



Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

**ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΜΕΣΩ  
ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΓΛΩΣΣΑ ΜΕ ΔΙΑΦΑΝΕΣ  
ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΑΡΓΥΡΩ Ν. ΦΕΛΛΑ**

**2017**



**Πανεπιστήμιο  
Κύπρου**

**ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΜΕΣΩ  
ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΓΛΩΣΣΑ ΜΕ ΔΙΑΦΑΝΕΣ  
ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

**ΑΡΓΥΡΩ Ν. ΦΕΛΛΑ**

**Διατριβή η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση διδακτορικού  
τίτλου σπουδών στο Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2017**

ΑΡΓΥΡΩ Ν. ΦΕΛΛΑ

## ΣΕΛΙΔΑ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ

**Υποψήφια Διδάκτορας: Αργυρώ Ν. Φελλά**

**Τίτλος Διατριβής: Διερεύνηση των αναγνωστικών δυσκολιών μέσω γνωστικών και ηλεκτροφυσιολογικών μετρήσεων σε μια γλώσσα με διαφανές ορθογραφικό σύστημα**

*Η παρούσα Διδακτορική Διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για απόκτηση Διδακτορικού Διπλώματος στο **Τμήμα Ψυχολογίας** και εγκρίθηκε στις 24 Φεβρουαρίου 2017 από τα μέλη της **Εξεταστικής Επιτροπής**.*

**Εξεταστική Επιτροπή:**

**Ερευνητικός Σύμβουλος:** Δρ. Τιμόθεος Παπαδόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής

.....

**Μέλος Επιτροπής:** Δρ. Γιώργος Σπανούδης, Αναπληρωτής Καθηγητής (Πρόεδρος  
Εξεταστικής Επιτροπής)

.....

**Μέλος Επιτροπής:** Δρ. Φώφη Κωνσταντινίδου, Καθηγήτρια

.....

**Μέλος Επιτροπής:** Δρ. Άκης Σίμος, Καθηγητής

.....

**Μέλος Επιτροπής:** Δρ. Γιώργος Γεωργίου, Καθηγητής

.....

## ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥ ΔΙΔΑΚΤΟΡΑ

Η παρούσα διατριβή υποβάλλεται προς συμπλήρωση των απαιτήσεων για απονομή Διδακτορικού Τίτλου του Πανεπιστημίου Κύπρου. Είναι προϊόν πρωτότυπης εργασίας αποκλειστικά δικής μου, εκτός των περιπτώσεων που ρητώς αναφέρονται μέσω βιβλιογραφικών αναφορών, σημειώσεων ή και άλλων δηλώσεων.

Αργυρώ Φελλά

.....

ΑΡΓΥΡΩΝ. ΦΕΛΛΑ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια παρατηρείται μία σημαντική αύξηση των ερευνών που εξετάζουν την επίδραση διαφόρων γνωστικών δεξιοτήτων στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας και την ερμηνεία συναφών αδυναμιών. Γενικά, τα ευρήματα συγκλίνουν στο ότι η φωνολογική επίγνωση, η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, η ορθογραφική επεξεργασία και σχετικές λειτουργίες επεξεργασίας πληροφοριών (όπως η διαδοχική και ταυτόχρονη επεξεργασία) λειτουργούν ως αξιόπιστοι δείκτες για τη διάκριση ομάδων φτωχών και ικανών αναγνωστών.

Παρόλα αυτά, οι περισσότερες έρευνες που μελετούν τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών στις γνωστικές αυτές λειτουργίες έχουν εστιαστεί κυρίως σε δεδομένα που προκύπτουν από σχετικές συμπεριφορικές μετρήσεις με έμφαση στο χρόνο αντίδρασης και την ακρίβεια εκτέλεσης των έργων από την πλευρά των υποκειμένων. Οι μετρήσεις αυτές, όμως, παρέχουν πληροφορίες μόνο για το στάδιο εξόδου μετά το πέρας της επεξεργασίας και όχι πληροφορίες σχετικές με τη διαδικασία εκτέλεσης ενός έργου. Για το σκοπό αυτό, η παρούσα έρευνα εξέτασε κατά πόσο υπήρχαν διαφορές στην καταγραφή των προκλητών δυναμικών και των οφθαλμικών κινήσεων των φτωχών και ικανών αναγνωστών, εξισωμένων ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία, κατά τη συμμετοχή σε διάφορες εργαστηριακές μετρήσεις που αξιολογούσαν τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, την ορθογραφική επεξεργασία, την αναγνωστική ικανότητα και τη σειριακή και ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών.

Στην παρούσα έρευνα έλαβαν μέρος εξήντα (60) συμμετέχοντες (εύρος ηλικιών από 7.70 χρονών μέχρι 12.08 χρονών· Κορίτσια=24) με μητρική γλώσσα την Ελληνική, διαμορφώνοντας τέσσερις ισάριθμες ομάδες: (α) την ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη, (β) την ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη (γ) την ομάδα τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και (δ) την ομάδα τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που φοιτούσαν στη Στ' τάξη. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη εξισώθηκαν με την ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών Γ' τάξης και ως προς την αναγνωστική ηλικία.

Οι πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, ταυτόχρονης και ορθογραφικής επεξεργασίας, υποδεικνύοντας ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες ακολουθούν μία

διαφορετική στρατηγική για την ανάκληση γραμμάτων, την αναγνώριση λέξεων και την επιλογή εικόνων που ταιριάζουν με τα ακουστικά ερεθίσματα. Επιπρόσθετα, σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν κυρίως μεταξύ των συμμετεχόντων που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη στην έκλυση των διαφόρων κυματομορφών κατά την εκτέλεση του έργου αφαίρεσης φωνήματος και του αναγνωστικού έργου, υποδεικνύοντας ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες τόσο στην πρόσβαση και ανάκληση των φωνολογικών πληροφοριών, όσο και στην αποκωδικοποίηση και επεξεργασία του συνδυασμού των γραμμάτων που βλέπουν στην οθόνη. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας μπορούν να συμπληρώσουν τα δεδομένα που προέρχονται από τις παραδοσιακές συμπεριφορικές μετρήσεις σε αναφορά με τη σχέση των διαφόρων γνωστικών δεξιοτήτων και των αναγνωστικών δυσκολιών και να αξιοποιηθούν για την ανάπτυξη και εφαρμογή παρεμβατικών προγραμμάτων βασισμένων σε συγκεκριμένες αδυναμίες που αντιμετωπίζουν σε κάθε ηλικία οι φτωχοί αναγνώστες.

## ABSTRACT

During the last two decades, an increasing number of studies investigate various cognitive and linguistic skills as predictors of success and failure in reading. In general, the findings conclude in that phonological awareness, rapid naming, orthographic processing and specific information processing functions, such as simultaneous and successive processing, operate as reliable predictors distinguishing poor from typical developing readers.

The relevant findings derive from studies focusing on the use of behavioral measurements with emphasis on reaction time and accuracy. These measurements, however, provide information only for the output stage following the end of processing and tend to ignore the stage at which information processing occurs. The present study investigated the differences in eye movements and event-related potentials between children with reading difficulties (RD) and controls (chronological and reading age controls) examining their performance on phonological awareness, rapid naming, orthographic processing, simultaneous and successive processing tasks.

Sixty (60) Greek-speaking Cypriot students participated in the present study (age range 7.70 to 12.08 years; 24 females), forming four equal groups: (a) a group of Grade 3 children with reading difficulties (RD), (b) a group of Grade 3 typically developing readers (TDRs), (c) a group of Grade 6 children with RD, and (d) a group of Grade 6 TDRs. The Grade 3 TDR group was also used as reading age controls to the Grade 6 children with RD.

MANOVA analysis revealed significant differences between RD and TDR groups, in both grades, in the number and the duration of the eye movements (i.e., saccades, fixations, and regressions) for the naming, the simultaneous, and the orthographic processing tasks. These findings indicate that readers of different ability follow dissimilar strategies for retrieving letters, identifying and choosing correctly spelled words, and matching them to specific auditory stimuli. Furthermore, the analysis focusing on the event-related components revealed significant differences between Grade 3 TDRs and their counterparts with RD in phonological awareness. Similarly, the analysis yielded significant differences between RD and TDR groups in both grades in reading, overall indicating that the students with RD face significant difficulties both in retrieving phonological information and in decoding the words presented on the screen. The present findings add to a growing body of evidence showing that mapping the gaze and studying the elicited ERP components of readers of different age and ability, provides significant insights into



reading development and reading difficulties. Future research ought to focus on well-validated efforts to align intervention goals with eye movement and ERP outcomes, making progress toward explicit intervention goals.

ΑΡΓΥΡΩΝ Ν. ΦΕΜΑ

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρωτίστως, εκφράζω τις θερμότες μου ευχαριστίες στο Δρ. Τιμόθεο Παπαδόπουλο για τη στενή, αδιάλειπτη, δημιουργική και απολύτως απαραίτητη και καθοριστική εποπτεία του. Οι πάντοτε επιστημονικά τεκμηριωμένες απόψεις του και οι εύστοχες παρεμβάσεις του ήταν απαραίτητες, ώστε να μπορέσω να αντιμετωπίσω τους «Λαιστρυγόνας και τους Κύκλωπας» της έρευνας και να συνεχίσω το ταξίδι. Στις δύσκολες στιγμές αυτής της πορείας ήταν δίπλα μου και συνέβαλλε καθοριστικά στη λύση των επιστημονικών αδιεξόδων, αλλά και άλλων σημαντικών δυσχερειών που αντιμετώπισα. Τον ευχαριστώ και τον ευγνωμονώ για την αμέριστη συμπαράστασή του σε αυτό το ταξίδι της γνώσης και της εμπειρίας.

Ευχαριστώ επίσης τα μέλη της εξεταστικής μου επιτροπής: Δρ. Γιώργο Σπανούδη, Δρ. Φώφη Κωνσταντινίδου, Δρ. Γιώργο Γεωργίου και Δρ. Άκη Σίμο, για την καθοριστική και πολύτιμη καθοδήγησή τους καθ' όλη τη διάρκεια της ερευνητικής δουλειάς. Οι εύστοχες παρατηρήσεις τους και οι στοχευμένες εισηγήσεις τους ήταν πάντοτε απαραίτητες, πολύτιμες και ουσιωδώς βοηθητικές. Τους ευχαριστώ ιδιαίτερα για την προθυμία με την οποία συμμετείχαν στην πενταμελή εξεταστική επιτροπή.

Ο κύκλος των ευχαριστιών μου δεν μπορεί να κλείσει χωρίς το Δρ. Χριστόφορο Χριστοφόρου, ο οποίος με την άοκνη και μεστή καθοδήγησή του έριξε άπλετο φως στη δύσκολη περιοχή των προκλητών δυναμικών. Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω στην κα Μαρία Λοΐζου για τη σημαντική συνεισφορά της στην ηχογράφηση των έργων της παρούσας έρευνας. Τις θερμές ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω προς το προσωπικό και τα μέλη του Κέντρου Εφαρμοσμένης Νευροεπιστήμης. Χωρίς τα εργαστήρια και την υλικοτεχνική υποστήριξη του Κέντρου Εφαρμοσμένης Νευροεπιστήμης, δε θα ήταν εφικτή η διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας.

Επίσης ευχαριστώ θερμά τη Μύρια για την άψογη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια της συλλογής των δεδομένων. Πολλές και ειλικρινείς ευχαριστίες στα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα, καθώς και στους γονείς τους για τη συγκατάθεσή τους. Ζήσαμε μαζί στιγμές που θα μου μείνουν αξέχαστες, καθώς κάποιες από αυτές ήταν, μέχρι στιγμής, οι πιο δυνατές εκπαιδευτικές εμπειρίες της ζωής μου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω από καρδιάς όλους τους φίλους και τις φίλες που με στήριξαν σε όλη τη διάρκεια της προσπάθειάς μου και έδειχναν κατανόηση κάθε φορά που ο όγκος της δουλειάς με ανάγκαζε να επιλέγω τη «σιωπή ασυρμάτου». Τέλος, ένα

πολύ μεγάλο, βαθύ και θερμό ευχαριστώ οφείλω στους δικούς μου ανθρώπους που χωρίς την αγάπη, την αδιάλειπτη στήριξη και τη διαρκή ενθάρρυνση, η εκπόνηση και η ολοκλήρωση της διατριβής μου δε θα ήταν ποτέ δυνατή: τους αγαπημένους μου γονείς Νεόφυτο και Παναγιώτα και τις λατρεμένες μου αδερφές Κατερίνα και Χριστοφόρα. Ιδιαίτερα ευχαριστώ ολόψυχα το σύζυγό μου Γιώργο για την αγάπη του, τις θυσίες που υπέμεινε, τη συνεχή υπομονή, την ειλικρινή κατανόηση και τις ώρες που σίγησε για να μη με ενοχλήσει.

ΑΡΤΥΡΩΝ. ΦΕΝΜΑ

Στην οικογένειά μου και το σύζυγό μου, Γιώργο

ΑΡΓΥΡΩ Ν. ΦΕΛΜΑ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κατάλογος Διαγραμμάτων .....	xvi
Κατάλογος Πινάκων .....	xviii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....	1
Φωνολογική επίγνωση .....	1
Εισαγωγή .....	1
Διαφάνεια Ορθογραφικού Συστήματος .....	2
Φωνολογικές δεξιότητες.....	3
Δομή της φωνολογικής επίγνωσης.....	3
Φωνολογικά έργα .....	4
Φωνολογική επίγνωση και αναγνωστική ικανότητα.....	7
Φωνολογική επίγνωση και αναγνωστικές δυσκολίες.....	13
Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων.....	19
Εισαγωγή .....	19
Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και αναγνωστική ικανότητα .....	21
Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και αναγνωστικές δυσκολίες.....	27
Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών.....	31
Εισαγωγή .....	31
Έργα αξιολόγησης των λειτουργικών μονάδων της θεωρίας PASS .....	33
Σειριακή-Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών και αναγνωστική ικανότητα .....	34
Σειριακή-Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών και αναγνωστικές δυσκολίες.....	39
Ορθογραφική επεξεργασία.....	42
Εισαγωγή .....	42
Έργα ορθογραφικής επεξεργασίας.....	45
Ορθογραφική επεξεργασία και αναγνωστική ικανότητα-θεωρητικά μοντέλα .....	45
Ορθογραφική επεξεργασία και αναγνωστική ικανότητα-ερευνητικά δεδομένα.....	47
Ορθογραφική επεξεργασία και αναγνωστικές δυσκολίες .....	52
Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις .....	57

Προκλητά δυναμικά .....	57
Φωνολογική επίγνωση: Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις .....	60
Αναγνωστική ικανότητα: Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις .....	66
Σειριακή - Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών: Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις .....	69
Καταγραφή οφθαλμικών κινήσεων .....	70
Αναγνωστική ικανότητα: Τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων .....	72
Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων: Τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων .....	74
Ορθογραφική επεξεργασία: Τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων .....	77
Περίληψη της βιβλιογραφικής ανασκόπησης .....	78
Σκοπός της παρούσας έρευνας .....	81
Ερευνητικές υποθέσεις .....	82
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b> .....	<b>84</b>
Συμμετέχοντες .....	84
Μετρήσεις .....	88
Συμπεριφορικές μετρήσεις .....	88
Λεκτική ικανότητα .....	88
Μη λεκτική ικανότητα .....	88
Αναγνωστική ικανότητα .....	88
Αναγνωστική ευχέρεια λέξεων .....	89
Αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων .....	89
Προσοχή .....	89
Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις .....	90
Φωνολογική επίγνωση .....	90
Έργο παραδρομής γλώσσας .....	90
Έργο αφαίρεσης αρχικού και τελικού φωνήματος .....	91
Έργο Σειριακής επεξεργασία πληροφοριών .....	92
Έργο Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών .....	93

Έργο ορθογραφικής επεξεργασίας .....	94
Έργο αναγνωστικής ικανότητας .....	95
Έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων .....	97
Διαδικασία .....	98
Διαδικασία καταγραφής των Προκλητών Δυναμικών .....	100
Διαδικασία καταγραφής των οφθαλμικών κινήσεων .....	100
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>102</b>
Προεπεξεργασία δεδομένων .....	102
Οφθαλμικές κινήσεις .....	102
Καταγραφή προκλητών δυναμικών .....	102
Επιλογή αναλύσεων .....	103
Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων-Χρόνος και ακρίβεια εκτέλεσης .....	105
Φωνολογική συνθήκη.....	105
Συνθήκη υψηλού βαθμού σύγχυσης .....	105
Συνθήκη χαμηλού βαθμού σύγχυσης.....	105
Οπτική συνθήκη .....	106
Συνθήκη υψηλού βαθμού σύγχυσης .....	106
Συνθήκη χαμηλού βαθμού σύγχυσης.....	106
Φωνολογική επίγνωση-Χρόνος και ακρίβεια εκτέλεσης .....	109
Αφαίρεση αρχικού φωνήματος .....	109
Αφαίρεση τελικού φωνήματος .....	109
Έργο παραδρομής γλώσσας .....	110
Ορθογραφική επεξεργασία-Χρόνος και ακρίβεια εκτέλεσης .....	112
Αναγνωστική ικανότητα-Χρόνος και ακρίβεια εκτέλεσης .....	112
Ταυτόχρονη επεξεργασία-Χρόνος και ακρίβεια εκτέλεσης .....	115
Σειριακή επεξεργασία-Χρόνος και ακρίβεια εκτέλεσης .....	115
Περίληψη αποτελεσμάτων-Χρόνος και ακρίβεια εκτέλεσης .....	115
Οφθαλμικές μετρήσεις .....	118

Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων.....	118
Φωνολογική συνθήκη .....	118
Συνθήκη υψηλού βαθμού σύγχυσης.....	118
Συνθήκη χαμηλού βαθμού σύγχυσης .....	119
Οπτική συνθήκη.....	120
Συνθήκη υψηλού βαθμού σύγχυσης.....	120
Συνθήκη χαμηλού βαθμού σύγχυσης .....	121
Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών .....	123
Ανάλυση ορθών απαντήσεων .....	123
Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων .....	125
Ορθογραφική επεξεργασία.....	128
Ανάλυση ορθών απαντήσεων .....	128
Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων .....	130
Επιμέρους μετρήσεις-Ανάλυση ορθών απαντήσεων.....	132
Δισύλλαβες-τρισύλλαβες λέξεις.....	132
Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις .....	134
Εξασύλλαβες λέξεις.....	136
Επιμέρους μετρήσεις-Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων .....	138
Δισύλλαβες-τρισύλλαβες λέξεις.....	138
Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις .....	140
Εξασύλλαβες λέξεις.....	141
Αναγνωστική ικανότητα.....	144
Ανάλυση ορθών απαντήσεων .....	144
Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων .....	145
Επιμέρους μετρήσεις-Ανάλυση ορθών απαντήσεων.....	147
Δισύλλαβες-τρισύλλαβες λέξεις.....	147
Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις .....	149
Εξασύλλαβες λέξεις.....	150



Επιμέρους μετρήσεις-Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων .....	152
Δισύλλαβες-τρισύλλαβες λέξεις.....	152
Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις .....	154
Εξασύλλαβες λέξεις.....	155
Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις .....	157
Φωνολογική επίγνωση.....	157
Αφαίρεση αρχικού φωνήματος .....	157
Κυματομορφή N400 .....	158
Κυματομορφή P300.....	159
Έργο παραδρομής γλώσσας.....	159
Κυματομορφή P300.....	160
Κυματομορφή N400 .....	160
Κυματομορφή P600.....	161
Σειριακή επεξεργασία πληροφοριών.....	162
Αναγνωστική ικανότητα.....	163
Κυματομορφή N200 .....	164
Κυματομορφή N400 .....	167
Κυματομορφή P300 .....	169
Ανάλυση πολλαπλής ιεραρχικής παλινδρόμησης .....	172
Αναγνωστική ευχέρεια .....	173
Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων .....	173
Φωνολογική συνθήκη.....	173
Οπτική συνθήκη .....	174
Ορθογραφική επεξεργασία .....	175
Μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης .....	175
Μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης.....	176
Ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων .....	177
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	180

Εισαγωγή .....	180
Οφθαλμικές κινήσεις .....	180
Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων.....	180
Ορθογραφική επεξεργασία.....	185
Αναγνωστική ικανότητα.....	190
Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών.....	193
Προβλεπτική ικανότητα των οφθαλμικών κινήσεων .....	196
Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις .....	198
Αφαίρεση αρχικού φωνήματος .....	198
Παραδρομή γλώσσας .....	200
Αναγνωστική ικανότητα.....	201
Μελλοντικές έρευνες .....	205
Περιορισμοί της έρευνας .....	206
Εκπαιδευτικές εφαρμογές .....	207
ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	211
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	247

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Σχηματική περιγραφή του έργου παραδρομή γλώσσας .....	90
Διάγραμμα 2: Σχηματική περιγραφή του έργου αφαίρεσης αρχικού και τελικού φωνήματος .....	91
Διάγραμμα 3: Σχηματική περιγραφή του έργου Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών....	92
Διάγραμμα 4: Σχηματική περιγραφή του έργου Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών .....	93
Διάγραμμα 5: Σχηματική περιγραφή του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας.....	95
Διάγραμμα 6: Σχηματική περιγραφή του έργου αναγνωστικής ικανότητας .....	96
Διάγραμμα 7: Δείγμα σειρών από τις δύο συνθήκες (φωνολογική και οπτική) του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων .....	98
Διάγραμμα 8: Σχηματική απεικόνιση των 64 καναλιών που τοποθετήθηκαν στους συμμετέχοντες.....	158
Διάγραμμα 9: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής N400 (Αφαίρεση Αρχικού Φωνήματος) .....	159
Διάγραμμα 10: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής N400 (Παραδρομή γλώσσας).....	161
Διάγραμμα 11: Σχηματική περιγραφή του εύρους της κυματομορφής N200 (Αναγνωστική ικανότητα).....	164
Διάγραμμα 12: Σχηματική περιγραφή του εύρους της κυματομορφής N200 (Αναγνωστική ικανότητα).....	166
Διάγραμμα 13: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής N200 (Αναγνωστική ικανότητα).....	166
Διάγραμμα 14: Σχηματική περιγραφή του λανθάνοντα χρόνου της κυματομορφής N400 (Αναγνωστική ικανότητα) .....	167
Διάγραμμα 15: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής N400 (Αναγνωστική ικανότητα).....	168
Διάγραμμα 16: Σχηματική περιγραφή του λανθάνοντα χρόνου της κυματομορφής N400 (Αναγνωστική ικανότητα) .....	168

Διάγραμμα 17: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής P300 (Αναγνωστική ικανότητα).....	170
Διάγραμμα 18: Σχηματική περιγραφή του εύρους της κυματομορφής P300 (Αναγνωστική ικανότητα).....	171

ΑΡΓΥΡΩΝ. ΦΕΛΜΑ

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Περιγραφικές μετρήσεις.....	85
Πίνακας 2: Περιγραφικές μετρήσεις και τιμές $F$ για την Αναγνωστική Ευχέρεια λέξεων και ψευδολέξεων, Λεκτική και μη Λεκτική Ικανότητα και για Επιλεκτική Προσοχή.....	87
Πίνακας 3: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ' $d$ ' και τιμές $F$ για τις συμπεριφορικές μετρήσεις του έργου Ταχείας Ονομασίας Ερεθισμάτων .....	108
Πίνακας 4: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ' $d$ ' και τιμές $F$ για τις συμπεριφορικές μετρήσεις των έργων Φωνολογικής επίγνωσης .....	111
Πίνακας 5: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ' $d$ ' και τιμές $F$ για τις συμπεριφορικές μετρήσεις του έργου Ορθογραφικής Επεξεργασίας και Αναγνωστικής ικανότητας .....	114
Πίνακας 6: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ' $d$ ' και τιμές $F$ για τις συμπεριφορικές μετρήσεις των Γνωστικών Έργων .....	117
Πίνακας 7: Περιγραφή καναλιών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο Αφαίρεσης Αρχικού Φωνήματος .....	157
Πίνακας 8: Περιγραφή καναλιών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο Παραδρομής Γλώσσας .....	160
Πίνακας 9: Περιγραφή καναλιών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο Αναγνωστικής ικανότητας .....	163
Πίνακας 10: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων-Φωνολογική συνθήκη .....	174
Πίνακας 11: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων-Οπτική συνθήκη .....	175
Πίνακας 12: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης .....	176
Πίνακας 13: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης .....	177

Πίνακας 14: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Ταυτόχρονη παρουσίαση των δύο λέξεων.....	178
Πίνακας 15: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις της Φωνολογικής Συνθήκης του έργου Ταχείας Ονομασίας Ερεθισμάτων .....	248
Πίνακας 16: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις της Οπτικής Συνθήκης του έργου Ταχείας Ονομασίας Ερεθισμάτων .....	249
Πίνακας 17: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταυτόχρονης Επεξεργασίας Πληροφοριών-Ορθές απαντήσεις.....	250
Πίνακας 18: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταυτόχρονης Επεξεργασίας Πληροφοριών - Λανθασμένες απαντήσεις .....	251
Πίνακας 19: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Ορθές απαντήσεις.....	252
Πίνακας 20: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας -Λανθασμένες απαντήσεις.....	253
Πίνακας 21: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	254
Πίνακας 22: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	255
Πίνακας 23: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	256
Πίνακας 24: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	257
Πίνακας 25: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις .....	258

Πίνακας 26: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	259
Πίνακας 27: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις.....	260
Πίνακας 28: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	261
Πίνακας 29: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	262
Πίνακας 30: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	263
Πίνακας 31: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	264
Πίνακας 32: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	265
Πίνακας 33: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-Ορθές απαντήσεις.....	266
Πίνακας 34: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας -Λανθασμένες απαντήσεις.....	267
Πίνακας 35: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα- Ορθές απαντήσεις.....	268
Πίνακας 36: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα- Ορθές απαντήσεις.....	269

Πίνακας 37: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις .....	270
Πίνακας 38: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	271
Πίνακας 39: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	272
Πίνακας 40: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις.....	273
Πίνακας 41: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις .....	274
Πίνακας 42: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις .....	275
Πίνακας 43: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις .....	276
Πίνακας 44: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	277
Πίνακας 45: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	278
Πίνακας 46: Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης ‘ <i>d</i> ’ και τιμές <i>F</i> για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Αναγνωστικής ικανότητας –ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα- Λανθασμένες απαντήσεις.....	279
Πίνακας 47: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων-Φωνολογική συνθήκη.....	280



Πίνακας 48: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων - Οπτική συνθήκη .....	281
Πίνακας 49: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης .....	282
Πίνακας 50: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης .....	283
Πίνακας 51: Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Ταυτόχρονη παρουσίαση των δύο λέξεων .....	284

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

#### Φωνολογική επίγνωση

##### Εισαγωγή.

Η ανάγνωση είναι ένας σύνθετος όρος και μία πολυδιάστατη έννοια (Χατζηλουκά, Χατζηγιάννη, & Παπαδόπουλος, 2003). Παρουσιάζει, δηλαδή, ποικίλες πτυχές και αποτελεί αντικείμενο έρευνας διαφόρων επιστημονικών κλάδων (π.χ., παιδαγωγικά, ψυχολογία, γλωσσολογία). Στη διεθνή βιβλιογραφία επισημαίνεται ένα συλλεκτικό φάσμα ορισμών για την ανάγνωση (βλ. Clay, 1982· Πόρποδας, 2002). Οι αντιπροσωπευτικότεροι σχετικοί ορισμοί αναφέρουν ότι η ανάγνωση είναι: (α) ένα γνωστικό φαινόμενο που απαιτεί την ύπαρξη και συλλειτουργία πολλών γνωστικών δεξιοτήτων (Papadopoulos, 2009), όπως αντιληπτικών, γλωσσολογικών και κατανόησης, ενώ την ίδια στιγμή στηρίζεται σε πολλαπλές γνωστικές δεξιότητες, όπως την ικανότητα αποκωδικοποίησης μίας λέξης, τις φωνολογικές δεξιότητες επεξεργασίας των πληροφοριών σε διαδοχική ή ταυτόχρονη ανάλυση, την πρόσβαση σε κάποιο νοητικό λεξικό, τη συντακτική και σημασιολογική ανάλυση, την επεξεργασία συγκεκριμένων αναφορικών σχέσεων και τη δόμηση ενός μοντέλου για την κατανόηση του κειμένου (Papadopoulos, 2009) και (β) μία δραστηριότητα που, προοδευτικά, παρουσιάζει μία συνεχώς αυξανόμενη πολυπλοκότητα, με την οποία το παιδί καταφέρνει να εντοπίσει σε έντυπα κείμενα δεδομένους δείκτες και να τους συσχετίσει μεταξύ τους, έτσι ώστε να αντιληφθεί το ακριβές μήνυμά τους (Clay, 1982).

Η προσαρμογή της επιστημονικής αυτής γνώσης στις φυσικές και βιωματικές συνθήκες και καταστάσεις της καθημερινότητας, καταλήγει σε ένα πιο απλό ορισμό, ο οποίος περιγράφει την ανάγνωση ως μία σύνθετη διαδικασία που οδηγεί στην εξαγωγή νοήματος από το γραπτό λόγο, αναφερόμενος ταυτόχρονα τόσο στην αποκωδικοποίηση όσο και στην κατανόηση του γραπτού λόγου (Χατζηλουκά, κ.α., 2003). Η αποκωδικοποίηση είναι γνωστική δεξιότητα, η οποία καθιστά ικανό το άτομο να αντιστοιχεί σωστά τα γράμματα ή γραφήματα με τους φυσικούς φθόγγους ή φωνήματα (Ziegler & Goswami, 2005). Για παράδειγμα, ο αναγνώστης είναι σε θέση να προφέρει το γράφημα «λ» που υπάρχει στη λέξη *λίμνη* με το αντίστοιχο του φώνημα. Η κατανόηση είναι ανώτερη γνωστική λειτουργία, η οποία απαιτεί την ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης και εμπειρίας, την ερμηνεία διαφόρων στοιχείων από ποικίλα

σημειωτικά συστήματα, όπως γραφημάτων, συμβόλων κλπ., την αποκωδικοποίηση των διαφόρων μηνυμάτων, τη νοητική αντίδραση και τη διαφοροποίηση της συμπεριφοράς του αναγνώστη (Kendeou, Papadopoulos, & Spanoudis, 2012· Perfetti, & Hart, 2001).

Η ερευνητική κοινότητα διερεύνησε τη σχέση μεταξύ των δύο διαστάσεων της ανάγνωσης σε διάφορα αναπτυξιακά στάδια των παιδιών (π.χ., Kendeou, Papadopoulos, & Kotzarpoulou, 2013· Kendeou, van den Broek, White, & Lynch, 2009· Vellutino, Tunmer, Jaccard, & Chen, 2007). Τα ευρήματα πολλών ερευνητικών εργασιών δείχνουν ότι στο νηπιαγωγείο οι μετρήσεις των δεξιοτήτων αποκωδικοποίησης και των δεξιοτήτων κατανόησης φορτίζουν σε δύο ξεχωριστούς παράγοντες που μεταξύ τους έχουν αδύναμη συσχέτιση ή δε σχετίζονται καθόλου (Kendeou et al., 2012· Kendeou et al., 2009). Με την είσοδο των παιδιών στο δημοτικό σχολείο και τη συστηματική διδασκαλία της ανάγνωσης η συσχέτιση μεταξύ των δύο παραγόντων γίνεται ισχυρότερη, αλλά εξακολουθούν να παραμένουν δύο ανεξάρτητοι παράγοντες (Kendeou et al., 2012).

Πολλές ερευνητικές εργασίες εξέτασαν κατά πόσο οι μετρήσεις της αποκωδικοποίησης αποτελούν δείκτη πρόβλεψης της ικανότητας κατανόησης. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών έδειξαν ότι κυρίως στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου οι μετρήσεις των δεξιοτήτων αποκωδικοποίησης αποτελούν σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της ικανότητας κατανόησης (Kendeou et al., 2009· Perfetti, 1985· Verhoeven & van Leeuwe, 2008). Αυτό σημαίνει ότι, για να γίνει ένα κείμενο κατανοητό, ο συμμετέχοντας απαιτείται να «σπάσει τον κώδικα», μεταφράζοντας τα γραφήματα σε λέξεις που έχουν νόημα (Ehri, 1998).

Λόγω της σημαντικής συμβολής των δεξιοτήτων αποκωδικοποίησης στην επιτυχημένη κατανόηση, στόχος της παρούσας εργασίας είναι η επικέντρωση στη διάσταση της αποκωδικοποίησης. Η παρούσα έρευνα εξετάζει τη σχέση της διάστασης αυτής με διάφορες γνωστικές δεξιότητες και συγκεκριμένα με τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, την ορθογραφική επεξεργασία και τη σειριακή και ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών.

### **Διαφάνεια ορθογραφικού συστήματος.**

Ο βαθμός πολυπλοκότητας της αντιστοιχίας μεταξύ γραφήματος-φωνήματος και αντιστρόφως κατατάσσει τα αλφαβητικά ορθογραφικά συστήματα σε ένα φάσμα από τα διαφανή μέχρι τα αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα (Seymour, Aro, & Erskine, 2003). Σε κάποια ορθογραφικά συστήματα, όπως τα Ελληνικά και τα Φιλανδέζικα η αντιστοιχία

μεταξύ γραφημάτων και φωνημάτων είναι υψηλή, πράγμα που σημαίνει ότι ένα γράφημα ή σύμπλεγμα γραφημάτων προφέρεται πάντοτε με τον ίδιο τρόπο. Εν αντιθέσει, στα αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα η αντιστοιχία αυτή είναι χαμηλή, πράγμα που σημαίνει ότι ένα γράφημα ή σύμπλεγμα γραφημάτων δεν προφέρεται πάντοτε με τον ίδιο τρόπο (Georgiou, Torppa, Manolitsis, Lyytinen, & Parrila, 2012). Για παράδειγμα, στα Ελληνικά το γράμμα «α» προφέρεται πάντοτε με το φώνημα /α/, ανεξαρτήτως της θέσης του μέσα στη λέξη. Στα Ελληνικά, υπάρχουν και συνδυασμοί γραμμάτων με ειδική φωνητική αξία (π.χ. ει προφέρεται /ι/), όπως επίσης και ειδικές περιπτώσεις (π.χ. το υ προφέρεται /β/ όταν ακολουθείται από ένα α, ή ε), αλλά η αντιστοιχία γραφήματος-φωνήματος παραμένει υψηλή, λόγω του ότι ο τρόπος προφοράς τους είναι προβλέψιμος (Protopapas & Skaloumbakas, 2007).

### **Φωνολογικές δεξιότητες.**

Τόσο στις γλώσσες με διαφανή, όσο και στις γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια παρατηρείται μία αύξηση των ερευνών που εξετάζουν την επίδραση διαφόρων γνωστικών δεξιοτήτων στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας. Οι πιο πολυσυζητημένες γνωστικές δεξιότητες, των οποίων η σχέση τους με την αναγνωστική ικανότητα έχει μελετηθεί αρκετά από την ερευνητική κοινότητα, είναι οι φωνολογικές δεξιότητες. Οι Wagner και Torgesen (1987) διέκριναν τρεις βασικούς τύπους φωνολογικών δεξιοτήτων: (α) τη φωνολογική επίγνωση, (β) τη φωνολογική κωδικοποίηση στη βραχύχρονη μνήμη και (γ) την ανάκληση φωνολογικών κωδίκων από τη μακρόχρονη μνήμη. Λέγοντας «φωνολογική επίγνωση» εννοούμε τη συνειδητή γνώση ότι κάθε λέξη αποτελείται από επιμέρους ήχους (φθόγγους), τους οποίους μπορεί κάποιος να χειριστεί, δηλαδή να τους απομονώσει, να τους συκρατήσει στη μνήμη, και να τους συνθέσει σε νέες λέξεις (Papadopoulos & Georgiou, 2010). Η φωνολογική κωδικοποίηση στη βραχύχρονη μνήμη, η οποία αναφέρεται και ως λεκτική εργαζόμενη μνήμη, σχετίζεται με την προσωρινή αποθήκευση λεκτικών πληροφοριών. Η ανάκληση φωνολογικών κωδίκων από τη μακρόχρονη μνήμη, η οποία αναφέρεται και ως ταχεία κατονομασία, αφορά την πρόσβαση στην κατονομασία γραμμάτων, αριθμών και λέξεων. Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η επικέντρωση αποκλειστικά στη φωνολογική επίγνωση.

### **Δομή της φωνολογικής επίγνωσης.**

Το ερώτημα που βρίσκεται υπό εξέταση είναι εάν η δεξιότητα αυτή συνιστά μονοδιάστατη έννοια (Anthony & Francis, 2005· Anthony & Lonigan, 2004) ή εάν

διαίρεται σε μικρότερα μέρη, που συνδέονται με την επίγνωση στο επίπεδο της ομοιοκαταληξίας, ή την επίγνωση στο επίπεδο της συλλαβής και των φωνημάτων, από τις οποίες όλες συμβάλλουν στην ανάπτυξή της (Muter, Hulme, Snowling, & Taylor, 1997· Yopp, 1988). Η απάντηση στο βασικό αυτό ερώτημα είναι σημαντική για τουλάχιστον δύο λόγους: (α) μπορεί να προσφέρει προτάσεις σχετικά με τον κατάλληλο τρόπο αξιολόγησης της φωνολογικής επίγνωσης (Papadopoulos, 2009) και (β) μπορεί να επεξηγήσει τις διακυμάνσεις που παρατηρούνται στις επιδόσεις των διαφόρων έργων φωνολογικής επίγνωσης που χορηγούνται (Papadopoulos, Spanoudis, & Kendeou, 2009). Τα δεδομένα που υπάρχουν από ελληνόφωνους πληθυσμούς δείχνουν ότι οι φωνολογικές δεξιότητες δεν αποτελούν ένα σύνολο διακριτών δεξιοτήτων που μπορούν να αναπτυχθούν μεμονωμένα η μία από την άλλη, αλλά αποτελούν μία ομάδα δεξιοτήτων οι οποίες είναι αλληλένδετες και αλληλοεξαρτώμενες και οι οποίες αναπτύσσονται σε ημιπαράλληλη ακολουθία (Papadopoulos, Kendeou, & Spanoudis, 2012· Papadopoulos, et al., 2009) και έχουν αναλλοίωτη δομή στην πάροδο του χρόνου (Papadopoulos et al., 2009· Papadopoulos et al., 2012).

### **Φωνολογικά έργα.**

Η φωνολογική επίγνωση μετρείται με διάφορα έργα που ποικίλουν στο βαθμό δυσκολίας και στο επίπεδο της γλωσσικής πολυπλοκότητας που παρουσιάζουν (Papadopoulos et al., 2009). Για τη διαφοροποίηση του βαθμού δυσκολίας χρησιμοποιούνται έργα των οποίων η αξιολόγηση κυμαίνεται από την επίγνωση στο επίπεδο της ομοιοκαταληξίας, δηλαδή τη γνώση της δομής των λέξεων, μέχρι την επίγνωση στο επίπεδο των φωνημάτων, δηλαδή την επίγνωση και διαχείριση των φωνημάτων (Papadopoulos et al., 2009). Για παράδειγμα, τα έργα που απαιτούν διαχείριση φωνημάτων θεωρούνται πολυπλοκότερα από τα έργα που αξιολογούν την επίγνωση στο επίπεδο της ομοιοκαταληξίας (Yopp, 1988). Το επίπεδο της γλωσσικής πολυπλοκότητας ενός έργου καθορίζεται από ένα αριθμό παραγόντων, όπως η πολυπλοκότητα της δομής μιας λέξης [π.χ. Σύμφωνο-Φωνήεν (ΣΦ), Σύμφωνο-Σύμφωνο-Φωνήεν (ΣΣΦ), Σύμφωνο-Σύμφωνο-Σύμφωνο-Φωνήεν (ΣΣΣΦ)], η θέση του φωνήματος στη λέξη (αρχή, μέση, ή τέλος) και παράγοντες άρθρωσης (π.χ. υγρά σύμφωνα, όπως το /λ/ και το /ρ/. Anthony & Francis, 2005). Για παράδειγμα, τόσο στις γλώσσες με διαφανή, όσο και στις γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα τα έργα στα οποία στόχος είναι ο εντοπισμός ή η διαχείριση του αρχικού φωνήματος θεωρούνται ευκολότερα σε σχέση με τα έργα στα οποία στόχος είναι ο εντοπισμός ή διαχείριση του τελικού φωνήματος (Aidinis & Nunes, 2001· Hulme et al., 2002· Papadopoulos et al., 2012).

Έργα φωνολογικής επίγνωσης τα οποία λαμβάνουν υπόψη το βαθμό δυσκολίας και το επίπεδο γλωσσικής πολυπλοκότητας και που επιπρόσθετα έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως από την ερευνητική κοινότητα για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης είναι τα ακόλουθα (για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. Papadopoulos et al., 2009· 2012):

(α) Διάκριση ομοιοκαταληξίας (το υποκείμενο καλείται να βρει ποια από τις τρεις λέξεις που θα ακούσει ομοιοκαταληκτεί με διαφορετικό τρόπο-διαφορετικό τελικό ΦΣΦ-σε σχέση με τις άλλες δύο, π.χ., *μπάλα/άλογο/γάλα*), (β) Παραγωγή ομοιοκαταληξίας (το υποκείμενο καλείται να αναφέρει μια λέξη που ομοιοκαταληκτεί με τη λέξη π.χ., *καλάθι* → *αγκάθι*), (γ) Κατάτμηση συλλαβών (το υποκείμενο καλείται να αναφέρει πόσες συλλαβές έχει η λέξη *έλα*, η λέξη *μπούκλα*), (δ) Ολοκλήρωση συλλαβής (το υποκείμενο ακούει το πρώτο μέρος μιας δυσύλλαβης λέξης και πρέπει να βρει το δεύτερο μέρος για να ολοκληρωθεί η λέξη, π.χ., ΦΣ: *γά-τα*, ή ΣΣΦ: *κά-δρο*, ή ΣΣΣΦ: *δέ-ντρο*), (ε) Παρήχηση τελικού συμπλέγματος (το υποκείμενο καλείται να βρει ποια από τις τρεις λέξεις τελειώνει διαφορετικά σε σχέση με τις άλλες δύο, π.χ., ΦΣ: *γάλα/γάτα/μπότα* ή ΣΣΦ: *καρέκλα/κούκλα/πέπλα* ή ΣΣΣΦ: *κάστρα/δέντρα/μάντρα*), (στ) παρήχηση αρχικής συλλαβής (το υποκείμενο καλείται να βρει ποια από τις τρεις λέξεις αρχίζει με διαφορετική συλλαβή σε σχέση με τις άλλες δύο, π.χ., ΣΦ: *μαμά/μέρα/μένω*, ή ΣΣΦ: *κρατό/κρεμό/κρασί*, ή ΣΣΣΦ: *στρατός/στρέμμα/στράτα*), (ζ) Παρήχηση αρχικού ήχου (το υποκείμενο καλείται να βρει ποια από τις τρεις λέξεις αρχίζει με διαφορετικό ήχο σε σχέση με τις άλλες δύο, π.χ., *λάμπα/λίρα/ψωμί*), (η) Απομόνωση ήχου (το υποκείμενο καλείται να βρει ποιος είναι ο αρχικός/τελικός/μεσαίος ήχος σε μία συγκεκριμένη λέξη, π.χ., μεσαίος ήχος στη λέξη */θέα/;*), (θ) Αφαίρεση ή απάλειψη φωνήματος (το υποκείμενο καλείται να βρει ποια λέξη σχηματίζεται μετά τη διαγραφή ενός συγκεκριμένου φωνήματος από τη λέξη στόχο, π.χ., ποια λέξη σχηματίζεται εάν από τη λέξη */τόρα/* αφαιρεθεί ο ήχος */τ/*), (ι) Σύνθεση φωνημάτων (το υποκείμενο καλείται να βρει ποια λέξη σχηματίζεται από συγκεκριμένους ήχους, π.χ., */ε/,/λ/,/α/*), (κ) Κατάτμηση φωνημάτων (το υποκείμενο καλείται να αναφέρει τους ήχους από τους οποίους αποτελείται μία συγκεκριμένη λέξη π.χ., */μέρα/*) και (λ) Παραδρομή γλώσσας (το υποκείμενο καλείται να βρει ποιες λέξεις σχηματίζονται όταν αντιστρέψει τους αρχικούς ήχους των δύο αυτών λέξεων, π.χ., */μήλο/*, */φίδι/* - */φύλο/*, */μύδι/*).

Όλα τα έργα, είτε αξιολογούν επίγνωση στο επίπεδο της ομοιοκαταληξίας, είτε αξιολογούν επίγνωση στο επίπεδο της συλλαβής ή των φωνημάτων, μπορούν να αξιοποιηθούν σε όλες τις ηλικίες για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης. Κάποια, όμως, θεωρούνται για κάθε αναπτυξιακό επίπεδο των παιδιών συγκριτικά

καλύτεροι δείκτες από τα άλλα (Anthony & Lonigan, 2004). Για παράδειγμα, τα έργα ομοιοκαταληξίας θεωρούνται τόσο στις γλώσσες με διαφανή, όσο και στις γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα πολύ εύκολα για τα παιδιά του νηπιαγωγείου (Papadopoulos et al., 2009· Stanovich, Cunningham, & Cramer, 1984· Vloedgraven & Verhoeven, 2009· Yopp, 1988). Στην Ελληνική γλώσσα εύκολα για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης των παιδιών που φοιτούν στο νηπιαγωγείο θεωρούνται και τα έργα κατάτμησης και ολοκλήρωσης συλλαβής (Papadopoulos et al., 2009). Εν αντιθέσει, σχετικά απαιτητικότερα έργα για το νηπιαγωγείο θεωρούνται τα έργα αφαίρεσης ή απάλειψης συγκεκριμένων φωνημάτων (Papadopoulos et al., 2009· Stanovich et al., 1984· Vloedgraven & Verhoeven, 2009· Yopp, 1988) και κατάτμησης φωνημάτων (Vloedgraven & Verhoeven, 2009· Yopp, 1988), χωρίς όμως να σημαίνει ότι τα έργα αυτά δεν μπορούν να αποτελέσουν σημαντικούς δείκτες της φωνολογικής ανάπτυξης στην ηλικία των 5-6 χρονών. Στην ελληνική γλώσσα θεωρούνται επίσης απαιτητικότερα για τα παιδιά του νηπιαγωγείου και τα έργα παρήχησης τελικού συμπλέγματος, παρήχησης αρχικής συλλαβής, παρήχησης αρχικού ήχου, σύνθεσης φωνημάτων και παραγωγής ομοιοκαταληξίας (Papadopoulos et al., 2009· Papadopoulos et al., 2012). Το έργο παραγωγής ομοιοκαταληξίας θεωρείται δύσκολο για τα παιδιά του νηπιαγωγείου και στα ορθογραφικά συστήματα με αδιαφανή ορθογραφία (Anthony & Lonigan, 2004· Muter et al. 1997). Στην Α' και Β' τάξη τα έργα παραγωγής ομοιοκαταληξίας (Papadopoulos et al., 2009· Papadopoulos et al., 2012) και κατάτμησης φωνημάτων (Vloedgraven & Verhoeven, 2009) είναι τα πιο ακριβή για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης. Από τη Β' τάξη δημοτικού και έπειτα θεωρείται κατάλληλο το απαιτητικό έργο παραδρομή γλώσσας (Caravolas, Volin, & Hulme, 2005· Gillon & Dodd, 1994), λόγω του ότι απαιτεί πολλές δεξιότητες: (α) δεξιότητες κατάτμησης, (β) σύνθεσης και (γ) εργαζόμενης μνήμης (Landerl & Wimmer, 2000· Gillon & Dodd, 1994). Για παράδειγμα, στην περίπτωση που αναφέρονται οι λέξεις /μήλο/ και /φίδι/, οι συμμετέχοντες καλούνται αρχικά να διαχωρίσουν τον αρχικό ήχο από το υπόλοιπο της κάθε λέξης (/μ/-/ήλο/, /φ/-/ίδι/). Στη συνέχεια καλούνται να μετατοπίσουν τον αρχικό ήχο της λέξης *μήλο* και να τον ενώσουν με το υπόλοιπο της δεύτερης λέξης (/ίδι/). Η λέξη που δημιουργήθηκε (/μόδι/) πρέπει να διατηρηθεί στη μνήμη των συμμετεχόντων, καθώς γίνεται η σύνθεση της άλλης λέξης (/φίλο/). Ένα ακόμη έργο που σταθερά αποδίδει καλά και που χρησιμοποιείται ευρέως στις ηλικίες αυτές είναι το έργο αφαίρεσης ή απάλειψης φωνήματος (Bruck, 1992· Georgiou, Protopapas, Papadopoulos, Skaloumbakas, & Parrila, 2010· Messbauer, de Jong, & van der Leij, 2002· Snowling, Nation, Moxham, Gallagher, & Frith, 1997). Το έργο αυτό θεωρείται απαιτητικό γιατί απαιτεί τη διαγραφή συγκεκριμένων φωνημάτων από την αρχή

ή τη μέση ή το τέλος μίας λέξης ή ψευδολέξης (Bruck, 1992· Georgiou, Manolitsis, Nurmi, & Parrila, 2010· Vaessen & Blomert, 2010).

Σε ένα μικρό αριθμό πρόσφατων ερευνών χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των έργων φωνολογικής επίγνωσης πέρα από μετρήσεις ακρίβειας και τιμές χρόνου (Georgiou, Papadopoulos, Zarouna, & Parrila, 2012· Moll, Fussenegger, Willburger, & Landerl, 2009· Papadopoulos, Georgiou, & Parrila, 2012· Vaessen, Gerretsen, & Blomert, 2009). Οι μέσες τιμές χρόνου αποτελούν το χρόνο που χρειάζονται κατά μέσο όρο οι συμμετέχοντες από τη στιγμή που τους παρουσιάζεται η λέξη (οπτικά ή ακουστικά) μέχρι να δώσουν την απάντησή τους (Vaessen et al., 2009). Η αξιοποίηση των τιμών χρόνου για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης θεωρείται αποτελεσματική ιδιαίτερα στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα, λόγω του ότι στα ορθογραφικά αυτά συστήματα η αναγνωστική ικανότητα μετριέται κυρίως με τιμές χρόνου και όχι με την ακρίβεια ανάγνωσης (οι επιδόσεις των παιδιών στην ακρίβεια ανάγνωσης φτάνουν από νωρίς στην αναγνωστική ανάπτυξη το βέλτιστο επίπεδο απόδοσης· Papadopoulos, Georgiou, & Kendeou, 2009· Wimmer & Hummer, 1990). Με τον τρόπο αυτό η αξιολόγηση των φωνολογικών έργων με τιμές χρόνου και όχι με μετρήσεις ακρίβειας θεωρείται ότι επιλύει τα προβλήματα ταχύτητας-ακρίβειας (Vaessen & Blomert, 2010).

Επομένως, υπάρχουν πολλά έργα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης. Για να μπορεί να εξασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή αξιολόγηση των φωνολογικών δεξιοτήτων απαραίτητη είναι η επιλογή και η χορήγηση έργων που να ανταποκρίνονται στο αναπτυξιακό επίπεδο των συμμετεχόντων. Η επιλογή και η χορήγηση των κατάλληλων έργων εξασφαλίζει παράλληλα και την καλύτερη δυνατή αξιολόγηση της σημασίας που έχει η φωνολογική επίγνωση στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας.

### **Φωνολογική επίγνωση και αναγνωστική ικανότητα.**

Πολλές ερευνητικές εργασίες έχουν δείξει ότι οι επιδόσεις των ατόμων σε έργα φωνολογικής επίγνωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των επιδόσεών τους σε αναγνωστικά έργα συγχρονικά ή διαχρονικά. Η συμπερίληψη στις αναλύσεις παλινδρόμησης ή στα μοντέλα δομικών εξισώσεων των επιδόσεων στις μεταβλητές που συνεισφέρουν παράλληλα στην ανάπτυξη της ανάγνωσης προσφέρουν δεδομένα για την ανεξάρτητη και αθροιστική συνεισφορά της φωνολογικής επίγνωσης στην αναγνωστική ικανότητα. Αυτό σημαίνει ότι πολλοί ερευνητές εξέτασαν κατά πόσο μπορούσαν να προβλέψουν την επίδοση στην ανάγνωση από τις επιδόσεις σε άλλες δοκιμασίες, από



καθεμιά ξεχωριστά και από συνδυασμούς τους (π.χ., Kirby, Parrila, & Pfeiffer, 2003· Torgesen, Wagner, Rashotte, Burgess, & Hecht, 1997). Για παράδειγμα, οι Schatschneider, Fletcher, Francis, Carlson, και Foorman (2004) στη διαχρονική τους έρευνα χορήγησαν μία μπαταρία έργων (π.χ., φωνολογικής επίγνωσης, γνώσης αλφαβήτου, ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, λεξιλογίου) στην αρχή και στο τέλος του νηπιαγωγείου για την πρόβλεψη των επιδόσεων σε διάφορα αναγνωστικά έργα (αναγνώριση γραμμάτων-λέξεων, αναγνωστική ευχέρεια, κατανόηση κειμένου). Τα αναγνωστικά έργα χορηγήθηκαν στην Α' και Β' τάξη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μετρήσεις της φωνολογικής επίγνωσης στην αρχή και στο τέλος του νηπιαγωγείου προέβλεπαν τις επιδόσεις όλων των αναγνωστικών έργων ένα και δύο χρόνια μετά. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Parrila, Kirby, και McQuarrie (2004). Σε μία διαχρονική έρευνα 4 χρόνων (από το νηπιαγωγείο μέχρι την Γ' τάξη) διερεύνησαν τον τρόπο με τον οποίο οι μετρήσεις της φωνολογικής επεξεργασίας προβλέπουν συγχρονικά ή διαχρονικά την αναγνωστική ικανότητα και κατέληξαν ότι οι μετρήσεις της φωνολογικής επίγνωσης στο νηπιαγωγείο και στην Α' τάξη εξακολουθούσαν να ερμηνεύουν σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης της αναγνωστικής επίδοσης ακόμα και μετά τον έλεγχο του χρόνου άρθρωσης, της λεκτικής βραχύχρονης μνήμης και της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, αποτελώντας στην πρώτη τάξη τον ισχυρότερο δείκτη πρόβλεψης της ανάγνωσης δύο χρόνια μετά. Το αποτέλεσμα αυτό εξακολουθούσε να παρατηρείται ακόμη και μετά τον έλεγχο της επίδρασης της αναγνωστικής ικανότητας προηγούμενων τάξεων (αναγνώριση λέξεων στην Α' τάξη).

Η συνεισφορά της φωνολογικής επίγνωσης στην πρόβλεψη της τρέχουσας και μελλοντικής αναγνωστικής ικανότητας επιβεβαιώνεται και με μεγαλύτερα παιδιά. Για παράδειγμα, οι Savage et al. (2005) χορήγησαν σε 30 παιδιά Γ' και 31 παιδιά Ε' τάξης έργα φωνολογικής επίγνωσης (παραδρομή γλώσσας), φωνολογικής επεξεργασίας (ανάγνωση ψευδολέξεων, ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης) και κατέληξαν ότι οι επιδόσεις στο έργο παραδρομή γλώσσας είχαν στατιστικά σημαντική ανεξάρτητη συμβολή στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ακρίβειας με ποσοστό αποδιδόμενης διακύμανσης 55%. Μετά τον έλεγχο της συμβολής της φωνολογικής επίγνωσης μόνο η ανάγνωση ψευδολέξεων προέβλεπε την αναγνωστική ακρίβεια (5%). Σε αντίθεση, μετά τον έλεγχο της συμβολής των δύο προαναφερθέντων μεταβλητών οι μετρήσεις της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, της βραχύχρονης και εργαζόμενης μνήμης δεν προέβλεπαν την αναγνωστική ακρίβεια. Στην έρευνα των Roman, Kirby, Parrila, Wade-Woolley, και Deacon (2009) στην οποία συμμετείχαν παιδιά Δ' (N=33) και Στ'

(N=33) τάξης δημοτικού και Β΄ τάξης γυμνασίου (N=26) τα αποτελέσματα ήταν σχετικά παρόμοια: η φωνολογική επίγνωση προέβλεπε τις επιδόσεις στα έργα ανάγνωσης λέξεων και ψευδολέξεων ακόμη και μετά τον έλεγχο της ηλικίας, της ορθογραφικής επεξεργασίας, της μορφολογικής επίγνωσης και της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων.

Επομένως, τα δεδομένα που υπάρχουν στην Αγγλική γλώσσα δείχνουν ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας ακόμη και μετά τον έλεγχο της αναγνωστικής ικανότητας προηγούμενων χρόνων, όπως επίσης και μετά τον έλεγχο σημαντικών για την ανάγνωση γνωστικών και γλωσσικών μεταβλητών. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα στην Αγγλική γλώσσα, στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα η σχέση της φωνολογικής επίγνωσης και της αναγνωστικής ικανότητας δεν είναι τόσο ξεκάθαρη. Από τη μία, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι η φωνολογική επίγνωση δεν αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης συγχρονικά ή διαχρονικά της αναγνωστικής ικανότητας, όταν η επίδρασή της συνυπολογίζεται με άλλους εξίσου σημαντικούς παράγοντες πρόβλεψης, όπως η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (π.χ., Aarnoutse, van Leeuwe, & Verhoeven, 2005· de Jong & van der Leij, 2002· Georgiou et al., 2010) και από την άλλη υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι η προβλεπτική ισχύ της φωνολογικής επίγνωσης περιορίζεται κατά κανόνα στις μικρές ηλικίες (π.χ., Georgiou, Parrila, & Papadopoulos, 2008· Leppanen, Aunola, Niemi, & Nurmi, 2008· Papadopoulos et al., 2009).

Η αδύναμη προβλεπτική ισχύς της φωνολογικής επίγνωσης στην ανάπτυξη της ανάγνωσης επιβεβαιώνεται σε έρευνες με συμμετέχοντες που μάθαιναν να διαβάζουν σε γλώσσες με πιο ρηχό ορθογραφικό σύστημα από εκείνο της αγγλικής γλώσσας, όπως τα Ελληνικά (π.χ., Georgiou et al., 2010· Porpodas, 1999), τα Τουρικά (π.χ., Babayigit & Stainthorp, 2007) και τα Ολλανδικά (π.χ., Aarnoutse et al. 2005· de Jong & van der Leij, 2002). Για παράδειγμα, οι de Jong και van der Leij (2002) σε έρευνά τους με 141 παιδιά από την Ολλανδία εξέτασαν την πρόβλεψη της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων στην Γ΄ τάξη διαχρονικά από την Α΄ τάξη δημοτικού. Στην ανάλυση ιεραρχικής παλινδρόμησης οι ερευνητές συμπεριέλαβαν τις επιδόσεις στα έργα φωνολογικής επίγνωσης, γνώσης λέξεων (βρες ποια από τις τέσσερις εικόνες ταιριάζει με μια συγκεκριμένη λέξη και βρες ποια λέξη ταιριάζει με μία συγκεκριμένη εικόνα), ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και αναγνωστικής ευχέρειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η φωνολογική επίγνωση στην Α΄ τάξη προέβλεπε το 11% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας ακόμη και μετά τον έλεγχο της γνώσης λέξεων. Στην περίπτωση, όμως, που η επίδραση της φωνολογικής επίγνωσης εξεταζόταν στην εξίσωση μετά τον

έλεγχο της επίδρασης της γνώσης λέξεων και της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, οι επιδόσεις στη φωνολογική επίγνωση δεν προέβλεπαν διαχρονικά την επίδοση στην αναγνωστική ευχέρεια. Παρομοίως, ο Porpodas (1999) στη συγχρονική του έρευνα με 16 παιδιά Α΄ τάξης με μητρική γλώσσα την Ελληνική χορήγησε διάφορα έργα φωνολογικής επίγνωσης και φωνολογικής βραχύχρονης μνήμης και κατέληξε ότι η φωνολογική επίγνωση δεν προέβλεπε τις επιδόσεις στα έργα αναγνωστικής ικανότητας (ακρίβεια ανάγνωσης συλλαβών και ψευδοσυλλαβών). Μόνο ο ρυθμός λόγου, ένα έργο φωνολογικής μνήμης, αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της τρέχουσας αναγνωστικής ικανότητας.

Πέρα από τις έρευνες που θέτουν υπό αμφιβολία τα ευρήματα από την αγγλική γλώσσα σχετικά με την προβλεπτική ισχύ της φωνολογικής επίγνωσης στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα, υπάρχουν και έρευνες που δείχνουν ότι η φωνολογική επίγνωση προβλέπει την αναγνωστική ικανότητα μέχρι την Α΄ ή Β΄ τάξη δημοτικού. Για παράδειγμα, οι Landerl και Wimmer (2008) με συμμετέχοντες 115 Γερμανόφωνα παιδιά διερεύνησαν τον τρόπο με τον οποίο διάφορες μετρήσεις (φωνολογική ενημερότητα, φωνολογική βραχύχρονη μνήμη, γνώση γραμμάτων, ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και μη λεκτική νοημοσύνη) στο νηπιαγωγείο μπορούν να προβλέψουν την αναγνωστική ευχέρεια στην Α΄ και Δ΄ τάξη δημοτικού και Β΄ τάξη γυμνασίου. Οι ερευνητές εξέτασαν στο πρώτο βήμα της ανάλυσης παλινδρόμησης το ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη μη λεκτική νοημοσύνη και τη γνώση γραμμάτων και στο δεύτερο και τρίτο βήμα εναλλακτικά το ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τις επιδόσεις στις φωνολογικές μετρήσεις (φωνολογική ενημερότητα-φωνολογική βραχύχρονη μνήμη) και στη ταχεία ονομασία ερεθισμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι φωνολογικές μετρήσεις προέβλεπαν μόνο στην Α΄ τάξη τις επιδόσεις της αναγνωστικής ευχέρειας. Στην περίπτωση αυτή ερμήνευαν σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας ακόμη και μετά τον έλεγχο της συμβολής της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν και οι Leppanen et al. (2008) με συμμετέχοντες 158 παιδιά από τη Φιλανδία. Οι ερευνητές χορήγησαν έργα φωνολογικής επίγνωσης στο νηπιαγωγείο και έργα αναγνωστικής ικανότητας στο νηπιαγωγείο, στην Α΄ (ανάγνωση λέξεων και ανάγνωση προτάσεων) και Δ΄ τάξη (αναγνωστική ευχέρεια, κατανόησης κειμένου, σιωπηρή ανάγνωση) και κατέληξαν ότι οι επιδόσεις στα έργα φωνολογικής επίγνωσης στο νηπιαγωγείο προέβλεπαν τις επιδόσεις στα αναγνωστικά έργα μόνο στο νηπιαγωγείο και στην Α΄ τάξη. Η φωνολογική επίγνωση μόνο διαμέσου των επιδόσεων στα αναγνωστικά έργα του νηπιαγωγείου και της Α΄ δημοτικού προέβλεπε την αναγνωστική ικανότητα στην

Δ' τάξη. Σε αντίστοιχα αποτελέσματα καταλήγει και η διαχρονική έρευνα των Georgiou et al. (2008) με ελληνόφωνα παιδιά. Στην έρευνα αυτή 70 ελληνόφωνα και 110 αγγλόφωνα παιδιά Α' τάξης εξετάστηκαν σε έργα φωνολογικής επίγνωσης (έργο αφαίρεσης ή απάλειψης φωνήματος), φωνολογικής μνήμης, ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, ορθογραφικής επεξεργασίας, ανάγνωσης ψευδολέξεων, ευχέρειας ανάγνωσης λέξεων και ευχέρειας ανάγνωσης κειμένου. Τα παιδιά επαναξιολογήθηκαν στα αναγνωστικά αυτά έργα στη Β' τάξη. Χρησιμοποιώντας την τεχνική των μοντέλων δομικών εξισώσεων, οι Georgiou et al. (2008) έδειξαν ότι στην Ελληνική γλώσσα η φωνολογική επίγνωση προέβλεπε μόνο την επίδοση στην ανάγνωση ψευδολέξεων στην Α' τάξη. Δεν προέβλεπε την επίδοση στην ανάγνωση ψευδολέξεων στη Β' τάξη αλλά ούτε και τις επιδόσεις στα έργα αναγνωστικής ευχέρειας στην Α' και Β' τάξη. Σε αντίθεση, στην αγγλική γλώσσα η φωνολογική επίγνωση προέβλεπε τις επιδόσεις στην ανάγνωση ψευδολέξεων και στην αναγνωστική ευχέρεια λέξεων στην Α' τάξη. Σημαντικό είναι το εύρημα ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της ανάγνωσης ψευδολέξεων στη Β' τάξη ακόμη και μετά τον έλεγχο της συμβολής της προηγούμενης αναγνωστικής ικανότητας.

Υπάρχουν, όμως, και έρευνες που δείχνουν ότι στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα ο ρόλος της φωνολογικής επίγνωσης παραμένει σταθερά σημαντικός για την πρόβλεψη της αναγνωστικής ικανότητας. Η χορήγηση καταλληλότερων μετρήσεων φωνολογικής επίγνωσης για τη συγκεκριμένη ηλικία προσφέρει δεδομένα σχετικά με την ανεξάρτητη συνεισφορά της φωνολογικής επίγνωσης στην αναγνωστική ικανότητα. Για παράδειγμα, οι Nikolopoulos, Goulandris, Hulme, και Snowling (2006) σε διαχρονική έρευνα που διεξήγαγαν με συμμετέχοντες 131 ελληνόφωνα παιδιά Β' και Δ' τάξης διερεύνησαν κατά πόσο η φωνολογική επίγνωση, η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, ο ρυθμός λόγου, η γραμματική και η μνήμη προέβλεπαν την τρέχουσα και μελλοντική αναγνωστική ευχέρεια. Χρησιμοποιώντας πολύπλοκα έργα φωνολογικής επίγνωσης (αντικατάσταση φωνήματος και παραδρομή γλώσσας) οι Nikolopoulos et al. (2006) έδειξαν ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της τρέχουσας αναγνωστικής ικανότητας. Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν και οι Caravolas et al. (2005) με συμμετέχοντες 107 παιδιά Β' - Ε' τάξης των οποίων η μητρική τους γλώσσα ήταν τα Τσέχικα. Μέτρησαν τη φωνολογική επίγνωση με τα πολύπλοκα έργα παραδρομής γλώσσας και αφαίρεσης φωνήματος και βρήκαν ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελούσε ισχυρό δείκτη πρόβλεψης της τρέχουσας αναγνωστικής ευχέρειας.

Σε αντίστοιχα αποτελέσματα καταλήγουν και έρευνες που αξιολόγησαν τη φωνολογική επίγνωση με τιμές χρόνου. Οι Patel, Snowling, και de Jong (2004) έδειξαν στην έρευνά τους με παιδιά από την Ολλανδία (ηλικίας = 6-11 χρονών) ότι οι επιδόσεις ταχύτητας στο έργο αφαίρεσης φωνήματος αποτελούσαν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας συγχρονικά. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Vaessen και Blomert (2010). Στην έρευνά τους συμμετείχαν 1423 ολλανδόφωνα παιδιά από Α΄ μέχρι και Στ΄ τάξη δημοτικού και έδειξαν ότι οι επιδόσεις ταχύτητας στη φωνολογική επίγνωση (έργο αφαίρεσης φωνήματος) προέβλεπαν την αναγνωστική ευχέρεια σε όλα τα χρόνια του δημοτικού σχολείου.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα ερευνών που έχουν διεξαχθεί με αγγλόφωνους πληθυσμούς καταλήγουν ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης των αναγνωστικών επιδόσεων ακόμη και μετά τον έλεγχο των αναγνωστικών επιδόσεων προηγούμενων χρόνων καθώς και άλλων συσχετιζόμενων με την ανάγνωση γνωστικών μεταβλητών. Ο Share (2008), όμως, ισχυρίζεται ότι όσα υπάρχουν στη βιβλιογραφία για την Αγγλική γλώσσα αποτελούν την εξαίρεση και όχι τον κανόνα και δεν πρέπει να γενικεύονται σε όλες τις γλώσσες. Έτσι, σε αντίθεση με τα ευρήματα στην αγγλική γλώσσα έρχονται τα αποτελέσματα ερευνών που έχουν διεξαχθεί με πληθυσμούς που μαθαίνουν να διαβάζουν σε γλωσσικά συστήματα που είναι πιο διαφανή από το αγγλικό, όπως είναι η Ελληνική γλώσσα. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι (α) η φωνολογική επίγνωση δεν αποτελεί παράγοντα που επιδρά σημαντικά στο αναγνωστικό έργο όταν συνυπολογίζονται στην εξίσωση άλλοι γλωσσικοί ή γνωστικοί παράγοντες και (β) κατά την ηλικία των 7-8 ετών φαίνεται να μειώνεται δραστικά η επίδρασή της στο έργο της ανάγνωσης. Η περιορισμένη προβλεπτική ισχύ της φωνολογικής επίγνωσης στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα αποδίδεται σε τρεις παράγοντες: (α) στην υψηλή αντιστοιχία γραφήματος-φωνήματος η οποία σε συνδυασμό με τη διδασκαλία των φωνημάτων στο σχολείο θεωρούνται επαρκείς συνθήκες για την ανάπτυξη της φωνολογικής αποκωδικοποίησης από τους πρώτους μήνες φοίτησης στο δημοτικό σχολείο (π.χ., Goswami, 2002), (β) στη φωνολογική αποκωδικοποίηση η οποία αποτελεί μία αρκετά απλή σειριακή διαδικασία συγκρότησης των ήχων των γραμμάτων αφού κατά κύριο λόγο οι ήχοι αντιστοιχούν σε ένα μόνο γράφημα (Georgiou et al., 2012) και (γ) στη φύση και πολυπλοκότητα των έργων και τον τρόπο χορήγησής τους (έμφαση στην ακρίβεια έναντι χρόνου αντίδρασης). Η χορήγηση, επομένως, πιο ευαίσθητων μετρήσεων φωνολογικής επίγνωσης, όπως είναι πολυπλοκότερα έργα για το αναπτυξιακό επίπεδο των παιδιών και η αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης με τιμές χρόνου μπορεί να

συμβάλλει στον καθορισμό της επίδρασης της φωνολογικής επίγνωση ως σταθερά σημαντική για την ανάγνωση και μετά τα 8 έτη.

Έχοντας ως βάση τα αποτελέσματα πολλών ερευνητικών εργασιών που δείχνουν ότι η φωνολογική επίγνωση επιδρά σημαντικά στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας, η παρούσα έρευνα διερευνάει κατά πόσο η φωνολογική επίγνωση ερμηνεύει επίσης την εκδήλωση αναγνωστικών δυσκολιών, γεγονός που σημαίνει ότι η παρούσα έρευνα εξετάζει κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στην επίδοση των φτωχών αναγνωστών και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών σε διάφορα έργα φωνολογικής επίγνωσης. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως στην παρούσα έρευνα γίνεται αναφορά σε φτωχούς αναγνώστες, σε συμμετέχοντες με δυσλεξία, σε συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες, προβλήματα ή διαταραχές. Οι όροι φτωχοί αναγνώστες, συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες και συμμετέχοντες με δυσλεξία αξιοποιούνται εναλλακτικά στο κείμενο για να καλύψουν το φάσμα της έρευνας που μελετάται.

#### **Φωνολογική επίγνωση και αναγνωστικές δυσκολίες.**

Πολλές ερευνητικές εργασίες έχουν καταλήξει στο σημαντικό ρόλο της φωνολογικής επίγνωσης και στην ερμηνεία των αναγνωστικών προβλημάτων στην αγγλική γλώσσα. Σε μια από τις σημαντικότερες έρευνες στο χώρο, η Juel (1988) παρακολούθησε την αναγνωστική ανάπτυξη 54 παιδιών από την Α΄ μέχρι την Δ΄ τάξη και κατέληξε ότι, όσα παιδιά στην Δ΄ τάξη ανήκαν στην ομάδα των φτωχών αναγνωστών, στην πρώτη τάξη είχαν χαμηλές επιδόσεις στα έργα φωνολογικής επίγνωσης. Σημαντικό είναι και το εύρημα ότι οι φτωχοί αναγνώστες στο τέλος της Δ΄ τάξης δεν είχαν ακόμη φτάσει το επίπεδο αποκωδικοποίησης που οι ικανοί αναγνώστες είχαν φτάσει από την αρχή της Β΄ τάξης, πράγμα που σημαίνει ότι οι φτωχοί αναγνώστες εξακολουθούσαν να διαβάζουν με στατιστικά σημαντική διαφορά λιγότερες ψευδολέξεις σε σχέση με τους ικανούς αναγνώστες.

Πολλές ερευνητικές εργασίες συνέκριναν τις επιδόσεις των φτωχών και ικανών αναγνωστών σε διάφορα έργα φωνολογικής επίγνωσης και βρήκαν ότι οι φτωχοί αναγνώστες με μητρική γλώσσα την Αγγλική έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα φωνολογικής επίγνωσης από τα άτομα που ήταν εξισωμένα ως προς τη χρονολογική ηλικία (π.χ., McBride-Chang & Manis, 1996· Ramus, Pidgeon, & Frith, 2003· Shankweiler et al., 1995). Για παράδειγμα, οι McBride-Chang και Manis (1996), διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις 51 φτωχών και 74 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών (ηλικίας = 8.3 - 10.5 χρονών) σε τρία έργα φωνολογικής

επίγνωσης. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές χορήγησαν τα έργα αφαίρεσης φωνήματος, κατάτμησης φωνημάτων και ανάλυσης θέσης. Στο έργο ανάλυσης θέσης τα παιδιά έπρεπε να εντοπίσουν και να αναφέρουν τον ήχο που ακολουθούσε ή προηγείτο ενός συγκεκριμένου ήχου σε μία ψευδολέξη (π.χ., ποιος ήχος προηγείται του ήχου /o/ στη λέξη /ζιβλίo/;). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι φτωχοί αναγνώστες είχαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις και στα τρία έργα φωνολογικής επίγνωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συμμαθητές τους. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους White et al. (2006). Σε έρευνά τους με συμμετέχοντες 23 δυσλεκτικά παιδιά και 22 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (ηλικία = 8 – 12 χρονών) έδειξαν ότι οι επιδόσεις των δυσλεκτικών παιδιών ήταν συγκριτικά σημαντικά χαμηλότερες από αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στα έργα ομοιοκαταληξίας και παραδρομής γλώσσας.

Υπάρχουν πολλές ερευνητικές εργασίες που συνέκριναν τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών σε έργα φωνολογικής επίγνωσης και με ομάδες ικανών αναγνωστών που βρίσκονταν στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο (π.χ., Bowey, Cain, & Ryan, 1992· Bryant & Goswami, 1986). Αυτό σημαίνει ότι στις έρευνες συμμετείχαν και τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες, οι οποίοι ήταν μικρότεροι σε ηλικία από τους δυσλεκτικούς, αλλά διάβαζαν στο ίδιο αναπτυξιακό επίπεδο με αυτούς (Goswami & Bryant, 1989). Η συμπερίληψη αυτής της ομάδας ελέγχου προσφέρει δεδομένα για το κατά πόσο η φωνολογική επίγνωση μπορεί να αποτελέσει παράγοντα που ερμηνεύει τις αναγνωστικές δυσκολίες (Bryant & Goswami, 1986). Αρκετά νωρίς, οι Bryant και Goswami (1986) εισηγήθηκαν ότι για να προκύψει το συμπέρασμα ότι οι υπό εξέταση μετρήσεις ερμηνεύουν τις αναγνωστικές δυσκολίες οι δυσλεκτικοί πρέπει να έχουν χαμηλότερες επιδόσεις στις συσχετιζόμενες με την ανάγνωση μετρήσεις τόσο από την ομάδα που είναι εξισωμένη στη χρονολογική ηλικία, όσο και από την ομάδα που είναι εξισωμένη στην αναγνωστική ηλικία. Στην περίπτωση αυτή η δυσλεξία αποτελεί μία διαταραχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ανά ηλικία, πράγμα που σημαίνει ότι τα παιδιά αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην ανάγνωση λόγω ελλείμματος στη συσχετιζόμενη με την ανάγνωση μέτρηση, μία μέτρηση που ουδέποτε δεν πρόκειται να αναπτυχθεί επαρκώς (Francis, Shaywitz, Stuebing, Shaywitz, & Fletcher, 1996). Στις περιπτώσεις που τα παιδιά με δυσλεξία δε διαφέρουν με τους μικρότερους σε ηλικία, η δυσλεξία αποτελεί μία εξελικτική διαταραχή. Αυτό σημαίνει ότι τα δυσλεκτικά παιδιά έχουν απλά εξελικτική καθυστέρηση σε συγκεκριμένες δεξιότητες και με την πάροδο του χρόνου θα προφτάσουν το επίπεδο ανάπτυξης των συνομηλίκων τους (Francis et al., 1996).

Οι Swan και Goswami (1997) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις 15 δυσλεκτικών παιδιών (Μ.Ο. ηλικίας = 135.60 μηνών) και 30 παιδιών που ανήκουν στο ίδιο χρονολογικό (Μ.Ο. ηλικίας = 130.80 μηνών) και αναγνωστικό (Μ.Ο. ηλικίας = 109.93 μηνών) επίπεδο σε διάφορα έργα φωνολογικής επίγνωσης. Συγκεκριμένα, τα παιδιά έπρεπε να αναφέρουν κατά πόσο οι δύο λέξεις που τους αναφέρονταν είχαν κοινούς ήχους (αρχικό ή τελικό φώνημα, αρχικό σύμπλεγμα ή ρίμα) και να χτυπήσουν ελαφρώς τον αριθμό των συλλαβών ή των φωνημάτων που είχε μία συγκεκριμένη λέξη (π.χ., πόσες συλλαβές έχει η λέξη /μολύβι/;). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα των ικανών αναγνωστών που ανήκε στο ίδιο χρονολογικό επίπεδο με την πειραματική ομάδα είχε τις υψηλότερες επιδόσεις σε όλες τις μετρήσεις φωνολογικής επίγνωσης σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Το σημαντικό εύρημα της παρούσας έρευνας ήταν ο εντοπισμός στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των δυσλεκτικών και των ικανών αναγνωστών που ανήκαν στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο στα έργα παρήχησης αρχικού/τελικού φωνήματος και υπολογισμού του αριθμού των φωνημάτων συγκεκριμένων λέξεων. Το εύρημα αυτό προσφέρει δεδομένα υπέρ της άποψης ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελεί παράγοντα που μπορεί να ερμηνεύει τις αναγνωστικές δυσκολίες. Η θέση αυτή ενισχύεται περαιτέρω και από την έρευνα των Bogliotti, Serniclaes, Messaoud-Galusi, και Sprenger-Charolles (2008) με συμμετέχοντες παιδιά των οποία η μητρική τους γλώσσα ήταν τα Γαλλικά (γλώσσα με αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα). Οι επιδόσεις των δυσλεκτικών (Μ.Ο. ηλικίας = 115 μηνών) ήταν σημαντικά χαμηλότερες από αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν στη χρονολογική (N= 118 μηνών) και αναγνωστική ηλικία (Μ.Ο. ηλικίας = 90 μηνών) στο έργο διαγραφής αρχικού φωνήματος.

Συνεπώς, τα ευρήματα πολλών ερευνητικών εργασιών, οι οποίες συνέκριναν τις επιδόσεις των δυσλεκτικών παιδιών με ομάδες παιδιών που ανήκαν στο ίδιο χρονολογικό και κυρίως στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο σε διάφορες μετρήσεις φωνολογικής επίγνωσης, προσφέρουν δεδομένα υπέρ της άποψης ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελεί παράγοντα που ερμηνεύει τις αναγνωστικές δυσκολίες στην αγγλική γλώσσα. Τα ευρήματα αυτά προσφέρουν ακόμη δεδομένα υπέρ της υπόθεσης ότι η δυσλεξία αποτελεί μία διαταραχή με συγκεκριμένα ελλείμματα ανά ηλικία, πράγμα που σημαίνει ότι τα παιδιά αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην ανάγνωση λόγω ελλείμματος στη φωνολογική επίγνωση (Bryant & Goswami, 1986). Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα στην αγγλική γλώσσα, στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα η σχέση της φωνολογικής επίγνωσης και των αναγνωστικών δυσκολιών δεν είναι τόσο ξεκάθαρη. Από τη μία,



υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι οι διαφορές στις επιδόσεις των δυσλεκτικών παιδιών και των παιδιών που ανήκουν στο ίδιο χρονολογικό ή αναγνωστικό επίπεδο σε έργα φωνολογικής επίγνωσης δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Brizzolara et al., 2006· Landerl & Wimmer, 2000) και από την άλλη υπάρχουν έρευνες που επισημαίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων (de Gelder & Vroomen, 1991· Soriano & Miranda, 2010) υποστηρίζοντας ότι η φωνολογική επίγνωση πρέπει να θεωρείται καθολικό χαρακτηριστικό των αναγνωστικών δυσκολιών (Katzir, Shaul, Breznitz, & Wolf, 2004).

Ένας σημαντικός αριθμός ερευνητικών εργασιών δείχνει ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που μαθαίνουν να διαβάσουν σε γλώσσες με πιο ρηχό ορθογραφικό σύστημα από εκείνο της Αγγλικής δεν αντιμετωπίζουν δυσκολίες στις μετρήσεις της φωνολογικής επίγνωσης (π.χ., Γερμανικά: Landerl & Wimmer, 2000· Wimmer, 1993, Ελληνικά: Georgiou et al., 2012· Georgiou et al., 2010). Για παράδειγμα, οι Landerl και Wimmer (2000) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις των γερμανόφωνων φτωχών αναγνωστών και των παιδιών που ανήκαν στην ίδια αναγνωστική ηλικία (Γ΄ τάξη) στο έργο κατάτμησης φωνημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μεταξύ των ομάδων διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Οι δυσλεκτικοί δεν έκαναν περισσότερα λάθη από τα παιδιά που ανήκαν στην ίδια αναγνωστική ηλικία στο έργο κατάτμησης φωνημάτων. Παρόμοια ευρήματα καταγράφονται και από τους Georgiou et al. (2012) με συμμετέχοντες παιδιά με μητρική γλώσσα την Ελληνική. Οι ερευνητές χορήγησαν σε 21 δυσλεκτικά παιδιά Στ΄ τάξης, 21 παιδιά που ανήκαν στο ίδιο χρονολογικό επίπεδο και 20 παιδιά που ανήκαν στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο έργα φωνολογικής επίγνωσης, βραχύχρονης μνήμης, ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, ορθογραφικής επεξεργασίας, ακουστικής και οπτικής χρονικής επεξεργασίας και έδειξαν ότι οι επιδόσεις των δυσλεκτικών παιδιών δε διέφεραν από αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν στη χρονολογική και στην αναγνωστική ηλικία στα φωνολογικά έργα (έργο διαγραφής φωνημάτων και έργο αντιστοίχισης αρχικών και τελικών φωνημάτων). Στο έργο αντιστοίχισης αρχικών και τελικών φωνημάτων οι συμμετέχοντες έβλεπαν στο πάνω μέρος της οθόνης την εικόνα ενός αντικειμένου (εικόνα - στόχος) και στο κάτω μέρος της οθόνης τις εικόνες τριών διαφορετικών αντικειμένων και έπρεπε να αναφέρουν ποια από τις τρεις εικόνες έχει κοινό το αρχικό ή το τελικό φώνημα με την εικόνα-στόχο. Στο έργο αυτό έγιναν συγκρίσεις που σχετίζονταν με την ταχύτητα εκτέλεσης του έργου και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ούτε στην ευαίσθητη αυτή μέτρηση η μεταξύ των ομάδων διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική. Οι ερευνητές θεωρούν ότι η υψηλή αντιστοιχία μεταξύ γραφημάτων – φωνημάτων και η συστηματική εκπαίδευση των φωνημάτων στο

σχολείο θεωρούνται επαρκείς συνθήκες για την ανάπτυξη των φωνολογικών τους ικανοτήτων από τους πρώτους μήνες φοίτησής τους στο δημοτικό.

Πέρα από τις έρευνες που θέτουν υπό αμφιβολία το ρόλο της φωνολογικής επίγνωσης στην ερμηνεία των αναγνωστικών προβλημάτων, υπάρχουν και έρευνες που δείχνουν ότι στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα οι δυσλεκτικοί παρουσιάζουν σημαντικές φωνολογικές αδυναμίες στα πολύπλοκα κυρίως έργα φωνολογικής επίγνωσης (Ολλανδικά: de Gelder & Vroomen, 1991· de Jong & van den Leij, 2003· Messbauer, de Jong, & van der Leij, 2002, Ισπανικά: Jimenez, 1997· Soriano & Miranda, 2010, Ελληνικά: Nikolopoulos, Goulandris, & Snowling, 2003). Για παράδειγμα, οι de Gelder και Vroomen (1991) σε έρευνά τους χορήγησαν σε 14 δυσλεκτικά παιδιά (Μ.Ο. ηλικίας = 11.5 χρονών), 14 παιδιά που ανήκαν στο ίδιο χρονολογικό (Μ.Ο. ηλικίας = 11.5 χρονών) και 14 παιδιά που ανήκαν στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο (Μ.Ο. ηλικίας = 8.11 χρονών) με μητρική γλώσσα τα Ολλανδικά διάφορα έργα φωνολογικής επίγνωσης (έργο ομοιοκαταληξίας, αναπαραγωγής αρχικού φωνήματος και διαγραφής αρχικού φωνήματος). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις των δυσλεκτικών ήταν χαμηλότερες από αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική και αναγνωστική ηλικία στο έργο διαγραφής αρχικού φωνήματος. Σε αντίθεση, οι μεταξύ των ομάδων διαφορές στα έργα ομοιοκαταληξίας και αναπαραγωγής αρχικού φωνήματος δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Οι ερευνητές αποδίδουν τις διαφορές αυτές στη φύση των έργων. Θεωρούν ότι οι ευαίσθητες μετρήσεις της φωνολογικής επίγνωσης μπορούν να φέρουν στην επιφάνεια τις φωνολογικές δυσκολίες των παιδιών. Μια πιθανή εξήγηση για αυτό είναι ότι οι επιδόσεις στα έργα διαγραφής αρχικού φωνήματος, έργα τα οποία θεωρούνται απαιτητικά, έχουν θετική συσχέτιση με την αναγνωστική ικανότητα, ενώ οι επιδόσεις στα έργα ομοιοκαταληξίας δεν έχουν συσχέτιση με τις επιδόσεις στα αναγνωστικά έργα (Morais, 1991). Παρομοίως, στην έρευνα του Jimenez (1997) εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιδόσεις των ισπανόφωνων παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες (Μ.Ο. ηλικίας = 8.48 χρονών) και των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική (Μ.Ο. ηλικίας = 8.36 χρονών) και την αναγνωστική ηλικία (Μ.Ο. ηλικίας = 6.48 χρονών) στα έργα κατάτμησης και αντιστροφής φωνημάτων. Επιπρόσθετα, τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες είχαν χαμηλότερες επιδόσεις από την ομάδα που είχε εξισωθεί στη χρονολογική ηλικία στο έργο παρήχησης αρχικού φωνήματος. Η διαφορά αυτή σύμφωνα με τον ερευνητή οφείλεται στη φύση των έργων. Το έργο παρήχησης θεωρείται εύκολο έργο για το αναπτυξιακό στάδιο των παιδιών, ενώ τα έργα κατάτμησης και αντιστροφής φωνημάτων θεωρούνται

πολύπλοκα, αφού βασίζονται στην αλφαβητική στρατηγική. Η αλφαβητική στρατηγική αναφέρεται στη γνώση και χρήση των μεμονωμένων φωνημάτων και γραφημάτων, όπως επίσης και της αντιστοιχίας τους (Frith, 1985). Σε αντίστοιχα αποτελέσματα καταλήγουν και έρευνες με συμμετέχοντες ελληνόφωνα παιδιά. Οι Nikolopoulos et al. (2003) χορήγησαν διάφορα έργα φωνολογικής επίγνωσης σε δυσλεκτικά παιδιά και παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική και αναγνωστική ηλικία και βρήκαν ότι τα δυσλεκτικά παιδιά είχαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις από τις ομάδες ελέγχου στα έργα παραδρομής γλώσσας, αντικατάστασης φωνημάτων και κατάτμησης συμφώνων, έργα τα οποία θεωρούνται απαιτητικά.

