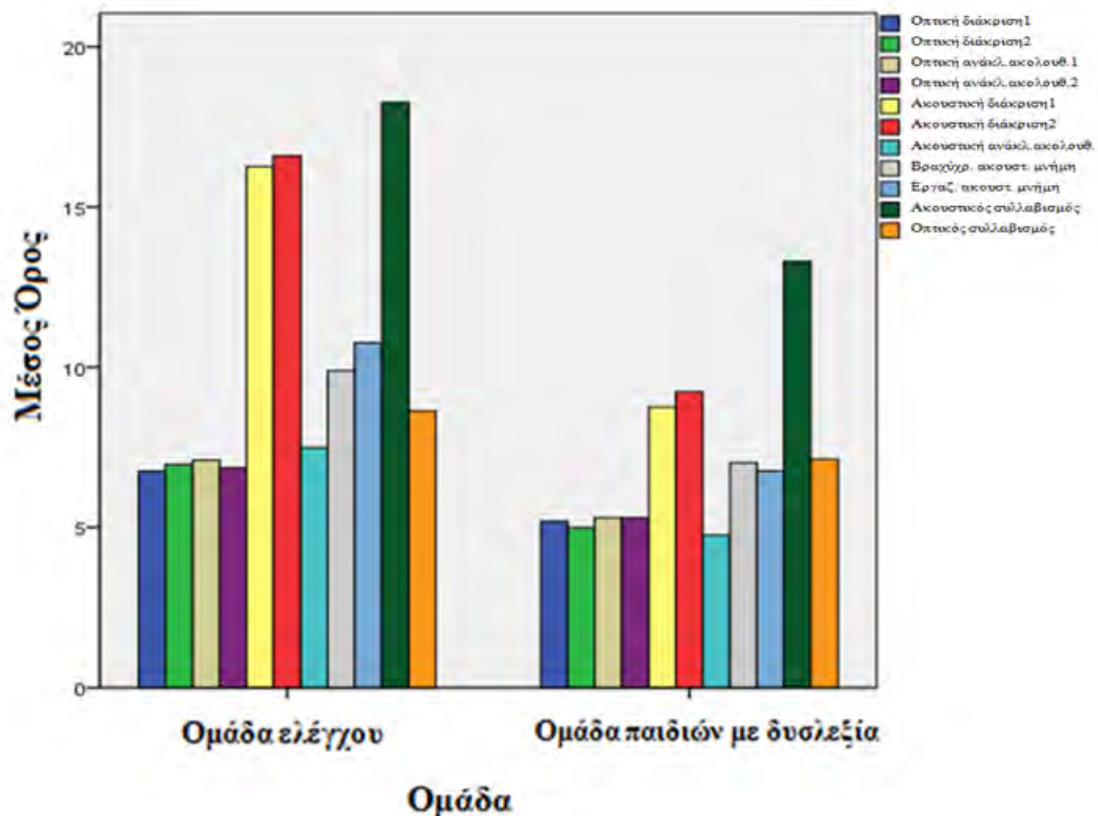
Πίνακας 2 : Μέσοι Όροι των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών της ομάδας ελέγχου στις νευροψυχολογικές δοκιμασίες

Νευροψυχολογική συστοιχία δοκιμασιών	Παιδιά ομάδας ελέγχου (N=30)		Παιδιά με δυσλεξία (N=30)		t
	M.O	T.A.	M.O	T.A.	
1. Οπτική διάκριση1	6.77	6.26	5.20	1.38	5.68***
2. Οπτική διάκριση2	6.97	.49	5.00	1.82	5.72***
3. Οπτική ανάκλ.ακολουθ.1	7.10	.85	5.30	1.32	6.30***
4. Οπτική ανάκλ.ακολουθ.2	6.87	.86	5.30	1.47	5.05***
5. Ακουστική διάκριση1	16.27	2.07	8.77	4.20	8.78***
6. Ακουστική διάκριση2	16.60	1.79	9.23	3.55	10.15***
7. Ακουστική ανάκλ.ακολουθ.	7.50	1.01	4.77	1.41	8.65***
8. Βραχύχρ. ακουστ. μνήμη	9.89	1.02	7.02	2.07	6.83***
9. Εργαζ. ακουστ. μνήμη	10.77	1.43	6.77	2.34	7.97***
10. Ακουστικός συλλαβισμός	18.27	.98	13.30	4.60	5.80***
11. Οπτικός συλλαβισμός	8.63	.72	7.13	2.01	3.84***

***p < 0.001

Σημείωση 1: Τα τεστ 1-4 έχουν 8 ασκήσεις κι επομένως το εύρος των βαθμολογιών είναι 0-8. Αντίστοιχα, το εύρος στα τεστ 5-7 είναι 0-20, στα τεστ 8-9 είναι 0-15, στο τεστ 10 είναι 0-19, και στο τεστ 11 είναι 0-9.

Σημείωση 2: Η συγκεκριμένη νευροψυχολογική συστοιχία δοκιμασιών δεν έχει σταθμιστεί κι επομένως δεν υπάρχουν ξεκάθαρα όρια διαχωρισμού των συμμετεχόντων σε τυπικό και μη τυπικό πληθυσμό. Οι παρατηρούμενες διαφορές αποδίδονται στον τρόπο δημιουργίας των υπό σύγκριση ομάδων.



Από την παράθεση των αποτελεσμάτων διαπιστώνεται πως, στη δοκιμασία οπτικής διάκρισης 1 τα παιδιά με δυσλεξία σημείωσαν χαμηλότερο σκορ σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου $t_{(58)} \mathbf{5.68} \ p < 0.001$. Το συγκεκριμένο εύρημα, παρουσιάζει υψηλή στατιστική σημαντικότητα. Παρόμοια, στη δοκιμασία οπτικής διάκρισης 2, τα παιδιά με δυσλεξία είχαν στατιστικώς χαμηλότερο σκορ σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, $t_{(58)} \mathbf{5.72} \ p < 0.001$. Παρατηρείται επομένως, ότι και στις δύο δοκιμασίες οπτικής διάκρισης, τα παιδιά με δυσλεξία είχαν χαμηλότερες επιδόσεις σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου.

Στη δοκιμασία οπτικής ανάκλησης ακολουθιών 1 τα παιδιά με δυσλεξία είχαν στατιστικώς σημαντικά, χαμηλότερα σκορ, $t_{(58)} \mathbf{6.30} \ p < 0.001$, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Αντίστοιχα, στη δοκιμασία οπτικής ανάκλησης ακολουθιών 2, υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές, αφού $t_{(58)} \mathbf{5.05} \ p < 0.001$. Και στις δύο δοκιμασίες οπτικής ανάκλησης ακολουθιών, στις οποίες εξετάζονταν η οπτική μνήμη, τα παιδιά με δυσλεξία είχαν χαμηλότερα σκορ σε σχέση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης.

Στις δοκιμασίες ακουστικής διάκρισης 1 και 2 οι μαθητές με δυσλεξία, σημείωσαν επίσης χαμηλότερα σκορ σε σύγκριση με τους μαθητές της ομάδας

ελέγχου, με $t_{(58)} \mathbf{8.78}$ $p<0.001$ και $t_{(58)} \mathbf{10.15}$ $p<0.001$, αντίστοιχα. Μάλιστα, τα αποτελέσματα κατέδειξαν υψηλή στατιστική σημαντικότητα, στις συγκεκριμένες δοκιμασίες.

Επίσης χαμηλότερα σκορ εντοπίστηκαν στη δοκιμασία ακουστικής ανάκλησης ακολουθιών, στην ομάδα παιδιών με δυσλεξία σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, $t_{(58)} \mathbf{8.65}$ $p<0.001$. Στη συγκεκριμένη δοκιμασία που εξέταζε την ακουστική μνήμη, τα παιδιά με δυσλεξία είχαν στατιστικώς χαμηλότερες επιδόσεις σε σύγκριση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης.

Στη δοκιμασία βραχύχρονης ακουστικής μνήμης, όπως επίσης και στη δοκιμασία της εργαζόμενης ακουστικής μνήμης, οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία, ήταν χαμηλότερες σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, με $t_{(58)} \mathbf{6.83}$ $p<0.001$ και $t_{(58)} \mathbf{7.97}$ $p<0.001$, αντίστοιχα.

Στον ακουστικό συλλαβισμό οι μαθητές με δυσλεξία, είχαν στατιστικώς, σημαντικές διαφορές στις επιδόσεις τους συγκριτικά με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου, με τους πρώτους να σημειώνουν χαμηλότερα σκορ, $t_{(58)} \mathbf{5.80}$ $p<0.001$. Στον οπτικό συλλαβισμό τέλος, τα παιδιά με δυσλεξία σημείωσαν επίσης στατιστικώς σημαντικά, χαμηλότερα σκορ σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου $t_{(58)} \mathbf{3.84}$ $p<0.001$.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα έρευνα, θέλησε να εξετάσει τις επιδόσεις παιδιών με δυσλεξία, σε οπτικού και ακουστικού τύπου δοκιμασίες, όπως επίσης και σε δοκιμασίες οπτικής και ακουστικής βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης. Ακόμη, θέλησε να εντοπίσει την ύπαρξη διαφορών στις απαντήσεις των παιδιών με δυσλεξία σε σύγκριση με αυτές της ομάδος ελέγχου, στο σύνολο των χορηγούμενων δοκιμασιών. Οι ακουστικές, οπτικές και μνημονικές δεξιότητες, σχετίζονται με την απόκτηση αναγνωστικών δεξιοτήτων (Bell, McCallum & Cox, 2003).

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, φάνηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία είχαν χαμηλότερη επίδοση σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, σε όλες τις χορηγούμενες δοκιμασίες. Αξίζει να τονισθεί πως και στις έντεκα δοκιμασίες, βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Αναλυτικά, η πρώτη ερευνητική υπόθεση ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν χαμηλότερη επίδοση σε δοκιμασίες οπτικού περιεχομένου, επαληθεύτηκε, καθώς τα παιδιά με δυσλεξία είχαν στατιστικώς σημαντικά, χαμηλότερες επιδόσεις σε όλες τις δοκιμασίες οπτικού περιεχομένου σε σύγκριση με τις επιδόσεις των παιδιών της ομάδας ελέγχου. Η επιλογή των δοκιμασιών οπτικής διάκρισης, οπτικής ανάκλησης ακολουθιών και οπτικού συλλαβισμού, βασίστηκε στις θεωρήσεις για ελλείμματα στην οπτική αντίληψη, την οπτική διάκριση και την οπτική μνήμη, στη δυσλεξία (Ziegler et al., 2010; Bosse & Valdois, 2009; Valdois et al., 2012; Trauzettel - Klosinski et al., 2010; Lallier, Donnadieu & Valdois, 2010; Bosse et al., 2007).