Η ικανότητα της φωνολογικής επίγνωσης για διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα επιβεβαιώνεται και μέσα από έρευνες που αξιολόγησαν τη φωνολογική επίγνωση με τιμές χρόνου. Για παράδειγμα, οι Serrano και Defior (2008) σε έρευνά τους με συμμετέχοντες Ισπανόφωνα παιδιά βρήκαν ότι τα δυσλεκτικά παιδιά (Μ.Ο. ηλικίας = 12 χρονών και 8 μηνών) παρουσίαζαν στατιστικά σημαντικά πιο αργές επιδόσεις στην εκτέλεση των έργων φωνολογικής επίγνωσης σε σχέση με τα παιδιά που άνηκαν στο ίδιο χρονολογικό (Μ.Ο. ηλικίας = 12 χρονών και 9 μηνών) και αναγνωστικό επίπεδο (Μ.Ο. ηλικίας = 9 χρονών και 2 μηνών). Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι αδυναμίες που αντιμετωπίζουν τα δυσλεκτικά παιδιά στα έργα φωνολογικής επίγνωσης γίνονται πιο αισθητές όταν υπολογίζεται ο χρόνος εκτέλεσης των έργων, αντί η ακρίβεια. Παρομοίως, οι Nikolopoulos et al. (2003) έδειξαν σε έρευνά τους ότι τα ελληνόφωνα δυσλεκτικά παιδιά χρειαζόνταν διπλάσιο χρόνο από τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες για την εκτέλεση των έργων παραδρομής γλώσσας και αντικατάστασης φωνημάτων.

Συνοψίζοντας, πολλές ερευνητικές εργασίες δείχνουν ότι οι φτωχοί αναγνώστες με μητρική γλώσσα την αγγλική έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα φωνολογικής επίγνωσης από τα άτομα που εξισώνονται ως προς τη χρονολογική και αναγνωστική ηλικία. Σε αντίθεση με την αγγλική γλώσσα, τα αποτελέσματα ερευνών που έχουν διεξαχθεί με πληθυσμούς που μαθαίνουν να διαβάζουν σε γλωσσικά συστήματα που είναι πιο διαφανή από το αγγλικό, όπως είναι η Ελληνική γλώσσα, δεν είναι τόσο ξεκάθαρα. Από τη μία υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν ότι στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα τα δυσλεκτικά παιδιά δεν αντιμετωπίζουν δυσκολίες στις μετρήσεις της φωνολογικής επίγνωσης που εστιάζονται στην αξιολόγηση της γνώσης της συλλαβής (Brizzolara et al., 2006· Landerl & Wimmer, 2000) και από την άλλη υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι οι δυσλεκτικοί έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες

επιδόσεις από τα άτομα που ανήκουν στο ίδιο χρονολογικό και αναγνωστικό επίπεδο στις πολυπλοκότερες μετρήσεις της φωνολογικής επίγνωσης, που εστιάζονται στην αξιολόγηση της γνώσης του φωνήματος (Nikolopoulos et al., 2003· Jimenez, 1997). Τα διστάμενα αποτελέσματα που παρατηρούνται στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα αποδίδονται κυρίως (α) στην υψηλή αντιστοιχία γραφήματος - φωνήματος και τη συστηματική διδασκαλία των φωνημάτων στο σχολείο οι οποίες θεωρούνται επαρκείς συνθήκες για την ανάπτυξη των φωνολογικών ικανοτήτων των παιδιών (Georgiou et al., 2012) και (β) στη φύση και πολυπλοκότητα των έργων, όπως επίσης και στον τρόπο χορήγησής τους (έμφαση στην ακρίβεια έναντι χρόνου αντίδρασης). Αυτό σημαίνει ότι τα συμπεράσματα των ερευνών που μελετούν την ανάπτυξη και συμβολή των φωνολογικών δεξιοτήτων στην ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών είναι παρόμοια με εκείνα των ερευνών που μελετούν τις συγκεκριμένες δεξιότητες σε τυπικά αναπτυσσόμενους πληθυσμούς σε γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα.

Η παρούσα έρευνα εξετάζει κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις των ελληνόφωνων δυσλεκτικών και των ατόμων που ανήκουν στο ίδιο χρονολογικό και αναγνωστικό επίπεδο σε φωνολογικά έργα που ποικίλουν στο βαθμό δυσκολίας, όπως επίσης και στον τρόπο αξιολόγησης (ακρίβεια και χρόνος αντίδρασης). Με τον τρόπο αυτό η παρούσα έρευνα αναμένεται να προσθέσει γνώση στη θεωρία των αναγνωστικών δυσκολιών και να προσφέρει δεδομένα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο ερμηνεύεται η σχέση μεταξύ της φωνολογικής επίγνωσης και της ανάγνωσης, είτε σε σχέση με τη φύση και τις απαιτήσεις των έργων, είτε σε σχέση με τους δείκτες επίδοσης, δηλαδή ακρίβεια έναντι ταχύτητα εκτέλεσης.

## **Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων**

### **Εισαγωγή.**

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας μέχρι εδώ έχει εστιαστεί στο σημαντικό ρόλο της φωνολογικής επίγνωσης τόσο στην αναγνωστική ανάπτυξη όσο και στη διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες (Pennington, Cardoso-Martins, Green, & Lefly, 2001· Swan & Goswami, 1997). Οι αδυναμίες, όμως, που παρατηρούνται στη φωνολογική επίγνωση δεν μπορούν να ερμηνεύσουν το εύρος των προβλημάτων που παρατηρούνται στην ανάγνωση (Papadopoulos, Georgiou, & Douklias, 2009). Στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα οι φτωχοί αναγνώστες δεν παρουσιάζουν σοβαρές αδυναμίες στη φωνολογική επίγνωση, ιδιαίτερα μετά την ηλικία των 7 ετών (de Jong & van der Leij, 2003· Landerl & Wimmer, 2000· Papadopoulos et al., 2009). Επιπρόσθετα, παρεμβατικά

προγράμματα, τα οποία στηρίζονται αποκλειστικά στην ενίσχυση της φωνολογικής επίγνωσης, δείχνουν ότι παρέμβαση που στοχεύει αποκλειστικά στην ενίσχυση της φωνολογικής επίγνωσης δεν είναι επαρκής συνθήκη για την εξάλειψη των αναγνωστικών δυσκολιών (Bus & van Ijzendoorn, 1999). Οι λόγοι αυτοί καθιστούν στη σχετική έρευνα και βιβλιογραφία απαραίτητη την αναζήτηση εναλλακτικών ερμηνειών των ατομικών διαφορών στην ανάγνωση.

Η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αποτελεί μία από τις κυριότερες εναλλακτικές ερμηνείες των ατομικών διαφορών στην ανάγνωση. Λέγοντας «ταχεία ονομασία» εννοούμε μια δοκιμασία στην οποία ο εξεταζόμενος πρέπει να κατονομάσει μεγαλοφώνως μια σειρά από ερεθίσματα, τα οποία μπορεί να είναι γράμματα, αριθμοί, χρώματα ή εικόνες (Papadopoulos & Georgiou, 2010). Για παράδειγμα, στο ερέθισμα [Α Κ Λ Κ Δ Α] ο εξεταζόμενος πρέπει να πει όσο γρηγορότερα μπορεί «άλφα κάπα λάμδα κάπα δέλτα άλφα». Η πιο συνηθισμένη μορφή αυτών των δοκιμασιών περιλαμβάνει 50 ερεθίσματα σε μια σελίδα, σε διάταξη πέντε σειρών με δέκα ερεθίσματα στην καθεμιά (Denckla & Rudel, 1974, 1976a, 1976b). Παρόλα αυτά, υπάρχουν και άλλες μορφές δοκιμασιών στις οποίες ο αριθμός τόσο των ερεθισμάτων όσο και των επαναλήψεών τους είναι διαφορετικός. Για παράδειγμα, οι Wagner, Torgesen, και Rashotte (1999) αξιοποίησαν μία δοκιμασία ταχείας ονομασίας 6 ερεθισμάτων που επαναλαμβάνονταν με τυχαία σειρά 6 φορές, (άρα 36 συνολικά ερεθισμάτων). Επίσης, οι McBride-Chang και Manis (1996) ζήτησαν από τους συμμετέχοντες τους να κατονομάσουν μεγαλοφώνως 40 ερεθίσματα τα οποία βρίσκονταν σε μία σελίδα σε διάταξη πέντε σειρών με οκτώ ερεθίσματα στην καθεμιά. Ανεξαρτήτως του σχεδιασμού της δοκιμασίας, η τιμή εκτέλεσης αφορά το χρόνο που μεσολαβεί από την ονομασία του πρώτου ερεθίσματος μέχρι την ονομασία του τελευταίου (Papadopoulos & Georgiou, 2010).

Στη βιβλιογραφία, επίσης, εντοπίζεται και το έργο ταχείας εναλλασσόμενης ονομασίας ερεθισμάτων (Wolf, 1986· Wolf, Bally, & Morris, 1986). Στο έργο αυτό οι συμμετέχοντες καλούνται να κατονομάσουν μεγαλοφώνως μία σειρά που περιλαμβάνει περισσότερες από μία κατηγορίες ερεθισμάτων (Wolf, 1986). Για παράδειγμα, στο έργο ταχείας εναλλασσόμενης ονομασίας 2 κατηγοριών οι συμμετέχοντες καλούνται να ονομάσουν γράμματα και αριθμούς, τα οποία επαναλαμβάνονται σε ένα μοτίβο Α-Β-Α-Β. Αντίστοιχα, στο έργο ταχείας εναλλασσόμενης ονομασίας 3 κατηγοριών οι συμμετέχοντες καλούνται να ονομάσουν γράμματα, αριθμούς και χρώματα τα οποία επαναλαμβάνονται σε ένα μοτίβο Α-Β-Γ-Α-Β-Γ (Wolf, 1986). Τέλος, υπάρχει το έργο ονομασίας μεμονωμένων ερεθισμάτων, όπου το κάθε ερέθισμα παρουσιάζεται μεμονωμένα (Bowers

& Swanson, 1991· Fawcett & Nicolson, 1994). Αυτό σημαίνει ότι στο κέντρο της οθόνης ή της σελίδας υπάρχει μόνο ένα ερέθισμα και η μετάβαση στο επόμενο ερέθισμα γίνεται έπειτα από ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα (Fawcett & Nicolson, 1994).

Τα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και ταχείας εναλλασσόμενης ονομασίας ερεθισμάτων θεωρούνται, λόγω της σειριακής τους μορφής, καταλληλότερα για την αξιολόγηση της γνωστικής αυτής μεταβλητής σε σχέση με το έργο ονομασίας μεμονωμένων ερεθισμάτων (Wolf & Bowers, 1999). Θεωρείται ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων σε σειριακή μορφή προσφέρει μία καλύτερη προσέγγιση των απαιτήσεων της ανάγνωσης από ότι η ταχεία ονομασία μεμονωμένων ερεθισμάτων (Blachman, 1984). Τόσο η ανάγνωση όσο και η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων σε σειριακή μορφή απαιτούν πρόσβαση στο λεξιλόγιο και ανάκτησή του στο πλαίσιο της ταχείας σάρωσης, της αλληλουχίας και της επεξεργασίας ερεθισμάτων που παρουσιάζονται σειριακά (Swanson, 1989). Αυτό προκύπτει από ερευνητικές εργασίες που συνέκριναν το βαθμό συσχέτισης μεταξύ των επιδόσεων σε διάφορες μορφές δοκιμασιών ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (σειριακή μορφή ή μεμονωμένα ερεθίσματα) και των επιδόσεων σε αναγνωστικά έργα. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι οι επιδόσεις των ατόμων σε έργα που απαιτούσαν την ονομασία ερεθισμάτων που παρουσιάζονταν σε σειριακή μορφή είχαν υψηλότερες συσχετίσεις με την αναγνωστική ικανότητα σε σχέση με τις επιδόσεις τους σε έργα που απαιτούσαν την ονομασία μεμονωμένων ερεθισμάτων (Georgiou, Parrila, Cui, & Papadopoulos, 2013· Wagner, Torgesen, & Rashotte, 1994· Wolff, Michel, & Ovrut, 1990).

Στη συνέχεια εξετάζεται η συνεισφορά της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ικανότητας τόσο σε γλώσσες με διαφανή, όσο και σε γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα.

### **Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και αναγνωστική ικανότητα.**

Ο ρόλος της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην πρόβλεψη της αναγνωστικής επίδοσης με συγχρονικά ή διαχρονικά δεδομένα τονίζεται σε αρκετές έρευνες με συμμετέχοντες παιδιά που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα, όπως είναι τα Αγγλικά (π.χ., Kirby et al., 2003· Savage & Frederickson, 2005). Η συνεισφορά της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην αναγνωστική ικανότητα παραμένει, μάλιστα, στατιστικά σημαντική ακόμη και μετά τον έλεγχο της φωνολογικής επίγνωσης (Bowers, 1995· Furnes & Samuelsson, 2011· Roman et al., 2009), της προηγούμενης αναγνωστικής επίδοσης (Furnes & Samuelsson, 2011· Parrila et al., 2004)

καθώς και άλλων συσχετιζόμενων με την ανάγνωση γνωστικών μεταβλητών, όπως της γνώσης γραμμάτων και του λεξιλογίου (Furnes & Samuelsson, 2011· Kirby et al., 2003). Για παράδειγμα, οι Furnes και Samuelsson (2011) στη διαχρονική τους έρευνα χορήγησαν μία μπαταρία έργων στην αρχή του νηπιαγωγείου (λεξιλόγιο), στο τέλος του νηπιαγωγείου και στην Α΄ τάξη (ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, φωνολογική επίγνωση, ανάγνωση λέξεων, ανάγνωση ψευδολέξεων και ορθογραφία) για την πρόβλεψη της αναγνωστικής ικανότητας (ανάγνωση λέξεων και ψευδολέξεων) στην Α΄ και Β΄ τάξη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (γράμμάτων και αριθμών, 4 σειρές X 9 ερεθίσματα στην καθεμιά) στο νηπιαγωγείο και στην Α΄ τάξη αποτελούσαν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας στην Α΄ και Β΄ τάξη αντίστοιχα, ακόμη και μετά τον έλεγχο της προηγούμενης αναγνωστικής επίδοσης του λεξιλογίου και της φωνολογικής επίγνωσης. Οι ερευνητές αποδίδουν την επίδραση της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην ανάγνωση στη φύση της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Συγκεκριμένα, θεωρούν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αποτελείται από πολλές υπο – δεξιότητες, οι οποίες σχετίζονται με την ανάγνωση, όπως είναι οι φωνολογικές δεξιότητες και η ορθογραφική επεξεργασία (η ορθογραφική επεξεργασία αποτελεί την ικανότητα του ατόμου για δημιουργία, αποθήκευση και πρόσβαση στις ορθογραφικές αναπαραστάσεις· Stanovich & West, 1989). Στα ίδια αποτελέσματα καταλήγουν και οι Kirby et al. (2003), οι οποίοι στη διαχρονική τους έρευνα έδειξαν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (χρωμάτων και εικόνων, 8 σειρές X 4 ερεθίσματα στην καθεμιά) στο νηπιαγωγείο αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της ανάγνωσης πραγματικών λέξεων συγχρονικά (νηπιαγωγείο) και διαχρονικά (από την Α΄ μέχρι και την Ε΄ τάξη) ακόμη και μετά τον έλεγχο της συμβολής της μνήμης σχημάτων, των λεκτικοχωρικών σχέσεων, της γνώσης γραμμάτων και της φωνολογικής επίγνωσης. Οι επιδόσεις, ακόμη, στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στο νηπιαγωγείο προέβλεπαν τις επιδόσεις στην ανάγνωση ψευδολέξεων στην Γ΄, Δ΄ και Ε΄ τάξη ακόμη και μετά τον έλεγχο της επίδρασης των προαναφερθέντων μεταβλητών. Οι ερευνητές θεωρούν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων προβλέπει την αναγνωστική ικανότητα διαχρονικά, λόγω του ότι αποτελεί δεξιότητα που εμπλέκεται ή απαιτείται στην ορθογραφική επεξεργασία (Wolf & Bowers, 1999), η οποία με τη σειρά της είναι απαραίτητη για την ύστερη ανάπτυξη της ανάγνωσης (Ehri, 1997).

Υπάρχουν, όμως, και έρευνες που δείχνουν ότι η συνεισφορά της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην αναγνωστική ικανότητα των αγγλόφωνων παιδιών είναι χρονικά περιορισμένη (Walsh, Price, & Gillingham, 1988· Wagner et al., 1997). Συγκεκριμένα, οι

Wagner et al. (1997) εισήγαγαν ταυτόχρονα στο μοντέλο της αναγνωστικής ικανότητας τις επιδόσεις στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, στη φωνολογική επίγνωση, στη φωνολογική μνήμη, στην προηγούμενη αναγνωστική επίδοση και στο λεξιλόγιο και βρήκαν ότι οι επιδόσεις στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων προέβλεπαν την αναγνωστική ικανότητα (ανάγνωση λέξεων και ψευδολέξεων) μόνο σε δύο από τις τρεις μετρήσεις μεταξύ Α' και Δ' δημοτικού. Συγκεκριμένα, μόνο οι επιδόσεις στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (γραμμάτων και αριθμών, 6 σειρές X 5 ερεθίσματα) στο νηπιαγωγείο και στην Α' τάξη προέβλεπαν την αναγνωστική ικανότητα στη Β' και Γ' τάξη, αντίστοιχα. Σε αντίθεση, οι επιδόσεις στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (γραμμάτων και αριθμών) στη Β' τάξη δεν προέβλεπαν την αναγνωστική ικανότητα στη Δ' τάξη. Οι ερευνητές ανέφεραν ότι η επίδραση της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην αναγνωστική ικανότητα μειωνόταν με την πάροδο του χρόνου, λόγω του ότι αυξανόταν το ποσοστό της διακύμανσης της αναγνωστικής ικανότητας που επεξηγείτο από την προηγούμενη αναγνωστική επίδοση (από .02 στο νηπιαγωγείο έγινε .27 και .57 στην πρώτη και δεύτερα τάξη, αντίστοιχα). Σε αντίστοιχα αποτελέσματα καταλήγουν και οι Walsh et al. (1988), οι οποίοι αναφέρουν σημαντική σχέση μεταξύ της ταχείας ονομασίας γραμμάτων (ονομασία 10 μεμονωμένων γραμμάτων) και της ανάγνωσης μόνο στα παιδιά νηπιαγωγείου, σχέση η οποία δεν παρατηρήθηκε στα παιδιά της Β' τάξης. Μια πιθανή ερμηνεία της ασυμφωνίας μεταξύ των ερευνών αυτών και των προηγούμενων είναι οι διαφορετικές μορφές δοκιμασιών που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να αξιολογήσουν την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων. Σύμφωνα με τους Compton, Olson, DeFries, και Pennington (2002) οι διαφορετικές εκδοχές των έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων μπορούν να ερμηνεύσουν διαφορετικά ποσοστά της διακύμανσης της αναγνωστικής ικανότητας. Για παράδειγμα, οι Furnes και Samuelsson (2011) αξιοποίησαν μία δοκιμασία ταχείας ονομασίας 6 ερεθισμάτων (γραμμάτων και αριθμών) που επαναλαμβάνονταν με τυχαία σειρά 6 φορές. Οι Parrila et al. (2004) ζήτησαν από τους συμμετέχοντές τους να κατονομάσουν μεγαλοφώνως 32 χρώματα τα οποία βρίσκονταν σε δύο δοκιμασίες σε διάταξη τεσσάρων σειρών με τέσσερα ερεθίσματα στην καθεμιά και οι Walsh et al. (1988) χρησιμοποίησαν ένα έργο ονομασίας μεμονωμένων γραμμάτων.

Επομένως, τα δεδομένα που υπάρχουν στην Αγγλική γλώσσα δείχνουν ότι η σχέση μεταξύ της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και της ανάγνωσης δεν είναι εντελώς ξεκάθαρη. Από τη μία, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας ακόμη και μετά τον έλεγχο σημαντικών για την ανάγνωση γνωστικών μεταβλητών (Furnes &



Samuelsson, 2011· Kirby et al., 2003) και από την άλλη υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι η επίδραση της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στο έργο της ανάγνωσης μειώνεται δραστικά μετά τις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Τα διαφορούμενα αυτά αποτελέσματα μπορούν να αποδοθούν κυρίως στις διαφορετικές εκδοχές των έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα στην αγγλική γλώσσα, στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα πολλές ερευνητικές εργασίες έχουν καταλήξει στο σημαντικό ρόλο της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην αναγνωστική ικανότητα (Georgiou et al., 2008· Landerl & Wimmer, 2008).

Ο σημαντικός ρόλος της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην αναγνωστική ικανότητα επιβεβαιώνεται και σε έρευνες με συμμετέχοντες που μαθαίνουν να διαβάζουν σε γλώσσες με πιο ρηχό ορθογραφικό σύστημα από αυτό εκείνο Αγγλικής, όπως τα Ολλανδικά (Gijssel, Bosman, & Verhoeven, 2006· Verhagen, Aarnoutse, & van Leeuwe, 2008), τα Ελληνικά (Georgiou et al., 2008· Papadopoulos et al., 2009), τα Φιλανδικά (Lepola, Niemi, Kuikka, & Hannula, 2005· Torppa, Lyytinen, Erskine, Eklund, & Lyytinen, 2010) και τα Ιταλικά (Di Filippo et al., 2005). Για παράδειγμα, οι Verhagen et al. (2008) στη διαχρονική τους έρευνα με 226 παιδιά από την Ολλανδία διερεύνησαν κατά πόσο η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (γραμμάτων, αριθμών, αντικειμένων και χρωμάτων, 5 σειρές X 10 ερεθίσματα στην καθεμιά) και η φωνολογική επίγνωση στην αρχή και στο τέλος της Α΄ τάξης προέβλεπαν την αναγνωστική ακρίβεια και ευχέρεια λέξεων στο τέλος της Α΄ και Β΄ τάξης, αντίστοιχα. Οι ερευνητές χορήγησαν στο νηπιαγωγείο έργα λεξιλογίου και γνώσης γραμμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αποτελούσε σε όλες τις περιπτώσεις σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ακρίβειας και ευχέρειας λέξεων ακόμη και μετά τον έλεγχο της προηγούμενης αναγνωστικής επίδοσης, του λεξιλογίου και της γνώσης γραμμάτων. Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν και έρευνες με ελληνόφωνα παιδιά. Οι Papadopoulos et al. (2009) σε έρευνά τους με 242 ελληνόφωνα παιδιά εξέτασαν κατά πόσο η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (γραμμάτων και αριθμών· 4 σειρές X 5 ερεθίσματα στην καθεμιά) και η φωνολογική επίγνωση μπορούσαν να προβλέψουν ανεξάρτητα την αναγνωστική ακρίβεια και ευχέρεια πραγματικών λέξεων και ψευδολέξεων συγχρονικά (Α΄ και Β΄ τάξη) και διαχρονικά (από την Α΄ στη Β΄ τάξη). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (γραμμάτων και αριθμών) αποτελούσε σε όλες τις περιπτώσεις σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας ακόμη και μετά τον έλεγχο της φωνολογικής επίγνωσης. Παρομοίως, στην έρευνα των Torppa et al. (2010) με συμμετέχοντες παιδιά από την Φιλανδία φάνηκε ότι οι μετρήσεις της ταχείας ονομασίας

αντικειμένων (5 ερεθίσματα X 6 φορές στην καθεμιά) στην ηλικία των 5 – 5.5 χρονών προέβλεπαν την αναγνωστική ακρίβεια και ευχέρεια λέξεων και ψευδολέξεων στην Β΄ τάξη.

Υπάρχουν, όμως, και ερευνητικές εργασίες που δείχνουν ότι οι μετρήσεις της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων αποτελούν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ακρίβειας μόνο στα πρώτα στάδια της ανάγνωσης. Για παράδειγμα, οι Georgiou et al. (2010) σε έρευνά τους με συμμετέχοντες 95 ελληνόφωνα παιδιά διερεύνησαν τον τρόπο με τον οποίο διάφορες μετρήσεις (ταχείας ονομασίας χρωμάτων και αντικειμένων, φωνολογικής επίγνωσης, φωνολογικής βραχύχρονης μνήμης, λεξιλογίου, και μη λεκτικής νοημοσύνης) στο νηπιαγωγείο μπορούσαν να προβλέψουν την αναγνωστική ακρίβεια στη Β΄ τάξη. Οι ερευνητές εξέτασαν στο πρώτο βήμα της ανάλυσης παλινδρόμησης το ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη μη λεκτική νοημοσύνη και το λεξιλόγιο και στο δεύτερο βήμα το ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τις επιδόσεις στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και τις φωνολογικές μετρήσεις (φωνολογική επίγνωση-φωνολογική βραχύχρονη μνήμη). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ταχεία ονομασία χρωμάτων και αντικειμένων (5 σειρές X 10 ερεθίσματα στην καθεμιά) στο νηπιαγωγείο δεν προέβλεπε την ανάγνωση ψευδολέξεων στη Β΄ τάξη. Αποτελούσε, όμως, σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας κειμένου στη Β΄ τάξη. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Lerola et al. (2005) με συμμετέχοντες από τη Φιλανδία. Οι ερευνητές χορήγησαν έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (αντικειμένων και χρωμάτων, 5 σειρές X 10 ερεθίσματα), φωνολογικής επίγνωσης και αναγνωστικής ικανότητας στην προδημοτική και Α΄ τάξη και βρήκαν ότι τόσο στην προδημοτική, όσο και στην Α΄ τάξη η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων δεν προέβλεπε την αναγνωστική ακρίβεια κειμένου στη Β΄ τάξη. Προέβλεπε, όμως, και στις δύο αναπτυξιακές περιόδους την αναγνωστική ευχέρεια κειμένου στη Β΄ τάξη ακόμη και μετά τον έλεγχο της προηγούμενης αναγνωστικής επίδοσης και της φωνολογικής επίγνωσης. Σε αντίστοιχα αποτελέσματα καταλήγουν και οι Vaessen και Blomert (2010) με συμμετέχοντες από την Ολλανδία. Σε έρευνα στην οποία συμμετείχαν παιδιά Α΄ - Στ΄ τάξης δημοτικού έδειξαν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (γραμμάτων, αριθμών και αντικειμένων, 5 ερεθίσματα X 6 φορές) αποτελούσε σε όλες τις τάξεις σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων σχετίζεται κυρίως με την αναγνωστική ευχέρεια είτε αυτή αφορά στο επίπεδο της ανάγνωσης λέξεων/ψευδολέξεων ή κειμένου (π.χ., Bowers, 1995· Georgiou et al., 2008· Georgiou et al., 2010). Τα ευρήματα σε σχέση

με την αναγνωστική ακρίβεια δίστανται και φαίνεται να επηρεάζονται από τη φύση του αναγνωστικού έργου (ανάγνωση πραγματικών λέξεων, ψευδολέξεων ή κειμένου), όπως επίσης και από το βαθμό διαφάνειας του ορθογραφικού συστήματος (π.χ., Georgiou et al., 2010). Οι ερευνητές θεωρούν ότι στις γλώσσες με διαφανές ορθογραφικό σύστημα εξαιτίας της υψηλής αντιστοιχίας μεταξύ γραφημάτων και φωνημάτων και της συστηματικής διδασκαλίας των φωνημάτων στο σχολείο, τα παιδιά μπορούν να διαβάζουν με μεγάλη ακρίβεια τις πραγματικές λέξεις από τους πρώτους μήνες φοίτησης στο δημοτικό σχολείο (de Jong & van der Leij, 1999). Εάν η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων θεωρείται ότι έχει ισχυρή συσχέτιση με την ανάγνωση πραγματικών λέξεων, τότε είναι πολύ πιθανό να σχετίζεται περισσότερο με την ορθογραφική επίγνωση, αφού η γρήγορη αναγνώριση πραγματικών λέξεων δε στηρίζεται απαραίτητα πάντα στη φωνολογική κωδικοποίηση της λέξης, αλλά και σε πιο ολοκληρωμένα σύνολα (clusters), όπως τις συλλαβές, αν όχι σε ολόκληρη τη λέξη. Στην περίπτωση αυτή η υπόθεση της Bowers και των συνεργατών της (Bowers, Golden, Kennedy, & Young, 1994· Bowers, Sunseth, & Golden, 1999· Sunseth & Bowers, 2002) ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων έχει σχέση με την ανάγνωση γιατί στηρίζει την παραγωγή των ορθογραφικών αναπαραστάσεων θα ήταν ορθή. Εάν, όμως, η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αντιπροσωπεύει την ευκολία και την ταχύτητα πρόσβασης στις φωνολογικές πληροφορίες που εδράζονται στη μακρόχρονη μνήμη (Torgesen et al., 1997· Wagner & Torgesen, 1987), τότε είναι πολύ πιθανό να σχετίζεται περισσότερο με την ανάγνωση στο επίπεδο των ψευδολέξεων.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα ερευνών που έχουν διεξαχθεί με αγγλόφωνους πληθυσμούς καταλήγουν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης των αναγνωστικών επιδόσεων ακόμη και μετά τον έλεγχο της φωνολογικής επίγνωσης, των αναγνωστικών επιδόσεων προηγούμενων χρόνων καθώς και άλλων συσχετιζόμενων με την ανάγνωση γνωστικών μεταβλητών. Υπάρχουν, όμως, έρευνες που δείχνουν ότι η προβλεπτική ισχύ της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων περιορίζεται κατά κανόνα στις μικρές ηλικίες. Σε αντίθεση με τα συγκεκριμένα ευρήματα έρχονται τα αποτελέσματα ερευνών που έχουν διεξαχθεί με πληθυσμούς που μαθαίνουν να διαβάζουν σε γλωσσικά συστήματα που είναι πιο διαφανή από το αγγλικό, όπως είναι η ελληνική, η ιταλική, ή η φιλιανδέζικη γλώσσα. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων επιδρά σημαντικά στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ακρίβειας πραγματικών λέξεων ή κειμένου και της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων/ψευδολέξεων ή κειμένου. Σε μερικές, όμως, έρευνες φαίνεται ότι στις γλώσσες με διαφανές ορθογραφικό σύστημα η προβλεπτική ισχύ της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην αναγνωστική ακρίβεια

περιορίζεται στα πρώτα στάδια της ανάγνωσης και οι ερευνητές αποδίδουν το εύρημα αυτό στη φύση των αναγνωστικών έργων (ανάγνωση λέξεων, ψευδολέξεων ή κειμένου) και στην υψηλή αντιστοιχία μεταξύ γραφημάτων και φωνημάτων.

Έχοντας ως βάση τα αποτελέσματα πολλών ερευνητικών εργασιών που δείχνουν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων επιδρά σημαντικά στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας, η παρούσα έρευνα εξετάζει κατά πόσο η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων ερμηνεύει επίσης την εκδήλωση αναγνωστικών δυσκολιών.

### **Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και αναγνωστικές δυσκολίες.**

Οι έρευνες που εστιάζονται στη μελέτη των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών της ίδιας χρονολογικής ηλικίας σε διάφορα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων καταλήγουν ότι οι φτωχοί αναγνώστες που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα είναι σημαντικά πιο αργοί στην ονομασία των ερεθισμάτων σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (Badian, 1994· Bowers & Swanson, 1991· Wolf et al., 1986). Για παράδειγμα, οι Bowers και Swanson (1991) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές μεταξύ φτωχών και τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών Β΄ τάξης σε διάφορα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Τα παιδιά έπρεπε να ονοματίσουν μία σειρά από γράμματα και αριθμούς τα οποία παρουσιάζονταν σειριακά ή μεμονωμένα. Στην περίπτωση της ταχείας ονομασίας μεμονωμένων ερεθισμάτων υπήρχαν τρεις συνθήκες: (α) η συνθήκη στην οποία παρουσιαζόταν μόνο ένα ερέθισμα κάθε φορά, (β) η συνθήκη στην οποία ο στόχος που έπρεπε να ονοματίσουν περιβαλλόταν από ερεθίσματα, τα οποία ήταν σχετικά με τον επόμενο στόχο (π.χ. τους αριθμούς 1 3 8 2 4 ακολουθούσαν οι 3 8 2 4 6) και (γ) η συνθήκη στην οποία ο στόχος που έπρεπε να ονοματίσουν περιβαλλόταν από ερεθίσματα, τα οποία ήταν άσχετα με τον επόμενο στόχο (τους αριθμούς 1 3 8 2 4 ακολουθούσαν οι 2 6 1 8 3). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε όλες τις περιπτώσεις οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες ονομάτιζαν συγκριτικά πιο γρήγορα τα ερεθίσματα σε σχέση με τους φτωχούς αναγνώστες. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύονται περαιτέρω και από τους Semrud-Clikeman, Guy, Griffin, και Hynd (2000), οι οποίοι αναφέρουν ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 12.3 έτη) ήταν συγκριτικά πιο αργά από τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 12.0 έτη) στα έργα ταχείας ονομασίας γραμμάτων, αριθμών, χρωμάτων και αντικειμένων, όπως επίσης και στα έργα εναλλασσόμενης ονομασίας δύο (γράμματα και αριθμοί) και τριών κατηγοριών (γράμματα, αριθμοί και χρώματα).

Οι έρευνες που εστιάζονται στη μελέτη των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών της ίδιας αναγνωστικής ηλικίας σε διάφορα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων καταλήγουν ότι οι φτωχοί αναγνώστες που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα ονοματίζουν συγκριτικά πιο αργά τα ερεθίσματα και από τα παιδιά που εξισώθηκαν ως προς το αναγνωστικό επίπεδο (π.χ., Powell, Stainthorpe, Stuart, Garwood, & Quinlan, 2007· Wolf, 1991). Για παράδειγμα, η Wolf (1991) στη διαχρονική έρευνα που περιελάμβανε μετρήσεις από το νηπιαγωγείο μέχρι την Δ΄ τάξη, εξέτασε κατά πόσο υπάρχουν διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων μαθητών που εξισώθηκαν ως προς το χρονολογικό ή αναγνωστικό επίπεδο σε διάφορες μετρήσεις ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (ταχεία ονομασία γραμμάτων, αριθμών, χρωμάτων και αντικειμένων, ταχεία εναλλασσόμενη ονομασία 2 κατηγοριών και ταχεία εναλλασσόμενη ονομασία 3 κατηγοριών). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των δύο ομάδων ελέγχου (εξισωμένων ως προς τη χρονολογική ή αναγνωστική ηλικία) σε όλες σχεδόν τις μετρήσεις από το νηπιαγωγείο μέχρι τη Δ΄ τάξη ήταν στατιστικά σημαντικές. Μόνο οι διαφορές στις επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς το χρονολογικό επίπεδο στο έργο ταχείας ονομασίας χρωμάτων στη Δ΄ τάξη και οι διαφορές στις επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στο έργο ταχείας ονομασίας αριθμών στο νηπιαγωγείο δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Οι ερευνητές αποδίδουν τα αποτελέσματα αυτά στην ηλικία των συμμετεχόντων και στο είδος των ερεθισμάτων που καλούνταν να ονοματίσουν. Μία πιθανή ερμηνεία είναι ότι το έργο ταχείας ονομασίας αριθμών στο νηπιαγωγείο έχει τον ίδιο βαθμό δυσκολίας για τα παιδιά με δυσλεξία και τα παιδιά που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία. Παρομοίως, το έργο ταχείας ονομασίας χρωμάτων στη Δ΄ τάξη έχει τον ίδιο βαθμό ευκολίας για τα παιδιά με δυσλεξία και τα παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Wolf και Segal (1999) οι οποίοι αναφέρουν ότι τα 17 παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνά τους με σοβαρές αναγνωστικές δυσκολίες (και μέση χρονολογική ηλικία τα 13 έτη) ήταν με στατιστικά σημαντική διαφορά πιο αργά στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (γραμμάτων, αριθμών και αντικειμένων, 5 σειρές X 10 ερεθίσματα) και στα έργα ταχείας εναλλασσόμενης ονομασίας (2-κατηγοριών και 3-κατηγοριών) σε σχέση με την εξισωμένη ως προς το αναγνωστικό επίπεδο ομάδα συμμετεχόντων (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10 έτη).

Δε συμφωνούν, παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα όλων των ερευνών που μελετούν τις διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών της ίδιας αναγνωστικής ηλικίας σε διάφορα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (π.χ., Αγγλικά: Badian, 1996· Pennington et al., 2001, Γαλλικά: Bogliotti et al., 2008· Muneaux, Ziegler, Truc, Thomson, & Goswami, 2004). Για παράδειγμα, οι Richardson, Thomson, Scott, και Goswami (2004) συνέκριναν τις επιδόσεις 24 αγγλόφωνων παιδιών με δυσλεξία (Μ.Ο. ηλικίας = 8.9 χρονών) με εκείνες 24 παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (Μ.Ο. ηλικίας = 8.10 χρονών) και 24 παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία (Μ.Ο. ηλικίας = 7.3 χρονών) στο έργο ταχείας ονομασίας αντικειμένων και βρήκαν ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ της πειραματικής ομάδας και των ομάδων ελέγχου. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Pennington et al. (2001). Σε έρευνά τους συνέκριναν τις επιδόσεις 35 αγγλόφωνων παιδιών με δυσλεξία (εύρος ηλικιών από 7.0 χρονών μέχρι 11.9 χρονών, με μέση χρονολογική ηλικία = 9.91 χρονών) με εκείνες 21 παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (μέση χρονολογική ηλικία = 9.86 χρονών) και 25 παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία = 9.04) σε διάφορα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (γραμμάτων, αριθμών, χρωμάτων και αντικειμένων, εναλλασσόμενων ερεθισμάτων δύο και τριών κατηγοριών και μεμονωμένων αντικειμένων). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ της πειραματικής ομάδας και των ομάδων ελέγχου στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (γραμμάτων, αριθμών, χρωμάτων και αντικειμένων) και ταχείας ονομασίας μεμονωμένων ερεθισμάτων. Ακόμη, οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία δε διέφεραν από αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στο έργο ταχείας ονομασίας εναλλασσόμενων ερεθισμάτων. Αξίζει να αναφερθεί ότι τα παιδιά που εξισώθηκαν στη χρονολογική ηλικία είχαν υψηλότερες επιδόσεις στο λεκτικό δείκτη νοημοσύνης από τα παιδιά με δυσλεξία. Οι ερευνητές εξέτασαν κατά πόσο θα υπήρχαν διαφορές στις επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στο έργο ταχείας ονομασίας εναλλασσόμενων ερεθισμάτων μετά τον έλεγχο της επίδρασης του λεκτικού δείκτη νοημοσύνης και βρήκαν ότι δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Οι ερευνητές αποδίδουν τα αποτελέσματα αυτά στο ευρύ φάσμα ηλικιών των συμμετεχόντων. Οι Pennington et al. (2001) θεωρούν ότι το ευρύ φάσμα ηλικιών των συμμετεχόντων μπορεί να καλύψει τις οποιοσδήποτε διαφορές μεταξύ των ομάδων, ιδιαίτερα εάν ισχύει η άποψη ότι οι επιδράσεις της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στην αναγνωστική ικανότητα είναι χρονικά περιορισμένες (Parrila et al., 2004· Wagner et al., 1997· Walsh et al., 1988). Παρομοίως, στην έρευνα των Muneaux et al. (2004) οι επιδόσεις των γαλλόφωνων παιδιών με δυσλεξία (Μ.Ο. ηλικίας =

137±7 μηνών) δε διέφεραν από αυτές των παιδιών που ήταν εξισωμένα ως προς την αναγνωστική ηλικία (Μ.Ο. ηλικίας = 86±4 μηνών) στο έργο ταχείας ονομασίας εικόνων (5 ερεθίσματα X 10 φορές).

Επομένως, τα δεδομένα που υπάρχουν στις γλώσσες με αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα δείχνουν ότι η σχέση μεταξύ της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και των αναγνωστικών δυσκολιών δεν είναι εντελώς ξεκάθαρη. Από τη μία, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι οι διαφορές στις επιδόσεις των δυσλεκτικών παιδιών και των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς το ίδιο χρονολογικό ή αναγνωστικό επίπεδο σε έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Muneaux et al., 2004· Pennington et al., 2001) και από την άλλη υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αποτελεί παράγοντα που ερμηνεύει τις αναγνωστικές δυσκολίες (Wolf, 1991· Wolf & Segal, 1999). Τα διαφορούμενα αυτά αποτελέσματα μπορούν να αποδοθούν σε τρεις παράγοντες: (α) στις διαφορετικές μορφές δοκιμασιών που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να αξιολογήσουν την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων. Για παράδειγμα, οι Fawcett και Nicolson (1994) ζήτησαν από τους συμμετέχοντές τους να ονοματίσουν 12 αντικείμενα τα οποία παρουσιάζονταν μεμονωμένα, ενώ η Badian (1996) αξιοποίησε μία δοκιμασία ταχείας ονομασίας 5 αντικειμένων που επαναλαμβάνονταν με τυχαία σειρά 10 φορές, (β) στις διαφορετικές ηλικίες των συμμετεχόντων όπως επίσης και στο πόσο εκτενές ήταν το εύρος των ηλικιών τους και (γ) στο ανομοιογενές δείγμα των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που έλαβαν μέρος στις έρευνες. Για παράδειγμα, στην έρευνα των Wolf και Segal (1999) έλαβαν μέρος παιδιά με σοβαρές αναγνωστικές δυσκολίες, στην έρευνα των Bowers και Swanson (1991) συμμετείχαν φτωχοί αναγνώστες και στην έρευνα της Badian (1996) έλαβαν μέρος παιδιά με δυσλεξία.

Σε αντίστοιχα αποτελέσματα καταλήγουν επίσης έρευνες που έχουν διεξαχθεί με συμμετέχοντες που μαθαίνουν να διαβάζουν σε γλώσσες με πιο διαφανή ορθογραφικά συστήματα από το αγγλικό (Ιταλικά: Di Filippo, Zoccolotti, & Ziegler, 2008, Γερμανικά: Wimmer, 1993, Ολλανδικά: Boets et al., 2010· de Jong & van der Leij, 2003, Ελληνικά: Georgiou et al., 2012· Georgiou et al., 2010). Για παράδειγμα, οι Di Filippo et al. (2008) με συμμετέχοντες παιδιά από την Ιταλία διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στην επίδοση 24 παιδιών με δυσλεξία (με Μ.Ο. ηλικίας = 11.7 χρονών) και 42 τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων (με Μ.Ο. ηλικίας = 11.8 χρονών) σε διάφορα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές ζήτησαν από τα παιδιά να κατονομάσουν όσο πιο γρήγορα μπορούσαν δύο λίστες με 50 αντικείμενα και δύο λίστες με 50 αριθμούς. Στη μία λίστα των αντικειμένων και των αριθμών υπήρχαν 5 ερεθίσματα

τα οποία επαναλαμβάνονταν 10 φορές και στην άλλη λίστα υπήρχαν 50 ερεθίσματα που παρουσιάζονταν μόνο μία φορά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία σε όλες τις περιπτώσεις ονομάτιζαν τα ερεθίσματα συγκριτικά πιο αργά σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Παρομοίως, οι Georgiou et al. (2012) χορήγησαν σε παιδιά με δυσλεξία (Στ' τάξη), σε παιδιά που εξισώθηκαν ως προς την χρονολογική και αναγνωστική ηλικία (Γ' τάξη) έργα ταχείας ονομασίας αριθμών και αντικειμένων (5 σειρές X 10 ερεθίσματα) με μητρική γλώσσα την Ελληνική και βρήκαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία ονομάτιζαν συγκριτικά πιο αργά τους αριθμούς και τα αντικείμενα σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Δε σημειώθηκαν, όμως, διαφορές στις επιδόσεις των δυσλεκτικών και των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς το αναγνωστικό επίπεδο στα έργα ταχείας ονομασίας αριθμών και αντικειμένων.

Συνοψίζοντας, πολλές ερευνητικές εργασίες έδειξαν ότι οι φτωχοί αναγνώστες, ανεξαρτήτως του βαθμού διαφάνειας του ορθογραφικού τους συστήματος, ονομάτιζαν συγκριτικά πιο αργά τα διάφορα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συμμαθητές τους. Η πλειοψηφία των ερευνών αυτών δεν είχε συγκρίνει τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων με ομάδα παιδιών που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Ακόμη και οι έρευνες που είχαν συμπεριλάβει στο μεθοδολογικό τους σχεδιασμό ομάδα παιδιών εξισωμένη ως προς την αναγνωστική ηλικία είχαν καταλήξει σε αντιφατικά αποτελέσματα. Από τη μία, ένας αριθμός ερευνών έδειξε ότι οι φτωχοί αναγνώστες παρουσίαζαν αδυναμίες στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων μόνο όταν συγκρίνονταν με ομάδα παιδιών που ήταν εξισωμένη ως προς τη χρονολογική ηλικία (Georgiou et al., 2010· Muneaux et al., 2004). Από την άλλη, κάποιες έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα δυσλεκτικά παιδιά ονομάτιζαν με πιο αργό ρυθμό τα διάφορα ερεθίσματα και από την ομάδα που είχε εξισωθεί ως προς την αναγνωστική ηλικία (Wimmer, 1993· Wolf, 1991). Η παρούσα έρευνα συγκρίνει τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών και με παιδιά που ανήκουν στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο. Το γεγονός αυτό θα προσθέσει κατά πρώτο λόγο γνώση στα αντικρουόμενα αυτά αποτελέσματα και κατά δεύτερο λόγο στο ρόλο της ταχείας ονομασίας στην ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών.

## **Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών**

### **Εισαγωγή.**

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας μέχρι εδώ έχει εστιαστεί στο σημαντικό ρόλο της φωνολογικής επίγνωσης και της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων τόσο στην



αναγνωστική ανάπτυξη όσο και στη διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες (π.χ., Badian, 1994· Bowers & Swanson, 1991· Furnes & Samuelsson, 2011· Georgiou et al., 2010· Parrila et al., 2004· Pennington et al., 2001· Schatschneider et al., 2004· Swan & Goswami, 1997). Η φωνολογική επίγνωση και η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, όμως, δεν ερμηνεύουν παρά μέρος μόνο της διακύμανσης της αναγνωστικής ικανότητας. Για παράδειγμα, στην έρευνα των Schatschneider, Carlson, Francis, Foorman, και Fletcher (2002) με συμμετέχοντες αγγλόφωνα παιδιά φάνηκε ότι οι επιδόσεις τους στη φωνολογική επίγνωση και στην ταχεία επεξεργασία πληροφοριών στην Α' τάξη επεξηγούσαν μόνο το 50% της διακύμανσης της αναγνωστικής ακρίβειας λέξεων και το 57% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων, συγχρονικά. Οι επιδόσεις στις γνωστικές αυτές δεξιότητες στη Β' τάξη προέβλεπαν μόνο το 34% και το 44% της διακύμανσης της αναγνωστικής ακρίβειας και της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων, αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, σε ερευνητικές εργασίες εντοπίζονται παιδιά με δυσλεξία που, παρόλο που δεν αντιμετωπίζουν δυσκολίες στα έργα φωνολογικής επίγνωσης και ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, εντούτοις έχουν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα αναγνωστικά έργα σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (Morris et al., 1998). Τα ευρήματα αυτά καθιστούν στη σχετική έρευνα και βιβλιογραφία απαραίτητη την αναζήτηση εναλλακτικών ερμηνειών των ατομικών διαφορών στην ανάγνωση, όπως επίσης και τη διευρυμένη μελέτη του ρόλου των γνωστικών λειτουργιών που υποστηρίζουν το αναγνωστικό έργο (Papadopoulos, 2009).

Στη λογική αυτή βασίζεται μία από τις κυριότερες θεωρίες επεξεργασίας πληροφοριών και συγκεκριμένα η θεωρία Προγραμματισμού, Προσοχής, Ταυτόχρονης και Σειριακής ή Διαδοχικής επεξεργασίας, γνωστή ως θεωρία PASS (Planning, Attention, Simultaneous, Successive· Das, Naglieri, & Kirby, 1994). Η θεωρία αυτή βασίζεται στη νευροψυχολογική δουλειά του Luria (1973, 1980). Ο Luria υποστήριξε ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος αποτελείται από τρία λειτουργικά συστήματα ή μονάδες, των οποίων η συμμετοχή είναι απαραίτητη για κάθε τύπο γνωστικής δραστηριότητας. Το πρώτο σύστημα της θεωρίας PASS είναι η Προσοχή και ευθύνεται για τη διατήρηση του απαραίτητου επιπέδου δραστηριότητας στον εγκέφαλο (Kirby & Williams, 1991), την κατανομή των πόρων και της προσπάθειας του ατόμου (Das, 1999) και τη διασφάλιση ότι στα σημαντικά ερεθίσματα θα παρασχεθεί η απαιτούμενη επεξεργασία (Kirby & Williams, 1991). Η Προσοχή περιλαμβάνει βασικές συμπεριφορές, όπως τα προσανατολισμένα αντανακλαστικά (Pavlov, 1928), καθώς επίσης και περιπτώσεις πολύπλοκων συμπεριφορών που εμπλέκονται στη διάκριση του τι μαθαίνω και στην επιλεκτική

προσοχή (Das, 1999). Η δεύτερη λειτουργική μονάδα είναι το σύστημα επεξεργασίας πληροφοριών, το οποίο περιλαμβάνει την Ταυτόχρονη και Σειριακή επεξεργασία πληροφοριών και ευθύνεται για την κωδικοποίηση, τη μεταφορά και τη διατήρηση των πληροφοριών (Naglieri, Das, & Jarman, 1990). Η Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών περιλαμβάνει τη διαχείριση των εισερχόμενων πληροφοριών ως ολότητα. Αυτό γίνεται συνήθως μέσω της κατανόησης ότι ένας αριθμός ερεθισμάτων μοιράζεται ένα κοινό χαρακτηριστικό, γεγονός το οποίο απαιτεί τα ερεθίσματα να σχετίζονται μεταξύ τους (Naglieri et al., 1990). Για παράδειγμα, η εικονική αναγνώριση λέξεων και η κατανόηση του νοήματος μία πρότασης ή παραγράφου ανταποκρίνονται σε αυτό το είδος της επεξεργασίας (Das, 1988). Η Σειριακή επεξεργασία αναφέρεται στην κωδικοποίηση των πληροφοριών σε διακριτή, σειριακή σειρά και ο εντοπισμός ενός μέρους της πληροφορίας εξαρτάται από τη χρονική θέση που έχει σε σχέση με τις άλλες (Das, 1999). Σε αντίθεση με την Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών, όπου τα στοιχεία είναι διασυνδεδεμένα με ποικίλους τρόπους, στη Σειριακή επεξεργασία τα στοιχεία συνδέονται μόνο γραμμικά (Naglieri et al., 1990). Η Σειριακή επεξεργασία εφαρμόζεται στην αποκωδικοποίηση των λέξεων και στην ορθογραφία, όπου η διατήρηση της ακριβής σειράς ή διαδοχής των γραμμάτων στις λέξεις είναι απαραίτητες (Papadopoulos, 2001· 2002). Η τελευταία λειτουργική μονάδα, ο Προγραμματισμός, ευθύνεται για τον προγραμματισμό, την εκτέλεση και τον έλεγχο της συμπεριφοράς (Kirby & Williams, 1991· Papadopoulos, Panayiotou, Spanoudis, & Natsopoulos, 2005).

### **Έργα αξιολόγησης των λειτουργικών μονάδων της θεωρίας PASS.**

Για την αξιολόγηση των λειτουργικών μονάδων της θεωρίας PASS έχουν αναπτυχθεί ποικίλα έργα, τα οποία διαφέρουν στη μορφή και στο περιεχόμενό τους (Das & Abbott, 1995). Ο πιο διαδεδομένος τρόπος αξιολόγησης των λειτουργικών μονάδων της θεωρίας PASS είναι η μπαταρία CAS (Cognitive Assessment System· Naglieri & Das, 1997). Συγκεκριμένα, στο CAS οι μετρήσεις της Προσοχής βασίζονται στην προϋπόθεση ότι ο εξεταζόμενος θα επικεντρωθεί σε ένα στοιχείο του ερεθίσματος και ταυτόχρονα θα αγνοήσει τα υπόλοιπα στοιχεία του ερεθίσματος (Naglieri, 1989). Η δομή των έργων της Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών απαιτεί από τον εξεταζόμενο να ομαδοποιήσει τα ερεθίσματα με τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε όλα τα στοιχεία του έργου να είναι διασυνδεδεμένα μεταξύ τους (Das & Abbott, 1995), ενώ η δομή των έργων της Σειριακής επεξεργασίας απαιτεί από τον εξεταζόμενο είτε να αναπαραγάγει μία συγκεκριμένη σειρά στοιχείων είτε να απαντήσει σε ερωτήσεις που απαιτούν ερμηνεία της γραμμικότητας των στοιχείων (Das et al., 1994). Τέλος, τα έργα που έχουν αναπτυχθεί για την αξιολόγηση της

τρίτης λειτουργικής μονάδας της θεωρίας PASS, του Προγραμματισμού, απαιτούν αποτελεσματική λύση προβλήματος (Das & Abbott, 1995). Αυτό σημαίνει ότι ο εξεταζόμενος καθορίζει, επιλέγει και εφαρμόζει μία στρατηγική για να επιλύσει αποτελεσματικά ένα πρόβλημα.

Τα έργα που έχουν αναπτυχθεί για την αξιολόγηση των λειτουργικών μονάδων της θεωρίας PASS χρησιμοποιούνται ευρέως στη Β. Αμερική και έχουν σταθμιστεί σε διάφορες γλώσσες, όπως είναι τα Ελληνικά, τα Ισπανικά και τα Ολλανδικά (π.χ., Ελληνικά: Papadopoulos, Georgiou, Kendeou, & Spanoudis, 2008· Ολλανδικά: Kroesbergen, Van Luit, & Naglieri, 2003· Ισπανικά: Naglieri, 1999· Perez-Alvarez & Timoneda, 1999), έχοντας μάλιστα ισχυρή πολιτισμική προσαρμοστικότητα (Deng, Liu, Wei, Chan, & Das, 2011). Για παράδειγμα, οι Naglieri, Otero, DeLauder, και Matto (2007) σε έρευνά τους έδειξαν ότι τα γνωστικά προφίλ των δίγλωσσων Ισπανόφωνων παιδιών ήταν παρόμοια στην Αγγλική και Ισπανική έκδοση του CAS. Παρομοίως, στην έρευνα των Van Luit, Kroesbergen, και Naglieri (2005) φάνηκε ότι οι επιδόσεις των παιδιών από την Ολλανδία δε διέφεραν από αυτές του δείγματος στάθμισης στην Αμερική στις μετρήσεις της Προσοχής, Ταυτόχρονης και Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών, όπως επίσης και στην πλήρη κλίμακα του CAS. Η Ιαπωνική και η Ινδική έκδοση του CAS προσφέρουν επίσης δεδομένα σχετικά με τη διαπολιτισμική σταθερότητα της μπαταρίας αυτής (Dash & Das, 1998· Maekawa, Nakayama, & Okazaki, 2007). Τα ίδια δεδομένα προκύπτουν και από τη στάθμιση της συστοιχίας των έργων στα ελληνικά (Papadopoulos et al., 2008, 2013).

Στη συνέχεια εξετάζεται η συνεισφορά των λειτουργικών μονάδων της θεωρίας PASS στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ικανότητας. Στη βιβλιογραφία δε γίνεται διαχωρισμός των ευρημάτων με βάση τη διαφάνεια του ορθογραφικού συστήματος, δεδομένης ίσως της διαπολιτισμικής σταθερότητας της μπαταρίας CAS.

### **Σειριακή - Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών και αναγνωστική ικανότητα.**

Θεωρητικά, από τις τρεις λειτουργικές μονάδες της θεωρίας PASS η Σειριακή και η Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών είναι αυτές που συνεισφέρουν σημαντικά στην ανάπτυξη της ανάγνωσης, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια της ανάγνωσης (Das, Parrila, & Papadopoulos, 2000· Kirby & Das, 1977· Papadopoulos, 2001). Τα δυαδικά μοντέλα αναγνώρισης λέξεων (Rayner & Pollatsek, 1989), για παράδειγμα, υποστηρίζουν ότι όταν το παιδί έρχεται αντιμέτωπο με μία λέξη, μπορεί να την αναγνωρίσει με δύο τρόπους:

(α) στην ολότητά της, η οποία αναφέρεται ως εικονική αναγνώριση της λέξης και (β) αποκωδικοποιώντας τα γράμματα στη σειρά, στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (φωνολογική κωδικοποίηση). Ο πρώτος τρόπος σχετίζεται περισσότερο με την Ταυτόχρονη επεξεργασία και ο δεύτερος τρόπος σχετίζεται περισσότερο με τη Σειριακή επεξεργασία. Κανένα έργο, όμως, δεν απαιτεί εξολοκλήρου Ταυτόχρονη ή Σειριακή επεξεργασία, αλλά ο διαχωρισμός των έργων γίνεται με βάση το πού αποδίδεται κάθε φορά η έμφαση (Papadopoulos, 2002). Για παράδειγμα, όταν το παιδί στην προσπάθειά του να αναγνωρίζει τις λέξεις δίνει έμφαση στην ακριβή σειρά των γραμμάτων μέσα στη λέξη χρησιμοποιεί τη Σειριακή επεξεργασία πληροφοριών. Σε αντίθεση, όταν το παιδί αναγνωρίζει το κάθε γράμμα ως μία ορθογραφική μονάδα, χρησιμοποιεί την Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών (Papadopoulos, 2002). Αυτά σημαίνουν ότι η Σειριακή επεξεργασία πιθανότατα είναι πιο εμφανής όταν ο αναγνώστης δεν αναγνωρίζει τη λέξη στο σύνολό της με ακρίβεια και ταχύτητα, αλλά μόνο ως ένα σύνολο γραμμάτων και/ ή ήχων (McClelland & Rumelhart, 1981), ενώ η Ταυτόχρονη επεξεργασία γίνεται πιο εμφανής όταν ο αναγνώστης αναγνωρίζει τη λέξη ή μέρος της λέξης ως ένα οπτικό μοτίβο, δηλαδή ως μία ενιαία ορθογραφική μονάδα (McClelland & Rumelhart, 1981).

Κατ' αυτό τον τρόπο, όταν ένα παιδί το οποίο μαθαίνει να διαβάζει (ηλικίας 5 – 6 χρονών) συναντά μία λέξη, η οποία δε χρησιμοποιείται συχνά, εφαρμόζει τις ακόλουθες πέντε στρατηγικές για να μπορέσει να αποκωδικοποιήσει σωστά τη λέξη. Πρώτον, όλα ή τα περισσότερα γράμματα της λέξης χρειάζεται να αναγνωριστούν και να διακριθούν από άλλα τα οποία μπορεί να έχουν κοινά με αυτά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, το παιδί πρέπει να διακρίνει το γράμμα όμικρον (ο) από το γράμμα άλφα (α) και το γράμμα δέλτα (δ) από το γράμμα ρο (ρ). Δεύτερον, πρέπει να γίνει ανάκληση και αντιστοίχιση των γραμμάτων αυτών με τους ήχους. Παράλληλα, πρέπει να γίνει απόλυτη διάκριση με άλλους ήχους που μπορεί να είναι σχεδόν παρόμοιοι (π.χ. σ – ζ, γ – χ, ψ – ξ, κλπ.). Τρίτον, πρέπει να γίνει αποθήκευση στη μνήμη εργασίας όλων των φωνημάτων στη σειριακή μορφή που παρουσιάζονται στη λέξη. Τέταρτον, τα φωνήματα που έχουν αποθηκευτεί στη μνήμη εργασίας πρέπει να ενωθούν, για να μπορεί να γίνει ορθή λεκτική απόδοση της λέξης-στόχος. Πέμπτον, η φωνολογική αναπαράσταση της λέξης πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να βρεθεί η λέξη στο νοητικό λεξικό του παιδιού και να αποδοθεί λεκτικά. Μόνο όταν το παιδί θα καταφέρει να επιλέξει αυτό το οποίο βλέπει, επεξεργάζεται και ονομάζει με αυτό που ήδη γνωρίζει, θα είναι σε θέση να αναγνωρίζει την επόμενη λέξη (Das et al., 2000· Papadopoulos, 2009).

Για την εφαρμογή των πέντε παραπάνω στρατηγικών απαιτείται από το παιδί, το οποίο μαθαίνει να διαβάζει, να χρησιμοποιήσει τόσο εγγύτερες, όσο και απώτερες προς την ανάγνωση γνωστικές λειτουργίες σε συνδυασμό με την προϋπάρχουσα γνώση ή την αποκτώμενη εμπειρία (Das et al., 2000· Papadopoulos, Charalambous, Kanari, & Loizou, 2004). Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της αποκωδικοποίησης λέξεων, η απαραίτητη προϋπάρχουσα γνώση περιλαμβάνει δύο παράγοντες: (α) τη γνώση των γραμμάτων και των συμπλεγμάτων και (β) ένα λεξιλόγιο που επιτρέπει την αναγνώριση των λέξεων που παράγονται λεκτικά (Das et al., 2000).

Οι εγγύτερες γνωστικές λειτουργίες είναι άμεσα συσχετιζόμενες με τα πέντε έργα που προαναφέρθηκαν και μπορούν να οριστούν ως βασικές γνωστικές δεξιότητες, τις οποίες χρειάζεται ένα παιδί για να διαβάσει. Οι πιο συχνά αναγνωρισμένες εγγύτερες λειτουργίες στην ανάγνωση λέξεων είναι οι φωνολογικές και οι ορθογραφικές (Papadopoulos, 2002). Οι απώτερες λειτουργίες, από την άλλη, είναι πιο γενικές και δε σχετίζονται με κάποιο συγκεκριμένο πεδίο γνώσης. Είναι απαραίτητες για τη λειτουργία των εγγύτερων με την ανάγνωση γνωστικών λειτουργιών, πράγμα που σημαίνει ότι η σχέση των απώτερων λειτουργιών με την ανάγνωση δεν είναι απαραίτητως άμεση, αλλά μπορεί να είναι και έμμεση (Papadopoulos, 2001· Papadopoulos et al., 2004). Πιο συγκεκριμένα, ερευνητές εισηγούνται ότι υπάρχουν δύο τύποι γνωστικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με την αναγνωστική ικανότητα: (α) αυτοί που συνεισφέρουν σημαντικά στην ανάπτυξη της εγγύτερων δεξιοτήτων και (β) αυτοί που επιτρέπουν την επιτυχημένη ανάπτυξη των εγγύτερων δεξιοτήτων (Das et al., 2000). Για παράδειγμα, η θεωρία PASS εισηγείται ότι η Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών αποτελούν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας διαμέσου της επίδρασης που ασκούν στην ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης και της ορθογραφικής επεξεργασίας, αντίστοιχα (Das et al., 2000· Wang, Georgiou, & Das, 2012).

Ερευνητικές εργασίες στην περιοχή της ανάγνωσης έχουν ασχοληθεί τόσο με τις εγγύτερες όσο και με τις απώτερες λειτουργίες. Για παράδειγμα, οι Ehri και McCormick (1998) περιγράφουν τις εγγύτερες λειτουργίες, οι οποίες αξιοποιούνται κατά την ανάγνωση λέξεων, ως τη γνώση των αντιστοιχιών φωνημάτων-γραφημάτων που κατέχουν οι αναγνώστες στο στάδιο που γνωρίζουν το αλφάβητο. Αυτή η γνώση βοηθά τους αναγνώστες να αποκωδικοποιούν άγνωστες λέξεις, να εφαρμόζουν πλήρεις γραφοφωνημικές αναλύσεις στις λέξεις που διαβάζουν και να αναγνωρίζουν με την ίδια ευχέρεια λέξεις που δε συναντώνται τόσο συχνά και τις αντίστοιχες που συναντώνται πιο συχνά. Η αποθήκευση της γραφοφωνημικής ανάλυσης ως ολόκληρης λέξης στη μνήμη,

καθώς και η μνημονική επεξεργασία του κειμένου θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως μορφή έκφρασης των απώτερων γνωστικών λειτουργιών, οι οποίες επιτρέπουν στον αναγνώστη να διατηρήσει στη μνήμη προηγούμενα μηνύματα, και επομένως να μπορεί να ερμηνεύει νέα μηνύματα με αρκετή ευκολία. Κατά παρόμοιο τρόπο, η ικανότητα του παιδιού να αναγνωρίζει ότι κάθε λέξη είναι μοναδική, αφού περιγράφεται από συγκεκριμένα γράμματα σε συγκεκριμένη σειρά (Ehri & McCormick, 1998) και ότι μεγαλύτερα τμήματα της λέξης (δηλαδή τα συμπλέγματα) είναι δυνατόν να παρουσιάζονται και σε άλλες λέξεις δημιουργώντας, παρ' όλα αυτά, διαφορετικές λέξεις, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως έκφραση των απώτερων δεξιοτήτων στο πιο ώριμο στάδιο της αναγνωστικής ανάπτυξης. Ανάμεσα στις δεξιότητες αυτές είναι και η Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών (Papadopoulos, 2002).

Η συνεισφορά της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών στην ανάπτυξη της ανάγνωσης επιβεβαιώνεται και από ένα μικρό αριθμό ερευνητικών εργασιών (π.χ., Keat & Ismail, 2011· Naglieri & Rojahn, 2004). Για παράδειγμα, οι Naglieri και Rojahn (2004) χορήγησαν σε 1559 παιδιά (με εύρος ηλικιών από 5 μέχρι 17 χρονών) έργα Σειριακής (σειρών λέξεων, επανάληψης προτάσεων, ερωτήσεων - απαντήσεων) και Ταυτόχρονης (μνήμης σχημάτων, έγχρωμων μήτρων, οπτικοχωρικών σχέσεων) επεξεργασίας πληροφοριών και βρήκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των επιδόσεων στη Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών και της αναγνώρισης γραμμάτων και πραγματικών λέξεων ( $r = .49$  και  $r = .53$ , αντίστοιχα), όπως επίσης και της ανάγνωσης ψευδολέξεων ( $r = .44$  και  $r = .48$ , αντίστοιχα). Παρομοίως, ο Kirby (1992) σε έρευνά του με 74 παιδιά Δ' και Ε' τάξης βρήκε στατιστικά σημαντικές σχέσεις μεταξύ των επιδόσεων στη Σειριακή (σειρές λέξεων, επανάληψη προτάσεων, χρόνος ονομασίας) και Ταυτόχρονη (έγχρωμες μήτρες, μνήμη σχημάτων) επεξεργασία πληροφοριών και της αναγνωστικής ικανότητας ( $r = .55$  και  $r = .41$ , αντίστοιχα). Ο Kirby (1992) εξέτασε ακόμη το ρόλο της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ικανότητας και βρήκε ότι οι μετρήσεις της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών αποτελούσαν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας συγχρονικά.

Δε συμφωνούν, παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα όλων των ερευνών που μελετούν τη σχέση της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών με την ανάγνωση. Από τη μία, υπάρχουν ερευνητικές εργασίες που τονίζουν το σημαντικό ρόλο μόνο της Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας (π.χ., Das, Janzen, & Georgiou, 2007). Για παράδειγμα, οι Das, Georgiou, και Janzen (2008) σε

έρευνά τους με συμμετέχοντες 71 παιδιά (με εύρος ηλικιών από 8.5 μέχρι 11.9 έτη) έδειξαν ότι μόνο οι επιδόσεις στα έργα Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών (σειρών λέξεων, επανάληψης προτάσεων) προέβλεπαν την αναγνώριση πραγματικών λέξεων συγχρονικά, μετά τον έλεγχο της ηλικίας. Οι επιδόσεις, όμως, στα έργα Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών δεν προέβλεπαν την αναγνώριση πραγματικών λέξεων και την ανάγνωση ψευδολέξεων μετά τον έλεγχο της συμβολής της ηλικίας, της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και της φωνολογικής επίγνωσης. Οι ερευνητές αναφέρουν ότι τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι γνωστικές διεργασίες της θεωρίας PASS δε σχετίζονται άμεσα με την αναγνωστική ικανότητα, αλλά η επίδρασή τους στην αναγνωστική ικανότητα είναι έμμεση μέσω της επίδρασης που ασκούν στις εγγύτερες γνωστικές λειτουργίες (φωνολογική επίγνωση, ταχεία ονομασία ερεθισμάτων).

Από την άλλη, υπάρχουν ερευνητικές εργασίες που δείχνουν σημαντικές συσχετίσεις μόνο μεταξύ των επιδόσεων στα έργα Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών και της αναγνωστικής ικανότητας. Για παράδειγμα, οι Mohanty και Rout (1992) σε έρευνά τους με 80 παιδιά Δ' τάξης διερεύνησαν κατά πόσο οι επιδόσεις στα έργα Ταυτόχρονης και Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών και Προσοχής σχετίζονταν με τις επιδόσεις σε ένα αναγνωστικό έργο. Συγκεκριμένα, ζήτησαν από τα παιδιά να διαβάσουν μεγαλοφώνως οκτώ προτάσεις από το βιβλίο της ανάγνωσης και υπολόγισαν το συνολικό αριθμό των λαθών που έκαναν οι συμμετέχοντες (αριθμός λαθών/ αριθμός λέξεων X 100). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μόνο οι επιδόσεις στο έργο Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών (έγχρωμων μήτρων) σχετίζονταν σημαντικά με τις επιδόσεις στο αναγνωστικό αυτό έργο ( $r = -.52$ ). Το αναγνωστικό έργο που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα των Mohanty και Rout (1992) φαίνεται πως απαιτούσε σε μεγαλύτερο βαθμό εμπλοκή των κατώτερων (low-level) ή των «από κάτω προς τα πάνω» (bottom-up) αναγνωστικών διαδικασιών και οι διαδικασίες αυτές απαιτούσαν σε μεγαλύτερο βαθμό εμπλοκή της Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών (Kendeou et al., 2015). Απαιτούσαν δηλαδή αναγνώριση των λέξεων στην ολότητά τους, η οποία αναφέρεται στην εικονική αναγνώριση της λέξης.

Τα διαφορούμενα αποτελέσματα μεταξύ των ερευνών μπορούν να αποδοθούν κυρίως στη διαφορετική ηλικία των συμμετεχόντων που έλαβαν μέρος στις έρευνες. Οι ερευνητές θεωρούν ότι ο ρόλος της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών στην αναγνωστική ικανότητα μπορεί να ποικίλει ανάλογα με το αναπτυξιακό στάδιο των παιδιών (Naglieri & Rojahn, 2004). Για παράδειγμα, στην έρευνα των Naglieri και Rojahn (2004) το εύρος ηλικιών των συμμετεχόντων ήταν μεγάλο και

κυμαινόταν από τα 5 μέχρι και τα 17 έτη. Στην έρευνα των Mohanty και Rout (1992) οι συμμετέχοντες φοιτούσαν στη Δ΄ τάξη και στην έρευνα του Kirby (1992) οι συμμετέχοντες φοιτούσαν στη Γ΄ και Δ΄ τάξη.

Συνοψίζοντας, πολλές ερευνητικές εργασίες καταλήγουν ότι η Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών αποτελούν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας. Εντοπίζονται ακόμη ερευνητικές εργασίες που δείχνουν ότι οι μετρήσεις της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας επιδρούν, κατά κύριο λόγο, έμμεσα στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας. Αυτό σημαίνει ότι οι μετρήσεις της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της ανάγνωσης διαμέσου της επίδρασης που ασκούν σε σημαντικές για την αναγνωστική ικανότητα δεξιότητες, όπως είναι η φωνολογική επίγνωση και η ορθογραφική επεξεργασία, αντίστοιχα. Δεδομένου του σημαντικού ρόλου που έχουν οι συγκεκριμένες γνωστικές λειτουργίες στην πρόβλεψη της τυπικής αναγνωστικής ανάπτυξης έχει εξεταστεί και ο βαθμός στον οποίο αυτές οι λειτουργίες μπορούν να ερμηνεύσουν προβλήματα στην ανάγνωση και οι σχετικές διαθέσιμες έρευνες παρατίθενται στη συνέχεια.

#### **Σειριακή - Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών και αναγνωστικές δυσκολίες.**

Οι έρευνες που εστιάζονται στη μελέτη των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών της ίδιας χρονολογικής ηλικίας σε διάφορα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών καταλήγουν ότι οι φτωχοί αναγνώστες έχουν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (Deng et al., 2011· Naglieri, Salter, & Edwards, 2004· Papadopoulos et al., 2004· Sahu & Devi, 1984). Για παράδειγμα, οι Naglieri et al. (2004) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις 23 παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10.9 έτη) και 48 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών (με μέση χρονολογική ηλικία τα 11 έτη) σε διάφορα έργα Σειριακής (επανάληψης λέξεων και επανάληψης προτάσεων) και Ταυτόχρονης (έγχρωμων μήτρων, οπτικοχωρικών σχέσεων) επεξεργασίας πληροφοριών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες είχαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Οι ερευνητές θεωρούν ότι τα παιδιά με δυσλεξία αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο «να σπάσουν μία λέξη σε μία διατεταγμένη



ακολουθία ήχων» (Das, 2001). Δυσκολεύονται ακόμη να αναγνωρίσουν τις λέξεις που βλέπουν στην ολότητά τους, να αντιστοιχήσουν τα γράμματα με τους ήχους και να ενώσουν τους ήχους αυτούς σε σειρά για να φτιάξουν λέξεις. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Deng et al. (2011). Σε έρευνά τους με συμμετέχοντες 18 παιδιά με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10.43 έτη) και 18 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10.46 έτη) έδειξαν ότι οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία ήταν συγκριτικά σημαντικά χαμηλότερες από αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στα έργα οπτικοχωρικών σχέσεων, μνήμης σχημάτων, επανάληψης προτάσεων και ερωτήσεων – απαντήσεων. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι απώτερες δεξιότητες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών (Das et al., 2000). Μερικοί ερευνητές έχοντας ως βάση τα ερευνητικά αυτά δεδομένα εισηγούνται ότι τα παρεμβατικά προγράμματα πρέπει να στοχεύουν στην ενίσχυση των απώτερων δεξιοτήτων για την εξάλειψη των αναγνωστικών δυσκολιών (Das et al., 2000).

Δε συμφωνούν, παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα όλων των ερευνών που μελετούν τις διαφορές μεταξύ φτωχών και τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών σε διάφορα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών (Das et al., 2007· Das, Mensink, & Mishra, 1990). Υπάρχουν ερευνητικές εργασίες που δείχνουν ότι μόνο η Σειριακή επεξεργασία πληροφοριών μπορεί να διακρίνει τους φτωχούς από τους ικανούς αναγνώστες (π.χ., Das, Mishra, & Kirby, 1994· Snart, Das, & Mensink, 1988).

Τα πορίσματα αυτά μπορούν να ερμηνευτούν ακόμα καλύτερα υπό το πρίσμα της θεωρίας του Baddeley για την εργαζόμενη μνήμη (βλ. Baddeley, 1999). Ο Baddeley περιγράφει την εργαζόμενη μνήμη ως ένα πολύπλοκο και ευέλικτο σύστημα, το οποίο στηρίζεται κυρίως στο κεντρικό εκτελεστικό σύστημα. Το κεντρικό εκτελεστικό σύστημα αλληλεπιδρά με δύο συστήματα αποθήκευσης, τα οποία χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση διαφορετικού τύπου πληροφοριών. Το πρώτο από τα δύο αυτά συστήματα είναι το φωνολογικό κύκλωμα (phonological loop) το οποίο είναι υπεύθυνο για την προσωρινή αποθήκευση των πληροφοριών που απαιτούν άρθρωση και κατ' επέκταση για την αποθήκευση των λεκτικών πληροφοριών. Το δεύτερο σύστημα αποθήκευσης, το οπτικό σημειωματάριο (visual sketchpad), είναι υπεύθυνο για την προσωρινή αποθήκευση των οπτικών πληροφοριών και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη γενίκευση και διαχείριση των νοερών εικόνων. Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει διαθέσιμη εργασία μέχρι σήμερα που να συγκρίνει τις γνωστικές διαστάσεις των δύο θεωριών (της θεωρίας του Das και της θεωρίας του Baddeley) μια λογική υπόθεση θα μπορούσε να ήταν ότι το

οπτικό σημειωματάριο εμπλέκει λειτουργίες που σχετίζονται περισσότερο με την Ταυτόχρονη επεξεργασία ενώ το φωνολογικό σύστημα εμπλέκει λειτουργίες που σχετίζονται περισσότερο με τη Σειριακή επεξεργασία. Αξίζει να διερευνηθεί σε μελλοντικές έρευνες η συγκεκριμένη υπόθεση. Δεν αποτελεί στόχο της παρούσας έρευνας.

Τα διαφορούμενα αποτελέσματα μεταξύ των ερευνών μπορούν να αποδοθούν στα διαφορετικά έργα που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να κατατάξουν τους συμμετέχοντες σε φτωχούς και ικανούς αναγνώστες. Για παράδειγμα, οι Sahu και Devi (1984) αναφέρονται σε φτωχούς και ικανούς αναγνώστες και για την κατάταξη τους στις δύο αυτές ομάδες ζήτησαν από τους συμμετέχοντες να διαβάσουν προτάσεις διαφορετικού βαθμού δυσκολίας. Οι Naglieri et al. (2004) χρησιμοποίησαν ένα έργο ανάγνωσης ψευδολέξεων για να χωρίσουν τους συμμετέχοντες σε τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες και σε παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες. Οι Das et al. (1990) χρησιμοποίησαν ένα έργο ανάγνωσης ψευδολέξεων και ένα έργο αναγνώρισης γραμμμάτων και πραγματικών λέξεων για να χωρίσουν τους συμμετέχοντες σε φτωχούς και ικανούς αναγνώστες.

Ο μικρός αριθμός ερευνών που εστιάζεται στη μελέτη των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών της ίδιας αναγνωστικής ηλικίας σε διάφορα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών δείχνει ότι οι επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών δε διαφέρουν από αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών (Kirby, Booth, & Das, 1996· Wang, Georgiou, Das, & Qing, 2012). Για παράδειγμα, οι Kirby et al. (1996) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές μεταξύ των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική (Δ΄ - Ε΄ τάξη) και την αναγνωστική ηλικία (Β΄ τάξη) σε διάφορα έργα που αξιολογούσαν τη Σειριακή (σειρών λέξεων, επανάληψης προτάσεων, χρόνου ονομασίας και ρυθμού λόγου) και την Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών (έγχρωμων μήτρων, μνήμης σχημάτων). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες ήταν σημαντικά χαμηλότερες στα έργα Σειριακής (χρόνου ονομασίας και σειρών λέξεων) και Ταυτόχρονης επεξεργασίας (έγχρωμων μήτρων) μόνο σε σχέση με τα παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία. Ένα πιθανό συμπέρασμα είναι ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες παρουσιάζουν απλώς εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Οι Kirby et al. (1996) αναφέρουν ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες δεν έχουν διαφορές σε ποιοτικό επίπεδο σε σχέση με τα μικρότερα παιδιά που εξισώθηκαν

ως προς την αναγνωστική ηλικία, πράγμα που σημαίνει ότι θα προφτάσουν το επίπεδο ανάπτυξης των συνομηλίκων τους. Στην έρευνα των Papadopoulos και Kendeou (2010), τα αποτελέσματα ήταν σχετικά παρόμοια· οι επιδόσεις των ελληνόφωνων παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες (Α΄ τάξη) δε διέφεραν από αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στα έργα Σειριακής (σειρές λέξεων και επανάληψη προτάσεων) και Ταυτόχρονης επεξεργασίας (μνήμη σχημάτων).

Συνοψίζοντας, ένας μικρός αριθμός ερευνητικών εργασιών έχει καταλήξει ότι οι φτωχοί αναγνώστες έχουν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών σε σχέση με τους ικανούς αναγνώστες που εξισώθηκαν κυρίως ως προς τη χρονολογική ηλικία. Μερικές έρευνες εντοπίζουν διαφορές μεταξύ των φτωχών και ικανών αναγνωστών και στα έργα Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Η πλειοψηφία, όμως, των ερευνών αυτών δεν είχε συγκρίνει τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών στα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών με ομάδα παιδιών που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Οι λίγες έρευνες που συμπεριέλαβαν ομάδα εξισωμένη ως προς την αναγνωστική ηλικία φαίνεται να καταλήγουν στο ότι οι επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών στις μετρήσεις της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας δε διαφέρουν από αυτές των ικανών αναγνωστών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία. Τα ευρήματα αυτά προσφέρουν δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι φτωχοί αναγνώστες παρουσιάζουν απλώς εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Η παρούσα έρευνα συγκρίνει τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών με παιδιά που ανήκουν στην ίδια χρονολογική και αναγνωστική ηλικία. Το γεγονός αυτό αναμένεται να προσθέσει γνώση στο ρόλο της Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας στην ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών.

## **Ορθογραφική επεξεργασία**

### **Εισαγωγή.**

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας μέχρι το σημείο αυτό έχει επικεντρωθεί στο ρόλο της φωνολογικής επίγνωσης, της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, της σειριακής και ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ικανότητας (Furnes & Samuelsson, 2011· Georgiou et al., 2010· Kirby, 1992· Naglieri & Rojahn, 2004· Parrila et al., 2004), όπως επίσης και στην ικανότητα των γνωστικών αυτών δεξιοτήτων για διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες (Bowers & Swanson, 1991· Deng et al., 2011· Georgiou et al., 2012). Η φωνολογική επίγνωση, η ταχεία

ονομασία ερεθισμάτων και η σειριακή και ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών, όμως, δεν ερμηνεύουν ολόκληρη τη διακύμανση σε αναφορά με την πρόγνωση της αναγνωστικής ικανότητας. Υπάρχουν ερευνητικές εργασίες που υπογραμμίζουν τη χαμηλή προβλεπτική ισχύ των γλωσσικών και γνωστικών αυτών δεξιοτήτων στην ανάπτυξη της ανάγνωσης, όταν συμπεριλαμβάνονται στις αναλύσεις παλινδρόμησης ή στα μοντέλα δομικών εξισώσεων οι επιδόσεις σε γνωστικές μεταβλητές που συνεισφέρουν παράλληλα στην ανάπτυξη της ανάγνωσης, όπως της γνώσης γραμμάτων και του λεξιλογίου (π.χ., Furnes & Samuelsson, 2011· Georgiou et al., 2008· Parrila et al., 2004· Wagner et al., 1997). Επιπρόσθετα, οι αδυναμίες που παρατηρούνται στη φωνολογική επίγνωση, στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και στην επεξεργασία πληροφοριών δεν μπορούν να ερμηνεύσουν το εύρος των προβλημάτων που παρατηρούνται στην ανάγνωση. Εντοπίζονται ερευνητικές εργασίες που δείχνουν ότι οι φτωχοί αναγνώστες μετά τις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου δεν παρουσιάζουν σοβαρές αδυναμίες στη φωνολογική επίγνωση (Papadopoulos et al., 2009), στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (Pennington et al., 2001), και στην ταυτόχρονη και σειριακή επεξεργασία πληροφοριών (Das et al., 1990· αν και ο ρόλος των ανώτερων γνωστικών λειτουργιών στη διάγνωση ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες ηλικίας μεγαλύτερης των 12 ετών δεν έχει ελεγχθεί). Τα ευρήματα αυτά καθιστούν στη σχετική έρευνα και βιβλιογραφία απαραίτητη την αναζήτηση και άλλων γνωστικών παραγόντων που μπορούν να ερμηνεύουν μέρος αυτής της διακύμανσης σε αναφορά με την πρόγνωση της αναγνωστικής ανάπτυξης ή των αναγνωστικών δυσκολιών.

Τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια ένας μικρός αριθμός ερευνητικών εργασιών εστιάστηκε στη συνεισφορά της ορθογραφίας στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας. Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται πολλοί διαφορετικοί ορισμοί για την ορθογραφία. Για παράδειγμα, οι Wagner και Barker (1994) αναφέρουν 11 διαφορετικούς ορισμούς που χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές για να προσεγγίσουν την ορθογραφία. Οι επικρατέστεροι ορισμοί φαίνεται να είναι η ορθογραφική επίγνωση (Vellutino, Fletcher, Snowling, & Scanlon, 2004) και η ορθογραφική επεξεργασία (Burt, 2006). Όσον αφορά τον πρώτο όρο, η ορθογραφική επίγνωση αποτελεί τη γνώση που έχει ο αναγνώστης για τους συνδυασμούς γραμμάτων που είναι αποδεκτοί (Perfetti, 1984). Αυτό σημαίνει ότι η ορθογραφική επίγνωση καθιστά τον αναγνώστη ικανό να διαμορφώσει νοητικές αναπαραστάσεις για την εμφάνιση κάθε συνδυασμού ή ακολουθίας γραμμάτων ή ακόμη και ολόκληρης της λέξης (Papadopoulos & Georgiou, 2010). Για παράδειγμα, η φωνολογική επίγνωση καθιστά ικανό τον αναγνώστη να γνωρίζει ότι οι συνδυασμοί

γραμμάτων «ευ» και «εφ» αντιπροσωπεύουν σε μερικές περιπτώσεις τον ίδιο φθόγγο. Ακόμη, επιτρέπει στον αναγνώστη να συνειδητοποιήσει ορθογραφικά πρότυπα που είναι αποδεκτά σε μία γλώσσα. Για παράδειγμα, οι αναγνώστες συνειδητοποιούν ότι οι λέξεις *ζήτω* και *ζητώ* είναι και οι δύο αποδεκτές.

Όσον αφορά το δεύτερο όρο, οι Stanovich και West (1989) ορίζουν την ορθογραφική επεξεργασία ως «την ικανότητα του ατόμου για δημιουργία, αποθήκευση και πρόσβαση στις ορθογραφικές αναπαραστάσεις» (σ. 404). Η ικανότητα αυτή επιτρέπει την ταχεία αναγνώριση λέξεων στο γραπτό λόγο (Newby, Recht, & Caldwell, 1993). Παρέχει, ακόμη, γρήγορη πρόσβαση σε οπτικο-ορθογραφικούς κώδικες για συγκεκριμένες λέξεις που χρησιμοποιούνται συχνά (Stanovich, West, & Cunningham, 1991), πράγμα που σημαίνει ότι επιτρέπει την ταχεία εύρεση του πώς γράφεται μία συχνή λέξη (Papadopoulos & Georgiou, 2010). Τέλος, η ορθογραφική επεξεργασία διευκολύνει την απομνημόνευση συγκεκριμένων οπτικο-ορθογραφικών σχημάτων (Barker, Torgesen, & Wagner, 1992). Αυτό σημαίνει ότι διευκολύνει την εκμάθηση και διατήρηση του τρόπου με τον οποίο γράφονται συγκεκριμένες λέξεις (Papadopoulos & Georgiou, 2010).