Συγκεκριμένα, στις δοκιμασίες οπτική διάκριση 1 και οπτική διάκριση 2, οι μαθητές με δυσλεξία σημείωσαν μικρότερο αριθμό εντοπισμένων στοιχείων που έλειπαν στην κάθε εικόνα, σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου. Αντίστοιχα, στις δοκιμασίες οπτικής ανάκλησης ακολουθιών 1 και 2, τα παιδιά με δυσλεξία σημείωσαν χαμηλότερο αριθμό, σχημάτων – συμβόλων που μπόρεσαν να ανακαλέσουν με τη σωστή σειρά, σε σχέση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Ακόμη, στη δοκιμασία οπτικού συλλαβισμού, τα παιδιά με δυσλεξία είχαν λιγότερες σωστές απαντήσεις, αναφορικά με τον ορθό συλλαβισμό των λέξεων που σχημάτιζαν από τις εικόνες που έβλεπαν, συγκριτικά με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου.

Γενικά, έχει αποδειχθεί πως τα παιδιά με δυσλεξία, παρουσιάζουν ασυνήθιστες «οφθαλμολογικές κινήσεις», με χαρακτηριστικό τους, τη μεγάλη αστάθεια και τη σύντομη διάρκεια συγκέντρωσης (Στασινός, 1999). Κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης, οι δυσκολίες αυτές οδηγούν σε αναγνωστικά ελλείμματα. Η επίδοση των παιδιών σε δοκιμασίες οπτικού τύπου, έχει συσχετιστεί επίσης με την δυνατότητα ανάγνωσης ψευδολέξεων (Talcott, Hansen & Stein, 1998) καθώς και με την ύπαρξη ή μη φωνολογικών ελλειμμάτων (Van Ingelghem, Van Wieringen, Wouters, Vandebussche & Onghena, 2001). Οι Stein & Talcott (1999), ανέφεραν πως ελλείμματα στην επεξεργασία, στη μεγαλοκυτταρική οδό έχουν ως αποτέλεσμα ελλείμματα στην οπτική επεξεργασία. Έχει διατυπωθεί πως, οι αναγνωστικές δυσκολίες των παιδιών με δυσλεξία, απορρέουν από μια ελαττωματική λειτουργία του συστήματος της οπτικής αντίληψης, η οποία μπορεί να επηρεάσει την επεξεργασία των πληροφοριών (Πόρποδας, 1997). Έχει επίσης παρατηρηθεί ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν ελλείμματα σε δοκιμασίες που απαιτείται τήρηση της ακολουθίας των συμβόλων, κάτι που φάνηκε και στην παρούσα ερευνητική μελέτη με την χορήγηση των δοκιμασιών οπτικής ανάκλησης ακολουθιών.

Οι Georgiou, Papadopoulos, Zarouna & Parrila (2012), εξέτασαν την πιθανότητα ύπαρξης οπτικών ελλειμμάτων σε παιδιά με δυσλεξία στην Ελλάδα και εάν αυτά τα πιθανά ελλείμματα συνδέονταν με ελλείμματα στη φωνολογία. Τα αποτελέσματα της έρευνας, κατέδειξαν μειωμένες επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, σε οπτικές δοκιμασίες. Τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής μελέτης, συμφωνούν με τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας καθώς και στην παρούσα έρευνα σημειώθηκαν, χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία σε σχέση με τα παιδιά της ομάδος ελέγχου, σε όλες τις οπτικού τύπου δοκιμασίες. Οι Wright & Conlon (2009), εξετάζοντας επίσης την οπτική επεξεργασία παιδιών με δυσλεξία, σε μια έρευνά τους, κατέληξαν σε αντίστοιχα συμπεράσματα.

Οι Menghini και συν. (2010), μελετώντας επίσης την πιθανότητα ύπαρξης ενός οπτικού ελλείμματος σε ένα δείγμα παιδιών με δυσλεξία, κατέληξαν ότι τα παιδιά παρουσίαζαν ελλείμματα στην οπτική επεξεργασία. Τα ευρήματα και της παρούσας έρευνας, συμφωνούν με τα ευρήματα της παραπάνω μελέτης, καθώς φάνηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία, είχαν στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου στις δοκιμασίες οπτικής

διάκρισης, οπτικής ανάκλησης ακολουθιών και οπτικού συλλαβισμού. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν βρεθεί και σε άλλες έρευνες. Οι Jones, Branigan & Kelly (2008), εντόπισαν σημαντικές διαφορές στην οπτική επεξεργασία μεταξύ δυσλεξικών και μη δυσλεξικών αναγνώστων. Κάποιες από τις διαφορές, σύμφωνα με τους ερευνητές, σχετιζόνταν με βλάβες σε επιμέρους στοιχεία που εμπλέκονται στην αναγνωστική διαδικασία. Αντίστοιχα σε μία άλλη έρευνα, οι δυσλεξικοί αναγνώστες είχαν λιγότερες σωστές απαντήσεις σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Pammer, Lavis, Hansen & Cornelissen, 2004).

Η αναπτυξιακή δυσλεξία, έχει επίσης συνδεθεί από ορισμένους ερευνητές με ελλείμματα στην οπτική προσοχή. Συγκεκριμένα, οι Marendaz, Valdois & Walch (1996), έδειξαν πως τα παιδιά με δυσλεξία δυσκολεύονται όταν σε δοκιμασίες, καλούνται να αναζητήσουν ένα ερέθισμα – στόχο, ανάμεσα σε διασπαστές και κατέδειξαν επίσης πως τα παιδιά είχαν δυσκολία όταν η δοκιμασία απαιτούσε οπτική προσοχή, για σειριακή αναζήτηση, ενώ δεν φάνηκε κάτι αντίστοιχο σε δοκιμασίες παράλληλης αναζήτησης. Οι ερευνητές, τόνισαν πως αυτό το έλλειμμα οπτικής αναζήτησης μπορεί να προέρχεται είτε από δυσκολία στην αντίληψη ομαδοποιημένων ερεθισμάτων (αριθμός ερεθισμάτων που μπορεί το άτομο να επεξεργαστεί ταυτόχρονα σε μια σειριακή αναζήτηση) είτε από κάποιο πρόβλημα στη μετατόπιση της προσοχής. Επίσης, σε άλλη έρευνα (Pes, Walsh & Richardson, 2000), φάνηκε πως μία υπο – ομάδα παιδιών με δυσλεξία, είχε ελλείμματα στην οπτική προσοχή σε συνδυασμό με δυσκολίες στην οπτική επεξεργασία της μεγαλοκυτταρικής οδού. Ακόμη, αξίζει να τονισθεί πως έχουν βρεθεί ελλείμματα στην σειριακή αναζήτηση σε παιδιά με δυσλεξία χωρίς την ύπαρξη φωνολογικών ελλειμμάτων (Valdois, 1996). Στις δοκιμασίες οπτικής ανάκλησης ακολουθιών, με χρήση σχημάτων και συμβόλων, που μεταξύ άλλων απαιτούνταν και οπτική προσοχή από τους συμμετέχοντες, οι δυσλεξικοί μαθητές είχαν χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τους μη δυσλεξικούς αναγνώστες, και στην παρούσα ερευνητική μελέτη.

Οι Jones, Branigan & Kelly (2008), εντόπισαν επίσης χαμηλότερες επιδόσεις σε δυσλεξικούς αναγνώστες και εστίασαν – μεταξύ άλλων – στη δυσκολία που είχαν οι τελευταίοι, στην ταχεία αναγνώριση του ερεθίσματος – στόχου και του προσανατολισμού του. Αξίζει να αναφερθεί, ότι κάποιοι ερευνητές κατέδειξαν άμεση σχέση μεταξύ ελλειμμάτων οπτικής προσοχής και φωνολογικών διαταραχών στην αναπτυξιακή δυσλεξία (Lallier, Donnadieu & Valdois, 2010). Ακόμη τόνισαν, ότι ένα

πιθανό έλλειμμα στην οπτική επεξεργασία και προσοχή επηρεάζει την ανάγνωση και κυρίως την ανάγνωση ψευδολέξεων. Οι Valdois, Bosse & Tainturier (2004), τόνισαν πως δε μπορεί μόνο το φωνολογικό έλλειμμα να αποτελεί τη μοναδική αιτία των δυσκολιών στην απόκτηση αναγνωστικών ικανοτήτων, στη δυσλεξία. Επισήμαναν, πως ένα οπτικό έλλειμμα προσοχής αποτελεί την αιτία για τις αναγνωστικές δυσκολίες. Ακόμη, σε αντίθεση με τους Lallier et al. (2010), διαχώρισαν τις οπτικές δεξιότητες από τις φωνολογικές αναφορικά με την ανάγνωση, τονίζοντας πως οι τελευταίες λειτουργούν ανεξάρτητα.

Παρά τη μειωμένη επίδοση στις έρευνες που αναφέρθηκαν, των παιδιών με δυσλεξία, σε σχέση με τους συνομηλίκους τους, σε δοκιμασίες οπτικού περιεχομένου, οι ερευνητές δεν έχουν μέχρι σήμερα συμφωνήσει, για το αν η ύπαρξη ενός οπτικού ελλείματος, αποτελεί την κύρια ή τη μοναδική αιτία της δυσλεξίας. Πολλοί υποστηρίζουν πως το έλλειμμα στην οπτική επεξεργασία, αποτελεί ένα κομμάτι μίας μεγαλύτερης αισθητηριακής δυσλειτουργίας. Άλλοι, ότι είναι ένα χαρακτηριστικό των παιδιών με δυσλεξία μη κυρίαρχο όμως για την εμφάνισή της, ενώ ορισμένοι τονίζουν πως εκτός του φωνολογικού ελλείματος υπάρχει και άλλη δεύτερη κυρίαρχη αιτιολογία για την εμφάνιση της δυσλεξίας και είναι αυτή της υπόθεσης του οπτικού ελλείματος.