Ανάλογα με τον τρόπο που ορίζονται οι ορθογραφικές δεξιότητες διαφοροποιείται και ο τρόπος μέτρησής τους. Η παρούσα έρευνα εστιάζεται στη μελέτη της ορθογραφικής επεξεργασίας για τρεις κυρίως λόγους: (α) δεδομένου του νεαρού της ηλικίας των συμμετεχόντων που λαμβάνουν μέρος στην παρούσα έρευνα (Γ΄ και Στ΄ τάξη), η γνώση των παιδιών αναφορικά με την ορθογραφία είναι προτιμότερο να αξιολογηθεί με έργα αναγνώρισης, αντί έργων υπαγόρευσης (και ως εκ τούτου, ανάκλησης). Η χρησιμοποίηση έργων αναγνώρισης αναμένεται να συμβάλλει στην αξιολόγηση της έμμεσης γνώσης του τι είναι αποδεκτό σε αναφορά με την ορθογραφία. Ο τρόπος αυτός κατ' επέκταση θα εξετάζει την ποιότητα των ορθογραφικών κωδίκων και την ταχύτητα απόκτησης των εν λόγω κωδίκων τόσο στο επίπεδο ολόκληρης της λέξης, όσο και στο επίπεδο του συμπλέγματος (*cluster*). (β) Δεδομένου του τρόπου συλλογής των δεδομένων στην παρούσα έρευνα (ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις· βλ. Μεθοδολογία) η γνώση των παιδιών αναφορικά με την ορθογραφία μπορεί να αξιολογηθεί αποκλειστικά με έργα αναγνώρισης. Η χρήση ηλεκτροφυσιολογικών μετρήσεων απαιτεί την αποφυγή των κινήσεων, με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η περάτωση ενός έργου που απαιτεί γραφή των λέξεων. (γ) Η παρούσα έρευνα, λόγω της φύσης του πειράματος δεν αξιολογεί με τον παραδοσιακό τρόπο τις μορφολογικές ικανότητες στον πληθυσμό στον οποίο εστιάζεται. Αυτό σημαίνει ότι η παρούσα έρευνα δεν εξετάζει εάν οι συμμετέχοντες διακρίνουν προθήματα (το /α/ στο άσπαστος) ή επιθήματα (το /τος/ στο άσπαστος) στις

λέξεις, αλλά εάν μπορούν να διακρίνουν γρήγορα ή να ακυρώσουν μία λέξη για την ορθότητά της ή τη λανθασμένη της απόδοση, αντίστοιχα. Η ικανότητα των παιδιών για ταχεία αποδοχή μίας ορθογραφημένης λέξης ή ακύρωση μίας λέξης για τη λανθασμένη της απόδοση είναι προτιμότερο να αξιολογηθεί με έργα αναγνώρισης.

### **Έργα ορθογραφικής επεξεργασίας.**

Ένα έργο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ορθογραφικής επεξεργασίας είναι το έργο ορθογραφικής επιλογής. Στο έργο αυτό οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν την ορθογραφημένη λέξη, ανάμεσα σε άλλες λέξεις (συνήθως ενός ή δύο) που έχουν την ίδια φωνολογική απόδοση, αλλά είναι ανορθόγραφες (π.χ., παίρνω, πέρνω). Ένα ακόμη έργο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ορθογραφικής επεξεργασίας είναι το έργο ορθογραφικής ομοιότητας. Στο έργο αυτό, οι συμμετέχοντες βλέπουν ένα ζεύγος ψευδολέξεων και καλούνται να επιλέξουν την ψευδολέξη που μοιάζει περισσότερο με πραγματική λέξη. Για παράδειγμα, παρουσιάζονται στους συμμετέχοντες οι ψευδολέξεις ζιβλίο και πσιβλίο και πρέπει να απορρίψουν τη λέξη πσιβλίο, γιατί στην ελληνική γλώσσα δεν επιτρέπεται ο συνδυασμός «πσ». Ένας άλλος τύπος έργου ορθογραφικής επεξεργασίας είναι το έργο αλυσίδες λέξεων. Οι συμμετέχοντες βλέπουν λέξεις οι οποίες είναι ενωμένες σε μια συνεχόμενη γραμμή, χωρίς κενά μεταξύ τους, και καλούνται να τοποθετήσουν όσο πιο γρήγορα μπορούν γραμμές στα σημεία που πρέπει για το σωστό διαχωρισμό των λέξεων. Ένα παράδειγμα, θα ήταν τοπικαιμερα, και η σωστή απάντηση για το παράδειγμα αυτό είναι τοπι/και/μερα. Ένα ακόμη έργο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ορθογραφικής επεξεργασίας είναι το έργο επιλογής ομόφωνων λέξεων. Στο έργο αυτό οι συμμετέχοντες καλούνται να αναφέρουν ποια από τις δύο ομόηχες λέξεις ταιριάζει ορθογραφικά με την πρόταση που καλούνται να διαβάσουν (Με πονάει ο όμως μου. / Με πονάει ο ώμος μου.) ή την ερώτηση που τους υποβάλλεται (Ποιο είναι το μέρος του σώματος; Ο όμως/ ο ώμος).

Στη συνέχεια, εξετάζεται η συνεισφορά της ορθογραφικής επεξεργασίας στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας τόσο σε γλώσσες με διαφανή, όσο και σε γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα.

### **Ορθογραφική επεξεργασία και αναγνωστική ικανότητα – θεωρητικά μοντέλα.**

Τα περισσότερα μοντέλα αναγνώρισης λέξεων υποστηρίζουν ότι η αναγνώριση λέξεων περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο τύπους δεξιοτήτων, τις φωνολογικές και τις

ορθογραφικές δεξιότητες (Hagiliassis, Pratt, & Johnston, 2006). Για παράδειγμα, τα δυαδικά μοντέλα αναγνώρισης λέξεων (Jobard, Crivello, & Tzourio – Mazoyer, 2003· Rayner & Pollatsek, 1989) υποστηρίζουν ότι, όταν το παιδί έρχεται αντιμέτωπο με μία λέξη μπορεί να την αναγνωρίσει με δύο διακριτούς τρόπους. Ο πρώτος τρόπος, ο οποίος ονομάζεται και έμμεσος τρόπος, απαιτεί την αποκωδικοποίηση των γραμμάτων στη σειρά, στη βάση μίας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας. Απαιτεί δηλαδή την αντιστοίχιση όλων των γραφημάτων της λέξης με τα κατάλληλα φωνήματα, την αποθήκευση στη μνήμη εργασίας όλων των φωνημάτων στη σειριακή μορφή που παρουσιάζονται στη λέξη και την ένωση των φωνημάτων που έχουν αποθηκευτεί στη μνήμη εργασίας για να γίνει η ορθή λεκτική απόδοση της λέξης - στόχος. Η λεκτική απόδοση της λέξης, η φωνολογική δηλαδή αναπαράσταση της λέξης, χρησιμοποιείται για την εύρεση της λέξης – στόχου στο νοητικό λεξικό του παιδιού. Ο δεύτερος τρόπος, ο οποίος ονομάζεται και άμεσος τρόπος, απαιτεί την αναγνώριση της λέξης στην ολότητά της, η οποία αναφέρεται στην εικονική αναγνώριση της λέξης. Η εικονική αυτή αναπαράσταση της λέξης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εύρεση της λέξης – στόχου στο νοητικό λεξικό του παιδιού. Η σύνδεση μεταξύ της εικονικής αναπαράστασης της λέξης και του νοήματός της δημιουργείται σταδιακά με την κατ' επανάληψη έκθεση στις λέξεις.

Ο πρώτος τρόπος αναγνώρισης της λέξης σχετίζεται περισσότερο με τις φωνολογικές δεξιότητες, ενώ ο δεύτερος τρόπος σχετίζεται περισσότερο με τις ορθογραφικές δεξιότητες. Οι ορθογραφικές δεξιότητες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση οικείων λέξεων και λέξεων με μεγάλη συχνότητα, δηλαδή λέξεων που υπάρχουν στο νοητικό λεξικό των παιδιών (Coltheart, Curtis, Atkins, & Haller, 1993). Σε αντίθεση, οι φωνολογικές δεξιότητες θεωρούνται σημαντικές για την αναγνώριση άγνωστων λέξεων και λέξεων που παρουσιάζουν μικρή συχνότητα. Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι οι λέξεις αυτές δεν υπάρχουν στο νοητικό λεξικό των παιδιών και απαιτούν την αποκωδικοποίηση των γραμμάτων στη σειρά, στη βάση μίας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (Coltheart et al., 1993).

Η σημασία των ορθογραφικών δεξιοτήτων στην ανάπτυξη της ανάγνωσης υποστηρίζεται και από θεωρητικά μοντέλα που βασίζονται στα στάδια ανάπτυξης της ανάγνωσης (Ehri, 1986· Frith, 1985). Παρά την πολυφωνία για τα διάφορα στάδια αναγνωστικής ανάπτυξης που έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς μεταξύ των ερευνητών, οι περισσότεροι αναγνωρίζουν τρία στάδια ανάπτυξης της ανάγνωσης: (α) το μη φωνημικό στάδιο, στο οποίο τα παιδιά αναγνωρίζουν λέξεις οι οποίες έχουν νόημα και ουσία για τα ίδια σε οικεία κειμενικά περιβάλλοντα, σε πινακίδες, συσκευασίες προϊόντων,

προσκλήσεις, περιοδικά, παραμύθια (π.χ., ΣΤΟΠ, Πινόκιο, McDonalds), (β) το φωνημικό στάδιο στο οποίο τα παιδιά ανακαλύπτουν ότι κάθε γράμμα αναπαριστά έναν ήχο και (γ) το ορθογραφικό στάδιο στο οποίο τα παιδιά αναλύουν τις λέξεις σε μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες. Η ανάλυση αυτή περιλαμβάνει την αναγνώριση ριμών, συλλαβών, μορφημάτων, ή ακόμα και ολόκληρων λέξεων υψηλής συχνότητας (π.χ., και, είναι). Για παράδειγμα, τα παιδιά αναλύοντας τη λέξη ζύλινος σε μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες, όπως είναι οι συλλαβές, μειώνουν τον αριθμό της λέξης από τα επτά γράφηματα – φωνήματα στις τρεις συλλαβές, με αποτέλεσμα να μπορούν να τη διαβάσουν ευκολότερα.

Ο Share (1995, 2008) υποστηρίζει ότι το δεύτερο στάδιο το οποίο εστιάζεται στην αναπτυσσόμενη φωνολογική ικανότητα αντιστοιχίας γραφημάτων – φωνημάτων, δρα ως μηχανισμός αυτοδιδασκαλίας και αποτελεί το διαμεσολαβητή για την απόκτηση λεπτομερούς γνώσης σχετικά με την ορθογραφική δομή των λέξεων. Καθώς το παιδί προσπαθεί να διαβάσει μία άγνωστη λέξη ο μηχανισμός αυτοδιδασκαλίας δρα για να επιτευχθεί η απόδοση της έντυπης λέξης στους αντίστοιχους ήχους. Κατά τη διαδικασία αυτή το παιδί χρησιμοποιεί διάφορους πιθανούς τρόπους για να προφέρει τη λέξη, οι οποίοι ταιριάζουν με λέξεις που υπάρχουν ήδη στο προφορικό λεξιλόγιο των παιδιών.

### **Ορθογραφική επεξεργασία και αναγνωστική ικανότητα – ερευνητικά δεδομένα.**

Πέρα από τα θεωρητικά μοντέλα, πολλές ερευνητικές εργασίες έχουν δείξει ότι οι επιδόσεις των ατόμων που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα σε έργα ορθογραφικής επεξεργασίας προβλέπουν τις επιδόσεις τους σε αναγνωστικά έργα συγχρονικά ή διαχρονικά (Cunningham, Perry, & Stanovich, 2001· Torgesen et al., 1997). Η συνεισφορά της ορθογραφικής επεξεργασίας στην αναγνωστική ικανότητα παραμένει, μάλιστα, στατιστικά σημαντική ακόμη και μετά τον έλεγχο της φωνολογικής επίγνωσης (Cunningham et al., 2001· Cunningham & Stanovich, 1990· Torgesen et al., 1997· Wagner & Barker, 1994), της προηγούμενης αναγνωστικής επίδοσης (Badian, 2001) καθώς και άλλων συσχετιζόμενων με την ανάγνωση γνωστικών μεταβλητών, όπως του λεξιλογίου (Torgesen et al., 1997). Για παράδειγμα, οι Cunningham et al. (2001) στη διαχρονική τους έρευνα από την Α΄ μέχρι τη Γ΄ τάξη χορήγησαν σε αγγλόφωνα παιδιά μία μπαταρία έργων στην Α΄ (φωνολογικής επίγνωσης και ανάγνωσης ψευδολέξεων), στη Β΄ (ορθογραφικής επεξεργασίας, φωνολογικής μνήμης) και στη Γ΄ τάξη (ανάγνωσης ψευδολέξεων) για την πρόβλεψη της ανάγνωσης λέξεων στη Γ΄ τάξη. Για την αξιολόγηση της ορθογραφικής επεξεργασίας χρησιμοποίησαν τα έργα



ορθογραφικής επιλογής, επιλογής ομόφωνων λέξεων και επιλογής συνδυασμού γραμμάτων (τα παιδιά έβλεπαν ζευγάρια ψευδολέξεων και έπρεπε να κυκλώσουν το συνδυασμό γραμμάτων που είναι δυνατό να εντοπιστεί σε πραγματικές λέξεις). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας στη Β΄ τάξη αποτελούσαν σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της ανάγνωσης λέξεων στη Γ΄ τάξη ακόμη και μετά τον έλεγχο της ανάγνωσης ψευδολέξεων (Α΄ τάξη) και της φωνολογικής επίγνωσης (Α΄ τάξη). Οι επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας στη Β΄ τάξη αποτελούσαν σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της ανάγνωσης λέξεων στη Γ΄ τάξη ακόμη και μετά τον έλεγχο της ανάγνωσης ψευδολέξεων (Γ΄ τάξη) και της φωνολογικής μνήμης (Β΄ τάξη). Στη βάση των αποτελεσμάτων τους, οι Cunningham et al. καταλήγουν ότι οι επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας προβλέπουν την αναγνωστική ικανότητα ανεξάρτητα από την επίδραση των διαφόρων φωνολογικών δεξιοτήτων. Με άλλα λόγια, η σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και της αναγνωστικής ικανότητας δεν μπορεί να αποδοθεί στην επίδραση των φωνολογικών δεξιοτήτων στην ανάπτυξη της ορθογραφικής επεξεργασίας. Σε αντίστοιχα αποτελέσματα καταλήγουν και οι Torgesen et al. (1997): οι επιδόσεις των παιδιών Δ΄ και Ε΄ τάξης δημοτικού σε έργα ορθογραφικής επεξεργασίας (ορθογραφικής επιλογής, λεξιλογικής επαλήθευσης στο οποίο τα παιδιά έβλεπαν μια λέξη και έπρεπε να αποφασίσουν κατά πόσο η λέξη ήταν ορθογραφικά ορθή) ερμήνευαν σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης της ανάγνωσης πραγματικών λέξεων συγχρονικά ακόμη και μετά τον έλεγχο του λεξιλογίου και της φωνολογικής επίγνωσης.

Συνοψίζοντας, τα δεδομένα που υπάρχουν στην Αγγλική γλώσσα δείχνουν ότι η ορθογραφική επεξεργασία αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας ακόμη και μετά τον έλεγχο της αναγνωστικής επίδοσης προηγούμενων χρόνων, όπως επίσης και μετά τον έλεγχο σημαντικών για την ανάγνωση γνωστικών και γλωσσικών μεταβλητών (π.χ., Cunningham et al., 2001· Torgesen et al., 1997). Σε αντίθεση με την Αγγλική γλώσσα, στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα η σχέση της ορθογραφικής επεξεργασίας και της ανάγνωσης δεν είναι τόσο ξεκάθαρη. Από τη μία, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι η ορθογραφική επεξεργασία δεν αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας (π.χ., Deacon, Chen, Luo, & Ramirez 2011· Rahbari, Senechal, & Arab-Moghaddam, 2007) και από την άλλη υπάρχουν έρευνες που υπογραμμίζουν τη συνεισφορά της ορθογραφικής επεξεργασίας στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ικανότητας (π.χ., Georgiou et al., 2008· Morfidi, Van der Leij, de Jong, Scheltinga, & Bekebrede, 2007). Αξίζει να αναφερθεί ότι σε γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα μόνο ένας μικρός αριθμός ερευνών έχει μελετήσει τη

σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και της αναγνωστικής ικανότητας, σε πολλές από τις οποίες οι συμμετέχοντες ήταν δίγλωσσα παιδιά.

Ένας σημαντικός αριθμός ερευνητικών εργασιών δείχνει ότι οι επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας μπορούν να προβλέψουν την αναγνωστική ικανότητα των παιδιών που μαθαίνουν να διαβάζουν σε πιο διαφανή ορθογραφικά συστήματα από το αγγλικό, όπως τα Περσικά (π.χ., Arab-Moghaddam & Senechal, 2001· Rahbari et al., 2007), τα Ισπανικά (π.χ., Deacon et al., 2011), τα Γερμανικά (π.χ., Moll et al., 2009) και τα Ελληνικά (π.χ., Georgiou et al., 2008). Για παράδειγμα, οι Rahbari et al. (2007) σε έρευνά τους με συμμετέχοντες 109 παιδιά με μητρική γλώσσα τα Περσικά (γλώσσα με υψηλή αντιστοιχία μεταξύ γραφημάτων – φωνημάτων) διερεύνησαν τον τρόπο με τον οποίο διάφορες μετρήσεις στη Β΄ τάξη (ορθογραφικής επιλογής, φωνολογικής επεξεργασίας, λεξιλογίου και πρωτύτερης αναγνωστικής εμπειρίας) προέβλεπαν την αναγνωστική ικανότητα συγχρονικά. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ορθογραφική επεξεργασία αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της ανάγνωσης λέξεων, ακόμη και μετά τον έλεγχο της σειράς χορήγησης των έργων, του λεξιλογίου, της αναγνωστικής εμπειρίας και των φωνολογικών δεξιοτήτων. Οι ερευνητές αναφέρουν ότι ένα παιδί που μαθαίνει να διαβάζει στα Περσικά χρησιμοποιεί σε πρώτο στάδιο τις φωνολογικές δεξιότητες για να διαβάσει τις λέξεις. Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι οι λέξεις αυτές δεν υπάρχουν στη μνήμη του παιδιού και απαιτούν την αποκωδικοποίηση των γραμμάτων στη σειρά, στη βάση μίας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (Coltheart et al., 1993). Όταν οι λέξεις αυτές γίνουν οικείες, όταν δηλαδή αποθηκευτούν στη μνήμη του παιδιού, τότε το παιδί χρησιμοποιεί τις ορθογραφικές δεξιότητες για να διαβάσει τις λέξεις (Rahbari et al., 2007). Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Deacon et al. (2011) με συμμετέχοντες παιδιά που μιλούσαν την Ισπανική και την Αγγλική γλώσσα. Οι Deacon et al. (2011) χορήγησαν σε 97 παιδιά Δ΄ τάξης Δημοτικού και Α΄ τάξης Γυμνασίου διάφορες μετρήσεις στα Ισπανικά (ορθογραφικής επεξεργασίας, λεξιλογίου) και στα Αγγλικά (ορθογραφικής επεξεργασίας, λεξιλογίου, φωνολογικής επίγνωσης, ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων) για την πρόβλεψη της ανάγνωσης λέξεων (Ισπανικά και Αγγλικά). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας στα ισπανικά και αγγλικά αποτελούσαν σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της ανάγνωσης λέξεων και στις δύο γλώσσες. Αξίζει να αναφερθεί, ότι η μέτρηση της ορθογραφικής επεξεργασίας στα ισπανικά και στα αγγλικά προέβλεπε το 13% και το 3% της διακύμανσης της ανάγνωσης λέξεων, αντίστοιχα. Στη βάση των αποτελεσμάτων τους, οι Deacon et al. (2011) καταλήγουν ότι σε συστήματα με διαφανή ορθογραφία τα παιδιά βασίζονται κυρίως στις ορθογραφικές τους

δεξιότητες για να διαβάσουν τις λέξεις. Οι ορθογραφικές αυτές δεξιότητες στην περίπτωση των οικείων λέξεων και των λέξεων υψηλής συχνότητας αντικαθιστούν την αυστηρή αντιστοιχία μεταξύ γραφήματος – φωνήματος με μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες, όπως είναι οι συλλαβές (π.χ., το /νου/ ή το /γεις/ στο ανοίγεις).

Υπάρχουν, όμως, και έρευνες που καταλήγουν σε διαφορετικά ευρήματα σχετικά με την προβλεπτική ισχύ της ορθογραφικής επεξεργασίας στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα (Εβραϊκά: Geva, Wade-Woolley, & Shany, 1993, Ολλανδικά: Morfidi et al., 2007, Γερμανικά: Ise, Arnoldi, & Schulte-Körne, 2012). Για παράδειγμα, στη διαχρονική έρευνα των Geva et al. (1993) με συμμετέχοντες δίγλωσσα παιδιά (με μέση χρονολογική ηλικία τους 66.18 μήνες) που μάθαιναν να διαβάζουν στα Αγγλικά και στα Εβραϊκά (γλώσσα με υψηλή αντιστοιχία μεταξύ γραφήματος - φωνήματος) φάνηκε ότι, παρόλο που στην αγγλική γλώσσα, τόσο η ορθογραφική (έργο ορθογραφικής επιλογής) όσο και η φωνολογική επεξεργασία (Α΄ τάξη) προέβλεπαν την αναγνωστική ικανότητα (Β΄ τάξη), εντούτοις στα Εβραϊκά, μόνο η φωνολογική επεξεργασία αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές κατέληξαν ότι σε συστήματα με διαφανή ορθογραφία τα παιδιά βασίζονται στις φωνολογικές τους δεξιότητες για να αποκωδικοποιήσουν τις λέξεις. Παρόμοια αποτελέσματα καταγράφονται και από τους Ise et al. (2012) με 54 παιδιά από τη Γερμανία. Στη βάση των πιο πάνω αποτελεσμάτων οι Ise et al. (2012) εισηγήθηκαν ότι τα μικρά παιδιά, παρόλο που έχουν κάποια γνώση για το τι είναι αποδεκτό σε αναφορά με τους κανόνες ορθογραφίας στη γλώσσα τους, εντούτοις είναι πολύ πιθανόν να μην έχουν ανεπτυγμένη τη γνώση που αφορά τη συχνότητα εμφάνισης των διπλών συμφώνων στις γερμανικές λέξεις. Οι ερευνητές αποδίδουν ακόμη τα αποτελέσματα της έρευνας στη φύση του έργου που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της αναγνωστικής ικανότητας. Το έργο που χρησιμοποίησαν αξιολογούσε τόσο την ευχέρεια ανάγνωσης, όσο και την κατανόηση. Είναι πολύ πιθανόν οι συσχετίσεις μεταξύ των επιδόσεων στην ορθογραφική επεξεργασία και των επιδόσεων σε έργα που αξιολογούν αποκλειστικά την αναγνωστική ευχέρεια να είναι ισχυρότερες από τις συσχετίσεις μεταξύ των επιδόσεων στην ορθογραφική επεξεργασία και των επιδόσεων σε έργα που αξιολογούν την ευχέρεια ανάγνωσης και την κατανόηση (Ise et al., 2012).

Επομένως, τα δεδομένα που υπάρχουν στις γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα δείχνουν ότι η σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και της αναγνωστικής ικανότητας δεν είναι εντελώς ξεκάθαρη. Από τη μία, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι η ορθογραφική επεξεργασία αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της

αναγνωστικής ικανότητας (Deacon et al., 2011· Rahbari et al., 2007), γεγονός που δείχνει ότι τα παιδιά βασίζονται σε μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες για να διαβάσουν τις λέξεις, αντί στην αυστηρή αντιστοιχία γραφήματος-φωνήματος. Από την άλλη, υπάρχουν έρευνες που υπογραμμίζουν την αδύναμη προβλεπτική ισχύ της ορθογραφικής επεξεργασίας στην ανάπτυξη της ανάγνωσης (Geva et al., 1993· Morfidi et al., 2007). Τα διαφορούμενα αυτά αποτελέσματα μπορούν να αποδοθούν σε τρεις παράγοντες: (α) στα διαφορετικά έργα που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να αξιολογήσουν την ορθογραφική επεξεργασία, (β) στις διαφορετικές ηλικίες των συμμετεχόντων και (γ) στο διαφορετικό αριθμό γλωσσών που μιλούσαν οι συμμετέχοντες. Σε μερικές έρευνες έλαβαν μέρος μονόγλωσσα παιδιά, ενώ σε κάποιες άλλες συμμετείχαν δίγλωσσα παιδιά. Είναι πολύ πιθανόν κάποιες μεταγλωσσικές ή γνωστικές δεξιότητες να αναπτύσσονται διαφορετικά στα δίγλωσσα παιδιά σε σχέση με τα μονόγλωσσα (Campbell & Sais, 1995), πιθανότητα η οποία διαφοροποιεί και τη σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και της αναγνωστικής ικανότητας στις δύο ομάδες παιδιών. Είναι πιθανό δηλαδή να παρατηρείται το φαινόμενο της δίγλωσσης επίδρασης (bilingual enhancement effect· βλ. Loizou & Stuart, 2003) με πιθανή εφαρμογή στην ορθογραφία, με τα δίγλωσσα παιδιά να έχουν υψηλότερες επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας σε σχέση με τα μονόγλωσσα παιδιά. Οι Rahbari et al. (1997) αναφέρουν ότι είναι πολύ πιθανόν τα δίγλωσσα παιδιά να χρειάζονται μικρότερο χρονικό διάστημα για να μεταβούν από το φωνημικό στο ορθογραφικό στάδιο ανάπτυξης της ανάγνωσης, σε σχέση με τα μονόγλωσσα παιδιά.

Η παρούσα έρευνα εξετάζει κατά πόσο οι επιδόσεις των ελληνόφωνων παιδιών Γ' και Στ' τάξης στο έργο ορθογραφικής επιλογής μπορούν να προβλέψουν την αναγνωστική ικανότητα. Εξετάζει, ακόμη, τη σχέση της ορθογραφικής επεξεργασίας με τις διάφορες γνωστικές μεταβλητές που έχουν αναφερθεί μέχρι το σημείο αυτό, όπως τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και τη σειριακή και ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών. Με τον τρόπο αυτό η παρούσα έρευνα αναμένεται να προσθέσει γνώση στα αντικρουόμενα αποτελέσματα που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία και αφορούν τη σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και της αναγνωστικής ικανότητας σε διαφορετικές ηλικίες και να προσθέσει δεδομένα σχετικά με τη φύση της ορθογραφικής επεξεργασίας και τους παράγοντες που καθορίζουν την ανάπτυξή της. Επιπρόσθετα, το έργο ορθογραφικής επιλογής που χρησιμοποιείται έχει διάφορα επίπεδα δυσκολίας, γεγονός που αναμένεται να προσφέρει δεδομένα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο ερμηνεύεται η

σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και της ανάγνωσης σε σχέση με τη φύση και τη δυσκολία του έργου αξιολόγησης της ορθογραφικής επεξεργασίας.

Στη συνέχεια εξετάζεται ο βαθμός στον οποίο η ορθογραφική επεξεργασία μπορεί να ερμηνεύσει προβλήματα στην ανάγνωση μέσω της παράθεσης σχετικών ερευνών.

### **Ορθογραφική επεξεργασία και αναγνωστικές δυσκολίες.**

Πολλές ερευνητικές εργασίες με αγγλόφωνους πληθυσμούς που εστιάστηκαν στη μελέτη των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών της ίδιας χρονολογικής ηλικίας σε διάφορα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας καταλήγουν στο σημαντικό ρόλο της ορθογραφικής επεξεργασίας στην ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών. Για παράδειγμα, οι Stoodley, Fawcett, Nicolson, και Stein (2005) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις 16 παιδιών με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 11 χρόνια και 4 μήνες) και 19 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στο έργο ορθογραφικής επιλογής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία ήταν σημαντικά χαμηλότερες από εκείνες των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τους Sperling, Lu, Manis, και Seidenberg (2003) οι οποίοι χορήγησαν σε 19 παιδιά με δυσλεξία και 19 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (μέση χρονολογική ηλικία τα 12.4 έτη) το έργο ορθογραφικής επιλογής. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μεταξύ των ομάδων διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές. Συγκεκριμένα, τα παιδιά με δυσλεξία έκαναν περισσότερα λάθη στο έργο ορθογραφικής επιλογής σε σχέση με τους τυπικώς αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Στην έρευνα των McDougall, Borowsky, McKinnon, και Hymel (2005) τα αποτελέσματα ήταν σχετικά παρόμοια: τα παιδιά με δυσλεξία (B'-E' τάξη) είχαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στο έργο ορθογραφικής επιλογής σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες.

Οι έρευνες που εστιάζονται στη μελέτη των διαφορών μεταξύ αγγλόφωνων φτωχών και ικανών αναγνωστών της ίδιας αναγνωστικής ηλικίας σε διάφορα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας καταλήγουν σε αντιφατικά αποτελέσματα. Από τη μία, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι οι διαφορές στις επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών που ανήκουν στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο σε έργα ορθογραφικής επεξεργασίας δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Bourassa & Treiman, 2003· Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang, & Petersen, 1996) και από την άλλη υπάρχουν έρευνες που επισημαίνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων (Hultquist, 1997· Manis, Szeszulski, Holt, & Graves, 1988), προσφέροντας δεδομένα υπέρ της άποψης ότι η

ορθογραφική επεξεργασία αποτελεί παράγοντα που μπορεί να ερμηνεύσει τις αναγνωστικές δυσκολίες.

Για παράδειγμα, ο Hultquist (1997) συνέκρινε τις επιδόσεις 15 παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 14.2 έτη), με εκείνες 15 παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία και 15 παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10 έτη) στο έργο ορθογραφικής επιλογής (ακρίβεια και χρόνος) και στο έργο επιλογής ομόφωνων λέξεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες είχε χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τα παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία και στα δύο έργα ορθογραφικής επεξεργασίας. Τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες χρειάζονταν ακόμη περισσότερο χρόνο για να επιλέξουν την ορθογραφημένη λέξη σε σχέση με τις δύο ομάδες ελέγχου. Ο Hultquist αναφέρει ότι τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες, παρόλο που έχουν περισσότερα χρόνια συστηματικής εκπαίδευσης, εντούτοις οι νοητικές αναπαραστάσεις των λέξεων που έχουν ή δημιουργούν είναι λιγότερο ενημερωμένες ή λεπτομερείς σε σχέση με εκείνες των νεαρότερων παιδιών ή συνομηλίκων. Τα ευρήματα αυτά προσφέρουν δεδομένα υπέρ της άποψης ότι η ορθογραφική επεξεργασία αποτελεί παράγοντα που μπορεί να ερμηνεύσει τις αναγνωστικές δυσκολίες. Παρομοίως, στην έρευνα των Manis, Custodio, και Szeszulski (1993) τα παιδιά με δυσλεξία (με εύρος ηλικιών από τα 9 μέχρι τα 15 έτη) είχαν χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με τα παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία στα έργα επαλήθευσης ομόφωνων λέξεων (π.χ., μέρος του σώματος: ώμος ή όμως) και επαλήθευσης ορθογραφίας λέξεων (π.χ., δρόμος ή δρώμος).

Υπάρχουν παρόλα αυτά και έρευνες που καταλήγουν σε διαφορετικά ευρήματα. Συγκεκριμένα, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι οι επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών δε διαφέρουν από αυτές των παιδιών που έχουν εξισωθεί ως προς την αναγνωστική ηλικία στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας. Για παράδειγμα, οι Manis et al. (1996) χορήγησαν σε 51 παιδιά με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 12.4 έτη), 51 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία και 27 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 8.5 έτη) το έργο ορθογραφικής επιλογής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία δε διέφεραν από αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στο έργο αυτό. Οι επιδόσεις όμως των παιδιών με δυσλεξία ήταν συγκριτικά χαμηλότερες από εκείνες των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στο έργο ορθογραφικής επιλογής.

Σύμφωνα με τους Manis et al. τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι η δυσλεξία αποτελεί μια εξελικτική διαταραχή με συγκεκριμένες αδυναμίες στην ορθογραφική επεξεργασία. Παρόμοια αποτελέσματα καταγράφονται και από τους Olson, Wise, Conners, Rack, και Fylker (1989). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία δε διέφεραν από εκείνες των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία. Ήταν όμως σημαντικά χαμηλότερες από εκείνες των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία.

Συνοψίζοντας, τα ευρήματα πολλών ερευνητικών εργασιών έχουν δείξει ότι οι αγγλόφωνοι φτωχοί αναγνώστες έχουν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας σε σχέση με τους ικανούς αναγνώστες που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (π.χ., Sperling et al., 2003· Stoodley et al., 2005). Οι έρευνες που έχουν συγκρίνει τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών με ομάδα παιδιών που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία έχουν καταλήξει σε αντιφατικά αποτελέσματα. Από τη μία, κάποιες έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές στις επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία και των παιδιών που ανήκουν στο ίδιο αναγνωστικό επίπεδο σε έργα ορθογραφικής επεξεργασίας δεν είναι στατιστικά σημαντικές (π.χ., Olson et al., 1989), προσφέροντας δεδομένα υπέρ της άποψης ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της δεξιότητας αυτής. Από την άλλη, ένας μικρός αριθμός ερευνών έδειξε ότι οι φτωχοί αναγνώστες είχαν χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας σε σχέση με την ομάδα που είχε εξισωθεί ως προς την αναγνωστική ηλικία (π.χ., Hultquist, 1997), προσφέροντας δεδομένα υπέρ της άποψης ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν αδυναμίες στην ανάγνωση λόγω ελλείμματος στην ορθογραφική επεξεργασία. Τα αντικρουόμενα αυτά αποτελέσματα μπορούν να αποδοθούν κυρίως στα διαφορετικά κριτήρια που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να κατατάξουν τα παιδιά στην ομάδα των φτωχών αναγνωστών. Για παράδειγμα, στην έρευνα του Hultquist (1997) οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία στο έργο ανάγνωσης πραγματικών λέξεων (K-TEA Reading Decoding) ήταν χαμηλότερες της ενάμιση τυπικής απόκλισης σε σχέση με τις αναμενόμενες για την ηλικία τους επιδόσεις. Στην έρευνα των Olson et al. (1989) οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία ήταν κατά 3 – 4.5 τυπικές αποκλίσεις χαμηλότερες από το μέσο όρο των επιδόσεων των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στο έργο ανάγνωσης πραγματικών λέξεων (PIAT Word Recognition).

Διαφορές μεταξύ φτωχών αναγνωστών και ικανών αναγνωστών που εξισώνονται ως προς τη χρονολογική ηλικία εντοπίζονται και σε έρευνες με συμμετέχοντες που

μαθαίνουν να διαβάζουν σε γλώσσες με πιο ρηχό αλφαβητικό σύστημα από εκείνο της αγγλικής γλώσσας (π.χ., Γερμανικά: Bergmann & Wimmer, 2008· Breznitz, 2002, Ελληνικά: Hatzidaki, Gianneli, Petrakis, Makaronas, & Aslanides, 2011· Papadopoulos et al., 2009). Για παράδειγμα, οι Bergmann και Wimmer (2008) σε έρευνά τους με συμμετέχοντες γερμανόφωνα παιδιά διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στην επίδοση 20 παιδιών με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 16.11 χρόνια) και 20 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών σε ένα έργο ορθογραφικής επεξεργασίας. Συγκεκριμένα, οι εξεταστές παρουσίαζαν στα παιδιά είτε μία ορθογραφημένη λέξη είτε μια ανορθόγραφη λέξη που είχε την ίδια φωνολογική απόδοση. Τα παιδιά καλούνταν να αποφασίσουν με ένα ναι ή με ένα όχι κατά πόσο η λέξη που τους παρουσίαζαν ήταν ορθογραφημένη (για παράδειγμα, είναι η λέξη τάκση γραμμένη σωστά;). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία έκαναν περισσότερα λάθη σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας. Αξίζει να αναφερθεί, ότι τα παιδιά με δυσλεξία θεωρούσαν στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ότι οι ανορθόγραφες λέξεις ήταν ορθογραφημένες. Μια πιθανή ερμηνεία που προσφέρουν οι Bergmann και Wimmer (2008) είναι ότι τα παιδιά με δυσλεξία έχουν ένα λιγότερο ανεπτυγμένο ορθογραφικό λεξικό σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες, πράγμα που σημαίνει ότι για ένα σημαντικό αριθμό λέξεων δεν υπήρχε αποθηκευμένη λέξη στο ορθογραφικό λεξικό των παιδιών ή ότι η αναπαράσταση των λέξεων δεν είχε καταγραφεί ορθά κατά την εκμάθηση της λέξης. Οι ερευνητές αποδίδουν ακόμη, τα ευρήματα της έρευνας στη φύση του έργου που χρησιμοποίησαν για να αξιολογήσουν την ορθογραφική επεξεργασία. Θεωρούν ότι ο βαθμός δυσκολίας ενός έργου είναι μεγαλύτερος στην περίπτωση που τα παιδιά καλούνται να αποφασίσουν κατά πόσο μία συγκεκριμένη λέξη είναι ή όχι ορθογραφημένη, σε σχέση με την περίπτωση που καλούνται να επιλέξουν την ορθογραφημένη λέξη ανάμεσα σε άλλες λέξεις που έχουν την ίδια φωνολογική απόδοση, αλλά είναι ανορθόγραφες. Ισχυρίζονται ότι, εάν οι συμμετέχοντες καλούνταν να επιλέξουν την ορθογραφημένη λέξη ανάμεσα σε ανορθόγραφες λέξεις που είχαν την ίδια φωνολογική απόδοση, πιθανότατα η επιλογή τους να ήταν ορθή. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύονται περαιτέρω και από τους Papadopoulos et al. (2009), οι οποίοι στη διαχρονική τους έρευνα (Α΄ και Β΄ τάξη) έδειξαν ότι τα ελληνόφωνα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες, τα οποία αντιμετώπιζαν δυσκολίες τόσο στη φωνολογική επίγνωση όσο και στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, είχαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στην Α΄ τάξη σε σχέση με τους ικανούς αναγνώστες που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στα έργα ορθογραφικής επιλογής και αλυσίδες λέξεων. Οι μεταξύ των ομάδων διαφορές στο έργο αλυσίδες λέξεων παρέμειναν σημαντικές και στη Β΄ τάξη.



Υπάρχουν παρόλα αυτά και έρευνες που καταλήγουν σε διαφορετικά ευρήματα. Συγκεκριμένα, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι οι επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών δε διαφέρουν από αυτές των παιδιών που έχουν εξισωθεί ως προς την αναγνωστική ηλικία στα διάφορα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας (π.χ., Georgiou et al., 2012· Protopapas, Fakou, Drakoroulou, Skaloumpakas, & Mouzaki, 2013· Serrano & Defior, 2008). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία δε διέφεραν από εκείνες των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στο έργο επιλογής ομόφωνων λέξεων. Έκαναν, όμως, περισσότερα λάθη και χρειάζονταν περισσότερο χρόνο για να επιλέξουν την ορθογραφημένη λέξη σε σχέση με τους συνομηλίκους τους. Επομένως, οι έρευνες αυτές δείχνουν ότι οι διαφορές μεταξύ ικανών και φτωχών ορθογράφων φαίνεται να είναι σημαντικές μεταξύ παιδιών ίδιας χρονολογικής ηλικίας.

Συνοψίζοντας, πολλές ερευνητικές εργασίες έδειξαν ότι οι φτωχοί αναγνώστες, ανεξαρτήτως του βαθμού διαφάνειας του ορθογραφικού τους συστήματος, έχουν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας από τα άτομα που εξισώνονται ως προς τη χρονολογική και αναγνωστική ηλικία (π.χ., Rodrigo et al., 2004). Υπάρχουν, όμως, και έρευνες που δείχνουν ότι οι επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών στα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας δε διαφέρουν από εκείνες των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία προσφέροντας δεδομένα υπέρ της άποψης ότι τα παιδιά με δυσλεξία έχουν απλά εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της ορθογραφικής επεξεργασίας (π.χ., Georgiou et al., 2012· Protopapas et al., 2013).

Συμπερασματικά, από τα μέχρι τώρα ευρήματα φαίνεται ότι η ορθογραφική επεξεργασία είναι πολύπλοκη και πολυδιάστατη. Για τη μέτρησή της ανακύπτουν σύνθετα ζητήματα μέτρησης και ερμηνείας (Papadopoulos & Georgiou, 2010). Ανακύπτουν ακόμη ζητήματα που αφορούν τη σχέση της με την αναγνωστική ικανότητα σε φτωχούς και τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Επομένως, απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση των ζητημάτων αυτών, ώστε να γίνει κατανοητή η φύση της ορθογραφικής επεξεργασίας και η πορεία ανάπτυξής της τόσο στους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες, όσο και στα παιδιά που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση. Η παρούσα έρευνα εξετάζει κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις των ελληνόφωνων παιδιών με δυσλεξία και των ατόμων που ανήκουν στην ίδια χρονολογική και αναγνωστική ηλικία στο έργο ορθογραφικής επιλογής. Εξετάζει, ακόμη, κατά πόσο οι επιδόσεις των ελληνόφωνων παιδιών Γ' και Στ' τάξης στο έργο ορθογραφικής επιλογής μπορούν να προβλέψουν την αναγνωστική ικανότητα. Επιπρόσθετα, μελετάει τη σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και των διάφορων γνωστικών δεξιοτήτων που έχουν αναφερθεί μέχρι το

σημείο αυτό, όπως τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και την ταυτόχρονη και σειριακή επεξεργασία πληροφοριών. Με τον τρόπο αυτό, η παρούσα έρευνα αναμένεται να προσθέσει γνώση στα αντικρουόμενα αποτελέσματα που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία και αφορούν τη σχέση της ορθογραφικής επεξεργασίας και της αναγνωστικής ικανότητας σε φτωχούς και τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες και να προσθέσει δεδομένα σχετικά με τη φύση της ορθογραφικής επεξεργασίας και τους παράγοντες που καθορίζουν την ανάπτυξή της. Αξίζει να αναφερθεί ότι το έργο ορθογραφικής επιλογής που χρησιμοποιείται έχει διάφορα επίπεδα δυσκολίας (βλ. Μεθοδολογία), γεγονός που θα προσφέρει δεδομένα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο ερμηνεύεται η σχέση μεταξύ της ορθογραφικής επεξεργασίας και της ανάγνωσης σε σχέση με τη φύση και τις απαιτήσεις των έργων.

### **Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις**

#### **Προκλητά δυναμικά (Event Related Potentials, ERPs).**

Οι ερευνητικές εργασίες που έχουν παρουσιαστεί μέχρι εδώ, αφορούν τη μελέτη επιδόσεων των φτωχών αναγνωστών σε έργα φωνολογικής επίγνωσης, ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, ορθογραφικής επεξεργασίας και επεξεργασίας πληροφοριών αναφορικά με το χρόνο αντίδρασης και την ακρίβεια εκτέλεσης των έργων, ως ψυχομετρικές δοκιμασίες. Οι μετρήσεις αυτές, όμως, παρέχουν πληροφορίες μόνο για το στάδιο εξόδου μετά το πέρας της επεξεργασίας (Breznitz, 2005). Σε αντίθεση, η αξιολόγηση των διάφορων γνωστικών δεξιοτήτων με τη χρήση ERPs (Event Related Potentials) παρέχει μία συνεχή μέτρηση της επεξεργασίας από την εμφάνιση του ερεθίσματος μέχρι την απάντηση, καθιστώντας εφικτό τον προσδιορισμό του σταδίου ή των σταδίων της επεξεργασίας τα οποία επηρεάζονται κατά την εκτέλεση των έργων (Luck, 2005). Οι μετρήσεις αυτές παρέχουν πληροφορίες για τις γνωστικές και κινητικές διαδικασίες στον εγκέφαλο (Nobre & McCarthy, 1995) με αποτέλεσμα να μπορούν να ενημερώσουν καλύτερα τα δεδομένα που προέρχονται από τις παραδοσιακές ψυχομετρικές δοκιμασίες (Breznitz, 2003).

Τα ERPs είναι οι διαφορές δυναμικού που καταγράφονται στη δερματική επιφάνεια της κεφαλής και προκαλούνται ως αντίδραση ή προετοιμασία σε κάποιο συγκεκριμένο γεγονός, το οποίο συμβαίνει στο εξωτερικό περιβάλλον ή είναι αποτέλεσμα ενδοψυχολογικής διαδικασίας (Picton, Lins, & Scherg, 1995). Καταγράφονται συνήθως από ηλεκτρόδια τα οποία τοποθετούνται στο ανθρώπινο κρανίο (Picton et al., 1995) και προκύπτουν από δεδομένα ηλεκτροεγκεφαλογραφημάτων εξάγοντας το μέσο όρο των εγκεφαλικών αποκρίσεων σε ένα αριθμό από δοκιμές σε μια προδιαγεγραμμένη

πειραματική συνθήκη (Breznitz, 2003). Χωρίζονται σε δύο ομάδες και, συγκεκριμένα, στα εξωγενή ή αισθητηριακά προκλητά δυναμικά και στα ενδογενή ή γνωστικά προκλητά δυναμικά. Η διάκριση αυτή καθορίζεται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του ερεθίσματος ή από τις ψυχολογικές επιδράσεις του ερεθίσματος στο συμμετέχοντα (Woodman, 2010).

Τα ERPs αποτελούνται από διάφορες διακριτές κυματομορφές (Breznitz, 2003), οι οποίες ταξινομούνται με βάση την πολικότητά τους (N= αρνητική, P= θετική) και το μέσο λανθάνοντα χρόνο της μέγιστης τιμής τους (Arezzo, Pickoff, & Vaughan, 1975· Arezzo, Vaughan, & Legatt, 1981). Για παράδειγμα, η κυματομορφή P100 είναι θετική και εμφανίζεται με το μέσο λανθάνοντα χρόνο 100ms. Λόγω του ότι ο μέσος λανθάνοντας χρόνος είναι δυνατόν να παρουσιάζει διαφοροποιήσεις, όχι μόνο από άτομο σε άτομο, αλλά και από καταγραφές που λαμβάνονται από το ίδιο το άτομο, όταν ορίζεται ο λανθάνοντας χρόνος μιας κυματομορφής θεωρείται ότι εννοείται ο τυπικός λανθάνοντας χρόνος στον οποίο εμφανίζεται συνήθως η συγκεκριμένη κυματομορφή (Kraut, Arezzo, & Vaughan, 1985).

Ποικίλες κυματομορφές έχουν συνδεθεί με την αναγνωστική διαδικασία, όπως οι κυματομορφές N100, N170, P200, N200, P300, N400 και P600. Η κάθε μία από τις κυματομορφές σχετίζεται με διαφορετικές εγκεφαλικές διεργασίες. Συγκεκριμένα, η κυματομορφή N100, η οποία είναι ένα εξωγενές, αρνητικό προκλητό δυναμικό σχετίζεται κατά κύριο λόγο με τις πρώιμες διαδικασίες προσοχής (Leppänen & Lyytinen, 1997· Oades, Dittmann-Balcar, & Zerbin, 1997). Η κυματομορφή N170 είναι ευαίσθητη σε αφηρημένες ορθογραφικές ιδιότητες των λέξεων (Nobre, Allison, & McCarthy, 1994) και χαρακτηρίζεται ως η κυματομορφή που προηγείται της λεξιλογικής επεξεργασίας των λέξεων (Spironelli & Angrilli, 2009). Η κυματομορφή P200 πιστεύεται ότι αντανακλά τόσο ενδογενή όσο και εξωγενή επεξεργασία (Dunn, Dunn, Languis, & Andrews, 1998· McDonough, Warren, & Don, 1992) και συνδέεται με την ανίχνευση χαρακτηριστικών (Luck & Hillyard, 1994), με την επιλεκτική προσοχή (Hackley, Woldorff, & Hillyard, 1990), όπως επίσης και με άλλα πρώιμα αισθητηριακά στάδια της κωδικοποίησης αντικειμένων (Dunn et al., 1998). Παρομοίως, η κυματομορφή N200 αναπαριστά τόσο ενδογενείς όσο και εξωγενείς αποκρίσεις (Tonnuquist-Uhlen, 1996) και συνδέεται με την εστιασμένη προσοχή, την κατηγοριοποίηση του ερεθίσματος και διάκρισή του (Han, Fan, Chen, & Zhuo, 1999· Naatanen & Picton, 1986· Novak, Ritter, Vaughan, & Wiznitzer, 1990· Ritter, Simson, Vaughan, & Macht, 1982· Vaughan & Kurtzberg, 1992). Η κυματομορφή P300 είναι ενδογενές προκλητό δυναμικό και αντικατοπτρίζει διαδικασίες που σχετίζονται με τη δυναμική ενημέρωση της εργαζόμενης μνήμης (Fitzgerald & Picton,

1983), τη γνωστική κατανομή των πόρων και συμμετοχή στο έργο (Kramer, Strayer, & Buckley, 1991), όπως επίσης και με τη συνειδητή εμπλοκή της προσοχής στις απαιτήσεις του έργου (Polich, 1987). Η λανθάνουσα τιμή της κυματομορφής P300 θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει ανώτερες γνωστικές διαδικασίες, όπως είναι η αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση του ερεθίσματος (Donchin, 1979· Polich, 1987· Polich & Heine, 1996). Το εύρος της κυματομορφής P300 θεωρείται ότι συνδέεται με τη συνάφεια του έργου (Hillyard & Picton, 1978) και την πιθανότητα του στόχου (Duncan-Johnson & Donchin, 1977). Το εύρος P300 σχετίζεται, ακόμη, αντιστρόφως με την εμπιστοσύνη στην απόφαση, με τη δυσκολία απόφασης και διάκρισης των ερεθισμάτων (Johnson, 1988). Η κυματομορφή N400 συνήθως θεωρείται ως μία εκδήλωση της σημασιολογικής ενσωμάτωσης και συνδέεται με διαφορετικές πτυχές της σημασιολογικής επεξεργασίας (Fischler & Raney, 1991· Nobre & McCarthy, 1995· Kutas & Besson, 1999). Η κυματομορφή αυτή φαίνεται να επηρεάζεται και από φωνολογικούς παράγοντες (Dumay et al., 2001· Newman & Connolly, 2009). Το εύρος της κυματομορφής N400 επηρεάζεται από το κατά πόσο το οπτικό ή ακουστικό ερέθισμα που αναμένεται από τους συμμετέχοντες είναι είτε σημασιολογικά όμοιο είτε ομοιοκαταληκτεί ή μοιράζεται τις αρχικές συλλαβές με το ερέθισμα που προηγήθηκε (Kutas & Besson, 1999). Στην περίπτωση που πληρούνται οι συνθήκες αυτές, τότε το εύρος του N400 είναι μειωμένο. Στην περίπτωση που δεν πληρούνται οι συνθήκες αυτές, τότε παρατηρείται ενισχυμένο εύρος στην κυματομορφή N400 (π.χ., Jednorog, Marchewka, Tacikowski, & Grabowska, 2010) ή παρατηρείται πιο αρνητική έκλυση της κυματομορφής N400 (π.χ., Meng, Tian, Jian, & Zhou, 2007). Τέλος, η έκλυση της κυματομορφής P600 έχει συνδεθεί με την παρουσία γραμματικών ανωμαλιών και με τη δυσκολία της συντακτικής επεξεργασίας (π.χ., Hagoort, Brown, & Groothusen, 1993· Osterhout & Holcomb, 1992). Η κορύφωση της κυματομορφής P600 συνδέεται ακόμη με τη διαδικασία επανάληψης της ανάλυσης των ερεθισμάτων που παρουσιάζονται και διόρθωσης της γραμματικής ανωμαλίας που εντοπίζεται (Munte, Matzke, & Johannes, 1997).

Μέσα από ένα μικρό αριθμό ερευνών φαίνεται ότι ο βαθμός διαφάνειας του ορθογραφικού συστήματος αντανακλάται και στις καταγραφές των ERPs (π.χ., Bar-Kochva, & Breznitz, 2012· Simon, Bernard, Lalonde, & Rebai, 2006). Για παράδειγμα, σε έρευνα των Bar-Kochva και Breznitz (2012), οι συμμετέχοντες με μητρική γλώσσα τα Εβραϊκά διάβαζαν δύο μορφές κειμένου που είχαν την ίδια φωνολογική απόδοση, αλλά διέφεραν ως προς το βαθμό διαφάνειας. Στη μία μορφή κειμένου υπήρχαν διακριτικά, γεγονός που καθιστά υψηλή την αντιστοιχία μεταξύ γραφήματος-φωνήματος, ενώ στην

άλλη μορφή κειμένου δεν υπήρχαν διακριτικά, γεγονός που μειώνει το βαθμό αντιστοιχίας μεταξύ γραφήματος-φωνήματος. Οι ερευνητές βρήκαν ότι στο πρώιμο οπτικό-αντιληπτικό στάδιο της επεξεργασίας (- 165 ms μετά την εμφάνιση του στόχου) η μορφή κειμένου με τα διακριτικά εμφάνιζε μεγαλύτερο εύρος και εκτενέστερο λανθάνοντα χρόνο στις ινιακές-κροταφικές περιοχές. Στα μετέπειτα στάδια (- 340 ms μετά την εμφάνιση του στόχου) η μορφή κειμένου χωρίς διακριτικά εμφάνιζε μεγαλύτερο εύρος και ταχύτερο λανθάνοντα χρόνο σε σχέση με τη μορφή κειμένου με τα διακριτικά στις κεντρικές-βρεγματικές περιοχές. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες επεξεργάζονται με διαφορετικό τρόπο τις δύο μορφές κειμένου. Τονίζουν ακόμη την ανάγκη της μελέτης των ευρημάτων από τις ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις με βάση τη διαφάνεια της γλώσσας, δεδομένων των γνωστών διαγλωσσικών διαφορών.

Στη συνέχεια μελετώνται τα αποτελέσματα ερευνών ηλεκτροφυσιολογικών μετρήσεων της φωνολογικής επίγνωσης, της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, της ορθογραφικής επεξεργασίας και της σειριακής και ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών για διάκριση των φτωχών αναγνωστών από τους ικανούς αναγνώστες τόσο σε γλώσσες με διαφανή, όσο και σε γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα.

#### **Φωνολογική επίγνωση: Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις.**

Μόνο ένας μικρός αριθμός ερευνών έχει εξετάσει κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στην καταγραφή των ERPs των φτωχών και ικανών αναγνωστών, που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία, κατά τη συμμετοχή σε διάφορα πειράματα που αξιολογούσαν τη φωνολογική επίγνωση. Οι έρευνες κατέληξαν σε σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στο λανθάνοντα χρόνο και στο εύρος ποικίλων κυματομορφών.

Για παράδειγμα, οι Taylor και Keenan (1999) κατέγραψαν τα ERPs 25 αγγλόφωνων παιδιών με δυσλεξία και 25 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών κατά την εκτέλεση ενός έργου φωνολογικής επίγνωσης. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες, οι οποίοι χωρίστηκαν σε τρεις ηλικιακές ομάδες (7-8, 9-10 και 11-12 χρονών), καλούνταν να πατήσουν το κουμπί που τους υποδείχθηκε κάθε φορά που έβλεπαν στην οθόνη του υπολογιστή ένα γράμμα που ομοιοκαταληκτούσε με το /v/, συμπεριλαμβανομένου και του γράμματος αυτού (π.χ., v, b, c). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, κατά την επιτέλεση του φωνολογικού έργου τα παιδιά με δυσλεξία εμφάνιζαν εκτενέστερο λανθάνοντα χρόνο στην κυματομορφή P300 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Στην ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών παρατηρήθηκε ακόμη, μείωση του λανθάνοντα χρόνου της κυματομορφής P300 με την αύξηση της ηλικίας των συμμετεχόντων, εύρημα

που δεν παρατηρήθηκε στα παιδιά με δυσλεξία. Τα ευρήματα αυτά προσφέρουν δεδομένα υπέρ της άποψης ότι η δυσλεξία αποτελεί μία εξελικτική διαταραχή με συγκεκριμένες αδυναμίες στη φωνολογική επίγνωση.

Οι Ackerman, Dykman, και Oglesby (1994) χρησιμοποίησαν ένα διαφορετικό έργο ομοιοκαταληξίας για να αξιολογήσουν τη φωνολογική επίγνωση. Συγκεκριμένα, ζήτησαν από παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10 έτη) και τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες με μητρική γλώσσα τα Αγγλικά να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί κατά πόσο δύο οπτικά ερεθίσματα που παρουσιάζονταν διαδοχικά ομοιοκαταληκτούσαν ή όχι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μόνο οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες εμφάνιζαν μειωμένο εύρος στην κυματομορφή N400 στα ερεθίσματα που ομοιοκαταληκτούσαν σε σχέση με αυτά που δεν ομοιοκαταληκτούσαν. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από την έρευνά των McPherson, Ackerman, Oglesby, και Dykman (1996). Οι ερευνητές ζήτησαν από παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες (εύρος ηλικιών από 12 μέχρι 16 χρονών) να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί κατά πόσο το όνομα της δεύτερης εικόνας που έβλεπαν ομοιοκαταληκτούσε με το όνομα της εικόνας που προηγήθηκε. Τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες δεν έδειξαν την αναμενόμενη μείωση στο εύρος της κυματομορφής N400 στις εικόνες των οποίων τα ονόματα ομοιοκαταληκτούσαν σε σχέση με αυτές που δεν ομοιοκαταληκτούσαν. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι τα παιδιά με αναγνωστικά προβλήματα αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην παραγωγή πιθανών ριμών. Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν και οι Desroches, Newman, Robertson, και Joannis (2013). Τα παιδιά με δυσλεξία (με εύρος ηλικιών από τα 8 μέχρι τα 11 έτη) στις περιπτώσεις όπου το όνομα της εικόνας που έβλεπαν ομοιοκαταληκτούσε με τη λέξη που άκουγαν δεν έδειξαν την αναμενόμενη μείωση στο εύρος της κυματομορφής N400, μείωση η οποία παρατηρήθηκε στα παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι τα παιδιά με δυσλεξία δεν εντόπιζαν την ομοιοκαταληξία μεταξύ του ονόματος της εικόνας που έβλεπαν και της λέξης που άκουγαν, γεγονός που δείχνει ότι τα παιδιά αυτά αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη φωνολογική σύνθεση των λέξεων.

Επομένως, τα δεδομένα που υπάρχουν στην Αγγλική γλώσσα δείχνουν ότι τα παιδιά με δυσλεξία αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στη φωνολογική επίγνωση. Αυτό φαίνεται μέσα από τις διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στο εύρος και στο λανθάνοντα χρόνο ποικίλων κυματομορφών. Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν και οι έρευνες με

συμμετέχοντες που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα πιο διαφανές ορθογραφικό σύστημα συγκριτικά με αυτό της Αγγλικής γλώσσας.

Για παράδειγμα, η Breznitz (2002) κατέγραψε τα ERPs 20 παιδιών με δυσλεξία και 20 παιδιών που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10 έτη και 3 μήνες) με μητρική γλώσσα τα Εβραϊκά κατά την εκτέλεση δύο πειραμάτων που αξιολογούσαν τη φωνολογική επίγνωση. Στο πρώτο πείραμα οι συμμετέχοντες έβλεπαν στην οθόνη του υπολογιστή ζευγάρια λέξεων και έπρεπε πατώντας ένα κουμπί να αποφασίσουν κατά πόσο οι λέξεις ακούγονταν το ίδιο (έργο φωνολογικής επίγνωσης) ή έμοιαζαν μεταξύ τους (έργο ορθογραφικής επεξεργασίας). Στο δεύτερο πείραμα, οι συμμετέχοντες καλούνταν να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί κατά πόσο τα ζευγάρια λέξεων που έβλεπαν ομοιοκαταληκτούσαν μεταξύ τους ή όχι. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στο λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών P200 και P300. Συγκεκριμένα, τα παιδιά με δυσλεξία εμφάνιζαν καθυστέρηση στο λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών P200 και P300 και στα δύο έργα φωνολογικής επίγνωσης. Οι ερευνητές αναφέρουν ότι τα παιδιά με δυσλεξία επεξεργάζονται με πιο αργό ρυθμό τις πληροφορίες σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες και αυτό είναι εμφανές από τα αρχικά στάδια της προσοχής και της αντίληψης (καθυστέρηση στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής P200), και γίνεται πιο έντονο στα προχωρημένα στάδια της γνωστικής επεξεργασίας (καθυστέρηση στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής P300).

Σημαντικές διαφορές στις καταγραφές των ERPs των παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών εντοπίστηκαν και από τους Bonte και Blomert (2004). Στην έρευνά τους, παιδιά με δυσλεξία και τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες (εύρος ηλικιών από τα 7 μέχρι τα 10 έτη) με μητρική γλώσσα τα Ολλανδικά συμμετείχαν σε ένα πείραμα που αξιολογούσε με έμμεσο τρόπο τη φωνολογική επίγνωση. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες έπρεπε να αγνοήσουν τις λέξεις ή ψευδολέξεις που εμφανίζονταν, μία κάθε φορά, στην οθόνη του υπολογιστή και καλούνταν να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί κατά πόσο το ερέθισμα-στόχος που άκουγαν ήταν πραγματική λέξη ή ψευδολέξη. Οι πραγματικές λέξεις και ψευδολέξεις που εμφανίζονταν στην οθόνη του υπολογιστή είχαν στις μισές περιπτώσεις κοινά τα δύο αρχικά φωνήματά τους με τα ερεθίσματα-στόχος, και στις υπόλοιπες περιπτώσεις ήταν φωνολογικά άσχετες με αυτά. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στο εύρος των κυματομορφών N100 και N200. Τα παιδιά με δυσλεξία παρουσίαζαν μικρότερο εύρος στην κυματομορφή N100 και μεγαλύτερο εύρος στην κυματομορφή N200 σε σχέση με

τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Οι μεταξύ των ομάδων διαφορές στην κυματομορφή N400 δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Μια πιθανή εξήγηση είναι ότι τα παιδιά με δυσλεξία αντιμετωπίζουν επιλεκτικές αδυναμίες επεξεργασίας σε ένα πρώιμο φωνητικό/φωνολογικό επίπεδο (N100 και N200), ενώ η επεξεργασία σε μετέπειτα φωνολογικά/λεξιλογικά στάδια αναπτύσσεται σε φυσιολογικά επίπεδα (N400).

Σε αντίθεση, στην έρευνα των Jednoróg et al. (2010) εντοπίστηκαν διαφορές στην έκλυση της κυματομορφής N400 των Πολωνών παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών (με μέση ηλικία τα 10.1 έτη) κατά την εκτέλεση μίας πειραματικής συνθήκης που αξιολογούσε τη φωνολογική επίγνωση. Συγκεκριμένα, οι εξεταστές ζήτησαν από τα παιδιά να ακούσουν προσεκτικά λίστες λέξεων. Η κάθε λίστα λέξεων αποτελείτο από 7 λέξεις. Οι πρώτες 6 λέξεις είχαν κοινά τα δύο ή τρία αρχικά φωνήματα. Στις μισές λίστες λέξεων η έβδομη λέξη είχε κοινά με τις λέξεις που προηγήθηκαν τα πρώτα δύο ή τρία αρχικά φωνήματα (συγκλίνουσα συνθήκη), ενώ στις υπόλοιπες όχι (αποκλίνουσα συνθήκη). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μεταξύ των ομάδων διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές. Οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες εμφάνιζαν περισσότερο εκτεταμένο εύρος στην κυματομορφή N400 στην αποκλίνουσα συνθήκη σε σχέση με τη συγκλίνουσα συνθήκη. Σε αντίθεση, τα παιδιά με δυσλεξία εμφάνιζαν μειωμένο εύρος στην κυματομορφή N400 κατά την αποκλίνουσα συνθήκη και εκτεταμένο εύρος στην κυματομορφή αυτή κατά τη συγκλίνουσα συνθήκη. Οι ερευνητές αναφέρουν ότι η έκθεση των συμμετεχόντων σε ένα αριθμό λέξεων που έχουν κοινά τα αρχικά φωνήματα, τους προδιαθέτει στην αναμονή μίας λέξης που θα έχει κι αυτή τα κοινά αρχικά φωνήματα. Στην περίπτωση ακρόασης μία λέξης που δεν πληροί τα φωνολογικά αυτά χαρακτηριστικά, παρατηρείται ενισχυμένο εύρος στην κυματομορφή N400. Η αδυναμία εμφάνισης του ενισχυμένου εύρους στην κυματομορφή N400 στην αποκλίνουσα συνθήκη, γεγονός που παρατηρήθηκε στα παιδιά με δυσλεξία, υποδηλώνει αδυναμίες στην ικανότητα ενσωμάτωσης των φωνολογικών χαρακτηριστικών των λέξεων που προηγήθηκαν. Τα διφορούμενα αποτελέσματα μεταξύ των ερευνών μπορούν να αποδοθούν στις απαιτήσεις των διαφορετικών έργων που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να αξιολογήσουν τη φωνολογική επίγνωση.

Επομένως, οι ερευνητικές εργασίες που αξιολογούν τη φωνολογική επίγνωση χρησιμοποιώντας ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις εντοπίζουν διαφορές μεταξύ των φτωχών και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στην έκλυση ποικίλων κυματομορφών. Ο αριθμός, όμως, των ερευνών αυτών είναι πολύ μικρός. Ακόμη και οι λίγες έρευνες που έχουν μελετήσει τις διαφορές αυτές έχουν εντοπίσει διαφορές σε



ποικίλες κυματομορφές και τα ευρήματά τους φαίνεται να επηρεάζονται από το πειραματικό έργο που χρησιμοποιήθηκε. Οι λόγοι αυτοί καθιστούν απαραίτητη, για μεθοδολογικούς κυρίως λόγους, την παρουσίαση και ερευνών που συμπεριέλαβαν ενήλικες με δυσλεξία (π.χ., Breznitz, 2003· Meyler & Breznitz, 2005).

Για παράδειγμα, η Breznitz (2003) διερεύνησε κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στα προκλητά δυναμικά 20 φοιτητών με ιστορικό δυσλεξίας και 20 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών (με μέση χρονολογική ηλικία τα 24 έτη και 7 μήνες) με μητρική γλώσσα τα Εβραϊκά κατά την εκτέλεση τριών πειραμάτων που αξιολογούσαν τη φωνολογική επίγνωση. Στην πρώτη πειραματική συνθήκη, οι συμμετέχοντες έβλεπαν ζευγάρια λέξεων και καλούνταν να πατήσουν το κουμπί που τους υποδείχτηκε όταν οι λέξεις ακούγονταν το ίδιο. Στη δεύτερη πειραματική συνθήκη, οι συμμετέχοντες έβλεπαν ζευγάρια λέξεων και καλούνταν να πατήσουν ένα κουμπί όταν οι λέξεις ακούγονταν το ίδιο (έργο φωνολογικής επίγνωσης) και ένα άλλο κουμπί όταν οι λέξεις έμοιαζαν μεταξύ τους (έργο ορθογραφικής επεξεργασίας). Στην τρίτη πειραματική συνθήκη οι συμμετέχοντες έβλεπαν ζευγάρια λέξεων και καλούνταν να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί κατά πόσο οι λέξεις ομοιοκαταληκτούσαν ή όχι. Τα αποτελέσματα διαφοροποιούνταν ανάλογα με το έργο που εκτελούσαν οι συμμετέχοντες. Στην πρώτη πειραματική συνθήκη, οι φοιτητές με ιστορικό δυσλεξίας εμφάνιζαν εκτενέστερο εύρος στις κυματομορφές P200, N200 και N400 και καθυστέρηση στο λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών P200 και N400 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Στη δεύτερη πειραματική συνθήκη, των ομόηχων λέξεων, οι φοιτητές με ιστορικό δυσλεξίας εμφάνισαν εκτενέστερο εύρος στις κυματομορφές N100 και N400, όπως επίσης και καθυστέρηση στο λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών N200 (καθυστέρηση περίπου 40ms), P300 (καθυστέρηση 60 ms) και N400 (καθυστέρηση 63 ms). Τέλος, στην τρίτη πειραματική συνθήκη οι φοιτητές με δυσλεξία εμφάνισαν καθυστέρηση στο λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών P300 (περίπου 90ms) και N400 (περίπου 53ms). Η Breznitz αναφέρει ότι οι διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των ομάδων στο εύρος των κυματομορφών υποδεικνύουν ότι οι φοιτητές με ιστορικό δυσλεξίας χρειάζεται να καταβάλλουν μεγαλύτερη προσπάθεια για να επεξεργαστούν τις φωνολογικές πληροφορίες συγκριτικά με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Οι εκτενέστεροι λανθάνοντες χρόνοι ήταν χαρακτηριστικό των φοιτητών με ιστορικό δυσλεξίας στις κατώτερες αντιληπτικές λειτουργίες (N100), στο επίπεδο της διάκρισης των ερεθισμάτων (P200), στο επίπεδο της ενημέρωσης της εργαζόμενης μνήμης (P300) και στο επίπεδο της φωνολογικής επίγνωσης και της σημασιολογικής επεξεργασίας (N400). Παρομοίως, οι Russeler, Becker, Johannes, και Munte (2007) βρήκαν ότι η

έκλυση της κυματομορφής N400 στους ενήλικες με δυσλεξία (με εύρος ηλικιών από τα 19 μέχρι τα 33 έτη) εξακολουθούσε να υφίσταται για μακρύ διάστημα κατά την εκτέλεση ενός έργου ομοιοκαταληξίας.

Διαφορές στην κυματομορφή P300 εντοπίστηκαν και από τους Savill και Thierry (2012), με αγγλόφωνους συμμετέχοντες. Σε έρευνά τους, οι ενήλικες με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 22.57 έτη) και οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 23.14 έτη) καλούνταν να πατούν το κουμπί που τους υποδείχτηκε κάθε φορά που έβλεπαν στην οθόνη του υπολογιστή το όνομα ενός ζώου (π.χ., monkey). Δεν έπρεπε να πατούν το κουμπί όταν εμφανίζονταν στην οθόνη του υπολογιστή ψευδοομόφωνες με ονόματα ζώων λέξεις (π.χ., baif), ψευδοομόφωνες με ονόματα φαγητών λέξεις (π.χ., hunny), όπως επίσης και άσχετες με το στόχο λέξεις (π.χ., flower). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι τυπικά αναπτυσσόμενοι ενήλικες εμφάνιζαν εκτενέστερο εύρος στην κυματομορφή P300 στις ψευδοομόφωνες με το στόχο λέξεις σε σχέση με τις ψευδοομόφωνες με φαγητά λέξεις και τις άσχετες με το στόχο λέξεις. Σε αντίθεση, στους ενήλικες με δυσλεξία δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των τριών αυτών συνθηκών. Και οι δύο ομάδες εμφάνιζαν εκτενές εύρος στην κυματομορφή P300 στις λέξεις-στόχος. Αξίζει να αναφερθεί ότι δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στο εύρος της κυματομορφής P200. Και οι δύο ομάδες εμφάνιζαν εκτενέστερο εύρος στην κυματομορφή P200 στις λέξεις-στόχος και στις ψευδοομόφωνες με το στόχο λέξεις σε σχέση με τις ψευδοομόφωνες με φαγητά λέξεις και τις άσχετες με το στόχο λέξεις. Στη βάση των αποτελεσμάτων τους, οι ερευνητές εισηγούνται ότι η φωνολογική επεξεργασία χωρίζεται σε στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την ταχεία, αυτόματη πρόσβαση στη φωνολογία των λέξεων και συντελείται στα πρώτα 200ms από την εμφάνιση του ερεθίσματος (κυματομορφή P200). Τα μετέπειτα στάδια (κυματομορφή P300) περιλαμβάνουν τις μεταγενέστερες διαδικασίες αποκωδικοποίησης των λέξεων, διαδικασίες οι οποίες απαιτούν εμπλοκή της προσοχής. Το πρώτο στάδιο φαίνεται να είναι άθικτο στους ενήλικες με δυσλεξία. Στα μετέπειτα όμως, στάδια, οι ενήλικες με δυσλεξία φαίνεται να αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες. Οι ενήλικες με δυσλεξία παρόλο που εμφανίζουν την αναμενόμενη αντίδραση στις λέξεις-στόχος, εντούτοις φαίνεται να έχουν ελάχιστη ή ανύπαρκτη εμπλοκή της προσοχής στις περιπτώσεις που παρουσιάζονταν ερεθίσματα που ήταν φωνολογικά όμοια με τις λέξεις-στόχο, αλλά είχαν άγνωστο προς αυτούς τρόπο ορθογραφίας. Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν και οι Fosker και Thierry (2004) χρησιμοποιώντας ένα έμμεσο έργο φωνολογικής επίγνωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στους φοιτητές με δυσλεξία απουσίαζε η κυματομορφή P300, κυματομορφή η οποία

θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει τη συνειδητή εμπλοκή της προσοχής (π.χ., Polich, 1986). Τα ευρήματα αυτά σύμφωνα με τους ερευνητές δείχνουν ότι οι ενήλικες με δυσλεξία σε αντίθεση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες απέτυχαν να στρέψουν την προσοχή τους στις φωνολογικές νύξεις.

Συνοψίζοντας, η αξιολόγηση των φωνολογικών έργων με ηλεκτροφυσιολογικές μεθόδους φανερώνει τις διάφορες αλλοιώσεις που παρατηρούνται στο εύρος και το λανθάνοντα χρόνο ποικίλων κυματομορφών των παιδιών και ενηλίκων με δυσλεξία. Οι διαφορές που εντοπίζονται μεταξύ των ατόμων με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών προσφέρουν δεδομένα υπέρ της ύπαρξης πιθανών δυσκολιών στην αναγνώριση και κατηγοριοποίηση των φωνολογικών ερεθισμάτων, στην επεξεργασία των φωνολογικών πληροφοριών στην εργαζόμενη μνήμη, όπως επίσης και στην εμπλοκή της προσοχής κατά την επεξεργασία των φωνολογικών πληροφοριών. Οι ερευνητικές εργασίες, όμως, που έχουν εντοπιστεί μέχρι στιγμής δε συνέκριναν την ομάδα των ατόμων με δυσλεξία με ομάδα ατόμων που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία με αποτέλεσμα να παραμένει άγνωστο κατά πόσο η δυσλεξία αποτελεί μία διαταραχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ανά ηλικία ή αν τα άτομα με δυσλεξία αντιμετωπίζουν απλώς εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη των γνωστικών λειτουργιών.

#### **Αναγνωστική ικανότητα: Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις.**

Σημαντικές διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στην έκλυση πρώιμων (π.χ., Bergmann, Hutzler, Klimesch, & Wimmer, 2005) και χρονικά ύστερων προκλητών δυναμικών (π.χ., Taroyan & Nicolson, 2009) εντοπίστηκαν και κατά την εκτέλεση διάφορων πειραμάτων που αξιολογούσαν την αναγνωστική ικανότητα. Οι διαφορές αυτές εντοπίστηκαν τόσο στις γλώσσες με διαφανές, όσο και στις γλώσσες με αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα. Εξαιτίας του μικρού αριθμού των ερευνητικών εργασιών που μελέτησαν τις διαφορές των παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών με ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις της αναγνωστικής ικανότητας, κρίθηκε απαραίτητη η συμπερίληψη και ερευνών που συμπεριέλαβαν ενήλικες με ιστορικό αναγνωστικών δυσκολιών.

Οι Taroyan και Nicolson (2009) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στα προκλητά δυναμικά 9 εφήβων με αναγνωστικές δυσκολίες (με εύρος ηλικιών τα 15.6-17.8 έτη) και 9 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών (με εύρος ηλικιών τα 15.4-19.3 έτη) κατά την εκτέλεση ενός έργου που αξιολογούσε την αναγνωστική ικανότητα. Τα παιδιά έπρεπε

να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί κατά πόσο ο συνδυασμός γραμμάτων που παρουσιαζόταν στην οθόνη σχημάτιζε πραγματική λέξη ή ψευδολέξη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ύψος των κυματομορφών P400 και P500 των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες ήταν μικρότερο σε σχέση με αυτό των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών. Επιπρόσθετα, το εύρος της κυματομορφής P500 των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες ήταν εκτενέστερο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα, σύμφωνα με τους ερευνητές, υποδεικνύουν μία δυσκολία των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες στα μετέπειτα γνωστικά στάδια της επεξεργασίας, στάδια στα οποία απαιτείται επιλογή της ορθής απάντησης και λήψη απόφασης.

Μια ακόμη μελέτη των χρονικά ύστερων κυματομορφών των προκλητών δυναμικών ήταν αυτή των Horowitz-Kraus και Breznitz (2008) με συμμετέχοντες 30 φοιτητές με αναγνωστικές δυσκολίες και 40 τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 25 έτη) με μητρική γλώσσα τα Γερμανικά. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί κατά πόσο η προσλαμβάνουσα λέξη αποτελούσε πραγματική λέξη ή ψευδολέξη. Οι ερευνητές πραγματοποίησαν ξεχωριστές αναλύσεις για τις ορθές και τις λανθασμένες απαντήσεις των συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στις περιπτώσεις των ορθών απαντήσεων οι φοιτητές με αναγνωστικές δυσκολίες εμφάνιζαν μεγαλύτερο ύψος στην κυματομορφή N400 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Μεγαλύτερο ύψος στην κυματομορφή N400 είναι πιθανόν να αντιπροσωπεύει μία σε βάθος αναζήτηση του σημασιολογικού νοήματος της προσλαμβάνουσας λέξης, με σκοπό την ταύτιση της προσλαμβάνουσας λέξης με την λέξη που υπάρχει στο νοητικό λεξικό των συμμετεχόντων. Οι ερευνητές παρατήρησαν ακόμη μία καθυστέρηση στην κυματομορφή N400 των φοιτητών με αναγνωστικές δυσκολίες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, γεγονός που υποδεικνύει μία καθυστέρηση στην επεξεργασία των πληροφοριών. Το εύρημα αυτό εντοπίστηκε τόσο στις ορθές όσο και στις λανθασμένες απαντήσεις των φοιτητών με αναγνωστικές δυσκολίες. Παρομοίως, οι Miller-Shaul και Breznitz (2004) χρησιμοποιώντας ένα παρόμοιο έργο αξιολόγησης της αναγνωστικής ικανότητας βρήκαν εκτεταμένη έκλυση των κυματομορφών P200 και P300 στις ομάδες των ατόμων με αναγνωστικές δυσκολίες (παιδιά που φοιτούσαν στη Δ' τάξη και ενήλικες με εύρος ηλικιών τα 20-27 έτη) σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία.

Ορισμένες ερευνητικές εργασίες διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών και στα πρώιμα προκλητά δυναμικά. Για παράδειγμα, οι Kast, Elmer, Jancke, και Meyer (2010) ζήτησαν από 36 παιδιά με δυσλεξία

και 24 τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (με εύρος ηλικιών τα 8 μέχρι 12 έτη) με μητρική γλώσσα τα Γερμανικά να αποφασίσουν κατά πόσο η ακολουθία των γραμμάτων που παρουσιαζόταν στην οθόνη αποτελούσε μία πραγματική λέξη ή μία ψευδολέξη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά την ανάγνωση λέξεων τα παιδιά με δυσλεξία εμφάνιζαν στο αριστερό ημισφαίριο μικρότερο ύψος στην κυματομορφή N170. Παρόμοια, κατά την ανάγνωση ψευδολέξεων εμφάνιζαν και στα δύο ημισφαίρια μικρότερο ύψος στην κυματομορφή N170 σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν μικρότερη ενεργοποίηση σε μία κυματομορφή που είναι ευαίσθητη στα οπτικά ερεθίσματα και που τροποποιείται ανάλογα με την εμπειρία στα ερεθίσματα. Έτσι, εισηγούνται ότι οι διαφορές που παρατηρούνται στην έκλυση της κυματομορφής N170, αντικατοπτρίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση και υποδεικνύουν ελλιπή επεξεργασία σε περιοχές που εξειδικεύονται στην οπτική αναγνώριση. Παρόμοια, οι Wimmer, Hutzler, και Wiener (2002) ζήτησαν από 12 φτωχούς και 12 ικανούς αναγνώστες (Ε΄ τάξη) με μητρική γλώσσα τα Γερμανικά να διαβάσουν σιωπηρά μία λίστα με λέξεις και ψευδολέξεις και βρήκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων σε ένα πρώιμο προκλητό δυναμικό. Κατά την ανάγνωση λέξεων και ψευδολέξεων το ύψος της κυματομορφής N100 ήταν μικρότερο στους φτωχούς αναγνώστες από ότι στην ομάδα ελέγχου. Το αποτέλεσμα αυτό εντοπίστηκε στις πρόσθιες περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου. Οι φτωχοί αναγνώστες εμφάνισαν μικρότερο ύψος στην κυματομορφή N100 σε σχέση με την ομάδα ελέγχου κατά την ανάγνωση ψευδολέξεων και στις κεντρικές περιοχές του δεξιού ημισφαιρίου. Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι οι φτωχοί αναγνώστες παρουσιάζουν μία δυσκολία στην ενεργοποίηση των φωνολογικών κωδικών σε ένα πρώιμο επίπεδο. Οι φτωχοί αναγνώστες πιθανότατα μειώνουν την προσοχή τους σε ένα περιορισμένο αριθμό γραμμάτων κατά την επεξεργασία πολύπλοκων και μεγάλων ψευδολέξεων. Η στρατηγική μείωσης της προσοχής που εφαρμόζουν πιθανότητα επιφέρει δυσκολίες στην αντιστοίχιση γραφημάτων-φωνημάτων.

Συνοψίζοντας, πολλές μελέτες που χρησιμοποίησαν πειράματα που αξιολογούσαν την αναγνωστική ικανότητα καταλήγουν σε διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στην έκλυση πρώιμων και χρονικά ύστερων προκλητών δυναμικών. Οι διαφορές που εντοπίζονται μεταξύ των ατόμων με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών προσφέρουν δεδομένα υπέρ της ύπαρξης πιθανών δυσκολιών από τα αρχικά στάδια της αντίληψης του ερεθίσματος μέχρι τα προχωρημένα στάδια της επεξεργασίας των λέξεων στην εργαζόμενη μνήμη. Τα αποτελέσματα των προκλητών δυναμικών εν γένει συμφωνούν με αυτά που προέρχονται από μεθόδους

λειτουργικής νευροαπεικόνισης και υποστηρίζουν την άποψη ότι «η δυσλεξία σχετίζεται με ένα άτυπα διαρθρωμένο εγκεφαλικό μηχανισμό για την ανάγνωση» (Σίμος, Μουζάκη, & Παπανικολάου, 2004, σελ. 75). Δεδομένων των κενών που έχουν εντοπιστεί στην έρευνα αναφορικά με την εξέταση της δυσλεξίας ως εξελικτικής διαταραχής, η συμπερίληψη ομάδας ατόμων εξισωμένων ως προς την αναγνωστική ηλικία με την ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες, θα ληφθεί υπόψη στο μεθοδολογικό σχεδιασμό της παρούσας έρευνας.

### **Σειριακή–ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών: Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις.**

Δεν έχουν εντοπιστεί έρευνες που να έχουν εξετάσει κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στα προκλητά δυναμικά των φτωχών και των ικανών αναγνωστών κατά την εκτέλεση έργων σειριακής και ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Εντοπίστηκε μόνο μία έρευνα η οποία αξιολόγησε με ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις τη σειριακή και ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών. Στην έρευνα αυτή, όμως, συμμετείχαν ενήλικες, τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες. Η αναφορά των πειραμάτων της έρευνας αυτής κρίνεται απαραίτητη για μεθοδολογικούς λόγους. Συγκεκριμένα, στην έρευνα των Okuhata, Okazaki, και Maekawa (2009) οι συμμετέχοντες συμμετείχαν σε 3 πειράματα σειριακής και σε 3 πειράματα ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Η ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών αξιολογήθηκε με τα έργα: (α) έγχρωμες μήτρες, (β) οπτικοχωρικές σχέσεις και (γ) μνήμη σχημάτων και η σειριακή επεξεργασία πληροφοριών αξιολογήθηκε τα έργα: (α) σειρές λέξεων, (β) επανάληψη προτάσεων και (γ) ερωτήσεις-απαντήσεις. Δεδομένου του τρόπου συλλογής των μετρήσεων, τα έργα Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών είχαν μικρές διαφορές σε σχέση με την έντυπη μορφή των έργων Σειριακής και Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών, ούτως ώστε να περιοριστεί ο «θόρυβος» κατά την καταγραφή των ηλεκτροφυσιολογικών μετρήσεων. Για παράδειγμα, στο έργο οπτικοχωρικών σχέσεων οι συμμετέχοντες έπρεπε να αποφασίσουν πατώντας ένα κουμπί (1, 2, 3, ή 4) και όχι λεκτικά ποια από τις εικόνες αποτελούσε την απάντηση στην ερώτηση που τους υποβλήθηκε (π.χ., *ποια εικόνα δείχνει την μπάλα κάτω από το τραπέζι;*). Επιπρόσθετα, στην έρευνα αυτή για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε μόνο ένα μικρό χρονικό διάστημα καταγραφής προκλητών δυναμικών που αφορούσε την επεξεργασία που έκαναν οι συμμετέχοντες. Για παράδειγμα, στα έργα ταυτόχρονης επεξεργασίας χρησιμοποιήθηκαν οι καταγραφές που αφετηρία τους είχαν την εμφάνιση στην οθόνη των σχετικών με τα έργα σχημάτων ή σχεδίων και τέρμα τους είχαν ένα μικρό χρονικό διάστημα (100ms) πριν από την απάντηση των συμμετεχόντων. Μια

πιθανή αιτία είναι τα προβλήματα που προκύπτουν από λανθάνουσες μεταβλητές, όπως την κίνηση κατά την άρθρωση, προβλήματα τα οποία δημιουργούν δυσκολίες στην καταγραφή των δεδομένων. Για παράδειγμα, στο έργο επανάληψης προτάσεων, οι συμμετέχοντες έπρεπε να επαναλάβουν μεγαλόφωνα την πρόταση που άκουσαν. Οι συμμετέχοντες δηλαδή έκαναν κινήσεις κατά την άρθρωση των προτάσεων, γεγονός που δημιουργεί πιο «θορυβώδεις» καταγραφές προκλητών δυναμικών. Επιπρόσθετα, στο έργο έγχρωμων μητρών, οι συμμετέχοντες έπρεπε να παρατηρήσουν τα εννέα τετράγωνα που εμφανίζονταν στο πάνω μέρος της οθόνης και να κατανοήσουν τις σχέσεις μεταξύ τους. Για τη λεπτομερή, όμως, παρατήρηση του σχετικά μεγάλου αριθμού τετραγώνων απαιτούνται κινήσεις των οφθαλμών και κινήσεις της κεφαλής, γεγονός που δημιουργεί πιο «θορυβώδεις» καταγραφές των προκλητών δυναμικών. Τέτοιου είδους προβλήματα ελέγχονται στη μεθοδολογία της παρούσας έρευνας (βλ. Μεθοδολογία).

Η διεξαγωγή ερευνητικών εργασιών που θα εξετάσουν κατά πόσο οι ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις της σειριακής και της ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών μπορούν να διακρίνουν τους φτωχούς από τους ικανούς αναγνώστες ιδιαίτερα σε μικρή ηλικία καθίσταται αναγκαία γιατί θα προσφέρει δεδομένα που συμπληρώνουν τα ευρήματα από τις συμπεριφορικές μετρήσεις.

### **Καταγραφή οφθαλμικών κινήσεων (Eye tracking).**

Μέχρι εδώ, η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που αφορά σε νευρο-φυσιολογικές μετρήσεις έχει επικεντρωθεί στη μελέτη των ευρημάτων των ηλεκτροφυσιολογικών μετρήσεων σχετικά με τη φωνολογική επίγνωση, την ορθογραφική επεξεργασία και τις λειτουργίες επεξεργασίας των πληροφοριών (σειριακής και ταυτόχρονης επεξεργασίας) και τη συμβολή τους στη διάκριση των φτωχών και ικανών αναγνωστών. Παρόλα τα πλεονεκτήματα των ηλεκτροφυσιολογικών έναντι των παραδοσιακών συμπεριφορικών μετρήσεων, εντούτοις οι καταγραφές των προκλητών δυναμικών δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση έργων που απαιτούν κινήσεις. Σε όλα τα έργα που προαναφέρθηκαν οι εξεταστές ζητούσαν από τους συμμετέχοντες να παραμένουν όσο το δυνατόν ακίνητοι αποφεύγοντας τις οποιεσδήποτε κινήσεις (π.χ., Miller-Shaul & Breznitz, 2004· Russeler et al., 2007). Τόνιζαν ακόμη στους συμμετέχοντες ότι ήταν πολύ σημαντικό να αποφεύγουν όσο μπορούσαν τις υπερβολικές κινήσεις των οφθαλμών και τα βλεφαρίσματα (π.χ., Breznitz, 2003· Jednorog et al., 2010). Ο λόγος είναι ότι οι κινήσεις των οφθαλμών και τα βλεφαρίσματα προκαλούν «θόρυβο» στις καταγραφές των ERPs (Jung et al., 2010). Οι καταγραφές που περιέχουν κινήσεις των οφθαλμών ή βλεφαρίσματα

εντοπίζονται και αφαιρούνται από τη διαδικασία ανάλυσης ERP δεδομένων (π.χ., Miller-Shaul & Breznitz, 2004· Russeler et al., 2007) ή αξιοποιούνται από τους ερευνητές διάφορες διορθωτικές μέθοδοι, όπως η προσαρμοστική μέθοδος διόρθωσης θορύβου (βλ. Ille, Berg, Scherg, 2002).

Οι κινήσεις των οφθαλμών μπορούν να ταξινομηθούν σε πέντε διαφορετικές ομάδες: τις σακκαδικές κινήσεις, τις ομαλές κινήσεις παρακολούθησης, τις κινήσεις απόκλισης-σύγκλισης, τις οπτοκινητικές αντανακλαστικές κινήσεις και τις οφθαλμο-αιθουσαίες αντανακλαστικές κινήσεις (Purves et al., 2004). Οι πιο συνήθεις οφθαλμικές κινήσεις είναι οι σακκαδικές κινήσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν τις σακκαδικές κινήσεις και τις κινήσεις προσήλωσης ή σταθεροποίησης (fixation). Οι κινήσεις προσήλωσης, οι οποίες διαρκούν 250-500ms, συμβαίνουν στις περιπτώσεις που τα μάτια παραμένουν σχετικά στάσιμα και σταθεροποιούνται σε συγκεκριμένες θέσεις του ερεθίσματος. Οι σακκαδικές κινήσεις, οι οποίες διαρκούν 25-100ms, είναι ταχείς μετατοπίσεις του οφθαλμού από το ένα σημείο του ερεθίσματος σε κάποιο άλλο. Η επεξεργασία των πληροφοριών, γνωστή ως αποκωδικοποίηση, συμβαίνει μόνο κατά τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (Bach-y-Rita, Collins, & Hyde, 1971). Η επεξεργασία διαρκεί για ένα μικρό χρονικό διάστημα και ακολούθως μία άλλη σακκαδική κίνηση θα συμβεί.

Για την αξιολόγηση έργων που απαιτούν κινήσεις των οφθαλμών χρησιμοποιούνται τεχνικές καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων (eye-tracking). Η τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων είναι σημαντική γιατί μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την αποσαφήνιση μιας ποικιλίας γνωστικών μεταβλητών, εντοπίζοντας το ακριβές σημείο στο οποίο κοιτάζει ο συμμετέχοντας μια δεδομένη στιγμή, καθώς επίσης και τη σειρά με την οποία μετακινούνται τα μάτια του από τη μία θέση του οπτικού ερεθίσματος σε κάποια άλλη (Poole & Ball, 2006). Για παράδειγμα, η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το διαχωρισμό της ανάγνωσης από τη σάρωση, τον καθορισμό της αποτελεσματικότητας της σάρωσης (Namahn, 2001) και το διαχωρισμό του χρονικού σημείου κατά το οποίο ο συμμετέχοντας αναζητά ένα συγκεκριμένο αντικείμενο από εκείνο που απλά κοιτάζει στο χώρο. Η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμη για την παροχή πληροφοριών σχετικά με την ένταση της προσοχής του συμμετέχοντα στα διάφορα μέρη της οπτικής σκηνής (Namahn, 2001) και σχετικά με τα σημεία της οπτικής σκηνής που σταθεροποιούνται τα μάτια καθώς οι συμμετέχοντες ακούνε ταυτόχρονα προφορικές οδηγίες (Cooper, 1974).



**Αναγνωστική ικανότητα: Τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων.**

Η μελέτη των οφθαλμικών κινήσεων είναι μία μέθοδος, η οποία χρησιμοποιείται για την αναζήτηση και την κατανόηση των μηχανισμών που υπεισέρχονται στη διαδικασία της ανάγνωσης. Με τη χαρτογράφηση των προσηλώσεων του οφθαλμού στο κείμενο, μπορεί κανείς να εντοπίσει ποιες λέξεις ή ποια μέρη του κειμένου προσέλκυσαν την προσοχή του αναγνώστη ή ήταν πολύ δύσκολα (Durgwachter, Sokolov, Reinhard, Klosinski, & Trauzettel-Klosinski, 2010). Η διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των φτωχών και των ικανών αναγνωστών κατά την ανάγνωση λέξεων ή κειμένων θεωρήθηκε χρήσιμη για τον εντοπισμό προβλημάτων στα διάφορα συστατικά που συνθέτουν την ανάγνωση. Οι ερευνητικές εργασίες κατέληξαν σε σημαντικές διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης, των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων παλινδρόμησης, τόσο στις γλώσσες με διαφανές (π.χ., Ελληνικά: Hatzidaki et al., 2011, Γερμανικά: Trauzettel-Klosinski et al., 2010) όσο και στις γλώσσες με αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα (π.χ., Bucci, Nassibi, Gerard, Bui-Quoc, & Seassau, 2012· Rubino & Minden, 1973).

Για παράδειγμα, οι Prado, Dubois, και Valdois (2007) σε έρευνά τους, ζήτησαν από 14 παιδιά με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 11.1 έτη) και 14 τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 10.8 έτη) να διαβάσουν ένα κείμενο που αποτελείτο από τέσσερις γραμμές και περιείχε λέξεις που ενέπιπταν στο ευρύτερο ηλικιακό λεξιλόγιο των παιδιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία έκαναν περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Bucci et al. (2012) εξετάζοντας 12 παιδιά με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 11 έτη), 9 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 11 έτη) και 10 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 8.3 έτη) με μητρική γλώσσα τα Γαλλικά, γλώσσα με αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα. Οι ερευνητές ζήτησαν από τα παιδιά να διαβάσουν χαμηλόφωνα ένα κείμενο που αποτελείτο από τέσσερις γραμμές και περιείχε λέξεις που ενέπιπταν στο ηλικιακό λεξιλόγιο των παιδιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες έκαναν λιγότερες και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τις άλλες ομάδες. Επιπρόσθετα, οι σακκαδικές κινήσεις των μεγαλύτερων σε ηλικία τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών είχαν μεγαλύτερο εύρος σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Τέλος, οι διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και

των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στις μετρήσεις του αναγνωστικού έργου δεν ήταν σημαντικές.

Επομένως, τα δεδομένα που υπάρχουν στις γλώσσες με αδιαφανές ορθογραφικό σύστημα δείχνουν κυρίως ότι οι διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στις οφθαλμικές κινήσεις αντικατοπτρίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση κειμένων. Διαφορές στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων μεταξύ των φτωχών και των ικανών αναγνωστών εντοπίστηκαν και σε έρευνες με συμμετέχοντες που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα πιο διαφανές ορθογραφικό σύστημα συγκριτικά με αυτό της Αγγλικής γλώσσας.

Για παράδειγμα, οι Hatzidaki et al. (2011) διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις οφθαλμικές κινήσεις 16 παιδιών με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 11.50 έτη) και 14 τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών (με μέση χρονολογική ηλικία τα 12.14 έτη) με μητρική γλώσσα την Ελληνική κατά την εκτέλεση ενός έργου που αξιολογούσε την αναγνωστική ικανότητα. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να διαβάσουν μεγάλωφωνα ένα κείμενο που αποτελείται από 11 προτάσεις. Στο κείμενο υπήρχαν λέξεις με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης που είχαν απλή δομή (π.χ., *ποτάμι*), λέξεις με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης που περιείχαν ένα δίφθογγο (π.χ., *κείμενο*), λέξεις με μικρή συχνότητα εμφάνισης που είχαν απλή δομή (π.χ., *γιλέκο*) και λέξεις με μικρή συχνότητα εμφάνισης που περιείχαν ένα δίφθογγο (π.χ., *χοιρινό*). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες, ανεξαρτήτως της δομής και της συχνότητας εμφάνισης της λέξης. Τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν και περισσότερες κινήσεις παλινδρόμησης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Οι σακκαδικές κινήσεις με κατεύθυνση από δεξιά προς αριστερά και από αριστερά προς τα δεξιά των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες σε κάθε γραμμή του κειμένου ήταν περισσότερες και είχαν μικρότερο εύρος σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Τέλος, οι σακκαδικές κινήσεις με κατεύθυνση από δεξιά προς αριστερά των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες σε κάθε γραμμή του κειμένου είχαν μικρότερο ύψος σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Σε παρόμοια αποτελέσματα καταλήγουν οι Hutzler και Wimmer (2004) σε έρευνά τους με 11 παιδιά με δυσλεξία (με μέση χρονολογική ηλικία τους 163 μήνες) και 11 τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (με μέση χρονολογική ηλικία τους 160 μήνες) με μητρική γλώσσα τα Γερμανικά. Οι ερευνητές βρήκαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία τόσο κατά την ανάγνωση δύο κειμένων, όσο και κατά την ανάγνωση δύο λιστών με ψευδολέξεις έκαναν περισσότερες και μεγαλύτερης

διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και περισσότερες κινήσεις παλινδρόμησης. Παρόλο που τα παιδιά με δυσλεξία έκαναν περισσότερες κινήσεις παλινδρόμησης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, εντούτοις το ποσοστό των κινήσεων παλινδρόμησης σε συνδυασμό με το συνολικό αριθμό των κινήσεων προσήλωσης ήταν μικρό (το 16%).

Συνοψίζοντας, η αξιολόγηση της αναγνωστικής ικανότητας με μεθόδους καταγραφής των οφθαλμικών κινήσεων φανερώνει διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης, των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων παλινδρόμησης. Οι διαφορές που εντοπίζονται στις οφθαλμικές κινήσεις μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών υποδεικνύουν ότι τα παιδιά με δυσλεξία ακολουθούν μία διαφορετική στρατηγική για την αναγνώριση των λέξεων σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (Prado et al., 2007). Στις ερευνητικές εργασίες που έχουν εντοπιστεί μέχρι στιγμής πραγματοποιήθηκε καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων κυρίως κατά την ανάγνωση κειμένων που περιείχαν λέξεις που ενέπιπταν στο ηλικιακό λεξιλόγιο των παιδιών. Στην παρούσα έρευνα οι συμμετέχοντες διαβάζουν μεμονωμένες λέξεις και ψευδολέξεις που διαφέρουν ως προς το μέγεθος και τη συχνότητα, γεγονός που θα υποδείξει κατά πόσο υπάρχει συνέπεια στη στρατηγική που ακολουθείται από πλευράς των συμμετεχόντων για την αποκωδικοποίηση των λέξεων, παρόλες τις μεταβολές στις συνθήκες του έργου. Τέλος, δεδομένων των κενών που έχουν εντοπιστεί στην έρευνα αναφορικά με την εξέταση της δυσλεξίας ως εξελικτικής διαταραχής, η συμπερίληψη ομάδας ατόμων εξισωμένων ως προς την αναγνωστική ηλικία με την ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες, λαμβάνεται υπόψη στο μεθοδολογικό σχεδιασμό της παρούσας έρευνας.

#### **Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων: Τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων.**

Τα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων από τη φύση τους απαιτούν οφθαλμικές κινήσεις. Η καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων κατά την εκτέλεση έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων είναι σημαντική γιατί μπορεί να συμπληρώσει τις πληροφορίες που προκύπτουν από τις συμπεριφορικές μετρήσεις (Jones, Branigan, Hatzidaki, & Obregon, 2010· Jones, Obregon, Kelly, & Branigan, 2008). Τα δεδομένα από τις καταγραφές των οφθαλμικών κινήσεων δείχνουν σε ποια ερεθίσματα εστίαστηκε το μάτι του συμμετέχοντα (Jones et al., 2008). Υπολογίζουν ακόμη το χρόνο που μεσολαβεί από τη στιγμή που ο οφθαλμός θα εστιαστεί σε ένα ερέθισμα μέχρι τη στιγμή που θα αρθρώσει το όνομα του ερεθίσματος αυτού (Jones et al., 2008). Επιπρόσθετα, παρέχουν πληροφορίες

για την ταχύτητα κωδικοποίησης και επεξεργασίας των ερεθισμάτων, όπως επίσης και για τον αποτελεσματικό έλεγχο των οφθαλμικών κινήσεων (Al Dahhan, Kirby, Brien, & Munoz, 2016).

Μόνο μία έρευνα διερεύνησε κατά πόσο οι καταγραφές των οφθαλμικών κινήσεων κατά την εκτέλεση έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάκριση των παιδιών με δυσλεξία από τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Η έρευνα αυτή είναι και η μόνη που συμπεριέλαβε τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες που εξισώθηκαν με την πειραματική ομάδα ως προς τις επιδόσεις τους στα αναγνωστικά έργα. Συγκεκριμένα, οι Al Dahhan et al. (2016) χορήγησαν σε 15 παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 9.79 έτη), 15 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 9.67 έτη) και 15 παιδιά που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία (με μέση χρονολογική ηλικία τα 7.34 έτη) με μητρική γλώσσα τα Αγγλικά τέσσερα έργα ταχείας ονομασίας γραμμάτων. Το πρώτο έργο αποτελούσε το πρωτότυπο έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων των Denckla και Rudel (1974) και οι συμμετέχοντες έπρεπε να κατονομάσουν μεγαλοφώνως τα γράμματα a, d, o, p, s, τα οποία επαναλαμβάνονταν δέκα φορές. Στο δεύτερο έργο πραγματοποιήθηκε αντικατάσταση από το πρωτότυπο έργο του γράμματος o με το γράμμα q, γεγονός που επεδίωκε την αύξηση της οπτικής ομοιότητας μεταξύ των γραμμάτων και στο τρίτο έργο πραγματοποιήθηκε αντικατάσταση από το πρωτότυπο έργο του γράμματος o με το γράμμα v, γεγονός που επεδίωκε την αύξηση της φωνολογικής ομοιότητας. Στο τελευταίο έργο πραγματοποιήθηκε αντικατάσταση του γράμματος o με το γράμμα b με σκοπό την αύξηση τόσο της φωνολογικής, όσο και της οπτικής ομοιότητας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν περισσότερες σακκαδικές κινήσεις και περισσότερες κινήσεις παλινδρόμησης σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Οι διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων προσήλωσης δεν ήταν σημαντικές. Δεν ήταν σημαντικές ούτε και οι διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των ομάδων ελέγχου στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης, παρόλο που τα παιδιά με δυσλεξία είχαν την τάση να κάνουν μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Στα έργα που χαρακτηρίζονταν από αυξημένο βαθμό οπτικής ομοιότητας εντοπίστηκαν περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις σε σχέση με τις κινήσεις που εντοπίστηκαν στο πρωτότυπο έργο και στο έργο που χαρακτηριζόταν από αυξημένο βαθμό φωνολογικής ομοιότητας. Οι ερευνητές καταλήγουν ότι τα παιδιά με

δυσλεξία προβαίνουν σε φτωχότερη ορθογραφική επεξεργασία σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους, πράγμα που σημαίνει ότι η αναγνώριση των οπτικών ερεθισμάτων δεν είναι απόλυτα αυτοματοποιημένη με αποτέλεσμα να χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να κωδικοποιήσουν και να επεξεργαστούν το κάθε ερέθισμα (Bowers & NewbyClark, 2002). Τέλος, οι Al Dahhan et al. (2016) εξέτασαν την προβλεπτική ισχύ των διαφόρων οφθαλμικών κινήσεων στην αναγνωστική ικανότητα και βρήκαν ότι η διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης και ο χρόνος παύσης (χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της άρθρωσης δύο διαδοχικών ερεθισμάτων) επεξηγούσαν ένα σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης της αναγνωστικής ικανότητας (14%), ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι ο χρόνος που χρειάζονται οι συμμετέχοντες για να ανακαλέσουν τα ερεθίσματα από τη μνήμη τους αποτελεί το σημαντικότερο δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ικανότητας.

Στη βιβλιογραφία έχει εντοπιστεί ένας μικρός αριθμός ερευνών στις οποίες συμμετείχαν ενήλικες με ιστορικό δυσλεξίας (Al Dahhan et al., 2014· Jones et al., 2008) και οι οποίες καταλήγουν σε παρόμοια αποτελέσματα ως προς: (α) τις διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των ομάδων στον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων (β) τη σημαντική προβλεπτική ικανότητα της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης στην ανάπτυξη της ανάγνωσης και (γ) τη σημασία χορήγησης έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων με αυξημένο βαθμό φωνολογικής και οπτικής ομοιότητας για διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες. Στις ερευνητικές εργασίες με συμμετέχοντες ενήλικες με ιστορικό δυσλεξίας εντοπίστηκαν επιπρόσθετες διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και της ομάδας ελέγχου και οι διαφορές αυτές αφορούσαν τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων, τον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης. Τέλος, στην έρευνα των Jones et al. (2008) για κάθε πειραματική συνθήκη (οπτική και φωνολογική) του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων υπήρχαν δύο επιπρόσθετες συνθήκες και η αναφορά τους κρίνεται σημαντική για μεθοδολογικούς κυρίως λόγους (βλ. Μεθοδολογία). Συγκεκριμένα, η πρώτη συνθήκη προκαλούσε υψηλό βαθμό σύγχυσης στους συμμετέχοντες, ενώ η δεύτερη συνθήκη προκαλούσε χαμηλό βαθμό σύγχυσης στους συμμετέχοντες. Για παράδειγμα, σχετικά με τη φωνολογική συνθήκη στην πρώτη συνθήκη τα γράμματα που ομοιοκαταληκτούσαν ήταν σε διαδοχική θέση, με αποτέλεσμα να προκαλείται μεγάλος βαθμός σύγχυσης στους συμμετέχοντες (π.χ., b-v· k-j). Στη δεύτερη συνθήκη, οι συμμετέχοντες ονομάτιζαν γράμματα τα οποία ομοιοκαταληκτούσαν μεταξύ τους και η θέση των γραμμάτων που ομοιοκαταληκτούσαν επιδίωκε να μειώσει το βαθμό σύγχυσης (π.χ., b-k· v-j). Ο σχεδιασμός αυτός οδήγησε

τους ερευνητές στο συμπέρασμα ότι οι ενήλικες με ιστορικό δυσλεξίας αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ανάκληση και παραγωγή των φωνολογικών κωδικών, όπως επίσης και στην επιλογή των κατάλληλων ορθογραφικών κωδικών ανάμεσα σε παρόμοια οπτικά ερεθίσματα.

Συνοψίζοντας, ένας μικρός αριθμός ερευνητικών εργασιών δείχνει ότι φωνολογικές, ορθογραφικές και σημασιολογικές δεξιότητες επηρεάζουν το χρόνο κατονομασίας των ερεθισμάτων κατά την εκτέλεση έργων ταχείας ονομασίας. Τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες και οι ενήλικες με ιστορικό δυσλεξίας αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στις δεξιότητες αυτές, γεγονός που επεξηγεί την καθυστέρηση που παρατηρείται στο χρόνο άρθρωσης των ερεθισμάτων. Στις περισσότερες ερευνητικές εργασίες, όμως, που έχουν εντοπιστεί μέχρι στιγμής συμμετείχαν ενήλικες με ιστορικό δυσλεξίας, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη διεξαγωγή ερευνητικών εργασιών με συμμετέχοντες παιδιά με δυσλεξία. Οι συμμετέχοντες ακόμη των ερευνητικών αυτών εργασιών είχαν ως μητρική γλώσσα την Αγγλική, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη διεξαγωγή ερευνητικών εργασιών με συμμετέχοντες άτομα που να έχουν ως μητρική, γλώσσα με ένα περισσότερο διαφανές ορθογραφικό σύστημα από αυτό της Αγγλικής. Στην παρούσα έρευνα, λαμβάνουν μέρος παιδιά με δυσλεξία και τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες, γεγονός που αναμένεται να δείξει κατά πόσο τα ευρήματα που παρατηρούνται σε νεαρούς ενήλικες επεκτείνονται και σε παιδιατρικούς πληθυσμούς. Τα παιδιά ακόμη έχουν ως μητρική γλώσσα την Ελληνική, γεγονός που αναμένεται να δείξει κατά πόσο οι διαφορές μεταξύ των παιδιών με δυσλεξία και των ομάδων ελέγχου γενικεύονται και σε γλώσσες με περισσότερο διαφανή ορθογραφικά συστήματα από αυτό της Αγγλικής. Η παρούσα ακόμη εργασία είναι η πρώτη εργασία που εξετάζει την προβλεπτική ισχύ των οφθαλμικών κινήσεων στην ανάπτυξη της ανάγνωσης σε διαφανή ορθογραφικά συστήματα.

#### **Ορθογραφική επεξεργασία: Τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων.**

Η τεχνική καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την αξιολόγηση των ορθογραφικών έργων. Δεν έχουν, όμως, εντοπιστεί έρευνες που μελετούν τις διαφορές μεταξύ παιδιών με δυσλεξία και τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών όσον αφορά στην ορθογραφική επεξεργασία και τη χρήση οφθαλμοκίνησης, με αποτέλεσμα να παραμένει άγνωστος ο τρόπος με τον οποίο συνδέονται οι δεξιότητες αναγνώρισης της λέξης (π.χ., ορθογραφικές δεξιότητες) με τις διαδικασίες ελέγχου των οφθαλμοκινήσεων και της οπτικής προσοχής (Hawelka, Gagl, & Wimmer, 2010). Δεν

εντοπίζονται ακόμη ερευνητικές εργασίες που να εξετάζουν αν ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας, με αποτέλεσμα να παραμένει άγνωστη η προβλεπτική ισχύ των οφθαλμικών κινήσεων του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας στην ανάπτυξη της ανάγνωσης.

Η παρούσα έρευνα εξετάζει κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στις μετρήσεις της οφθαλμοκίνησης των φτωχών αναγνωστών και ικανών αναγνωστών που ανήκουν στην ίδια χρονολογική και αναγνωστική ηλικία κατά την εκτέλεση έργων ορθογραφικής επεξεργασίας. Επιπρόσθετα, εξετάζει κατά πόσο ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας ακόμη και μετά τον έλεγχο της ομάδας και της μη λεκτικής ικανότητας. Το γεγονός αυτό αναμένεται να προσφέρει δεδομένα που καλύπτουν το κενό που εντοπίζεται στη βιβλιογραφία και να συμπληρώσει τα δεδομένα που προέρχονται από τις παραδοσιακές συμπεριφορικές μετρήσεις σε αναφορά με τη σχέση της ορθογραφικής επεξεργασίας και της αναγνωστικής ικανότητας και των συναφών δυσκολιών.

### **Περίληψη της βιβλιογραφικής ανασκόπησης**

Η ανάγνωση αποτελεί μία πολυδιάστατη έννοια (Παπαδόπουλος & Σπανούδης, 2011). Τόσο στις γλώσσες με διαφανή, όσο και στις γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα καθώς και σε διαγλωσσικές έρευνες (Georgiou et al., 2008· Landerl et al., 2013) τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια παρατηρείται μία σημαντική αύξηση των ερευνών που εξετάζουν την επίδραση διαφόρων γνωστικών δεξιοτήτων στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας και την ερμηνεία συναφών αδυναμιών. Οι κυριότερες γνωστικές δεξιότητες, των οποίων η σχέση με την αναγνωστική ικανότητα έχει μελετηθεί συστηματικά, είναι η φωνολογική επίγνωση (π.χ., Kirby et al., 2003), η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (π.χ., Kirby, Georgiou, Martinussen, & Parrila, 2010· Papadopoulos, Spanoudis, & Georgiou, 2016), η ορθογραφική επεξεργασία (π.χ., Cunningham et al., 2001) και σχετικές λειτουργίες επεξεργασίας πληροφοριών (όπως η διαδοχική και ταυτόχρονη επεξεργασία· Das et al., 2000). Ένας μεγάλος αριθμός ερευνητικών εργασιών δείχνει ότι οι παραπάνω γνωστικές και γλωσσικές δεξιότητες είναι σταθερά σημαντικοί δείκτες που σχετίζονται με την αποκωδικοποίηση της λέξης σε προφορικό ή γραπτό λόγο και εμφανίζονται ως σημαντικά σταθεροί δείκτες σε διαφορετικές γλώσσες που ποικίλουν ως προς το βαθμό διαφάνειας του ορθογραφικού τους συστήματος (π.χ., Αγγλικά: Kirby et

al., 2003· Naglieri & Rojahn, 2004· Ελληνικά: Papadopoulos et al., 2009· Ολλανδικά: Verhagen et al., 2008· Φιλανδικά: Lepola et al., 2005· Ιταλικά: Di Filippo et al., 2005· Γερμανικά: Moll et al., 2009). Οι δεξιότητες αυτές λειτουργούν και ως δείκτες για τη διάκριση ομάδων φτωχών και ικανών αναγνωστών εξισωμένων είτε ως προς τη χρονολογική ή ως προς την αναγνωστική ηλικία (π.χ., Georgiou et al., 2010· Landerl & Wimmer, 2000· Papadopoulos, Das, Parrila, & Kirby, 2003· Papadopoulos & Kendeou, 2010).

Παρόλα αυτά, οι περισσότερες έρευνες που μελετούν τις επιδόσεις των φτωχών αναγνωστών στις γνωστικές αυτές λειτουργίες έχουν εστιαστεί κυρίως σε δεδομένα που προκύπτουν από σχετικές συμπεριφορικές μετρήσεις με έμφαση στο χρόνο αντίδρασης και την ακρίβεια εκτέλεσης των έργων από την πλευρά των υποκειμένων (Miller-Shaul & Breznitz, 2004). Οι μετρήσεις αυτές, όμως, παρέχουν πληροφορίες μόνο για το στάδιο εξόδου μετά το πέρας της επεξεργασίας (Breznitz, 2005) και όχι πληροφορίες σχετικές με τη διαδικασία εκτέλεσης ενός έργου. Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στη μελέτη ατομικών και ομαδικών διαφορών τυπικών και μη αναπτυσσόμενων αναγνωστών μέσω της αξιολόγησης σχετικών με την ανάγνωση γνωστικών δεξιοτήτων με τη χρήση Γνωστικών Προκλητών Δυναμικών (Event Related Potentials, ERP) και τεχνικών καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων (Eye-Tracking). Η προσέγγιση αυτή παρέχει τη δυνατότητα για τη συστηματική και συνεχή αξιολόγηση της επεξεργασίας ερεθισμάτων – από την εμφάνιση ενός ερεθίσματος μέχρι την απάντηση – καθιστώντας εφικτό τον προσδιορισμό του σταδίου ή των σταδίων της επεξεργασίας τα οποία επηρεάζονται κατά την εκτέλεση των διαφορετικών έργων (Luck, 2005). Παράλληλα, παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τις ψυχοφυσιολογικές μεταβλητές της ανάγνωσης και αναμένεται να προσφέρει δεδομένα για την καλύτερη ερμηνεία των αναγνωστικών προβλημάτων.

Μόνο ένας μικρός αριθμός ερευνητικών εργασιών έχει εστιαστεί στη μελέτη των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών σε έργα που αξιολογούν με ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις τις παραπάνω γνωστικές δεξιότητες (π.χ., Breznitz, 2003· Jones et al., 2008· Okuhata et al., 2009). Οι περισσότερες μεταξύ αυτών των ερευνών έχουν δείξει ότι η αξιολόγηση των παραπάνω γνωστικών δεξιοτήτων με ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικότερα στην ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών και στη διάκριση των φτωχών από τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες τόσο στις γλώσσες με διαφανή (π.χ., Breznitz, 2002) όσο και στις γλώσσες με αδιαφανή ορθογραφικά συστήματα (π.χ., Jednorog et al., 2010· Jones et al., 2008). Παρόλα αυτά, τα ευρήματά τους περιορίζονται στη σύγκριση φτωχών



αναγνωστών με ομάδες τυπικών αναγνωστών εξισωμένων ως προς τη χρονολογική ηλικία και όχι στη (ταυτόχρονη) σύγκριση φτωχών αναγνωστών με ομάδες τυπικών αναγνωστών εξισωμένων ως προς την αναγνωστική ηλικία (π.χ., Jednorog et al., 2010), με αποτέλεσμα να παραμένει άγνωστο κατά πόσο η δυσλεξία αποτελεί μία διαταραχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ανά ηλικία ή αν τα άτομα με δυσλεξία αντιμετωπίζουν απλώς εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη των εν λόγω γνωστικών λειτουργιών. Παράλληλα, δεν παρέχουν τη δυνατότητα για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις πιθανές αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών (Papadopoulos, Kendeou, Ktisti, & Fella, 2016). Επιπρόσθετα, στις περισσότερες σχετικές έρευνες συμμετείχαν μόνο νεαροί ενήλικες με ιστορικό δυσλεξίας (π.χ., Jones et al., 2008· Okuhata et al., 2009), γεγονός που καθιστά αναγκαία τη διεξαγωγή ερευνητικών εργασιών με παιδιατρικούς πληθυσμούς. Τέλος, το μεγαλύτερο μέρος της σχετικής βιβλιογραφίας συνίσταται σε έρευνες με συμμετέχοντες των οποίων η μητρική γλώσσα είναι τα Αγγλικά, με αποτέλεσμα να προκύπτει η ανάγκη για διεξαγωγή ερευνών με πληθυσμούς που μαθαίνουν να διαβάζουν σε πιο διαφανή ορθογραφικά συστήματα, όπως τα Ελληνικά. Αντίστοιχες εργασίες με μετρήσεις που προκύπτουν σε συμπεριφορικό επίπεδο (π.χ., Landerl & Wimmer, 2008· Leppänen et al., 2008· Papadopoulos, Kendeou et al., 2012· Papadopoulos, Georgiou et al., 2012) έχουν επανειλημμένα τονίσει στη βάση των συμπερασμάτων τους ότι υποθέσεις οι οποίες διατυπώνονται για την αγγλική γλώσσα χρειάζεται απαραίτητως να ελέγχονται και σε γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα. Η γενίκευση των συμπερασμάτων που αφορούν στα αναγνωστικά φαινόμενα από την αγγλική σε άλλες γλώσσες δεν είναι τόσο γραμμική όσο αναμένεται.

Η παρούσα έρευνα εξετάζει κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στην καταγραφή των ERPs και των οφθαλμικών κινήσεων των φτωχών και ικανών αναγνωστών, εξισωμένων ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία, κατά τη συμμετοχή σε διάφορες εργαστηριακές μετρήσεις που αξιολογούν τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, την ορθογραφική επεξεργασία και τη σειριακή και ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών.

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αναμένεται να συμβάλλουν σημαντικά στην κατανόηση των αναγνωστικών δυσκολιών τόσο για θεωρητικούς όσο και πρακτικούς λόγους. Όσον αφορά τη θεωρητική συμβολή, η παρούσα έρευνα (α) εστιάζεται στη σύγκριση φτωχών αναγνωστών με ομάδες τυπικών αναγνωστών εξισωμένων ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία, γεγονός που αναμένεται να συμπληρώσει τα δεδομένα που προέρχονται από τις συμπεριφορικές μετρήσεις σε αναφορά με την

(αιτιώδη) σχέση των παραπάνω γνωστικών και γλωσσικών λειτουργιών και της αναγνωστικής επίδοσης σε φτωχούς και τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες, (β) συμπεριλαμβάνει παιδιά με δυσλεξία και τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες, γεγονός που αναμένεται να δείξει σε πρώτο στάδιο κατά πόσο τα ευρήματα που παρατηρούνται στις συμπεριφορικές μετρήσεις με παιδιατρικούς πληθυσμούς επεκτείνονται και στις ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις και σε δεύτερο στάδιο κατά πόσο τα ευρήματα που παρατηρούνται στις ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις με συμμετέχοντες νεαρούς ενήλικες επεκτείνονται και σε παιδιατρικούς πληθυσμούς και (γ) εστιάζεται στη συμμετοχή ατόμων με μητρική γλώσσα την Ελληνική, γεγονός που αναμένεται να συμπληρώσει τα δεδομένα που προέρχονται από τις συμπεριφορικές μετρήσεις σε αναφορά με την ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών σε διαφανή ορθογραφικά συστήματα.

Όσον αφορά στην πρακτική συμβολή της παρούσας έρευνας, αναμένεται να προσφέρει εναλλακτικές διαδικασίες διάγνωσης αναγνωστικών δυσκολιών σε παιδιατρικούς ελληνόφωνους πληθυσμούς. Η αξιολόγηση των διαφόρων γνωστικών έργων με ηλεκτροφυσιολογικές μεθόδους αναμένεται να βοηθήσει στον εντοπισμό του σταδίου (ή σταδίων) επεξεργασίας τα οποία λειτουργούν ως δείκτες για την ανίχνευση και διάγνωση των ελληνόφωνων φτωχών αναγνωστών. Ο εντοπισμός συγκεκριμένων σταδίων στα οποία παρουσιάζουν αδυναμίες οι φτωχοί αναγνώστες μπορεί να αξιοποιηθεί ακόμη για την ανάπτυξη και εφαρμογή παρεμβατικών προγραμμάτων βασισμένων στις πιθανές αιτιακές σχέσεις μεταξύ των γλωσσικών, γνωστικών και αναγνωστικών λειτουργιών. Τα παρεμβατικά αυτά προγράμματα θα στοχεύουν στην αναβάθμιση των γνωστικών και γλωσσικών λειτουργιών οι οποίες υποστηρίζουν το αναγνωστικό έργο.

### **Σκοπός της παρούσας έρευνας**

Πρωταρχικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών σε μία συστοιχία ηλεκτροφυσιολογικών (οφθαλμοκίνησης) και απεικονιστικών μετρήσεων (προκλητών δυναμικών) κατά τη συμμετοχή τους σε διάφορες εργαστηριακές μετρήσεις που αξιολογούν τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, την ορθογραφική επεξεργασία, την αναγνωστική ικανότητα και δεξιότητες επεξεργασίας πληροφοριών. Το δεύτερο ερώτημα της έρευνας είναι αν ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας μπορούν να προβλέψουν ανεξάρτητα τη διακύμανση της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και

ψευδολέξεων. Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα ερευνητική εργασία επιδιώκει να δώσει απαντήσεις σε τρία ερωτήματα:

(α) Παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών, εξισωμένων ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία, στα προκλητά δυναμικά κατά την εκτέλεση έργων φωνολογικής επίγνωσης, αναγνωστικής ικανότητας και σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών;

(β) Παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών, εξισωμένων ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία, στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων (κινήσεων προσήλωσης, σακκαδικών κινήσεων και κινήσεων παλινδρόμησης) κατά την εκτέλεση έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, ορθογραφικής επεξεργασίας, αναγνωστικής ικανότητας και ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών;

(γ) Μπορεί ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και ορθογραφικής επεξεργασίας να προβλέψουν τη διακύμανση της αναγνωστικής ευχέρειας ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας και της ομάδας;

Οι απαντήσεις στα συγκεκριμένα ερωτήματα αναμένεται να συμπληρώσουν τα δεδομένα που προέρχονται από τις παραδοσιακές συμπεριφορικές μετρήσεις σε αναφορά με τη σχέση των συγκεκριμένων δεξιοτήτων και της αναγνωστικής ικανότητας και να προσφέρουν δεδομένα για την καλύτερη ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών.

### **Ερευνητικές υποθέσεις**

Στη βάση των σχέσεων που έχουν μελετηθεί μεταξύ διαφόρων γνωστικών και γλωσσικών δεξιοτήτων με την αναγνωστική ικανότητα και τις συναφείς δυσκολίες στις γλώσσες με συνεπές ορθογραφικό σύστημα αναμένεται ότι:

(α) θα εντοπιστούν διαφορές στο εύρος και το λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στα έργα που γίνεται καταγραφή των προκλητών δυναμικών.

(β) Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες θα κάνουν περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και κινήσεις παλινδρόμησης και περισσότερες και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις στα έργα που πραγματοποιείται καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων.

(γ) Η διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης θα αποτελεί σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας.

ΑΡΓΥΡΩΝ Ν. ΦΕΛΜΑ

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2****ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ****Συμμετέχοντες**

Το αρχικό δείγμα της έρευνας αποτελείτο από 93 συμμετέχοντες (από 7.70 μέχρι 12.08 ετών). Ακολουθώντας έναν προσεκτικό σχεδιασμό και σύμφωνα πάντα με τους στόχους της έρευνας, εξήντα (60) από τους συμμετέχοντες ( $n=30$  παιδιά Γ' τάξης,  $M.O.=8.26$ ,  $\Sigma.A.=.60$  και  $n=30$  παιδιά Στ' τάξης,  $M.O.=11.24$ ,  $\Sigma.A.=.71$ ) αυτούς έλαβαν μέρος σε όλες τις φάσεις της έρευνας. Συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα επεδίωκε τη δημιουργία τεσσάρων ισάριθμων ομάδων ( $n=15$ ), δυο για κάθε ηλικιακή ομάδα, που να ακολουθούσαν τους βασικούς περιορισμούς της έρευνας. Αναλυτικότερα, οι ομάδες των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες έπρεπε να έχουν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα έργα αναγνωστικής ευχέρειας σε σχέση με αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους και να βρίσκονται στα ίδια επίπεδα με τις επιδόσεις των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στα έργα προσοχής, μη λεκτικής και λεκτικής ικανότητας για να διαπιστωθεί κατά πόσο πληρούσαν τα κριτήρια του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου των Ψυχικών Διαταραχών (DSM-IV, 1994) για αναγνωστικές δυσκολίες. Επιπρόσθετα, η ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έπρεπε να εξισωθεί με την ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και ως προς την αναγνωστική ηλικία. Ακολουθώντας αυτή τη διαδικασία αποκλείστηκαν 33 συμμετέχοντες από την έρευνα.

Όλοι οι συμμετέχοντες μιλούσαν την Ελληνική ως μητρική γλώσσα, ενώ φοιτούσαν στη γενική τάξη. Οι μισοί από τους συμμετέχοντες ελάμβαναν επίσης στήριξη (π.χ., ενίσχυση στην αποκωδικοποίηση απλούστερων κειμένων) σε ειδικές τάξεις. Δε συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα συμμετέχοντες, οι οποίοι αντιμετώπιζαν κάποιο νευρολογικό, αισθητηριακό, συναισθηματικό ή συμπεριφορικό πρόβλημα και συμμετέχοντες οι οποίοι είχαν διαγνωστεί με προβλήματα προσοχής με ή χωρίς υπερκινητικότητα. Επιπρόσθετα, αποκλείστηκαν από το δείγμα παιδιά με γλωσσικά προβλήματα στο επίπεδο του προφορικού λόγου (βλ. αξιολόγηση λεκτικής ικανότητας). Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από σχολεία που συνεργάζονται ερευνητικά με το Πανεπιστήμιο Κύπρου και ανήκαν στο μεσαίο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, από αστικές και ημιαστικές περιοχές.

Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες: (α) την ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη, (β) την ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη (γ) την ομάδα τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη και (δ) την ομάδα τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη (βλ. Πίνακας 1).

Πίνακας 1

*Περιγραφικές μετρήσεις*

	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες Δυσλεξία Γ΄	Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ΄	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ΄	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ΄
<i>Φύλο</i>				
Αγόρια	8	9	11	8
Κορίτσια	7	6	4	7
<i>Ηλικία</i>				
Μήνες	8.30 (0.27)	8.22 (0.81)	11.01 (0.92)	11.47 (0.32)

Για την επιλογή των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες, ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς της Γ΄ και της Στ΄ τάξης να υποδείξουν μαθητές των τάξεών τους που αντιμετώπιζαν δυσκολίες στην ανάγνωση ή/και στη γραφή. Στη συνέχεια, οι μαθητές αυτοί αξιολογήθηκαν με δύο μετρήσεις αναγνωστικής ευχέρειας (ανάγνωσης λέξεων και ψευδολέξεων, Papadopoulos & Spanoudis, 2007), μία μέτρηση λεκτικής (Wechsler, 1992· Ελληνική εκδοχή: Georgas, Paraskevoopoulos, Bezevegis, & Giannitsas, 1997) και μία μέτρηση μη λεκτικής ικανότητας (Naglieri & Das, 1997· στάθμιση στα ελληνικά: Papadopoulos et al., 2008) για να διαπιστωθεί κατά πόσο πληρούσαν τα κριτήρια του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου των Ψυχικών Διαταραχών (DSM-IV, 1994) για αναγνωστικές δυσκολίες. Όσων συμμετεχόντων οι επιδόσεις στα έργα αναγνωστικής ευχέρειας ήταν κατά μία τυπική απόκλιση χαμηλότερες από τις επιδόσεις των συμμετεχόντων με την ίδια χρονολογική ηλικία και στα ίδια επίπεδα με τις επιδόσεις των συνομηλίκων τους στα έργα προσοχής, λεκτικής και μη λεκτικής ικανότητας συμπεριλήφθηκαν στην ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες.

Στη συνέχεια, 15 τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη και 15 τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη εξισώθηκαν με τις ομάδες των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες (Γ΄ και Στ΄ τάξη, αντίστοιχα)

ως προς τη χρονολογική ηλικία. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη εξισώθηκαν με την ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών Γ' τάξης και ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακας 2).

Οι επιδόσεις των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών Γ' και Στ' τάξης στα έργα αναγνωστικής ευχέρειας ήταν με στατιστικά σημαντική διαφορά υψηλότερες από αυτές των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες Γ' και Στ' τάξης, αντίστοιχα. Οι διαφορές στις επιδόσεις των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στα έργα προσοχής, λεκτικής και μη λεκτικής νοημοσύνης δεν ήταν σημαντικές.

Έντυπο συγκατάθεσης συμπληρώθηκε από τους γονείς των παιδιών που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Στο έντυπο συγκατάθεσης υπήρχε λεπτομερής περιγραφή του στόχου, της φιλοσοφίας, της μεθοδολογίας της έρευνας, καθώς και της αναμενόμενης ημερομηνίας ολοκλήρωσης του προγράμματος και του τρόπου διάχυσης των αποτελεσμάτων στους γονείς ή στην ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα. Για τη διεξαγωγή της έρευνας χορηγήθηκε άδεια από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου και από το Κέντρο Εκπαιδευτική Έρευνας και Αξιολόγησης του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού.

Πίνακας 2

Περιγραφικές μετρήσεις και τιμές *F* για Αναγνωστική Ευχέρεια λέξεων και ψευδολέξεων, Λεκτική και μη Λεκτική Ικανότητα και για Επιλεκτική Προσοχή

Μεταβλητές	Ομάδες								Τιμές <i>F</i>
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	
<i>Αναγνωστική Ευχέρεια</i>									
Λέξεων	28.87	(6.35) <sup>2,3,4</sup>	55.67	(8.16) <sup>4</sup>	49.33	(7.22) <sup>4</sup>	65.07	(7.03)	67.80***
Ψευδολέξεων	18.73	(4.15) <sup>2,3,4</sup>	32.20	(4.46) <sup>4</sup>	29.27	(5.68) <sup>4</sup>	39.53	(4.64)	49.13***
<i>Ικανότητα</i>									
Λεκτική	20.73	(4.46) <sup>3,4</sup>	21.33	(4.29) <sup>4</sup>	25.47	(4.79)	27.33	(4.37)	7.64***
Μη Λεκτική	12.87	(3.09)	12.27	(3.37) <sup>4</sup>	16.13	(4.32)	16.13	(3.46)	5.00**
<i>Επιλεκτική Προσοχή</i>									
Έργο 3	0.38	(0.10) <sup>4</sup>	0.38	(0.09) <sup>4</sup>	0.44	(0.10)	0.54	(0.16)	6.28**
Έργο 4	0.15	(0.04) <sup>3,4</sup>	0.15	(0.04) <sup>4</sup>	0.21	(0.06)	0.21	(0.07)	6.58**

*Σημείωση:* Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4; <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .



## Μετρήσεις

### Συμπεριφορικές μετρήσεις.

**Λεκτική ικανότητα.** Για την αξιολόγηση της λεκτικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκε το έργο Λεξιλογίου (Wechsler, 1992· Ελληνική εκδοχή: Georgas et al., 1997). Στο έργο Λεξιλογίου οι συμμετέχοντες έπρεπε να αναφέρουν τον ορισμό της προσλαμβάνουσας λέξης (π.χ., τι σημαίνει η λέξη *άλγο*;). Η χορήγηση του έργου σταματούσε μετά από τέσσερις συνεχόμενες αποτυχίες. Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach's alpha του έργου αυτού είναι 0.81 για τη Γ' και Στ' τάξη (Georgiou et al., 2012).

**Μη λεκτική ικανότητα.** Για την αξιολόγηση της μη λεκτικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκε το έργο Μη Λεκτικών Μήτρων (Naglieri & Das, 1997· στάθμιση στα ελληνικά: Papadopoulos et al., 2008). Το έργο Μη Λεκτικών Μήτρων περιελάμβανε 33 δοκιμές πολλαπλής επιλογής, οι οποίες περιείχαν σχήματα και γεωμετρικά σχέδια. Στα γεωμετρικά σχέδια και στα σχήματα υπήρχε κάποιου είδους λογική ακολουθία ή χωρική σχέση. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να παρατηρήσουν τα σχήματα και τα γεωμετρικά σχέδια και αφού ανακαλύψουν τις σχέσεις μεταξύ τους να επιλέξουν την καλύτερη από τις επιλογές. Η χορήγηση του έργου σταματούσε μετά από τέσσερις συνεχόμενες αποτυχίες. Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach's alpha του έργου αυτού είναι 0.79 και 0.82 για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα (Georgiou et al., 2012).

**Αναγνωστική ικανότητα.** Για την αξιολόγηση της αναγνωστικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκαν δύο μετρήσεις, η αναγνωστική ευχέρεια λέξεων και η αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων. Και στα δύο έργα κατεγράφη ο αριθμός των ορθά αναγνωσμένων λέξεων/ψευδολέξεων εντός του χρονικού διαστήματος των 45 δευτερολέπτων. Στα ορθογραφικά συστήματα με υψηλή αντιστοιχία μεταξύ γραφήματος και φωνήματος η αναγνωστική ικανότητα αξιολογείται καλύτερα στη βάση της ταχύτητας και όχι της ακρίβειας, αφού η ακρίβεια αποκωδικοποίησης των λέξεων φτάνει από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού το ανώτατο όριο αποκωδικοποίησης. Για παράδειγμα, η ακρίβεια ανάγνωσης των Ελληνόφωνων παιδιών έφτασε μέχρι το τέλος της Α' τάξης το 98% για τις πραγματικές λέξεις και το 92% για τις ψευδολέξεις (Papadopoulos, 2001· βλέπε επίσης Seymour et al., 2003, για παρόμοια ευρήματα). Τόσο στο έργο αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων, όσο και στο έργο αναγνωστικής ευχέρειας ψευδολέξεων προηγήθηκε μία δοκιμαστική φάση κατά την οποία οι συμμετέχοντες έπρεπε να διαβάσουν μεγαλοφώνως μία σύντομη λίστα με λέξεις ή ψευδολέξεις.

*Αναγνωστική ευχέρεια λέξεων.* Οι συμμετέχοντες έπρεπε να διαβάσουν μεγαλοφώνως, όσο πιο γρήγορα μπορούσαν μία λίστα με 80 λέξεις (Early Reading Skills Assessment Battery· Papadopoulos & Spanoudis, 2007). Οι λέξεις ακολουθούσαν έναν παραγοντικό σχεδιασμό  $2 \times 2 \times 2$  σε ότι αφορά τη συχνότητα (μεγάλη/μικρή συχνότητα, π.χ., ένα, χαίτη), την κανονικότητα (απλή/ σύνθετη λέξη, π.χ., νησί, γλέντι) και το μέγεθος των λέξεων (δισύλλαβες μέχρι πεντασύλλαβες λέξεις, π.χ., τόξο, ηλεκτρονικός). Οι λέξεις προέρχονταν από τα βιβλία της Γλώσσας που χρησιμοποιούνται στο σχολείο και άρα ενέπιπταν στο ευρύτερο λεξιλόγιο των συμμετεχόντων. Η συχνότητα μίας συγκεκριμένης λέξης καθορίστηκε από τη συχνότητα εμφάνισής της στα βιβλία της Γλώσσας από την Α΄ μέχρι και την Στ΄ τάξη (σύμφωνα με τη βάση δεδομένων των Papadopoulos & Loizou, 2007). Οι λέξεις ήταν στην πλειοψηφία τους ουσιαστικά, με ένα μικρό αριθμό επιθέτων και ρημάτων. Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach's alpha του έργου αυτού είναι 0.92 για τη Γ΄ και Στ΄ τάξη (Papadopoulos et al., 2012).

*Αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων.* Οι συμμετέχοντες έπρεπε να διαβάσουν μεγαλοφώνως, όσο πιο γρήγορα μπορούσαν μία λίστα με 45 ψευδολέξεις (Early Reading Skills Assessment Battery· Papadopoulos & Spanoudis, 2007). Οι ψευδολέξεις προέκυψαν από την αντικατάσταση δύο ή τριών γραμμάτων από την πραγματική λέξη (π.χ., κραβάλι αντί κρεβάτι) ή από την αντιστροφή γραμμάτων εντός της πραγματικής λέξης (π.χ., πάτνα αντί πάντα). Οι πραγματικές λέξεις προέρχονταν από τη βάση δεδομένων των Papadopoulos & Loizou (2007). Το μέγεθος των λέξεων αυξανόταν βαθμιαία (από δισύλλαβες σε πεντασύλλαβες). Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach's alpha του έργου αυτού είναι 0.89 για τη Γ΄ και Στ΄ τάξη (Papadopoulos et al., 2012).

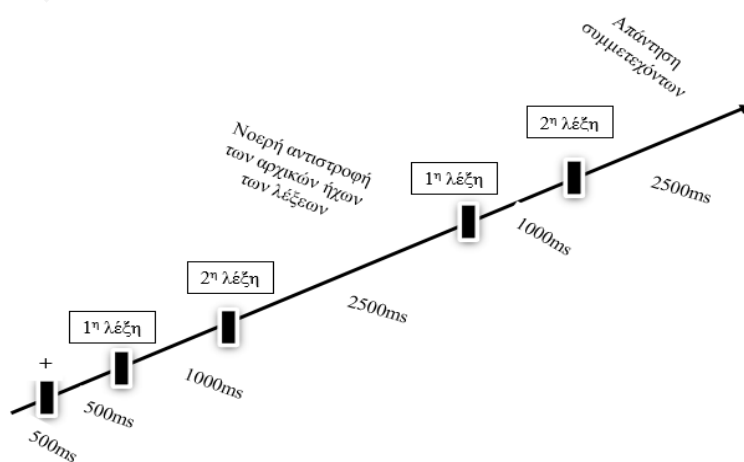
**Προσοχή.** Για την αξιολόγηση της προσοχής χρησιμοποιήθηκε το έργο Ανίχνευσης Αριθμών (έργο επιλεκτικής προσοχής· Naglieri & Das, 1997· στάθμιση στα ελληνικά: Papadopoulos et al., 2008). Στο έργο αυτό οι συμμετέχοντες έβλεπαν σε μία σελίδα σειρές με αριθμούς και έπρεπε να υπογραμμίσουν μόνο τους αριθμούς που ήταν γραμμένοι με μία συγκεκριμένη μορφή. Το έργο αποτελείτο από δύο δοκιμές. Στην πρώτη δοκιμή, οι αριθμοί-στόχος ήταν τα ψηφία “1,” “2” και “3” και οι συμμετέχοντες έπρεπε να τα υπογραμμίσουν μόνο στην περίπτωση που παρουσιάζονταν με έντονη γραμματοσειρά. Στη δεύτερη δοκιμή, οι συμμετέχοντες έπρεπε να υπογραμμίσουν τα ψηφία “1,” “2” και “3” που παρουσιάζονταν με απλό κανονικό χρωματισμό και τα ψηφία “4,” “5” και “6” που παρουσιάζονταν με έντονη γραμματοσειρά. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να αγνοήσουν τους αριθμούς που παρουσιάζονταν με οποιαδήποτε άλλη μορφή και τους αριθμούς που δεν αποτελούσαν στόχο. Μέγιστος χρόνος ολοκλήρωσης της κάθε δοκιμής ήταν τα 90

δευτερόλεπτα. Και στις δύο δοκιμές η βαθμολογία (ratio score) προέκυπτε από τη διαίρεση του χρόνου ολοκλήρωσης της δοκιμής με τον αριθμό των ορθών απαντήσεων των συμμετεχόντων. Προηγήθηκαν δύο δοκιμαστικές φάσεις, μία για κάθε δοκιμή, οι οποίες περιελάμβαναν δύο σειρές με αριθμούς. Ο συντελεστής αξιοπιστίας Cronbach's alpha του έργου αυτού είναι 0.70 και 0.71 για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα (Papadopoulos et al., 2008).

### Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις

**Φωνολογική επίγνωση.** Για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης χρησιμοποιήθηκαν τα έργα αφαίρεσης αρχικού και τελικού φωνήματος και παραδρομής γλώσσας (προσαρμογή από τους Papadopoulos et al., 2012, για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας).

**Έργο παραδρομής γλώσσας.** Στο έργο παραδρομής γλώσσας οι συμμετέχοντες άκουγαν αρχικά δύο λέξεις (λέξεις-στόχος) και έπρεπε να σκεφτούν εντός 2500ms ποιες λέξεις σχηματίζονταν μετά την αντιστροφή των αρχικών ήχων των δύο αυτών λέξεων. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες άκουγαν ακόμη δύο λέξεις (λέξεις-απάντηση) και πατώντας συγκεκριμένα πλήκτρα του πληκτρολογίου έπρεπε να δηλώσουν κατά πόσο οι προσλαμβάνουσες αυτές λέξεις αποτελούσαν ή όχι τις λέξεις που σχηματίζονταν μετά την αντιστροφή των αρχικών ήχων των λέξεων-στόχος. Στην περίπτωση που οι προσλαμβάνουσες λέξεις αποτελούσαν τις λέξεις που προέκυπταν από την αντιστροφή των αρχικών ήχων των λέξεων-στόχος, οι συμμετέχοντες πατούσαν το πλήκτρο Α. Στην αντίθετη περίπτωση οι συμμετέχοντες πατούσαν το πλήκτρο L. Μέγιστος χρόνος απάντησης ήταν τα 2500ms (βλ. Διάγραμμα 1).

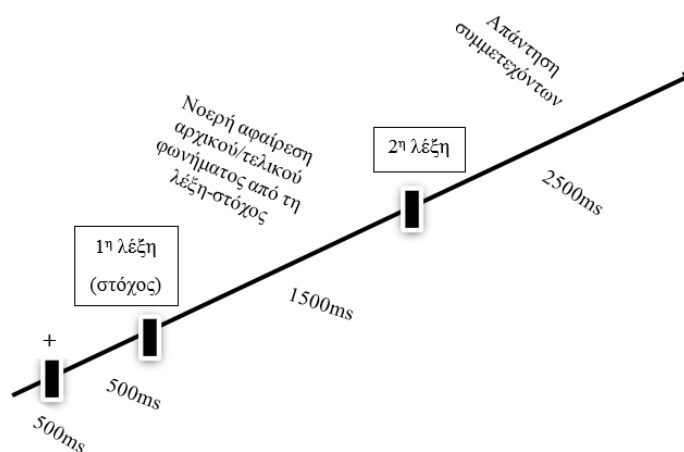


Διάγραμμα 1: Σχηματική περιγραφή του έργου παραδρομής γλώσσας

Οι προσλαμβάνουσες λέξεις διακρίνονταν σε δύο επίπεδα δυσκολίας, με βάση την πολυπλοκότητα της δομής της πρώτης συλλαβής τους. Στο πρώτο επίπεδο δυσκολίας, η δομή της πρώτης συλλαβής των δισύλλαβων και τρισύλλαβων λέξεων ήταν ΣΦ ή ΦΣ (π.χ., μήλο/ξύδι). Στο δεύτερο επίπεδο δυσκολίας η δομή της πρώτης συλλαβής των δισύλλαβων και τρισύλλαβων λέξεων ήταν ΣΣΦ (π.χ., πλύση/κλάσμα).

Το έργο παραδρομή γλώσσας περιελάμβανε 60 ζευγάρια λέξεων. Οι μισές προσλαμβάνουσες λέξεις αποτελούσαν ορθές και πραγματικές λέξεις που σχηματίζονταν μετά την αντιστροφή των αρχικών ήχων των λέξεων, ενώ οι υπόλοιπες προσλαμβάνουσες λέξεις αποτελούσαν μη ορθές λέξεις που σχηματίζονταν μετά την αντιστροφή των αρχικών ήχων των λέξεων. Προηγήθηκε μία δοκιμαστική φάση, η οποία περιελάμβανε πέντε ζευγάρια λέξεων. Η σειρά των προσλαμβάνουσων λέξεων ήταν σταθερή για όλους τους συμμετέχοντες.

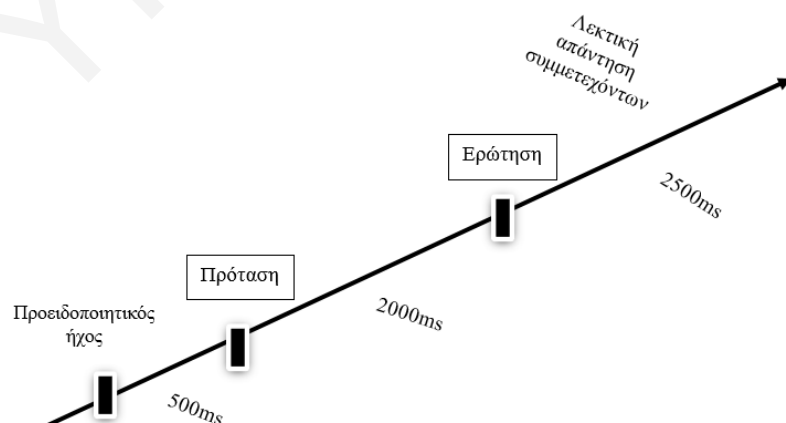
*Έργο αφαίρεσης αρχικού και τελικού φωνήματος.* Στο έργο αφαίρεσης φωνήματος οι συμμετέχοντες άκουγαν αρχικά μία λέξη (λέξη-στόχος) και έπρεπε να σκεφτούν εντός 1500ms ποια λέξη σχηματιζόταν μετά τη διαγραφή ενός συγκεκριμένου φωνήματος (αρχικό ή τελικό φώνημα) από τη λέξη-στόχος. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες άκουγαν μία δεύτερη λέξη και έπρεπε πατώντας συγκεκριμένα πλήκτρα του πληκτρολογίου να δηλώσουν κατά πόσο η προσλαμβάνουσα αυτή λέξη αποτελούσε ή όχι τη λέξη που σχηματιζόταν μετά τη διαγραφή ενός συγκεκριμένου φωνήματος από τη λέξη-στόχος. Στην περίπτωση που η προσλαμβάνουσα λέξη αποτελούσε τη λέξη που σχηματιζόταν από τη διαγραφή του συγκεκριμένου φωνήματος, οι συμμετέχοντες πατούσαν το πλήκτρο A. Στην αντίθετη περίπτωση, οι συμμετέχοντες πατούσαν το πλήκτρο L. Μέγιστος χρόνος απάντησης ήταν τα 2500ms (βλ. Διάγραμμα 2).



Διάγραμμα 2: Σχηματική περιγραφή του έργου αφαίρεσης αρχικού και τελικού φωνήματος

Το έργο αφαίρεσης φωνήματος περιελάμβανε 100 λέξεις. Οι μισές προσλαμβάνουσες λέξεις αποτελούσαν τις ορθές λέξεις που σχηματίζονταν μετά την αφαίρεση ενός φωνήματος από τις λέξεις-στόχος, ενώ οι υπόλοιπες προσλαμβάνουσες λέξεις αποτελούσαν λανθασμένες ή μη πραγματικές λέξεις που σχηματίζονταν μετά την αφαίρεση ενός φωνήματος από τις λέξεις-στόχος. Προηγήθηκε μία δοκιμαστική φάση, η οποία περιελάμβανε πέντε λέξεις-στόχος. Η σειρά των προσλαμβάνουσων λέξεων ήταν σταθερή για όλους τους συμμετέχοντες.

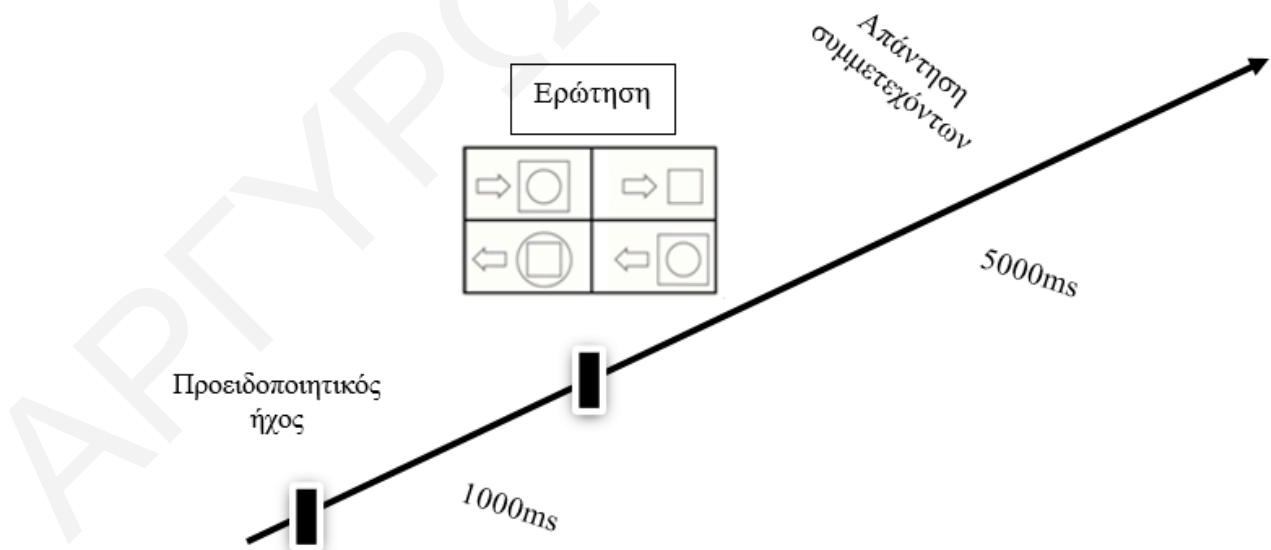
**Έργο Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών.** Για την αξιολόγηση της Σειριακής Επεξεργασίας χρησιμοποιήθηκε το έργο Ερωτήσεων-Απαντήσεων (ηλεκτρονική προσαρμογή από το Das-Naglieri Cognitive Assessment System, DN-CAS· Naglieri & Das, 1997· στάθμιση στα ελληνικά: Papadopoulos et al., 2008). Οι συμμετέχοντες καλούνταν αφότου ακούσουν προσεκτικά προτάσεις που δεν είχαν σημασιολογική συνοχή και των οποίων οι όροι (Υποκείμενο-Ρήμα-Αντικείμενο) είχαν αντικατασταθεί με λέξεις που σχετίζονταν με χρώματα, να απαντήσουν σε σχετικές με τις προτάσεις ερωτήσεις (π.χ., *Το μπλε κιτρινίζει το πράσινο. Ποιος κιτρινίζει;*). Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να βασιστούν στη συντακτική δομή και όχι στο νόημα των προτάσεων για να απαντήσουν στις ερωτήσεις. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να πατήσουν ένα συγκεκριμένο πλήκτρο του πληκτρολογίου (SPACE) μόλις ήταν έτοιμοι να απαντήσουν λεκτικά στην ερώτηση που τους υποβλήθηκε. Η κύρια ερευνήτρια πατούσε το πλήκτρο Q στην περίπτωση που οι απαντήσεις των συμμετεχόντων ήταν ορθές και το πλήκτρο Z στην περίπτωση που οι απαντήσεις των συμμετεχόντων ήταν λανθασμένες. Μέγιστος χρόνος απάντησης ήταν τα 2500ms (βλ. Διάγραμμα 3).



Διάγραμμα 3: Σχηματική περιγραφή του έργου Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών

Το έργο περιελάμβανε συνολικά 100 προτάσεις με τις ερωτήσεις τους. Στη βάση της συντακτικής και γραμματικής δομής τους, οι μισές προτάσεις είχαν απλή δομή (Υποκείμενο-Ρήμα-Αντικείμενο), ενώ οι υπόλοιπες προτάσεις είχαν σύνθετη δομή (Υποκείμενο-Υποκείμενο-Ρήμα-Αντικείμενο ή Υποκείμενο-Ρήμα-Αντικείμενο-Αντικείμενο). Προηγήθηκε δοκιμαστική φάση, η οποία περιελάμβανε δύο ερωτήσεις.

**Έργο Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών.** Για την αξιολόγηση της ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε το έργο Οπτικοχωρικών Σχέσεων (π.χ., Papadopoulos et al., 2008). Το έργο αυτό απαιτούσε τόσο την επεξεργασία όσο και την αποθήκευση οπτικοχωρικών πληροφοριών. Η επεξεργασία που χρειάζεται είναι ανάλογη με την επεξεργασία που απαιτείται από την κεντρική εκτελεστική μονάδα και το οπτικοχωρικό σημειωματάριο στο μοντέλο του Baddeley (Baddeley, 2007· Baddeley & Hitch, 1974). Το έργο Οπτικοχωρικών Σχέσεων απαιτούσε τη σύνθεση ξεχωριστών στοιχείων για τη δημιουργία ενός ενιαίου συνόλου και ως εκ τούτου μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την αξιολόγηση της βραχύχρονης ή της εργαζόμενης μνήμης (Naglieri, 1999). Στο έργο αυτό οι συμμετέχοντες έπρεπε να απαντήσουν λεκτικά ποια από τις τέσσερις εικόνες αποτελούσε την απάντηση στην ερώτηση που τους είχε υποβληθεί (π.χ., Ποια εικόνα δείχνει ένα βέλος να σημαδεύει ένα κύκλο, που βρίσκεται μέσα σε ένα τετράγωνο;). Μέγιστος χρόνος απάντησης ήταν τα 5000 ms (βλ. Διάγραμμα 4).



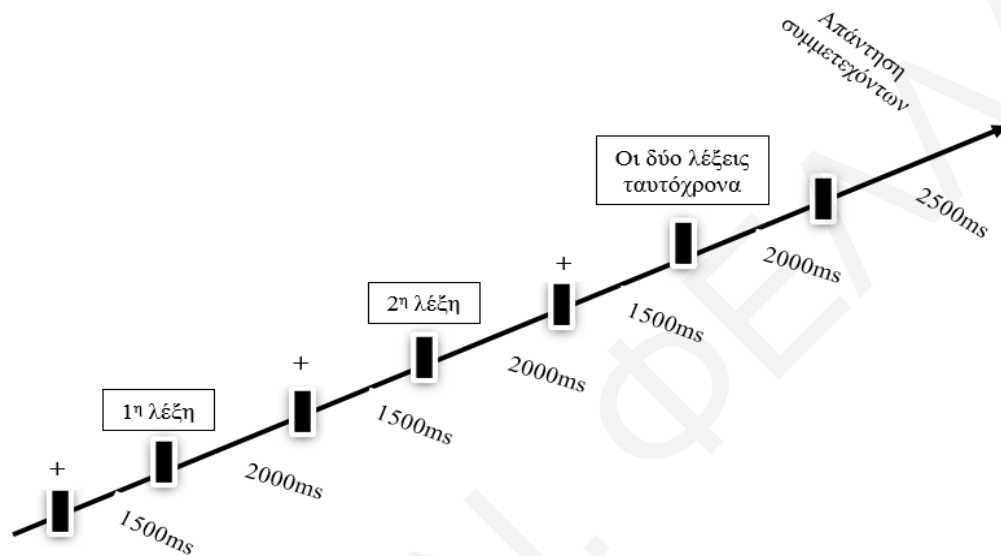
Διάγραμμα 4: Σχηματική περιγραφή του έργου Ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών

Το έργο αποτελείτο συνολικά από 27 ερωτήσεις, των οποίων ο βαθμός δυσκολίας αυξανόταν βαθμιαία. Στις πρώτες δέκα δοκιμές οι εικόνες παρουσίαζαν πρόσωπα και αντικείμενα, ενώ στις υπόλοιπες δοκιμές οι εικόνες παρουσίαζαν μόνο γεωμετρικά σχήματα. Προηγήθηκε δοκιμαστική φάση, η οποία περιελάμβανε μία δοκιμή. Οι ερωτήσεις ήταν οι ίδιες με αυτές που χρησιμοποιούνται στην έντυπη μορφή του έργου *Οπτικοχωρικών Σχέσεων*.

**Έργο ορθογραφικής επεξεργασίας.** Για την αξιολόγηση της ορθογραφικής επεξεργασίας χρησιμοποιήθηκε το έργο ορθογραφικής επιλογής (προσαρμογή από τους Papadopoulos et al., 2009 για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας). Στο έργο αυτό παρουσιαζόταν στο κέντρο της οθόνης μία λέξη και παρέμενε στην οθόνη για 2000ms. Ακολούθως, η λέξη αυτή εξαφανιζόταν και παρουσιαζόταν μία δεύτερη λέξη, η οποία παρέμενε στην οθόνη για το ίδιο χρονικό διάστημα (2000ms). Στη συνέχεια, οι δύο αυτές λέξεις παρουσιάζονταν ταυτόχρονα στην οθόνη του υπολογιστή (μία στην αριστερή και μία στη δεξιά πλευρά της οθόνης) και οι συμμετέχοντες έπρεπε πατώντας συγκεκριμένο πλήκτρο του πληκτρολογίου να δηλώσουν ποια από τις λέξεις αποτελούσε την ορθογραφημένη λέξη. Οι συμμετέχοντες πατούσαν το πλήκτρο A αν η ορθογραφημένη λέξη παρουσιάζόταν στην αριστερή πλευρά της οθόνης και το πλήκτρο L αν η ορθογραφημένη λέξη παρουσιάζόταν στη δεξιά πλευρά της οθόνης. Μέγιστος χρόνος απάντησης ήταν τα 2500ms.

Το έργο περιελάμβανε 102 ζευγάρια λέξεων. Η μία από τις δύο λέξεις είχε την ίδια φωνολογική απόδοση με την ορθογραφημένη λέξη, αλλά ήταν ανορθόγραφη (π.χ., παίρνω, πέρνω). Συγκεκριμένα, η ανορθόγραφη λέξη διέφερε από την ορθογραφημένη λέξη είτε ως προς ένα φωνήεν (π.χ., χόρος, χώρος), είτε ως προς ένα σύμφωνο (θάρρος, θάρος), ή ως προς ένα δίψηφο φωνήεν ή σύμφωνο (π.χ., ποίημα, πήμα· αγγελία, αγκελία). Οι Loizidou-Ieridou, Masterson, και Hanley (2010) υποστηρίζουν ότι οι ανορθόγραφες λέξεις των παιδιών του δημοτικού σχολείου (Α΄- Ε΄ τάξη), παρόλο που έχουν την ίδια φωνολογική απόδοση με την ορθογραφημένη λέξη, εντούτοις χαρακτηρίζονται από λάθη αντικατάστασης φωνήματος (π.χ., εκκλισία). Σε μικρότερο βαθμό εντοπίζονται και ανορθόγραφες λέξεις που είναι μεν φωνολογικά ορθές, αλλά χαρακτηρίζονται από λάθη αντικατάστασης συμφώνου (π.χ., εκλησία). Οι λέξεις που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες διέφεραν ως προς τη συχνότητα (πολυσύχναστες, ολιγосύχναστες) και ως προς τον αριθμό συλλαβών (από δισύλλαβες μέχρι επτασύλλαβες λέξεις).

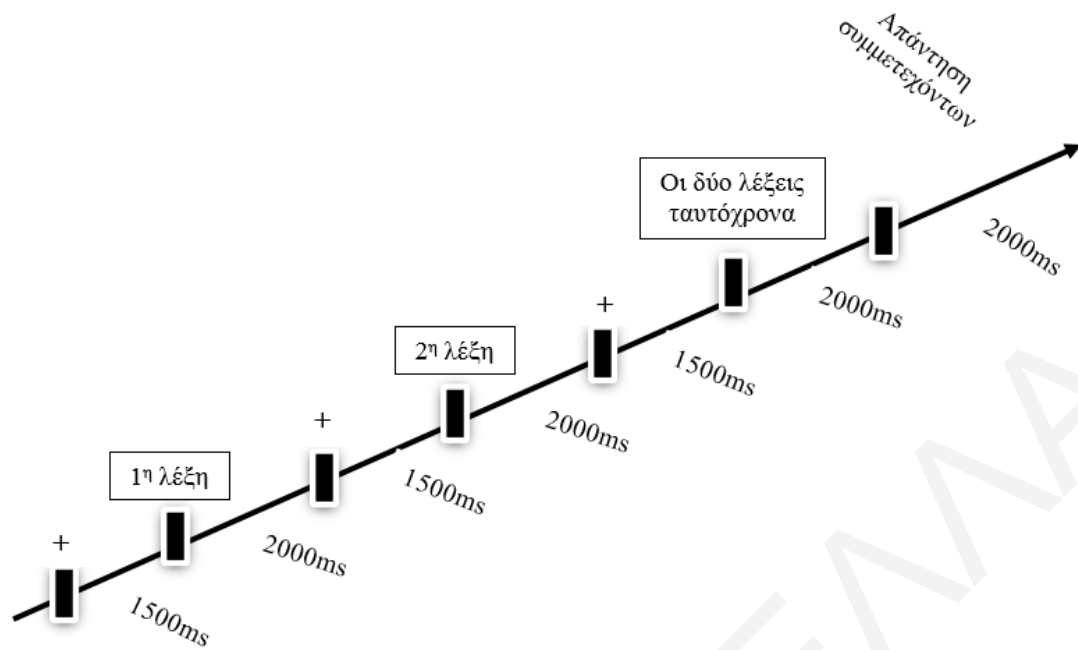
Οι λέξεις του έργου προέρχονταν από τα βιβλία της Γλώσσας που χρησιμοποιούνται στο σχολείο και άρα ενέπιπταν στο ευρύτερο λεξιλόγιο των συμμετεχόντων. Η συχνότητα μίας συγκεκριμένης λέξης καθορίστηκε από τη συχνότητα εμφάνισης της στα βιβλία της Γλώσσας από την Α΄ μέχρι και την Στ΄ τάξη (σύμφωνα με τη βάση δεδομένων των Papadopoulos & Loizou, 2007). Προηγήθηκε δοκιμαστική φάση, η οποία περιελάμβανε πέντε ζευγάρια λέξεων.



Διάγραμμα 5: Σχηματική περιγραφή του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας

**Έργο αναγνωστικής ικανότητας.** Για την αξιολόγηση της αναγνωστικής ικανότητας χρησιμοποιήθηκε το έργο ανάγνωσης πραγματικών λέξεων (προσαρμογή από τους Papadopoulos et al., 2009 για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας). Στο έργο αυτό παρουσιαζόταν στο κέντρο της οθόνης μία λέξη και παρέμενε στην οθόνη για 2000ms. Ακολούθως, η λέξη αυτή εξαφανιζόταν και εμφανιζόταν μία δεύτερη λέξη, η οποία παρέμενε στην οθόνη για το ίδιο χρονικό διάστημα (2000ms). Η μία εκ των δύο λέξεων δεν ήταν πραγματική. Στη συνέχεια, οι δύο λέξεις αυτές παρουσιάζονταν ταυτόχρονα στην οθόνη (μία στην αριστερή και μία στη δεξιά πλευρά της οθόνης) και οι συμμετέχοντες πατώντας συγκεκριμένο πλήκτρο του πληκτρολογίου έπρεπε να δηλώσουν ποια από τις λέξεις αποτελούσε την πραγματική λέξη. Οι συμμετέχοντες πατούσαν το πλήκτρο A, αν η πραγματική λέξη παρουσιαζόταν στην αριστερή πλευρά της οθόνης και το πλήκτρο L, αν η πραγματική λέξη παρουσιαζόταν στη δεξιά πλευρά της οθόνης. Μέγιστος χρόνος απάντησης ήταν τα 2000ms. (βλ. Διάγραμμα 6).





Διάγραμμα 6: Σχηματική περιγραφή του έργου αναγνωστικής ικανότητας

Το έργο περιελάμβανε 240 ζευγάρια λέξεων-ψευδολέξεων. Για κάθε πραγματική λέξη υπήρχαν τρεις κατηγορίες ψευδολέξεων. Η πρώτη ψευδολέξη προέκυπτε από την αντιστροφή γραμμάτων εντός της πραγματικής λέξης. Η δεύτερη ψευδολέξη προέκυπτε από την παράλειψη γράμματος από την πραγματική λέξη. Η τρίτη ψευδολέξη προέκυπτε από την αντικατάσταση γράμματος από την πραγματική λέξη. Για παράδειγμα, για τη λέξη *κυκλοφοριακής* προέκυπταν οι ψευδολέξεις *κυκλοφοριακής*, *κυλοφοριακής*, *κυκλοφοριανής*. Οι Protopapas et al. (2013) αναφέρουν ότι οι ανορθόγραφες λέξεις των παιδιών (Γ' - Δ' τάξη δημοτικού σχολείου και Α' Γυμνασίου) που περιείχαν φωνολογικά λάθη (λάθη που επηρεάζουν την προφορά των λέξεων) χαρακτηρίζονται κυρίως λάθη αντικατάστασης, παράλειψης ή αντιστροφής γραφημάτων εντός της πραγματικής λέξης. Για παράδειγμα, τα παιδιά που έλαβαν μέρος στην έρευνα των Protopapas et al. (2013) έκαναν 136 λάθη αντικατάστασης, 136 λάθη παράλειψης και 114 λάθη αντιστροφής γραμμάτων κατά τη συγγραφή 22 λέξεων με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης.

Οι λέξεις διέφεραν ως προς τη συχνότητα (πολυσύχναστες, ολιγосύχναστες) και ως προς τον αριθμό συλλαβών (από δυσύλλαβες μέχρι επτασύλλαβες λέξεις). Οι λέξεις του έργου προέρχονταν από τα βιβλία της Γλώσσας που χρησιμοποιούνται στο σχολείο και άρα ενέπιπταν στο ευρύτερο λεξιλόγιο των συμμετεχόντων. Η συχνότητα μίας συγκεκριμένης λέξης καθορίστηκε από τη συχνότητα εμφάνισης της στα βιβλία της Γλώσσας από την Α' μέχρι και την Στ' τάξη (σύμφωνα με τη βάση δεδομένων των

Papadopoulos & Loizou, 2007). Προηγήθηκε δοκιμαστική φάση η οποία περιελάμβανε πέντε ζευγάρια λέξεων.

**Έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων.** Στο έργο αυτό οι συμμετέχοντες έπρεπε να ονοματίσουν μεγαλοφώνως μία σειρά από γράμματα (σύνολο πέντε γραμμάτων), τα οποία βρίσκονταν σε διάταξη πέντε σειρών με δέκα ερεθίσματα ανά σειρά (10 επαναλήψεις ανά γράμμα). Ένα από τα γράμματα, το /α/, αποτελούσε ουδέτερο ερέθισμα. Το ουδέτερο ερέθισμα δεν ομοιοκαταληκτούσε, ούτε έμοιαζε οπτικά με τα υπόλοιπα τέσσερα γράμματα που καλούνταν να ονοματίσουν οι συμμετέχοντες.

Το έργο αποτελείτο από δύο πειραματικές συνθήκες: τη φωνολογική και την οπτική συνθήκη. Στη φωνολογική συνθήκη υπήρχαν γράμματα, τα οποία ομοιοκαταληκτούσαν μεταξύ τους (π.χ., β-θ· ε-υ) και στην οπτική συνθήκη υπήρχαν γράμματα τα οποία έμοιαζαν μεταξύ τους οπτικά (π.χ., ζ-ξ· ρ-φ). Για κάθε πειραματική συνθήκη υπήρχαν δύο επιπρόσθετες συνθήκες. Σε κάθε ζευγάρι, η πρώτη συνθήκη προκαλούσε υψηλό βαθμό σύγχυσης στους συμμετέχοντες, ενώ η δεύτερη συνθήκη προκαλούσε χαμηλό βαθμό σύγχυσης στους συμμετέχοντες. Αναλυτικότερα, σχετικά με τη φωνολογική συνθήκη στην πρώτη συνθήκη τα γράμματα που ομοιοκαταληκτούσαν παρουσιάζονταν σε διαδοχική θέση, δημιουργώντας υψηλό βαθμό σύγχυσης στους συμμετέχοντες (π.χ., β-θ· ε-υ). Στη δεύτερη συνθήκη η θέση των γραμμάτων που ομοιοκαταληκτούσαν ήταν τέτοια ώστε να μειώνεται ο βαθμός σύγχυσης των γραμμάτων από την πλευρά των συμμετεχόντων (π.χ., β-ε· θ-υ). Σχετικά με την οπτική συνθήκη, στην πρώτη συνθήκη τα γράμματα έμοιαζαν μεταξύ τους οπτικά, δημιουργώντας υψηλό βαθμό σύγχυσης στους συμμετέχοντες (π.χ., ζ-ξ· ρ-φ). Στη δεύτερη συνθήκη, οι συμμετέχοντες έπρεπε να ονοματίσουν τα ίδια ακριβώς γράμματα και στην ίδια σειρά με εκείνα στην πρώτη συνθήκη, με τη διαφορά ότι τα γράμματα στη συνθήκη αυτή ήταν κεφαλαία και όχι μικρά (π.χ., Ζ-Ξ· Ρ-Φ). Ο σχεδιασμός αυτός μείωνε το βαθμό σύγχυσης των γραμμάτων από την πλευρά των συμμετεχόντων.

Στο έργο αυτό παρουσιάζόταν στο κέντρο της οθόνης ένας σταυρός και παρέμενε στην οθόνη για 1500ms. Ακολούθως, ο σταυρός αυτός εξαφανιζόταν και στην οθόνη παρουσιάζόταν μία από τις κάρτες του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Η κύρια ερευνήτρια πατούσε συγκεκριμένο πλήκτρο του πληκτρολογίου (SPACE), μόλις οι συμμετέχοντες ολοκλήρωναν την κατονομασία του τελευταίου γράμματος της κάρτας. Πριν από κάθε υπό-συνθήκη προηγείτο δοκιμαστική φάση κατά την οποία οι

συμμετέχοντες κλήθηκαν να ονοματίσουν μεγαλοφώνως τα τέσσερα γράμματα-στόχος και το ουδέτερο ερέθισμα (βλ. Διάγραμμα 7).

<b>Φωνολογική συνθήκη – αυξημένος βαθμός σύγχυσης</b>								
β	θ	α	ε	υ	α	υ	ε	θ (κλπ.)
<b>Φωνολογική συνθήκη – μειωμένος βαθμός σύγχυσης</b>								
β	ε	α	θ	υ	α	υ	θ	ε (κλπ.)
<b>Οπτική συνθήκη – αυξημένος βαθμός σύγχυσης</b>								
ζ	ξ	α	ρ	φ	α	φ	ρ	ξ (κλπ.)
<b>Οπτική συνθήκη – μειωμένος βαθμός σύγχυσης</b>								
Ζ	Ξ	Α	Ρ	Φ	Α	Φ	Ρ	Ξ (κλπ.)

Διάγραμμα 7: Δείγμα σειρών από τις δύο συνθήκες (φωνολογική και οπτική) του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων

### Διαδικασία

Ύστερα από την έγκριση της σχετικής έρευνας από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου, η διαδικασία συλλογής περιλάμβανε τρεις φάσεις με τις ακόλουθες δράσεις. Στην πρώτη φάση, κοινοποιήθηκε η διεξαγωγή της έρευνας στην τοπική κοινωνία, μέσω ηλεκτρονικού μηνύματος που εστάλη στις επαφές του Παγκύπριου Συνδέσμου Δυσλεξίας και της Παγκύπριας Σχολής Γονέων με σκοπό την ενημέρωση των μελών τους για τη διεξαγωγή της έρευνας και την εξεύρεση του δείγματος. Σχετική κοινοποίηση έγινε και στο εβδομαδιαίο ηλεκτρονικό ενημερωτικό δελτίο του Πανεπιστημίου Κύπρου, η οποία κατέληγε σε ανοικτή πρόσκληση για συμμετοχή στην έρευνα. Επειδή το δείγμα που προέκυψε από τις παραπάνω επαφές δεν ήταν επαρκές, υποβλήθηκε επίσης πρόταση για αξιολόγηση στο Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης με σκοπό την έγκριση της έρευνας από το Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού (ΥΠΠ), με τη δυνατότητα εξεύρεσης επιπρόσθετου δείγματος απευθείας από τα δημόσια σχολεία. Μετά την έγκριση του ΥΠΠ, οι διευθύνσεις 40 σχολείων της επαρχίας Λευκωσίας έλαβαν σχετική επιστολή και το έντυπο συγκατάθεσης για συμμετοχή στην έρευνα, το οποίο προώθησαν στους μαθητές τους.

Στη δεύτερη φάση, τα παιδιά των οποίων οι γονείς είχαν δώσει τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή τους στην έρευνα, εξετάστηκαν σε μία σειρά από γνωστικά, γλωσσικά και αναγνωστικά έργα, με σκοπό να επαληθευτεί με μετρήσιμα κριτήρια κατά πόσο παρουσίαζαν ή όχι αναγνωστικές δυσκολίες. Όσες από τις περιπτώσεις ικανοποιούσαν τα κριτήρια για τη συμμετοχή τους στην έρευνα, συμπεριλήφθηκαν σε μία από τις τέσσερις πειραματικές ομάδες (τις ομάδες των συμμετεχόντων με προβλήματα στην ανάγνωση ή τις ομάδες των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών). Η προκαταρκτική αυτή συνάντηση, διάρκειας 40 λεπτών, διεξήχθη στο Κέντρο Εφαρμοσμένης Νευροεπιστήμης στο Πανεπιστήμιο Κύπρου, ύστερα από συνεννόηση με τους γονείς και εκτός των ωρών του σχολικού προγράμματος (απογευματινές ώρες ή σαββατοκύριακα).

Στην τρίτη φάση, οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν ατομικά σε μία συστοιχία αναγνωστικών, γνωστικών και γλωσσικών έργων μέσω της χρήσης ηλεκτροφυσιολογικών μεθόδων (γνωστικών προκλητών δυναμικών και τεχνικών καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων). Η συνολική αξιολόγηση διήρκεσε δύο συναντήσεις των 90 λεπτών. Τα πρώτα 30 λεπτά της κάθε συνάντησης αφιερώθηκαν στην προετοιμασία των συμμετεχόντων (π.χ., τοποθέτηση ειδικού καπέλου και εφαρμογή ηλεκτροδίων) ενώ τα υπόλοιπα 60 λεπτά χορηγήθηκαν τα διάφορα έργα μέσω της χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή. Παρομοίως, οι συναντήσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν στο Κέντρο Εφαρμοσμένης Νευροεπιστήμης, απογευματινές ώρες ή σαββατοκύριακα. Στην πρώτη συνάντηση χορηγήθηκαν τα φωνολογικά έργα και το έργο σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών. Στη δεύτερη συνάντηση χορηγήθηκαν τα έργα αναγνωστικής ικανότητας, ορθογραφικής επεξεργασίας, ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Η σειρά χορήγησης των έργων ήταν σταθερή για όλους τους συμμετέχοντες.