Η 2^η ερευνητική υπόθεση, που τέθηκε στην παρούσα μελέτη και η οποία σχετίζονταν με την επίδοση των παιδιών με δυσλεξία σε δοκιμασίες ακουστικού περιεχομένου, επαληθεύτηκε επίσης. Συγκεκριμένα, τα παιδιά με δυσλεξία, είχαν στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στις δοκιμασίες ακουστικής επεξεργασίας – διάκρισης, ακουστικής ανάκλησης και ακουστικού συλλαβισμού, σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου. Οι παραπάνω δοκιμασίες ακουστικού περιεχομένου, χορηγήθηκαν βάσει των θεωριών για ύπαρξη ενός ακουστικού ελλείματος στη δυσλεξία (Tallal, 1980; Witton et al., 1998; Goswami et al., 2002). Αναλυτικά, στις δοκιμασίες ακουστικής διάκρισης 1 και 2, τα παιδιά με δυσλεξία βρήκαν λιγότερες σωστές απαντήσεις, σχετικά με το ποια λέξη δεν ομοιοκαταληκτούσε με τις άλλες, σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου. Ακόμη, στη δοκιμασία ακουστικής ανάκλησης ακολουθιών τα παιδιά με δυσλεξία σημείωσαν μικρότερο αριθμό ανακαλούμενων ψηφίων, σε σχέση με τους μη δυσλεξικούς μαθητές. Επιπρόσθετα, σημείωσαν επίσης μικρότερο αριθμό ανακαλούμενων λέξεων στις δοκιμασίες βραχύχρονης και εργαζόμενης ακουστικής

μνήμης. Στη δοκιμασία ακουστικού συλλαβισμού τέλος, η ομάδα των παιδιών με δυσλεξία σημείωσε μικρότερο αριθμό σωστά συλλαβισμένων λέξεων σε σχέση με την ομάδα των παιδιών τυπικής ανάπτυξης.

Αντίστοιχα της παρούσας ερευνητικής μελέτης αποτελέσματα, υπήρξαν και σε άλλες έρευνες. Οι Wright & Conlon (2009), εξέτασαν την ακουστική επεξεργασία σε παιδιά με δυσλεξία και σε φυσιολογικούς αναγνώστες. Μετά την χορήγηση γνωστικών, αισθητηριακών και ψυχοσωματικών δοκιμασιών, οι ερευνητές κατέληξαν πως η ομάδα των δυσλεξικών παιδιών ήταν λιγότερο ευαίσθητη από αυτή της ομάδας ελέγχου σε τονικά ερεθίσματα. Οι ερευνητές διαπίστωσαν πως τα παιδιά με δυσλεξία έχουν γενικά ελλείμματα στην ακουστική επεξεργασία. Γενικά, τόνισαν πως το 20%-30% των παιδιών με δυσλεξία παρουσιάζουν κάποιο έλλειμμα στην αισθητηριακή επεξεργασία, το οποίο έχει αρνητική επίδραση στην αναγνωστική ικανότητα. Αξίζει να αναφερθεί, πως τα ελλείμματα στην ακουστική επεξεργασία φάνηκε να είναι ιδιαίτερα αισθητά, όταν οι δοκιμασίες απαιτούσαν δύο ή περισσότερα ξεχωριστά ερεθίσματα. Αντίστοιχα αποτελέσματα, εντοπίστηκαν και στην παρούσα έρευνα, με τα παιδιά με δυσλεξία να έχουν μειωμένες επιδόσεις σε όλες τις δοκιμασίες ακουστικού περιεχομένου. Κάτι τέτοιο δε διαπιστώθηκε όμως, στην έρευνα των Georgiou, Papadopoulos, Zarouna & Parrila (2012). Οι τελευταίοι, εξέτασαν την πιθανότητα ύπαρξης ακουστικών ελλειμμάτων σε παιδιά με δυσλεξία στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα της έρευνας, δεν κατέδειξαν μειωμένες επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία σε ακουστικές δοκιμασίες, σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου.

Οι Stein & Talcott (1999), ανέφεραν πως ελλείμματα στην επεξεργασία, στη μεγαλοκυτταρική οδό έχουν ως αποτέλεσμα ελλείμματα στην ακουστική επεξεργασία. Τόνισαν πως, αυτά τα ελλείμματα στην ακουστική επεξεργασία, μπορεί να οδηγούν σε προβλήματα στην φωνολογική ανάλυση, η οποία αποτελεί τη βασική αιτία για τα αναγνωστικά προβλήματα.

Οι Menghini και συν. (2010), μελέτησαν επίσης την πιθανότητα ύπαρξης ακουστικού ελλείμματος σε ένα δείγμα παιδιών με δυσλεξία. Διαπίστωσαν, ότι τα παιδιά παρουσίαζαν ελλείμματα στην ακουστική επεξεργασία. Οι τελευταίοι είχαν βρει και ελλείμματα στην οπτική επεξεργασία. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με την υπόθεση πως στην δυσλεξία μπορεί να υπάρχουν πολλαπλά ελλείμματα σε διαφορετικές νευροβιολογικές περιοχές, καθιστώντας έτσι, πολύ –

παραγοντική την αιτία εμφάνισής της. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, ταιριάζουν με τα ευρήματα της παραπάνω ερευνητικής μελέτης, καθώς φάνηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία, είχαν στατιστικώς σημαντικά, χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου σε όλες τις δοκιμασίες ακουστικού περιεχομένου.

Η Tallal και οι συνεργάτες της (1980) επίσης, ανέφεραν πως στα άτομα με δυσλεξία υπάρχει ένα μη γλωσσικό ακουστικό έλλειμμα. Η συγκεκριμένη υπόθεση βασίστηκε σε έρευνα που έδειξε πως τα άτομα με δυσλεξία είχαν χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τους τυπικούς αναγνώστες σε δοκιμασίες ακουστικής χρονικής επεξεργασίας (Tallal, 1980). Μετά τη μελέτη της Tallal και των συνεργατών της (1980), ακολούθησαν πολλές ακόμη, που εξέταζαν τη πιθανότητα ύπαρξης ακουστικού ελλείμματος σε άτομα με δυσλεξία, με τη χορήγηση δοκιμασιών ακουστικής διάκρισης (Ahissar, Protopapas, Reid & Merzenich, 2000; France et al., 2002; Hari, Valta & Uutela, 1999).

Από τα αποτελέσματα μιας ακόμη έρευνας (Stefanics και συν., 2011), φάνηκε ότι τα παιδιά με δυσλεξία, έχουν διαφορές στην ακουστική επεξεργασία, σε σχέση με τους συνομηλίκους τους, χωρίς δυσλεξία. Παρόλα αυτά, τα δεδομένα δεν υποστηρίζουν, μέχρι στιγμής, ανάδυση δυσκολίας, σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο, της ακουστικής επεξεργασίας. Αξίζει να τονισθεί πως η συγκεκριμένη υπόθεση, δηλαδή η ύπαρξη ενός μη γλωσσικού ακουστικού ελλείμματος, έχει δεχτεί και κριτική (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004).

Οι Marshall, Snowling & Bailey (2001), εντόπισαν ελλείμματα σε παιδιά με δυσλεξία σε δοκιμασίες ακουστικού περιεχομένου και κυρίως σε δοκιμασίες διαγραφής του φωνήματος ή επανάληψης ψευδολέξεων. Επίσης, τα παιδιά με δυσλεξία σημείωσαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις σε δοκιμασίες εύρεσης της ομοιοκαταληξίας, προφορικά, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Έχει φανεί πως η εμπειρία των παιδιών με τις ηχητικές ομοιότητες των λέξεων, μπορεί να τα βοηθήσει να σχηματίσουν ορθογραφικές αναλογίες στην ανάγνωση και στη γραφή (Goswami & Bryant, 1990). Μελέτες έχουν εντοπίσει δυσκολίες στα παιδιά με δυσλεξία, στο να εντοπίσουν και να ανιχνεύσουν ρίμες – ομοιοκαταληξίες και ορθογραφικές αναλογίες μέσα στις λέξεις και αυτό φαίνεται να είναι μία από τις αιτίες για τις αναγνωστικές τους δυσκολίες (Goswami, 1990). Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, συμφωνούν

με τα παραπάνω ευρήματα, καθώς φάνηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία συνολικά, είχαν, στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις σε όλες τις δοκιμασίες ακουστικής διάκρισης (συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμασιών εύρεσης ομοιοκαταληξίας), σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Κάτι τέτοιο δεν επιβεβαιώθηκε στην έρευνα των Paul, Bott, Heim, Wienbruch & Elbert (2006), οι οποίοι εντόπισαν φωνολογικό και όχι ακουστικό έλλειμμα σε παιδιά με δυσλεξία. Αντίθετα σε μια άλλη έρευνα (Törmänen & Takala, 2009), στην οποία εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα παρέμβασης με χρήση ενός μη λεκτικού οπτικο – ακουστικού παιχνιδιού, σε παιδιά με δυσλεξία, φάνηκε πως μία πληθώρα αναγνωστικών δεξιοτήτων που σχετίζονταν με τη φωνολογική επεξεργασία, βελτιώθηκαν. Η βελτίωση στην επίδοση φάνηκε ειδικά σε μικρότερης ηλικίας παιδιά και κυρίως, στην αύξηση της ακρίβειας ανάγνωσης ψευδολέξεων.

Με βάση τα παραπάνω, φάνηκε πως σε αρκετές μελέτες έχουν εντοπιστεί ελλείμματα στα παιδιά με δυσλεξία, στην ακουστική επεξεργασία. Βέβαια υπάρχουν και μελετητές, οι οποίοι δε συμφωνούν με την πιθανότητα ύπαρξης ακουστικού ελλείμματος βάσει των αποτελεσμάτων των ερευνών τους. Ακόμη όμως και οι ερευνητές εκείνοι που υποστηρίζουν τη συγκεκριμένη υπόθεση δεν είναι σε θέση τουλάχιστον μέχρι σήμερα, να εξακριβώσουν εάν κάποια συγκεκριμένη ακουστική παράμετρος, είναι περισσότερο «ελλειμματική» σε σχέση με κάποια άλλη. Τα δεδομένα που προκύπτουν, επικεντρώνονται κυρίως στην άποψη, ότι τα παιδιά με δυσλεξία, παρουσιάζουν γενικές ακουστικές δυσκολίες. Μία ακόμη διαφορά που εντοπίζεται στις έρευνες, μεταξύ δυσλεξικών και ηλικιακά εξισωμένων παιδιών, έχει να κάνει με την εγκεφαλική πλευρίωση. Τα άτομα με δυσλεξία, φαίνεται πως ενεργοποιούν, σε μεγαλύτερο βαθμό και πιο γρήγορα το δεξί σε σχέση με το αριστερό ημισφαίριο, σε αντίθεση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης (Galaburda, Sherman, Rosen, Aboitiz & Geschwind, 1985).

Η 3^η ερευνητική υπόθεση, αφορούσε την επίδοση των παιδιών με δυσλεξία στις δοκιμασίες βραχύχρονης και εργαζόμενης οπτικής και ακουστικής μνήμης. Και η 3^η υπόθεση της παρούσας μελέτης επιβεβαιώθηκε, καθώς φάνηκε από τη στατιστική ανάλυση, πως τα παιδιά με δυσλεξία είχαν στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις, σε όλες τις δοκιμασίες που περιλάμβαναν χρήση της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης. Οι δοκιμασίες οπτικής και ακουστικής ανάκλησης ακολουθιών, βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης χορηγήθηκαν με βάση το θεωρητικό πλαίσιο

που υποστηρίζει ότι τα παιδιά με δυσλεξία εμφανίζουν μειωμένη μνήμη εργασίας και βραχυπρόθεσμη μνήμη (Sela et al., 2012; Ackerman et al., 1990; McDougall, Hulme, Ellis & Monk, 1994).

Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία είχαν λιγότερες σωστές απαντήσεις σχετικά τόσο με την οπτική ανάκληση σειράς σχημάτων – συμβόλων όσο και με την ακουστική ανάκληση ψηφίων και μιας σειράς ασύνδετων μεταξύ τους λέξεων, συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα αυτά, συμφωνούν με αντίστοιχα αποτελέσματα άλλων ερευνών υποδεικνύοντας πως τα παιδιά με δυσλεξία φαίνεται να μειονεκτούν σε σύγκριση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης όσον αφορά δραστηριότητες εύρεσης αλληλουχίας στοιχείων (Swanson & Sachse – Lee, 2001; Wolf, 1991). Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες – δοκιμασίες, εμπεριέχουν συντονισμό γνωστικών και μνημονικών διαδικασιών σε συνδυασμό με ταχεία επεξεργασία πληροφοριών.

Έχει φανεί πως ορισμένα παιδιά με δυσλεξία, αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να ανακαλέσουν πληροφορίες από τη μνήμη τους, κάτι που φάνηκε και στην παρούσα έρευνα. Για κάποια παιδιά, αυτή η δυσκολία παρουσιάζεται στην ανάγνωση και στο συλλαβισμό συμβόλων όπως τα γράμματα, οι αριθμοί και οι γραπτές λέξεις. Για άλλα παιδιά, το έλλειμμα είναι ευρύτερο και έτσι αυτά παρουσιάζουν δυσκολίες στην επεξεργασία πληροφοριών στη μνήμη που σχετίζονται με ονόματα, σχήματα – σύμβολα, ήχους λέξεων. Η συγκεκριμένη δυσκολία ανάκλησης λέξεων, γραμμάτων, ήχων και συμβόλων οδηγεί σε αναγνωστική καθυστέρηση. Τα άτομα με δυσλεξία που παρουσιάζουν δυσκολίες ανάκλησης μιας σειράς πληροφοριών (σχήματα, ψηφία, λέξεις), ενώ μπορεί να γνωρίζουν τις πληροφορίες εντούτοις δεν μπορούν να τις ανασύρουν γρήγορα από τη μνήμη. Η συγκεκριμένη δυσκολία οδηγεί τα παιδιά στο να καταβάλουν μεγάλη προσπάθεια κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης, τόση ώστε να μη μπορούν έπειτα να κατανοήσουν τι έχουν διαβάσει (Hultquist, 2007).

Αξίζει να σημειωθεί πως τα παιδιά με δυσλεξία, παρουσιάζουν χαμηλές επιδόσεις σε δοκιμασίες βραχύχρονης εργαζόμενης μνήμης, είτε το ερέθισμα παρουσιάζεται οπτικά είτε ακουστικά, καταδεικνύοντας έτσι, πως το πρόβλημα που παρουσιάζεται δε σχετίζεται με τον τρόπο παρουσίασης του υλικού, για τη συγκεκριμένη λειτουργία, σύμφωνα με τους ερευνητές (Shankweiler, Liberman, Mark, Fowler & Fischer, 1979). Παρόλο που το έλλειμμα στη βραχύχρονη μνήμη,

στα άτομα με δυσλεξία δε περιορίζεται σε δοκιμασίες που περιλαμβάνουν ανάγνωση εντούτοις φαίνεται να είναι πιο συγκεκριμένο σε λεκτικές μνημονικές διεργασίες.

Γενικά, έχει διαπιστωθεί πως η μνήμη και πιο συγκεκριμένα, η εργαζόμενη μνήμη συνδέεται άμεσα με την κατανόηση του γραπτού λόγου (Cornoldi & Vecchi, 2003). Υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα που υποστηρίζουν τη σχέση μεταξύ μνημονικών ελλειμμάτων και αναπτυξιακής δυσλεξίας. Αρκετές έρευνες κατέδειξαν ελλειμματική μνημονική λειτουργία σε παιδιά με δυσλεξία μετά την χορήγηση δοκιμασιών που περιλάμβαναν κυρίως επανάληψη ψευδολέξεων και ακουστικής βραχύχρονης και μη λεκτικής εργαζόμενης μνήμης (Jeffries & Everatt, 2004; Landerl, 2003; Jorm, 1983; Stanovich, Siegel & Gottardo, 1997).

Έχουν επίσης εντοπιστεί ελλείμματα στη λειτουργία της οπτικοχωρικής εργαζόμενης μνήμης, μετά από σχετικές δοκιμασίες (Swanson & Siegel, 2001). Δοκιμασίες που απαιτούσαν τη λειτουργία οπτικοχωρικής εργαζόμενης μνήμης, χορηγήθηκαν και στην παρούσα ερευνητική μελέτη (δοκιμασίες οπτικής ανάκλησης ακολουθιών). Γενικά, έχει φανεί πως τα παιδιά με δυσλεξία, παρουσιάζουν διαταραχές στην εργαζόμενη οπτική μνήμη, κάτι το οποίο επηρεάζει ως ένα βαθμό, τις καθημερινές ακαδημαϊκές τους επιδόσεις (Taraban, Rynearson & Kerr, 2000; Meneghetti, Carreti & De Beni, 2006). Παρόλα αυτά, υπάρχουν και μελέτες που δε βρήκαν διαφορές μεταξύ παιδιών με δυσλεξία και παιδιών της ομάδας ελέγχου σε μνημονικές δοκιμασίες (Bowers, 1995). Οι ερευνητές θεωρούν πως αυτά τα αντιφατικά αποτελέσματα προέρχονται από τη συμμετοχή στις έρευνες παιδιών με διάφορους υπο – τύπους δυσλεξίας.

Οι Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon (2004), διερεύνησαν την εμπλοκή της μακρόχρονης και εργαζόμενης μνημονικής λειτουργίας στην ανάγνωση. Η αναγνώριση μιας λέξης, είναι μια διαδικασία λεκτικής ανάκτησης. Μια σειρά γραμμάτων πρέπει να αναγνωριστούν ως λέξη και το όνομα και η ερμηνεία της λέξης να ανακτηθούν από τη μνήμη. Η καθιέρωση των μνημονικών αναπαραστάσεων για τις ακολουθίες γραμμάτων, δεν μπορεί να λειτουργήσει ομαλά εάν η ενεργοποίηση των φωνημάτων που αντιστοιχίζονται με κάθε γράφημα, είναι πολύ αργή, τόσο που να μη δημιουργούνται τελικά σχέσεις μεταξύ των γραφημάτων μιας ακολουθίας (Bowers, 1995). Αυτό μπορεί να σημαίνει πως, τα παιδιά με δυσλεξία δε μαθαίνουν να αντιλαμβάνονται μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες όπως οι τυπικές συλλαβές ή

τα μορφήματα, ως σύνολο. Εάν κάτι τέτοιο ισχύει, τότε τα παιδιά με δυσλεξία δε θα μπορούσαν να αναγνωρίσουν γρήγορα μια λέξη ακόμη και αν η λέξη αυτή ήταν συχνά χρησιμοποιούμενη.

Είναι αρκετοί οι ερευνητές που έχουν διαπιστώσει ελαττωματική λειτουργία της εργαζόμενης μνήμης στη δυσλεξία (Siegel 1994; Swanson & Ashbaker, 2000; Swanson & Siegel, 2001). Στην παρούσα έρευνα, φάνηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία είχαν χαμηλότερες επιδόσεις σε δοκιμασίες που απαιτούσαν λειτουργία της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης σε σχέση με τους τυπικούς αναγνώστες. Σύμφωνα με τους ερευνητές το έλλειμμα αυτό στη λειτουργία της μνήμης, δηλαδή η δυσκολία συγκράτησης στοιχείων στη μνήμη για μικρό χρονικό διάστημα, τόσο όσο απαιτείται για την ολοκλήρωση παραδείγματος χάρη μιας δραστηριότητας, στα παιδιά με δυσλεξία, μπορεί να οδηγήσει σε αναγνωστικές δυσκολίες (Kibby, Marks, & Morgan, 2004).

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, συμφωνούν με τα αποτελέσματα άλλων μελετών που διερευνούσαν τη λειτουργία της εργαζόμενης μνήμης σε άτομα με δυσλεξία. Οι Sela και συν., (2012), εξέτασαν το ρόλο της εργαζόμενης μνήμης σε νεαρούς ενήλικες με δυσλεξία. Οι δοκιμασίες, περιλάμβαναν ένα εργαλείο μέτρησης της μνήμης ψηφίων. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν μειωμένη ικανότητα της εργαζόμενης μνήμης των δυσλεξικών σε σύγκριση με την αυτή της ομάδας ελέγχου. Μειωμένη ικανότητα λειτουργίας της εργαζόμενης μνήμης, βρέθηκε και στην παρούσα μελέτη, σε αντίστοιχες δοκιμασίες ανάκλησης ακολουθίας ψηφίων και ανάκλησης ακολουθίας ψηφίων αντίστροφα.

Οι Menghini, Carlesimo, Marotta, Finzi & Vicari (2010), θέλησαν να ερευνήσουν κατά πόσο το έλλειμμα των ατόμων με δυσλεξία περιορίζονταν μόνο στο λεκτικό στοιχείο ή περιελάμβανε και τομείς οπτικών και οπτικο – χωρικών αντικειμένων. Οι συμμετέχοντες ήταν παιδιά και έφηβοι με δυσλεξία και παιδιά και έφηβοι τυπικής ανάπτυξης που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα της έρευνας, κατέδειξαν ένα γενικευμένο έλλειμμα ικανοτήτων της εργαζόμενης μνήμης στα παιδιά με δυσλεξία. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκαν μειωμένες ικανότητες λεκτικής, οπτικού αντικειμένου και οπτικο – χωρικής εργαζόμενης μνήμης στην ομάδα των παιδιών με δυσλεξία σε σύγκριση με τις επιδόσεις της ομάδας ελέγχου. Τα παιδιά με δυσλεξία είχαν χαμηλότερα σκορ σε όλες τις δοκιμασίες σε σχέση με τα

παιδιά της ομάδας ελέγχου. Οι μαθητές με δυσλεξία τέλος, παρουσίασαν ελλείμματα και στη βραχύχρονη μνήμη. Δοκιμασίες ανάκλησης ασύνδετων μεταξύ τους λέξεων, όπως και οπτικής ανάκλησης σχημάτων και συμβόλων, χορηγήθηκαν στους συμμετέχοντες και της παρούσας ερευνητικής μελέτης. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας, καθώς φάνηκε πως τα παιδιά με δυσλεξία, είχαν στατιστικώς σημαντικά, χαμηλότερες επιδόσεις σε σύγκριση με την ταυτισμένη ως προς την ηλικία και το φύλο ομάδα ελέγχου, σε όλες τις δοκιμασίες που απαιτούσαν χρήση της βραχύχρονης και εργαζόμενης οπτικής και ακουστικής μνήμης.