Κατά τη διάρκεια της χορήγησης των έργων που αξιολογήθηκαν με ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις, οι συμμετέχοντες κάθονταν σε μία αναπαυτική καρέκλα, η οποία βρισκόταν σε απόσταση 60cm από την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή (σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης, βλ. EyeLink 100 Plus, User Manual). Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να παραμείνουν ήσυχοι κατά τη διάρκεια της εξέτασης, να αποφεύγουν τις σωματικές κινήσεις, καθώς και τις υπερβολικές οφθαλμοκινήσεις και τα βλεφαρίσματα. Για την αποφυγή των κινήσεων του κεφαλιού, το κεφάλι των συμμετεχόντων σταθεροποιήθηκε τοποθετώντας το πηγούνι των συμμετεχόντων σε κατάλληλη μπάρα στήριξης (chin rest). Η μπάρα στήριξης χρησιμοποιήθηκε τόσο κατά την καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων, όσο και κατά την καταγραφή των προκλητών

δυναμικών, με εξαίρεση το έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων που απαιτούσε άρθρωση. Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής φάσης των έργων οι συμμετέχοντες εκπαιδεύτηκαν να αποφεύγουν τις άσκοπες οφθαλμικές κινήσεις. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες εκπαιδεύτηκαν να εστιάζουν το βλέμμα τους στο κέντρο της οθόνης, να ανοιγοκλείνουν τα μάτια τους κυρίως κατά την παραμονή του σταυρού στην οθόνη και να περιορίσουν τις μετατοπίσεις των οφθαλμών σε σημεία της οθόνης που ενέπιπταν μακριά από τις περιοχές ενδιαφέροντος (περιοχές που περιείχαν σχετικές με τα έργα λέξεις ή εικόνες). Η δοκιμαστική φάση των έργων επαναλαμβανόταν μέχρις ότου να εκτελεστούν πιστά οι οδηγίες από τους συμμετέχοντες.

#### **Διαδικασία καταγραφής των Προκλητών Δυναμικών.**

Η καταγραφή των ηλεκτροεγκεφαλογραφημάτων πραγματοποιήθηκε από 64 ενεργά ηλεκτρόδια μέσω του συστήματος BioSemi Active-two (BioSemi, Amsterdam, Netherlands). Η καταγραφή γινόταν με ρυθμό δειγματοληψίας 512Hz. Η καταγραφή ήταν συνεχής σε όλη τη διάρκεια του πειράματος. Τα ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν στο ειδικό καπέλο, το οποίο είχε από προηγουμένως εφαρμοστεί στο κεφάλι των συμμετεχόντων και οι υποδοχείς του οποίου είχαν γεμίσει με ένα ηλεκτρολύτη gel χρησιμοποιώντας μία ειδική πλαστική σύριγγα. Η πλήρης διάταξη των ηλεκτροδίων έγινε σύμφωνα με το Παγκόσμιο σύστημα 10/20 (Jasper, 1958) στις θέσεις Fp1, Fpz, Fp2, AF7, AF3, AFz, AF4, AF8, F7, F5, F3, F1, Fz, F2, F4, F6, F8, Ft7, Fc5, Fc3, Fc1, Fcz, Fc2, Fc4, Fc6, Ft8, T7, C5, C3, C1, Cz, C2, C4, C6, T8, Tr7, Cp5, Cp3, Cp1, Cpz, Cp2, Cp4, Cp6, Tr8, P9, P7, P5, P3, P1, Pz, P2, P4, P6, P8, P10, PO7, PO5, POz, PO4, PO8, O1, Oz, O2 και Iz. Δεν τέθηκε κάποιο ηλεκτρόδιο ως αναφερόμενο, για το λόγο του ότι το σύστημα της BIOSEMI είναι το μοναδικό στον κόσμο που δε χρειάζεται εξ αρχής να έχει κάποιο καλώδιο ως αναφερόμενο. Τέλος, παρόλο που πραγματοποιήθηκε εκπαίδευση των συμμετεχόντων για αποφυγή των ακούσιων οφθαλμικών κινήσεων, εντούτοις σε υστερότερο από την καταγραφή χρόνο και αφού τα ψηφιακά σήματα των μετρήσεων αποθηκεύτηκαν στο δίσκο του υπολογιστή (offline), εντοπίστηκαν και αφαιρέθηκαν μέσω συγκεκριμένων αλγορίθμων (βλ. άρθρο των Parra, Spence, Gerson, & Sajda, 2005) συγκεκριμένες οφθαλμικές κινήσεις (άνοιγμα-κλείσιμο των βλεφάρων, σακκαδικές κινήσεις αριστερά-δεξιά και σακκαδικές κινήσεις πάνω-κάτω) που προκαλούσαν θόρυβο στα δεδομένα.

#### **Διαδικασία καταγραφής των οφθαλμικών κινήσεων.**

Οι καταγραφές των οφθαλμικών κινήσεων πραγματοποιήθηκαν μέσω του ανιχνευτή οφθαλμικών κινήσεων EyeLink 1000 Plus (<http://www.sr->

[research.com/mount\\_tower.html](https://research.com/mount_tower.html)), της κατηγορίας βιντεο-ανιχνευτών, με συχνότητα δειγματοληψίας 500Hz.

Το κεφάλι των συμμετεχόντων ευθυγραμμίστηκε με το κέντρο προβολής της οθόνης προβολής ερεθισμάτων και σταθεροποιήθηκε τοποθετώντας το πηγούνι των συμμετεχόντων σε κατάλληλη μπάρα στήριξης (chin rest). Στη συνέχεια, έγινε ρύθμιση της απομακρυσμένης κάμερας με τέτοιο τρόπο (Remote Camera), ώστε να δίνεται ευκρινής εικόνα των οφθαλμών και των ορίων της κόρης.

Η διαδικασία άρχιζε με τη διαδικασία ρύθμισης των καμερών. Επελέγη η μονόφθαλμη καταγραφή, με εστίαση στο δεξί μάτι, εξαιτίας του νεαρού της ηλικίας των συμμετεχόντων. Η απεικόνιση των οφθαλμών ήταν όσο το δυνατόν ευκρινέστερη, κάτι το οποίο σημαίνει ότι η τοποθέτηση των καμερών καταγραφής έγινε με τέτοιο τρόπο μπροστά από τους οφθαλμούς του συμμετέχοντα, ώστε η κόρη και το όριο κερατοειδή – σκληρού να βρίσκονται στο κέντρο της εικόνας. Τα όρια απεικόνισης της κόρης των συμμετεχόντων ήταν μεταξύ 75-110a και του κερατοειδή δεν υπερέβαιναν τα 240a (EyeLink 1000 Plus, User Manual). Στη συνέχεια ακολουθούσε η διαδικασία βαθμονόμησης (calibration), όπως επίσης και ο έλεγχος της αξιοπιστίας της βαθμονόμησης (validation). Κατά τις διαδικασίες βαθμονόμησης και ελέγχου της αξιοπιστίας της βαθμονόμησης προβαλλόταν σε διαφορετικά σημεία της οθόνης διαδοχικά ένας μικρός στόχος και ζητείτο από τους συμμετέχοντες να σταθεροποιήσουν το βλέμμα τους σε αυτούς (Zoccolan, Graham, & Cox, 2010). Τέλος, παρόλο που κατά τη δοκιμαστική φάση των έργων οι συμμετέχοντες εκπαιδεύτηκαν να αποφεύγουν τις μετατοπίσεις των οφθαλμών σε σημεία της οθόνης που απείχαν από τις περιοχές ενδιαφέροντος, εντούτοις σε υστερότερο από την καταγραφή χρόνο πραγματοποιήθηκε διαγραφή των κινήσεων προσήλωσης που είχαν μικρή διάρκεια (όπως τεχνικά ή σφάλματα πρόβλεψης, βλ. Αποτελέσματα) και έγινε ομαλοποίηση των δεδομένων μέσω μετασχηματισμών (LOG transformations, βλ. στη συνέχεια).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### Προεπεξεργασία δεδομένων

Σε πρώτη φάση, πραγματοποιήθηκε προκαταρκτικός έλεγχος για τον εντοπισμό ακραίων τιμών στις διάφορες μετρήσεις της έρευνας. Για την αντικατάσταση μίας ακραίας τιμής επελέγη η μέθοδος ομαλοποίησης των δεδομένων με βάση τη μεγαλύτερη ή τη μικρότερη επόμενη τιμή. Συγκεκριμένα, οι ακραίες τιμές αντικαταστάθηκαν με τις αριθμητικές τιμές των μετρήσεων με τους αντίστοιχους λογαρίθμους (LOG transformations· βλ. όπως Papadopoulos et al., 2012). Επιπρόσθετα, στα έργα που πραγματοποιήθηκε καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων έγινε ομαλοποίηση των κινήσεων προσήλωσης με σκοπό τη διατήρηση μόνο των κινήσεων προσήλωσης που η διάρκειά τους ενέπιπτε στα χρονικά όρια που ορίζεται στη σχετική βιβλιογραφία (μέση διάρκεια κατά την ανάγνωση = 200-250ms· βλ. Rayner, 1998). Συγκεκριμένα, διαγράφηκαν όσες κινήσεις προσήλωσης είχαν διάρκεια μικρότερη των 100ms (π.χ., Prado et al., 2007). Η μικρή διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης μπορεί να αποδοθεί σε σφάλματα πρόβλεψης (anticipation errors· βλ. επίσης Papadopoulos, Georgiou, Deng, & Das, 2017).

#### Οφθαλμικές κινήσεις.

Η επεξεργασία των δεδομένων από τις οφθαλμικές κινήσεις πραγματοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση των μετρήσεων και αφού τα δεδομένα αποθηκεύτηκαν στο δίσκο του υπολογιστή (offline). Η επεξεργασία των οφθαλμικών κινήσεων έγινε στο περιβάλλον του EyeLink Data Viewer (<http://www.sr-research.com/dv.html>). Το πρόγραμμα εντόπισε δύο είδη οφθαλμικών κινήσεων: τις κινήσεις προσήλωσης και τις σακκαδικές κινήσεις. Οι κινήσεις προσήλωσης απεικονίστηκαν με έναν κύκλο στον οποίο αναγραφόταν η χρονική διάρκεια της κίνησης. Οι σακκαδικές κινήσεις απεικονίστηκαν με μία γραμμή, η οποία είχε ένα τόξο στην άκρη της, που υποδείκνυε την κατεύθυνση της σακκαδικής κίνησης. Όσες σακκαδικές κινήσεις είχαν κατεύθυνση από δεξιά προς αριστερά και κατευθύνονταν σε Περιοχές Ενδιαφέροντος (από το αντίστοιχο αγγλικό Area of Interest - AOI) που προηγήθηκαν ενός συγκεκριμένου ερεθίσματος ονομάστηκαν κινήσεις παλινδρόμησης.

#### Καταγραφή προκλητών δυναμικών.

Η ψηφιακή επεξεργασία και η απεικόνιση των δεδομένων από τα ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα έγινε σε υστερότερο από την καταγραφή χρόνο και αφού τα

ψηφιακά σήματα των μετρήσεων αποθηκεύτηκαν στο δίσκο του υπολογιστή (offline). Η επεξεργασία του σήματος των μετρήσεων έγινε στο περιβάλλον της MATLAB (<http://www.mathworks.com>). Σε πρώτη φάση, πραγματοποιήθηκε φιλτράρισμα των δεδομένων με τη χρήση υπερπαρατού φίλτρου με συχνότητα αποκοπής 1.5Hz με σκοπό την αφαίρεση της οποιασδήποτε ολίσθησης (DC drifts· Christoforou, Christou-Champri, Constantinidou, & Theodorou, 2015). Ακολούθως, πραγματοποιήθηκε και φιλτράρισμα των δεδομένων με τη χρήση φίλτρων με συχνότητα αποκοπής 50 και 100Hz που είχε ως στόχο την ελαχιστοποίηση των παρεμβάσεων (power-line interference· Christoforou et al., 2015).

Κατά τη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων έγινε ο εντοπισμός διαφόρων μη εγκεφαλικών δραστηριοτήτων που πιθανότατα επηρέασαν την καταγραφή των ηλεκτροεγκεφαλογραφημάτων. Συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν τρία είδη οφθαλμικών τεχνικών σφαλμάτων (άνοιγμα-κλείσιμο των βλεφάρων, σακκαδικές κινήσεις αριστερά-δεξιά και σακκαδικές κινήσεις πάνω-κάτω). Σε όσα δεδομένα εντοπίστηκαν τα συγκεκριμένα οφθαλμικά τεχνικά σφάλματα, εφαρμόστηκε η μέθοδος των Parra et al. (2005) για την απομάκρυνσή τους. Πριν την αφαίρεση των οφθαλμικών τεχνικών σφαλμάτων, προηγήθηκε και οπτική επιβεβαίωση κατά πόσο το κάθε οφθαλμικό σφάλμα ακολουθούσε την πρωτοτυπική εμφάνιση των οφθαλμικών τεχνικών σφαλμάτων.

#### **Επιλογή αναλύσεων.**

Η παρούσα έρευνα εξέτασε κατά πόσο υπήρχαν διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών σε μία συστοιχία ηλεκτροφυσιολογικών μετρήσεων κατά την εκτέλεση διαφόρων αναγνωστικών, γνωστικών και γλωσσικών έργων. Συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα διερεύνησε κατά πόσο υπήρχαν διαφορές στην καταγραφή των προκλητών δυναμικών και των οφθαλμικών κινήσεων των φτωχών και ικανών αναγνωστών, εξισωμένων ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία, κατά τη συμμετοχή σε διάφορες εργαστηριακές μετρήσεις που αξιολογούσαν τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, την ορθογραφική επεξεργασία, την αναγνωστική ικανότητα και τη σειριακή και ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών. Κατά την ανάλυση των δεδομένων παρουσιάζονται αρχικά οι χρόνοι και οι τιμές ακρίβειας εκτέλεσης συνολικά για κάθε έργο και στη συνέχεια οι επιμέρους τιμές για τον καλύτερο έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας.

Πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή σε όλες τις αναλύσεις τη μεταβλητή ομάδα (x4). Οι



εξαρτημένες μεταβλητές αφορούσαν τον τύπο καταγραφής των μετρήσεων (καταγραφή της ακρίβειας/χρόνου εκτέλεσης του έργου ή καταγραφή των προκλητών δυναμικών/οφθαλμικών κινήσεων). Στα έργα που πραγματοποιήθηκε καταγραφή των προκλητών δυναμικών εξαρτημένες μεταβλητές αποτελούσαν το ύψος, το εύρος<sup>1</sup> και ο λανθάνοντας χρόνος των διαφόρων κυματομορφών. Στα έργα που πραγματοποιήθηκε καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων εξαρτημένες μεταβλητές αποτελούσαν ο αριθμός και η διάρκεια των διαφόρων κινήσεων (κινήσεων προσήλωσης, κινήσεων παλινδρόμησης και σακκαδικών κινήσεων). Επιπρόσθετα, σε όλα τα έργα εξαρτημένες μεταβλητές αποτελούσαν ο χρόνος και η ακρίβεια εκτέλεσης των έργων από τους συμμετέχοντες. Στα έργα αναγνωστικής ικανότητας και ορθογραφικής επεξεργασίας κρίθηκε αναγκαίος ο διαχωρισμός των κινήσεων προσήλωσης σε αρχικές κινήσεις προσήλωσης (η διάρκεια της πρώτης κίνησης προσήλωσης που εντοπίστηκε στην κάθε λέξη) και σε συνολικές κινήσεις προσήλωσης (η διάρκεια όλων των κινήσεων προσήλωσης που εντοπίστηκαν στην κάθε λέξη). Η διάρκεια της αρχικής κίνησης προσήλωσης αντικατοπτρίζει μία πρώιμη αναγνώριση της λέξης (Rau, Moll, Snowling, & Landerl, 2015), ενώ η διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης περιλαμβάνει όλα τα στάδια που εκτελούνται μέχρι την αναγνώριση της λέξης, συμπεριλαμβανομένου και του σταδίου της ενεργοποίησης του νοήματος της λέξης (Juhasz & Rayner, 2003· Reichle, Pollatsek, Fisher, & Rayner, 1998).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι πριν από τις πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης έγινε διόρθωση κατά Bonferroni (Bonferroni's correction), σύμφωνα με την οποία εάν κατά την ανάλυση των δεδομένων μιας μελέτης πρόκειται να διεξαχθούν  $n$  έλεγχοι, τότε η συνολική τιμή  $\alpha$  (για όλους τους ελέγχους της ανάλυσης) διαιρείται με το συνολικό αριθμό των ελέγχων, που είναι ίσος με  $n$  (*familywise error rate correction*, Field, 2000). Η διόρθωση αυτή χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της διόγκωσης του Αθροιστικού Σφάλματος Τύπου I.

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας υπολογίστηκε συμπληρωματικά ο δείκτης επίδρασης « $d$ » του Cohen ( $d$ -effects). Η χρήση του δείκτη επίδρασης  $d$  επιτρέπει τη σύγκριση των ομάδων στη βάση όχι μόνο του μέσου όρου, αλλά και της τιμής της σχετικής απόκλισης, αφού στον τύπο υπολογισμού του δείκτη επίδρασης  $d$  η διαφορά των μέσων όρων των δύο ομάδων διαιρείται με την τιμή της τυπικής απόκλισης που έχει υπολογιστεί για τις ομάδες. Τιμές του δείκτη επίδρασης  $d$  μεγαλύτερες από 0.80 δείχνουν

<sup>1</sup> Στο κείμενο οι όροι ύψος και εύρος αξιοποιούνται εναλλακτικά στο κείμενο αναφορικά με την ένταση των διαφόρων κυματομορφών.

πως η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων είναι μεγαλύτερη από μία Σχετική Απόκλιση (1 Σ.Α.), που σημαίνει ότι η διαφορά μεταξύ των ομάδων είναι στατιστικά σημαντική.

### **Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων-Χρόνος και ακρίβειας εκτέλεσης**

#### **Φωνολογική συνθήκη.**

**Συνθήκη Υψηλού Βαθμού Σύγχυσης.** Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.357,  $F(6,110) = 12.33$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .40$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων, έδειξε σημαντική επίδραση της μεταβλητής ομάδας για τις εξαρτημένες μεταβλητές ακρίβεια εκτέλεσης ( $F(3,56) = 5.58$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ ), αριθμός λαθών ( $F(3,56) = 5.58$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ ) και ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 24.13$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .56$ ). Ακολούθως έγιναν κατά ζεύγη συγκρίσεις και ανάλυση των δεικτών επίδρασης, για τον έλεγχο του μεγέθους της διαφοράς μεταξύ των ομάδων, ανεξαρτήτως του μεγέθους του δείγματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη είχε σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις ( $d=1.38$ ) και έκανε περισσότερα λάθη ( $d=1.38$ ) στη φωνολογική συνθήκη του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη ονομάτιζε σημαντικά πιο αργά τα γράμματα που ομοιοκαταληκτούσαν και είχαν υψηλό βαθμό σύγχυσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.38$ ). Σε αντίθεση, μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους δεν επισημάνθηκαν σημαντικές διαφορές στην ακρίβεια ( $d=.50$ ) και το χρόνο εκτέλεσης του έργου ( $d=.63$ ). Τέλος, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις ( $d=.80$ ), έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη ( $d=.80$ ) και ονομάτιζαν σημαντικά πιο γρήγορα ( $d=1.14$ ) τα γράμματα που ομοιοκαταληκτούσαν και είχαν υψηλό βαθμό σύγχυσης σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακα 3).

**Συνθήκη Χαμηλού Βαθμού Σύγχυσης.** Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.500,  $F(6,110) = 7.61$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .29$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για την ακρίβεια εκτέλεσης ( $F(3,56) = 5.15$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ), τον αριθμό των λαθών ( $F(3,56) = 5.15$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 17.65$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .49$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη είχε

σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις ( $d=.94$ ) και έκανε περισσότερα λάθη ( $d=.94$ ) στη φωνολογική συνθήκη του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη χρειάζονταν σημαντικά περισσότερο χρόνο για να ονοματίσουν τα γράμματα που ομοιοκαταληκτούσαν μεταξύ τους και είχαν χαμηλό βαθμό σύγχυσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία ( $d=1.26$ ). Δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ή ως προς την αναγνωστική ηλικία στις μετρήσεις της φωνολογικής συνθήκης του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (βλ. Πίνακα 3).

### **Οπτική συνθήκη.**

**Συνθήκη Υψηλού Βαθμού Σύγχυσης.** Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.480,  $F(6,110) = 8.14$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .31$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των λαθών ( $F(3,56) = 5.28$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ), την ακρίβεια ( $F(3,56) = 5.28$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης του έργου ( $F(3,56) = 17.61$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .49$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερα λάθη και συνεπώς είχε χαμηλότερη επίδοση σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους στην οπτική συνθήκη του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων ( $d=1.26$ ). Οι διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον αριθμό των λαθών και στην ακρίβεια εκτέλεσης του έργου δεν ήταν σημαντικές ( $d=.34$ ). Σχετικά με το χρόνο εκτέλεσης του έργου, οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις χρειάζονταν σημαντικά περισσότερο χρόνο για να ονοματίσουν τα γράμματα που έμοιαζαν μεταξύ τους οπτικά και είχαν υψηλό βαθμό σύγχυσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.16$  και  $d=1.60$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα). Δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των συμμετεχόντων που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία στις διάφορες μετρήσεις του έργου (βλ. Πίνακα 3).

**Συνθήκη χαμηλού βαθμού σύγχυσης.** Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.444,  $F(6,110) = 9.17$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .33$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική

επίδραση για τον αριθμό των λαθών ( $F(3,56) = 2.87, p < .05, \eta^2 = .13$ ), την ακρίβεια ( $F(3,56) = 2.87, p < .05, \eta^2 = .13$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης του έργου ( $F(3,56) = 19.30, p < .001, \eta^2 = .51$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και οι τιμές επίδρασης έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στο χρόνο εκτέλεσης του έργου. Η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη χρειαζόταν σημαντικά περισσότερο χρόνο για να ονοματίσει τα γράμματα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ( $d=1.38$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακόμη ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν περισσότερα λάθη ( $d=0.96$ ) και χρειαζόνταν σημαντικά περισσότερο χρόνο ( $d=2.04$ ) για να ονοματίσουν τα γράμματα που έμοιαζαν μεταξύ τους οπτικά και είχαν χαμηλό βαθμό σύγχυσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Οι υπόλοιπες ζευγαρωτές αναλύσεις δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στις διάφορες μετρήσεις του έργου (βλ. Πίνακα 3).

Πίνακας 3

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις συμπεριφορικές μετρήσεις του έργου Ταχείας Ονομασίας Ερεθισμάτων

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'					
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>3-4</sup>	
<i>Φωνολογική συνθήκη/ Υψηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αριθμός Λαθών	1.47	(1.51) <sup>2,4</sup>	0.00	(0.00)	1.38	0.80	(1.42)	0.80	0.27	(0.46)	0.50	5.58**
Ακρίβεια	48.53	(1.51) <sup>2,4</sup>	50.00	(0.00)	1.38	49.20	(1.42)	0.80	49.73	(0.46)	0.50	5.58**
Ταχύτητα	47.92	(9.51) <sup>2,3,4</sup>	38.66	(6.38) <sup>3,4</sup>	1.14	32.23	(4.81)	1.14	29.61	(3.32)	0.63	24.13***
<i>Φωνολογική συνθήκη/ Χαμηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αριθμός λαθών	2.13	(1.60) <sup>2,3,4</sup>	0.80	(1.21)	0.94	0.87	(1.13)	0.05	0.60	(0.63)	0.29	5.15**
Ακρίβεια	47.87	(1.60) <sup>2,3,4</sup>	49.20	(1.21)	0.94	49.13	(1.13)	0.05	49.40	(0.63)	0.29	5.15**
Ταχύτητα	51.58	(12.70) <sup>2,3,4</sup>	38.87	(6.58)	1.26	35.31	(4.31)	0.64	32.33	(4.57)	0.67	17.62***
<i>Οπτική συνθήκη/ Υψηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αριθμός λαθών	6.60	(3.33) <sup>4</sup>	5.27	(4.04)	0.34	5.73	(3.83) <sup>4</sup>	0.13	2.07	(1.53)	1.26	5.28**
Ακρίβεια	43.40	(3.33) <sup>4</sup>	44.73	(4.04)	0.34	44.27	(3.83) <sup>4</sup>	0.12	47.93	(1.53)	1.26	5.28**
Ταχύτητα	64.42	(13.87) <sup>2,3,4</sup>	50.37	(10.11) <sup>4</sup>	1.16	49.28	(7.99) <sup>4</sup>	0.12	38.46	(5.25)	1.60	17.61***
<i>Οπτική συνθήκη/ Χαμηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αριθμός λαθών	3.93	(2.71)	3.67	(2.61)	0.10	3.80	(2.96)	0.05	1.67	(1.05)	0.96	2.87*
Ακρίβεια	46.07	(2.71)	46.33	(2.61)	0.10	46.20	(2.96)	0.05	48.33	(1.05)	0.96	2.87*
Ταχύτητα	56.41	(10.95) <sup>2,3,4</sup>	43.56	(7.37) <sup>4</sup>	1.38	42.29	(7.18)	0.24	34.69	(5.14)	2.04	19.30***

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1· \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

**Φωνολογική επίγνωση- Χρόνος και ακρίβειας εκτέλεσης****Αφαίρεση αρχικού φωνήματος.**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.732,  $F(6,110) = 3.09$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ ). Εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για την ακρίβεια ( $F(3,56) = 6.48$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 4.08$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$ ) του έργου. Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη ( $d=1.06$ ) και χρειάζονταν περισσότερο χρόνο ( $d=.90$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους για να αναγνωρίσουν κατά πόσο η προσλαμβάνουσα λέξη αποτελούσε τη λέξη που σχηματιζόταν από την αφαίρεση του αρχικού φωνήματος της λέξης-στόχος. Δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ή ως προς την αναγνωστική ηλικία στις μετρήσεις ταχύτητας και ακρίβειας του έργου αφαίρεσης αρχικού φωνήματος (βλ. Πίνακα 4).

**Αφαίρεση τελικού φωνήματος.**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.713,  $F(6,110) = 3.38$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .16$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τις εξαρτημένες μεταβλητές ακρίβεια ( $F(3,56) = 5.47$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ ) και ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 3.37$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$ ). Παρόλο που οι κατά ζεύγη συγκρίσεις δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στις μετρήσεις του έργου αφαίρεσης τελικού φωνήματος, εντούτοις η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη στην προσπάθειά τους να αναγνωρίσουν κατά πόσο η προσλαμβάνουσα λέξη αποτελούσε ή όχι τη λέξη που σχηματιζόταν από την αφαίρεση του τελικού φωνήματος από τη λέξη-στόχος σε σχέση με την ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους ( $d=.86$ ). Οι διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των ομάδων ελέγχου που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική και την αναγνωστική ηλικία στις μετρήσεις του έργου αφαίρεσης τελικού φωνήματος δεν ήταν σημαντικές (βλ. Πίνακα 4).

**Έργο παραδρομής γλώσσας.**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.560,  $F(6,110) = 6.18$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .25$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για την ακρίβεια ( $F(3,56) = 12.89$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .41$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 6.73$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .27$ ) του έργου παραδρομής γλώσσας. Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη ( $d=1.51$ ) και χρειάζονταν περισσότερο χρόνο ( $d=1.29$ ) για να αναγνωρίσουν κατά πόσο οι προσλαμβάνουσες λέξεις αποτελούσαν τις λέξεις που σχηματίζονταν από την αντιστροφή των αρχικών ήχων των λέξεων-στόχος σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Η ανάλυση επίδρασης έδειξε ακόμη ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερα λάθη σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους στο έργο παραδρομής γλώσσας. Δεν εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στις μετρήσεις του έργου παραδρομής γλώσσας (βλ. Πίνακα 4).

Πίνακας 4

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις μετρήσεις των έργων Φωνολογικής επίγνωσης

Μεταβλητές	Ομάδες										Τιμές F	
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'					
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)		d <sup>3-4</sup>
<i>Αφαίρεση Αρχικού</i>												
Ακρίβεια	74.73	(15.41) <sup>2,3,4</sup>	87.67	(7.90)	1.06	86.07	(11.90)	0.16	92.20	(8.30)	0.60	6.48**
Ταχύτητα	190.77	(27.94) <sup>2,4</sup>	166.90	(24.97)	0.90	168.86	(27.83)	0.07	162.94	(11.06)	0.28	4.08*
<i>Αφαίρεση Τελικού</i>												
Ακρίβεια	69.53	(19.62) <sup>3,4</sup>	83.33	(11.46)	0.86	83.93	(17.45)	0.04	90.40	(5.04)	0.50	5.47**
Ταχύτητα	205.23	(28.07) <sup>3</sup>	184.45	(30.87)	0.70	176.19	(26.76)	0.29	179.28	(24.20)	0.12	3.37*
<i>Παραδρομή γλώσσας</i>												
Ακρίβεια	23.40	(7.73) <sup>2,3,4</sup>	35.27	(7.99)	1.51	33.13	(12.22) <sup>4</sup>	0.21	43.67	(7.07)	1.06	12.89***
Ταχύτητα	138.14	(15.39) <sup>2,3,4</sup>	120.26	(12.08)	1.29	122.84	(18.04)	0.17	116.26	(10.37)	0.45	6.73**

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .



**Ορθογραφική επεξεργασία- Χρόνος και ακρίβειας εκτέλεσης**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για τη μεταβλητή ομάδα (Wilks' Lambda=.387,  $F(6,110) = 11.16, p < .001, \eta^2 = .38$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για την ακρίβεια ( $F(3,56) = 25.89, p < .001, \eta^2 = .58$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 13.03, p < .001, \eta^2 = .41$ ) του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας. Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.64$  και  $d=1.09$  για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα). Η ανάλυση επίδρασης έδειξε ακόμη ότι οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες χρειάζονταν σημαντικά περισσότερο χρόνο για να εντοπίσουν την ορθογραφημένη λέξη σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=.81$  και  $d=.74$  για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα). Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στην ακρίβεια και ταχύτητα εκτέλεσης του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας (βλ. Πίνακα 5).

**Αναγνωστική ικανότητα- Χρόνος και ακρίβειας εκτέλεσης**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για τη μεταβλητή ομάδα (Wilks' Lambda=.398,  $F(6,110) = 10.72, p < .001, \eta^2 = .37$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για την ακρίβεια ( $F(3,56) = 22.62, p < .001, \eta^2 = .55$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 10.88, p < .001, \eta^2 = .37$ ) του έργου αναγνωστικής ικανότητας. Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους στο έργο αναγνωστικής ικανότητας ( $d=1.40$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης εντόπισε ακόμη σημαντικές διαφορές στις μετρήσεις του έργου αναγνωστικής ικανότητας μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη ( $d=1.49$ ) και χρειάζονταν περισσότερο χρόνο για να επιλέξουν την πραγματική λέξη σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία ( $d=.87$ ). Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας

που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στις μετρήσεις ακρίβειας και ταχύτητας εκτέλεσης του αναγνωστικού έργου (βλ. Πίνακα 5).

ΑΡΓΥΡΩΝ Ν. ΦΕΛΜΑ

Πίνακας 5

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις συμπεριφορικές μετρήσεις του έργου Ορθογραφικής Επεξεργασίας και Αναγνωστικής Ικανότητας

Μεταβλητές	Ομάδες											
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	Τιμές F
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>Ορθογραφική επεξεργασία</i>												
Ακρίβεια	51.93	(9.11) <sup>2,3,4</sup>	68.87	(11.40) <sup>4</sup>	1.64	73.67	(13.07) <sup>4</sup>	0.39	85.53	(8.14)	1.09	25.89***
Ταχύτητα	115.10	(24.45) <sup>3,4</sup>	95.64	(23.45) <sup>4</sup>	0.81	79.69	(29.07)	0.60	60.56	(22.05)	0.74	13.03***
<i>Αναγνωστική ικανότητα</i>												
Ακρίβεια	185.07	(27.58) <sup>2,3,4</sup>	215.27	(13.11) <sup>4</sup>	1.40	220.00	(11.72)	0.38	232.47	(1.73)	1.49	22.62***
Ταχύτητα	214.27	(43.16) <sup>3,4</sup>	191.21	(41.11) <sup>4</sup>	0.55	167.29	(47.80)	0.54	131.52	(32.55)	0.87	10.88***

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

**Ταυτόχρονη επεξεργασία- Χρόνος και ακρίβειας εκτέλεσης**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για τη μεταβλητή ομάδα (Wilks' Lambda=.645,  $F(6,110) = 4.50$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .20$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τις εξαρτημένες μεταβλητές ακρίβεια ( $F(3,56) = 4.79$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$ ) και ταχύτητα εκτέλεσης ( $F(3,56) = 6.95$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .27$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις όμως δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των ομάδων ελέγχου που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία. Παρόλα αυτά, η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερα λάθη στο έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.13$ ). Τέλος, η ανάλυση επίδρασης έδειξε ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη χρειάζονταν σημαντικά λιγότερο χρόνο για να εντοπίσουν την εικόνα-στόχο σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία ( $d=1.00$ , βλ. Πίνακα 6).

**Σειριακή επεξεργασία- Χρόνος και ακρίβειας εκτέλεσης**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.616,  $F(6,110) = 5.02$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .22$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντικές αντιδράσεις για την ακρίβεια ( $F(3,56) = 4.76$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$ ) και την ταχύτητα εκτέλεσης του έργου ( $F(3,56) = 6.49$ ,  $p = .011$ ,  $\eta^2 = .26$ ). Η εξέταση όμως των κατά ζεύγη συγκρίσεων και των δεικτών επίδρασης δεν έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στις μετρήσεις ακρίβειας και εκτέλεσης του έργου σειριακής επεξεργασίας. Οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν στις μετρήσεις του έργου ήταν μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που φοιτούσε στη Γ' τάξη ( $d=.74$ ). Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη απαντούσαν γρηγορότερα στις ερωτήσεις σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακα 6).

**Περίληψη αποτελεσμάτων- Χρόνος και ακρίβειας εκτέλεσης**

Συνοψίζοντας, στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και ορθογραφικής επεξεργασίας εντοπίστηκαν οι σημαντικότερες διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους σε ότι

αφορά το χρόνο και την ακρίβεια εκτέλεσης των συγκεκριμένων έργων. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες χρειάζονταν σημαντικά περισσότερο χρόνο για να κατονομάσουν σειρές γραμμάτων που ομοιοκαταληκτούσαν ή έμοιαζαν μεταξύ τους οπτικά συγκριτικά με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους και αντιμετώπιζαν σημαντικές δυσκολίες στη διάκριση των ορθογραφημένων λέξεων ανάμεσα σε ανορθόγραφες λέξεις με την ίδια φωνολογική απόδοση. Επιπρόσθετα, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υποδεικνύουν ότι η φωνολογική επίγνωση και η ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών αποτελούν εναλλακτικές ερμηνείες για την ερμηνεία των ατομικών διαφορών που παρατηρούνται στην παρούσα έρευνα, κυρίως στις πρώτες τάξεις του δημοτικού. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη έκαναν σημαντικά λιγότερες ορθές απαντήσεις στα έργα αφαίρεσης φωνήματος και ταυτόχρονης επεξεργασίας σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στα έργα αφαίρεσης φωνήματος και ταυτόχρονης επεξεργασίας. Τέλος, παρόλο που στη βιβλιογραφία εντοπίζονται διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στα έργα σειριακής επεξεργασίας, εντούτοις στην παρούσα έρευνα οι διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στην ταχύτητα και ακρίβεια εκτέλεσης του έργου σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών δεν ήταν σημαντικές. Είναι πιθανό, η απλοποίηση της δοκιμασίας και οι διαφορές που παρουσιάζει σε σύγκριση με τη σταθμισμένη έκδοση του συγκεκριμένου έργου να επισκίασε τις διαφορές μεταξύ των ομάδων. Παρόμοια, δεν ήταν σημαντικές ούτε οι διαφορές μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ΄ τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στην πλειοψηφία των έργων, γεγονός που μάλλον υποδεικνύει ότι οι αδυναμίες που παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στα συσχετιζόμενα με την ανάγνωση έργα πιθανότατα να ερμηνεύονται ως εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη των εν λόγω λειτουργιών (Georgiou et al., 2012).

Πίνακας 6

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις συμπεριφορικές μετρήσεις των Γνωστικών Έργων

Μεταβλητές	Ομάδες										Τιμές F	
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'			d <sup>3-4</sup>
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>Ταυτόχρονη Επεξεργασία</i>												
Ακρίβεια	14.40	(2.26) <sup>3,4</sup>	17.00	(2.36)	1.13	17.93	(3.33)	0.32	17.40	(3.02)	0.17	4.79**
Ταχύτητα	246.50	(19.32) <sup>3,4</sup>	236.20	(11.53)	0.65	225.03	(10.77)	1.00	226.41	(15.39)	0.10	6.95***
<i>Σειριακή Επεξεργασία</i>												
Ακρίβεια	65.40	(17.75) <sup>4</sup>	75.80	(20.48)	0.54	80.53	(18.20)	0.24	88.73	(11.39)	0.54	4.76**
Ταχύτητα	75.10	(40.52) <sup>3,4</sup>	54.55	(43.89)	0.49	30.86	(11.80)	0.74	32.44	(18.38)	0.10	6.49**

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

**Οφθαλμικές μετρήσεις****Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων.**

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή σε όλες τις αναλύσεις τη μεταβλητή ομάδα (x4) και εξαρτημένες μεταβλητές τον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ή τον αριθμό και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων ή τον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων παλινδρόμησης.

**Φωνολογική συνθήκη.**

*Συνθήκη υψηλού βαθμού σύγχυσης.* Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.358,  $F(18,144) = 3.52$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2=.29$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό ( $F(3,56) = 11.08$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .37$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ( $F(3,56) = 24.00$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .56$ ) όσο και για τον αριθμό ( $F(3,56) = 10.69$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .36$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων ( $F(3,56) = 5.71$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ ). Σημαντική επίδραση για τη μεταβλητή ομάδα παρατηρήθηκε και για τις εξαρτημένες μεταβλητές αριθμός ( $F(3,56) = 6.25$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .25$ ) και διάρκεια των κινήσεων παλινδρόμησης ( $F(3,56) = 7.58$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .29$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης ( $d=.84$ ) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ( $d=.94$ ) στη φωνολογική συνθήκη του έργου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Οι κινήσεις προσήλωσης ( $d=.92$ ) και οι κινήσεις παλινδρόμησης ( $d=.76$ ) των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη είχαν σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια σε σχέση με αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους, εύρημα το οποίο συνδέεται με τις σημαντικές διαφορές που παρατηρήθηκαν μεταξύ των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στο χρόνο εκτέλεσης του έργου (βλ. Πίνακα 15 στο Παράρτημα).

Παρόλο που οι κατά ζεύγη συγκρίσεις δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στη φωνολογική συνθήκη του έργου, εντούτοις η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες ( $d=.74$ ) και μεγαλύτερης

διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.84$ ) και σημαντικά περισσότερες κινήσεις παλινδρόμησης ( $d=.81$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Το εύρημα αυτό υποδεικνύει διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Στ' τάξη στον τρόπο επεξεργασίας και ανάκλησης των ερεθισμάτων, εύρημα το οποίο δε φάνηκε μέσα από την καταγραφή του χρόνου και της ακρίβειας εκτέλεσης του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Τέλος, σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ( $d=1.01$ ), των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων παλινδρόμησης ( $d=.86$ ). Συγκεκριμένα, οι κινήσεις των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν σημαντικά μικρότερη διάρκεια σε σχέση με αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία (Πίνακα 15 στο Παράρτημα).

---

Πίνακας 15 εδώ

---

*Συνθήκη χαμηλού βαθμού σύγχυσης.* Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.332,  $F(18,144) = 3.83$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .31$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων, έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό ( $F(3,56) = 13.17$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .41$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ( $F(3,56) = 15.56$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .46$ ), τον αριθμό ( $F(3,56) = 14.41$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .44$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων ( $F(3,56) = 6.23$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .25$ ), όσο και για τον αριθμό ( $F(3,56) = 6.38$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .26$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων παλινδρόμησης ( $F(3,56) = 6.53$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .26$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες ( $d=1.29$ ) και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=1.11$ ), σημαντικά περισσότερες ( $d=1.45$ ) και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=.99$ ) και περισσότερες ( $d=.87$ ) και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις παλινδρόμησης ( $d=1.11$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους, ευρήματα τα οποία συνδέονται με τις διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Γ' τάξη στο χρόνο και στην ακρίβεια εκτέλεσης του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (βλ. Πίνακα 15 στο Παράρτημα).



Παρόλο που οι κατά ζεύγη συγκρίσεις δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στη φωνολογική συνθήκη του έργου με χαμηλό βαθμό σύγχυσης, εντούτοις η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης ( $d=.93$ ), περισσότερες κινήσεις παλινδρόμησης ( $d=.73$ ) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ( $d=.80$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η διαδικασία καταγραφής των οφθαλμικών κινήσεων εντόπισε διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και συνεπώς εντόπισε δυσκολίες των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη, οι οποίες δεν παρατηρήθηκαν κατά την καταγραφή του χρόνου και της ακρίβειας εκτέλεσης του έργου. Τέλος, οι κινήσεις προσήλωσης των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν σημαντικά μικρότερη διάρκεια σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία ( $d=.70$ , βλ. Πίνακα 15 στο Παράρτημα).

---

Πίνακας 15 εδώ

---

**Οπτική συνθήκη.**

*Συνθήκη υψηλού βαθμού σύγχυσης.* Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.405,  $F(18,144) = 3.02$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .26$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό ( $F(3,56) = 7.80$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .30$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ( $F(3,56) = 19.33$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .51$ ), τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων ( $F(3,56) = 7.39$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$ ), όσο και για τον αριθμό ( $F(3,56) = 6.58$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .26$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων παλινδρόμησης ( $F(3,56) = 5.00$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$ ). Σχετικά με τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης και τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων, η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης ( $d=.86$  και  $d=1.07$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ( $d=.81$  και  $d=1.10$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Οι κινήσεις προσήλωσης των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις είχαν σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια από τις κινήσεις των συμμετεχόντων που εξισώθηκαν ως προς τη

χρονολογική ηλικία ( $d=1.27$  και  $d=1.54$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα). Το εύρημα αυτό συνδέεται με τις σημαντικές διαφορές που παρατηρήθηκαν μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων στο χρόνο εκτέλεσης του έργου. Επιπρόσθετα, η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες ( $d=1.17$ ) και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις παλινδρόμησης ( $d=.75$ ) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία (βλ. Πίνακα 16 στο Παράρτημα).

---

Πίνακας 16 εδώ

---

*Συνθήκη χαμηλού βαθμού σύγχυσης.* Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (Wilks' Lambda=.405,  $F(18,144) = 3.02$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .26$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό ( $F(3,56) = 14.93$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .44$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ( $F(3,56) = 16.78$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .47$ ), τον αριθμό ( $F(3,56) = 14.69$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .44$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων ( $F(3,56) = 5.85$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .24$ ), όσο και για τον αριθμό ( $F(3,56) = 12.49$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .40$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων παλινδρόμησης ( $F(3,56) = 6.84$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .27$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες ( $d=1.38$  και  $d=1.29$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα) και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=1.35$  και  $d=1.16$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα), περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ( $d=1.43$  και  $d=1.18$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα), όσο και περισσότερες κινήσεις παλινδρόμησης ( $d=1.14$  και  $d=1.44$ , για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα) σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία. Οι σακκαδικές κινήσεις ( $d=.81$ ) και οι κινήσεις παλινδρόμησης ( $d=.81$ ) των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη είχαν σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Παρόμοια, οι κινήσεις παλινδρόμησης των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν μεγαλύτερη διάρκεια από αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους ( $d=1.05$ ). Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στις διάφορες μετρήσεις του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (βλ. Πίνακα 16 στο Παράρτημα).

## Πίνακας 16 εδώ

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα από τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης, περισσότερες σακκαδικές κινήσεις και περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις παλινδρόμησης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες στις συνθήκες του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων με χαμηλό βαθμό σύγχυσης. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων με δυσλεξία και τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (π.χ., Al Dahhan et al., 2014· Jones et al., 2008), στον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων (π.χ., Al Dahhan et al., 2014) και στον αριθμό των κινήσεων παλινδρόμησης (Al Dahhan et al., 2016). Τα ευρήματα που σχετίζονται με τον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με δυσλεξία χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να ανακαλέσουν και να αναπαραγάγουν τις φωνολογικές πληροφορίες σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (Al Dahhan et al., 2014· Jones et al., 2008). Εκτενείς κινήσεις προσήλωσης υποδεικνύουν ακόμη, ότι οι συμμετέχοντες με δυσλεξία προβαίνουν σε φτωχότερη ορθογραφική επεξεργασία σε σύγκριση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (Al Dahhan et al., 2016). Επιπρόσθετα, τα ευρήματα που σχετίζονται με τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων τονίζουν ότι οι συμμετέχοντες με δυσλεξία επιτυγχάνουν λιγότερο αποτελεσματική επεξεργασία κατά τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης σε σχέση την ομάδα ελέγχου (Al Dahhan et al., 2014). Ο αυξημένος αριθμός και η μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις παλινδρόμησης προσφέρουν δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες πραγματοποιούσαν πολλές και μεγάλης διάρκειας κινήσεις παλινδρόμησης γιατί επεδίωκαν να διορθώσουν το όνομα που ανακαλούσαν και έδιναν σε διάφορα γράμματα (βλ. Συζήτηση). Τέλος, τα αποτελέσματα που αφορούν τις διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων και στο χρόνο εκτέλεσης του έργου ταχείας ονομασίας συγκλίνουν και υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές

δυσκολίες που φοιτούν στη Στ' τάξη δε φαίνεται να κάνουν πιο αργή και λιγότερο αποτελεσματική επεξεργασία των ερεθισμάτων σε σχέση με τα μικρότερα παιδιά, εξισωμένα ως προς την αναγνωστική ηλικία.

### **Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών.**

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή την ομάδα (x4) και εξαρτημένες μεταβλητές το συνολικό αριθμό ή τη διάρκεια των διαφορών κινήσεων προσήλωσης, το συνολικό αριθμό ή τη διάρκεια των διαφορών σακκαδικών κινήσεων. Οι συγκεκριμένες κινήσεις διαχωρίστηκαν περαιτέρω σε: κινήσεις στην Περιοχή Ενδιαφέροντος (από το αντίστοιχο αγγλικό Area of Interest - AOI), κινήσεις σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο και συνολικές κινήσεις. Στην Περιοχή Ενδιαφέροντος ενέπιπτε η ορθή απάντηση στην ερώτηση που υποβλήθηκε στους συμμετέχοντες, ενώ στις Περιοχές που ήταν άσχετες με το έργο ενέπιπταν οι λανθασμένες απαντήσεις. Διεξήχθησαν ξεχωριστές αναλύσεις για τις ορθές και τις λανθασμένες απαντήσεις των συμμετεχόντων. Επελέγη ο διαχωρισμός των απαντήσεων σε λανθασμένες και ορθές, αντί των συνολικών τιμών, λόγω του ότι η ανάλυση των λανθασμένων απαντήσεων επιτρέπει τη διαμόρφωση υποθέσεων για τους πιθανούς λόγους που ερμηνεύουν τις λανθασμένες απαντήσεις, την εξέταση της ακρίβειας των υποθέσεων και την ανάπτυξη ενός συστηματικού παρεμβατικού προγράμματος για την επίλυσή τους (Masterson & Apel, 2000). Ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των ορθών απαντήσεων του κάθε συμμετέχοντα στο έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας διαιρέθηκε με τον αριθμό των ορθών απαντήσεων που έκανε στο συγκεκριμένο έργο. Ο υπολογισμός αυτός έδειξε πόσες οφθαλμικές κινήσεις έκανε ο κάθε συμμετέχοντας για κάθε ορθή απάντηση που έδινε στο έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας και τι διάρκεια είχαν οι κινήσεις αυτές. Παρομοίως, ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των λανθασμένων απαντήσεων του κάθε συμμετέχοντα διαιρέθηκε με τον αριθμό των λανθασμένων απαντήσεων που έκανε στο έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών, με σκοπό να διαφανεί πόσες και τι διάρκεια είχαν οι οφθαλμικές κινήσεις του για κάθε λανθασμένη απάντηση που έδινε στο συγκεκριμένο έργο.

### **Ανάλυση ορθών απαντήσεων.**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των συνολικών κινήσεων προσήλωσης, των κινήσεων στην περιοχή Ενδιαφέροντος και των κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο: Wilks' Lambda=.715,

$F(9,131) = 2.16, p < .05, \eta^2 = .11$  και διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης, των κινήσεων στην περιοχή Ενδιαφέροντος και των κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο: Wilks' Lambda=.649,  $F(9,131) = 2.84, p < .01, \eta^2 = .13$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των συνολικών κινήσεων προσήλωσης ( $F(3,56) = 5.15, p < .01, \eta^2 = .22$ ), των κινήσεων προσήλωσης στην περιοχή Ενδιαφέροντος ( $F(3,56) = 4.36, p < .01, \eta^2 = .19$ ) και των κινήσεων προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο ( $F(3,56) = 6.30, p = .001, \eta^2 = .25$ ), όσο και για τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης ( $F(3,56) = 4.91, p < .01, \eta^2 = .21$ ), των κινήσεων προσήλωσης στην περιοχή Ενδιαφέροντος ( $F(3,56) = 4.94, p < .01, \eta^2 = .21$ ) και των κινήσεων προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο ( $F(3,56) = 8.27, p < .001, \eta^2 = .31$ ). Σημαντική επίδραση εντοπίστηκε και για τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων ( $F(3,56) = 3.88, p < .05, \eta^2 = .17$ ), τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων στην περιοχή Ενδιαφέροντος ( $F(3,56) = 3.25, p < .05, \eta^2 = .15$ ) και τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο ( $F(3,56) = 3.52, p < .05, \eta^2 = .16$ ).

Παρόλο που οι κατά ζεύγη συγκρίσεις δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στις ορθές απαντήσεις του έργου ταυτόχρονης επεξεργασίας, εντούτοις η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες ( $d=1.07$ ) και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο ( $d=.73$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες συνολικές σακκαδικές κινήσεις ( $d=.78$ ) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο ( $d=.86$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στις διάφορες μετρήσεις του έργου ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο, στη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης και στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο. Συγκεκριμένα, οι κινήσεις προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο ( $d=.75$ ) των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη ήταν σημαντικά λιγότερες σε σχέση με αυτές των παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική

ηλικία. Παρομοίως, οι συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.94$ ) και οι κινήσεις προσήλωσης ( $d=1.07$ ) σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν σημαντικά μικρότερη διάρκεια από αυτές της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακα 17 στο Παράρτημα). Παρόμοια, κατά την καταγραφή του χρόνου εκτέλεσης του έργου παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη εκτελούσαν το έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας σε λιγότερο χρόνο από αυτό της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία.

---

Πίνακας 17 εδώ

---

*Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων.*

Παρομοίως, τα αποτελέσματα που αφορούσαν τις λανθασμένες απαντήσεις των συμμετεχόντων έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των συνολικών κινήσεων προσήλωσης, των κινήσεων προσήλωσης στην περιοχή Ενδιαφέροντος και των κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο: Wilks' Lambda=.710,  $F(9,131) = 3.43$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .16$ · αριθμός των συνολικών σακκαδικών κινήσεων, των σακκαδικών κινήσεων στην περιοχή Ενδιαφέροντος και των κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το έργο: Wilks' Lambda=.684,  $F(9,131) = 2.47$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · διάρκεια των συνολικών σακκαδικών κινήσεων, των κινήσεων στην περιοχή Ενδιαφέροντος και των κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο: Wilks' Lambda=.659,  $F(9,131) = 2.74$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .13$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό (συνολικών κινήσεων προσήλωσης:  $F(3,56) = 6.11$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ · κινήσεων προσήλωσης στις περιοχές Ενδιαφέροντος:  $F(3,56) = 5.84$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .24$  και κινήσεων προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο:  $F(3,56) = 5.94$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .24$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (συνολικών κινήσεων προσήλωσης:  $F(3,56) = 4.48$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ · κινήσεων προσήλωσης στις περιοχές Ενδιαφέροντος:  $F(3,56) = 3.933$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$  και κινήσεων προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο:  $F(3,56) = 4.36$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ ), όσο και για τον αριθμό (συνολικών σακκαδικών κινήσεων:  $F(3,56) = 7.25$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$ · σακκαδικών κινήσεων στις περιοχές Ενδιαφέροντος:  $F(3,56) = 7.08$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$ , και σακκαδικών κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο:  $F(3,56) = 6.78$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .27$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (συνολικών σακκαδικών κινήσεων:  $F(3,56) = 6.65$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$ · σακκαδικών κινήσεων στις περιοχές Ενδιαφέροντος:  $F(3,56) = 7.62$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .29$  και

σακκαδικών κινήσεων σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο:  $F(3,56) = 5.58, p < .01, \eta^2 = .23$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι σε κάθε λανθασμένη απάντηση που έδιναν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.82$ ) και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο ( $d=.86$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Επιπρόσθετα, η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ΄ τάξη έκανε σημαντικά μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις στις περιοχές Ενδιαφέροντος σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=.71$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης δεν έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ΄ τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στις διάφορες μετρήσεις του έργου ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν ήταν μεταξύ των συμμετεχόντων που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης, στον αριθμό και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων. Συγκεκριμένα, οι κινήσεις προσήλωσης ( $d=.74$  για τις συνολικές κινήσεις προσήλωσης και  $d=.74$  για τις κινήσεις προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο) και οι σακκαδικές κινήσεις των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη ήταν σημαντικά περισσότερες ( $d=.92$  για τις συνολικές σακκαδικές κινήσεις,  $d=.93$  για τις σακκαδικές στις περιοχές Ενδιαφέροντος και  $d=.84$  για τις σακκαδικές σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο) σε σχέση με εκείνες των παιδιών της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Επιπρόσθετα, οι σακκαδικές κινήσεις των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη είχαν σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια ( $d=1.02$  για τις συνολικές σακκαδικές κινήσεις,  $d=1.13$  για τις σακκαδικές στις περιοχές Ενδιαφέροντος και  $d=.91$  για τις σακκαδικές σε Περιοχές Άσχετες με το Έργο) σε σχέση με εκείνες των παιδιών της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακα 18 στο Παράρτημα).

---

Πίνακας 18 εδώ

---

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των δύο διαφορετικών συνόλων δεδομένων (ορθών και λανθασμένων απαντήσεων) συγκλίνουν στα μεγαλύτερα σε ηλικία παιδιά και δείχνουν ότι οι οφθαλμικές κινήσεις των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη δε διαφέρουν

από εκείνες των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στο έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες ακολουθούσαν την ίδια στρατηγική για τον εντοπισμό της εικόνας-στόχος. Σε αντίθεση, στις ομάδες των συμμετεχόντων που φοιτούσαν στη Γ' τάξη τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των ορθών απαντήσεων δε συνέκλιναν με εκείνα των λανθασμένων απαντήσεων. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη σε κάθε ορθή απάντηση που έδιναν έκαναν σημαντικά περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις, ενώ σε κάθε λανθασμένη απάντηση που έδιναν έκαναν σημαντικά λιγότερες και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις. Αυτό πιθανότατα, υποδεικνύει τη στρατηγική που χρησιμοποιούσαν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη για να εντοπίσουν την εικόνα που αποτελούσε την απάντηση στο ερώτημα που τους υποβλήθηκε. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη για να απαντήσουν ορθά στο ερώτημα φαίνεται πως εστίαζαν τους οφθαλμούς τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στις άσχετες με το στόχο εικόνες και μετακινούσαν σε μεγαλύτερη συχνότητα και διάρκεια τους οφθαλμούς τους από τη μία άσχετη με το έργο εικόνα/περιοχή σε άλλη με πρώτιστο στόχο να την απορρίψουν και να καταλήξουν στην επιλογή της εικόνας-στόχος. Τέλος, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των μικρότερων σε ηλικία παιδιών, εξισωμένων ως προς την αναγνωστική ηλικία. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη σε κάθε ορθή απάντηση που έδιναν έκαναν σημαντικά λιγότερες και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε Περιοχές Άσχετες με το έργο σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία, γεγονός που προσφέρει δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη δεν επικεντρώνονταν για μεγάλο χρονικό διάστημα στις άσχετες με το στόχο περιοχές για να δώσουν απάντηση. Σε αντίθεση στις λανθασμένες απαντήσεις οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με εκείνες της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία.



**Ορθογραφική επεξεργασία.**

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή την ομάδα (x4) και εξαρτημένες μεταβλητές είτε το συνολικό αριθμό ή τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (αρχικών ή συνολικών), είτε το συνολικό αριθμό ή τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στη μεμονωμένη και ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων. Πραγματοποιήθηκε διαχωρισμός των μετρήσεων σε: συνολικές μετρήσεις των πρώτων λέξεων που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες, συνολικές μετρήσεις των δεύτερων λέξεων που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες και συνολικές μετρήσεις της ταυτόχρονης παρουσίασης των δύο λέξεων. Ο διαχωρισμός αυτός επιτρέπει τη μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι συμμετέχοντες αποκωδικοποιούν και επεξεργάζονται την πρώτη και τη δεύτερη λέξη, στην προσπάθειά τους να αποφασίσουν ποια από τις λέξεις που τους παρουσιάζεται είναι η ορθογραφημένη. Διεξήχθησαν ακόμη ξεχωριστές αναλύσεις για τις ορθές και τις λανθασμένες απαντήσεις των συμμετεχόντων. Ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των ορθών απαντήσεων του κάθε συμμετέχοντα στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας διαιρέθηκε με τον αριθμό των ορθών απαντήσεων που έκανε στο συγκεκριμένο έργο. Ο υπολογισμός αυτός έδειξε πόσες οφθαλμικές κινήσεις έκανε κατά μέσο όρο ο κάθε συμμετέχοντας για κάθε ορθή απάντηση που έδινε στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας και τη διάρκεια είχαν οι κινήσεις αυτές. Παρομοίως, ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των λανθασμένων απαντήσεων του κάθε συμμετέχοντα διαιρέθηκε με τον αριθμό των λανθασμένων απαντήσεων που έκανε στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας πληροφοριών, με σκοπό να διαφανεί πόσες και τη διάρκεια είχαν οι οφθαλμικές κινήσεις του για κάθε λανθασμένη απάντηση που έδινε στο συγκεκριμένο έργο. Τέλος, πραγματοποιήθηκε περαιτέρω διαχωρισμός των μετρήσεων ανάλογα με: τον αριθμό των συλλαβών των λέξεων (λέξεις με 2-3 συλλαβές, λέξεις με 4-5 συλλαβές και λέξεις με 6 + συλλαβές) και τη συχνότητα των λέξεων (λέξεις με υψηλή συχνότητα και λέξεις με χαμηλή συχνότητα). Λόγω του σημαντικού αριθμού μεταβλητών και του μεγέθους του δείγματος, κρίθηκε σκόπιμο να διεξαχθούν αναλύσεις πολλαπλής διακύμανσης (MANOVA) και όχι αναλύσεις διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (MANOVA Repeated Measures).

***Ανάλυση Ορθών Απαντήσεων.***

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.640,  $F(9,131) = 2.94$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 =$

.14· διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.625,  $F(9,131) = 3.12$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .15$ · διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.698,  $F(9,131) = 2.33$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.639,  $F(9,131) = 2.95$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.647,  $F(9,131) = 2.86$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 7.98$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .30$ ), τη διάρκεια των αρχικών (μόνο στην παρουσίαση της πρώτης λέξης:  $F(3,56) = 5.61$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 8.42$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .31$ ). Σημαντική επίδραση εντοπίστηκε και για τον αριθμό (στην παρουσίαση της δεύτερης λέξης:  $F(3,56) = 3.06$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 5.38$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 8.34$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .31$ ).

Παρόλο που οι κατά ζεύγη συγκρίσεις δεν έδειξαν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στις διάφορες μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας, εντούτοις η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης (στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων,  $d=.79$ ) και σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης (στη μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης,  $d=1.33$ ) σε σχέση με την ομάδα που είχε εξισωθεί ως προς τη χρονολογική ηλικία. Επιπρόσθετα, η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (στη μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης,  $d=.79$ ). Σε αντίθεση, μεταξύ των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία δεν εντοπίστηκαν διαφορές στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων. Παρομοίως, δεν εντοπίστηκαν οποιεσδήποτε διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακα 19 στο Παράρτημα).

## Πίνακας 19 εδώ

***Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων.***

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και κατά την ανάλυση των λανθασμένων απαντήσεων των συμμετεχόντων (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.641,  $F(9,131) = 2.93$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ · διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.719,  $F(9,131) = 2.12$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · αριθμός των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.593,  $F(9,131) = 3.50$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .16$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 21.57$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .54$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 23.14$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .55$ ) και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 23.23$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .55$ ). Σημαντική κύρια επίδραση της μεταβλητής ομάδα παρατηρήθηκε και για τις εξαρτημένες μεταβλητές αριθμός (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 26.83$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .59$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 24.58$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .57$ ) και διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(9,131) = 19.62$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .51$ ). Παρόλο που η ανάλυση των κατά ζεύγη συγκρίσεων δεν έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στις διάφορες μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας, εντούτοις η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τις ομάδες που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία (Γ' τάξη:  $d=.95$  για τη μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης και  $d=.73$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων και Στ' τάξη:  $d=.90$ , για τη μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης). Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=.78$ ). Δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακα 20 στο Παράρτημα).

## Πίνακας 20 εδώ

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν έδειξαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των ορθών απαντήσεων, γεγονός που προσφέρει δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι δύο ομάδες χρησιμοποιούσαν την ίδια στρατηγική για τον εντοπισμό των ορθογραφημένων λέξεων. Σε αντίθεση, στις ομάδες των μεγαλύτερων σε ηλικία παιδιών εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη για να επιλέξουν την ορθογραφημένη λέξη χρειαζόταν να κάνουν εκτενείς συνολικές κινήσεις προσήλωσης και να σταματήσουν σε διαφορετικά γράμματα της ίδιας λέξης (περισσότερες σακκαδικές κινήσεις), γεγονός που υποδεικνύει ότι αναλύουν την ορθογραφημένη λέξη σε πολλές και μικρές μονάδες στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (De Luca, Di Pace, Judica, Spinelli, & Zoccolotti, 1999). Σε αντίθεση, οι τυπικά αναπτυσσόμενοι μέσα από μικρής διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ανασύρουν ταυτόχρονα πληροφορίες για μεγαλύτερα τμήματα της λέξης σε σχέση με τους φτωχούς αναγνώστες (Prado et al., 2007). Παρομοίως, στις λανθασμένες απαντήσεις εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης, με τους συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες να κάνουν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Στις λανθασμένες απαντήσεις περισσότερες σακκαδικές κινήσεις έκαναν και οι δύο ομάδες συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Τέλος, τόσο στις ορθές όσο και στις λανθασμένες απαντήσεις δεν παρατηρήθηκαν οποιεσδήποτε διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι τα παιδιά με δυσλεξία έχουν ένα λιγότερο ανεπτυγμένο ορθογραφικό λεξικό σε σχέση μόνο με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (Bergmann & Wimmer, 2008).

Στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας, κρίθηκε αναγκαία η διεξαγωγή επιμέρους αναλύσεων ανάλογα με το μέγεθος και τη συχνότητα των λέξεων, με σκοπό να διαπιστωθεί σε ποια επίπεδα λέξεων παρουσιάζονται οι δυσκολίες των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες.

### ***Επιμέρους αναλύσεις – Ανάλυση ορθών απαντήσεων.***

*Δισύλλαβες-τρισύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα εμφάνισης, τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.639,  $F(9,131) = 2.95$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.678,  $F(9,131) = 2.53$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.633,  $F(9,131) = 3.02$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.530,  $F(9,131) = 4.36$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .19$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 7.87$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .30$ ), τη διάρκεια των αρχικών (μόνο στην πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 4.64$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 7.87$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .30$ ) όσο και για τον αριθμό (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.41$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 3.77$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$ , δεύτερη λέξη  $F(3,56) = 6.54$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$ , ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 7.40$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$ ). Η εξέταση κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες ( $d=.72$ ) και μεγαλύτερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.96$ ) και περισσότερες ( $d=.77$ ) και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=.95$ ) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Στη μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.21$ ). Σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την χρονολογική ηλικία εντοπίστηκαν μόνο ως προς τη διάρκεια των συνολικών σακκαδικών κινήσεων, με τις κινήσεις των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες να έχουν σημαντικά μικρότερη

διάρκεια από αυτές της ομάδας ελέγχου ( $d=1.21$  και  $d=1.96$ , για την πρώτη και τη δεύτερη λέξη, αντίστοιχα). Τέλος, τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης ( $d=.74$ ). Οι κινήσεις των συμμετεχόντων με δυσλεξία ήταν σημαντικά λιγότερες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 21, 23 και 25 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 21, 23, 25 εδώ

---

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.653,  $F(9,131) = 2.80$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .13$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.550,  $F(9,131) = 4.08$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .18$ · διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.735,  $F(9,131) = 1.97$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.726,  $F(9,131) = 2.05$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 3.05$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 7.93$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .30$ ), τη διάρκεια των αρχικών (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 2.81$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .13$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 2.83$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .13$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 9.95$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .35$ ). Σημαντική επίδραση για τη μεταβλητή ομάδα παρατηρήθηκε και για τον αριθμό (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 3.25$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.74$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(9,131) = 6.26$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .25$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ΄ τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες ( $d=.76$  στη δεύτερη λέξη) και μεγαλύτερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.73$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις από αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους ( $d=.80$  στη δεύτερη λέξη). Στη μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές

δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.93$ ), ενώ στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων έκαναν σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=.89$ ). Σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους εντοπίστηκαν στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης, με τις κινήσεις των συμμετεχόντων με δυσλεξία να είναι σημαντικά περισσότερες συγκριτικά με εκείνες της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $d=.89$ ). Τέλος, στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν σημαντικά λιγότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τα μικρότερα σε ηλικία παιδιά, που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία ( $d=.94$ , βλ. Πίνακες 22, 24 και 26 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 22, 24, 26 εδώ

---

*Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις.* Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στις λέξεις μεσαίου μεγέθους. Συγκεκριμένα στις λέξεις με υψηλή συχνότητα, τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.618,  $F(9,131) = 3.20$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .15$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.606,  $F(9,131) = 3.34$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .15$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.669,  $F(9,131) = 2.63$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .13$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.560,  $F(9,131) = 3.94$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .18$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 9.10$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .33$ , τη διάρκεια των αρχικών (μόνο στην πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 2.94$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 9.99$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .35$ ), όσο και για τον αριθμό (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 2.94$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$  και στην

ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.78, p < .001, \eta^2 = .27$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 5.97, p = .001, \eta^2 = .24$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 7.32, p < .001, \eta^2 = .28$ ). Η ανάλυση των δεικτών της επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=1.09$  στην πρώτη λέξη) και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=1.25$  στη δεύτερη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Σε αντίθεση, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=1.17$  στη δεύτερη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.70$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ( $d=.75$  στη δεύτερη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (βλ. Πίνακες 21, 23 και 25 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 21, 23, 25 εδώ

---

Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάζονται και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.695,  $F(9,131) = 2.36, p < .05, \eta^2 = .11$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.697,  $F(9,131) = 2.33, p < .05, \eta^2 = .11$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.611,  $F(9,131) = 3.29, p = .001, \eta^2 = .15$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.580,  $F(9,131) = 3.67, p < .001, \eta^2 = .17$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 2.85, p < .05, \eta^2 = .13$ ) και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.08, p < .05, \eta^2 = .14$ ) όσο και για τον αριθμό (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 2.76, p < .05, \eta^2 = .13$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (στην πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 3.87, p < .05, \eta^2 = .17$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.16, p < .001, \eta^2 = .25$ ). Η ανάλυση των



δεικτών της επίδρασης έδειξε ακολούθως σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία μόνο ως προς τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=1.26$  στην πρώτη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη έκαναν σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.72$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (βλ. Πίνακες 22, 24 και 26 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 22, 24, 26 εδώ

---

*Εξασύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα, τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.709,  $F(9,131) = 2.22$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.705,  $F(9,131) = 2.26$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.672,  $F(9,131) = 2.60$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .12$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 4.45$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ ), τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 5.50$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ ) και τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων:  $F(3,56) = 4.39$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και η εξέταση των δεικτών επίδρασης δεν έδειξαν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων. Οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν ήταν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη και της ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στον αριθμό ( $d=.85$ ) και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ( $d=.96$ ) και στον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων ( $d=.91$ ). Συγκεκριμένα, οι κινήσεις των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες ήταν σημαντικά λιγότερες και μικρότερης διάρκειας συγκριτικά με εκείνες της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ Πίνακες 21, 23 και 25 στο Παράρτημα).

---

 Πίνακες 21, 23, 25 εδώ
 

---

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα (διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.682,  $F(9,131) = 2.49$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.672,  $F(9,131) = 2.60$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .12$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση μόνο για τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων ( $F(3,56) = 4.07$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$ ). Δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους (βλ. Πίνακες 22, 24 και 26 στο Παράρτημα).

---

 Πίνακες 22, 24, 26 εδώ
 

---

Συνοψίζοντας, η ανάλυση των ορθών απαντήσεων έδειξε εντονότερες διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στις μικρές λέξεις, ανεξαρτήτως της συχνότητας εμφάνισής τους. Οι διαφορές εντοπίστηκαν κυρίως μεταξύ των μεγαλύτερων σε ηλικία παιδιών. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι κυρίως οι μεγαλύτεροι σε ηλικία συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες φαίνεται να χρησιμοποιούν μία διαφορετική στρατηγική για την αποκωδικοποίηση και την αναγνώριση των λέξεων (Prado et al., 2007) που είναι ορθογραφημένες. Παρόλο που έχουν το πλεονέκτημα της υψηλής αντιστοιχίας μεταξύ γραφήματος και φωνήματος που χαρακτηρίζει την Ελληνική γλώσσα, εντούτοις αδυνατούν να αναλύσουν τις μικρές λέξεις σε μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες (Papadopoulos et al., 2009) και κάνουν πολλές και εκτενείς κινήσεις προσήλωσης και σταματούν σε διαφορετικά γράμματα της ίδιας λέξης, γεγονός που υποδεικνύει ότι αναλύουν την ορθογραφημένη λέξη σε πολλές και μικρές μονάδες στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (De Luca et al., 1999). Επιπρόσθετα, στη μεμονωμένη παρουσίαση των λέξεων με υψηλή και χαμηλή συχνότητα

οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Αντιθέτως, στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων με χαμηλή συχνότητα οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Οι αρχικές κινήσεις αντιπροσωπεύουν ένα αρχικό στάδιο της αναγνώρισης της λέξης (Rau et al., 2015) και πιθανότατα η μεμονωμένη ανάγνωση των λέξεων που προηγήθηκε της ταυτόχρονης παρουσίασης να επηρέασε τη διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων.

Μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία εντοπίστηκαν μεμονωμένες διαφορές στη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (υψηλή συχνότητα) και στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (χαμηλή συχνότητα). Οι κινήσεις προσήλωσης των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη ήταν περισσότερες και οι σακκαδικές κινήσεις τους είχαν μικρότερη διάρκεια συγκριτικά με εκείνες της ομάδας ελέγχου. Μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις υποδεικνύουν λιγότερο αποτελεσματική επεξεργασία κατά τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Al Dahhan et al., 2014). Τέλος, στις μεγάλες λέξεις οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες και οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες φαίνεται να χρησιμοποιούν την ίδια στρατηγική για την πρόσβαση στο ορθογραφικό λεξικό, αφού δεν έχουν παρατηρηθεί μεταξύ τους διαφορές στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων.

#### ***Επιμέρους μετρήσεις –Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων.***

*Δισύλλαβες- τρισύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα, τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.696,  $F(9,131) = 2.34$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$  και αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.662,  $F(9,131) = 2.70$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .13$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 3.16$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 5.75$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .24$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 5.05$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$ ) και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.84$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$ ), όσο και για τον αριθμό (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 3.61$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .16$ · δεύτερη λέξη:

$F(3,56) = 6.52, p = .001, \eta^2 = .26$  ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.33, p < .01, \eta^2 = .19$  και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.55, p < .05, \eta^2 = .16$ ). Η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης (Γ' τάξη:  $d=1.06$  και  $d=1.13$  για την πρώτη και τη δεύτερη λέξη, αντίστοιχα και Στ' τάξη:  $d=.84$  για τη δεύτερη λέξη) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις (Γ' τάξη:  $d=1.12$  και  $d=1.11$  για την πρώτη και τη δεύτερη λέξη και Στ' τάξη:  $d=1.05$  για τη δεύτερη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (βλ. Πίνακες 27, 29 και 31 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 27, 29, 31 εδώ

---

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.732,  $F(9,131) = 2.00, p < .05, \eta^2 = .10$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (στην πρώτη:  $F(3,56) = 2.88, p < .05, \eta^2 = .13$  και στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.42, p < .01, \eta^2 = .19$ ), τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.49, p < .05, \eta^2 = .16$ ) και τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.17, p < .05, \eta^2 = .18$ ). Η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία μόνο στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης και των σακκαδικών κινήσεων. Η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης ( $d=.92$  για τη δεύτερη λέξη) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ( $d=.89$  για τη δεύτερη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Δεν εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στις διάφορες μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας (βλ. Πίνακες 28, 30 και 32 στο Παράρτημα).

## Πίνακες 28, 30, 32 εδώ

*Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις.* Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στις λέξεις μεσαίου μεγέθους. Συγκεκριμένα, στις λέξεις με υψηλή συχνότητα, τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.552,  $F(9,131) = 4.04$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .18$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.550,  $F(9,131) = 4.07$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .18$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.513,  $F(9,131) = 4.61$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .20$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.499,  $F(9,131) = 4.84$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .21$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 4.95$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 6.55$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 13.68$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .42$ ), τη διάρκεια των αρχικών (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.78$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 4.98$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 6.24$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 12.58$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .40$ ) όσο και για τον αριθμό (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 5.16$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 6.65$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 15.70$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .46$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 2.74$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .13$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 7.21$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 14.07$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .43$ ). Η εξέταση κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες (π.χ., Γ' τάξη:  $d=.80$  και Στ' τάξη:  $d=.136$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση) και μεγαλύτερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης (π.χ., Γ' τάξη:  $d=.80$  και Στ' τάξη:  $d=3.91$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση) και περισσότερες (π.χ., Γ' τάξη:  $d=.88$  και Στ' τάξη:  $d=1.65$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση) και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις (π.χ., Γ' τάξη:  $d=.71$  και Στ' τάξη:  $d=1.16$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση) σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου που εξισώθηκαν στη χρονολογική ηλικία. Οι συμμετέχοντες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν και σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=.71$  για την ταυτόχρονη

παρουσίαση). Οι διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Γ' τάξη στις οφθαλμικές κινήσεις παρουσιάστηκαν τόσο στη μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης και της δεύτερης λέξης, όσο και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων. Οι διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Στ' τάξη στις οφθαλμικές κινήσεις εντοπίστηκαν στην ταυτόχρονη παρουσίαση των δύο λέξεων (βλ. Πίνακες 27, 29 και 31 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 27, 29, 31 εδώ

---

Στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα μόνο για τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.715,  $F(9,131) = 2.16$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.34$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ ) και για τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 2.53$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$ ). Η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη έκανε σημαντικά περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ( $d=1.00$  για τη δεύτερη λέξη). Δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στις διάφορες μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας. Τέλος, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (π.χ.,  $d=1.29$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων, βλ. Πίνακες 28, 30 και 32 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 28, 30, 32 εδώ

---

*Εξασύλλαβες λέξεις.* Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στις μεγάλες λέξεις. Συγκεκριμένα, στις λέξεις με υψηλή συχνότητα, τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.727,  $F(9,131) = 2.05$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · διάρκεια των κινήσεων

προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.740,  $F(9,131) = 1.93$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.547,  $F(9,131) = 4.12$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .18$ · αριθμός των σακκαδικών στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.723,  $F(9,131) = 2.08$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.699,  $F(9,131) = 2.32$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (στην πρώτη:  $F(3,56) = 2.67$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .13$  και στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.09$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$ ), τη διάρκεια των αρχικών (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 4.19$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 6.23$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.22$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 4.30$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.37$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.63$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .16$ ) όσο και για τον αριθμό (μόνο στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.81$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 6.67$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.64$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .16$ ). Η ανάλυση κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Στ' τάξη σε όλες τις μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες ( $d=.76$  και  $d=.76$  για την πρώτη και τη δεύτερη λέξη, αντίστοιχα) και μεγαλύτερης διάρκειας αρχικές ( $d=1.39$  και  $d=1.37$  για τη δεύτερη λέξη και την ταυτόχρονη παρουσίαση, αντίστοιχα) και συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.95$ ,  $d=.96$  και  $d=.92$  για την πρώτη, τη δεύτερη λέξη και την ταυτόχρονη παρουσίαση, αντίστοιχα) και περισσότερες ( $d=1.07$  για τη δεύτερη λέξη) και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.10$  και  $d=1.01$  για τη δεύτερη λέξη και την ταυτόχρονη παρουσίαση, αντίστοιχα). Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στις διάφορες μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας (βλ. Πίνακες 27, 29 και 31 στο Παράρτημα).

Σε αντίθεση στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα. Παρόλα αυτά, η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 2.71, p < .05, \eta^2 = .13$ ) και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.41, p < .01, \eta^2 = .19$ ). Η ανάλυση των κατά ζεύγη συγκρίσεων και των δεικτών επίδρασης δεν έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στις διάφορες μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας (βλ. Πίνακες 28, 30 και 32 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 28, 30, 32 εδώ

---

Συνοψίζοντας, από την ανάλυση των λανθασμένων απαντήσεων παρατηρούνται εντονότερες διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στις λέξεις με υψηλή συχνότητα. Συγκεκριμένα, στις μικρές και μεσαίες λέξεις με υψηλή συχνότητα οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία. Στις μεσαίες λέξεις παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους και στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης και των σακκαδικών κινήσεων, με τις κινήσεις των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες να έχουν μεγαλύτερη διάρκεια συγκριτικά με εκείνες των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους. Τέλος, στις μεγάλες λέξεις εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μόνο μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους και οι διαφορές παρατηρήθηκαν σε όλες τις μετρήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στην προσπάθειά τους να αποκωδικοποιήσουν τις λέξεις με υψηλή συχνότητα που τους παρουσιάζονται κάνουν πολλές και μεγάλης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και σακκαδικές κινήσεις. Παρόλο που οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες αναλύουν τις ανορθόγραφες λέξεις σε πολλές και μικρές μονάδες στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (De Luca et al., 1999), εντούτοις τις θεωρούν ως ορθογραφημένες και αδυνατούν να τις απορρίψουν. Η μη ύπαρξη διαφορών μεταξύ των ομάδων στις λέξεις με



χαμηλή συχνότητα υποδεικνύει ότι τόσο για τους συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες όσο και τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες η πρόσβαση σε λέξεις λιγότερο συχνές στο ορθογραφικό τους λεξικό να αποτελεί το ίδιο απαιτητικό έργο.

#### **Αναγνωστική ικανότητα.**

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή την ομάδα (x4) και εξαρτημένες μεταβλητές είτε το συνολικό αριθμό ή τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (αρχικών ή συνολικών) είτε το συνολικό αριθμό ή τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στη μεμονωμένη και ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων. Πραγματοποιήθηκε διαχωρισμός των μετρήσεων σε: συνολικές μετρήσεις των πρώτων λέξεων που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες, συνολικές μετρήσεις των δεύτερων λέξεων που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες και συνολικές μετρήσεις της ταυτόχρονης παρουσίασης των δύο λέξεων. Ο διαχωρισμός αυτός επιτρέπει τη μελέτη του τρόπου με τον οποίο οι συμμετέχοντες αποκωδικοποιούν και επεξεργάζονται την πρώτη και τη δεύτερη λέξη, στην προσπάθειά τους να αποφασίσουν ποια από τις λέξεις που τους παρουσιάζεται είναι η ορθογραφημένη. Διεξήχθησαν ακόμη ξεχωριστές αναλύσεις για τις ορθές και τις λανθασμένες απαντήσεις των συμμετεχόντων. Ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των ορθών απαντήσεων του κάθε συμμετέχοντα στο έργο αναγνωστικής ικανότητας διαιρέθηκε με τον αριθμό των ορθών απαντήσεων που έκανε στο συγκεκριμένο έργο. Ο υπολογισμός αυτός έδειξε πόσες οφθαλμικές κινήσεις έκανε ο κάθε συμμετέχοντας για κάθε ορθή απάντηση που έδινε στο έργο αναγνωστικής ικανότητας και τι διάρκεια είχαν οι κινήσεις αυτές. Παρομοίως, ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων των λανθασμένων απαντήσεων του κάθε συμμετέχοντα διαιρέθηκε με τον αριθμό των λανθασμένων απαντήσεων που έκανε στο έργο αναγνωστικής ικανότητας, με σκοπό να διαφανεί πόσες και τι διάρκεια είχαν οι οφθαλμικές κινήσεις του για κάθε λανθασμένη απάντηση που έδινε στο συγκεκριμένο έργο.

#### **Ανάλυση ορθών απαντήσεων.**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμό των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.709,  $F(9,131) = 2.22$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.721,  $F(9,131) = 2.10$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · διάρκεια των

αρχικών κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.714,  $F(9,131) = 2.17$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.692,  $F(9,131) = 2.39$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.704,  $F(9,131) = 2.27$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.34$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ ), τη διάρκεια των αρχικών (μόνο στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 2.71$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .13$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (στην πρώτη:  $F(3,56) = 2.86$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .13$  και στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 3.26$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$ ), όσο και για τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.29$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.89$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .27$ ). Οι μόνες σημαντικές διαφορές που παρατηρήθηκαν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους ήταν στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία ( $d=1.26$  στη δεύτερη λέξη). Δεν έχουν εντοπιστεί διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στις διάφορες μετρήσεις του έργου αναγνωστικής ικανότητας. Τέλος, η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά λιγότερες ( $d=.99$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και μικρότερης διάρκειας αρχικές ( $d=.95$  στη δεύτερη λέξη) και συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.75$  στην πρώτη λέξη) και λιγότερες ( $d=.70$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=1.00$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακα 33 στο Παράρτημα).

---

Πίνακας 33 εδώ

---

#### ***Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων.***

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα μόνο στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (στην πρώτη, στη δεύτερη και στην

ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.609,  $F(9,131) = 3.30$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .15$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τη διάρκεια των αρχικών (μόνο στην πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 3.51$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .16$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (στην πρώτη:  $F(3,56) = 4.60$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$  και στη δεύτερη:  $F(3,56) = 3.86$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$ ). Οι κατά ζεύγη συγκρίσεις και κυρίως οι δείκτες επίδρασης έδειξαν ακολούθως ότι η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Γ' τάξη έκανε σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία ( $d=.74$  στην πρώτη λέξη). Παρόμοια η ομάδα με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη έκανε σημαντικά μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία ( $d=.96$  και  $d=.88$  στην πρώτη και δεύτερη λέξη, αντίστοιχα). Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν ακόμη μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία ( $d=.71$  στη δεύτερη λέξη, βλ. Πίνακα 34 στο Παράρτημα).

---

Πίνακας 34 εδώ

---

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των δύο διαφορετικών συνόλων δεδομένων (ορθών και λανθασμένων απαντήσεων) συγκλίνουν και δεν εντοπίζουν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης και στον αριθμό και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι παρόλο που η καταγραφή της ακρίβειας εκτέλεσης του έργου αναγνωστικής ικανότητας έδειξε διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους, εντούτοις οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες φαίνεται να χρησιμοποιούν τις ίδιες στρατηγικές με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους για την αποκωδικοποίηση των ορθών λέξεων. Οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στις ορθές απαντήσεις ήταν στη διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους και οι διαφορές αυτές παρατηρήθηκαν μόνο στην παρουσίαση της δεύτερης λέξης. Στις λανθασμένες απαντήσεις

οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη έκαναν μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους στην παρουσίαση του πρώτου ερεθίσματος. Παρομοίως, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη έκαναν μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης συγκριτικά με εκείνες των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στην παρουσίαση του πρώτου και του δεύτερου ερεθίσματος. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι φτωχοί αναγνώστες φαίνεται να κατηγοριοποιούσαν λανθασμένα τη ψευδολέξη ως πραγματική λέξη γιατί πιθανότατα οι οφθαλμοί τους παρέμεναν για μικρότερο διάστημα στο αρχικό κυρίως ερέθισμα που παρουσιαζόταν στην οθόνη του υπολογιστή.

#### ***Επιμέρους μετρήσεις-Ανάλυση ορθών απαντήσεων.***

*Δισύλλαβες-τρισύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.699,  $F(9,131) = 2.32$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ · διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.667,  $F(9,131) = 2.65$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .13$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.698,  $F(9,131) = 2.32$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε στατιστικά σημαντικά επίδραση για τη διάρκεια των αρχικών (μόνο για τη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 3.72$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (για τη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 3.12$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$  και την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.25$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως σημαντικές διαφορές κυρίως μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ΄ τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές ( $d=.70$  για τη δεύτερη λέξη) και συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=1.31$  για τη δεύτερη λέξη) σε σχέση με την ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (μόνο στη μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης,  $d=.89$ , βλ. και Πίνακες 35, 37 και 39 στο Παράρτημα).

---

 Πίνακες 35, 37, 39 εδώ
 

---

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα (αριθμό των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.685,  $F(9,131) = 2.46$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.545,  $F(9,131) = 4.14$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .18$ · αριθμό των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.675,  $F(9,131) = 2.56$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.618,  $F(9,131) = 3.19$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .15$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.71$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$ ) και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (για τη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.04$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$  και την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.24$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$ ) όσο και για τον αριθμό (για τη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.04$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$  και την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.20$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .18$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 7.23$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$ ). Η ανάλυση κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι συνολικές κινήσεις προσήλωσης των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν σημαντικά μικρότερη διάρκεια από αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους ( $d=.74$  για τη δεύτερη λέξη). Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερες σακκαδικές κινήσεις συγκριτικά με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=.77$  για τη δεύτερη λέξη). Στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά λιγότερες ( $d=1.26$ ) και μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=.90$ ) και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=1.17$ ) σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 36, 38 και 40 στο Παράρτημα).