Αντίστοιχες μελέτες για τη μνημονική λειτουργία παιδιών με δυσλεξία, έχουν πραγματοποιηθεί και στον ελλαδικό ερευνητικό χώρο (Πόρποδας, έργο ΕΠΕΑΕΚ 2006 – 2008). Σε μια υπο – κλίμακα λεκτικής μνήμης, αξιολογήθηκε η ανάκληση ενός σύντομου καταλόγου λέξεων οι οποίες δεν σχετίζονταν μεταξύ τους. Και στην παρούσα έρευνα, χορηγήθηκαν δοκιμασίες που αξιολογούσαν τόσο την οπτική όσο και την ακουστική μνήμη σε παιδιά δημοτικού, ηλικίας από οκτώ έως δώδεκα ετών.

Οι Miller & Kupfermann (2009), εξέτασαν τη φύση και την αποτελεσματικότητα των μνημονικών στρατηγικών που οι δυσλεξικοί και μη μαθητές, χρησιμοποιούσαν για να διατηρήσουν τις λέξεις στην εργαζόμενη μνήμη κάτω από τρεις συνθήκες: μία φωνολογική, μία οπτική και μία ελέγχου. Τα αποτελέσματα της έρευνας, έδειξαν πως οι μνημονικές στρατηγικές των δύο ομάδων, ήταν διαφορετικές. Η ομάδα ελέγχου είχε μεγαλύτερη ευαισθησία στη φωνολογική διάσταση, σε αντίθεση με την ομάδα των παιδιών με δυσλεξία. Η εργαζόμενη μνήμη των παιδιών με δυσλεξία, φάνηκε να είναι ευαίσθητη στις οπτικές ιδιότητες των γραπτών λέξεων κάτι που δε φάνηκε με τους φυσιολογικούς αναγνώστες. Σύμφωνα με τους ερευνητές, τα αποτελέσματα αυτά τονίζουν τη θεώρηση για ελλείμματα στην φωνολογική επεξεργασία, ως το βασικό παράγοντα εμφάνισης δυσλεξίας. Στην παρούσα έρευνα, υπήρχαν διαφορές στις επιδόσεις των ομάδων, όσο αφορά τις δοκιμασίες που αξιολογούσαν την λειτουργία της μνήμης. Παρόλα αυτά, δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το ποιες συγκεκριμένα μνημονικές στρατηγικές χρησιμοποίησε τόσο η ομάδα των παιδιών με δυσλεξία όσο και η ομάδα ελέγχου.

Η μνήμη και δη η βραχύχρονη και εργαζόμενη, θεωρείται κυρίαρχος δείκτης των δυσκολιών στην κατανόηση κειμένου (Gathercole, Alloway, Willis & Adams, 2006). Αυτό που θεωρείται εξαιρετικά σημαντικό, είναι πως οι μνημονικές λειτουργίες, έχει φανεί πως μπορούν να βελτιωθούν (Carreti, Borella & De Beni, 2007; Cavallini, Pagnin & Vecchi, 2003; McNamara & Scott, 2001) και να σημειωθούν πολύ σημαντικά αποτελέσματα ακόμη και στην κατανόηση λογοτεχνικών κειμένων (Jaeggi, Buschkuhl, Jonides & Perrig, 2008). Η ενίσχυση της εργαζόμενης μνήμης, είναι σε θέση να έχει θετικά αποτελέσματα και στην περίπτωση των παιδιών με δυσλεξία (Hamm & Hasher, 1992).

Μέχρι σήμερα, σε ολόκληρο τον κόσμο, έχουν συσταθεί πολλά ψυχομετρικά εργαλεία, προκειμένου να εντοπίζονται έγκαιρα τα αναγνωστικά ελλείμματα και να γίνεται έπειτα προσπάθεια, αποκατάστασης τους. Μερικά από τα εργαλεία που δημιουργήθηκαν για το σκοπό αυτό, από διάφορους ερευνητές και φορείς περιγράφηκαν με συντομία, παραπάνω. Στην Ελλάδα, όπου μέχρι πρότινος δεν υπήρχαν τέτοιου είδους εργαλεία, συνηθίζονταν για τον εντοπισμό των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες, η διερεύνηση της απόκλιση τους από το μέσο όρο των υπόλοιπων παιδιών. Ακόμη, δινόταν μεγάλη βάση στο δείκτη νοημοσύνης των παιδιών αυτών. Κάτι τέτοιο βέβαια, βρίσκει πολλούς ερευνητές αντίθετους, καθώς πρεσβεύουν, πως το κριτήριο και μόνο της απόκλισης από τον μέσο όρο δεν είναι ικανό για τη διάγνωση των αναγνωστικών δυσκολιών και της δυσλεξίας (Stanovich & Siegel, 1994). Τα τελευταία χρόνια όμως, γίνονται προσπάθειες, είτε στα πλαίσια διατριβών είτε μέσω χρηματοδότησης κρατικών προγραμμάτων έρευνας, δημιουργίας κατάλληλων και εξειδικευμένων εργαλείων εντοπισμού και αξιολόγησης των αναγνωστικών διαταραχών.

Η παρούσα ερευνητική μελέτη θέλησε να επικεντρωθεί και να διερευνήσει μέσω σχετικών δοκιμασιών την ύπαρξη ενός οπτικού ή/και ακουστικού ελλείμματος στη δυσλεξία, όπως επίσης να εστιάσει στη λειτουργία της μνήμης στα άτομα με δυσλεξία και συγκεκριμένα στη χορήγηση δοκιμασιών που μελετούν τη λειτουργία της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης. Οι δοκιμασίες που χορηγήθηκαν, σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να αξιολογηθούν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Γι αυτό το λόγο και βάσει της σύγχρονης βιβλιογραφίας που αναλύθηκε, για την αιτία ή τα αίτια εμφάνισης της δυσλεξίας, η έρευνα θέλησε να εξετάσει την ύπαρξη διαφορών στις

επιδόσεις παιδιών με και χωρίς δυσλεξία σε δοκιμασίες που αξιολογούσαν την οπτική, ακουστική και μνημονική επεξεργασία – ικανότητα των συμμετεχόντων.

Ανακεφαλαιώνοντας, τα παιδιά με δυσλεξία, στην παρούσα έρευνα, είχαν χαμηλότερη επίδοση σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου, σε όλες τις χορηγούμενες δοκιμασίες. Οι διαφορές που βρέθηκαν μεταξύ των δύο ομάδων της έρευνας, σε όλες τις δοκιμασίες, αναδεικνύουν τη δυνατότητα ανίχνευσης δυσλεξικών χαρακτηριστικών και τύπων, με τη βοήθεια της νευροψυχολογικής συστοιχίας δοκιμασιών ανίχνευσης της δυσλεξίας, του Α.Β. Καραπέτσα (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2013). Στοιχείο ενισχυτικό της συγκεκριμένης θέσης, αποτελεί το υψηλό αποτέλεσμα της στατιστικής ανάλυσης, όσο αφορά το δείκτη αξιοπιστίας, των χορηγούμενων δοκιμασιών.

Περιορισμοί – Προτάσεις

Ένας περιορισμός της παρούσας μελέτης, είναι ο μικρός αριθμός δείγματος. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 60 συνολικά παιδιά. Τριάντα ήταν τα παιδιά με δυσλεξία ενώ τα υπόλοιπα τριάντα, αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Ένας ακόμη περιορισμός, είναι η επιλογή των μαθητών του δείγματος από μία μόνο πόλη, αν και δε φαίνεται να υπάρχει επιρροή στα αποτελέσματα από το γεγονός αυτό.

Μελλοντικές έρευνες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία που χορηγήθηκαν στην παρούσα μελέτη, με μεγαλύτερο αριθμό δείγματος, για πιο γενικευμένα αποτελέσματα. Ακόμη, μπορούν να γίνουν έρευνες, που να περιλαμβάνουν ένα πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα, από ολόκληρο τον ελλαδικό πληθυσμό.

Κρίνεται ακόμη αναγκαίο, να συνεχιστούν οι έρευνες και να συνδυαστούν ώστε να δοθεί ακριβής περιγραφή της αιτιολογίας και παθοφυσιολογίας της δυσλεξίας. Ένας τρόπος, ώστε να ανακαλυφθεί η πολυπλοκότητα και ετερογένεια των γνωστικών προφίλ των παιδιών με δυσλεξία, είναι η ταυτόχρονη εξέταση και ανάλυση διαφορετικών γνωστικών ικανοτήτων, στην ίδια ομάδα κάτι που επιχειρήθηκε και στην παρούσα ερευνητική μελέτη με τη χορήγηση των συγκεκριμένων εργαλείων ανίχνευσης δυσλεξίας.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι από την παρουσίαση των εργαλείων γίνεται κατανοητό ότι οι δοκιμασίες ανίχνευσης της δυσλεξίας στηρίζονται στις διαφορετικές νευροψυχολογικές θεωρίες που έχουν προκύψει σε μια προσπάθεια εντοπισμού και αιτιολόγησης της συγκεκριμένης Ειδικής Μαθησιακής Δυσκολίας. Οι νευροψυχολογικές μελέτες έχουν εντοπίσει δυσλειτουργία της μεγαλοκυτταρικής οδού (Stein & Walsh, 1997), διαταραχές στο φλοιό του εγκεφάλου (Taroyan, Nicolson & Fawcett, 2007), συμμετρία των κροταφικών πεδίων και ανάπτυξη της ημισφαιρικής ασυμμετρίας που μπορεί να είναι διαταραγμένη στα παιδιά με δυσλεξία (Galaburda, Sherman, Rosen, Aboitiz & Geschwind, 1985) με αποτέλεσμα να καθίσταται δυσλειτουργική η μεταφορά αισθητηριακών πληροφοριών εξαιτίας αλλαγών που εμφανίζονται στο μεσολόβιο.

Συμπερασματικά, αξίζει να διερευνηθεί περαιτέρω, το γεγονός ότι λεπτές εξελικτικές αλλαγές στο νευρωνικό δίκτυο πολλών εγκεφαλικών δομών μπορεί να αποτελούν τη βάση των αισθητηριακών και γνωστικών προβλημάτων της δυσλεξίας (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2012).