---

 Πίνακες 36, 38, 40 εδώ
 

---

*Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμό των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.674,  $F(9,131) = 2.57$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.653,  $F(9,131) = 2.80$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .13$ · αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.658,  $F(9,131) = 2.74$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .13$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση για τον αριθμό ( $F(3,56) = 6.49$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .26$ ) και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (για τη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 2.98$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$  και την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.18$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .25$ ) όσο και για τον αριθμό (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 5.34$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.41$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ ). Η ανάλυση των κατά ζεύγη συγκρίσεων και των δεικτών επίδρασης δεν έδειξε διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στις μετρήσεις του έργου αναγνωστικής ικανότητας. Οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν ήταν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των μικρότερων σε ηλικία παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία. Συγκεκριμένα στην ταυτόχρονη κυρίως παρουσίαση των λέξεων οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά λιγότερες ( $d=1.04$ ) και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.70$  και  $d=.97$  στη δεύτερη λέξη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση, αντίστοιχα) και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=.78$ ) σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 35, 37 και 39 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 35, 37, 39 εδώ

---

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα (διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.611,  $F(9,131) = 3.28$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .15$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.660,  $F(9,131) = 2.73$ ,  $p < .01$ ,

$\eta^2 = .13$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε στατιστικά σημαντικά επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.68, p < .01, \eta^2 = .20$  και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (για τη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 2.89, p < .05, \eta^2 = .13$  και την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 4.80, p < .01, \eta^2 = .20$ ) όσο και για τον αριθμό (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.82, p < .05, \eta^2 = .17$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 5.57, p < .01, \eta^2 = .23$ ). Η ανάλυση των κατά ζεύγη συγκρίσεων και των δεικτών επίδρασης δεν έδειξε διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στις μετρήσεις του έργου αναγνωστικής ικανότητας. Οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν ήταν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των μικρότερων σε ηλικία παιδιών που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία. Συγκεκριμένα στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά λιγότερες ( $d=.93$ ) και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.77$ ) σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 36, 38 και 40 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 36, 38, 40 εδώ

---

*Εξασύλλαβες λέξεις.* Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στις μεγάλες λέξεις. Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.702,  $F(9,131) = 2.29, p < .05, \eta^2 = .11$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.644,  $F(9,131) = 2.89, p < .01, \eta^2 = .14$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση για τον αριθμό και (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.72, p < .05, \eta^2 = .17$ ), τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(9,131) = 3.33, p < .05, \eta^2 = .15$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.30, p < .01, \eta^2 = .19$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.12, p < .05, \eta^2 = .14$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία μόνο στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές

δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης (Γ' τάξη:  $d=.81$  και Στ' τάξη:  $d=.77$  για την πρώτη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Τέλος, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά λιγότερες ( $d=.75$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=1.09$  στην πρώτη και  $d=.74$  στη δεύτερη λέξη) σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 35, 37 και 39 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 35, 37, 39 εδώ

---

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.708,  $F(9,131) = 2.23$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.636,  $F(9,131) = 2.99$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.636,  $F(9,131) = 2.98$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε στατιστικά σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 5.30$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ) και τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 3.84$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 2.82$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .13$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.68$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$ ) όσο και για τον αριθμό (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 3.94$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο για την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 9.17$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .33$ ). Η ανάλυση κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης (Γ' τάξη:  $d=.71$  στην πρώτη λέξη, Στ' τάξη:  $d=1.10$  στη δεύτερη λέξη) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Τέλος, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά λιγότερες ( $d=.89$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και μικρότερης διάρκειας συνολικές κινήσεις προσήλωσης ( $d=1.10$  στην πρώτη και  $d=.99$  στη δεύτερη λέξη) και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=1.00$ ) σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 36, 38 και 40 στο Παράρτημα).



## Πίνακες 36, 38, 40 εδώ

Συνοψίζοντας, από την ανάλυση των ορθών απαντήσεων των συμμετεχόντων δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης και στον αριθμό (με εξαίρεση τη δεύτερη παρουσίαση των δισύλλαβων-τρισύλλαβων λέξεων με χαμηλή συχνότητα) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες φαίνεται να χρησιμοποιούν σε γενικές γραμμές τις ίδιες στρατηγικές με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους για την αποκωδικοποίηση των ορθών λέξεων. Οι μόνες διαφορές που επισημαίνονται μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων ελέγχου που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία είναι στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης ανεξαρτήτως συχνότητας των λέξεων. Στη δεύτερη παρουσίαση των μικρών λέξεων οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Παρομοίως, στην πρώτη παρουσίαση των μεγάλων λέξεων οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Το εύρημα αυτό μάλλον υποδεικνύει την επιμονή των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών για την εύρεση της πραγματικής λέξης.

***Επιμέρους μετρήσεις-Ανάλυση λανθασμένων απαντήσεων.***

*Δισύλλαβες-τρισύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.653,  $F(9,131) = 2.80$ ,  $p = .01$ ,  $\eta^2 = .13$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.685,  $F(9,131) = 2.46$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .12$ · αριθμός των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.641,  $F(9,131) = 2.94$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.648,  $F(9,131) = 2.85$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική κύρια επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 6.22$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 6.93$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2$

= .27· ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 7.70, p < .001, \eta^2 = .29$ ), τη διάρκεια των αρχικών (στην πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 2.73, p = .05, \eta^2 = .13$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 2.93, p < .05, \eta^2 = .14$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 6.01, p = .001, \eta^2 = .24$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 5.53, p < .01, \eta^2 = .24$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 5.75, p < .01, \eta^2 = .24$ ) όσο και για τον αριθμό (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 5.92, p = .001, \eta^2 = .24$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 3.54, p < .05, \eta^2 = .16$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 8.13, p < .001, \eta^2 = .30$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (μόνο στην πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 6,39, p = .001, \eta^2 = .26$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 6.24, p = .001, \eta^2 = .25$ ). Η ανάλυση κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης ( $\Gamma'$ :  $d=.71$  στη δεύτερη λέξη·  $\Sigma\tau'$ :  $d=.83$  και  $d=.84$  στην πρώτη λέξη και την ταυτόχρονη παρουσίαση, αντίστοιχα) και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις ( $\Gamma'$ :  $d=.83$  στη δεύτερη λέξη·  $\Sigma\tau'$ :  $d=.90, d=.93$  και  $d=1.044$  στην πρώτη, στη δεύτερη και την ταυτόχρονη παρουσίαση, αντίστοιχα) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη  $\Sigma\tau'$  τάξη έκαναν και σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.77$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.29$  και  $d=.98$ , στην πρώτη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση αντίστοιχα). Τέλος, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη  $\Sigma\tau'$  τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.79$  και  $d=.73$ , στην πρώτη και στη δεύτερη λέξη, αντίστοιχα) σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 41, 43 και 45 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 41, 43, 45 εδώ

---

Στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.485,  $F(9,131) = 5.07, p < .001, \eta^2 = .22$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.466,  $F(9,131) = 5.39, p < .001, \eta^2 = .23$ · διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.531,  $F(9,131) = 4.34, p <$

.001,  $\eta^2 = .19$ · αριθμός των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.472,  $F(9,131) = 5.28$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .22$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.575,  $F(9,131) = 3.73$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .17$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική κύρια επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 12.58$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .40$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 12.23$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .40$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 14.72$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .44$ ), τη διάρκεια των αρχικών (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.91$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 8.42$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .31$ ) και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 12.94$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .41$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 14.49$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .44$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 14.03$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .43$ ) όσο και για τον αριθμό (στη δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 4.91$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$  και την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 8.42$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .31$ ) και τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 7.72$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .29$ · δεύτερη λέξη:  $F(3,56) = 7.16$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$ · ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(3,56) = 13.11$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .41$ ). Η ανάλυση των κατά ζεύγη συγκρίσεων και κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες (π.χ,  $\Gamma'$ :  $d=.99$  και  $\Sigma\tau'$ :  $d=1.05$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και μεγαλύτερης διάρκειας αρχικές (π.χ,  $\Gamma'$ :  $d=.85$  και  $\Sigma\tau'$ :  $d=1.24$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και συνολικές κινήσεις προσήλωσης (π.χ,  $\Gamma'$ :  $d=.97$  και  $\Sigma\tau'$ :  $d=1.01$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και περισσότερες (π.χ,  $\Gamma'$ :  $d=1.01$  και  $\Sigma\tau'$ :  $d=1.13$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις (π.χ,  $\Gamma'$ :  $d=1.00$  και  $\Sigma\tau'$ :  $d=.95$  στην ταυτόχρονη παρουσίαση) σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (βλ. Πίνακες 42, 44 και 46 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 42, 44, 46 εδώ

---

*Τετρασύλλαβες-πεντασύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (βλ. Πίνακες 41, 43 και 45 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 41, 43, 45 εδώ

---

Σε αντίθεση, στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (αριθμός των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.721,  $F(9,131) = 2.10$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.720,  $F(9,131) = 2.12$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ · διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων: Wilks' Lambda=.618,  $F(9,131) = 3.20$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .15$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τον αριθμό των κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(9,131) = 3.95$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$ ), τη διάρκεια των συνολικών κινήσεων προσήλωσης (μόνο στην ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(9,131) = 5.56$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ ) όσο και για τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (στη δεύτερη λέξη:  $F(9,131) = 2.97$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$  και την ταυτόχρονη παρουσίαση:  $F(9,131) = 3.14$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$ ). Η ανάλυση των κατά ζεύγη συγκρίσεων και κυρίως των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως σημαντικές διαφορές μόνο μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των ομάδων ελέγχου. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.78$  για την πρώτη λέξη) και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις ( $d=.74$  για τη δεύτερη λέξη) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν σημαντικά λιγότερες ( $d=.88$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση) και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ( $d=.83$  για την ταυτόχρονη παρουσίαση) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Πίνακες 42, 44 και 46 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 42, 44, 46 εδώ

---

*Εξασύλλαβες λέξεις.* Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα μόνο στη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων στην πρώτη, στη δεύτερη και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων (Wilks' Lambda=.588,  $F(9,131) = 3.56$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .16$ ). Παρόλο που η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων (στην πρώτη λέξη:  $F(3,56) = 4.51$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$  και στην ταυτόχρονη παρουσίαση-μεγάλη συχνότητα:  $F(3,56) = 7.89$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .30$ ), εντούτοις

η ανάλυση των κατά ζεύγη συγκρίσεων και των δεικτών επίδρασης δεν έδειξε διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων ελέγχου στη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων.

Στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (βλ. Πίνακες 41-46 στο Παράρτημα).

---

Πίνακες 41-46 εδώ

---

Συνοψίζοντας, κατά την ανάλυση των λανθασμένων απαντήσεων των συμμετεχόντων παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης και των σακκαδικών κινήσεων. Οι διαφορές εντοπίστηκαν στις μικρές λέξεις, ανεξαρτήτως της συχνότητας εμφάνισής τους. Στις λέξεις με υψηλή συχνότητα οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες κινήσεις προσήλωσης και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και σακκαδικές κινήσεις συγκριτικά με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Παρομοίως, στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν συγκριτικά περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στην προσπάθειά τους να αποκωδικοποιήσουν τη δισύλλαβη ή τρισύλλαβη λέξη που τους παρουσιάζεται κάνουν πολλές και μεγάλης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και σακκαδικές κινήσεις. Παρόλο που οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες αναλύουν τις ψευδολέξεις σε πολλές και μικρές μονάδες στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (De Luca et al., 1999), εντούτοις τις θεωρούν πραγματικές και αδυνατούν να τις απορρίψουν. Στις μεσαίες και μεγάλες λέξεις οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες και οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες φαίνεται να ακολουθούν την ίδια στρατηγική για την αποκωδικοποίηση των ψευδολέξεων, αφού δεν έχουν εντοπιστεί μεταξύ τους διαφορές στις οφθαλμικές κινήσεις (με εξαίρεση τις σακκαδικές κινήσεις στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα).

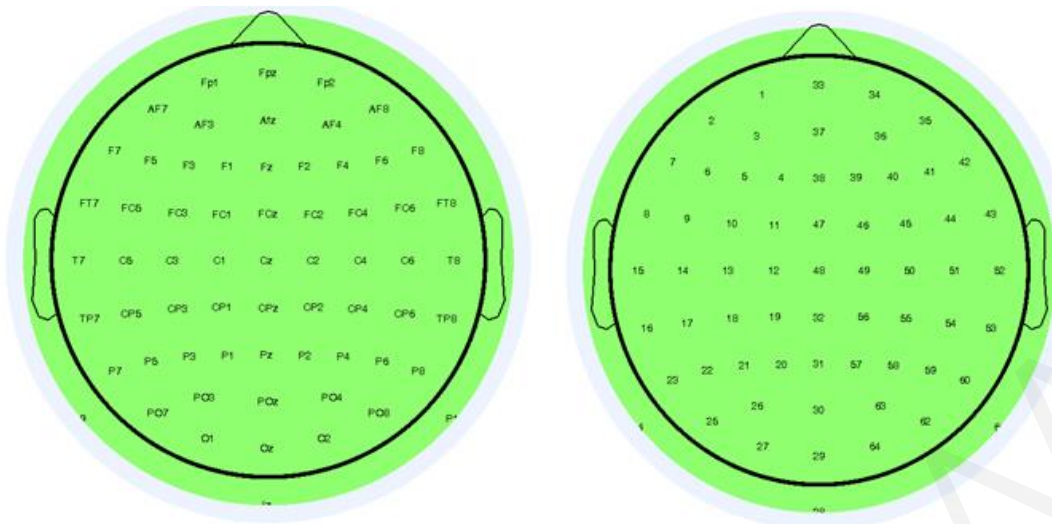
**Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις****Φωνολογική επίγνωση.*****Αφαίρεση αρχικού φωνήματος.***

Από την ανάλυση των ηλεκτροεγκεφαλογραφημάτων μετά την ολοκλήρωση των μετρήσεων, προέκυψαν έξι διακριτές ομάδες καναλιών (βλ. Πίνακα 7). Η επιλογή των συγκεκριμένων καναλιών στηρίχτηκε σε αναφορές της βιβλιογραφίας σε περιοχές ενδιαφέροντος (π.χ., Breznitz, 2002) και προέκυψε από την παρατήρηση των προκλητών δυναμικών όλων των συμμετεχόντων στο κάθε έργο ξεχωριστά. Η ανάλυση περιλαμβάνει το Μέσο Όρο των μετρήσεων στα διαφορετικά κανάλια ανά ομάδα καναλιών. Κατά την ανάλυση των έξι ομάδων καναλιών του έργου αφαίρεσης αρχικού φωνήματος, παρατηρήθηκε η έκλυση των κυματομορφών P300 και N400. Η έκλυση των συγκεκριμένων κυματομορφών εντοπίστηκε στο χρονικό σημείο πριν την έναρξη της ακρόασης της δεύτερης λέξης.

## Πίνακας 7

*Περιγραφή καναλιών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο Αφαίρεσης Αρχικού Φωνήματος*

Αφαίρεση Αρχικού Φωνήματος	
Ομάδα	Κανάλια
1.	4,5,10,11,13,38,39-πρόσθια/μέση
2.	7,8,9 – πρόσθια
3.	26,30-βρεγματικός/ινιακός
4.	46,47,48,49, 50-μέση περιοχή
5.	51,52,53,43-κροταφικός
6.	55,56,57,58-βρεγματικός

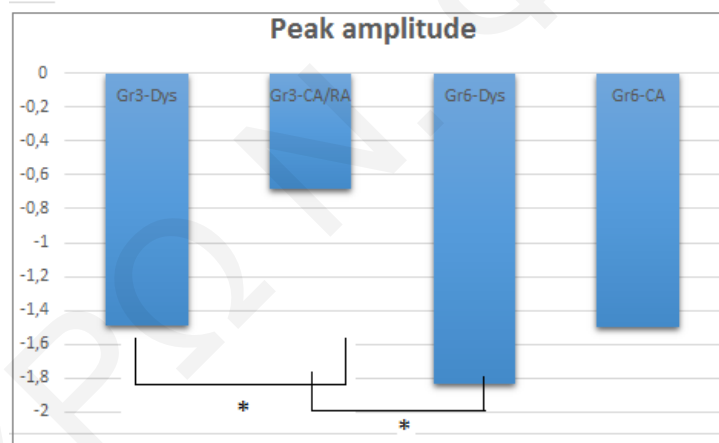


Διάγραμμα 8: Σχηματική απεικόνιση των 64 καναλιών που τοποθετήθηκαν στους συμμετέχοντες

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή την ομάδα (x4) και εξαρτημένες μεταβλητές το ύψος, το εύρος και το λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών N400 ή P300. Πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστές αναλύσεις για κάθε ομάδα καναλιών.

*Κυματομορφή N400.* Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα (ύψος, λανθάνοντας χρόνος και εύρος της κυματομορφής N400 στην τρίτη ομάδα καναλιών: Wilks' Lambda=.700,  $F(9,129) = 2.26$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .11$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση του ύψους της συγκεκριμένης κυματομορφής στην τρίτη ομάδα καναλιών ( $F(3,55) = 3.03$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$ ). Παρόλο που οι κατά ζεύγη συγκρίσεις δεν έδειξαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στη συγκεκριμένη κυματομορφή, εντούτοις η εξέταση των δεικτών επίδρασης έδειξε ότι το ύψος της κυματομορφής N400 των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη ήταν σημαντικά υψηλότερο σε σύγκριση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=.75$ ). Το ύψος της κυματομορφής N400 συνδέεται με την ευκολία ή δυσκολία πρόσβασης και ανάκλησης αποθηκευμένων σημασιολογικών πληροφοριών που συνδέονται με μία λέξη και επηρεάζεται από τις πληροφορίες που προηγήθηκαν της λέξης (Kutas, van Petten, & Kluender, 2006). Οι λέξεις που με ευκολία μπορούν να ενσωματωθούν στο εννοιολογικό πλαίσιο που προηγείται,

προκαλούν την έκλυση ενός μειωμένου N400 (Hagoort, 2005). Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες παρουσίασαν πριν από την έναρξη της δεύτερης λέξης υψηλότερο N400 σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου γιατί πιθανότατα αντιμετώπιζαν δυσκολία στο χειρισμό των φωνημάτων της πρώτης λέξης και στο νοερό σχηματισμό μίας λέξης με νόημα, η οποία να προκύπτει από τη νοερή αφαίρεση του αρχικού φωνήματος της πρώτης λέξης που άκουσαν. Σημαντικές διαφορές ως προς το ύψος της κυματομορφής N400 εντοπίστηκαν και μεταξύ των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία ( $d=1.04$ ). Το ύψος της κυματομορφής N400 της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη ήταν σημαντικά υψηλότερο σε σύγκριση με την αντίστοιχη κυματομορφή της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Διάγραμμα 9). Τέλος, οι διαφορές μεταξύ των ομάδων στο εύρος και το λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N400 δεν απέκλιναν σημαντικά στις ομάδες των καναλιών που εξετάστηκαν.



Διάγραμμα 9: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής N400

**Κυματομορφή P300.** Για τις εξαρτημένες μεταβλητές ύψος, εύρος και το λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής P300 δεν παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση της μεταβλητής ομάδα.

### **Έργο παραδρομής γλώσσας.**

Από την ανάλυση των ηλεκτροεγκεφαλογραφημάτων προέκυψαν δύο διακριτές ομάδες καναλιών (βλ. Πίνακα 8). Η επιλογή των συγκεκριμένων καναλιών στηρίχτηκε σε αναφορές της βιβλιογραφίας (π.χ., Breznitz, 2002) σε περιοχές ενδιαφέροντος και προέκυψε από την παρατήρηση των προκλητών δυναμικών όλων των συμμετεχόντων στο κάθε έργο ξεχωριστά. Κατά την ανάλυση της κάθε ομάδας καναλιών του έργου παραδρομής γλώσσας, παρατηρήθηκε η έκλυση των κυματομορφών P300, N400 και P600.



Η έκλυση των συγκεκριμένων κυματομορφών εντοπίστηκε σε δύο χρονικά σημεία μετά την νοερή αντιστροφή των αρχικών ήχων των λέξεων και συγκεκριμένα εντοπίστηκε πριν από την έναρξη της ακρόασης της πρώτης και πριν από την ακρόαση της δεύτερης λέξης.

## Πίνακας 8

*Περιγραφή καναλιών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο Παραδρομής γλώσσας*

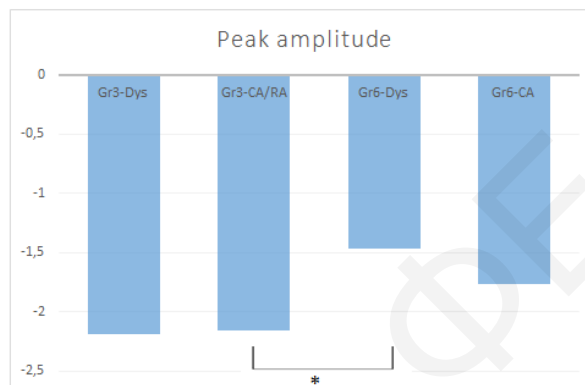
Παραδρομή γλώσσας	
Ομάδα	Κανάλια
1.	12 13 19 20 21 32 45 46 47 48 57 50 56 - μέση περιοχή/βρεγματικός
2.	14 15 16 17 51 52 53 54 -κροταφικός

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή την ομάδα (x4) και εξαρτημένες μεταβλητές το ύψος, το εύρος και το λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών P300, N400 ή P600. Πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστές αναλύσεις για κάθε ομάδα καναλιών και για κάθε χρονικό σημείο που εντοπίστηκαν οι κυματομορφές.

*Κυματομορφή P300.* Για τις εξαρτημένες μεταβλητές ύψος, εύρος και το λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής P300 δεν παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση της μεταβλητής ομάδα.

*Κυματομορφή N400.* Στην κυματομορφή όμως N400 παρατηρήθηκε σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση της ομάδας στη δεύτερη ομάδα καναλιών (ύψος, λανθάνοντας χρόνος και εύρος της κυματομορφής N400: Wilks' Lambda=.744,  $F(9,129) = 1.89$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .10$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση της ομάδας στο ύψος της κυματομορφής N400 στο χρονικό σημείο πριν την έναρξη της ακρόασης της δεύτερης λέξης ( $F(3,55) = 3.17$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$ ). Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι το ύψος της κυματομορφής N400 των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη ήταν σημαντικά χαμηλότερο σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία ( $d=.86$ ). Σε αντίθεση, στο έργο αφαίρεσης αρχικού φωνήματος οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη παρουσίασαν υψηλότερο ύψος στην κυματομορφή N400 σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Τα δύο

αυτά φωνολογικά έργα διαφέρουν ως προς το βαθμό δυσκολίας, γεγονός που μάλλον υποδεικνύει την αιτία που παρατηρούνται διαφορές ως προς την έκταση του ύψους της κυματομορφής N400. Οι διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία δεν ήταν σημαντικές στη συγκεκριμένη μέτρηση. Παρομοίως, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στο εύρος και στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N400 (βλ. Διάγραμμα 10).



Διάγραμμα 10: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής N400

*Κυματομορφή P600.* Για τις εξαρτημένες μεταβλητές ύψος, εύρος και το λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής P600 δεν παρατηρήθηκε σημαντική επίδραση της μεταβλητής ομάδα.

Συνοψίζοντας, από την ανάλυση των προκλητών δυναμικών των έργων φωνολογικής επίγνωσης δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία στην έκλυση των διαφόρων κυματομορφών. Παρομοίως, ούτε κατά την καταγραφή του χρόνου και της ακρίβειας εκτέλεσης του έργου αφαίρεσης φωνήματος παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι μεγαλύτεροι συμμετέχοντες με μητρική γλώσσα τα Ελληνικά δε φαίνεται να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο χειρισμό των φωνημάτων. Η υψηλή αντιστοιχία μεταξύ γραφημάτων – φωνημάτων που παρατηρείται στην Ελληνική γλώσσα και η συστηματική εκπαίδευση των φωνημάτων στο σχολείο αποτελούν επαρκείς συνθήκες για την ανάπτυξη των φωνολογικών τους ικανοτήτων από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού (Georgiou et al., 2012). Στα έργα φωνολογικής επίγνωσης οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν στις

κυματομορφές N400 και P600 ήταν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία, διαφορές οι οποίες υποδεικνύουν απλώς εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της γνωστικής αυτής δεξιότητας.

Παρομοίως, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στην έκλυση της πλειοψηφίας των διαφόρων κυματομορφών. Εξαιρέση αποτέλεσε η διαφορά που εντοπίστηκε μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στο ύψος της κυματομορφής N400 κατά την εκτέλεση του έργου αφαίρεσης φωνήματος. Η διαφορά αυτή εντοπίστηκε στο χρονικό σημείο πριν από την έναρξη της ακρόασης της λέξης-στόχος, πράγμα που σημαίνει πως η διαφορά εντοπίστηκε μετά την ολοκλήρωση του χρονικού διαστήματος που είχαν στη διάθεσή τους για νοερή αφαίρεση του αρχικού φωνήματος της λέξης που άκουσαν. Το εύρημα αυτό σε συνδυασμό με τη διαφορά που εντοπίστηκε μεταξύ των συγκεκριμένων ομάδων στην ακρίβεια εκτέλεσης του έργου αφαίρεσης φωνήματος υποδεικνύει ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη αντιμετώπιζαν δυσκολίες στη νοερή αφαίρεση φωνημάτων από συγκεκριμένες λέξεις για το σχηματισμό μίας πραγματικής λέξης, δυσκολίες δηλαδή στην πρόσβαση και ανάκληση αποθηκευμένων σημασιολογικών πληροφοριών που συνδέονται με μία λέξη (Kutas et al., 2006).

Τέλος, στο έργο παραδρομής γλώσσας δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των συμμετεχόντων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στην έκλυση των κυματομορφών P300, N400 και P600. Το έργο παραδρομής γλώσσας είναι ένα ιδιαίτερα απαιτητικό γνωστικά έργο, γεγονός που πιθανόν να μείωσε τις όποιες πιθανές διαφορές μεταξύ των ομάδων.

#### **Σειριακή επεξεργασία πληροφοριών.**

Από την ανάλυση των ηλεκτροεγκεφαλογραφημάτων δεν εντοπίστηκε η έκλυση οποιασδήποτε κυματομορφής στο έργο της σειριακής επεξεργασίας. Το έργο λειτουργεί συνήθως ως ένας σταθερός γνωστικός δείκτης διαφορών μεταξύ ομάδων τυπικά αναπτυσσόμενων και φτωχών αναγνωστών (βλ. Papadopoulos, 2013 για ανασκόπηση). Είναι πιθανό, η απλοποίηση της δοκιμασίας και οι διαφορές που παρουσιάζει σε σύγκριση με τη σταθμισμένη έκδοση του συγκεκριμένου έργου να ερμηνεύει το συγκεκριμένο εύρημα.

**Αναγνωστική ικανότητα.**

Στο συγκεκριμένο έργο προέκυψαν έξι διακριτές ομάδες καναλιών (βλ. Πίνακα 9). Η επιλογή των συγκεκριμένων καναλιών στηρίχτηκε σε αναφορές της βιβλιογραφίας σε περιοχές ενδιαφέροντος (π.χ., Miller-Shaul & Breznitz, 2004) και προέκυψε από την παρατήρηση των προκλητών δυναμικών όλων των συμμετεχόντων στο κάθε έργο ξεχωριστά. Κατά την ανάλυση της κάθε ομάδας καναλιών του αναγνωστικού έργου παρατηρήθηκε η έκλυση των κυματομορφών N200, N400 και P300.

## Πίνακας 9

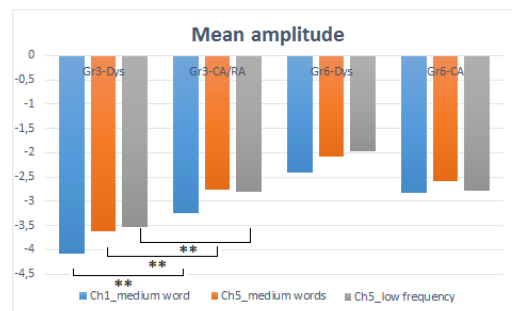
*Περιγραφή καναλιών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο Αναγνωστικής ικανότητας*

Αναγνωστική ικανότητα	
Ομάδα	Κανάλια
1.	4,38,39 – πρόσθια περιοχή
2.	12,48,49-μέση περιοχή
3.	10, 47, 46-πρόσθια/μέση περιοχή
4.	7,42-πρόσθια περιοχή
5.	1,3,4,33,37,38,34,39-πρόσθια περιοχή
6.	8,43,9, 44-πρόσθια περιοχή

Για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μία σειρά από πολλαπλές αναλύσεις διακύμανσης (MANOVA) με ανεξάρτητη μεταβλητή την ομάδα (x4) και εξαρτημένες μεταβλητές το ύψος, το εύρος και το λανθάνοντα χρόνο των κυματομορφών N200, N400 ή P300. Πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστές αναλύσεις για κάθε ομάδα καναλιών. Πραγματοποιήθηκαν ακόμη, ξεχωριστές αναλύσεις ανάλογα με την κανονικότητα της λέξης (πραγματικές λέξεις και ψευδολέξεις, ανεξαρτήτως μεγέθους και συχνότητας), το μέγεθος της λέξης (λέξεις μικρού μεγέθους-δισύλλαβες/τρिसύλλαβες, μεσαίου μεγέθους-τετρασύλλαβες/πεντασύλλαβες και μεγάλου μεγέθους-εξασύλλαβες ανεξαρτήτως συχνότητας) και τη συχνότητα εμφάνισης της λέξης (λέξεις με υψηλή και χαμηλή συχνότητα ανεξαρτήτως μεγέθους).

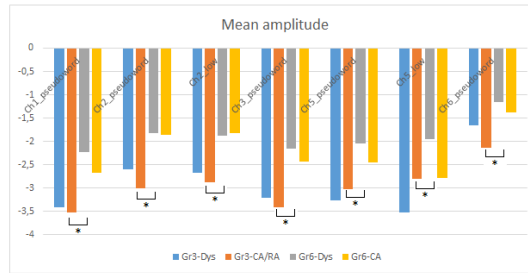
**Κυματομορφή N200.**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα στο εύρος της κυματομορφής N200 (εύρος της κυματομορφής N200 στην πρώτη ομάδα καναλιών: Wilks' Lambda=.488,  $F(21,144) = 1.95$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .21$  και στην πέμπτη ομάδα καναλιών: Wilks' Lambda=.544,  $F(21,144) = 1.62$ ,  $p = .05$ ,  $\eta^2 = .18$ ). Τα κανάλια της πρώτης και της πέμπτης ομάδας καλύπτουν την πρόσθια περιοχή του εγκεφάλου. Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση του εύρους της κυματομορφής N200 στην πρώτη και στην πέμπτη ομάδα καναλιών. Στην πρώτη ομάδα καναλιών η σημαντική επίδραση εντοπίστηκε στις λέξεις μεσαίου μεγέθους ( $F(3,56) = 6.54$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .26$ ) ανεξαρτήτως συχνότητας των λέξεων. Στην πέμπτη ομάδα καναλιών η σημαντική επίδραση εντοπίστηκε στις λέξεις μεσαίου μεγέθους ( $F(3,56) = 5.34$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$ ) ανεξαρτήτως συχνότητας και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα ( $F(3,56) = 4.33$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$ ) ανεξαρτήτως μεγέθους των λέξεων. Η ανάλυση των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι το εύρος της κυματομορφής N200 των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη στις λέξεις μεσαίου μεγέθους ( $d=.79$  και  $d=.86$ , στην πρώτη και πέμπτη ομάδα καναλιών, αντίστοιχα) ήταν σημαντικά εκτενέστερο σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Παρομοίως, το εύρος της κυματομορφής N200 των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη ήταν σημαντικά εκτενέστερο και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα εμφάνισης ( $d=.81$ ), σε σχέση με εκείνο των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους (βλ. Διάγραμμα 11). Μεγαλύτερη κυματομορφή N200 αντιπροσωπεύει την αυξημένη προσπάθεια επεξεργασίας που χρειάζεται να καταβάλουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στο στάδιο της λεξιλογικής πρόσβασης (Bonte & Blomert, 2004). Η δυσκολία αυτή εντοπίζεται κυρίως στις λέξεις μεσαίου μεγέθους και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα.



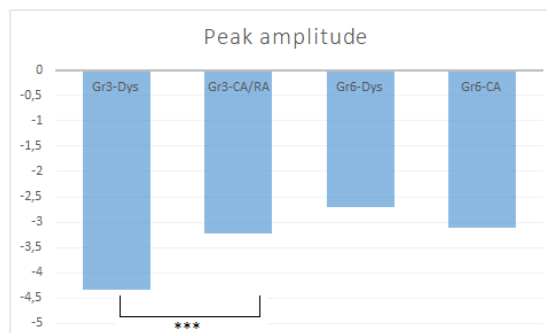
Διάγραμμα 11: Σχηματική περιγραφή του εύρους της κυματομορφής N200

Σημαντικές διαφορές στο εύρος της κυματομορφής N200 εντοπίστηκαν και μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Οι διαφορές εντοπίστηκαν στην πρώτη, στη δεύτερη, στην τρίτη, στην πέμπτη και στην έκτη ομάδα καναλιών. Οι ομάδες αυτές των καναλιών καλύπτουν κυρίως την πρόσθια και τη μέση περιοχή του εγκεφάλου. Συγκεκριμένα, στην πρώτη ομάδα καναλιών οι διαφορές στο εύρος της κυματομορφής N200 εντοπίστηκαν στο σύνολο των ψευδολέξεων ( $F(3,56) = 2.97, p < .05, \eta^2 = .14$ ). Στη δεύτερη ομάδα καναλιών οι διαφορές στο εύρος της κυματομορφής N200 εντοπίστηκαν στο σύνολο των ψευδολέξεων ( $F(3,56) = 3.62, p < .05, \eta^2 = .16$ ) και στο σύνολο των λέξεων με χαμηλή συχνότητα εμφάνισης ( $F(3,56) = 3.77, p < .05, \eta^2 = .17$ ), ανεξαρτήτως του μεγέθους των λέξεων. Στην τρίτη ομάδα καναλιών οι διαφορές στο εύρος της κυματομορφής N200 εντοπίστηκαν στο σύνολο των ψευδολέξεων ( $F(3,56) = 3.42, p < .05, \eta^2 = .16$ ) ανεξαρτήτως του μεγέθους των λέξεων. Στην πέμπτη ομάδα καναλιών οι διαφορές στο εύρος της κυματομορφής N200 εντοπίστηκαν στο σύνολο των ψευδολέξεων ( $F(3,56) = 3.09, p < .05, \eta^2 = .14$ ) και στο σύνολο των λέξεων με χαμηλή συχνότητα ( $F(3,56) = 4.33, p < .05, \eta^2 = .19$ ), ανεξαρτήτως του μεγέθους των λέξεων. Στην έκτη ομάδα καναλιών οι διαφορές στο εύρος της κυματομορφής N200 εντοπίστηκαν στο σύνολο των ψευδολέξεων ( $F(3,56) = 2.88, p < .05, \eta^2 = .13$ ) ανεξαρτήτως του μεγέθους των λέξεων. Σε όλες τις περιπτώσεις το εύρος της κυματομορφής N200 των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη ήταν σημαντικά μικρότερο σε σχέση με αυτό των συμμετεχόντων της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Διάγραμμα 12). Οι Enoki, Sanada, Yoshinaga, Oka, και Ohtahara (1993) αναφέρουν ότι η κυματομορφή N200 είναι σημαντική για την αξιολόγηση του βαθμού ανάπτυξης των διεργασιών που εκτελούνται στο κεντρικό νευρικό σύστημα και μαζί με άλλους ερευνητές (π.χ., Pang & Taylor, 2000) παρατηρούν ότι το εύρος της συγκεκριμένης κυματομορφής μειώνεται καθ' όλη τη διάρκεια της εφηβείας. Το εύρημα αυτό σημαίνει πως οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη έδειξαν την αναμενόμενη μείωση στο εύρος της κυματομορφής N200 σε σχέση με τους νεαρότερους συμμετέχοντες, εξισωμένους ως προς την αναγνωστική ηλικία. Το μειωμένο εύρος στην ομάδα των μεγαλύτερων συμμετεχόντων προσφέρει ακόμη δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι αδυναμίες που παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στην αναγνωστική ικανότητα πιθανότατα να ερμηνεύονται ως εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της εν λόγω ικανότητας. Δεν εντοπίστηκαν οποιεσδήποτε διαφορές στο εύρος της κυματομορφής αυτής μεταξύ των τυπικά αναπτυσσόμενων και φτωχών αναγνωστών της ίδιας ηλικίας.



Διάγραμμα 12: Σχηματική περιγραφή του εύρους της κυματομορφής N200

Σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα παρατηρήθηκε και στο ύψος της κυματομορφής N200 (Wilks' Lambda=.627,  $F(9,131) = 3.09$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .14$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση στο ύψος της κυματομορφής N200 στην έκτη ομάδα καναλιών. Η σημαντική επίδραση αφορούσε το σύνολο των λέξεων μεγάλου μεγέθους ( $F(3,56) = 6.17$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .25$ ) ανεξαρτήτως της συχνότητας των λέξεων. Η εξέταση των κατά ζεύγη συγκρίσεων και των δεικτών επίδρασης έδειξε ακολούθως ότι το ύψος της κυματομορφής N200 των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη στις λέξεις μεγάλου μεγέθους ήταν σημαντικά υψηλότερο σε σχέση με την αντίστοιχη κυματομορφή των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους ( $d=.89$ ). Το ύψος της κυματομορφής N200 σχετίζεται άμεσα με τη δυσκολία διάκρισης των οπτικών ερεθισμάτων (Senkowski & Herrmann, 2002), εύρημα το οποίο μάλλον υποδεικνύει ότι το αυξημένο ύψος της κυματομορφής N200 που παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες πιθανότατα να ερμηνεύεται ως δυσκολία στην επεξεργασία των μεγάλων λέξεων και στη διάκρισή τους από τις ψευδολέξεις. Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων όσον αφορά στο ύψος της κυματομορφής N200 στο σύνολο των λέξεων μικρού και μεσαίου μεγέθους, στο σύνολο των πραγματικών λέξεων και των ψευδολέξεων και στο σύνολο των λέξεων με υψηλή και χαμηλή συχνότητα (βλ. Διάγραμμα 13).

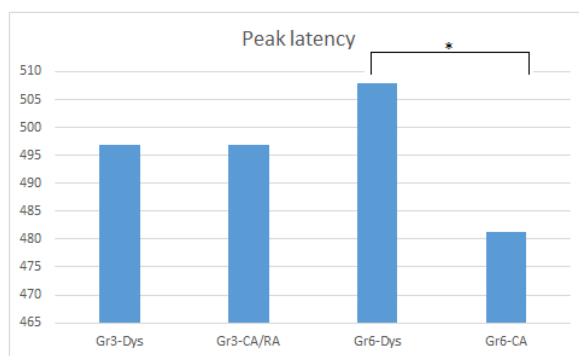


Διάγραμμα 13: Σχηματική περιγραφή του ύψος της κυματομορφής N200

Τέλος, οι διαφορές μεταξύ των ομάδων στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N200 δεν ήταν σημαντικές σε κάποια ομάδα καναλιών.

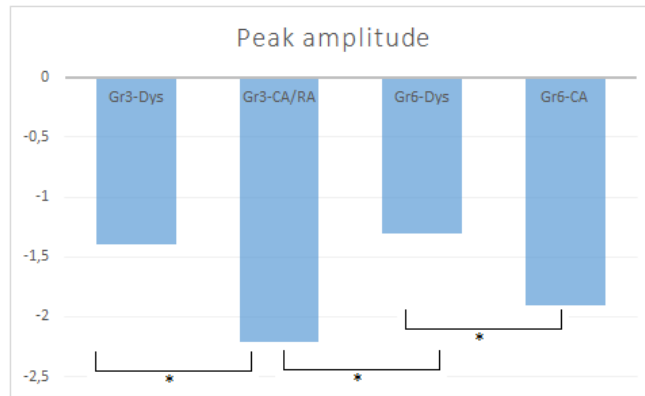
### **Κυματομορφή N400.**

Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα στο ύψος της κυματομορφής N400 (στην τέταρτη ομάδα καναλιών: Wilks' Lambda=.736,  $F(9,131) = 1.96$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .10$ ). Η εξέταση των μονομεταβλητών αναλύσεων έδειξε σημαντική επίδραση για το ύψος της κυματομορφής N400 στην τέταρτη ομάδα καναλιών ( $F(3,56) = 3.61$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .16$ ) και για το λανθάνοντα χρόνο της συγκεκριμένης κυματομορφής στην τρίτη ομάδα καναλιών ( $F(3,56) = 2.85$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .13$ ). Οι ομάδες αυτές των καναλιών καλύπτουν κυρίως την πρόσθια και τη μέση περιοχή του εγκεφάλου. Η σημαντική επίδραση αφορούσε το σύνολο των λέξεων μεγάλου μεγέθους, ανεξαρτήτως συχνότητας των λέξεων. Σχετικά με το ύψος της κυματομορφής N400, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ύψος της συγκεκριμένης κυματομορφής ήταν χαμηλότερο για τους συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες συγκριτικά με εκείνο των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών ( $d=.89$  και  $d=.71$  για τη Γ' και Στ' τάξη, αντίστοιχα). Το ύψος ακόμη της κυματομορφής N400 των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη ήταν σημαντικά χαμηλότερο σε σχέση με εκείνο της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία ( $d=.98$ , βλ. Διάγραμμα 15). Σχετικά με το λανθάνοντα χρόνο, οι κατά ζεύγη συγκρίσεις έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν σημαντικά εκτενέστερο χρόνο έκλυσης της κυματομορφής N400 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους ( $d=1.38$ , βλ. Διάγραμμα 14). Καθυστέρηση στην κυματομορφή N400 υποδεικνύει μία καθυστέρηση στην επεξεργασία των πληροφοριών (Horowitz-Kraus & Breznitz, 2008).



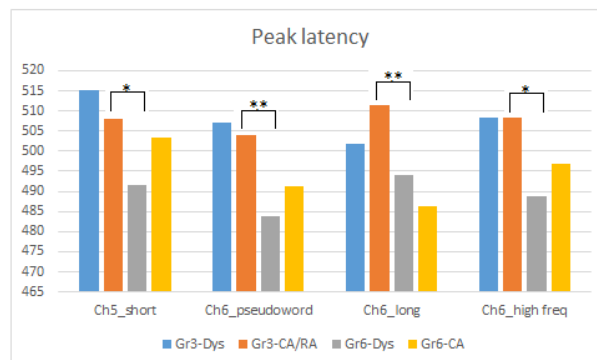
Διάγραμμα 14: Σχηματική περιγραφή του λανθάνοντα χρόνου της κυματομορφής N400





Διάγραμμα 15: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής N400

Σημαντικές διαφορές στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N400 εντοπίστηκαν και μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (στην έκτη ομάδα καναλιών: Wilks' Lambda=.525,  $F(12,140) = 1.73$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .19$ ). Στην πέμπτη ομάδα καναλιών οι διαφορές μεταξύ των ομάδων στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N400 ( $F(3,56) = 3.15$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$ ) εντοπίστηκαν στο σύνολο των λέξεων μικρού μεγέθους ( $d=.73$ ). Στην έκτη ομάδα καναλιών οι διαφορές μεταξύ των ομάδων στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N400 εντοπίστηκαν στο σύνολο των ψευδολέξεων ( $F(3,56) = 5.04$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$ ,  $d=.1.08$ ), των λέξεων μεγάλου μεγέθους ( $F(3,56) = 4.67$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$ ,  $d=.92$ ) και των λέξεων με μεγάλη συχνότητα ( $F(3,56) = 2.94$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$ ,  $d=.98$ ). Τα κανάλια της πέμπτης και της έκτης ομάδας καλύπτουν την πρόσθια περιοχή του εγκεφάλου. Σε όλες τις περιπτώσεις οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη είχαν μικρότερο χρόνο έκλυσης της κυματομορφής N400 σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία (βλ. Διάγραμμα 16), εύρημα το οποίο υποδεικνύει ότι οι αδυναμίες που παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στην αναγνωστική ικανότητα πιθανότατα να ερμηνεύονται ως εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της εν λόγω ικανότητας.



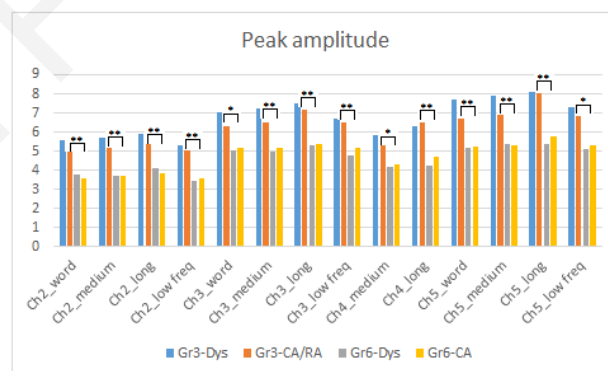
Διάγραμμα 16: Σχηματική περιγραφή του λανθάνοντα χρόνου της κυματομορφής N400

**Κυματομορφή P300.**

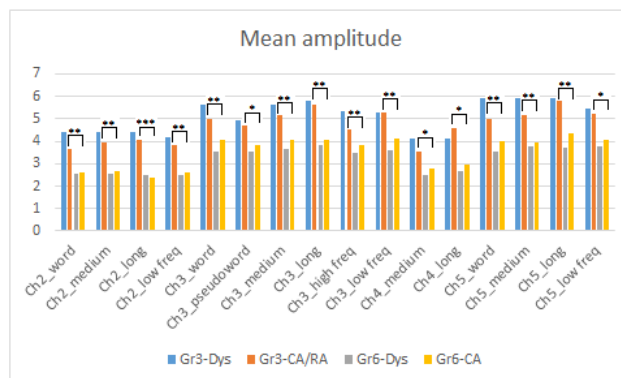
Σημαντική πολυμεταβλητή επίδραση για την ομάδα εντοπίστηκε στο ύψος και το εύρος της κυματομορφής P300 (ύψος της δεύτερης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.518,  $F(21,144) = 1.77$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .20$ · εύρος της δεύτερης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.527,  $F(21,144) = 2.04$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .19$ · ύψος της τρίτης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.499,  $F(21,144) = 1.88$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .21$ · εύρος της τρίτης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.453,  $F(21,144) = 2.18$   $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$ · ύψος της τέταρτης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.502,  $F(21,144) = 1.86$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .21$ · εύρος της τέταρτης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.439,  $F(21,144) = 1.65$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .19$ · ύψος της πέμπτης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.533,  $F(21,144) = 1.68$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .19$ · εύρος της πέμπτης ομάδας καναλιών: Wilks' Lambda=.544,  $F(21,144) = 1.93$   $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$ ). Τα κανάλια των συγκεκριμένων ομάδων καναλιών καλύπτουν την πρόσθια και τη μέση περιοχή του εγκεφάλου. Στη δεύτερη ομάδα καναλιών η σημαντική επίδραση αφορούσε το σύνολο των πραγματικών λέξεων (ύψος:  $F(3,56) = 5.73$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .24$  -  $d=.84$ , εύρος:  $F(3,56) = 5.38$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$  -  $d=.81$ ), το σύνολο των λέξεων μεσαίου (ύψος:  $F(3,56) = 6.52$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .26$  -  $d=.99$ , εύρος:  $F(3,56) = 5.88$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .24$  -  $d=.96$ ) και μεγάλου μεγέθους (ύψος:  $F(3,56) = 4.86$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$  -  $d=.70$ , εύρος:  $F(3,56) = 7.24$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2 = .28$  -  $d=1.03$ ) και το σύνολο των λέξεων με χαμηλή συχνότητα εμφάνισης (ύψος:  $F(3,56) = 6.32$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .25$  -  $d=1.04$ , εύρος:  $F(3,56) = 5.33$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$  -  $d=.92$ ). Στην τρίτη ομάδα καναλιών η σημαντική επίδραση για τη μεταβλητή ύψος αφορούσε το σύνολο των πραγματικών λέξεων ( $F(3,56) = 4.08$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .18$  -  $d=.74$ ), το σύνολο των λέξεων μεσαίου ( $F(3,56) = 5.44$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$  -  $d=.88$ ) και μεγάλου μεγέθους ( $F(3,56) = 4.98$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$  -  $d=.92$ ) και το σύνολο των λέξεων με χαμηλή συχνότητα εμφάνισης ( $F(3,56) = 4.42$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$  -  $d=.99$ ). Στην ίδια ομάδα καναλιών η σημαντική επίδραση για τη μεταβλητή εύρος αφορούσε το σύνολο των πραγματικών λέξεων ( $F(3,56) = 5.22$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .22$  -  $d=1.14$ ) και των ψευδολέξεων ( $F(3,56) = 2.84$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .13$  -  $d=.76$ ), το σύνολο των λέξεων μεσαίου ( $F(3,56) = 5.72$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .23$  -  $d=1.14$ ) και μεγάλου μεγέθους ( $F(3,56) = 5.74$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .24$  -  $d=1.17$ ) και το σύνολο των λέξεων με υψηλή ( $F(3,56) = 4.98$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .21$  -  $d=.84$ ) και χαμηλή συχνότητα εμφάνισης ( $F(3,56) = 4.49$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .19$  -  $d=1.20$ ). Στην τέταρτη ομάδα καναλιών η σημαντική επίδραση αφορούσε το σύνολο των λέξεων μεσαίου (ύψος:  $F(3,56) = 3.17$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .15$  -  $d=.70$ , εύρος:  $F(3,56) = 3.06$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .14$  -  $d=.70$ ) και μεγάλου μεγέθους (ύψος:  $F(3,56) = 4.66$ ,  $p < .01$ ,  $\eta^2 = .20$  -  $d=1.09$ , εύρος:  $F(3,56) = 3.71$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = .17$  -  $d=1.04$ ). Τέλος, στην πέμπτη ομάδα καναλιών η σημαντική επίδραση

αφορούσε το σύνολο των πραγματικών λέξεων (ύψος:  $F(3,56) = 4.65, p < .01, \eta^2 = .20-d=.74$ , εύρος:  $F(3,56) = 4.38, p < .01, \eta^2 = .19-d=.80$ ), το σύνολο των λέξεων μεσαίου (ύψος:  $F(3,56) = 5.17, p < .01, \eta^2 = .22-d=.76$ , εύρος:  $F(3,56) = 4.45, p < .01, \eta^2 = .19-d=.78$ ) και μεγάλου μεγέθους (ύψος:  $F(3,56) = 5.69, p < .01, \eta^2 = .23-d=1.15$ , εύρος:  $F(24,142) = 4.23, p < .01, \eta^2 = .19-d=1.05$ ) και το σύνολο των λέξεων με χαμηλή συχνότητα εμφάνισης (ύψος:  $F(3,56) = 3.94, p < .05, \eta^2 = .17-d=.83$ , εύρος:  $F(3,56) = 3.04, p < .05, \eta^2 = .14-d=.83$ ). Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στο ύψος και το εύρος της κυματομορφής P300, γεγονός που υποδεικνύει ότι δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ομάδων στον επιμερισμό της προσοχής στα ερεθίσματα του έργου (βλ. Luck & Karpenman, 2011) και στην ταχύτητα διάκρισης των ερεθισμάτων (βλ. Kutas, McCarthy, & Donchin, 1977· Magliero, Bashore, Coles, & Donchin, 1984).

Οι μόνες διαφορές που ετοιμάστηκαν ήταν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Σε όλες τις περιπτώσεις το ύψος και το εύρος της κυματομορφής P300 των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη ήταν μικρότερο από αυτό της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Οι διαφορές μεταξύ των ομάδων στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής P300 δεν ήταν σημαντικές σε κάποια από τις ομάδες καναλιών (βλ. Διαγράμματα 17-18).



Διάγραμμα 17: Σχηματική περιγραφή του ύψους της κυματομορφής P300



Διάγραμμα 18: Σχηματική περιγραφή του εύρους της κυματομορφής P300

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα από το αναγνωστικό έργο δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη εμφάνιζαν μεγαλύτερο ύψος και εκτενέστερο εύρος στην κυματομορφή N200 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Μεγαλύτερη κυματομορφή N200 αντιπροσωπεύει την αυξημένη προσπάθεια επεξεργασίας που χρειάζεται να καταβάλουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στο στάδιο της λεξιλογικής πρόσβασης (Bonte & Blomert, 2004) για να μπορέσουν να διακρίνουν την πραγματική λέξη από τη ψευδολέξη. Η δυσκολία αυτή εντοπίστηκε κυρίως στις λέξεις μεσαίου και μεγάλου μεγέθους και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα. Επιπρόσθετα, τα αποτελέσματα από το αναγνωστικό έργο δείχνουν ακόμη ότι οι ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις εμφάνιζαν μικρότερο ύψος στην κυματομορφή N400 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Οι συμμετέχοντες ακόμη με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη παρουσίαζαν εκτενέστερο λανθάνοντα χρόνο στην κυματομορφή N400 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους, εύρημα το οποίο υποδεικνύει μία καθυστέρηση στην επεξεργασία των πληροφοριών (Horowitz-Kraus & Breznitz, 2008). Δεν έχουν εντοπιστεί διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συμμετεχόντων στην κυματομορφή P300, γεγονός που υποδεικνύει ότι δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ομάδων στον επιμερισμό της προσοχής στα ερεθίσματα του έργου (βλ. Luck & Karpenman, 2011). Τέλος, τα αποτελέσματα από το αναγνωστικό έργο εντοπίζουν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στις κυματομορφές N200, P300 και N400, εύρημα το οποίο υποδεικνύει ότι οι αδυναμίες που παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στην αναγνωστική ικανότητα

πιθανότατα να ερμηνεύονται ως εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της εν λόγω ικανότητας.

### **Ανάλυση Πολλαπλής Ιεραρχικής Παλινδρόμησης**

Το δεύτερο ερώτημα της έρευνας ήταν αν ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας μπορούσαν να προβλέψουν ανεξάρτητα τη διακύμανση της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων, ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας. Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκαν μια σειρά από αναλύσεις πολλαπλής ιεραρχικής παλινδρόμησης (Hierarchical Multiple Regression). Εξαρτημένες μεταβλητές σε όλες τις αναλύσεις ήταν η αναγνωστική ευχέρεια λέξεων και η αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων. Ανεξάρτητες μεταβλητές στην περίπτωση του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων αποτελούσαν οι επιδόσεις στο έργο μη λεκτικής ικανότητας, ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων και η διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης, των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων παλινδρόμησης. Ανεξάρτητες μεταβλητές στην περίπτωση του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας αποτελούσαν οι επιδόσεις στο έργο μη λεκτικής ικανότητας, ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων, η διάρκεια των αρχικών και των συνολικών κινήσεων προσήλωσης και η διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων. Στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας, αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο των απαντήσεων μετά την αφαίρεση των λανθασμένων απαντήσεων των συμμετεχόντων (των απόλυτα ορθών απαντήσεων). Στις ορθές απαντήσεις των συμμετεχόντων υπολογίστηκε το πηλίκο του αριθμού και της διάρκειας των οφθαλμικών κινήσεων προς τον αριθμό των ορθών απαντήσεων. Ο υπολογισμός αυτός έδειξε πόσες οφθαλμικές κινήσεις έκαναν οι συμμετέχοντες για κάθε ορθή λέξη και τι διάρκεια είχαν οι συγκεκριμένες κινήσεις.

Στο πρώτο βήμα της ανάλυσης παλινδρόμησης εξετάστηκε το ποσοστό διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας (λέξεων και ψευδολέξεων) που ερμηνεύεται από τη μη λεκτική ικανότητα. Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιήθηκε ως πρώτη μεταβλητή στο μοντέλο επειδή η ανάλυση παλινδρόμησης πραγματοποιήθηκε στο σύνολο των συμμετεχόντων και δεν πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστές αναλύσεις παλινδρόμησης ανά ηλικιακή ομάδα των συμμετεχόντων. Αυτό συνεπάγεται ότι η μη λεκτική ικανότητα χρησιμοποιήθηκε σε όλα τα μοντέλα ως μεταβλητή ελέγχου (control variable). Στην ανάλυση δε συμπεριλήφθηκε η μεταβλητή ηλικία για δύο λόγους: (α) εξαιτίας της υψηλής συσχέτισης που είχε η μεταβλητή ηλικία με τη μεταβλητή μη λεκτική ικανότητα και (β) της προσπάθειας για μείωση του αριθμού των μεταβλητών που συμπεριλήφθηκαν στο

μοντέλο. Στο δεύτερο βήμα, εξετάστηκε το ποσοστό της διακύμανσης που ερμηνεύεται από τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων. Αξίζει να αναφερθεί, πως αρχικά εξετάστηκε το ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τον αριθμό όλων των οφθαλμικών κινήσεων (σακκαδικών κινήσεων, κινήσεων προσήλωσης και κινήσεων παλινδρόμησης) και ακολούθως διατηρήθηκε στο μοντέλο μόνο ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων, ο οποίος αποτελούσε τον ισχυρότερο στατιστικά σημαντικό δείκτη του μοντέλου. Τέλος, στο τρίτο βήμα εξετάστηκε το ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύεται από τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων.

Αξίζει να σημειωθεί, επίσης, πως στο έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, πραγματοποιήθηκαν δύο αναλύσεις παλινδρόμησης, μία για τη φωνολογική και μία για την οπτική, χωρίς τον παράγοντα δυσκολίας. Επελέγη αυτή η ανάλυση καθώς δε φάνηκαν να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των εύκολων (χαμηλού βαθμού σύγχυσης) και απαιτητικότερων συνθηκών (υψηλού βαθμού σύγχυσης) στις προκαταρκτικές αναλύσεις. Τέλος, στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστές αναλύσεις ανάλογα με τη σειρά παρουσίασης των λέξεων (μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης και της δεύτερης λέξης και ταυτόχρονη παρουσίαση των δύο λέξεων).

#### **Αναγνωστική ευχέρεια.**

##### ***Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων.***

*Φωνολογική συνθήκη.* Τα αποτελέσματα της ιεραρχικής ανάλυσης παλινδρόμησης έδειξαν ότι η μη λεκτική ικανότητα δεν αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας. Η μη λεκτική ικανότητα επεξηγούσε το 3% και το 4% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων, αντίστοιχα (αναγνωστική ευχέρεια λέξεων:  $F(1,58) = 2.51$ , ns, αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων:  $F(1,58) = 3.26$ , ns). Η εισαγωγή του αριθμού των σακκαδικών κινήσεων στο μοντέλο επεξήγησε ένα επιπρόσθετο 38% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ένα επιπρόσθετο 39% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας ψευδολέξεων. Οι αλλαγές που σημειώθηκαν στο  $R^2$  ήταν σημαντικές (αναγνωστική ευχέρεια λέξεων:  $F(1,57) = 39.25$ ,  $p < .001$ , αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων:  $F(1,57) = 41.64$ ,  $p < .001$ ). Τέλος, ο συνδυασμός των μεταβλητών που αφορούσαν τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων δεν είχε επιπρόσθετη συνεισφορά στην ερμηνεία της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων (αναγνωστική ευχέρεια λέξεων:  $F(3,54) = 2.55$ , αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων:  $F(3,54) = 2.06$ , ns·βλ. Πίνακας 10).

Πίνακας 10

Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων-Φωνολογική συνθήκη

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	$\Delta R^2$	B	$\Delta R^2$
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	.03	.03	.07	.04
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	-.29	.41 ***	-.42	.43 ***
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	-.31	.46	-.19	.46
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	.28		.37	
	Διάρκεια Κινήσεων Παλινδρόμησης	-.39		-.44	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

*Οπτική συνθήκη.* Πέρα από τη διακύμανση που ερμηνευόταν από τη μη λεκτική ικανότητα ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων αύξησε το ποσοστό πρόβλεψης στο 38% για την αναγνωστική ευχέρεια λέξεων ( $F(1,57) = 34.32, < .001$ ) και στο 48% για την αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων ( $F(1,57) = 50.70, p < .001$ ). Τέλος, ο συνδυασμός των μεταβλητών της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης, των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων παλινδρόμησης ερμήνευσε ένα επιπρόσθετο 11% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ένα επιπρόσθετο 9% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας ψευδολέξεων. Και στις δύο περιπτώσεις οι αλλαγές που σημειώθηκαν στο  $R^2$  ήταν σημαντικές (αναγνωστική ευχέρεια λέξεων:  $F(3,54) = 5.16, p < .01$ , αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων:  $F(3,54) = 5.12, p < .01$ ·βλ. Πίνακας 11).

Πίνακας 11

*Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων-Οπτική συνθήκη*

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	ΔR <sup>2</sup>	B	ΔR <sup>2</sup>
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	.06	.03	.09	.04
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	-.13	.38 ***	-.22	.48 ***
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	-.58 **	.49 **	-.52 **	.57 **
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	.18		.18	
	Διάρκεια Κινήσεων Παλινδρόμησης	-.19		-.21	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι για καλύτερο έλεγχο των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις ιεραρχικής παλινδρόμησης με τη μεταβλητή ομάδα ως μεταβλητή ελέγχου μαζί με τη μη λεκτική ικανότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων επεξηγούσε σημαντικό ποσοστό της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας και της ομάδας. Ο συνδυασμός των μεταβλητών που αφορούσαν τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων δεν είχε επιπρόσθετη συνεισφορά στην ερμηνεία της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων (βλ. Πίνακες 47-48 στο Παράρτημα).

Πίνακες 47-48 εδώ

#### **Ορθογραφική επεξεργασία.**

*Μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης.* Τα αποτελέσματα της ιεραρχικής ανάλυσης παλινδρόμησης έδειξαν ότι οι επιδόσεις στο έργο μη λεκτικής ικανότητας και ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων δεν αποτελούσαν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων. Ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων



επεξηγούσε το 4% και το 6% της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων, αντίστοιχα. Ο συνδυασμός των μεταβλητών της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης, των αρχικών κινήσεων προσήλωσης και των σακκαδικών κινήσεων αύξησε το ποσοστό της πρόβλεψης στο 12% για την αναγνωστική ευχέρεια λέξεων ( $F(3,54) = 2.83, p < .05$ ) και στο 17% για την αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων ( $F(3,54) = 3.32, p < .05$ ·βλ. Πίνακα 12).

Πίνακας 12

*Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης*

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	$\Delta R^2$	B	$\Delta R^2$
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	.18	.03	.21	.04
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	-.19	.04	-.19	.06
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	.28 *	.12 *	.27 *	.17 *
	Διάρκεια Αρχικών Κινήσεων Προσήλωσης	.21		.26	
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	.04		.01	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

*Μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης.* Πέρα από τη διακύμανση που ερμηνευόταν από τη μη λεκτική ικανότητα, ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων αύξησε το ποσοστό της πρόβλεψης στο 15% για την αναγνωστική ευχέρεια λέξεων ( $F(1,57) = 9.76, p = .01$ ) και στο 18% για την αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων ( $F(1,57) = 11.14, p = .001$ ). Τέλος, η αλλαγή που επέφερε η εισαγωγή της διάρκειας των αρχικών κινήσεων προσήλωσης, των συνολικών κινήσεων προσήλωσης και των σακκαδικών κινήσεων στην ερμηνευτική ικανότητα του μοντέλου δεν ήταν σημαντική σε καμία εκ των δύο μεταβλητών (βλ. Πίνακα 13).

Πίνακας 13

*Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης*

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	$\Delta R^2$	B	$\Delta R^2$
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	.20	.03	.24	.04
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	-.34 *	.15 **	-.33 *	.18 ***
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	.05	.13	.13	.18
	Διάρκεια Αρχικών Κινήσεων Προσήλωσης	.14		.18	
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	.08		.06	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

*Ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων.* Πέρα από τη διακύμανση που ερμηνευόταν από τη μη λεκτική ικανότητα, ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων επεξήγησε ένα επιπρόσθετο 16% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ένα επιπρόσθετο 14% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας ψευδολέξεων. Οι αλλαγές που σημειώθηκαν στο  $R^2$  ήταν σημαντικές (αναγνωστική ευχέρεια λέξεων:  $F(1,57) = 12.43$ ,  $p = .001$ , αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων:  $F(1,57) = 11.07$ ,  $p < .01$ ). Τέλος, ο συνδυασμός των μεταβλητών της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης, των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων παλινδρόμησης ερμήνευε ένα επιπρόσθετο 7% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ένα επιπρόσθετο 10% της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας ψευδολέξεων. Και στις δύο περιπτώσεις οι αλλαγές που σημειώθηκαν στο  $R^2$  ήταν σημαντικές (αναγνωστική ευχέρεια λέξεων:  $F(3,54) = 3.04$ ,  $p < .05$ , αναγνωστική ευχέρεια ψευδολέξεων:  $F(3,54) = 3.56$ ,  $p < .05$ ·βλ. Πίνακα 14).

Πίνακας 14

*Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Ταυτόχρονη παρουσίαση των δύο λέξεων*

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	ΔR <sup>2</sup>	B	ΔR <sup>2</sup>
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	.09	.03	.13	.04
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	.32 ***	.19 ***	.19 **	.18 **
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	-.10	.26 *	-.19	.28 *
	Διάρκεια Αρχικών Κινήσεων Προσήλωσης	-.20		-.29 *	
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	-.70		-.43	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας πραγματοποιήθηκαν περαιτέρω αναλύσεις πολλαπλής ιεραρχικής παλινδρόμησης με τη μεταβλητή ομάδα να χρησιμοποιείται μαζί με τη μη λεκτική ικανότητα ως μεταβλητή ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι οφθαλμικές κινήσεις δεν προέβλεπαν την αναγνωστική ευχέρεια λέξεων και ψευδολέξεων μετά τον έλεγχο της ομάδας και της μη λεκτικής ικανότητας (με εξαίρεση την ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων· βλ. Πίνακες 49-51 στο Παράρτημα).

Πίνακες 49-51 εδώ

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα από την ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης υποδεικνύουν ότι ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και ορθογραφικής επεξεργασίας ερμηνεύει ένα σημαντικό μέρος της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων, ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας. Στο έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας, ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας και της ομάδας. Επιπρόσθετα, η εισαγωγή στο μοντέλο της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης επεξηγεί

ένα σημαντικό επιπρόσθετο ποσοστό της διακύμανσης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων στην οπτική συνθήκη του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας. Στη μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων αποτελούσε το μόνο σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων συνδέονται με το χρόνο που χρειάζονται οι συμμετέχοντες για να αποκωδικοποιήσουν λίστες λέξεων και ψευδολέξεων. Σημειώνεται ότι όταν το αναγνωστικό επίπεδο των παιδιών σε κάθε ηλικία λαμβάνεται υπόψη φαίνεται ότι η επίδραση της διάρκειας των οφθαλμικών κινήσεων στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ευχέρειας περιορίζεται σημαντικά. Ίσως μελλοντικές έρευνες να μπορούν να επαληθεύσουν ένα τέτοιο εύρημα με μεγαλύτερο δείγμα μέσω αναλύσεων με μοντέλα διαδρομής (*path models*).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΣΥΖΗΤΗΣΗ

#### Εισαγωγή

Πρωταρχικός στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση των διαφορών μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών σε μία συστοιχία ηλεκτροφυσιολογικών (οφθαλμοκίνησης) και απεικονιστικών μετρήσεων (προκλητών δυναμικών) κατά τη συμμετοχή τους σε διάφορες εργαστηριακές μετρήσεις που αξιολογούσαν τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, την ορθογραφική επεξεργασία, την αναγνωστική ικανότητα και δεξιότητες επεξεργασίας πληροφοριών. Το δεύτερο ερώτημα της έρευνας ήταν αν ο αριθμός και η διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας μπορούσαν να προβλέψουν ανεξάρτητα τη διακύμανση της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων.

#### Οφθαλμικές κινήσεις

##### **Ταχεία ονομασία ερεθισμάτων.**

Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη χρειάζονταν σημαντικά περισσότερο χρόνο για να ονομάσουν τα γράμματα της φωνολογικής και της οπτικής συνθήκης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Παρόμοια, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη ονομάτιζαν συγκριτικά πιο αργά τα γράμματα που έμοιαζαν μεταξύ τους οπτικά σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους, ανεξαρτήτως του βαθμού δυσκολίας του έργου. Τα αποτελέσματα αυτά συμπληρώνουν τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών με συμμετέχοντες που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα διαφανές ορθογραφικό σύστημα (π.χ., Γερμανικά: Wimmer, 1993, Ελληνικά: Georgiou et al., 2010· Georgiou et al., 2012, Ολλανδικά: de Jong & van der Leij, 2003) και τονίζουν το ρόλο της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων στη διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες ως ένα σημαντικό παράγοντα για την ερμηνεία των ατομικών διαφορών που παρατηρούνται στην ανάγνωση.

Τα αποτελέσματα των οφθαλμικών μετρήσεων μπορούν να ενημερώσουν καλύτερα τα δεδομένα που προέρχονται από τις παραδοσιακές ψυχομετρικές δοκιμασίες (Breznitz, 2003) και να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την αποσαφήνιση των

γνωστικών διεργασιών (Poole & Ball, 2006) και τη χαρτογράφηση των μηχανισμών τόσο βασικών αισθητικών και κινητικών λειτουργιών, όσο και σύνθετων ψυχολογικών λειτουργιών (βλ. Σίμος & Κομίλη, 2003) που εκτελούνται πέρα από το χρόνο και την ακρίβεια εκτέλεσης του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Και στις δύο συνθήκες του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης, των σακκαδικών κινήσεων και των κινήσεων παλινδρόμησης. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης, περισσότερες σακκαδικές κινήσεις και περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις παλινδρόμησης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν και μεγαλύτερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες στις συνθήκες του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων με χαμηλό βαθμό σύγχυσης. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που διερεύνησαν κατά πόσο υπάρχουν διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων με δυσλεξία και τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (π.χ. Al Dahhan et al., 2014· Jones et al., 2008), στον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων (π.χ., Al Dahhan et al., 2014) και στον αριθμό των κινήσεων παλινδρόμησης (Al Dahhan et al., 2016). Συμπληρώνουν ακόμη τα ευρήματα των προηγούμενων ερευνών που ακολούθησαν το μεθοδολογικό αυτό σχεδιασμό με πέντε διαφορετικούς τρόπους.

Κατά πρώτο λόγο, οι διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών στον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης στη φωνολογική συνθήκη του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με δυσλεξία χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να ανακαλέσουν και να αναπαραγάγουν τις φωνολογικές πληροφορίες σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους (Al Dahhan et al., 2014· Jones et al., 2008). Οι Yan, Pan, Laubrock, Kliegl, και Shu (2013) αναφέρουν ότι οι αποφάσεις των συμμετεχόντων με δυσλεξία για το πότε θα μετακινήσουν τα μάτια τους σε επόμενα γράμματα λαμβάνονται με βραδύτερο ρυθμό σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους εξαιτίας πιθανών αδυναμιών στην αυτοματοποίηση των δεξιοτήτων που απαιτούνται για ανάκληση των φωνολογικών αναπαραστάσεων. Περισσότερες και εκτενείς κινήσεις προσήλωσης στην οπτική συνθήκη του έργου ταχείας ονομασίας

ερεθισμάτων από πλευράς των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με δυσλεξία προβαίνουν σε φτωχότερη επεξεργασία των οπτικών ερεθισμάτων συγκριτικά με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (βλ. επίσης Papadopoulos & Georgiou, 2010). Αυτό σημαίνει πως στην ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες η αναγνώριση των οπτικών ερεθισμάτων δεν έχει αυτοματοποιηθεί πλήρως και συνεπώς απαιτούνται μεγάλης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης για να κωδικοποιήσουν και να επεξεργαστούν τα οπτικά ερεθίσματα (Al Dahhan et al., 2016· Bowers & NewbyClark, 2002· Kirby et al., 2010). Παρόμοια ευρήματα στο πλαίσιο της οφθαλμοκίνησης προκύπτουν από την αντίστοιχη ανάλυση του ορθογραφικού έργου, ιδιαίτερα στις ομάδες των μεγαλύτερων σε ηλικία συμμετεχόντων. Οι δυσκολίες που εντοπίζονται στις ομάδες των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες στην ταχεία ονομασία ερεθισμάτων και στην ορθογραφική επεξεργασία υποδεικνύουν ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων είναι στενά συσχετισμένη με την ορθογραφική επεξεργασία και προσφέρουν δεδομένα υπέρ της υπόθεσης της Bowers και των συνεργατών της (Bowers et al., 1994· Sunseth & Bowers, 2002) ότι η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων έχει σχέση με την ανάγνωση γιατί στηρίζει την παραγωγή των ορθογραφικών αναπαραστάσεων. Οι Bowers και Wolf (1993) υποστηρίζουν ότι για τη δημιουργία ορθογραφικών αναπαραστάσεων πρέπει να αναγνωρίζονται πολύ γρήγορα τα γράμματα που αποτελούν κάθε λέξη. Η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων αντιπροσωπεύει, όπως υποστηρίζουν, την ταχύτητα με την οποία αναγνωρίζονται τα γράμματα σε μια λέξη. Αν η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων είναι αργή, αυτό σημαίνει (α) ότι το παιδί θα χρειαστεί να δει και να ξαναδεί μια συγκεκριμένη λέξη για να μπορέσει να δημιουργήσει μια ευκρινή ορθογραφική αναπαράσταση ή (β) ότι οι ορθογραφικές αναπαραστάσεις που δημιουργεί όταν βλέπει μια λέξη δεν είναι αρκετά υψηλής ποιότητας.

Κατά δεύτερο λόγο, τα ευρήματα που σχετίζονται με τον αυξημένο αριθμό των σακκαδικών κινήσεων στην ομάδα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με δυσλεξία προβαίνουν σε λιγότερο αποτελεσματική επεξεργασία των φωνολογικών και οπτικών ερεθισμάτων κατά τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης σε σχέση την ομάδα ελέγχου (Al Dahhan et al., 2014). Αυξημένος αριθμός σακκαδικών κινήσεων υποδεικνύει ανάλυση μικρότερου αριθμού γραμμάτων αναφορικά με το έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων σε κάθε κίνηση προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (βλ. Durgwachter et al., 2010 για αναγνωστικό έργο). Παρόμοια ευρήματα στο πλαίσιο της οφθαλμοκίνησης προκύπτουν από την αντίστοιχη ανάλυση του ορθογραφικού έργου, ιδιαίτερα στις ομάδες των μεγαλύτερων σε ηλικία συμμετεχόντων. Για παράδειγμα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που

φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν 142.20 (μέσος όρος) σακκαδικές κινήσεις για να ονοματίσουν τα πενήντα γράμματα που έμοιαζαν μεταξύ τους οπτικά και είχαν χαμηλό βαθμό σύγχυσης, ενώ οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες έκαναν μόλις 107.13 σακκαδικές κινήσεις. Οι λίγες σακκαδικές κινήσεις που παρατηρούνται στην ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών παρέχουν πληροφορίες υπέρ της άποψης ότι οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες προτού ολοκληρωθεί η άρθρωση του πρώτου ερεθίσματος, πραγματοποιούν ήδη την αναγνώριση του επόμενου ερεθίσματος (Jones et al., 2008), με αποτέλεσμα να κάνουν λιγότερες σακκαδικές κινήσεις.

Τρίτον, τα ευρήματα που σχετίζονται με τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων έρχονται σε αντίθεση με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που βρήκαν ότι οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες κάνουν εκτενέστερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με την ομάδα των συμμετεχόντων με δυσλεξία (Al Dahhan et al., 2014). Στην παρούσα έρευνα μεγαλύτερη διάρκεια είχαν οι σακκαδικές κινήσεις των συμμετεχόντων με δυσλεξία που φοιτούσαν στη Γ' τάξη και όχι εκείνες της ομάδας ελέγχου. Το διαφορετικό αυτό εύρημα μπορεί να οφείλεται στη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα για τον έλεγχο των ακραίων τιμών. Συγκεκριμένα, οι ακραίες τιμές αντικαταστάθηκαν με τις αριθμητικές τιμές των μετρήσεων με τους αντίστοιχους λογαρίθμους (LOG transformations· όπως Papadopoulos et al., 2012). Σε προηγούμενες ερευνητικές εργασίες για τον καθορισμό του σημείου έναρξης και λήξης μίας σακκαδικής κίνησης και συνεπώς για τον καθορισμό της διάρκειας μίας σακκαδικής κίνησης χρησιμοποιήθηκαν μόνο τα όρια της ταχύτητας και επιτάχυνσης που υπάρχουν στον ανιχνευτή οφθαλμικών κινήσεων (π.χ., Al Dahhan et al., 2014)<sup>2</sup>. Είναι πιθανόν, η αντικατάσταση των τιμών που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα να επηρέασε τις μεταξύ των ομάδων διαφορές αναφορικά με τη διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων.

Τέταρτον, τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που σχετίζονται με τον αριθμό και τη διάρκεια των κινήσεων παλινδρόμησης υποδεικνύουν ότι οι αναγνώστες επαναφέρουν τους οφθαλμούς τους σε προηγούμενα γράμματα ή λέξεις σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις. Στην πρώτη περίπτωση, οι αναγνώστες πραγματοποιούν κινήσεις παλινδρόμησης σε προηγούμενα γράμματα ή λέξεις για να αποκωδικοποιήσουν γράμματα ή λέξεις που έγινε παράλειψή τους (Rayner, Liversedge, White, & Vergilino-Perez, 2003· Weger & Inhoff, 2006). Συνεπώς, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες

<sup>2</sup> Οι Al Dahhan et al. (2014) για τον καθορισμό του σημείου έναρξης και λήξης μίας σακκαδικής κίνησης χρησιμοποίησαν τα όρια της ταχύτητας (velocity threshold), 30μοίρες/s, και της επιτάχυνσης (acceleration threshold) 8000 μοίρες/s<sup>2</sup>.



πραγματοποιούν πολλές και εκτενείς κινήσεις παλινδρόμησης γιατί τείνουν να παραλείπουν να ονοματίσουν σημαντικό αριθμό γραμμάτων με αποτέλεσμα να χρειάζεται να επιστρέψουν σε προηγούμενα γράμματα για να τα ονοματίσουν. Στη δεύτερη περίπτωση, οι αναγνώστες πραγματοποιούν κινήσεις παλινδρόμησης σε προηγούμενα γράμματα ή λέξεις για σκοπούς αυτο-διόρθωσης (Rayner et al., 2003· Weger & Inhoff, 2006). Αυτό συνεπάγεται πως οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες τείνουν να πραγματοποιούν αρκετές και μεγάλης διάρκειας κινήσεις παλινδρόμησης με σκοπό να διορθώσουν την ονομασία που έχουν δώσει σε προηγούμενο ερέθισμα. Σε κάθε περίπτωση, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες για να ονοματίσουν, είτε ορθά ή λανθασμένα, τα γράμματα που έβλεπαν στην οθόνη του υπολογιστή έπρεπε να επαναφέρουν αρκετές φορές τους οφθαλμούς τους σε προηγούμενα γράμματα και να παραμείνουν σε αυτά για εκτενές χρονικό διάστημα, γεγονός που διαπιστώθηκε και από την παρακολούθηση των οπτικογραφημένων στιγμιότυπων της ονομασίας των γραμμάτων από τους συμμετέχοντες.

Τέλος, στην παρούσα έρευνα εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσε στη Στ' τάξη και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στο χρόνο εκτέλεσης του έργου και στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης και των σακκαδικών κινήσεων. Σε όλες τις περιπτώσεις οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη χρειάζονταν λιγότερο χρόνο για να ονοματίσουν τα γράμματα και έκαναν μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες φαίνεται να αναπτύσσουν με την ηλικία μηχανισμούς για την εκτέλεση έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων (TOE) που εξαλείφουν τις δυσκολίες που παρουσιάζουν νωρίτερα στην εκτέλεση τέτοιων έργων (Papadopoulos et al., 2009· Torppa et al, 2013). Παρόμοια ευρήματα στο πλαίσιο της οφθαλμοκίνησης προκύπτουν από την αντίστοιχη ανάλυση και των υπολοίπων έργων που χορηγήθηκαν στην παρούσα έρευνα (π.χ., ορθογραφικής επεξεργασίας, ταυτόχρονης επεξεργασίας). Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν παράλληλα την άποψη των Parrila, Georgiou, και Papadopoulos (2016) ότι όταν τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες, που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα διαφανές ορθογραφικό σύστημα, εξισώνονται με την ομάδα ελέγχου και ως προς τη λεκτική και τη μη λεκτική ικανότητα πέρα από την αναγνωστική τους ικανότητα, οι επιδόσεις των παιδιών με

αναγνωστικές δυσκολίες στα διάφορα γνωστικά έργα φαίνεται να είναι καλύτερες συγκριτικά με εκείνες των νεότερων αναγνωστών.

### **Ορθογραφική επεξεργασία.**

Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη και χρειάζονταν περισσότερο χρόνο για να ολοκληρώσουν το έργο ορθογραφικής επιλογής σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Η χορήγηση του έργου ορθογραφικής επιλογής που απαιτούσε από τους συμμετέχοντες τον εντοπισμό της ορθογραφημένης λέξης, ανάμεσα σε άλλες λέξεις που είχαν την ίδια φωνολογική απόδοση, αλλά ήταν ανορθόγραφες (π.χ., παίρνω, πέρνω) υποδεικνύει σημαντικές δυσκολίες των συμμετεχόντων με δυσλεξία στην ορθογραφική επεξεργασία. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συνάδουν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που δείχνουν ότι η ορθογραφική επεξεργασία μπορεί να λειτουργήσει ως δείκτης για τη διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες στις γλώσσες με διαφανές ορθογραφικό σύστημα (π.χ., Ελληνική: Georgiou et al., 2012· Γερμανικά: Bergmann & Wimmer, 2008). Μια πιθανή ερμηνεία που προσφέρουν οι Bergmann και Wimmer (2008) είναι ότι οι συμμετέχοντες με δυσλεξία έχουν ένα λιγότερο ανεπτυγμένο ορθογραφικό λεξικό σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες, πράγμα που σημαίνει ότι για ένα σημαντικό αριθμό λέξεων φαίνεται ότι δεν υπήρχε αποθηκευμένη λέξη στο ορθογραφικό λεξικό των παιδιών με δυσλεξία ή η ορθογραφική αναπαράσταση των λέξεων δεν είχε καταγραφεί ορθά κατά την εκμάθηση της λέξης. Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να αναφερθεί πως στη βιβλιογραφία γίνεται διάκριση ανάμεσα στην ορθογραφική επεξεργασία και την ορθογραφική επίγνωση. Όσον αφορά τον πρώτο όρο, οι Stanovich και West (1989) ορίζουν την ορθογραφική επεξεργασία ως «την ικανότητα του ατόμου για δημιουργία, αποθήκευση και πρόσβαση στις ορθογραφικές αναπαραστάσεις» (σ. 404). Η ικανότητα αυτή παρέχει γρήγορη πρόσβαση σε οπτικο-ορθογραφικούς κώδικες για συγκεκριμένες λέξεις που χρησιμοποιούνται συχνά (Stanovich et al., 1991), πράγμα που σημαίνει ότι επιτρέπει την ταχεία εύρεση του πώς γράφεται μία συχνή λέξη (Papadopoulos & Georgiou, 2010). Όσον αφορά το δεύτερο όρο, η ορθογραφική επίγνωση αποτελεί τη γνώση που έχει ο αναγνώστης για τους συνδυασμούς γραμμάτων που είναι αποδεκτοί (Perfetti, 1984). Ακόμη, επιτρέπει στον αναγνώστη να συνειδητοποιήσει ορθογραφικά πρότυπα που είναι αποδεκτά σε μία γλώσσα. Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η επικέντρωση αποκλειστικά στην ορθογραφική επεξεργασία.

Η παρούσα έρευνα αποτελεί την πρώτη ερευνητική εργασία που υπολόγισε τον αριθμό των οφθαλμικών κινήσεων που πραγματοποιούνται κατά μέσο όρο από κάθε συμμετέχοντα σε κάθε ορθή και λανθασμένη απάντηση σε έργο ορθογραφικής επεξεργασίας. Ο σχεδιασμός αυτός επιτρέπει τη διαμόρφωση υποθέσεων για τις πιθανές στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες για τον εντοπισμό των ορθογραφημένων λέξεων και ταυτόχρονα υποδεικνύει τους πιθανούς λόγους που οδηγούν τους συμμετέχοντες σε λανθασμένες απαντήσεις.

Στις συνολικές ορθές απαντήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων. Παρομοίως, στις περισσότερες επιμέρους αναλύσεις των ορθών απαντήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων. Το εύρημα αυτό προσφέρει δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι δύο ομάδες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη φαίνεται πως σε γενικές γραμμές χρησιμοποιούσαν την ίδια στρατηγική για τον εντοπισμό των ορθογραφημένων λέξεων. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι παρόλο που οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες εντόπιζαν λιγότερες ορθογραφημένες λέξεις σε σχέση με την ομάδα των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους, εντούτοις στις περιπτώσεις που επέλεξαν ορθά τις λέξεις που ακολουθούσαν τους κανόνες ορθογραφίας της Ελληνικής γλώσσας πραγματοποιούσαν οφθαλμικές κινήσεις που δε διέφεραν ως προς τον αριθμό και τη διάρκειά τους σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Μια πιθανή ερμηνεία είναι πως τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη και οι τυπικά αναπτυσσόμενοι συνομηλικοί τους επεξεργάζονται με παρόμοιο τρόπο τις παρουσιαζόμενες πληροφορίες που ανταποκρίνονται στο αναγνωστικό τους επίπεδο (Hyona & Olson, 1995). Οι φτωχοί ή οι μικρότεροι σε ηλικία αναγνώστες πιθανόν επιχειρούν υπολεξική ανάλυση της λέξης γιατί δε στηρίζονται σε μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες και δεν έχουν ακόμη επαρκώς εδραιωμένα ορθογραφικά πρότυπα σε σύγκριση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες ή τους αναγνώστες της Στ΄ τάξης (βλ. Papadopoulos & Georgiou, 2010). Η υπολεξική ανάλυση της λέξης κυρίως στην ομάδα των φτωχών αναγνωστών υποστηρίζεται περαιτέρω μέσα από τις μεμονωμένες διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη στις οφθαλμικές κινήσεις. Οι φτωχοί αναγνώστες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη για να επεξεργαστούν τις δισύλλαβες- τρισύλλαβες λέξεις με χαμηλή συχνότητα έπρεπε να

κάνουν πολλές κινήσεις προσήλωσης και μικρής διάρκειας σακκαδικές κινήσεις. Οι Al Dahhan et al. (2014) αναφέρουν ότι η μικρής διάρκειας σακκαδικές κινήσεις υποδεικνύουν λιγότερο αποτελεσματική επεξεργασία κατά τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και μαζί με άλλους ερευνητές (π.χ., Hirotoni, Frazier, & Rayner, 2006) τονίζουν ότι μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις υποδεικνύουν επεξεργασία μικρότερου αριθμού πληροφοριών σε κάθε κίνηση προσήλωσης (parafoveal processing) και συνεπώς μια υπολεξική ανάλυση των λέξεων (Papadopoulos & Georgiou, 2010).

Σε αντίθεση, μεταξύ των μεγαλύτερων σε ηλικία παιδιών εντοπίστηκαν εντονότερες διαφορές στον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων σε σχέση με τους συμμετέχοντες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και οι συμμετέχοντες που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία φαίνεται πως ακολουθούσαν διαφορετική στρατηγική για την αποκωδικοποίηση και την αναγνώριση των λέξεων που ήταν ορθογραφημένες. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες αδυνατούν να επεξεργαστούν με ταχύτητα τις λέξεις, στηριζόμενοι σε μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες ή ορθογραφικά πρότυπα (Papadopoulos & Georgiou, 2010· Papadopoulos et al., 2009) και φαίνεται πως τις αναλύουν σε πολλές και μικρές υπολεξικές μονάδες στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (De Luca et al., 1999). Για να επιλέξουν την ορθογραφημένη λέξη ακόμη και στην περίπτωση των δισύλλαβων-τρισύλλαβων λέξεων χρειαζόταν να κάνουν πολλές και εκτενείς κινήσεις προσήλωσης και να σταματήσουν σε διαφορετικά γράμματα της ίδιας λέξης (περισσότερες σακκαδικές κινήσεις). Το εύρημα αυτό υποδεικνύει αδυναμία στην αποθήκευση ή και στην πρόσβαση συμπλεγμάτων γραμμάτων που αποτελούν τις πραγματικές λέξεις (Hutzler & Wimmer, 2004) ή δυσκολία στην πρόσβαση του ορθογραφικού λεξικού, η οποία στην περίπτωση των ικανών αναγνωστών εξασφαλίζει την ταχύτητα στην αναγνώριση λέξεων (De Luca et al., 1999). Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη φαίνεται πως παρουσιάζουν σημαντικές δυσκολίες στη μετάβαση από τη γραφοφωνημική ανάλυση των λέξεων στην αναγνώριση με βάση μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες ή πρότυπα (Zoccolotti et al., 2005). Σε αντίθεση, οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες φαίνεται πως μετά τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού αποκτούν γρήγορη πρόσβαση σε οπτικο-ορθογραφικούς κώδικες για συγκεκριμένες λέξεις που χρησιμοποιούνται συχνά (Stanovich et al., 1991), πράγμα που τους επιτρέπει την ταχεία εύρεση του πώς γράφεται μία λέξη (Papadopoulos & Georgiou, 2010). Έτσι, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες επιτυγχάνουν

τη μετάβαση από την υπολεξική ανάλυση των λέξεων στην ολιστική και μέσα από λίγες σακκαδικές κινήσεις και μικρής διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ανασύρουν ταυτόχρονα πληροφορίες για μεγάλα τμήματα των λέξεων (De Luca et al., 1999· Prado et al., 2007).

Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και οι τυπικά αναπτυσσόμενοι συνομήλικοί τους φαίνεται πως βάσει της θεωρίας διπλής διαδρομής των Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, και Ziegler (2001) ακολουθούσαν μία διαφορετική οδό για την αναγνώριση των ορθογραφημένων λέξεων (βλ. Βιβλιογραφική ανασκόπηση). Θεμελιώδης υπόθεση της θεωρίας αυτής είναι ότι η ανάγνωση συντελείται μέσω δύο παράλληλων οδών: μιας λεξικής οδού που στηρίζεται στην αναζήτηση της λεξικής πληροφορίας σε ένα ορθογραφικό λεξικό (Coltheart, 2007) και μιας μη λεξικής / γραφωφονημικής οδού που στηρίζεται στη σειριακή (από τα αριστερά προς τα δεξιά) μετατροπή των γραφημάτων σε φωνήματα μέσω της εφαρμογής μιας σειράς κατάλληλων κανόνων (Perry, Ziegler, & Zorzi, 2007). Στην περίπτωση των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών μέσα από την ανάλυση μεγάλων ορθογραφικών μονάδων, πραγματοποιείται η επιλογή των ορθογραφημένων λέξεων με βάση το περιεχόμενο του ορθογραφικού τους λεξικού (Martens & de Jong, 2006). Εφόσον η εκάστοτε ακολουθία γραμμάτων υπήρχε υπό τη μορφή λεξικής αναπαράστασης στο ορθογραφικό τους λεξικό, γινόταν τάχιστα η αναγνώριση της ορθογραφημένης λέξης. Στην Ελληνική γλώσσα οι ασυνέπειες που παρατηρούνται στην ορθογραφία κινούνται προς μία κατεύθυνση από τα φωνήματα στα γραφήματα (π.χ., για το φώνημα /ι/ υπάρχουν πέντε διαφορετικοί τρόποι γραφής ι, η, υ, ει, οι). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ενώ τα μεγαλύτερα παιδιά με δυσλεξία δεν αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην πρόσβαση στις φωνολογικές αναπαραστάσεις των λέξεων, εντούτοις αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην πρόσβαση στις ορθογραφικές αναπαραστάσεις των λέξεων. Το επιχείρημα αυτό υποστηρίζεται περαιτέρω μέσα από δεδομένα που δείχνουν ότι η πλειοψηφία των ορθογραφικών λαθών των παιδιών με δυσλεξία είναι φωνολογικά ορθά (π.χ., Nikolopoulos et al., 2003· Protopapas et al., 2013).

Η ύπαρξη διαφορών στις οφθαλμικές κινήσεις κυρίως μεταξύ των μεγαλύτερων σε ηλικία παιδιών μπορεί να εξηγηθεί και από τα ευρήματα διαφόρων νευρολογικών μελετών που μελετούν την εξελικτική πορεία του αριθμού και της διάρκειας των οφθαλμικών κινήσεων. Πολλές ερευνητικές εργασίες υποστηρίζουν ότι η βελτίωση που παρατηρείται με την πάροδο του χρόνου στην αναγνωστική ικανότητα των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών συνδέεται με μία σημαντική μείωση στη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης και τον αριθμό των σακκαδικών κινήσεων των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών. Ο αριθμός και η διάρκεια των συγκεκριμένων οφθαλμικών κινήσεων προσεγγίζει από νωρίς

(μέχρι την εφηβεία) το επίπεδο ανάπτυξης των ενηλίκων (π.χ., Ajrezo, Wiener-Vacher, & Bucci, 2013· Bucci et al., 2012· Munoz, Broughton, Goldring, & Armstrong, 1998· Seassau, Gérard, Bui-Quoc, & Bucci, 2014). Η βελτίωση αυτή πιθανότατα οφείλεται στην ανάπτυξη του εγκεφαλικού φλοιού (Luna, Velanova, & Geier, 2008). Επιπρόσθετα, ορισμένες νευροφυσιολογικές και νευρογνωστικές μελέτες δείχνουν ότι η ανάπτυξη του εγκεφάλου μέχρι την εφηβεία φτάνει το ανώτερο της επίπεδο (π.χ., Barkovich, 2000· Luna, Garver, Urban, Lazar, & Sweeney, 2004). Κατ' επέκταση, όπως υποστηρίζουν οι Bucci et al. (2012), είναι πιθανό ο αυξημένος αριθμός και η μεγαλύτερη διάρκεια που παρατηρείται στις οφθαλμικές κινήσεις των συμμετεχόντων με δυσλεξία να προέρχεται από το γεγονός ότι η ανάπτυξη του εγκεφαλικού φλοιού των παιδιών με δυσλεξία δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί, σε αντίθεση με τον εγκεφαλικό φλοιό των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους.

Στην παρούσα έρευνα ιδιαίτερη αναφορά έγινε στη διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης. Οι αρχικές κινήσεις αντιπροσωπεύουν ένα αρχικό στάδιο της αναγνώρισης της λέξης (Rau et al., 2015), το οποίο σύμφωνα με τους Perry, Ziegler, και Zorzi (2010) περιλαμβάνει την αναγνώριση των βασικών γραμμάτων, την κωδικοποίηση των γραμμάτων και τη γραφοφωνημική ανάλυσή τους. Η γνώση και η κωδικοποίηση των γραμμάτων δεν αναμένεται να χρησιμοποιείται για τη διάκριση φτωχών και ικανών αναγνωστών (Perry et al., 2010) και ιδιαίτερα στην Ελληνική γλώσσα, εξαιτίας της υψηλής αντιστοιχίας γραφήματος-φωνήματος και της συστηματικής εκπαίδευσης των φωνημάτων στο σχολείο (Papadopoulos, 2009). Οι διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στη διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης είναι πιο πιθανόν να αποδοθούν στη σημασία της γραφοφωνημικής ανάλυσης που επιχειρείται κάθε φορά. Στην παρούσα έρευνα, οι τυπικά αναπτυσσόμενοι συμμετέχοντες έκαναν μεγαλύτερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης στη μεμονωμένη παρουσίαση κυρίως της πρώτης λέξης σε σχέση με τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες. Το εύρημα αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών (π.χ., Hutzler & Wimmer, 2004). Μια πιθανή ερμηνεία είναι ότι οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες επεδίωκαν με την πρώτη «επίσκεψη» στην παρουσιαζόμενη λέξη να επεξεργαστούν όσο το δυνατό μεγαλύτερο αριθμό γραμμάτων και να προβούν άμεσα σε ταύτισή της με τη λέξη που υπάρχει στο ορθογραφικό τους λεξικό με αποτέλεσμα η αρχική κίνηση προσήλωσής τους στην πρώτη λέξη να είχε μεγαλύτερη διάρκεια σε σχέση με την πειραματική ομάδα. Αντιθέτως, οι φτωχοί αναγνώστες για να αναγνωρίσουν ορθά τις μικρές κυρίως λέξεις έπρεπε σε κάθε «επίσκεψη» στην παρουσιαζόμενη λέξη μαζί με την αρχική κίνηση προσήλωσης να πραγματοποιήσουν περισσότερες κινήσεις προσήλωσης και περισσότερες

σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Παρόμοια, σε επόμενες «επισκέψεις» στην παρουσιαζόμενη λέξη (π.χ., στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων) έπρεπε να πραγματοποιήσουν πολλές και μεγάλης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και πολλές σακκαδικές κινήσεις για να αναγνωρίσουν ορθά την ορθογραφημένη λέξη.

Τέλος, τα αποτελέσματα από την ανάλυση των οφθαλμικών κινήσεων δεν έδειξαν γενικά διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία. Στις μεμονωμένες περιπτώσεις που εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των συγκεκριμένων ομάδων, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν λιγότερες και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και λιγότερες σακκαδικές κινήσεις σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία, όπως διαπιστώθηκε και στα ευρήματα αναφορικά με το έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων παραπάνω. Μια πιθανή ερμηνεία που προσφέρουν οι Bergmann και Wimmer (2008) είναι ότι τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες παρουσιάζουν ένα λιγότερο ανεπτυγμένο ορθογραφικό λεξικό μόνο σε σχέση με τους συνομηλίκους τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες.

#### **Αναγνωστική ικανότητα.**

Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη στο έργο αναγνωστικής ικανότητας σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία. Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη χρειάζονταν σημαντικά περισσότερο χρόνο για να επιλέξουν την πραγματική λέξη σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που πραγματοποιήθηκαν στις γλώσσες με διαφανές ορθογραφικό σύστημα και υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες φαίνεται να έχουν σημαντικές αδυναμίες στο έργο λεξικής επιλογής και συνεπώς στη διάκριση των λέξεων από τις ψευδολέξεις (Burani, Marcolini, & Stella, 2002· Martens & de Jong, 2006· Re, Tressoldi, Cornoldi, & Lucangeli, 2011).

Παρόλες τις διαφορές που παρατηρήθηκαν μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στην ακρίβεια εκτέλεσης του έργου αναγνωστικής ικανότητας, το ποσοστό λαθών των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη (9%) και των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών που φοιτούσαν στις δύο τάξεις (Γ' τάξη: 11% και Στ' τάξη: 4%) ήταν σχετικά μικρό. Το αποτέλεσμα αυτό συνάδει με τα ευρήματα

προηγούμενων ερευνών που αναφέρονται στη σημασία της γραφο-φωνημικής αντιστοιχίας στην ανάγνωση σε γλώσσες με διαφανή ορθογραφικά συστήματα (Papadopoulos et al., 2009· Protopapas, Sideridis, Mouzaki, & Simos, 2007· Wimmer & Hummer, 1990). Επιπρόσθετα, η ικανότητα των συμμετεχόντων να διακρίνουν σχετικά εύκολα τις λέξεις από τις ψευδολέξεις, ανεξαρτήτως από τις δυσκολίες που παρουσίαζαν στην ανάγνωση, μπορεί να οφείλεται στην ύπαρξη ενός ορθογραφικού λεξικού ή επαρκών μηχανισμών υπολεξικής ανάλυσης των λέξεων, όπως διαπιστώθηκε και στα ευρήματα αναφορικά με το ορθογραφικό έργο παραπάνω. Μια πιθανή ερμηνεία που προτείνεται και στην εργασία των Martens και de Jong (2006) είναι πως οι περισσότερες λέξεις του αναγνωστικού έργου αποτελούσαν μέρος του ορθογραφικού λεξικού των παιδιών, γεγονός που εξασφάλιζε μεγάλα ποσοστά ακρίβειας στο έργο αναγνωστικής ικανότητας. Εφόσον η εκάστοτε ακολουθία γραμμάτων υπήρχε υπό τη μορφή λεξικής αναπαράστασης στο ορθογραφικό λεξικό των συμμετεχόντων, αναγνωριζόταν με ευκολία και ο συμμετέχοντας απαντούσε θετικά στο ερώτημα, δηλώνοντας πως η παρουσιαζόμενη λέξη αποτελούσε πραγματική λέξη (βλ. επίσης Coltheart et al., 2001). Παρόλα αυτά, στην περίπτωση των μικρότερων τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών και ιδιαίτερα των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες η ερμηνεία που αφορά την πρόσβαση στο ορθογραφικό λεξικό μέσω της αναγνώρισης λέξεων στη βάση μεγαλύτερων ορθογραφικών μονάδων ή προτύπων φαίνεται να είναι δύσκολη. Αν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες επεδίωκαν να αποκτήσουν πρόσβαση στο ορθογραφικό λεξικό μέσω της ολιστικής ανάλυσης των λέξεων, τότε πιθανότατα οι επιδόσεις τους στο έργο αναγνωστικής ικανότητας θα χαρακτηρίζονταν από αυξημένο αριθμό λαθών (Martens & de Jong, 2006). Είναι πιο πιθανόν για την αναγνώριση των λέξεων να αποκωδικοποιούσαν τα γράμματα σειριακά, στη βάση μίας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (π.χ., Martens & de Jong, 2006), όπως διαπιστώθηκε και στα ευρήματα με το ορθογραφικό έργο παραπάνω.

Όπως και στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας, έτσι κι εδώ, η ανάλυση εστιάστηκε για πρώτη φορά στις οφθαλμικές κινήσεις τόσο των ορθών όσο και των λανθασμένων απαντήσεων. Ο σχεδιασμός αυτός επιτρέπει τη διαμόρφωση υποθέσεων για τις πιθανές στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες για τον εντοπισμό των πραγματικών λέξεων και την απόρριψη των ψευδολέξεων. Παρόλο που οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις είχαν λιγότερες ορθές απαντήσεις σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία, εντούτοις τόσο στις συνολικές όσο και στις επιμέρους μετρήσεις των ορθών απαντήσεων του έργου αναγνωστικής ικανότητας δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές



διαφορές μεταξύ των ομάδων στην πλειοψηφία των οφθαλμικών μετρήσεων. Μια πιθανή ερμηνεία είναι πως όλοι οι συμμετέχοντες αποκωδικοποίησαν ορθά τις πραγματικές λέξεις που ανταποκρίνονταν στο αναγνωστικό τους επίπεδο. Ο Olson και οι συνεργάτες του αναφέρουν πως όταν οι συμμετέχοντες με δυσλεξία διαβάζουν λέξεις ή κείμενα που ανταποκρίνονται στο επίπεδο ανάγνωσής τους, τότε τα αποτελέσματα που αφορούν τον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών τους κινήσεων είναι συγκριτικά παρόμοια με εκείνα των τυπικά αναπτυσσόμενων αναγνωστών (Hyona & Olson, 1995· Olson, Kliegl, & Davidson, 1983).

Στις συνολικές μετρήσεις των ορθών απαντήσεων του έργου αναγνωστικής ικανότητας, οι μόνες διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους ήταν στη διάρκεια των αρχικών κινήσεων προσήλωσης. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη έκαναν μικρότερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους και οι διαφορές αυτές παρατηρήθηκαν μόνο στην παρουσίαση της δεύτερης λέξης. Τα αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που έχουν εντοπίσει μεγαλύτερης διάρκειας αρχικές κινήσεις προσήλωσης εκ μέρους των συμμετεχόντων με δυσλεξία σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (π.χ., Hutzler & Wimmer 2004). Παρομοίως, στις επιμέρους μετρήσεις των ορθών απαντήσεων του έργου αναγνωστικής ικανότητας τα αποτελέσματα που αφορούσαν τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων δεν ήταν τα αναμενόμενα, καθώς στις περισσότερες συγκρίσεις, οι ομάδες των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στις ομάδες που εξισώθηκαν ως προς την αναγνωστική ηλικία, υπέρ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες. Τρεις ερμηνείες είναι πιθανές αναφορικά με τα συγκεκριμένα αποτελέσματα. Η πρώτη πιθανή ερμηνεία βασίζεται στην άποψη πως όταν τα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες καλούνται να αποκωδικοποιήσουν λέξεις που ανταποκρίνονται στο αναγνωστικό τους επίπεδο, λέξεις δηλαδή που ορθά τις επιλέγουν ως πραγματικές, δεν πραγματοποιούν οφθαλμικές κινήσεις που να διαφέρουν ποσοτικά ή ποιοτικά συγκριτικά με εκείνες των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους (Hyona & Olson, 1995). Η ανασκόπηση του Rayner αναφορικά με την εξελικτική πορεία του αριθμού και κυρίως της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης τόσο παιδιών ηλικίας 6-12 ετών όσο και ενηλίκων, προσφέρει μία δεύτερη ερμηνεία. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα δικά του δεδομένα, τα παιδιά ηλικίας 6-7 ετών έκαναν 103% περισσότερες

κινήσεις προσήλωσης και μόνο 52% μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης συγκριτικά με εκείνες των ενηλίκων. Τα παιδιά ηλικίας 12 ετών έκαναν 13% περισσότερες κινήσεις προσήλωσης και μόνο 7% μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης συγκριτικά με εκείνες των ενηλίκων. Επομένως, η διάρκεια και όχι ο αριθμός των κινήσεων προσήλωσης των παιδιών του Δημοτικού προσέγγιζε από νωρίς το επίπεδο ανάπτυξης των ενηλίκων. Οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας, στις περιπτώσεις που αποκωδικοποιούσαν ορθά τις λέξεις, παρουσίαζαν παρόμοια εξελικτική πορεία αναφορικά με τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης, μία πορεία που παρατηρήθηκε και στις περιπτώσεις των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες. Ασφαλώς, εναλλακτικά, θα μπορούσε να υποστηριχτεί από τα δεδομένα ότι οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες παρέμεναν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στις λέξεις στην προσπάθειά τους να επιβεβαιώσουν ποια από τις δύο λέξεις που έβλεπαν στην οθόνη αποτελούσε την πραγματική λέξη. Σε κάθε περίπτωση, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι, όπως διαπιστώθηκε στα ευρήματα από τα έργα ορθογραφικής επεξεργασίας και ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων παραπάνω, όλες οι παράμετροι των οφθαλμικών κινήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες.

#### **Σειριακή και Ταυτόχρονη επεξεργασία πληροφοριών.**

Η καταγραφή της ακρίβειας εκτέλεσης του έργου ταυτόχρονης επεξεργασίας έδειξε ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη έκαναν σημαντικά περισσότερα λάθη σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών (Naglieri et al., 2004· Papadopoulos et al., 2004) και προσφέρουν δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες παρουσιάζουν αδυναμίες στη διαχείριση πληροφοριών ως ολότητα (Naglieri et al., 1990).

Μέχρι τη χρονική αυτή στιγμή δεν έχει εντοπιστεί κάποια ερευνητική εργασία που να καταγράφει τις οφθαλμικές κινήσεις των φτωχών και ικανών αναγνωστών κατά την εκτέλεση έργων ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών, πράγμα που σημαίνει πως παραμένει άγνωστος ο τρόπος προσέγγισης και επεξεργασίας των πληροφοριών του συγκεκριμένου έργου από τους αναγνώστες. Συγκεκριμένα, παραμένει άγνωστη η στρατηγική που υιοθετούν οι φτωχοί και οι ικανοί αναγνώστες για τη διαχείριση πληροφοριών ως ολότητα. Η παρούσα έρευνα ακολούθησε το μεθοδολογικό αυτό σχεδιασμό τόσο για τις ορθές όσο και για τις λανθασμένες απαντήσεις των συμμετεχόντων και έδειξε ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη

στις δοκιμασίες που απάντησαν ορθά προέβαιναν σε σημαντικά περισσότερες και μεγαλύτερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης και περισσότερες σακκαδικές κινήσεις σε περιοχές άσχετες με το έργο σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Επιπρόσθετα, στις δοκιμασίες που απάντησαν λανθασμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη έκαναν σημαντικά μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε περιοχές άσχετες με το έργο και μικρότερης διάρκειας σακκαδικές κινήσεις στις περιοχές ενδιαφέροντος. Τα αποτελέσματα αυτά προσφέρουν πληροφορίες για τη στρατηγική που χρησιμοποιούσαν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη κατά την επιλογή του σωστού ερεθίσματος ανάμεσα σε άλλα παρόμοια. Εστίαζαν τους οφθαλμούς τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στις άσχετες με το στόχο εικόνες και μετακινούσαν με μεγαλύτερη συχνότητα και διάρκεια τους οφθαλμούς τους από το ένα σημείο της άσχετης με το έργο εικόνας σε άλλο ή από τη μία άσχετη με το έργο εικόνα σε άλλη με πρώτιστο στόχο να την απορρίψουν και να καταλήξουν στην επιλογή της εικόνας-στόχου. Σε αντίθεση, οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες κατέληγαν στην επιλογή της ορθής εικόνας μέσω λιγότερων και μικρότερης διάρκειας κινήσεων στις εικόνες που δεν ταίριαζαν με το ακουστικό ερέθισμα.

Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν διαφορές μεταξύ των ομάδων που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη στο οπτικό παράθυρο της προσοχής (Visual Attentional Window· Ans, Carbonnel, & Valdois, 1998). Το οπτικό παράθυρο προσοχής καθορίζει κατά πόσο η επεξεργασία των πληροφοριών υλοποιείται με ένα ενιαίο ή με ένα περισσότερο αναλυτικό τρόπο. Ένα διευρυμένο παράθυρο προσοχής επιτρέπει την παράλληλη επεξεργασία πληροφοριών ως ολότητα. Σε αντίθεση, ένα περιορισμένο παράθυρο προσοχής περιορίζεται στην επεξεργασία τμημάτων της εισερχόμενης πληροφορίας μέσω μίας αναλυτικής επεξεργασίας. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη πιθανότατα αδυνατούσαν να επεξεργαστούν τις άσχετες με το στόχο πληροφορίες ως ολότητα και τις επεξεργάζονταν σειριακά, όπως διαπιστώθηκε και στα ευρήματα αναφορικά με το αναγνωστικό και το ορθογραφικό έργο παραπάνω. Σε επίπεδο ανάγνωσης λέξεων, τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην αναγνώριση των λέξεων ή μέρος των λέξεων ως ένα οπτικό μοτίβο, δηλαδή ως μία ενιαία ορθογραφική μονάδα (McClelland & Rumelhart, 1981) και αναλύουν τις λέξεις σε πολλές και μικρές μονάδες στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (De Luca et al., 1999).

Σε αντίθεση, στα μεγαλύτερα παιδιά τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές στο χρόνο, την ακρίβεια εκτέλεσης και τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που δείχνουν ότι οι επιδόσεις των μεγαλύτερων συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες (Δ' - Στ' τάξης) στο έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας δε διαφέρουν από αυτές της ομάδας ελέγχου εξισωμένης ως προς τη χρονολογική ηλικία (π.χ., Das et al., 1990).

Τέλος, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των μικρότερων σε ηλικία παιδιών, εξισωμένων ως προς την αναγνωστική ηλικία, στις οφθαλμικές κινήσεις του έργου ταυτόχρονης επεξεργασίας. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη χρειάζονταν λιγότερο χρόνο για να εκτελέσουν ορθά το έργο ταυτόχρονης επεξεργασίας σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επιπρόσθετα, σε κάθε ορθή απάντηση που έδιναν έκαναν σημαντικά λιγότερες και μικρότερης διάρκειας κινήσεις προσήλωσης σε περιοχές άσχετες με το έργο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες φαίνεται να αναπτύσσουν με την ηλικία μηχανισμούς για την εκτέλεση έργων ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών που εξαλείφουν τις δυσκολίες που παρουσιάζουν νωρίτερα στην εκτέλεση τέτοιων έργων (Papadopoulos et al., 2009· Τορρα et al., 2013). Παρόμοια ευρήματα στο πλαίσιο της οφθαλμοκίνησης προκύπτουν από την αντίστοιχη ανάλυση και των έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, ορθογραφικής επεξεργασίας και αναγνωστικής ικανότητας. Υποστηρίζουν ακόμη την υπόθεση των Parrila et al. (2016) ότι σε ένα διαφανές ορθογραφικό σύστημα η συμπερίληψη ομάδας ελέγχου εξισωμένης ως προς την αναγνωστική ηλικία φαίνεται να είναι μεθοδολογικά λανθασμένη για την ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών, ιδιαίτερα από τη στιγμή που οι ομάδες είναι εξισωμένες ως προς τη λεκτική και μη λεκτική ικανότητα και σε περιοχές που σχετίζονται συνήθως με την εκδήλωση αναγνωστικών δυσκολιών (π.χ., όπως αυτή της προσοχής).

Αξίζει να αναφερθεί, πως σε αρκετές έρευνες του Das και των συνεργατών του εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στις μετρήσεις της Σειριακής επεξεργασίας πληροφοριών. Παρόλο που το έργο σειριακής επεξεργασίας λειτουργεί συνήθως ως ένας σταθερός γνωστικός δείκτης διαφορών μεταξύ ομάδων τυπικά αναπτυσσόμενων και φτωχών αναγνωστών (βλ. Papadopoulos, 2013 για ανασκόπηση), εντούτοις στην παρούσα έρευνα δεν προέκυψαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με

αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων ελέγχου. Είναι πιθανό, η απλοποίηση της δοκιμασίας και οι διαφορές που παρουσιάζει σε σύγκριση με τη σταθμισμένη έκδοση του συγκεκριμένου έργου να επισκίασε τις διαφορές μεταξύ των ομάδων. Επίσης, όπως σημειώνουν οι Parrila et al. (2016), πιθανές διαφορές που έχουν αναφερθεί σε άλλες έρευνες, ιδιαίτερα αναφορικά με τη φωνολογική μνήμη, μπορεί να οφείλονται στην πιθανή ανεξέλεγκτη συννοσηρότητα στα δείγματα που εξετάστηκαν (π.χ., Georgiou et al., 2010· Gustafson, 2001).

### **Προβλεπτική ικανότητα των οφθαλμικών κινήσεων**

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και ορθογραφικής επεξεργασίας προέβλεπαν ένα μεγάλο ποσοστό της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και ψευδολέξεων (12%-44%), ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας. Στο έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων αποτελούσε σημαντικό δείκτη πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας, ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας και της ομάδας (5%-10%). Επιπρόσθετα, η εισαγωγή στο μοντέλο της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης ερμήνευε ένα σημαντικό επιπρόσθετο ποσοστό της αναγνωστικής ευχέρειας (7%-11%), ακόμη και μετά τον έλεγχο της μη λεκτικής ικανότητας και του αριθμού των σακκαδικών κινήσεων. Η ανεξάρτητη και αθροιστική συνεισφορά της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης παρατηρήθηκε στην οπτική συνθήκη του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων, στην παρουσίαση της πρώτης λέξης στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας και στην ταυτόχρονη παρουσίαση των λέξεων στο έργο ορθογραφικής επεξεργασίας. Τα δεδομένα αυτά συμφωνούν με εκείνα των Krieger et al. (2016) οι οποίοι εξέτασαν 22 τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (με μέση χρονολογική ηλικία τα 13.6 έτη) με μητρική γλώσσα τα Γερμανικά και βρήκαν ότι ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων και η διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης αποτελούσαν σημαντικούς δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας λέξεων και κειμένου. Στην έρευνά τους σημαντικοί δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας αποτελούσαν επίσης η διάρκεια των σακκαδικών κινήσεων και ο αριθμός των κινήσεων προσήλωσης. Παρομοίως, στην έρευνα των Sovik, Arntzen, και Samuelstuen (2000) η διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης και ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων σε προηγούμενα γράμματα της ίδιας λέξης αποτελούσαν τους σημαντικότερους δείκτες πρόβλεψης της μεγάλωφνης και σιωπηρής ανάγνωσης λέξεων.

Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν πως, παρόλο που ο αριθμός και η διάρκεια πολλών οφθαλμικών κινήσεων συνδέονται με τη διάκριση των φτωχών και των ικανών

αναγνωστών, εντούτοις φαίνεται πως ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων και η διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης αποτελούν τους σημαντικότερους δείκτες πρόβλεψης της αναγνωστικής ευχέρειας των παιδιών που μαθαίνουν να διαβάζουν σε ένα συνεπές ορθογραφικό σύστημα, όπως τα Ελληνικά. Ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων επηρεάζει το πόσο αποτελεσματική είναι η επεξεργασία που γίνεται κατά τη διάρκεια των κινήσεων προσήλωσης (Al Dahhan et al., 2014) και συνδέεται με το μέγεθος των συμπλεγμάτων που αποκωδικοποιούνται σε κάθε σακκαδική κίνηση (Durgwacher et al., 2010). Αυτό σημαίνει πως η αποκωδικοποίηση μεμονωμένων γραμμάτων στη βάση της γραφοφωνημικής αντιστοιχίας ή η αποκωδικοποίηση μεγαλύτερων ορθογραφικών μονάδων συνδέεται με το χρόνο που χρειάζονται οι συμμετέχοντες για να αποκωδικοποιήσουν λίστες λέξεων και ψευδολέξεων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ερμηνεία της σχέσης μεταξύ της ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και της ορθογραφικής επεξεργασίας με την αναγνωστική ευχέρεια. Παρομοίως, ο χρόνος που χρειάζονται οι συμμετέχοντες για να επιλέξουν τους κατάλληλους ορθογραφικούς κώδικες ανάμεσα σε άλλους που χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό οπτικής ομοιότητας (Jones et al., 2008) και να αποκτήσουν πρόσβαση στο ορθογραφικό τους λεξικό (De Luca et al., 1999) συνεισφέρει παράλληλα στην ανάπτυξη της αναγνωστικής ευχέρειας και προσφέρει δεδομένα για την ανεξάρτητη και αθροιστική συνεισφορά της διάρκειας των κινήσεων προσήλωσης στην αναγνωστική ικανότητα. Σημειώνεται ότι όταν το αναγνωστικό επίπεδο των παιδιών σε κάθε ηλικία λαμβάνεται υπόψη φαίνεται ότι η επίδραση της διάρκειας των οφθαλμικών κινήσεων στην πρόβλεψη της αναγνωστικής ευχέρειας περιορίζεται σημαντικά. Ίσως μελλοντικές έρευνες να μπορούν να επαληθεύσουν ένα τέτοιο εύρημα με μεγαλύτερο δείγμα μέσω αναλύσεων με μοντέλα διαδρομής (*path models*).

Συνοψίζοντας, η αξιολόγηση των συσχετιζόμενων με την ανάγνωση γνωστικών δεξιοτήτων με μεθόδους καταγραφής οφθαλμικών κινήσεων φανερώνει σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον αριθμό και τη διάρκεια διάφορων οφθαλμικών κινήσεων. Ο αριθμός και η διάρκεια της κάθε οφθαλμικής κίνησης συνδέεται με διαφορετικές γνωστικές διεργασίες, γεγονός που προσφέρει δεδομένα για τις αδυναμίες των φτωχών αναγνωστών που δε γίνονται εύκολα αντιληπτές μέσα από τις παραδοσιακές συμπεριφορικές μετρήσεις (π.χ., δυσκολίες στην αναγνώριση μεγάλων συμπλεγμάτων γραμμάτων). Επιπρόσθετα, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι, παρόλο που πολλές οφθαλμικές κινήσεις συνδέονται με τη διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες, εντούτοις ο αριθμός των σακκαδικών κινήσεων και η διάρκεια των κινήσεων

προσήλωσης στα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και ορθογραφικής επεξεργασίας αποτελούν τους πιο αξιόπιστους δείκτες για την πρόβλεψη της αναγνωστικής ευχέρειας των παιδιών ηλικίας 9-12, στην Ελληνική γλώσσα.

### **Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις**

#### **Αφαίρεση αρχικού φωνήματος.**

Στο έργο αφαίρεσης αρχικού φωνήματος παρατηρήθηκε η έκλυση της κυματομορφής N400. Σύμφωνα με τους Luck και Kappenman (2011) για την έκλυση της κυματομορφής N400 οι συμμετέχοντες πρέπει να κατανοήσουν και να διατηρήσουν στη μνήμη τους τις πληροφορίες της αρχικής λέξης ή φράσης που άκουσαν (prime word) και ακολούθως να συγκρίνουν την αρχική λέξη με τη λέξη-στόχο. Στο έργο αφαίρεσης φωνήματος η έκλυση της κυματομορφής N400 εντοπίστηκε στο χρονικό σημείο πριν την έναρξη της ακρόασης της δεύτερης λέξης, πράγμα που σημαίνει πως εντοπίστηκε στο χρονικό σημείο όπου οι συμμετέχοντες σε πρώτο στάδιο κατανοούσαν και διατηρούσαν στη μνήμη τους τις πληροφορίες της αρχικής λέξης που άκουγαν, σε δεύτερο στάδιο αφαιρούσαν νοερά τον αρχικό ήχο της αρχικής λέξης και σε τρίτο στάδιο συνέκριναν τη λέξη που σχημάτιζαν στο μυαλό τους με την αρχική λέξη που είχαν ακούσει. Ακολουθώντας αυτή τη διαδικασία θα μπορούσαν να αποφασίσουν γρήγορα και με ακρίβεια κατά πόσο η λέξη-στόχος που ακολουθούσε ήταν η ίδια με αυτή που σχημάτιζαν στο μυαλό τους και πατώντας το κατάλληλο πλήκτρο από το πληκτρολόγιο να την αποδεχτούν ή να την απορρίψουν.

Στο χρονικό αυτό σημείο οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη είχαν σημαντικά εκτενέστερο N400 σε σύγκριση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που χρησιμοποίησαν διαφορετικά έργα για την αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης (π.χ., Breznitz, 2003) και υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες χρειάζεται πιθανότατα να καταβάλλουν μεγαλύτερη προσπάθεια για να επεξεργαστούν τις φωνολογικές πληροφορίες συγκριτικά με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (Breznitz, 2003). Στη βιβλιογραφία, οι γνωστικές διεργασίες που συνδέονται με το ύψος της κυματομορφής N400 εξακολουθούν να αποτελούν σημείο αντιπαράθεσης μεταξύ των ερευνητών. Από τη μία, ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι το ύψος της κυματομορφής N400 συνδέεται με την ευκολία ή δυσκολία πρόσβασης και ανάκλησης αποθηκευμένων σημασιολογικών πληροφοριών που σχετίζονται με μία λέξη και επηρεάζεται τόσο από τις αποθηκευμένες με τις λέξεις

πληροφορίες όσο και από τα στοιχεία που προηγήθηκαν της λέξης (Kutas et al., 2006· Kutas & Federmeier, 2011). Αυτό σημαίνει πως το ύψος της κυματομορφής N400 επηρεάζεται από την αναπαράσταση της λέξης που είναι αποθηκευμένη στη μακρόχρονη μνήμη, όσο και από τα συνθήματα ανάκτησης (retrieval cues) που προέρχονται από τα στοιχεία που προηγήθηκαν της λέξης. Από την άλλη, ο Hagoort (2005) υποστηρίζει ότι η κυματομορφή N400 αποτελεί αντανάκλαση της σημασιολογικής ολοκλήρωσης ή της διαδικασίας ενοποίησης, έτσι ώστε οι λέξεις που με ευκολία μπορούν να ενσωματωθούν στο εννοιολογικό πλαίσιο που προηγήθηκε να προκαλούν ένα μειωμένο N400. Στη μεν πρώτη περίπτωση το αυξημένο ύψος της κυματομορφής N400 που εντοπίστηκε στην παρούσα έρευνα υποδεικνύει ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην πρόσβαση και ανάκληση των φωνολογικών πληροφοριών. Στη δε δεύτερη περίπτωση το εκτεταμένο N400 προσφέρει δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη δυσκολεύονται να ενσωματώσουν τη λέξη που σχημάτιζαν νοερά στο μυαλό τους από την αφαίρεση του αρχικού φωνήματος στην αρχική λέξη που άκουγαν. Σε κάθε περίπτωση, οι δυσκολίες φαίνεται να εκδηλώνονται ως προβλήματα στην υπολεξική επεξεργασία της λέξης, ενισχύοντας σημαντικά τα ευρήματα από τις μετρήσεις στα έργα οφθαλμοκίνησης.

Στα μεγαλύτερα όμως παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες τα χαρακτηριστικά της κυματομορφής N400 ήταν συγκριτικά παρόμοια με εκείνα των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους, γεγονός που προσφέρει δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι οποιεσδήποτε δυσκολίες αντιμετωπίζουν τα παιδιά στις δεξιότητες κατάτμησης φωνημάτων ξεπερνιούνται, εξαιτίας της υψηλής αντιστοιχίας γραφήματος – φωνήματος και της συστηματικής εκπαίδευσης των φωνημάτων στο σχολείο (Georgiou et al., 2012· Landerl & Wimmer, 2000). Ο Share (1995, 2008) υποστηρίζει ότι η αναπτυσσόμενη φωνολογική ικανότητα αντιστοιχίας γραφημάτων – φωνημάτων, δρα ως μηχανισμός αυτοδιδασκαλίας και αποτελεί το διαμεσολαβητή για την απόκτηση λεπτομερούς γνώσης σχετικά με την ορθογραφική δομή των λέξεων. Καθώς το παιδί προσπαθεί να διαβάσει μία άγνωστη λέξη ο μηχανισμός αυτοδιδασκαλίας δρα για να επιτευχθεί η απόδοση της έντυπης λέξης στους αντίστοιχους ήχους. Κατά τη διαδικασία αυτή το παιδί χρησιμοποιεί διάφορους πιθανούς τρόπους για να προφέρει τη λέξη, οι οποίοι ταιριάζουν με λέξεις που υπάρχουν ήδη στο προφορικό λεξικό των παιδιών.

Επιπρόσθετα, κατά την ανάλυση των καναλιών του έργου αφαίρεσης αρχικού φωνήματος παρατηρήθηκε η έκλυση της κυματομορφής P300. Οι απαιτήσεις του έργου



αφαίρεσης φωνήματος δικαιολογούν την έκλυση της συγκεκριμένης κυματομορφής. Συγκεκριμένα, σε κάθε λέξη που άκουγαν οι συμμετέχοντες απαιτείτο η ενεργοποίηση των νευρωνικών αναπαραστάσεων στην εργαζόμενη μνήμη για να επιτευχθεί η διατήρηση της αρχικής λέξης που άκουσαν, όπως επίσης και η αξιολόγηση των νέων αναπαραστάσεων που άκουσαν (λέξη-στόχος) με βάση τις αναπαραστάσεις που προηγήθηκαν (Polich, 2011), στοιχεία που συνδέονται με την έκλυση της κυματομορφής P300. Στην παρούσα έρευνα δεν εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στα χαρακτηριστικά της κυματομορφής P300. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι δε φαίνεται να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους στον επιμερισμό της προσοχής στα ερεθίσματα του έργου (βλ. Luck & Kappenman, 2011· Reinvang, 1999), στην ταχύτητα ανίχνευσης και επεξεργασίας των ερεθισμάτων-στόχος (Polich, 2011), στη δυναμική ενημέρωση της εργαζόμενης μνήμης (Steiner, Barry, & Gonsalvez, 2013) και τη γνωστική κατανομή των πόρων και συμμετοχή στο έργο (Kramer et al., 1991). Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας έρχονται σε αντίθεση με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που αξιολόγησαν τη φωνολογική επίγνωση με ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις και βρήκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των φτωχών και ικανών αναγνωστών στα χαρακτηριστικά της κυματομορφής P300 (Breznitz, 2002· Meyer & Breznitz, 2005). Τα διαφορούμενα αυτά αποτελέσματα μπορούν να αποδοθούν στις διαφορετικές απαιτήσεις των έργων που χρησιμοποίησαν οι ερευνητές για να αξιολογήσουν τη φωνολογική επίγνωση. Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία την διεξαγωγή επιπρόσθετων ερευνών που να καταγράφουν τα γνωστικά προκλητά δυναμικά των φτωχών και ικανών αναγνωστών κατά τη συμμετοχή σε εργαστηριακές μετρήσεις που να αξιολογούν με διαφορετικά έργα τη φωνολογική επίγνωση.

### **Παραδρομή γλώσσας.**

Στο έργο παραδρομής γλώσσας δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων με αναγνωστικές δυσκολίες και των ομάδων που εξισώθηκαν ως προς τη χρονολογική ηλικία στην έκλυση των διαφόρων κυματομορφών (P300, N400 και P600). Το έργο παραδρομής γλώσσας θεωρείται απαιτητικό έργο αξιολόγησης της φωνολογικής επίγνωσης, λόγω του ότι απαιτεί πολλές δεξιότητες: (α) δεξιότητες κατάτμησης, (β) σύνθεσης και (γ) εργαζόμενης μνήμης (Landerl & Wimmer, 2000· Gillon & Dodd, 1994· Kendeou, Papadopoulos, & Spanoudis, 2015) και ενδεχομένως να απαιτεί τόσο για τις ομάδες με αναγνωστικές δυσκολίες, όσο και για τους τυπικά αναπτυσσόμενους

συνομηλίκους σημαντικό χρόνο και προσπάθεια στο επίπεδο της ενημέρωσης της εργαζόμενης μνήμης (P300), στο επίπεδο της φωνολογικής επίγνωσης και της σημασιολογικής επεξεργασίας (N400) και στο επίπεδο της διόρθωσης της «ανωμαλίας» που εντοπίζεται στα παρουσιαζόμενα ερεθίσματα (P600). Ο βαθμός δυσκολίας του έργου είναι πολύ πιθανόν να επισκίασε πιθανές διαφορές μεταξύ των ομάδων, αφού απαιτούσε σε όλες τις ηλικίες, ανεξαρτήτως του αναγνωστικού επιπέδου των παιδιών, μια σε βάθος αναζήτηση των λέξεων που προκύπταν από την αντιστροφή των αρχικών φωνημάτων των προσλαμβάνουσων λέξεων.

### **Αναγνωστική ικανότητα.**

Στο αναγνωστικό έργο παρατηρήθηκε η έκλυση της κυματομορφής N200 στην πρόσθια και μέση περιοχή του εγκεφάλου. Η σύνδεση των συγκεκριμένων περιοχών με την κυματομορφή N200 εντοπίζεται και σε άλλες ερευνητικές εργασίες (π.χ., Pritchard, Shappell, & Brandt, 1991). Ο Simos και οι συνεργάτες του (Simos, Breier, Fletcher, Bergman, & Papanicolaou, 2000· Simos et al., 2000· Simos et al., 2002· Simos et al., 2005) διεξήγαγαν διάφορες μελέτες λειτουργικής απεικόνισης με σκοπό τον προσδιορισμό του νευροφυσιολογικού υποβάθρου των αναγνωστικών δυσκολιών και βρήκαν ότι το περίγραμμα ενεργοποίησης του φλοιού που παρατηρείται στα παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες διαφέρει εμφανώς από το αντίστοιχο περίγραμμα που χαρακτηρίζει τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες. Συγκεκριμένα, στις ομάδες των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες παρατηρείται μειωμένη (σε ύψος και διάρκεια) ενεργοποίηση της αριστερής κροταφοβρεγματικής περιοχής, η οποία περιλαμβάνει το οπίσθιο τμήμα της άνω κροταφικής έλικας και την παρακείμενη υπερχειλία έλικα. Υπάρχουν μάλιστα σαφείς ενδείξεις ότι η μειωμένη ενεργοποίηση της αριστερής κροταφοβρεγματικής περιοχής εκδηλώνεται μόνο κατά την εκτέλεση διαδικασιών που περιλαμβάνουν την εκτέλεση σύνθετων γραπτών ερεθισμάτων (λέξεις ή ψευδολέξεις) και απαιτούν φωνολογική αποκωδικοποίηση. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως ακόμη και οι μαθητές του νηπιαγωγείου, οι οποίοι εμφανίζουν αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης αναγνωστικών διαταραχών στο Δημοτικό, εμφανίζουν μειωμένη ενεργοποίηση της κροταφοβρεγματικής περιοχής κατά την εκτέλεση προαναγνωστικών δοκιμασιών. Τέλος, σε κάποιες από τις μελέτες τους έχει παρατηρηθεί αυξημένη ενεργοποίηση της δεξιάς κροταφοβρεγματικής περιοχής, πιθανώς ως αντιστάθμισμα για την ελλειμματική συμμετοχή αντίστοιχων περιοχών στο αριστερό ημισφαίριο.

Σύμφωνα με τους Pritchard et al. (1991) η έκλυση της κυματομορφής N200 εκδηλώνεται κατά την εκτέλεση έργων που απαιτούν κατηγοριοποίηση και διάκριση των

ερεθισμάτων. Το αναγνωστικό έργο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα αποτελεί ένα έργο κατηγοριοποίησης, καθώς απαιτεί από τους συμμετέχοντες να αποκωδικοποιήσουν με την απαιτούμενη προσοχή την παρουσιαζόμενη λέξη και στη συνέχεια να διακρίνουν κατά πόσο ο συνδυασμός των γραμμάτων της δημιουργεί μία πραγματική λέξη ή μία ψευδολέξη.

Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ' τάξη εμφάνιζαν μεγαλύτερο ύψος στην κυματομορφή N200 και εκτενέστερο εύρος στην κυματομορφή N200 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Μεγαλύτερο ύψος στην κυματομορφή N200 παρατηρήθηκε στις λέξεις μεγάλου μεγέθους και εκτενέστερο εύρος στην κυματομορφή N200 παρατηρήθηκε στις λέξεις μεσαίου μεγέθους και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα. Το ύψος της κυματομορφής N200 σχετίζεται άμεσα με τη δυσκολία διάκρισης των οπτικών ερεθισμάτων (Senkowski & Herrmann, 2002), γεγονός που υποδεικνύει ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες πιθανότατα αντιμετωπίζουν μία σημαντική δυσκολία στην επεξεργασία των μεγάλων λέξεων και στη διάκρισή τους από τις ψευδολέξεις. Επιπρόσθετα, μεγαλύτερη κυματομορφή N200 αντιπροσωπεύει την αυξημένη προσπάθεια επεξεργασίας που χρειάζεται να καταβάλουν οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στο στάδιο της λεξιλογικής πρόσβασης (Bonte & Blomert, 2004). Ο Hagoort (2008) συμπληρώνει ότι η λεξιλογική επεξεργασία διαδραματίζεται στο χρονικό σημείο που η μορφή της λέξης αλληλοεπιδρά με το εννοιολογικό της περιεχόμενο. Η εκτενέστερη κυματομορφή εκ μέρους των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, καθώς φαίνεται να παρουσιάζει λειτουργική ομοιότητα με την πρόωμη ηλεκτρο-αρνητικότητα που εμφανίστηκε σε μία έρευνα με συμμετέχοντες παιδιά που παρουσιάζουν γενετικό ρίσκο για εμφάνιση δυσλεξίας (Torkidsen, Syversen, Simonsn, Moen, & Kindgren, 2007), η οποία θεωρήθηκε ως ένδειξη ελλείμματος στη λεξιλογική-φωνολογική επεξεργασία. Αυτό σημαίνει πως οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες στις μεσαίες λέξεις, ανεξαρτήτως συχνότητας και στις λέξεις με χαμηλή συχνότητα, ανεξαρτήτως μεγέθους αντιμετωπίζουν μία σημαντική δυσκολία στην αποκωδικοποίηση και επεξεργασία του συνδυασμού των γραμμάτων που βλέπουν στην οθόνη και στη λήψη απόφασης κατά πόσο ο συνδυασμός αυτός των γραμμάτων αποτελεί μία λέξη με νόημα ή όχι.

Μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους δεν εντοπίστηκαν διαφορές στα χαρακτηριστικά της κυματομορφής N200. Παρόλα αυτά, το εύρος της κυματομορφής N200 των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη ήταν

συγκριτικά μειωμένο συγκριτικά με εκείνο των νεαρότερων παιδιών, εξισωμένων ως προς την αναγνωστική ηλικία. Οι Enoki et al. (1993) αναφέρουν ότι η κυματομορφή N200 είναι σημαντική για την αξιολόγηση του βαθμού ανάπτυξης των διεργασιών που εκτελούνται στο κεντρικό νευρικό σύστημα και μαζί με άλλους ερευνητές (π.χ., Pang & Taylor, 2000) εντοπίζουν ότι το εύρος της συγκεκριμένης κυματομορφής μειώνεται καθ' όλη τη διάρκεια της εφηβείας. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη εμφάνισαν την αναμενόμενη μείωση στο εύρος της κυματομορφής σε σχέση με τους νεαρότερους συμμετέχοντες και οι όποιες αδυναμίες παρατηρούνται από τους συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη στη διάκριση των πραγματικών λέξεων από τις ψευδολέξεις πιθανότατα να ερμηνεύονται ως εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη των εν λόγω λειτουργιών. Παρέχουν ακόμη δεδομένα υπέρ της άποψης ότι ακόμη και στην περίπτωση των παιδιών με δυσκολία στην ανάπτυξη των αναγνωστικών δεξιοτήτων «είναι δυνατή η ανασύσταση του μηχανισμού του εγκεφάλου, ώστε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της λειτουργίας της ανάγνωσης» (Σίμος κ.α., 2004, σελ.75).

Επιπρόσθετα, κατά την ανάλυση των καναλιών του αναγνωστικού έργου παρατηρήθηκε και η έκλυση της κυματομορφής N400 στην πρόσθια και στη μέση περιοχή του εγκεφάλου κατά την επεξεργασία λέξεων μεγάλου μεγέθους, ανεξαρτήτως συχνότητας. Η μέση κυρίως περιοχή του εγκεφάλου έχει συνδεθεί σε πολλές ερευνητικές εργασίες με την έκλυση της συγκεκριμένης κυματομορφής (π.χ., Lau, Namyst, Fogel, & Delgado, 2016). Τα ευρήματα πολλών ερευνητικών εργασιών έχουν δείξει ότι η κυματομορφή N400 επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες που αφορούν είτε τις ίδιες τις λέξεις/προτάσεις (π.χ., σημασιολογική παραβίαση: Purves et al., 2013· παραβίαση γραμματικών κανόνων: Kutas & Federmeier, 2010) ή τα ερεθίσματα που προηγήθηκαν συγκεκριμένων λέξεων (π.χ., ακρόαση λέξεων που ομοιοκαταληκτούν). Επιπρόσθετα, πολλές ερευνητικές εργασίες έχουν δείξει ότι η κυματομορφή N400 αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη διερεύνηση του χρονικού διαστήματος που απαιτείται για την πρόσβαση σε αποθηκευμένες πληροφορίες που αφορούν τα παρουσιαζόμενα ερεθίσματα (Lau, Almeida, Hines, & Roepffel, 2009). Ο λανθάνοντας χρόνος της κυματομορφής N400 αντιπροσωπεύει την ταχύτητα με την οποία εκτελούνται οι λειτουργίες που συνδέονται με τη σημασιολογική αναζήτηση (Van Petten & Kutas, 1990). Στην παρούσα έρευνα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ' τάξη παρουσίασαν εκτενέστερο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N400 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους. Το αποτέλεσμα αυτό συγκλίνει με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που παρατήρησαν καθυστέρηση στην κυματομορφή N400 στην

ομάδα των συμμετεχόντων με δυσλεξία συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου που εξισώθηκε ως προς τη χρονολογική ηλικία (π.χ., Breznitz, 2003· Horowitz-Kraus & Breznitz, 2008) και υποδεικνύει μία καθυστέρηση στην επεξεργασία των πληροφοριών (Horowitz-Kraus & Breznitz, 2008). Η αναζήτηση της σημασίας των λέξεων στο σημασιολογικό δίκτυο/ορθογραφικό λεξικό των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη ήταν περισσότερο διάχυτη και η ολοκλήρωση της αναζήτησης της σημασίας των λέξεων ή η ενσωμάτωση των πληροφοριών με εκείνα που προηγήθηκαν φαίνεται πως καθυστερούσε (βλ. Nestor et al., 1997· Niznikiewicz et al., 1997 με συμμετέχοντες άτομα με σχιζοφρένεια). Το μέγεθος του σημασιολογικού δικτύου στο οποίο χρειάζεται να αναζητήσουν πληροφορίες οι συμμετέχοντες αυξάνεται με την ηλικία (Friedman, 2011), γεγονός που δυσχεραίνει ακόμη περισσότερο τους συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη για τον εντοπισμό των πραγματικών λέξεων. Τέλος, σημαντικές διαφορές στο λανθάνοντα χρόνο της κυματομορφής N400 παρατηρήθηκαν μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη και των νεαρότερων συμμετεχόντων, εξισωμένων ως προς την αναγνωστική ηλικία. Οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Στ΄ τάξη είχαν μικρότερο χρόνο έκλυσης της κυματομορφής N400 σε σχέση με την ομάδα που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία, εύρημα το οποίο υποδεικνύει ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες δεν παρουσιάζουν καθυστέρηση στην επεξεργασία των πληροφοριών συγκριτικά με τα νεαρότερα παιδιά, εξισωμένα ως προς την αναγνωστική ηλικία και οι όποιες αδυναμίες παρουσιάζουν οι συμμετέχοντες στην αναγνωστική ικανότητα πιθανότατα να ερμηνεύονται ως εξελικτική καθυστέρηση στην ανάπτυξη της εν λόγω ικανότητας.

Διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους σημειώθηκαν και στο ύψος της κυματομορφής N400. Οι διαφορές εντοπίστηκαν μόνο στις μεγάλες λέξεις. Αυτό πιθανότατα υποδεικνύει ότι οι δύο ομάδες επεξεργάζονταν με διαφορετικό τρόπο τις μεγάλες λέξεις σε σχέση με τις μικρότερες λέξεις, αφού δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στις μικρές και μεσαίες λέξεις (βλ. Paul, Bott, Wienbruch, & Elbert, 2006 σε συγκρίσεις μεταξύ λέξεων με υψηλή και χαμηλή συχνότητα). Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στις δύο τάξεις είχαν μικρότερο ύψος στην κυματομορφή N400 σε σχέση με τους τυπικά αναπτυσσόμενους συνομηλίκους τους, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τις υποθέσεις της παρούσας έρευνας και τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών (π.χ., Horowitz-Kraus & Breznitz, 2008). Μικρότερο ύψος στην κυματομορφή N400 υποδεικνύει ευκολία στην πρόσβαση και ανάκλησης αποθηκευμένων

σημασιολογικών πληροφοριών, πράγμα που δεν ισχύει στην περίπτωση των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες, καθώς έκαναν περισσότερα λάθη στο αναγνωστικό έργο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Για την ερμηνεία των διαφορών μεταξύ των ομάδων στο ύψος της συγκεκριμένης κυματομορφής μπορεί να ισχύει η θέση των Paul et al. (2006), οι οποίοι συνδέουν το μειωμένο ύψος της κυματομορφής N400 με τη μειωμένη ικανότητα αποκωδικοποίησης των ερεθισμάτων στη βάση της γραφοφωνημικής αντιστοιχίας. Αυτό συνεπάγεται πως στην περίπτωση των μεγάλων λέξεων (6+συλλαβές) οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες αντιμετώπιζαν δυσκολίες στην αντιστοίχιση των γραφημάτων της λέξης με τα κατάλληλα φωνήματα, την αποθήκευση στη μνήμη εργασίας των φωνημάτων στη σειριακή μορφή που παρουσιάζονται στη λέξη και την ένωση των φωνημάτων που έχουν αποθηκευτεί στη μνήμη εργασίας για να γίνει η ορθή λεκτική απόδοση της λέξης (Jobard et al., 2003). Μείωση ακόμη της κυματομορφής N400 πιθανότατα υποδεικνύει μικρότερα μετα-συναπτικά δυναμικά στους νευρώνες, ενεργοποίηση λιγότερων νευρώνων σε ένα πληθυσμό και/ή μικρότερο χρονικό συγχρονισμό μεταξύ των νευρώνων (Kutas & Federmeier, 2010). Αναγκαία κρίνεται η διεξαγωγή επιπρόσθετων ερευνητικών εργασιών στις γλώσσες με διαφανές ορθογραφικό σύστημα με μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων για το σχηματισμό ακριβέστερης εικόνας για τις διαφορές μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνωστών στα προκλητά δυναμικά και την περαιτέρω διερεύνηση των γνωστικών λειτουργιών που εκτελούνται πέρα από το χρόνο και την ακρίβεια εκτέλεσης του αναγνωστικού έργου.

### **Μελλοντικές έρευνες**

Δεδομένης της πρωτοτυπίας των έργων που χρησιμοποιήθηκαν για την καταγραφή των προκλητών δυναμικών και των οφθαλμικών κινήσεων είναι σημαντική η επαλήθευση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας με μεγαλύτερες σε αριθμό ομάδες συμμετεχόντων, πιθανώς, ξεχωριστά για τυπικούς και φτωχούς αναγνώστες και συμμετέχοντες διαφορετικών ηλικιών. Επιπρόσθετα, σημαντική είναι η καταγραφή των προκλητών δυναμικών και των οφθαλμικών κινήσεων κατά τη συμμετοχή σε εργαστηριακές μετρήσεις που να αξιολογούν με διαφορετικά έργα τη φωνολογική επίγνωση, την ταχεία ονομασία ερεθισμάτων, την ορθογραφική επεξεργασία και τις δεξιότητες επεξεργασίας πληροφοριών, καθώς κι άλλες αντίστοιχες ερευνητικές εργασίες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι καταγραφές αυτές επηρεάζονται από τη φύση του έργου που χορηγείται (π.χ., Jednoróg et al., 2010).

Τέλος, μελλοντικές έρευνες είναι σημαντικό να επαληθεύσουν παρόμοια ευρήματα μελετώντας τις αλλαγές που συμβαίνουν κατά τη χορήγηση παρεμβατικών προγραμμάτων σε παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες, όπως, το Graphogame, ένα γραφο-φωνημικό παρεμβατικό πρόγραμμα (Lyytinen, Erskine, Kujala, Ojanen, & Richardson, 2009) ή το PREP, ένα γνωστικό παρεμβατικό πρόγραμμα (Papadopoulos et al., 2003), ως προς την έκλυση των προκλητών δυναμικών και τον αριθμό και τη διάρκεια των οφθαλμικών κινήσεων. Τα προκλητά δυναμικά και οι οφθαλμικές κινήσεις των πειραματικών ομάδων θα εξεταστούν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης και θα συγκριθούν με αντίστοιχες τιμές ομάδων ελέγχου. Η μεθοδολογία αυτή θα προσφέρει δεδομένα για το πώς συντελείται η μάθηση σε κάθε συμμετέχοντα και θα υποδείξει τον τρόπο με τον οποίο βελτιώνονται με το πέρασμα του χρόνου οι γνωστικές διεργασίες (Poole & Ball, 2006) και οι σύνθετες ψυχολογικές λειτουργίες (Σίμος & Κομίλη, 2003) που εκτελούνται πέρα από το χρόνο και την ακρίβεια εκτέλεσης των διαφόρων γνωστικών και γλωσσικών έργων, στο πλαίσιο μίας μικρογενετικής ανάλυσης (βλ. Papadopoulos, Ktisti, Christoforou, & Loizou, 2015).

### **Περιορισμοί της έρευνας**

Ένας περιορισμός της παρούσας έρευνας αφορά την απουσία ηχογράφησης της μεγάλωφωνης ονομασίας των γραμμάτων από τους συμμετέχοντες κατά την εκτέλεση έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Η απουσία αυτή δυσχεραίνει τη διερεύνηση του σκοπού πραγματοποίησης πολλών και εκτενών κινήσεων παλινδρόμησης στις ομάδες των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες κατά τη διάρκεια του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων. Ένας άλλος περιορισμός της παρούσας έρευνας αφορά την απουσία χορήγησης έργου κατανόησης κατά την προκαταρκτική αξιολόγηση των συμμετεχόντων που επεδίωκε το διαχωρισμό τους σε μία από τις τέσσερις πειραματικές ομάδες. Η χορήγηση ενός έργου που να αξιολογούσε την κατανόηση θα διασφάλιζε ότι οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας δε χαρακτηρίζονταν από ευρύτερες αδυναμίες στην αναγνωστική ικανότητα. Τέλος, στο έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων έγινε καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων των συμμετεχόντων στο σύνολο της κάθε συνθήκης του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων και δεν αφαιρέθηκαν οι οφθαλμικές κινήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο ουδέτερο ερέθισμα. Μελλοντικές αναλύσεις που θα πραγματοποιηθούν στο έργο ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων θα συγκρίνουν τις αντιδράσεις των ομάδων στα διαδοχικά ερεθίσματα που προκαλούν υψηλό ή χαμηλό βαθμό σύγχυσης, αποκλείοντας τις οφθαλμικές κινήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο ουδέτερο ερέθισμα.

## Εκπαιδευτικές εφαρμογές

Τα τελευταία είκοσι περίπου χρόνια παρατηρείται μία σημαντική αύξηση των ερευνών που εξετάζουν την επίδραση διαφόρων γνωστικών δεξιοτήτων στην ερμηνεία των αναγνωστικών δυσκολιών. Ένας μεγάλος αριθμός ερευνητικών εργασιών δείχνει ότι η φωνολογική επίγνωση (π.χ., Αγγλικά: Swan & Goswami, 1997· Ελληνικά: Georgiou et al., 2012), η ταχεία ονομασία ερεθισμάτων (π.χ., Αγγλικά: Wolf, 1991· Ελληνικά: Papadopoulos et al., 2009), η ορθογραφική επεξεργασία (π.χ., Αγγλικά: Hultquist, 1997· Ελληνικά: Protopapas et al., 2012) και σχετικές λειτουργίες επεξεργασίας πληροφοριών (όπως η διαδοχική και ταυτόχρονη επεξεργασία· Αγγλικά: Kirby et al., 1996· Ελληνικά: Papadopoulos & Kendeou, 2010) λειτουργούν ως δείκτες για τη διάκριση ομάδων φτωχών και ικανών αναγνωστών εξισωμένων είτε ως προς τη χρονολογική ή ως προς την αναγνωστική ηλικία σε διαφορετικές γλώσσες που ποικίλουν ως προς το βαθμό διαφάνειας του ορθογραφικού τους συστήματος. Τα ευρήματα των οφθαλμικών μετρήσεων και των προκλητών δυναμικών μπορούν να ενημερώσουν καλύτερα τα δεδομένα που προέρχονται από τις παραδοσιακές ψυχομετρικές δοκιμασίες (Breznitz, 2003), να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο η κάθε ομάδα επεξεργάζεται τις διάφορες πληροφορίες (Miller & O' Donnell, 2013) και να υποδείξουν τις γνωστικές διεργασίες που εκτελούνται σε κάθε ηλικία πέρα από την καταγραφή του χρόνου και της ακρίβειας εκτέλεσης των διαφόρων γνωστικών και γλωσσικών έργων. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, όπως και αυτά προηγούμενων ερευνών, έχουν σημαντική εκπαιδευτική συνεισφορά γιατί μπορούν να αξιοποιηθούν για την ανάπτυξη και εφαρμογή παρεμβατικών προγραμμάτων βασισμένων σε συγκεκριμένες αδυναμίες που αντιμετωπίζουν σε κάθε ηλικία οι φτωχοί αναγνώστες, αδυναμίες οι οποίες δεν είναι εμφανείς μέσα από τις παραδοσιακές μετρήσεις των διάφορων γνωστικών και γλωσσικών έργων. Επιπρόσθετα, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας προσφέρουν εναλλακτικές διαδικασίες διάγνωσης των αναγνωστικών δυσκολιών σε παιδιατρικούς ελληνόφωνους πληθυσμούς, όπως είναι η καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων.

Για παράδειγμα, η καταγραφή των οφθαλμικών κινήσεων, όπως επίσης και του χρόνου και της ακρίβειας εκτέλεσης του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων υποδεικνύει ότι το συγκεκριμένο έργο, του οποίου η χορήγηση διαρκεί μόλις λίγα λεπτά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση και την αξιολόγηση των αναγνωστικών δυσκολιών στην Ελληνική γλώσσα. Η παρούσα έρευνα παρέχει μάλιστα επιπρόσθετες πληροφορίες για τη φύση των έργων ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων που είναι κατάλληλα σε κάθε ηλικιακό επίπεδο. Τα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων με υψηλό βαθμό



φωνολογικής σύγχυσης θεωρούνται καταλληλότερα για την ανίχνευση των αναγνωστικών δυσκολιών στις πρώτες τάξεις του σχολείου, ενώ τα έργα ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων με υψηλό βαθμό οπτικής ομοιότητας θεωρούνται καταλληλότερες μετρήσεις για τα μεγαλύτερα σε ηλικία παιδιά. Οι διαφορές που επισημάνθηκαν στις οφθαλμικές κινήσεις του έργου ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων φανερώνουν ακόμη ότι, οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να ανακαλέσουν και να αναπαραγάγουν τις φωνολογικές πληροφορίες (Al Dahhan et al., 2014· Jones et al., 2008) και να επιλέξουν τους κατάλληλους ορθογραφικούς κώδικες ανάμεσα σε άλλους που χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό οπτικής ομοιότητας (Jones et al., 2008). Αυτό συνεπάγεται ότι οι εκπαιδευτικοί καλούνται μέσα από διαφορετικού τύπου δραστηριότητες να ενισχύουν την ανάκληση και την αναπαραγωγή φωνολογικών πληροφοριών (π.χ., γραφή ποιημάτων, παραγωγή ριμών) και να αυτοματοποιήσουν την κωδικοποίηση και την επεξεργασία των οπτικών ερεθισμάτων (π.χ., εύρεση λέξεων που ανήκουν στην ίδια οικογένεια).

Παρόμοια, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υποδεικνύουν ότι το έργο ορθογραφικής επιλογής αποτελεί ένα ακόμη έργο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό και την αξιολόγηση των αναγνωστικών δυσκολιών στην Ελληνική γλώσσα. Οι διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ φτωχών και ικανών αναγνώστων ιδιαίτερα στις οφθαλμικές κινήσεις του έργου ορθογραφικής επεξεργασίας προσφέρουν δεδομένα υπέρ της άποψης ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες για να εντοπίσουν την ορθογραφημένη λέξη χρειάζεται να την αναλύσουν σε πολλές και μικρές μονάδες στη βάση μιας γραφοφωνημικής αντιστοιχίας (De Luca et al., 1999). Σε αντίθεση, οι τυπικά αναπτυσσόμενοι αναγνώστες μέσα από μικρής διάρκειας κινήσεις προσήλωσης ανασύρουν ταυτόχρονα πληροφορίες για μεγαλύτερα τμήματα της λέξης σε σχέση με τους φτωχούς αναγνώστες (Prado et al., 2007). Αυτό συνεπάγεται πως οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται στα πλαίσια της διδασκαλίας τους να ενσωματώνουν δραστηριότητες (π.χ., κατηγοριοποίησης λέξεων σε ομάδες κοινής ετυμολογικής προέλευσης, αντιπαράθεσης στη γραφή ομόηχων λέξεων όπως *παίρνω* και *περνώ*, ή απόδοσης λέξεων που ανήκουν στην ίδια οικογένεια, όπως *οίκος* και *οικογένεια*) που στοχεύουν στην ανάπτυξη της ταυτόχρονης ανάκλησης πληροφοριών και τη βελτίωση της ανάλυσης των λέξεων σε μεγαλύτερες ορθογραφικές μονάδες (Papadopoulos et al., 2009).

Οι μετρήσεις της φωνολογικής επίγνωσης που εστιάζονται στην αφαίρεση φωνημάτων από συγκεκριμένες λέξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού για τη διάκριση των φτωχών από τους ικανούς αναγνώστες. Η καταγραφή των προκλητών δυναμικών κατά τη συμμετοχή στο έργο αφαίρεσης φωνήματος έδειξε ότι

οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες χρειάζεται να καταβάλλουν μεγαλύτερη προσπάθεια για να επεξεργαστούν τις φωνολογικές πληροφορίες συγκριτικά με τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (Breznitz, 2003). Τα μεγαλύτερα παιδιά φαίνεται πως επεξεργάζονταν συγκριτικά παρόμοια τις φωνολογικές πληροφορίες, γεγονός που προσφέρει δεδομένα υπέρ της άποψης ότι μετά τη φοίτηση στις πρώτες τάξεις του δημοτικού οι οποιεσδήποτε δυσκολίες αντιμετωπίζουν τα παιδιά στις δεξιότητες κατάτμησης φωνημάτων ξεπερνιούνται, εξαιτίας εν μέρει της υψηλής αντιστοιχίας γραφήματος-φωνήματος, της συστηματικής εκπαίδευσης των φωνημάτων στο σχολείο (Georgiou et al., 2012· Landerl & Wimmer, 2000), αλλά και του μηχανισμού ανάπτυξης των φωνολογικών δεξιοτήτων (Share, 1995). Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι στην Ελληνική γλώσσα ασκήσεις που απαιτούν διαχείριση φωνημάτων και παρεμβατικά προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της φωνολογικής επίγνωσης είναι καλύτερα να πραγματοποιούνται στο νηπιαγωγείο και στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού.

Στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού σχολείου η χορήγηση έργων ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση και αξιολόγηση των αναγνωστικών δυσκολιών. Στην παρούσα έρευνα οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη για να απαντήσουν ορθά στις απαιτήσεις του έργου ταυτόχρονης επεξεργασίας πληροφοριών εστίαζαν τους οφθαλμούς τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στις άσχετες με το στόχο εικόνες και μετακινούσαν με μεγαλύτερη συχνότητα και διάρκεια τους οφθαλμούς τους από το ένα σημείο της άσχετης με το έργο εικόνας σε άλλο ή από τη μία άσχετη με το έργο εικόνα σε άλλη. Το εύρημα αυτό προσφέρει πληροφορίες υπέρ της άποψης ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες που φοιτούσαν στη Γ΄ τάξη αδυνατούσαν να επεξεργαστούν τις άσχετες με το στόχο πληροφορίες ως ολότητα και επεξεργάζονταν τμήματα της εισερχόμενης πληροφορίας μέσω μίας αναλυτικής επεξεργασίας, πράγμα που σημαίνει πως η διαμορφωμένη διδασκαλία των εκπαιδευτικών της γενικής τάξης και η υποστηρικτική διδασκαλία των ειδικών εκπαιδευτικών θα πρέπει να επικεντρώνεται στην ανάπτυξη της διαχείρισης των πληροφοριών ως ολότητα (π.χ., αναπαραγωγή δοσμένων σχημάτων, σύνθεση παζλ). Επιπρόσθετα, παρεμβατικά προγράμματα (π.χ., PREP), τα οποία επικεντρώνονται στην ενίσχυση δεξιοτήτων επεξεργασίας πληροφοριών μπορούν να αξιοποιηθούν για την εξάλειψη αναγνωστικών δυσκολιών (Das et al., 2000).

Τέλος, σημαντικές εκπαιδευτικές προεκτάσεις έχει η αδυναμία εύρεσης διαφορών μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές δυσκολίες και της ομάδας ελέγχου που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία στα διάφορα γνωστικά και γλωσσικά έργα. Τα συγκριτικά παρόμοια αποτελέσματα μεταξύ των συμμετεχόντων με αναγνωστικές

δυσκολίες και της ομάδας που εξισώθηκε ως προς την αναγνωστική ηλικία υποδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες με αναγνωστικές δυσκολίες φαίνεται να έχουν απλά εξελικτική καθυστέρηση στις σχετικές με την ανάγνωση δεξιότητες και με την πάροδο του χρόνου θα προφτάνουν το επίπεδο ανάπτυξης των συνομηλίκων τους (Francis, et al., 1996). Υποστηρίζουν ακόμη την άποψη του Σίμου και των συνεργατών του ότι «η δυσλεξία σχετίζεται μεν με ένα άτυπα διαρθρωμένο εγκεφαλικό μηχανισμό για την ανάγνωση, δεν αποτελεί όμως νευρολογική διαταραχή ανεπίδεκτη παρέμβασης. Ακόμα και σε περιπτώσεις παιδιών που παρουσίασαν νωρίς εξεζητημένη δυσκολία στην ανάπτυξη φυσιολογικών αναγνωστικών δεξιοτήτων, χωρίς εμφανή αιτιολογία, είναι δυνατή η ανασύσταση του μηχανισμού του εγκεφάλου, ώστε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της λειτουργίας της ανάγνωσης» (Σίμος κ.α., 2004, σελ.75). Αυτό σημαίνει πως οι εκπαιδευτικοί και οι ειδικοί δάσκαλοι πρέπει να συνεχίζουν τη συστηματική διδασκαλία της ανάγνωσης και να επιδιώκουν συνεχώς μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες και στοχευμένα παρεμβατικά προγράμματα την ανάπτυξη των σχετικών με την ανάγνωση δεξιοτήτων, γιατί η ανάπτυξη των εν λόγω δεξιοτήτων είναι εφικτή.

Εν κατακλείδι, η μεταφορά της εστίασης στη μελέτη των διεργασιών που υποστηρίζουν την ανάγνωση και την ορθογραφία από μετρήσεις συμπεριφορικές και γνωστικές σε ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις μπορεί να φαίνεται ως ένα μεγάλο άλμα, όμως τα προκείμενα ευρήματα έχουν να προσφέρουν σημαντική πληροφόρηση αναφορικά με την κατανόηση των μηχανισμών που υποστηρίζουν την ανάπτυξη των σχετικών ικανοτήτων και ερμηνεύουν ατομικές διαφορές. Προφανώς, το επόμενο στάδιο αυτής της κατεύθυνσης έρευνας οφείλει να εστιαστεί στην ανάπτυξη αξιόπιστων μεθοδολογιών ταυτόχρονης ανάλυσης δεδομένων από οφθαλμικές μετρήσεις και προκλητά δυναμικά, για να προσεγγίσουμε ακόμα περισσότερο το στόχο, να κατανοήσουμε καλύτερα την εξελικτική φύση των αναγνωστικών δυσκολιών.

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- Aarnoutse, C., van Leeuwe, J., & Verhoeven, L. (2005). Early literacy from a longitudinal perspective. *Educational Research and Evaluation, 11*, 253-275.
- Ackerman, P. T., Dykman, R. A., & Oglesby, D. M. (1994). Visual event-related potentials of dyslexic children to rhyming and nonrhyming stimuli. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 16*, 138-154.
- Aidinis, A., & Nunes, T. (2001). The role of different levels of phonological awareness in the development of reading and spelling in Greek. *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal, 14*, 145-177.
- Ajrezo, L., Wiener-Vacher, S., & Bucci, M. P. (2013). Saccades improve postural control: a developmental study in normal children. *PLoS One, 8*, e81066.  
10.1371/journal.pone.0081066
- Al Dahhan, N., Georgiou, G., Hung, R., Munoz, D., Parrila, R., & Kirby, R. (2014). Eye movements of university students with and without reading difficulties during naming speed tasks. *Annals of Dyslexia, 64*, 137-150.
- Al Dahhan, N.Z., Kirby, J.R. Brien, D.C. & Munoz, D. P. (2016). Eye movements and articulations during a Letter Naming Speed Task: Children with and without Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. DOI:10.1177/0022219415618502
- Ans, B., Carbonnel, S., & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model of polysyllabic word reading. *Psychological Review, 105*, 678-723.
- Anthony, J. L., & Francis, D. (2005). Development of phonological awareness. *Current Directions in Psychological Science, 14*, 255-259.
- Anthony, J. L., & Lonigan, C. J. (2004). Nature of phonological sensitivity: Converging evidence from four studies of preschool and early grade-school children. *Journal of Educational Psychology, 96*, 43-55.
- Arab-Moghaddam, N., & Senechal, M. (2001). Orthographic and phonological processing skills in reading and spelling in Persian/English bilinguals. *International Journal of Behavioral Development, 25*, 140-147.

- Arezzo, J., Pickoff, A., & Vaughan, H. J. (1975). The sources and intercerebral distribution of auditory evoked potentials in the alert rhesus monkey. *Brain Research*, *90*, 57-73.
- Arezzo, J., Vaughan, H., & Legatt, A. D. (1981). Topography and intracranial sources of somatosensory evoked potentials in the monkey. II. Cortical components. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, *51*, 1-18.
- Babayigit, S., & Stainthorp, R. (2007). Preliterate phonological awareness and early literacy skills in Turkish. *Journal of Research in Reading*, *30*, 394-413.
- Bach-y-Rita, P., Collins, C., & Hyde, J. (Eds). (1971). *The Control of Eye Movements*. NY: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (1999). *Essentials of Human Memory*. Psychology Press: East Sussex.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working Memory, Thought and Action*. Oxford, UK: Oxford Univ. Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G.A. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* (47-89). New York: Academic.
- Badian, N. A. (1994). Do dyslexic and poor readers differ in reading-related cognitive skills? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *6*, 45-63.
- Badian, N. A. (1996). Dyslexia: A validation of the concept at two age levels. *Journal of Learning Disabilities*, *29*, 102-112.
- Badian, N. A. (2001). Phonological and orthographic processing: Their roles in reading prediction. *Annals of Dyslexia*, *51*, 179-202.
- Bar - Kochva, I., & Breznitz, Z. (2012). Does the reading of different orthographies produce distinct brain activity patterns? An ERP study. *Plos one*, *7*, e36030. doi:10.1371/journal.pone.0036030
- Barker, T. A., Torgesen, J. K., & Wagner, R. K. (1992). The role of orthographic processing skills on five different reading tasks. *Reading Research Quarterly*, *27*, 334-345.
- Barkovich, A. (2000). Normal development of the neonatal and infant brain, skull and spine. In A. Barkovich (Ed.), *Pediatric neuroimaging* (pp. 13-69). Philadelphia PA: Lippincott Williams and Wilkins.

- Bergmann, H., Hutzler, F., Klimesch, W., & Wimmer, H. (2005). How is dysfluent reading reflected in the ERP? *Journal of Neurolinguistics*, 18, 153-165.
- Bergmann, J., & Wimmer, H. (2008). A dual-route perspective on poor reading in a regular orthography: evidence from phonological and orthographic lexical decisions. *Cognitive Neuropsychology*, 25, 653-676.
- Blachman, B. (1984). Relationship of rapid naming ability and language analysis skill to kindergarten and first-grade reading achievement. *Journal of Educational Psychology*, 76, 610-622.
- Boets, B., De Smedt, B., Cleuren, L., Vandewalle, E., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2010). Towards a further characterization of phonological and literacy problems in Dutch speaking children with dyslexia. *British Journal of Developmental Psychology*, 28, 5-31.
- Bogliotti, C., Serniclaes, W., Messaoud-Galusi, S., & Sprenger-Charolles, L. (2008). Discrimination of speech sounds by children with dyslexia: Comparisons with chronological age and reading level controls. *Journal of Experimental Child Psychology*, 101, 137-155.
- Bonte, M. L., & Blomert, L. (2004). Developmental dyslexia: ERP correlates of anomalous phonological processing during spoken word recognition. *Cognitive Brain Research*, 21, 360-376.
- Bourassa, D., & Treiman, R. (2003). Spelling in children with dyslexia: Analyses from the Treiman-Bourassa Early Spelling Test. *Scientific Studies of Reading*, 7, 309-333.
- Bowers, P. G. (1995). *Re-examining selected reading research from the viewpoint of the "double-deficit hypothesis"*. Paper presented at the Society for Research in Child Development, Indianapolis, IN.
- Bowers, P. G., Golden, J., Kennedy, A., & Young, A. (1994). Limits upon orthographic knowledge due to processes indexed by naming speed. In V. W. Berninger (Ed.), *The varieties of orthographic knowledge* (pp. 173-218). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.

- Bowers, P. G., & Newby-Clark, E. (2002). The role of naming speed within a model of reading acquisition. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 109-126.
- Bowers, P. B., Sunseth, K., & Golden, J. (1999). The route between rapid naming and reading progress. *Scientific Studies of Reading*, 3, 31-53.
- Bowers, P. G., & Swanson, L. B. (1991). Naming speed deficits in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 195-219.
- Bowers, P. G., & Wolf, M. (1993). Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing*, 5, 69-85.
- Bowey, J. A., Cain, M. T., & Ryan, S. M. (1992). A reading-level design study of phonological skills underlying fourth-grade children's word reading difficulties. *Child Development*, 63, 999-1011.
- Breznitz, Z. (2002). Asynchrony of visual-orthographic and auditory-phonological word recognition processes: an underlying factor in dyslexia. *Reading and Writing*, 15, 15-42.
- Breznitz, Z. (2003). Speed of Phonological and Orthographic Processing as Factors in Dyslexia: Electrophysiological Evidence. *Genetic, Social and General Psychology Monographs*, 129, 183-206.
- Breznitz, Z. (2005). Brain activity during performance of naming tasks: Comparison between dyslexic and regular readers. *Scientific Studies of Reading*, 9, 17-42.
- Brizzolara, D., Chilosi, A., Cipriani, P., Di Filippo, G., Gasperini, F., Mazzotti, S., ... Zoccolotti P. (2006). Do phonologic and rapid automatized naming deficits differentially affect dyslexic children with and without a history of language delay? A study of Italian dyslexic children. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 19, 141-149.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28, 874-886.

- Bryant, P., & Goswami, U. (1986). Strengths and weaknesses of the reading level design: A comment on Backman, Mamen, and Ferguson. *Psychological Bulletin*, *100*, 101-103.
- Bucci, M. P., Nassibi, N., Gerard, C. L., Bui-Quoc, E., & Seassau M. (2012). Immaturity of the oculomotor saccade and vergence interaction in dyslexic children: evidence from a reading and visual search study. *PloS One*, *7*, e33458. 10.1371/journal.pone.0033458
- Burani, C., Marcolini, S., & Stella, G. (2002). How early does morpholexical reading develop in readers of a shallow orthography? *Brain and Language*, *81*, 568–586.
- Burt, J. (2006). What is orthographic processing skill and how does it relate to word identification in reading? *Journal of Research in Reading*, *29*, 400-417.
- Bus, A.G., & van Ijzendoorn, M. H. (1999). Phonological awareness and early reading: A meta-analysis of experimental training studies. *Journal of Educational Psychology*, *91*, 403-414.
- Campbell, R., & Sais, E. (1995). Accelerated metalinguistic (phonological) awareness in bilingual children. *British Journal of Developmental Psychology*, *13*, 61–68.
- Caravolas, M., Volin, J., & Hulme, C. (2005). Phoneme awareness is a key component of alphabetic literacy skills in consistent and inconsistent orthographies: Evidence from Czech and English children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *92*, 107-139.
- Christoforou, C., Christou-Champi, S., Constantinidou, F., & Theodorou, M. (2015). From the eyes and the heart: a novel eye-gaze metric that predicts video preferences of a large audience. *Frontiers in Psychology*, *6*, doi: 10.3389/fpsyg.2015.00579
- Clay, M. M. (1982). *Observing young readers*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Coltheart, M. (2007). The 33rd Bartlett Lecture: Cognitive neuropsychiatry and delusional belief. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *60A*, 1041-1062.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, *100*, 589-608.



- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review, 108*, 204-256.
- Compton, D.L., Olson, R.K., DeFries, J.C., & Pennington, B.F. (2002). Comparing the relationships among two different versions of alphanumeric rapid automatized naming and word level reading skills. *Scientific Studies of Reading, 6*, 343-368.
- Cooper, R. M. (1974). The control of eye fixation by the meaning of spoken language: a new methodology for the real-time investigation of speech perception, memory, and language processing. *Cognitive Psychology, 6*, 84–107.
- Cunningham, A. E., Perry, K. E., & Stanovich, K. E. (2001). Converging evidence for the concept of orthographic processing. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 14*, 549-568.
- Cunningham, A. E., & Stanovich, K. E. (1990). Assessing print exposure and orthographic processing skill in children: A quick measure of reading experience. *Journal of Educational Psychology, 82*, 733–740.
- Das, J. P. (1988). Simultaneous-Successive Processing and Planning. In R. Schmeck (Ed.), *Learning Styles & Learning Strategies* (pp. 101-129). New York: Plenum.
- Das, J. P. (1999). A neo-Lurian approach to assessment and remediation. *Neuropsychology Review, 9*, 107-115.
- Das, J. P. (2001). *Reading difficulties and dyslexia: An interpretation for teachers*. Deal, NJ: Sarka Educational Resources.
- Das, J. P., & Abbott, J. (1995). PASS: An alternative approach to intelligence. *Psychology and Developing Societies, 7*, 155-184.
- Das, J. P., Georgiou, G., & Janzen, T. (2008). Influence of distal and proximal cognitive processes on word reading. *Reading Psychology, 29*, 366-393.
- Das, J. P., Janzen, T., & Georgiou, G. (2007). Correlates of Canadian native children's reading performance: From cognitive profiles to cognitive processes. *Journal of School Psychology, 45*, 589-602.

- Das, J. P., Mensink, D., & Mishra, R. K. (1990) Cognitive processes separating good and poor readers when IQ is covaried. *Learning and Individual Differences*, 2, 423-436.
- Das, J. P., Mishra, R. K., & Kirby, J. R. (1994). Cognitive patterns of dyslexics: Comparison between groups with high and average nonverbal intelligence. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 235- 253.
- Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994). *Assessment of cognitive processes*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Das, J. P., Parrila, R. K., & Papadopoulos, T. C. (2000). Cognitive education and reading disability. In A. Kozulin & Y. Rand (Eds.), *Experience of mediated learning: An impact of Feuerstein's theory in education and psychology* (pp. 274-291). Oxford: Pergamon Press.
- Dash, U. N., & Das, J. P. (1998). Developmental norms for the PASS processes: Oriya adaptation. *Psychology and Developing Societies*, 10, 189–213.
- de Gelder, B., & Vroomen, J. (1991). Phonological Deficits: beneath the surface of reading acquisition problems. *Psychological Research*, 53, 88–97.
- de Jong, P.F., & van der Leij, A. (1999). Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 91, 450-476.
- de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2002). Effects of phonological abilities and linguistic comprehension on the development of reading. *Scientific Studies of Reading*, 6, 51-77.
- de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2003). Developmental changes in the manifestation of a phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 95, 22-40.
- De Luca, M., Di Pace, E., Judica, A., Spinelli, D., & Zoccolotti, P. (1999). Eye movement patterns in linguistic and non-linguistic tasks in developmental surface dyslexia. *Neuropsychologia*, 37, 1407–1420.
- Deacon, H., Chen, X., Luo, Y.C., Ramirez, G. (2011). Beyond language borders: Orthographic processing and word reading in Spanish-English bilinguals. *Journal of Research in Reading*, 36, 58-74.

- Denckla, M. B., & Rudel, R. (1974). Rapid automatized naming of pictured objects, colors, letters and numbers by normal children. *Cortex*, *10*, 186–202.
- Denckla, M. B., & Rudel, R.G. (1976a). Naming of objects by dyslexic and other learning disabled children. *Brain Language*, *3*, 1–15.
- Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976b). Rapid automatized naming (R.A.N): dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia*, *14*, 471–479.
- Deng, C.P., Liu, M., Wei, W., Chan, R. C. K., & Das, J. P. (2011). Latent factor structure of the Das-Naglieri Cognitive Assessment System: A confirmatory factor analysis in the Chinese setting. *Research in Developmental Disorders*, *32*, 1988-1997.
- Desroches, A. S., Newman, R.L., Robertson, E. K., & Joanisse, M. F. (2013). Electrophysiological Indices of Phonological Impairments in Dyslexia. *Journal of Speech-Language and Hearing Research*, *56*, 250-264.
- Di Filippo, G., Brizzolara, D., Chilosi, A., De Luca, M., Judica, A., Pecini, C., ... Zoccolotti, P. (2005). Rapid naming, not cancellation speed or articulation rate, predicts reading in an orthographically regular language (Italian). *Child Neuropsychology*, *11*, 349-361.
- Di Filippo, G., Zoccolotti, P., & Ziegler, J.C. (2008). Rapid naming deficits in dyslexia: a stumbling block for the perceptual anchor theory of dyslexia. *Developmental Science*, *11*, 40–47.
- Donchin, E. (1979). Event-related brain potentials: a tool in the study of human information processing. In H. Begleiter (Ed.), *Evoked potentials and behavior* (pp. 13–88). New York: Plenum Press.
- Dumay, N., Benraiss, A., Barriol, B., Colin, C., Radeau, M., & Besson, M. (2001). Behavioral and electrophysiological study of phonological priming between bisyllabic spoken words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *13*, 121-143.
- Duncan-Johnson, C. C., & Donchin, E. (1977). On quantifying surprise: The variation of event-related potentials with subjective probability. *Psychophysiology*, *14*, 456–467.
- Dunn, B. R., Dunn, D. A., Languis, M., & Andrews, D. (1998). The relation of ERP components to complex memory processing, *Brain and Cognition*, *36*, 355-376.