Την αναζήτηση αυτών των συγκεκριμένων διαταραχών, προσπαθούν να εντοπίσουν και να αξιολογήσουν, τα χορηγούμενα εργαλεία ανίχνευσης της δυσλεξίας με σκοπό όχι μόνο τη διάγνωση, αλλά και τη δημιουργία εξατομικευμένων προγραμμάτων αποκατάστασης τα οποία θα εντοπίζουν τα ειδικά χαρακτηριστικά των ελλειμμάτων που παρουσιάζει κάθε παιδί, με διαταραχές στην ανάγνωση και την κατανόηση του γραπτού λόγου, ξεχωριστά. Σε κάθε περίπτωση, οι δοκιμασίες που δημιουργούνται, για τον εντοπισμό και την αξιολόγηση των αναγνωστικών δυσκολιών θα πρέπει να έχουν κατάλληλο περιεχόμενο, να έχουν σταθμιστεί σε αντιπροσωπευτικό δείγμα, να έχουν επικυρωμένη εγκυρότητα και αξιοπιστία, ευκολία στη χορήγηση αλλά και στην ερμηνεία τους. Ακόμη, τα τεστ ανίχνευσης θα πρέπει να είναι σύντομα και αποτελεσματικά (Tzivinikou, 2004).

Χρησιμότητα έρευνας

Η συγκεκριμένη έρευνα, όπως προκύπτει από τα παραπάνω στοιχεία, εκπλήρωσε τους σκοπούς της, με τη χορήγηση των εργαλείων ανίχνευσης της δυσλεξίας του Α.Β. Καραπέτσα (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2013) και τη διαπίστωση πως τα χορηγούμενα εργαλεία μπορούν μετά από στάθμιση να αποτελέσουν μέρος ενός εργαλείου ανίχνευσης τόσο της δυσλεξίας όσο και των διάφορων υπο – τύπων της.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, τονίζουν την επιτακτική ανάγκη για αξιολόγηση της ακουστικής επεξεργασίας, της οπτικής επεξεργασίας/ταχύτητας και της μνήμης και εστίαση σε άλλες παραμέτρους της ανάγνωσης, όταν γίνονται διαγνώσεις για αναγνωστικές δυσκολίες. Η στάθμιση των συγκεκριμένων εργαλείων επομένως, μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό της δυσλεξίας αλλά και του τύπου δυσλεξίας που παρουσιάζει κάθε παιδί. Η έρευνα, μπορεί να βοηθήσει τόσο τους συμμετέχοντες σ' αυτή όσο και τους ερευνητές, δίνοντάς τους κατευθύνσεις για την αξιολόγηση της δυσλεξίας και τον εντοπισμό των γνωστικών εκείνων μηχανισμών, που σχετίζονται με την ανάγνωση.

Τα δεδομένα της έρευνας, μπορούν να βοηθήσουν λοιπόν, στην αναγνώριση των διάφορων προφίλ των δυσλεξικών αναγνωστών. Γίνεται σαφές επίσης, πως υπάρχουν αρκετές υποκατηγορίες στη δυσλεξία, επομένως ένας μαθητής μπορεί να αποδίδει συγκριτικά χαμηλότερα σε γνωστικά τεστ που αφορούν την οπτική και ακουστική διάκριση, την βραχύχρονη και εργαζόμενη ακουστική μνήμη ή την οπτική και ακουστική ανάκληση ακολουθιών. Συγκεκριμένα, σε μία έρευνα έχουν εντοπιστεί νευροψυχολογικά 13 υποτύποι δυσλεξίας (Καραπέτσας & Ζυγούρης, 2012) όπου ο καθένας παρουσιάζει διαφορετικές δυσλειτουργίες σε δομές του εγκεφάλου και ως συνέπεια διαφορετικά χαρακτηριστικά σε επίπεδο συμπεριφοράς. Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που χορηγήθηκαν στην παρούσα μελέτη, τα οποία είναι σύντομα και ευχάριστα για το παιδί, μπορούν να γίνουν σωστές και ακριβείς διαγνώσεις επομένως να δημιουργηθούν καταλληλότερα και πιο επιτυχημένα εκπαιδευτικά προγράμματα. Η μελέτη, εκτός της χρησιμότητάς της σε επίπεδο ερευνητικό, μπορεί να βοηθήσει και έμπρακτα όλους τους εμπλεκόμενους στην εκπαίδευση των μαθητών με δυσλεξία φορείς (εκπαιδευτικούς, γονείς κ.α.), παρέχοντάς τους ένα χρήσιμο εργαλείο – οδηγό για την κατασκευή αποδοτικών προγραμμάτων παρέμβασης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ackerman, P.T., Dykman, R.A., & Gardner, M.Y., (1990). Counting rate, naming rate, phonological sensitivity, and memory span: Major factors in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 23, 325–327.

Ahissar, M., Protopapas, A., Reid, M., & Merzenich, M.M. (2000). Auditory processing parallels reading abilities in adults. *Proceedings of the national academy of science*, 97, 6832-6837.

Algozzine, B., & Ysseldyke, J. (1986). Classification in learning disabilities. *Educational and Psychological Research*, 2, 117-129.

Bell, S.M., McCallum, S., & Cox, E.A. (2003). Toward a research-based assessment of Dyslexia: Using cognitive measures to identify reading disabilities. *Journal of learning disabilities*, 36(6), 505-516.

Bell, T.K. (1990). Rapid sequential processing in dyslexic and ordinary readers. *Perceptual and motor skills*, 71, 1155-1159.

Berninger, V.W., & O' Malley May, M. (2011). Evidence-Based diagnosis and treatment for specific learning disabilities involving impairments in written and/or oral language. *Journal of Learning disabilities*, 44(2), 167-183.

Βλάχος, Φ. (2007). *Ψυχοβιολογικές προσεγγίσεις των διαταραχών της μάθησης*. Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Βλάχος, Φ. (2010). Δυσλεξία : Μία συνθετική προσέγγιση αιτιολογικών θεωριών. *Hellenic Journal of Psychology*, 7, 205-240.

Βλάχος, Φ. (2011). Η χρήση των προκλητών δυναμικών στη διερεύνηση της αναπτυξιακής δυσλεξίας. Στο: Α.Β. Καραπέτσας (Επιμ.), *Σύγχρονα θέματα νευροψυχολογίας. Πρώιμη ανίχνευση. Αξιολόγηση και Παρέμβαση*(σελ. 171-202). Βόλος: Εργαστήριο νευροψυχολογίας.

Βλάχος, Φ. (2008). Προκλητά δυναμικά στη βρεφική και νηπιακή ηλικία: Η συμβολή τους στην ανίχνευση της αναπτυξιακής δυσλεξίας. *Εγκέφαλος*, 45, 160-166.

Bosse, M.L., Tainturier, M.J., Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, *104*, 198-230.

Bosse, M. L., & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance: A cross-sectional study. *Journal of Research in Reading*, *32*(2), 230–253.

Bowers, P.G. (1995). Tracing symbol naming speed's unique contributions to reading disabilities over time. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *7*, 189-216.

Bowyer-Crane, C., Snowling, M.J., Duff, F.J., Fieldsend, E., Carroll, J.M., Miles, J., et al. (2008). Improving early language and literacy skills: differential effects of an oral language versus a phonology with reading intervention. *Journal of child Psychology and Psychiatry*, *49*(4), 422-432.

Bradley, L., & Bryant, P.E. (1978). Difficulties in auditory organization as a possible cause of reading backwardness. *Nature*, *271*, 746-747.

Brown, W.E., Eliez, S., Menon, V., Rumsey, J.M., White, C.D., & Reiss, A.L. (2001). Preliminary evidence of widespread morphological variations of the brain in dyslexia. *Neurology*, *56* (6), 781-783.

Carretti, B., Borella, E., & De Beni (2007). Does a strategic memory training improve working memory performance of younger and older adults? *Experimental Psychology*, *54*, 311-320.

Castles, A., & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, *47*, 149-180.

Cavallini, E., Pagnin, A., & Vecchi, T. (2003). Aging and everyday memory: the beneficial effect of memory training. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *37*(3), 241-257.

Cestnick, L., Coltheart, M. (1999). The relationship between language-processing and visual-processing deficits in developmental dyslexia. *Cognition*, *71*, 231-255.

Chung, K.K.H., McBride-Chang, C., Wong, S.W.L., Cheung, H., Penney, T.B., & Ho, C.S.H. (2008). The role of visual and temporal processing for Chinese children with developmental dyslexia. *Ann. Of Dyslexia*, 58, 15-35.

Corbera, S., Escera, C., & Artigas, J. (2006). Impaired duration mismatch negativity in developmental dyslexia. *Neuroreport* 17, 1051–1055.

Cornoldi, C., & Vecchi, T.E. (2003). *Visuo-spatial working memory and individual differences*. Hove, UK: Psychology Press.

Corriveau, K., Pasquini, E., & Goswami, U. (2007). Basic auditory processing skills and specific language impairment: A new look at an old hypothesis. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 50, 647–666.

De Jong, P. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 75–95.

Denckla, M.B., & Rudel, R.G. (1976). Rapid ‘automatized’ naming (R.A.N.) : Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, 14, 471-479.

Drullman, R. (2006). The significance of temporal modulation frequencies for speech intelligibility. In: Greenberg, S., Ainsworth, W. (Eds.), *Listening to Speech — An Auditory Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, pp. 39–47.

Drullman, R., Festen, J.M., & Plomp, R. (1994). Effect of reducing slow temporal modulations on speech reception. *J. Acoust. Soc. Am.* 95, 2670–2680.

Fletcher, J.M., Shaywitz, S.E., Shankweiler, D.P., Katz, L., Liberman, I.Y., Stuebing, K.K., Francis, D.J., Fowler, A.E., Shaywitz, B.A. (1994). Cognitive profiles of reading disability: comparisons of discrepancy and low achievement definitions. *Journal of Educational Psychology*, 86, 6-23.

France, S.J., Rosner, B.S., Hanse, P.C., Calvin, C., Talcott, J.B., Richardson, A.L. et al. (2002). Auditory frequency discrimination in adult developmental dyslexics. *Perception & psychophysics*, 64, 169-179.

Frith, U. (1998). Cognitive deficits in developmental disorders. *Scandinavian Journal of Psychology*, 39, 191-195.

Galaburda, A.M., Sherman, G.F., Rosen, G.D., Aboitiz, F., & Geschwind, N. (1985). Developmental dyslexia: four consecutive patients with cortical anomalies. *Ann. of Neurology*, 18(2), 222-233.

Gathercole, S.E., Alloway, T.P., Willis, C.S., & Adams, A.M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, *93*, 265-281.

Georgiou, G. K., Protopapas, A., Papadopoulos, A. T., Skaloumbakas, C., & Parrila, R. (2010). Auditory temporal processing and dyslexia in an orthographically consistent language. *Cortex*, *46*, 1330–1344.

Gilger, J.W., Pennington, B.F., & Defries, J.C. (1991). Risks for reading disability as a function of parental history in three family studies. *Reading and writing: An interdisciplinary journal*, *3*, 205-217.

Goswami, U. (1990). A special link between Rhyming Skill and the Use of orthographic analogies by beginning readers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *31*(2), 301-311.

Goswami, U. (2011). Opinion: a temporal sampling framework for developmental dyslexia. *Trends Cogn. Sci.* *15*, 3–10.

Goswami, U., & Bryant, P.E. (1990). *Phonological skills and learning to read*. Hillsdale, N.J: Erlbaum.

Goswami, U., Thomson, J., Richardson, U., Stainthorp, R., Hughes, D., Rosen, S., & Scott, S. K. (2002). Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: A new hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *99*, 10911–10916.

Goswami, U., Wang, H.L.S., Cruz, A., Fosker, T., Mead, N., Huss, M. (2010a). Languageuniversal deficits in developmental dyslexia: English, Spanish and Chinese. *J. Cognitive Neuroscience* doi:10.1162/jocn.2010.21453.

Goswami, U., Fosker, T., Huss, M., Mead, N., Szűcs, D. (2010b). Rise time and formant transition duration in the discrimination of speech sounds: the Ba – Wadistinction in developmental dyslexia. *Developmental Science* doi:10.1111/j.1467-7687.2010.00955.x.

Guthrie, D., Buchwald, J., 1991. Significance testing of difference potentials. *Psychophysiology* *28*, 240–244.

Hämäläinen, J.A., Leppänen, P.H., Guttorm, T.K., Lyytinen, H. (2007). N1 and P2 components of auditory event-related potentials in children with and without reading disabilities. *Clin. Neurophysiol.* *118*, 2263–2275.

Hämäläinen, J.A., Leppänen, P.H., Guttorm, T.K., Lyytinen, H. (2008). Event-related potentials to pitch and rise time change in children with reading disabilities and typically reading children. *Clinical Neurophysiology*, *119*, 100–115.

Hämäläinen, J.A., Leppänen, P.H.T., Eklund, K., Thomson, J., Richardson, U., Guttorm, T.K., et al. (2009). Common variance in amplitude envelope perception tasks and their impact on phoneme duration perception and reading and spelling in Finnish children with reading disabilities. *Applied psycholinguistics* *30*, 511–530.

Hämäläinen, J.A., Salminen, H.K., Leppänen, P.H.T. (2012). Basic Auditory Processing Deficits in Dyslexia: Systematic Review of the Behavioral and Event-Related Potential/field Evidence. *Journal of learning Disabilities*, *XX(X)*, 1-15.

Hamm, V.P., & Hasher, L. (1992). Age and the availability of inferences. *Psychology and aging*, *7(1)*, 56-64.

Hari, R., Valta, M., & Uutela, K. (1999). Prolonged attentional dwell time in dyslexic adults. *Neuroscience letters*, *271*, 202-204.

Hatzidaki, A., Gianneli, M., Petrakis, E., Makaronas, N., Aslanides, I.M. (2011). Reading and Visual Processing in Greek Dyslexic Children: an Eye-Movement Study. *DYSLEXIA*, *17*, 85-104.

Hayter, A.L., Langdon, D.W., & Ramnani, N. (2007). Cerebellar contributions to working memory. *Neuroimage*, *36(3)*, 943-954.

Heim, S., Keil, A. (2004). Large-scale neural correlates of developmental dyslexia. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *13*, 125-140.

Hulme, C., & Snowling, M. (1992). Deficits in output phonology: An explanation of reading failure ?*Cognitive Neuropsychology*, *9*, 47-72.

Hinshelwood, J. (1917). *Congenital Word-Blindness*. London: H. K. Lewis.

Hultquist, A. M. (2007). *An introduction to dyslexia for parents and professionals*. Palo Alto, Calif: Ebrary.

Iles, J., Walsh, V., & Richardson, A. (2000). Visual search performance in dyslexia. *Dyslexia*, *6*, 163-177.

Jaeggi, S.M., Buschkuhi, M., Jonides, J., & Perrig, W.J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *105(19)*, 6829-6833.

Jeffries, S., & Everatt, J. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia*, *10*, 196-214.

Jones, M.W., Branigan, H.P., & Kelly, M.L. (2008). Visual deficits in developmental dyslexia: relationships between non-linguistic visual tasks and their contribution to components of reading. *Dyslexia*, 14, 95-115.

Jorm, A.F. (1983). Determinants of individual differences in reading achievement. *Australian Journal of Psychology*, 35, 163-174.

Καραπέτσας, Α.Β. (1993). *Η δυσλεξία στο παιδί, διάγνωση και θεραπεία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα Α.Ε.

Καραπέτσας, Α.Β., Ζυγούρης, Ν.Χ. (2013). Τεχνικές αξιολόγησης και αποκατάστασης παιδιών με δυσλεξία: Ο ρόλος της Νευροψυχολογίας. *Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Ειδικής Εκπαίδευσης, με Διεθνή Συμμετοχή*, 1-33.

Καραπέτσας, Α.Β., Ζυγούρης, Ν.Χ. (2012). Αξιολόγηση ηλεκτροφυσιολογικών διαταραχών στην αναπτυξιακή δυσλεξία με την χρήση Γνωστικών Προκλητών Δυναμικών: Ο ρόλος της κυματομορφής P300. Στο : συλλογικός Τόμος, *Κλινική Παιδονευροψυχολογία*. Εκδόσεις Gotsis.

Καραπέτσας, Α. Β., Ζυγούρης, Ν.Χ. (2011). Τα Γνωστικά Προκλητά Δυναμικά ως μέθοδος αξιολόγησης στην Κλινική Νευροψυχολογία. Στο: Α.Β. Καραπέτσας (Επιμ.), *Σύγχρονα θέματα νευροψυχολογίας. Πρώιμη ανίχνευση. Αξιολόγηση και Παρέμβαση*(σελ. 89-102). Βόλος: Εργαστήριο νευροψυχολογίας.

Καραπέτσας, Α.Β., Ζυγούρης, Ν.Χ. (2011). Η χρήση των γνωστικών προκλητών δυναμικών στην πρόγνωση, διάγνωση και αποκατάσταση παιδιών με δυσλεξία. *ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ*,48,118-127.

Καραπέτσας, Α.Β., Ζυγούρης, Ν.Χ., Χουλιάρη Ε.Π., & Παπουτσή, Γ.Κ. (2013). Αξιολόγηση της οπτικής και ακουστικής μνήμης σε παιδιά με δυσλεξία. *Πρακτικά 3^ο Πανελληνίου Συνεδρίου Ειδικής Εκπαίδευσης, με Διεθνή Συμμετοχή*,14.

Kibby, M.Y., Marks, W., & Morgan, S. (2004). Specific Impairment in developmental Reading disabilities: A Working Memory Approach. *Journal of learning disabilities*, 37(4), 349-363.

Lallier, M., Donnadieu, S., Valdois, S. (2010). Visual attentional blink in dyslexic children: Parameterizing the deficit. *Vision Research*, 50, 1855-1861.

Landerl, K. (2003). Dyslexia in German-speaking children. In N. Goulandris & M. Snowling (Eds.), *Dyslexia in different languages: Cross-linguistic comparisons* (pp. 15-32) London: Whurr Publishers.

Laycock, R., Crewther, S.G. (2008). Towards an understanding of the role of the ‘magnocellular advantage’ in fluent reading. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32, 1494-1506.

Leppänen, P.H.T., Hämäläinen, J.A., Guttorm, T.K., Eklund, K.M., Salminen, H., Tanskanen, A., κ.συν.(2011). Infant brain responses associated with reading-related skills before school and at school age. *Neurophysiologie Clinique /Clinical Neurophysiology*.

Leppänen, P.H.T., Hämäläinen, J.A., Salminen, H., Eklund, K.M., Guttorm, T.K., Lohvansuu, K., κ.συν. (2010). Newborn brain event-related potentials revealing atypical processing of sound frequency and the subsequent association with later literacy skills in children with familial dyslexia. *Cortex*46, 1362–1376.

Manis, F.R., McBride-Chang, C., Seidenberg, M.S., Keating, P., Doi, L.M., Munson, B., & Peterson, A. (1997). Are speech perception deficits associated with developmental dyslexia? *Journal of experimental child psychology*, 66, 211-235.

Manis, F.R., Seidenberg, M.S., Doi, L.M., McBride-Chang, C., Petersen, A. (1996). On the bases of two subtypes of development dyslexia. *Cognition*, 58, 157-195.

Marendaz, C., Valdois, S., & Walch, J.P. (1996). Dyslexie developementale et attention visuo-spatiale. *L'Annee Psychologique*, 96, 193-224.

Marshall, C.M., Snowling, M.J., & Bailey, P.J. (2001). Rapid auditory processing and phonological ability in normal readers and readers with dyslexia. *Journal of speech, language, and hearing research*, 44, 925-940.

Martino, S., Espesser, R., Rey, V., & Habib, M. (2001). The “temporal processing deficit” hypothesis in dyslexia: New experimental evidence. *Brain and Cognition*, 46(1-2), 104-108.

Maurer, U., Bucher, K., Brem, S., Benz, R., Kranz, F., Schulz, E. και συν. (2009). Neurophysiology in Preschool Improves Behavioral Prediction of Reading Ability Throughout Primary School. *BIOL PSYCHIATRY*, *66*, 341-348.

Μαυρομαμάτη, Δ. (2004). *Δυσλεξία. Φύση του προβλήματος και αντιμετώπιση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

McArthur, G.,M., Hogben, J.,H. (2012). Poor Auditory Task Scores in Children With Specific Reading and Language Difficulties: Some Poor Scores Are More Equal Than Others. *SCIENTIFIC STUDIES OF READING*, *16(1)*, 63-89.

McDougall, S., Hulme, C., Ellis, A., & Monk, A. (1994). Learning to read: The role of Short-Term Memory and Phonological Skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, *58*, 112-133.

McNamara, D., & Scott, J. (2001). Working memory capacity and strategy use. *Memory & Cognition*, *29(1)*, 10-17.

Meneghetti, C., Carretti, B., & De Beni, R. (2006). Components of reading comprehension and scholastic achievement. *Learning and Individual Differences*, *16*, 291-301.

Menghini, D., Carlesimo, G.A., Marotta, L., Finzi, A., & Vicari S. (2010). Developmental dyslexia and explicit long-term memory. *Dyslexia*, *16(3)*, 213-225.

Menghini, D., Finzi, A., Benassi, M., Bolzani, R., Facoetti, A.,Giovagnolo, S. και συν. (2010). Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: A comparative study. *Neuropsychologia*, *48*, 863-872.

Miller, P., & Kupfermann, A. (2009). The role of visual and phonological representations in the processing of written words by readers with diagnosed dyslexia: evidence from a working memory task. *Ann. Of Dyslexia*, *59*, 12-33.

Monaghan, P., Shillcock, R. (2008). Hemispheric dissociation and dyslexia in a computational model of reading. *Brain & Language*, *107*, 185-193.

Muneaux, M., Ziegler, J., Truc, C., Thomson, J., Goswami, U. (2004). Deficits in beat perception and dyslexia: evidence from French. *Neuroreport* *15*, 1255–1259.

Nicolson, R.I., Fawcett, A.J., & Dean, P. (1995). Time estimation deficits in developmental dyslexia: evidence of cerebellar involvement. *Proceedings of the Royal Society of London: Biological Sciences*, 259, 43-47.

Nicolson, R.I., Fawcett, A.J., & Dean, P. (2001). A TINS debate-Hindbrain versus the forebrain: a case for cerebellar deficit in developmental dyslexia-Developmental dyslexia: the cerebellar deficit hypothesis. *TRENDS in Neurosciences*, 24, no.9.

Nuwer, M.R., Comi, G., Emerson, R., Fuglsang-Frederiksen, A., Guérit, J.M., Hinrichs, H., Ikeda, A., Luccas, F.J., Rappelsburger, P. (1998). IFCN standards for digital recording of clinical EEG. International Federation of Clinical Neurophysiology. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 106, 259–261.

Onishi, S., Davis, H., (1968). Effects of duration and rise time of tone bursts on evoked V potentials. *J. Acoust. Soc. Am.* 44, 582–591.

Orton, S. (1937). Reading, writing and speech problems in children. New York NJ: Norton.

Ουζούνη, X., & Νακάκης, Κ. (2011). Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των εργαλείων μέτρησης σε ποσοτικές μελέτες. *Νοσηλευτική*, 50(2), 231-239.

Ouimet, T., Balaban, E. (2010). Auditory Stream Biasing in Children with Reading Impairments. *DYSLEXIA*, 16, 45-65.

Pammer, K., Lavis, R., & Cornelissen, P. (2004). Visual encoding mechanisms and their relationship to text presentation preferences. *Dyslexia*, 10, 77-94.

Paul, I., Bott, C., Heim, S., Wienbruch, C., & Elbert, T.R. (2006). Phonological but no auditory discrimination is impaired in dyslexia. *European journal of neuroscience*, 24, 2945-2953.

Poelmans, H., Luts, H., Vandermosten, M., Boets, B., Ghesquière, P., Wouters, J. (2011). Reduced sensitivity to slow- rate dynamic auditory information in children with dyslexia. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2810-2819.

Πόρποδας, Κ. (1997). *Δυσλεξία: Η ειδική διαταραχή του Γραπτού Λόγου*. Αθήνα: Έκδ. του συγγραφέα.

Πόρποδας, Κ. (2006 – 2008). "Κατασκευή και στάθμιση 12 διερευνητικών-ανιχνευτικών εργαλείων (κριτηρίων) των μαθησιακών δυσκολιών". Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης επιχειρησιακού

προγράμματος εκπαίδευση & αρχική επαγγελματική κατάρτιση (Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ).

Richardson, U., Thomson, J., Scott, S.K., Goswami, U., (2004). Supra-segmental auditory processing skills and phonological representation in dyslexic children. *Dyslexia* 10, 215–233.

Rourke, B.P. (1991). Current status and future directions. In B.P. Rourke, *Neuropsychological validation of learning disability subtypes*. Guilford, New York.

Sela, I., Izzetoglu, m., Izzetoglu, K., & Onaral, B. (2012). A working memory deficit among dyslexic readers with no phonological impairment as measured using the N-Back task: an fNIR study. *Plos ONE*, 7, 1-10.

Shankweiler, D., Liberman, I.Y., Mark, L.S., Fowler, C.A., & Fischer, F.W. (1979). The speech code and learning to read. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 531-545.

Siegel, L. (1994). Working memory and reading: a life span perspective. *International journal of behavioral development*, 17, 109-124.

Siegel, L., & Ryan, E.B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973–980.

Στασινός, Δ. (1999). *Δυσλεξία και Σχολείο*. Αθήνα: Gutenberg.

Stanovich, 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(1), 24-53.

Stanovich, K.E., Siegel, L.S., & Gottardo, A. (1997). Converging evidence for phonological and surface subtypes of reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 89, 114-127.

Stefanics, G., Fosker, T., Huss, M., Meas, N., Szucs, D., Goswami, U. (2011). Auditory sensory deficits in developmental dyslexia: A longitudinal ERP study. *NeuroImage*, 57, 723-732.

Stein, J.F., & Talcott, J. (1999). Impaired neuronal timing in developmental dyslexia: The magnocellular hypothesis. *Dyslexia*, 5, 59-77.

Stein, J., & Walsh, V. (1997). To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in neurosciences*, 20(4), 147-152.

Surányi, Z., Csépe, V., Richardson, U., Thomson, J.M., Honbolygó, F., Goswami, U. (2009). Sensitivity to rhythmic parameters in dyslexic children: a comparison of Hungarian and English. *Read Writ.* 22, 41–56.

Sutton S, Braren M, Zubin J, John ER. Evoked-potential correlates of stimulus uncertainty. *Science.* 1965 Nov 26;150(700).

Swan, D., & Goswami, U. (1997). Phonological awareness deficits in developmental dyslexia and the phonological representations hypothesis. *Journal of experimental child psychology*, 66, 18-41.

Swanson, H.L., & Ashbaker, M. (2000). Working memory, short-term memory, speech rate, word recognition, and reading comprehension in learning disabled readers: does the executive system have a role? *Intelligence*, 28, 1-30.

Swanson, H.L. & Sachse-Lee, C. (2001). A subgroup analysis of working memory in children with reading disabilities: domain-general or domain-specific deficiency? *Journal of Learning Disabilities*, 34(3), 249-263.

Swanson, H.L., & Siegel, L. (2001). Learning disabilities as a working memory deficit. *Issues in education*, 7, 1-48.

Talcott, J., Hansen, P.C., & Stein, J.F. (1998). Visual magnocellular impairment in developmental dyslexics. *Neuroophthalmology*, 20, 187-201.

Talcott, J. B., & Witton, C. (2002). A sensory-linguistic approach to normal and impaired reading development. In E. Witruk, A. D. Friederici, & T. Lachmann (Eds.), *Basic functions of language, reading and reading disability* (pp. 213–240). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.

Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language* 9, 182–198.

Taraban, R., Rynearson, K., & Kerr, M. (2000). College students' academic performance and self reports of comprehension strategy use. *Reading Psychology*, 21, 283-308.

Tarouan, N.A., Nicolson, I., & Fawcett, A.J. (2007). Behavioral and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task. *Clinical neurophysiology*, 118(4), 845-855.

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of Medical Education*, 2, 53-55.

Thomson, J., Goswami, U. (2008). Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: Auditory and motor rhythms link to reading and spelling. *J. Physiol.(Paris)* 102, 120–129.

Thomson, J.M., Goswami, U., Baldeweg, T. (2009). The ERP signature of sound rise time changes. *Brain Res.* 1254, 74–83.

Tonnquist-Uhlen, I., Ponton, C.W., Eggermont, J.J., Kwong, B., Don, M. (2003). Maturation of human central auditory system activity: the T-complex. *Clin. Neurophysiol.* 114, 685–701.

Törmänen, M.R.K., & Takala, M. (2009). Auditory processing in developmental dyslexia: an exploratory study of an auditory and visual matching training program with Swedish children with developmental dyslexia. *Scandinavian journal of psychology*, 50, 277-285.

Trauzettel-klosinski, S., Koitzsch, A.M., Dürrwächter, U., Sokolov, A.N., Reinhard, J., Klosinski, G. (2010). Eye movements in German-speaking children with and without dyslexia when reading aloud. *ActaOphthalmologica*, 88, 681-691.

Tzivinikou, S. (2004). Strengths and Weaknesses of Screening Reading Difficulties. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(2), 59-74.

Valdois, S. (1996). A case study of developmental surface dyslexia and dysgraphia. *Brain and Cognition*, 32, 229-231.

Valdois, S., Bosse, M.-L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., David, D., Pellat, J. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia: evidence from two case studies. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 16, 541–572.

Valdois, S., Bose, M.-L., & Tainturier, M.J. (2004). The cognitive deficits responsible for developmental dyslexia: review of evidence for a selective visual attentional disorder. *Dyslexia*, 10, 339-363.

Valdois, S., Lassus-Sangosse, D., Lobier, M. (2012). Impaired Letter-string Processing in developmental Dyslexia: What Visual-to-Phonology Code Mapping Disorder?. *DYSLEXIA*, 18, 77-93.

Van Ingelghem, M., Van Wieringen, A., Wouters, J., Vandebussche, E., & Onghena, P. (2001). Psychophysical evidence for general temporal processing deficit in children with dyslexia. *Neuroreport*, 12(16), 3603-3607.

Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J., & Scanlon, D.M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What we have learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*, 2-40.

Vlachos, F., Papathanasiou, I., & Andreou, G. (2007). Cerebellum and reading. *Folia Phoniatrica et Logopedica*, *59*, 177-183.

Wang, H.L.S., Huss, M., Hämäläinen, J.A., Goswami, U. (2012). Basic auditory processing and developmental dyslexia in Chinese. *Read Writ*, *25*, 509-536.

Watson, C., & Willows, D.M. (1995). Information-processing patterns in specific reading disability. *Journal of learning disabilities*, *28*, 216-231.

Widmann, A., Schröder, E., Tervaniemi, m., Pakarinen, S., Kujala, T. (2012). Mapping symbols to sounds: electrophysiological correlates of the impaired reading process in dyslexia. *Frontiers in PSYCHOLOGY*, *3*, article 60.

Witton, C., Talcott, J.B., Hansen, P.C., Richardson, A.J., Griffiths, T.D., Rees, A., Stein, J.F. & Green, G.G.R. (1998). Sensitivity to dynamic auditory and visual stimuli predicts nonword reading ability in both dyslexic and normal readers. *Curr. Biol.* *8*, 791–797.

Wolf, M. (1991). Naming speed and reading: The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly*, *26*, 123-141.

Wolf, M., & Bowers, P.G. (1999). The Double – Deficit Hypothesis for Developmental Dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, *91*(3), 415-438.

World Health Organization. ICD-10. The international classification of diseases, vol. 10: Classification of mental and behavioural disorders. Geneva: World Health Organization; 1993.

Wright, C.M., Conlon, E.G. (2009). Auditory and Visual Processing in Children With Dyslexia. *DEVELOPMENTAL NEURPSYCHOLOGY*, *34*(3), 330-255.

Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, *131*, 3–29.

Ziegler, J. C., Pech-Georgel, C., Dufau, S., Grainger, J. (2010). Rapid processing of letters, digits and symbols: what purely visual-attentional deficit in developmental dyslexia?. *Developmental Science*, *13*;4, F8-F14.

Ziegler, J. C., Pech-Georgel, C., George, F., & Lorenzi, C. (2009). Speech-perception-in-noise deficits in dyslexia. *Developmental Science*, *12*, 732–745.