- Durrwachter, U., Sokolov, A. N., Reinhard, J., Klosinski, G., & Trauzettel-Klosinski, S. (2010). Word length and word frequency affect eye movements in dyslexic children reading in a regular (German) orthography. *Annals of Dyslexia*, *60*, 86–101.
- Ehri, L. C. (1986). Sources of difficulty in learning to spell and read. In M. L. K. Wolraich & D. Routh (Eds.), *Advances in developmental and behavioral pediatrics* (pp. 121–195). Greenwich, CT: JAI.
- Ehri, L. C. (1997). Sight word learning in normal readers and dyslexics. In B. Blachman (Ed.), *Foundations of reading acquisition* (pp. 163-189). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ehri, L.C. (1998). Grapheme-phoneme knowledge is essential for learning to read words in English. In J.L. Metsala & E.C. Ehri (Eds.), *Word recognition in beginning literacy* (pp. 3–40). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ehri, L.C., & McCormick, S. (1998). Phases of word learning: Implications for instruction with delayed and disabled readers. *Reading and Writing Quarterly*, *14*, 135–163.
- Enoki, H., Sanada, S., Yoshinaga, H., Oka, E., & Ohtahara, S. (1993). The effects of age on the N200 component of the auditory event-related potentials. *Cognitive Brain Research*, *1*, 161–167.
- Fawcett, A. J., & Nicolson, R. I. (1994). Naming speed in children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, *27*, 641-646.
- Field, A. P. (2000). *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE.
- Fischler, L., & Raney, G. E. (1991). Language by eye: Behavioral and psychophysiological approaches to reading. In M. G. H. Coles (Ed.), *Handbook of cognitive psychophysiology: Central and autonomic nervous system approaches* (pp. 511-574). New York: Wiley.
- Fitzgerald, P.G., & Picton, T.W. (1983). Event-related potentials recorded during the discrimination of improbable stimuli. *Biological Psychology*, *17*, 241-276.
- Francis, D. J., Shaywitz, S. E., Stuebing, K. K., Shaywitz, B. A., & Fletcher, J. M. (1996). Developmental lag versus deficit models of reading disability: A longitudinal, individual growth curves analysis. *Journal of Educational Psychology*, *88*, 3-17.

- Friedman, D. (2011). The component of aging. In E. S. Kappenman & S. J. Luck (Eds.), *The Oxford Handbook of Event Related Potential Components* (pp.601-628). Oxford: Oxford University Press.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J. Marshall, & M. Coltheart (Eds.), *Surface Dyslexia, Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading* (pp 301-330). London: Erlbaum.
- Furnes, B., & Samuelsson, S. (2011). Phonological awareness and rapid automatized naming predicting early development in reading and spelling: Results from a cross-linguistic longitudinal study. *Learning and individual differences, 21*, 85-96.
- Georgas, D. D., Paraskevopoulos, I. N., Bezevegis, I. G., & Giannitsas, N. D. (1997). *Ελληνικό WISCIII: Wechsler Κλίμακες νοημοσύνης για παιδιά* [Greek WISC-III: Wechsler intelligence scale for children]. Athens: Ellinika Grammata.
- Georgiou, G., Manolitsis, G., Nurmi, J.-E., & Parrila, R. (2010). Does task-focused versus task avoidance behavior matter for literacy development in an orthographically consistent language? *Contemporary Educational Psychology, 35*, 1-10.
- Georgiou, G. K., Papadopoulos, T. C., Zarouna, E., & Parrila, R. K. (2012). Are auditory and visual processing deficits related to developmental dyslexia? *Dyslexia, 18*, 110-129.
- Georgiou, G. K., Parrila, R. K., Cui, Y., & Papadopoulos, T. C. (2013). Why is rapid automatized naming related to reading? *Journal of Experimental Child Psychology, 115*, 218-225.
- Georgiou, G. K., Parrila, R. K., & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Educational Psychology, 100*, 566-580.
- Georgiou, G. K., Protopapas, A., Papadopoulos, T. C., Skaloumbakas, C., & Parrila, R. K. (2010). Auditory temporal processing and dyslexia in an orthographically consistent language. *Cortex, 46*, 1330-1344.
- Georgiou, G., Torppa, M., Manolitsis, G., Lyytinen, H., & Parrila, R. (2012). Longitudinal predictors of reading and spelling across languages varying in orthographic consistency. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 25*, 321-346.

- Geva, E., Wade-Woolley, L., & Shany, M. (1993). The concurrent development of spelling and decoding in different orthographies. *Journal of Reading Behavior*, 25, 383-406.
- Gijssel, M. A. R., Bosman, A. M. T., & Verhoeven, L. (2006). Kindergarten Risk Factors, Cognitive Factors, and Teacher Judgments as Predictors of Early Reading in Dutch. *Journal of Learning Disabilities*, 39, 558-571.
- Gillon, G., & Dodd, B. J. (1994). A prospective study of the relationship between phonological, semantic, and syntactic skills and specific reading disability. *Reading and Writing*, 6, 321 -345.
- Goswami, U. (2002). Phonology, reading development and dyslexia: A cross-linguistic perspective. *Annals of Dyslexia*, 52, 1-23.
- Goswami, U., & Bryant, P. E. (1989). The interpretation of studies using the reading level design. *Journal of Reading Behavior*, 21, 413-424.
- Gustafson, S. (2001). Cognitive abilities and print exposure in surface and phonological types of reading disability. *Scientific Studies of Reading*, 5, 351-375.
- Hackley, S. A., Woldorff, M., & Hillyard, S. A. (1990). Cross-modal selective attention effects on retinal, myogenic, brainstem and cerebral evoked potentials. *Psychophysiology*, 27, 195-208.
- Hagiliassis, N., Pratt, C., & Johnston, M. (2006). Orthographic and phonological processes in reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 19, 235-263.
- Hagoort, P. (2005). On Broca, brain, and binding: A new framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 416-423.
- Hagoort, P., Brown, C. M., & Groothusen, J. (1993). The syntactic positive shift (SPS) as an ERP measure of syntactic processing. *Language and Cognitive Processes*, 8, 439-483.
- Han, S., Fan, S., Chen, L., & Zhuo, Y. (1999). Modulation of brain activities by hierarchical processing: A high-density ERP study. *Brain Topography*, 11, 171-183.
- 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.

- Hawelka, S., Gagl, B., & Wimmer, H. (2010). A dual-route perspective on eye movements of dyslexic readers. *Cognition, 115*, 367-379.
- Hillyard, S. A., & Picton, T. (1978). Event-related brain potentials and selective information processing in man. In J. E. Desmedt (ed.), *Progress in Clinical Neurophysiology* (pp.1-50). Basel: Karger.
- Hirotoni, M., Frazier, L., & Rayner, K. (2006). Punctuation and intonation effects on clause and sentence wrap-up: Evidence from eye movements. *Journal of Memory and Language, 54*, 425-443.
- Horowitz-Kraus, T., & Breznitz, Z. (2008). An error-detection mechanism in reading among dyslexic and regular readers--an ERP study. *Clinical Neurophysiology, 119*, 2238-2246.
- Hulme, C., Hatcher, P. J., Nation, K., Brown, A., Adams, M. J., & Stuart, G. (2002). Phoneme awareness is a better predictor of early reading skill than onset-rime awareness. *Journal of Experimental Child Psychology, 82*, 2-28.
- Hultquist, A. M. (1997). Orthographic processing abilities of dolescents with dyslexia. *Annals of Dyslexia, 47*, 89-114.
- Hutzler, F., & Wimmer, H. (2004). Eye movements of dyslexic children when reading in a regular orthography. *Brain and Language, 89*, 235-242.
- Hyona, J., & Olson, R. K. (1995). Eye fixation patterns among dyslexic and normal readers: effects of word length and word frequency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 21*, 1430-1440.
- Ille, N., Berg, P., & Scherg, M. (2002). Artifact correction of the ongoing EEG using spatial filters based on artifact and brain signal topographies. *Journal of Clinical Neurophysiology, 19*, 113-124.
- Ise, E., Arnoldi, C. J., & Schulte-Körne, G. (2012), Development of orthographic knowledge in German-speaking children: a 2-year longitudinal study. *Journal of Research in Reading, 37*, 233-249.
- Jasper, H. A.(1958). The ten-twenty system of the International Federation. *Electroencephology and Clinical Neurophysiology, 10*, 371-375.

- Jednorog, K., Marchewka, A., Tacikowski, P., & Grabowska, A. (2010). Implicit phonological and semantic processing in children with developmental dyslexia: Evidence from event-related potentials. *Neuropsychologia*, *48*, 2447-2457.
- Jiménez, J. E. (1997). A reading-level match study of phonemic processes underlying reading disabilities in a transparent orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *9*, 23-40.
- Jobard, G., Crivello, F., & Tzourio-Mazoyer, N. (2003). Evaluation of the dual route theory of reading: a metaanalysis of 35 neuroimaging studies. *NeuroImage*, *20*, 693-712.
- Johnson, R. (1988). The amplitude of the P300 component of event related Potentials: Review and synthesis. In P. K. Ackles, J. R. Jennings, & M. G. H. Coles (Eds.), *Advances in Psychophysiology* (pp. 69–138). Greenwich, London: JAI Press.
- Jones, M. W., Branigan, H. P., Hatzidaki, A., & Obregón, M. (2010). Is the 'naming' deficit in dyslexia a misnomer? *Cognition*, *116*, 56-70.
- Jones, M. W., Obregón, M., Kelly, M. L., & Branigan, H. (2008). Elucidating the component processes involved in dyslexic and non-dyslexic reading fluency: An eye-tracking study. *Cognition*, *3*, 389-407.
- Juel, C. (1988). Learning to read and write: A longitudinal study of 54 children from first through fourth grades. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 437-447.
- Juhasz, B.J., & Rayner, K. (2003). Investigating the effects of a set of intercorrelated variables on eye fixation durations in reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *29*, 1312-1318.
- Jung, T.-P., Makeig, S., Westerfield, W., Townsend, J., Courchesne, E., & Sejnowski, T.J. (2010). Removal of eye activity artifacts from visual event-related potentials in normal and clinical subjects, *Clinical Neurophysiology*, *111*, 1745-1758.
- Kast, M., Elmer, S., Jancke, L., & Meyer, M. (2010). ERP differences of pre-lexical processing between dyslexic and non-dyslexics children. *International Journal of Psychophysiology*, *77*, 59–69.
- Katzir, T., Shaul, S., Breznitz, Z., & Wolf, M. (2004). The Universal and Unique in Dyslexia: A cross-linguistic investigation of reading and reading fluency in Hebrew



and English speaking children with reading disorders. *Reading and Writing*, 17,739-768.

Keat, O. B., & Ismail, K. H. (2011). PASS cognitive processing: Comparison between normal readers and children with Reading Difficulties. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1, 53-60.

Kendeou, P., Papadopoulos, T. C., & Kotzapoulou, M. (2013). Evidence for the early emergence of the Simple View of Reading in a transparent orthography. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 26, 189-204.

Kendeou, P., Papadopoulos T. C., & Spanoudis, G. (2012). Processing demands of reading comprehension tests in young readers. *Learning and Instruction*, 22, 354-367.

Kendeou, P., Papadopoulos, T. C., & Spanoudis, G. (2015). Reading comprehension and PASS theory. In T. C. Papadopoulos, R. K. Parrila, & J. R. Kirby (Eds.), *Cognition, intelligence, and achievement* (pp. 117-136). San Diego, CA: Academic Press.

Kendeou, P., van den Broek, P., White, M. J., & Lynch, J. (2009). Predicting Reading Comprehension in Early Elementary School: The Independent Contributions of Oral Language and Decoding Skills. *Journal of Educational Psychology*, 101, 765-778.

Kirby, J. R. (1992). Learning Disabilities: The PASS perspective. *Exceptionality Education Canada*, 2, 27-40.

Kirby, J. R., Booth, C. A., & Das, J. P. (1996). Cognitive processes and IQ in reading disability. *Journal of Special Education*, 29, 442-456.

Kirby, J.R., & Das, J.P. (1977). Reading achievement, IQ, and simultaneous-successive processing. *Journal of Educational Psychology*, 69, 564-570.

Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45, 341-362.

Kirby, J. R., Parrila, R. K., & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95, 453-464.

- Kirby, J. R., & Williams, N. H. (1991). *Learning problems: A cognitive approach*. Toronto: Kagan and Woo.
- Kramer, A. F., Strayer, D. L., & Buckley, J. (1991). Task versus component consistency in the development of automatic processing: A psychophysiological assessment. *Psychophysiology*, *24*, 425-437.
- Kraut, M., Arezzo, J., & Vaughan, H. (1985). Intracortical generators of the flash VEP in monkeys. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, *62*, 300-312.
- Kriebler, M., Bartl-Pokorny, K. D., Pokorny, F. B., Einspieler, C., Langmann, A., Körner, C., ... Marschik, P. (2016). The Relation between Reading Skills and Eye Movement Patterns in Adolescent Readers: Evidence from a Regular Orthography. *Plos one*, *11*, e0145934. doi:10.1371/journal.pone.0145934
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., & Naglieri, J. A. (2003). Mathematical learning difficulties and PASS cognitive processes. *Journal of Learning Disabilities*, *26*, 574-582.
- Kutas, M., & Besson, M. (1999). Electrical Signs of Language in the Brain. In C. Fuchs, & S. Robert (Eds.), *Language Diversity and Cognitive Representations* (pp. 159-178). Amsterdam: Benjamins.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual review of psychology*, *62*, 621-647.
- Kutas, M., McCarthy, G., & Donchin, E. (1977). Augmenting mental chronometry: The P300 as a measure of stimulus evaluation. *Science*, *197*, 792-795.
- Kutas, M., van Petten, C., & Kluender, R. (2006). Psycholinguistics electrified II. In M. J. Traxler, & M. A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 1-67). New York: Elsevier Press.
- Landerl, K., Ramus, F., Moll, C., Lyytinen, H., Leppänen, H., Lohvansuu, K., ... Körne, G. (2013). Predictors of developmental dyslexia in European orthographies with varying complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *54*, 686-694.

- Landerl, K., & Wimmer, H. (2000). Deficits in phoneme segmentation are not the core problem of dyslexia: Evidence from German and English children. *Applied Psycholinguistics, 21*, 243–262.
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology, 100*, 150-161.
- Lau, E., Almeida, D., Hines, P. C., & Poeppel, D. (2009). A lexical basis for N400 context effects: Evidence from MEG. *Brain and Language, 111*, 161–172.
- Lau, E., Namyst, A., Fogel, A., & Delgado, T. (2016). A direct comparison of N400 effects of predictability and incongruity in adjective-noun combination. *Collabra, 2*, 1-19.
- Lepola, J., Niemi, P., Kuikka, M., & Hannula, M. (2005). Cognitive-Linguistic Skills and Motivation as Longitudinal Predictors of Reading and Arithmetical Achievement: A follow-up Study from Kindergarten to Grade 2. *International Journal of Educational Research, 43*, 250-271.
- Leppänen, U., Aunola, K., Niemi, P., & Nurmi, J. E. (2008). Letter knowledge predicts Grade 4 reading fluency and reading comprehension. *Learning and Instruction, 18*, 548-564.
- Leppänen, P. H., & Lyytinen, H. (1997). Auditory event-related potentials in the study of developmental language-related disorders. *Audiology & Neurootology, 2*, 308-340.
- Loizidou-Ieridou, N. (2011). Reading, spelling and phonological ability in 9 to 10 year old Greek-speaking dyslexic children. *Σχολές Επιστημών της Αγωγής: ο ρόλος τους στις προκλήσεις της σύγχρονης κοινωνίας"* (In print).
- Loizidou-Ieridou, N., Masterson, J., & Hanley, R. (2010). Spelling development in 6-11 year old Greek-speaking Cypriot children. *Journal of Research in Reading, 33*, 247-262.
- Loizou, M., & Stuart, M. (2003). Phonological awareness in monolingual and bilingual English and Greek five-year-olds. *Journal of Research in Reading, 26*, 3–18.
- Luck, S. J. (2005). *An introduction to the event-related potential technique*. Cambridge: MIT Press.

- Luck, S. J., & Hillyard, S. A. (1994). Electrophysiological correlates of feature analysis during visual search. *Psychophysiology*, *31*, 291- 308.
- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2011). ERP Components and Selective Attention. In E. S. Kappenman & S. J. Luck (Eds.), *The Oxford Handbook of Event Related Potential Components* (pp.356-391). Oxford: Oxford University Press.
- Luna, B., Garver, K. E., Urban, T. A., Lazar, N. A., & Sweeney, J. A. (2004). Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child Development*, *75*, 1357–1372.
- Luna, B., Velanova, K., & Geier, C. F. (2008). Development of eye-movement control. *Brain and Cognition*, *68*, 293–308.
- Luria, A. R. (1973). *The working brain: An introduction to neuropsychology*. New York: Basic Books.
- Luria, A. R. (1980). *Higher cortical functions in man* (2nd ed.). New York: Basic Books.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Kujala, J., Ojanen, E. & Richardson, U. (2009). In search of a sciencebased application: A learning tool for reading acquisition. *Scandinavian Journal of Psychology*, *50*, 668–675.
- Maekawa, H., Nakayama, K., & Okazaki, S. (2007). *Japanese version of the Das-Naglieri Cognitive Assessment System: Interpretive handbook*. Tokyo: Nihon Bunka Kagakusha.
- Magliero, A., Bashore, T., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1984). On the dependence of P300 latency on stimulus evaluation processes. *Psychophysiology*, *21*, 171.
- Manis, F. R., Custodio, R., & Szeszulski, P. A. (1993). Development of phonological and orthographic skill: A 2-year longitudinal study of dyslexic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *56*, 64-86.
- Manis, F.R., Seidenberg, M.S., Doi, L.M., McBride-Chang, C., & Petersen, A. (1996). On the basis of two subtypes of developmental dyslexia. *Cognition*, *58*, 157-195.
- Manis, F. R., Szeszulski, P. A., Holt, L. K., & Graves, K. (1988). A developmental perspective on dyslexic subtypes. *Annals of Dyslexia*, *38*, 139-153.

- Martens, V. E. G., & de Jong, P. F. (2006). The effect of word length on lexical decision in dyslexic and normal reading children. *Brain and Language*, 98, 140-149.
- Masterson, J., & Apel, K. (2000). Spelling assessment: Charting a path to optimal instruction. *Topics in Language Disorders*, 20, 50-65.
- McBride-Chang, C. & Manis, F. R. (1996). Structural invariance in the associations of naming speed, phonological awareness, and verbal reasoning in good and poor readers: A test of the double deficit hypothesis. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 8, 323-339.
- McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- McDonough, B. E., Warren, C. A., & Don, N. S. (1992). Event-related potentials in a guessing task: The gleam in the eye effect. *International Journal of Neuroscience*, 65, 209-219.
- McDougall, P., Borowsky, R., MacKinnon, G.E., & Hymel, S. (2005). Process Dissociation of Sight Vocabulary and Phonetic Decoding in Reading: A New Perspective on Surface and Phonological Dyslexias. *Brain & Language*, 92, 185-203.
- McPherson, W. B., Ackerman, P. T., Oglesby, D. M., & Dykman, R. A. (1996). Event-related brain potentials elicited by rhyming and non-rhyming pictures differentiate subgroups of reading disabled adolescents. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 31, 3-17.
- Meng, X., Tian, X., Jian, J., & Zhou, X. (2007). Orthographic and phonological processing in Chinese dyslexic children: An ERP study on sentence reading. *Brain Research*, 1179, 119-130.
- Messbauer, V. C. S., de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2002). Manifestations of phonological deficits in dyslexia: Evidence from Dutch children. In L. Verhoeven, C. Elbro, & P. Reitsma (Eds.), *Precursors of functional literacy* (pp. 69-88). Amsterdam, the Netherlands: John Benjamin.

- Meyler, A., & Breznitz, Z. (2005). Visual, auditory and cross-modal processing of linguistic and nonlinguistic temporal patterns among adult dyslexic readers. *Dyslexia*, *11*, 93–115.
- Miller-Shaul, S., & Breznitz, Z. (2004). Electrocortical Measures during a Lexical Decision Task: A Comparison between Elementary School-Aged Children Normal and Dyslexic Readers and Adult, Normal and Dyslexics Readers. *Journal of Genetic Psychology*, *165*, 399-424.
- Mohanty, A., & Rout, E. (1992). Reading skill, simultaneous-successive-planning processes and reading awareness of Grade IV Oriya students. *Psychological Studies*, *37*, 7-16.
- Moll, K., Fussenegger, B., Willburger, E., & Landerl, K. (2009). RAN is not a measure of orthographic processing. Evidence from the asymmetric German orthography. *Scientific Studies of Reading*, *13*, 1-25.
- Morais, J. (1991). Constraints on the development of phonemic awareness. In S. Brady & D. Shankweiler (Eds.), *Phonological processes in literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 5-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Morfidi, E., van der Leij, A., de Jong, P. F., Scheltinga, F., & Bekebrede, J. (2007). Reading in two orthographies: A cross-linguistic study of Dutch average and poor readers who learn English as a second language. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *20*, 753-784.
- Morris, R. D., Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., Shaywitz, S. E., Lyon, G. R., Shankweiler, D. P., ... Shaywitz, B. A. (1998). Subtypes of reading disability: Variability around a phonological core. *Journal of Educational Psychology*, *90*, 347–373.
- Muneaux, M., Ziegler, J.C., Truc, C., Thomson, J., & Goswami, U. (2004). Deficits in beat perception and dyslexia: Evidence from French. *Neuroreport*, *15*, 1-5.
- Munoz, D. P., Broughton, J. R., Goldring, J. E., & Armstrong, I. T. (1998). Age-related performance of human subjects on saccadic eye movement tasks. *Experimental Brain Research*, *121*, 391–400.

- Münte, T. F., Matzke, M. & Johannes, S. (1997). Brain activity associated with incongruencies in words and pseudowords. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9, 318–329.
- Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J. & Taylor, S. (1997) Segmentation, not rhyming, predicts early progress in learning to read. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 370-396.
- Naatanen, R., & Picton, T. W. (1986). N2 and automatic versus controlled processes. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 38, 169–186.
- Naglieri, J. A. (1989). A cognitive processing theory for the measurement of intelligence. *Educational Psychologist*, 24, 185-206.
- Naglieri, J. A. (1999). *Essentials of D-N CAS assessment*. New York: Wiley & Sons.
- Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997). *Das-Naglieri Cognitive Assessment System*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Naglieri, J. A., Das, J. P., & Jarman, R. F. (1990). Planning, attention, simultaneous, and successive cognitive processes as a model for assessment. *School Psychology Review*, 19, 423-442.
- Naglieri, J. A., Otero, T., DeLauder, B., & Matto, H. (2007). Bilingual Hispanic children's performance on the English and Spanish versions of the Cognitive Assessment System. *School Psychology Quarterly*, 22, 432–448.
- Naglieri, J. A., & Rojahn, J. (2004). Construct Validity of the PASS theory and CAS: Correlations with Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96, 174-181.
- Naglieri, J. A., Salter, C. J., & Edwards, G. H. (2004). Assessment of ADHD and Reading Disabilities Using the PASS Theory and Cognitive Assessment System. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 22, 93-105.
- Namahn. (2001): *Using Eye Tracking for Usability Testing*.  
[www.namahn.com/resources/documents/note-eyetracking.pdf](http://www.namahn.com/resources/documents/note-eyetracking.pdf)
- Nestor, P. G., Kimble, M. W., O'Donnell, B. F., Smith, R. S., Niznikiewicz, M., Shenton, M. E., ... McCarley, R.W. (1997). Aberrant semantic activation in schizophrenia: A neurophysiological study. *American Journal of Psychiatry*, 154, 640–646.

- Newby, R. F., Recht, D. R., & Caldwell, J. (1993). Validation for a clinical method for the diagnosis of two subtypes of dyslexia. *Journal of Psychoeducational Assessment, 11*, 72- 83.
- Newman, R. L., & Connolly, J. F. (2009). Electrophysiological markers of pre-lexical speech processing: evidence for bottom-up and top-down effects on spoken word processing. *Biological Psychology, 80*, 114-121.
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N., Hulme, C., & Snowling, M. (2006). The cognitive bases of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 94*, 1-17.
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N. & Snowling, M. (2003). Developmental dyslexia in Greek. In N. Goulandris (Ed.), *Dyslexia in different languages* (pp. 53-67). London: Whurr.
- Niznikiewicz, M. A., O'Donnell, B. F., Nestor, P. G., Smith, L., Law, S., Karapelou, M., ... McCarley, R. W. (1997). ERP assessment of visual and auditory language processing in schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology, 106*, 85-94.
- Nobre, A., Allison, & McCarthy. (1994). Word recognition in the human inferior temporal lobe. *Nature, 372*, 260-263.
- Nobre, A. C., & McCarthy, G. (1995). Language-related field potentials in the anterior-medial temporal lobe: II. Effects of word type and semantic priming. *Journal of Neuroscience, 15*, 1090-1098.
- Novak, G., Ritter, W., Vaughan, H. G., J., & Wiznitzer, M. L. (1990). Differentiation of negative event-related potentials in an auditory discrimination task. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 75*, 255-275.
- Oades, R. D., Dittmann-Balcar, A., & Zerbin, D. (1997). Development and topography of auditory event-related potentials, mismatch and processing negativity from 8 to 22 years of age. *Psychophysiology, 34*, 677-693.
- Okuhata, S. T., Okazaki, S., & Maekawa, H. (2009). EEG coherence pattern during simultaneous and successive coding tasks. *International Journal of Psychophysiology, 72*, 89-96.



- Olson, R.K., Kliegl, R., & Davidson, B.J. (1983). Dyslexic and normal readers' eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 816–825.
- Olson, R., Wise, B., Conners, F., Rack, J., & Fulker, D. (1989). Specific deficits in component reading and language skills: Genetic and environmental influences. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 339- 348.
- Osterhout, L., & Holcomb, P. J. (1992). Event-related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*, 31, 785-806.
- Pang, E. W., & Taylor, M. J. (2000). Tracking the development of the N1 from age 3 to adulthood: An examination of speech and non-speech stimuli. *Clinical Neurophysiology*, 111, 388–397.
- Papadopoulos, T. C. (2001). Phonological and cognitive correlates of word-reading acquisition under two different instructional approaches. *European Journal of Psychology of Education*, 16, 549-567.
- Papadopoulos, T. C. (2002). The impact of inclusion policy on school psychology practices: The Cypriot reality. *Educational and Child Psychology*, 19, 33-45.
- Papadopoulos, T. C. (2009). Reading disability and cognitive education: Development of remedial programs on the basis of aptitude-treatment interaction. In E. Tafa, & G. Manolitsis (Eds.), *Emergent literacy: Research and Applications* (pp. 59-78). Athens: Pedio [In Greek].
- Papadopoulos, T. C. (2013). PASS theory of intelligence in Greek: A review. *Preschool and Primary Education*, 1, 41-66.
- Papadopoulos, T. C., Charalambous, A., Kanari, A., & Loizou, M. (2004). Kindergarten intervention for dyslexia: The PREP remediation in Greek. *European Journal of Psychology of Education*, 19, 79–105.
- Papadopoulos, T. C., Das, J. P., Parrila, R. K., & Kirby, J. R. (2003). Children at-risk for developing reading difficulties: A remediation study. *School Psychology International*, 24, 340-366.

- Papadopoulos, T. C., & Georgiou, G. K. (2010). Cognitive development and orthographic processing in Greek. In A. Mouzaki & A. Protopapas (Eds.), *Spelling: Learning & Disorders* (pp. 29-52). Athens: Gutenberg [In Greek].
- Papadopoulos, T. C., Georgiou, G. K., C. Deng, & J. P. Das (2017). General speed of processing across cultures: Is it general, speed, or processing? *Manuscript under review*.
- Papadopoulos, T. C., Georgiou, G. K., & Douklias, S. (2009) in Douklias, S., & Constantinidou, M. (2009). Spelling development and morphological awareness. In A. Mouzaki & A. Protopapas (Eds.), *Spelling: Learning & Disorders* (pp. 121-133). Athens: Gutenberg [In Greek].
- Papadopoulos, T. C., Georgiou, G. K., & Kendeou, P. (2009). Investigating the Double-Deficit Hypothesis in Greek: Findings from a longitudinal study. *Journal of Learning Disabilities, 42*, 528-547.
- Papadopoulos, T. C., Georgiou, G. K., Kendeou, P., & Spanoudis, G. (2008). *Standardization in Greek of the Das-Naglieri Cognitive Assessment System*. Department of Psychology, University of Cyprus. (Original work published 1997).
- Papadopoulos, T. C., Georgiou, G. K., & Parrila, R. K. (2012). Low-level deficits in beat perception: Neither necessary nor sufficient for explaining developmental dyslexia in a consistent orthography. *Research in Developmental Disabilities, 33*, 1841-1856.
- Papadopoulos, T. C., & Kendeou, P. (2010). Is there a remedy for reading difficulties? A comparison of two theory-driven programs. *Psychological Science (Chinese), 33*, 1299-1306.
- Papadopoulos, T. C., Kendeou, P., Ktisti, C., & Fella, A. (2016). *Precocious readers: A cognitive or a linguistic advantage?* Manuscript submitted for publication.
- Papadopoulos, T. C., Kendeou, P., & Spanoudis, G. (2012). Investigating the factor structure and measurement invariance of phonological abilities in a sufficiently transparent language. *Journal of Educational Psychology, 104*, 321-336.
- Papadopoulos, T. C., Ktisti, C., Christoforou, C., & Loizou, M. (2015). Cognitive and linguistic dynamics of reading remediation. In T. C. Papadopoulos, R. K. Parrila, & J.

- R. Kirby (Eds.), *Cognition, intelligence, and achievement* (pp. 311-343). San Diego, CA: Academic Press.
- Papadopoulos, T. C., & Loizou, M. (2007). *Corpus of contemporary Greek and word frequency lists for ages 5 to 12*. Nicosia, Cyprus: Department of Psychology, University of Cyprus.
- Papadopoulos, T. C., Panayiotou, G., Spanoudis, G., & Natsopoulos, D., (2005). Evidence of poor planning skills in children with attention deficits. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33, 611-623.
- Papadopoulos, T. C., & Spanoudis, G. (2007). *Early Reading Skills Assessment Battery (ERS-AB)*. Department of Psychology. University of Cyprus.
- Papadopoulos, T. C., & Spanoudis, G. (2011). Learning disabilities and dyslexia: A new shift. In M. Constantinou & M. Kosmidis (Eds.), *Neuropsychology of Learning Disabilities* (pp. 15-37). Athens: Parisianos [In Greek].
- Papadopoulos, T. C., Spanoudis, G., & Georgiou, G. K. (2016). How is RAN related to reading fluency? A comprehensive examination of the prominent theoretical accounts. *Frontiers in Psychology*, 7, 1217.
- Papadopoulos T. C., Spanoudis, G., & Kendeou, P. (2009). The dimensionality of phonological abilities in Greek. *Reading Research Quarterly*, 44, 127-143.
- Parra, L.C., Spence, C.D., Gerson, A.D., & Sajda, P. (2005). Recipes for the linear analysis of EEG. *Neuroimage*, 28, 326–341.
- Parrila, R., Georgiou, G. K., & Papadopoulos, T. C. (2016). Dyslexia in a consistent orthography: Evidence from Reading-Level Match Design? *Manuscript submitted for publication*.
- Parrila, R., Kirby, J. R., & McQuarrie, L. (2004). Articulation rate, naming speed, verbal short-term memory, and phonological awareness: Longitudinal predictors of early reading development. *Scientific Studies of Reading*, 8, 3–26.
- Patel, T. K., Snowling, M. J., & de Jong, P. F. (2004). A cross-linguistic comparison of children learning to read in English and Dutch. *Journal of Educational Psychology*, 96, 785-797.

- Paul, I., Bott, C., Heim, S., Wienbruch, C. & Elbert, T. R. (2006). Phonological but not auditory discrimination is impaired in dyslexia. *European Journal of Neuroscience*, 24, 2945–2953.
- Pavlov, I. P. (1928). *Lectures on conditioned reflexes* (Vol. 1). New York: International.
- Pennington, B. F., Cardoso-Martins, C., Green, P. A., & Lefly, D. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 707–755.
- Perez-Alvarez, F., & Timoneda, C. (1999). Dysphasia and dyslexia in the light of PASS theory. *Revista Neurologia*, 28, 688–693.
- Perfetti, C. A. (1984). *Reading ability*. NY: Oxford University Press.
- Perfetti, C. A. (1985). *Reading ability*. New York: Oxford Press.
- Perfetti, C. A., & Hart, L. (2001). The lexical bases of comprehension skill. In D. Gorfien (Ed.), *On the consequences of meaning selection* (pp. 67–86). Washington, DC: American Psychological Association.
- Perry, C., Ziegler, J. C., & Zorzi, M. (2007). Nested incremental modelling in the development of computational theories: the CDP+ model of reading aloud. *Psychological Review*, 114, 273-315.
- Perry, C., Ziegler, J. C., & Zorzi, M. (2010). Beyond single syllables: Large-scale modeling of reading aloud with the connectionist dual process (CDP) model. *Cognitive Psychology*, 61, 106-151.
- Picton, T. W., Lins, O. G., & Scherg, M. (1995). The recording and analysis of event-related potentials. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (vol. 10, pp. 3–73). Amsterdam: Elsevier.
- Polich, J. (1986). Attention, probability, and task demands as determinants of P300 latency from auditory stimuli. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 63, 251-259.
- Polich, J. (1987). Comparison of P300 from a passive tone sequence paradigm and an active discrimination task. *Psychophysiology*, 24, 41-46.

- Polich, J. (2011). Neuropsychology of P300. In E. S. Kappenman & S. J. Luck (Eds.), *The Oxford Handbook of Event Related Potential Components* (pp.207-240). Oxford: Oxford University Press.
- Polich, J., & Heine, M. R. D. (1996). P300 topography and modality effects from a single stimulus paradigm. *Psychophysiology*, 33, 747–752.
- Poole, A., & Ball, L. (2006). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Current status and future prospects. In C. Ghaoui (Ed.), *Encyclopedia of Human-Computer Interaction* (pp.211-219). Pennsylvania: Idea Group, Inc.
- Porpodas, C. D. (1999). Patterns of phonological and memory processing in beginning readers and spellers of Greek. *Journal of Learning Disabilities*, 32, 406–416.
- Πόρποδας, Κ. (2002). *Η Ανάγνωση*. Πάτρα: Έκδοση του συγγραφέα.
- Poulsen, M., Juul, H., & Elbro, C. (2015). Multiple mediation analysis of the relationship between rapid naming and reading. *Journal of Research in Reading*, 38, 124–140.
- Powell, D., Stainthorp, R., Stuart, M., Garwood, H., & Quinlan, P. (2007). An experimental comparison between rival theories of rapid automatized naming performance and its relationship to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 98, 46-68.
- Prado, C., Dubois, M., & Valdois, S. (2007). The eye movements of dyslexic children during reading and visual search: Impact of the visual attention span. *Vision Research*, 47, 2521–2530.
- Pritchard, W. S., Shappell, S. A., & Brandt, M. E. (1991). Psychophysiology of N200/N400: A review and classification scheme. In J. R. Jennings, P. K. Ackles, & M. G. H. Coles (Eds.), *Advances in psychophysiology* (pp. 43–106). London: Jessica Kingsley.
- Protopapas, A., Fakou, A., Drakopoulou, S., Skaloumbakas, C., & Mouzaki, A. (2013). What do spelling errors tell us? Classification and analysis of spelling errors of Greek schoolchildren with and without dyslexia. *Reading & Writing: An Interdisciplinary Journal*, 26, 615–646.

- Protopapas, A., Sideridis, G., Mouzaki, A. & Simos, P. (2007). Development of lexical mediation in the relationship between text comprehension and word reading skills in Greek. *Scientific Studies of Reading, 11*, 1-33.
- Protopapas, A., & Skaloumbakas, C. (2007). Computer-based and traditional screening and diagnosis of reading disabilities in Greek. *Journal of Learning Disabilities, 40*, 15–36.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Katz, L., LaMantia, A.-S., MnNamara, J., & Williams, S. (Eds.). (2004). *Neuroscience* (4th edition). Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Purves, D., Cabeza, R., Huettel, S. A., LaBar, K. S., Platt, M. L., & Woldorff, M. G. (2013). *Principles of Cognitive Neuroscience*, 2nd Edition. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Rahbari, N., Sénéchal, M., & Arab-Moghaddam, N. (2007). The role of orthographic and phonological processing skills in the reading and spelling of monolingual Persian children. *Reading and Writing, 20*, 511-533.
- Ramus, F., Pidgeon, E., & Frith, U. (2003). The relationship between motor control and phonology in dyslexic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 44*, 712 – 722.
- Rau, A. K., Moll, K., Snowling, M. J., & Landerl, K. (2015). Effects of orthographic consistency on eye movement behavior: German and English children and adults process the same words differently. *Journal of Experimental Child Psychology, 130*, 92–105.
- Rayner, K. (1998). Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research, *Psychological Bulletin, 85*, 618–660.
- Rayner, K., Liversedge, S.P., White, S.J., & Vergilino-Perez, D. (2003). Reading disappearing text: Cognitive control of eye movements. *Psychological Science, 14*, 385–388.
- Rayner, K., & Pollatsek, A. (1989). *The psychology of reading*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Re, A. M., Tressoldi, P.E., Cornoldi, C., & Lucangeli, D. (2011). Which tasks best discriminates between dyslexic university students and controls in a transparent language? *Dyslexia, 17*, 227-241.
- Reichle, E. D., Pollatsek, A., Fisher, D. L., & Rayner, K. (1998). Toward a model of eye movement control in reading. *Psychological Review, 105*, 125–157.
- Reinvang, I. (1999). Cognitive event-related potentials in neuropsychological assessment. *Neuropsychology Review, 9*, 231–248.
- Richardson, U., Thomson, J., Scott, S.K. & Goswami, U. (2004). Auditory Processing Skills and Phonological Representation in Dyslexic Children. *Dyslexia, 10*, 215-233.
- Ritter, W., Simson, R., Vaughan, H.G., & Macht, M. (1982). Manipulation of event related potentials, manifestation of information processing stages. *Science, 218*, 909-911.
- Rodrigo, M., Jiminez, J.E., Garcva, E., Dvaz, A., Ortiz, M.R., Guzman,R., ... Hernandez, S. (2004). Assessment of orthographical processing in Spanish children with dyslexia: The role of lexical and sublexical units. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 2*, 105-126.
- Roman, A., Kirby, J., Parrila, R., Wade-Woolley, L., & Deacon, S. H. (2009). Towards a comprehensive view of the skills involved in word reading in Grades 4, 6, and 8. *Journal of Experimental Child Psychology, 102*, 96-113.
- Rubino, C. A. & Minden, H. A. (1973). An analysis of eye-movements in children with a reading disability. *Cortex, 9*, 217–220.
- Russeler, J., Becker, P., Johannes, S., & Münte, T. F. (2007). Semantic, syntactic, and phonological processing of written words in adult developmental dyslexic readers: an event-related brain potential study. *BMC Neuroscience, 8*, 52.
- Sahu, S., & Devi, G. (1984). Reading Ability and Information-processing Strategies. *Journal of Research in Reading, 7*, 33-40.
- Savage, R. S., & Frederickson, N. (2005). Evidence of a highly specific relationship between rapid automatic naming of digits and text reading speed. *Brain and Language, 93*, 152-159.

- Savage, R. S., Frederickson, N., Goodwin, R., Patni, U., Smith, N., & Tiersley, L. (2005). The relationship between rapid digit naming, phonological awareness, motor automaticity, and speech perception. *Journal of Learning Disabilities, 38*, 12-28.
- Savill, N. J., & Thierry, G. (2012). Decoding ability makes waves in reading: Deficient interactions between attention and phonological analysis in developmental dyslexia. *Neuropsychologia, 50*, 1553 -1564.
- Schatschneider, C., Carlson, C. D., Francis, D. J., Foorman, B. R., & Fletcher, J. M. (2002). Relationship of Rapid Automatized Naming and Phonological Awareness in Early Reading Development: Implications for the Double Deficit Hypothesis. *Journal of Learning Disabilities, 35*, 245-256.
- Schatschneider, C., Fletcher, J. M., Francis, D. J., Carlson, C. D., & Foorman, B. R. (2004). Kindergarten prediction of reading skills: A longitudinal comparative analysis. *Journal of Educational Psychology, 96*, 265-282.
- Seassau, M., Gerard, C.-L., Bui Quoc, E., & Bucci, M. (2014). Binocular Saccade Coordination in Reading and Visual Search: A Developmental Study in Typical Reader and Dyslexic Children. *Frontiers in Integrative Neuroscience, 8*, DOI: 10.3389/fnint.2014.00085
- Semrud-Clikeman, M., Guy, K., Griffin, J., & Hynd, G. (2000). Rapid naming deficits in children and adolescents with reading disabilities and attention deficit hyperactivity disorder. *Brain and Language, 74*, 70–83.
- Senkowski, D., & Herrmann, C. S. (2002). Effects of task difficulty on evoked gamma activity and ERPs in a visual discrimination task. *Clinical Neurophysiology, 113*, 1742-1753.
- Serrano, F., & Defior, S. (2008). Speed problems in dyslexia in a transparent orthography. *Annals of Dyslexia, 58*, 81-95.
- Seymour, P.H.K., Aro, M., & Erskine, J.M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology, 94*, 143-174.
- Shankweiler, D., Crain, S., Katz, L., Fowler, A. E., Liberman A. M., Brady, S. A., ... Shaywitz, B. A. (1995). Cognitive Profiles of Reading-Disabled Children:



- Comparison of Language Skills in Phonology, Morphology, and Syntax. *Psychological Science*, 6, 149-156.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55, 151–218.
- Share, D. L. (2008). On the Anglocentricities of current reading research and practice. The perils of overreliance on an “outlier” orthography. *Psychological Bulletin*, 134, 584–615.
- Share, D. L. (2008). Orthographic learning, phonological recoding, and self-teaching. *Advances in Child Development and Behavior*, 36, 31–82.
- Simon, G., Bernard, C., Lalonde, R., & Rebaï, M. (2006). Orthographic transparency and grapheme-phoneme conversion: An ERP study in Arabic and French readers. *Brain Research*, 1104, 141-152.
- Simos, P. G., Breier, J. I., Fletcher, J. M., Bergman, E., & Papanicolaou, A. C. (2000). Cerebral mechanisms involved in word reading in dyslexic children: A Magnetic Source Imaging approach. *Cerebral Cortex*, 10, 809-816.
- Simos, P. G., Breier, J. I., Fletcher, J. M., Foorman, B. R., Castillo, E. M., & Papanicolaou, A. C. (2002). Brain mechanisms for reading words and pseudowords: An integrated approach. *Cerebral Cortex*, 12, 297-305.
- Simos, P. G., Fletcher, J. M., Sarkari, S., Billingsley-Marshall, R. L, Francis, D. J., Castillo, E. M., ... Papanicolaou, A. C. (2005). Early development of neurophysiological processes involved in normal reading and reading disability. *Neuropsychology*, 19, 787-98.
- Σίμος, Π., Κομίλη, Α., (2003). *Μέθοδοι Έρευνας στην Ψυχολογία και τη Γνωστική Νευροεπιστήμη*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Σίμος, Π., Μουζάκη, Α., & Παπανικολάου, Α. (2004). Η λειτουργία της ανάγνωσης και οι διαταραχές της: Η συμβολή μεθόδων λειτουργικής απεικόνισης του εγκεφάλου. *Hellenic Journal of Psychology*, 1, 56-79.
- Simos, P. G., Papanicolaou, A. C., Breier, J. I., Fletcher, J. M., Foorman, B. R., Bergman, E., ... Papanicolaou, A. C. (2000). Brain activation profiles in dyslexic children

during nonword reading: A magnetic source imaging study. *Neuroscience Letters*, 290, 61-65.

- Snart, F., Das, J. P., & Mensink, D. (1988). Reading disabled children with above-average IQ: A comparative examination of cognitive processing. *The Journal of Special Education*, 22, 344-357.
- Soriano, M., & Miranda, A. (2010). Developmental dyslexia in a transparent orthography: A study of Spanish dyslexic children. In T. Scruggs, & M. Mastropieri (Eds.), *Literacy and Learning* (pp.95-114). UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Sovic, N., Arntzen, O., & Samuelstuen, M. (2000). Eye-movement parameters and reading speed. *Reading and Writing*, 13, 237-255.
- Sperling, A. J., Lu, Z., Manis, F. R., & Seidenberg, M. S. (2003). Selective magnocellular deficits in dyslexia: a ‘phantom contour’ study. *Neuropsychologia*, 41, 1422–1429.
- Spironelli C., & Angrilli A. (2009). Developmental aspects of automatic word processing: Language lateralization of early ERP components in children, young adults and middle-aged subjects. *Biological Psychology*, 80, 35–45.
- Stanovich, K. E., Cunningham, A. E., & Cramer, B. (1984). Assessing phonological awareness in kindergarten children: Issues of task comparability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 175-190.
- Stanovich, K.E., & West, R.F. (1989). Exposure to print and orthographic processing, *Reading Research Quarterly*, 24, 402–433.
- Stanovich, K. E., West, R. F., & Cunningham, A. E. (1991). Beyond phonological processes: Print exposure and orthographic processing. In S. A. Brady & D. P. Shankweiler (Eds.), *Phonological Processes in Literacy: A tribute to Isabelle Y. Liberman* (pp. 219-235). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Press.
- Steiner, G.Z., Barry, R.J., & Gonsalvez, C.J. ( 2013). Can working memory predict target-to target interval effects on the P3? *International Journal of Psychophysiology*, 89, 399- 408.
- Stoodley, C. J., Fawcett, A. J., Nicolson, R. I., & Stein, J. F. (2005). Impaired balancing ability in dyslexic children. *Experimental Brain Research*, 167, 370–380.

- Sunseth, K., & Bowers, P.G. (2002). Rapid naming and phonemic awareness: Contributions to reading, spelling, and orthographic knowledge. *Scientific Studies of Reading, 6*, 401-429.
- 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, L. B. (1989). *Analyzing naming speed-reading relationship in children*. Unpublished doctoral dissertation, University of Waterloo.
- Taroyan, N. A., & Nicolson, R. I. (2009). Reading words and pseudowords in dyslexia: ERP and behavioural tests in English-speaking adolescents. *International Journal of Psychophysiology, 74*, 199–208.
- Taylor, M.J., & Keenan N.K. (1999). ERPs to orthographic, phonological and semantic classification tasks in normal and dyslexic children. *Developmental Neuropsychology, 15*, 307-326.
- Tonnquist-Uhlen, I. (1996). Topography of auditory evoked long-latency potentials in children with severe language impairment: the P2 and N2 components. *Ear Hear, 17*, 314–326.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K., Rashotte, C. A., Burgess, S., & Hecht, S. (1997). Contributions of phonological awareness and rapid automatized naming ability to growth of word-reading skills in second- to fifth-grade children. *Scientific Studies of Reading, 1*, 161–185.
- Torkildsen, J. V. K., Syversen, G., Simonsen, H. G., Moen, I., & Lindgren, M. (2007). Brain responses to lexical–semantic priming in children at-risk for dyslexia. *Brain and Language, 102*, 243–261.
- Torppa, M., Lyytinen, P., Erskine, J., Eklund, K., & Lyytinen, H. (2010). Language development, literacy skills, and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 43*, 308-321.
- Torppa, M., Parrila, R., Niemi, P., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., & Nurmi, J. -E. (2013). The double deficit hypothesis in the transparent Finnish orthography: A

- longitudinal study from kindergarten to grade 2. *Reading and Writing*, 26, 1353–1380.
- 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. *Acta Ophthalmologica*, 88, 681–691.
- Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Long-term cognitive dynamics of fluent reading development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 105, 213–231.
- Van Luit, J. E., Kroesbergen, E. H., & Naglieri, J. A. (2005). Utility of the PASS theory and Cognitive Assessment System for Dutch children with and without ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 434–439.
- Van Petten, C., & Kutas, M. (1990). Interactions between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. *Memory and Cognition*, 18, 380-393.
- Vaughan, H. G. J., & Kurtzberg, D. (1992). Electrophysiologic indices of human brain maturation and cognitive development. In M. R. Gunnar & C. A. Nelson (Eds.), *Developmental behavioral neuroscience* (Vol. 24, pp. 1–36). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2-40.
- Vellutino, F. R., Tunmer, W. E., Jaccard, J. J., & Chen, R. (2007) Components of reading ability: Multivariate evidence for a convergent skill model of reading development. *Scientific Studies of Reading*, 11, 3-32.
- Verhagen, W., Aarnoutse, C., & van Leeuwe, J. (2008). Phonological awareness and naming speed in the prediction of Dutch children's word recognition. *Scientific Studies of Reading*, 12, 301-324.
- Verhoeven, L., & van Leeuwe, J. (2008). Prediction of the development of reading comprehension: A longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*, 22, 407–423.
- Vloedgraven, J. M. T., & Verhoeven, L. (2009). The nature of phonological awareness throughout the elementary grades: An item response theory perspective. *Learning and Individual Differences*, 19, 161-169.

- Wagner, R. K., & Barker, T. A. (1994). The development of orthographic processing ability. In V. W. Berninger (Ed.), *The varieties of orthographic knowledge I: Theoretical and developmental issues* (pp. 243-276). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, *101*, 192-212.
- Wagner, R.K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C.A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, *30*, 73-87.
- Wagner, R. K., Torgesen, J.K., & Rashotte, C. A. (1999). *Comprehensive Test of Phonological Processing (CTOPP)*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Wagner, R.K., Torgesen, J.K., Rashotte, C.A., Hecht, S.A., Barker, T.A., Burgess, S.R., ... Garon, T. (1997). Changing relations between phonological processing abilities and word level reading as children develop from beginning to skilled readers: A 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, *33*, 468-479.
- Walsh, D. I., Price, G. G., & Gillingham, M. G. (1988). The critical but transitory importance of letter naming. *Reading Research Quarterly*, *23*, 108-122.
- Wang, X., Georgiou, G., & Das, J. P. (2012). Examining the effects of PASS cognitive processes on Chinese reading accuracy and fluency. *Learning and Individual Differences*, *22*, 139-143.
- Wang, X., Georgiou, G., Das, J. P., & Qing, L. (2012). Cognitive processing skills and developmental dyslexia in Chinese. *Journal of Learning Disabilities*, *45*, 526-53.
- Wechsler, D. (1992). *Wechsler intelligence scale for children* (3rd ed.). New York: Psychological Corporation.
- Weger, U.W., & Inhoff, A.W. (2006). Attention and eye movements in reading. Inhibition of return predicts the size of regressive saccades. *Psychological Science*, *17*, 187-191.
- White, S., Milne, E., Rose, S., Hansen, P.C., Swettenham, Frith, U., & Ramus, F. (2006). The role of sensorimotor impairment in dyslexia: A multiple case study of dyslexic children. *Developmental Science*, *9*, 237-255.

- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics, 14*, 1–33.
- Wimmer, H., & Hummer, P. (1990). How German-speaking first graders read and spell: Doubts on the importance of the logographic stage. *Applied Psycholinguistics, 11*, 349–368.
- Wimmer, H., Hutzler, F., & Wiener, C. (2002). Children with dyslexia and right parietal lobe dysfunction: Event-related potentials in response to words and pseudowords. *Neuroscience Letters, 331*, 211–213.
- Wolf, M. (1986). Rapid alternating stimulus naming in the developmental dyslexias. *Brain Language, 27*, 360–379.
- Wolf, M. (1991). Naming speed and reading: The contribution of the cognitive neurosciences. *Reading Research Quarterly, 26*, 123–141.
- Wolf, M., Bally, H., & Morris, R. (1986). Automaticity, retrieval processes and reading: A longitudinal study in average and impaired readers. *Child Development, 57*, 988–1005.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology, 91*, 415–438.
- Wolf, M., & Segal, D. (1999). Retrieval-rate, Accuracy, and Vocabulary Elaboration (RAVE) in reading-impaired children: A pilot intervention program. *Dyslexia: An International Journal of Theory and Practice, 5*, 1–27.
- Wolff, P. H., Michel, G. F., & Ovrut, G.F. (1990). The timing of syllable repetitions in developmental dyslexia. *Journal of Speech and Hearing Research, 33*, 281–289.
- Woodman, G. F. (2010). A Brief Introduction to the use of event-related potentials (ERPs) in studies of perception and attention. *Attention, Perception, & Psychophysics, 72*, 2031–2046.
- Χατζηλουκά, Ε., Χατζηγιάννη, Ε., & Παπαδόπουλος, Τ. Κ. (2003). *Ανάγνωση και γραφή στην Πρώτη Δημοτικού: Θεωρία και Πράξη*. Λευκωσία: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού.

- Yan, M., Pan, J., Laubrock, J., Kliegl, R., & Shu, H. (2013). Parafoveal processing efficiency in rapid automatized naming: a comparison between Chinese normal and dyslexic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 579–589.
- Yopp, H.K. (1988). The validity and reliability of phonemic awareness tests. *Reading Research Quarterly*, 23, 159–177.
- 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.
- Zoccolan, D., Graham, J.B., & Cox, D.D. (2010). A self-calibrating, camera-based eye tracker for the recording of rodent eye movement. *Frontiers in Neuroscience*, 4, 193.
- Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Gasperini, F., Judica, A., & Spinelli, D. (2005). Word length effect in early reading and in developmental dyslexia. *Brain and Language*, 93, 369–373.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

ΑΡΓΥΡΩ Ν. ΦΕΛΜΑ



Πίνακας 15

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές κινήσεις της Φωνολογικής Συνθήκης του έργου Ταχείας Ονομασίας Ερεθισμάτων

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>Υψηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αρ. κιν. προσήλωσης	119.87	(29.02) <sup>2,3,4</sup>	99.33	(18.63)	0.84	90.27	(12.70)	0.57	81.93	(9.46)	0.74	11.08***
Διάρκ. κιν. προσήλωσης	42.43	(8.40) <sup>2,3,4</sup>	34.02	(6.41) <sup>4</sup>	1.13	28.48	(4.40)	1.01	25.24	(3.21)	0.84	24.00***
Αρ. σακκαδικών	125.47	(30.02) <sup>2,3,4</sup>	102.20	(19.66)	0.92	93.87	(12.91)	0.50	86.93	(11.20)	0.57	10.69***
Διάρκ. σακκαδικών	4.58	(1.89) <sup>3,4</sup>	3.59	(0.79)	0.68	2.96	(0.55)	0.93	3.25	(0.85)	0.41	5.71**
Αρ. κιν. παλινδρόμησης	33.60	(17.50) <sup>3,4</sup>	25.20	(7.06)	0.63	22.33	(5.60)	0.45	18.13	(4.77)	0.81	6.25**
Διάρκ. κιν.παλινδρόμησης	1.49	(0.70) <sup>2,3,4</sup>	1.09	(0.25)	0.76	0.91	(0.16)	0.86	0.88	(0.20)	0.17	7.58***
<i>Χαμηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αρ. κιν. προσήλωσης	124.80	(30.28) <sup>2,3,4</sup>	94.40	(14.20)	1.29	95.20	(13.50)	0.06	84.47	(9.04)	0.93	13.17***
Διάρκ. κιν. προσήλωσης	44.87	(11.41) <sup>2,3,4</sup>	34.51	(6.71)	1.11	30.64	(3.96)	0.70	28.23	(4.14)	0.59	15.56***
Αρ. σακκαδικών	131.40	(30.61) <sup>2,3,4</sup>	96.67	(14.57)	1.45	100.53	(16.01)	0.25	87.40	(10.47)	0.73	14.41***
Διάρκ. σακκαδικών	5.56	(2.85) <sup>2,3,4</sup>	3.53	(0.61)	0.99	3.40	(0.84)	0.18	3.59	(1.01)	0.20	6.23**
Αρ. κιν. παλινδρόμησης	35.53	(19.16) <sup>2,3,4</sup>	23.13	(6.26)	0.87	23.87	(8.76)	0.10	18.20	(4.89)	0.80	6.38**
Διάρκ. κιν.παλινδρόμησης	1.54	(0.67) <sup>2,3,4</sup>	0.99	(0.21)	1.11	1.00	(0.23)	0.05	0.97	(0.38)	0.10	6.53**

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup>= διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 16

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές κινήσεις της Οπτικής Συνθήκης του έργου Ταχείας Ονομασίας Ερεθισμάτων

Μεταβλητές	Ομάδες										Τιμές F	
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'					
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)		d <sup>3-4</sup>
<i>Υψηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αρ. κιν. προσήλωσης	151.87	(34.98) <sup>4</sup>	123.07	(31.86)	0.86	128.00	(36.21) <sup>4</sup>	0.14	98.00	(14.20)	1.09	7.80***
Διάρκ. κιν. προσήλωσης	56.45	(11.65) <sup>2,3,4</sup>	43.32	(8.84) <sup>4</sup>	1.27	42.53	(7.91) <sup>4</sup>	0.09	32.70	(4.29)	1.54	19.33***
Αρ. σακκαδικών	159.60	(38.11) <sup>4</sup>	129.73	(35.17)	0.81	134.73	(36.65)	0.14	103.33	(16.91)	1.10	7.39**
Διάρκ. σακκαδικών	6.38	(2.71)	5.28	(1.82)	0.48	4.91	(1.75)	0.21	4.51	(1.93)	0.22	2.20
Αρ. κιν. παλινδρόμησης	42.20	(14.26) <sup>4</sup>	34.07	(11.93)	0.62	36.07	(15.13) <sup>4</sup>	0.15	22.67	(5.69)	1.17	6.58**
Διάρκ. κιν.παλινδρόμησης	2.01	(0.92) <sup>4</sup>	1.56	(0.52)	0.60	1.49	(0.61)	0.12	1.12	(0.33)	0.75	5.00**
<i>Χαμηλός βαθμός σύγχυσης</i>												
Αρ. κιν. προσήλωσης	135.20	(25.52) <sup>2,3,4</sup>	103.80	(19.46)	1.38	108.87	(21.88) <sup>4</sup>	0.24	86.80	(10.33)	1.29	14.93***
Διάρκ. κιν. προσήλωσης	49.54	(9.22) <sup>2,3,4</sup>	38.44	(7.08) <sup>4</sup>	1.35	37.97	(8.89) <sup>4</sup>	0.06	29.82	(4.51)	1.16	16.78***
Αρ. σακκαδικών	142.20	(28.03) <sup>2,3,4</sup>	107.13	(20.46)	1.43	112.53	(23.43) <sup>4</sup>	0.25	90.47	(12.08)	1.18	14.69***
Διάρκ. σακκαδικών	6.04	(2.88) <sup>2,3,4</sup>	4.25	(1.19)	0.81	3.95	(1.21)	0.25	3.59	(1.01)	0.32	5.85**
Αρ. κιν. παλινδρόμησης	34.80	(10.49) <sup>2,3,4</sup>	24.67	(6.83) <sup>4</sup>	1.14	27.00	(8.85) <sup>4</sup>	0.29	17.53	(2.88)	1.44	12.49***
Διάρκ. κιν.παλινδρόμησης	1.60	(0.73) <sup>2,4</sup>	1.15	(0.28)	0.81	1.19	(0.36)	0.12	0.87	(0.24)	1.05	6.84**

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 17

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταυτόχρονης Επεξεργασίας Πληροφοριών-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>Ταυτόχρονη Επεξεργασία</i>												
Συνολικές κιν. προσήλ.	23.71	(6.81) <sup>3,4</sup>	21.44	(4.44)	.39	18.87	(6.33)	.47	19.76	(6.27)	.14	5.15**
Κιν. Προσήλ. - στόχος	11.16	(3.50) <sup>3,4</sup>	9.15	(2.27)	.68	7.70	(2.98)	.55	8.17	(2.48)	.17	4.36 **
Κιν.προσήλ.- μη στόχος	15.82	(3.95) <sup>3,4</sup>	12.29	(2.47)	1.07	10.31	(2.83)	.75	11.59	(4.06)	.37	6.30***
Διάρκ. Συν. κιν. προσήλ.	7.05	(2.80) <sup>3,4</sup>	6.20	(1.43)	.38	4.67	(1.81)	.94	4.87	(1.52)	.12	4.91**
Διάρκ.Κιν. Προσήλ. - στόχος	3.08	(1.00) <sup>3,4</sup>	2.68	(.84)	.43	2.11	(.89)	.66	2.09	(.54)	.02	4.94**
Διάρκ.Κιν.προς. - μη στόχος	4.32	(1.34) <sup>3,4</sup>	3.52	(.76)	.73	2.56	(1.01)	1.07	2.84	(1.04)	.27	8.27***
Συνολικές σακκαδικές κιν.	29.03	(8.81) <sup>3,4</sup>	23.54	(4.74)	.78	20.99	(6.53)	.45	21.76	(7.79)	.11	3.88*
Σακκαδικές κιν. - στόχος	12.02	(3.77) <sup>3</sup>	10.22	(2.18)	.58	9.00	(2.85)	.48	9.40	(2.48)	.15	3.25*
Σακκαδικές κιν.- μη στόχος	17.00	(5.35) <sup>3,4</sup>	13.31	(2.88)	.86	12.33	(3.70)	.30	12.53	(5.50)	.04	3.52*
Διάρκ. Συν. Σακκαδικών κιν.	1.40	(.48)	1.14	(.34)	.63	1.14	(.42)	.00	1.18	(.56)	.08	1.07
Διάρκ. Σακκ. Κιν. - στόχος	.58	(.24)	.49	(.20)	.41	.45	(.19)	.21	.47	(.22)	.09	1.02
Διάρκ. Σακκ. κιν - μη στόχος	.82	(.26)	.65	(.16)	.79	.57	(.24)	.39	.71	(.37)	.45	1.15

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 18

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταυτόχρονης Επεξεργασίας Πληροφοριών-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>Ταυτόχρονη Επεξεργασία</i>												
Συνολικές κιν. προσήλ.	17.38	(7.25) <sup>3,4</sup>	23.46	(11.50)	.63	32.98	(14.03)	.74	35.27	(17.38)	.14	6.11***
Κιν. Προσήλ. - στόχος	3.40	(1.41) <sup>3,4</sup>	4.40	(2.82) <sup>4</sup>	.45	6.41	(3.06)	.68	7.62	(4.42)	.32	5.84**
Κιν.προσήλ.- μη στόχος	14.07	(6.03) <sup>3,4</sup>	19.06	(8.84)	.66	26.57	(11.35)	.74	27.64	(13.21)	.08	5.94***
Διάρκ. Συν. κιν. προσήλ.	5.50	(2.15) <sup>3,4</sup>	7.64	(3.02)	.82	9.93	(4.60)	.59	10.30	(5.64)	.07	4.48**
Διάρκ.Κιν. Προσήλ. – στόχος	1.04	(.43) <sup>4</sup>	1.39	(.74)	.58	1.79	(.91)	.48	2.05	(1.19)	.25	3.93*
Διάρκ.Κιν.προς. - μη στόχος	4.46	(1.79) <sup>3,4</sup>	6.25	(2.35)	.86	8.14	(3.87)	.59	8.11	(4.34)	.01	4.36**
Συνολικές σακκαδικές κιν.	19.34	(7.29) <sup>3,4</sup>	25.73	(13.16) <sup>4</sup>	.60	38.54	(14.65)	.92	40.14	(19.94)	.09	7.25***
Σακκαδικές κιν. - στόχος	3.78	(1.46) <sup>3,4</sup>	4.64	(3.09) <sup>4</sup>	.36	7.60	(3.28)	.93	8.42	(4.54)	.21	7.08***
Σακκαδικές κιν.- μη στόχος	15.56	(6.04) <sup>3,4</sup>	21.09	(10.55)	.64	30.35	(11.67)	.84	31.25	(14.87)	.06	6.78***
Διάρκ. Συν. Σακκαδικών κιν.	1.01	(.40) <sup>3,4</sup>	1.40	(.73) <sup>3</sup>	.66	2.51	(1.35)	1.02	2.23	(1.40)	.20	6.65***
Διάρκ. Σακκ. Κιν. - στόχος	.18	(.08) <sup>3,4</sup>	.27	(.16) <sup>3</sup>	.71	.63	(.42)	1.13	.51	(.37)	.30	7.62***
Διάρκ. Σακκ. κιν - μη στόχος	.83	(.35) <sup>3,4</sup>	1.13	(.59)	.62	1.88	(1.01)	.91	1.72	(1.07)	.15	5.57**

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 19

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>Ορθογραφική Επεξεργασία</i>												
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1	5.15	(.84)	5.08	(.68)	.09	5.08	(.72)	.00	4.85	(.78)	.31	.45
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ2	4.92	(.71)	4.69	(.69)	.33	4.76	(.63)	.11	4.26	(.73)	.73	2.51
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1-2	3.45	(.85) <sup>3,4</sup>	3.03	(.68) <sup>4</sup>	.55	2.55	(.88)	.61	2.11	(.76)	.54	7.98***
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1	1.73	(.21)	1.74	(.16)	.05	1.79	(.13)	.34	1.81	(.06)	.20	.96
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ2	1.82	(.13)	1.85	(.09)	.27	1.83	(.11)	.20	1.81	(.07)	.22	.36
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1-2	.81	(.20) <sup>4</sup>	.75	(.19) <sup>4</sup>	.31	.63	(.23)	.57	.47	(.17)	.79	8.42***
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1	.29	(.06)	.33	(.06)	.67	.26	(.04)	1.37	.37	(.11)	1.33	5.61**
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ2	.36	(.10)	.38	(.08)	.22	.37	(.12)	.09	.43	(.11)	.52	1.43
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1-2	.21	(.03)	.22	(.03)	.33	.22	(.04)	.00	.20	(.03)	.57	1.67
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1	4.61	(.76)	4.59	(.75)	.02	4.57	(.76)	.02	4.31	(.87)	.32	.50
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ2	4.32	(.72) <sup>4</sup>	3.96	(.62)	.54	4.16	(.72)	.27	3.57	(.77)	.79	3.06*
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	2.93	(.89) <sup>3,4</sup>	2.45	(.68)	.60	2.00	(.95)	.54	1.70	(1.04)	.30	5.38**
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1	.10	(.04)	.10	(.03)	.00	.10	(.02)	.00	.10	(.02)	.00	.20
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ2	.09	(.06)	.08	(.04)	.20	.09	(.02)	.32	.08	(.02)	.50	.19
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	.11	(.04) <sup>3,4</sup>	.09	(.03) <sup>4</sup>	.57	.07	(.03)	.67	.05	(.03)	.67	8.34***

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 20

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>Ορθογραφική Επεξεργασία</i>												
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1	5.20	(.60)	5.09	(.85)	.15	5.05	(.91)	.04	4.69	(1.15)	.35	.88
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ2	5.16	(.39) <sup>4</sup>	4.68	(.60)	.51	5.01	(.69)	.43	4.40	(.87)	.78	4.07*
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1-2	4.20	(1.02) <sup>3,4</sup>	3.60	(.84)	.64	3.08	(1.22)	.50	2.90	(1.18)	.15	4.68**
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1	1.77	(.21)	1.75	(.12)	.12	1.72	(.21)	.18	1.76	(.14)	.22	.25
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ2	1.88	(.19)	1.78	(.10)	.66	1.78	(.13)	.00	1.81	(.14)	.22	1.57
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1-2	1.08	(.28) <sup>3,4</sup>	.92	(.23)	.62	.78	(.29)	.53	.71	(.28)	.25	5.48**
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1	.31	(.09)	.32	(.06)	.13	.33	(.17)	.07	.37	(.19)	.22	.62
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ2	.34	(.09)	.38	(.08)	.47	.32	(.09)	.70	.42	(.16)	.77	2.49
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1-2	.22	(.04)	.20	(.03)	.57	.21	(.08)	.17	.21	(.05)	.00	.39
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1	4.72	(.58)	4.54	(.91)	.24	4.56	(.87)	.02	4.15	(1.16)	.40	1.07
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ2	4.57	(.40) <sup>4</sup>	4.05	(.66)	.95	4.47	(.76) <sup>4</sup>	.59	3.74	(.86)	.90	4.63**
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	3.73	(1.03) <sup>3,4</sup>	3.01	(.95)	.73	2.65	(1.26)	.32	2.02	(.98)	.56	6.76***
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1	.10	(.04)	.10	(.03)	.00	.10	(.02)	.00	.10	(.03)	.00	.10
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ2	.08	(.01)	.09	(.03)	.45	.09	(.02)	.00	.08	(.02)	.50	1.01
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	.14	(.05) <sup>4</sup>	.11	(.04)	.66	.10	(.05)	.22	.08	(.05)	.40	4.03*

Σημείωση: Οι εκθέτες υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων· οι διαφορές μεταξύ των ομάδων σημειώνονται μόνο από αριστερά προς τα δεξιά· αναφορές για τους εκθέτες: <sup>4</sup> = Ομάδα 4· <sup>3</sup> = Ομάδα 3· <sup>2</sup> = Ομάδα 2· <sup>1</sup> = Ομάδα 1· αναφορές για τους εκθέτες των δεικτών επίδρασης d: <sup>3-4</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 4 και 3· <sup>2-3</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 3 και 2· <sup>1-2</sup> = διαφορές μεταξύ Ομάδων 2 και 1. \*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 21

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας– πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'					
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>3-4</sup>	
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.66	(.90)	4.22	(.66)	.56	4.43	(.96)	.25	4.04	(.74)	.46	1.55
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.81	(.21)	1.76	(.14)	.28	1.80	(.17)	.26	1.82	(.08)	.15	.47
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.35	(.11)	.40	(.12)	.43	.33	(.09)	.66	.48	(.15)	1.21	4.64**
Αρ.σακκαδικών	4.15	(.85)	3.71	(.72)	.56	3.81	(.98)	.12	3.45	(.75)	.41	1.78
Διαρκ.σακκαδικών	.06	(.03)	.11	(.05)	1.21	.09	(.04)	.44	.10	(.05)	.22	3.77*
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.57	(.68)	5.46	(.88)	.14	5.73	(2.18)	.16	4.77	(.88)	.58	1.60
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.87	(.41)	1.84	(.15)	.09	1.87	(.44)	.09	1.80	(.08)	.22	.17
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.25	(.05)	.31	(.06)	1.09	.27	(.06)	.67	.32	(.12)	.53	2.94*
Αρ.σακκαδικών	5.03	(.67)	4.94	(.90)	.11	5.14	(1.98)	.13	4.21	(.94)	.60	1.76
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.06)	.11	(.04)	.00	.11	(.03)	.00	.09	(.03)	.67	.43
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	6.02	(1.49)	6.25	(.71)	.21	5.83	(.85)	.56	6.15	(.96)	.35	.46
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.75	(.19)	1.82	(.11)	.45	1.81	(.19)	.06	1.82	(.08)	.06	.66
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.23	(.05)	.25	(.06)	.36	.22	(.04)	.59	.24	(.05)	.44	.59
Αρ.σακκαδικών	5.37	(1.53)	5.65	(.85)	.23	5.31	(.71)	.43	5.63	(1.08)	.35	.39
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.03)	.10	(.02)	.00	.10	(.02)	.00	.10	(.02)	.00	.05

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 22

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας– πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.67	(.84)	4.31	(.93)	.41	4.37	(.90)	.06	4.11	(.83)	.30	1.05
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.73	(.31)	1.71	(.24)	.07	1.70	(.30)	.03	1.79	(.08)	.41	.37
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.35	(.12)	.38	(.10)	.27	.38	(.17)	.00	.49	(.23)	.54	2.31
Αρ.σακκαδικών	4.22	(.64)	3.83	(1.01)	.46	3.91	(.93)	.08	3.65	(.65)	.32	1.27
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.04)	.10	(.04)	.25	.08	(.03)	.57	.09	(.03)	.33	.37
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.08	(1.17)	5.66	(1.02)	.53	5.46	(.86)	.21	5.33	(.89)	.15	.91
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.66	(.28)	1.81	(.13)	.69	1.76	(.15)	.36	1.81	(.09)	.40	2.40
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.26	(.07)	.25	(.05)	.16	.26	(.07)	.16	.27	(.06)	.15	.23
Αρ.σακκαδικών	4.59	(1.06)	5.20	(1.14)	.55	4.94	(.85)	.26	4.75	(.91)	.22	1.05
Διαρκ.σακκαδικών	.07	(.02) <sup>2,3</sup>	.11	(.04)	1.26	.11	(.03)	.00	.10	(.03)	.33	3.87*
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	6.57	(3.83)	6.60	(1.85)	.09	6.37	(.91)	.16	6.24	(.94)	.14	.09
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.68	(.26)	1.99	(.60)	.67	1.85	(.05)	.33	1.83	(.12)	.22	2.22
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.24	(.05)	.27	(.12)	.33	.23	(.05)	.44	.23	(.04)	.00	1.02
Αρ.σακκαδικών	5.25	(1.42)	6.20	(1.85)	.58	6.11	(1.47)	.05	5.65	(.99)	.37	1.35
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.04)	.11	(.06)	.20	.11	(.02)	.00	.10	(.02)	.50	.68

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .



Πίνακας 23

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας- δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες										Τιμές F	
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'			d <sup>3-4</sup>
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.20	(.88)	3.85	(.73)	.43	4.15	(.75)	.41	3.55	(.65)	.85	2.37
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.84	(.22)	1.80	(.15)	.21	1.81	(.14)	.06	1.80	(.10)	.08	.18
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.46	(.18)	.45	(.13)	.06	.51	(.33)	.24	.52	(.12)	.04	.43
Αρ.σακκαδικών	3.35	(.57)	3.14	(.78)	.31	3.53	(.85)	.48	2.93	(.43)	.89	2.20
Διαρκ.σακκαδικών	.03	(.02) <sup>2,3,4</sup>	.08	(.03)	1.96	.09	(.04)	.28	.09	(.06)	.00	6.54***
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.26	(.75)	5.05	(.91)	.25	5.26	(1.81)	.15	5.24	(1.09)	.01	2.44
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.83	(.15)	1.90	(.18)	.42	1.91	(.40)	.03	1.81	(.09)	.34	.56
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.36	(.26)	.34	(.07)	.11	.35	(.13)	.09	.39	(.13)	.31	.35
Αρ.σακκαδικών	4.67	(.82)	4.37	(.89)	.35	4.63	(1.76)	.19	3.53	(1.09)	.75	2.94*
Διαρκ.σακκαδικών	.05	(.04) <sup>2,3</sup>	.10	(.04)	1.25	.10	(.03)	.00	.07	(.02)	1.17	5.97***
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.98	(1.27)	5.92	(.77)	.05	5.71	(.94)	.24	5.29	(1.03)	.43	1.41
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.84	(.14)	1.91	(.15)	.48	1.86	(.14)	.34	1.80	(.14)	.43	1.67
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.28	(.12)	.31	(.08)	.29	.27	(.08)	.50	.29	(.08)	.25	.45
Αρ.σακκαδικών	5.40	(1.23)	5.24	(.83)	.15	5.23	(.80)	.01	4.70	(1.14)	.54	1.38
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.02)	.09	(.02)	.00	.09	(.03)	.00	.09	(.02)	.00	.12

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 24

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας– δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(TA)	ΜΟ	(TA)		ΜΟ	(TA)		ΜΟ	(TA)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.63	(.99) <sup>4</sup>	4.12	(.83)	.56	4.30	(.84)	.22	3.70	(.73)	.76	3.05 *
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.87	(.07)	1.79	(.19)	.56	1.87	(.09)	.54	1.83	(.07)	.50	1.71
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.38	(.17)	.44	(.14)	.39	.39	(.10)	.41	.52	(.17)	.93	2.81*
Αρ.σακκαδικών	4.02	(1.07) <sup>4</sup>	3.44	(.80)	.59	3.72	(.96)	.30	3.03	(.75)	.80	3.25*
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.05)	.09	(.04)	.00	.08	(.03)	.28	.08	(.04)	.00	.10
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.24	(.76)	5.03	(.78)	.27	5.00	(.93)	.03	4.64	(.88)	.40	1.33
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.78	(.18)	1.89	(.10)	.76	1.85	(.12)	.36	1.83	(.10)	.18	2.00
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.29	(.07)	.31	(.11)	.22	.30	(.07)	.11	.37	(.13)	.67	1.75
Αρ.σακκαδικών	4.68	(.73)	4.49	(1.00)	.22	4.21	(.81)	.31	3.86	(.93)	.40	2.51
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.10)	.10	(.04)	.13	.08	(.02)	.63	.08	(.02)	.00	.86
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.54	(1.08)	5.81	(1.08)	.25	5.84	(.71)	.03	5.43	(.82)	.53	.38
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.75	(.23)	2.05	(.57)	.69	1.86	(.06)	.47	1.85	(.07)	.15	2.46
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.28	(.11)	.35	(.23)	.39	.27	(.08)	.46	.29	(.06)	.28	1.09
Αρ.σακκαδικών	4.93	(1.06)	5.35	(1.49)	.32	5.29	(.81)	.05	4.88	(.83)	.50	.75
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.03)	.10	(.05)	.49	.10	(.02)	.00	.09	(.02)	.50	1.43

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 25

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας- ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'			Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'				
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>3-4</sup>	
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	2.87	(.83) <sup>4</sup>	2.70	(.63) <sup>4</sup>	.23	2.21	(.70)	.74	1.73	(.64)	.72	7.87 ***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.73	(.21) <sup>4</sup>	.67	(.18) <sup>4</sup>	.31	.59	(.26) <sup>4</sup>	.36	.39	(.14)	.96	7.87***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.06)	.21	(.03)	.21	.22	(.06)	.21	.20	(.04)	.39	.34
Αρ.σακκαδικών	2.45	(.96) <sup>4</sup>	2.17	(.64) <sup>4</sup>	.34	1.84	(1.11)	.36	1.14	(.65)	.77	6.41***
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.04) <sup>4</sup>	.09	(.03) <sup>4</sup>	.28	.07	(.04)	.57	.04	(.02)	.95	7.40***
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.85	(1.23) <sup>3,4</sup>	3.20	(.91) <sup>4</sup>	.60	2.53	(1.09)	.67	2.03	(.77)	.53	9.10***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.89	(.28) <sup>3,4</sup>	.77	(.21) <sup>4</sup>	.48	.61	(.27)	.66	.45	(.18)	.70	9.99***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.20	(.03)	.22	(.04)	.57	.21	(.04)	.25	.19	(.04)	.50	1.82
Αρ.σακκαδικών	3.32	(1.40) <sup>3,4</sup>	2.50	(1.01)	.67	2.00	(1.23)	.44	1.55	(.90)	.42	6.78***
Διαρκ.σακκαδικών	.12	(.06) <sup>3,4</sup>	.09	(.04)	.59	.07	(.04)	.50	.05	(.03)	.57	7.32***
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.06	(1.94) <sup>4</sup>	3.85	(1.50)	.12	2.74	(1.08)	.85	2.47	(1.16)	.24	4.45**
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.99	(.44) <sup>4</sup>	.96	(.40) <sup>4</sup>	.07	.65	(.22)	.96	.57	(.29)	.31	5.50**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.05)	.21	(.04)	.22	.24	(.06)	.59	.21	(.05)	.54	1.59
Αρ.σακκαδικών	3.47	(2.07) <sup>4</sup>	3.36	(1.59)	.05	2.11	(1.11)	.91	1.87	(1.14)	.21	4.39**
Διαρκ.σακκαδικών	.13	(.10)	.12	(.06)	.12	.10	(.08)	.28	.06	(.04)	.63	2.62

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 26

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας- ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	MO	(TA)	MO	(TA)		MO	(TA)		MO	(TA)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.45	(.79) <sup>3,4</sup>	2.78	(.72)	.89	2.44	(.73)	.47	2.10	(.89)	.42	7.93 ***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.84	(.18) <sup>3,4</sup>	.71	(.20) <sup>4</sup>	.68	.61	(.23)	.46	.46	(.18)	.73	9.95***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.21	(.04)	.22	(.03)	.28	.25	(.09) <sup>4</sup>	.45	.19	(.03)	.89	2.83*
Αρ.σακκαδικών	2.75	(1.01) <sup>4</sup>	2.56	(.69)	.22	1.94	(.79)	.84	1.60	(.92)	.40	4.74**
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.03) <sup>3,4</sup>	.09	(.03)	.67	.07	(.04)	.57	.06	(.04)	.25	6.26***
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.55	(.99) <sup>4</sup>	3.26	(.85)	.31	2.83	(1.25)	.40	2.41	(1.41)	.32	2.85*
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.90	(.24) <sup>4</sup>	.78	(.22)	.52	.87	(.63)	.19	.52	(.27)	.72	3.08*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.20	(.03)	.20	(.02)	.00	.21	(.03)	.39	.19	(.03)	.67	.80
Αρ.σακκαδικών	3.09	(1.04)	2.75	(.94)	.34	2.24	(1.33)	.44	1.91	(1.49)	.23	2.76*
Διαρκ.σακκαδικών	.12	(.04) <sup>4</sup>	.10	(.04) <sup>4</sup>	.50	.08	(.04)	.50	.06	(.04)	.50	6.16***
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.49	(1.36)	3.35	(1.42)	.10	2.73	(1.05)	.50	2.46	(1.12)	.25	2.36
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.86	(.37)	.81	(.44)	.12	.67	(.22)	.40	.58	(.23)	.40	2.34
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.21	(.04)	.23	(.09)	.29	.23	(.07)	.00	.22	(.06)	.15	.37
Αρ.σακκαδικών	2.94	(1.44)	2.81	(1.31)	.09	2.14	(1.19)	.54	2.11	(1.73)	.02	1.40
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.05) <sup>4</sup>	.10	(.06)	.18	.07	(.04)	.59	.06	(.04)	.25	4.07*

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 27

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας—πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.83	(.82) <sup>4</sup>	3.72	(1.23)	1.06	4.09	(1.71)	.25	3.31	(1.69)	.46	3.16 *
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.89	(.44)	1.64	(.49)	.54	1.59	(.52)	.09	1.42	(.73)	.27	1.84
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.37	(.17)	.39	(.20)	.11	.35	(.23)	.19	.32	(.23)	.13	.34
Αρ.σακκαδικών	4.25	(.83) <sup>4</sup>	3.13	(1.15)	1.12	3.53	(1.68)	.28	2.68	(1.57)	.52	3.61*
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.06)	.09	(.06)	.17	.09	(.05)	.00	.09	(.07)	.00	.08
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.77	(1.23) <sup>4</sup>	4.16	(1.98)	.98	3.58	(2.34)	.27	2.66	(2.00)	.42	4.95**
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.85	(.40) <sup>4</sup>	1.42	(.63)	.81	1.22	(.70)	.30	.90	(.87)	.41	4.98**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.29	(.10)	.24	(.13)	.43	.27	(.26)	.15	.21	(.19)	.26	.41
Αρ.σακκαδικών	5.17	(1.06) <sup>4</sup>	3.68	(1.83)	1.00	3.34	(2.30)	.16	2.23	(2.20)	.49	5.16**
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.05) <sup>4</sup>	.09	(.07)	.33	.08	(.07)	.14	.05	(.04)	.53	2.74*
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.33	(1.66)	5.82	(2.17)	.25	5.81	(1.77)	.01	3.64	(3.60)	.76	2.67*
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.62	(.50) <sup>4</sup>	1.63	(.50) <sup>4</sup>	.02	1.66	(.50) <sup>4</sup>	.04	.96	(.90)	.95	4.30**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.27	(.13) <sup>4</sup>	.21	(.07)	.57	.20	(.08)	.13	.13	(.12)	.68	4.19*
Αρ.σακκαδικών	4.95	(1.60)	5.28	(2.07)	.18	5.38	(1.70)	.05	3.37	(3.30)	.77	2.44
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.06)	.09	(.04)	.39	.10	(.03)	.28	.07	(.06)	.63	2.29

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 28

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας—πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες										Τιμές F	
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'			d <sup>3-4</sup>
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.42	(.90)	4.61	(1.00)	.20	4.40	(1.26)	.18	3.46	(1.48)	.68	2.88 *
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.68	(.21)	1.83	(.26)	.63	1.78	(.25)	.20	1.58	(.47)	.53	1.84
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.36	(.14)	.40	(.15)	.02	.44	(.28)	.18	.46	(.34)	.06	.51
Αρ.σακκαδικών	3.99	(1.01)	4.02	(1.06)	.02	3.82	(1.27)	.17	3.02	(1.38)	.60	2.33
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.04)	.09	(.04)	.25	.07	(.03)	.57	.09	(.05)	.49	1.27
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.46	(.92)	5.50	(1.12)	.03	5.58	(1.03)	.07	5.23	(1.04)	.34	.32
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.71	(.22)	1.74	(.13)	.17	1.76	(.21)	.11	1.86	(.10)	.61	1.99
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.25	(.04)	.27	(.08)	.32	.25	(.08)	.25	.32	(.25)	.38	.97
Αρ.σακκαδικών	5.06	(.91)	4.91	(1.10)	.15	5.18	(1.01)	.26	4.77	(1.14)	.38	.43
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.04)	.10	(.04)	.25	.11	(.03)	.28	.09	(.04)	.57	.61
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.89	(1.11)	6.01	(1.34)	.09	5.91	(.86)	.08	5.46	(1.76)	.32	.51
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.89	(.39)	1.78	(.28)	.32	1.78	(.21)	.00	1.71	(.38)	.23	.78
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.27	(.08)	.23	(.05)	.60	.25	(.07)	.33	.35	(.32)	.43	1.30
Αρ.σακκαδικών	5.33	(.93)	5.71	(1.45)	.31	5.55	(.79)	.14	5.33	(1.65)	.17	.33
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.03)	.11	(.03)	.33	.10	(.02)	.39	.11	(.06)	.22	.65

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 29

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	MO	(TA)	MO	(TA)		MO	(TA)		MO	(TA)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.59	(.86) <sup>2,4</sup>	3.37	(1.26)	1.13	3.98	(1.40)	.46	2.84	(1.30)	.84	5.75 **
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.97	(.40)	1.68	(.50)	.64	1.69	(.50)	.02	1.55	(.67)	.24	1.66
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.43	(.14)	.56	(.46)	.38	.41	(.23)	.41	.47	(.34)	.21	.60
Αρ.σακκαδικών	3.88	(.85) <sup>2,4</sup>	2.71	(1.22)	1.11	3.52	(1.44)	.61	2.20	(1.03)	1.05	6.52***
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.05)	.07	(.04)	.22	.08	(.05)	.22	.07	(.05)	.20	.27
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.42	(.70) <sup>4</sup>	4.16	(1.97)	.86	3.79	(2.30)	.17	2.21	(2.51)	.65	6.55***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.93	(.35) <sup>4</sup>	1.51	(.65)	.80	1.36	(.76)	.21	.83	(.82)	.67	6.24***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.33	(.15)	.28	(.17)	.31	.24	(.17)	.24	.18	(.16)	.36	1.68
Αρ.σακκαδικών <sup>4,75</sup>	4.75	(.67) <sup>4</sup>	3.91	(1.86) <sup>4</sup>	.60	3.26	(2.10)	.33	1.89	(1.87)	.69	6.65***
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.04) <sup>4</sup>	.10	(.07) <sup>4</sup>	.00	.05	(.03)	.93	.03	(.03)	.67	7.21***
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.77	(1.67) <sup>4</sup>	5.16	(1.81)	.35	5.86	(1.45) <sup>4</sup>	.43	3.37	(3.35)	.96	4.09*
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.69	(.49) <sup>4</sup>	1.59	(.48)	.21	1.72	(.35) <sup>4</sup>	.31	1.01	(.98)	.96	4.37**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.23	(.09) <sup>4</sup>	.28	(.13) <sup>4</sup>	.45	.26	(.09) <sup>4</sup>	.18	.12	(.11)	1.39	6.23***
Αρ.σακκαδικών	5.33	(1.56) <sup>4</sup>	4.71	(1.66)	.38	5.48	(1.30) <sup>4</sup>	.52	3.01	(2.99)	1.07	4.81**
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.04) <sup>4</sup>	.09	(.03)	.57	.10	(.05) <sup>4</sup>	.24	.05	(.04)	1.10	6.67***

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 30

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας—δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες										Τιμές F	
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'			d <sup>3-4</sup>
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.52	(.69) <sup>4</sup>	4.67	(1.06) <sup>4</sup>	.17	4.51	(1.13) <sup>4</sup>	.15	3.47	(1.14)	.92	4.42 **
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.83	(.14)	1.92	(.47)	.26	1.80	(.20)	.33	1.66	(.48)	.38	1.29
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.39	(.12)	.41	(.18)	.13	.39	(.15)	.12	.42	(.20)	.17	.10
Αρ.σακκαδικών	3.91	(.80) <sup>4</sup>	3.97	(.94) <sup>4</sup>	.06	3.85	(1.24) <sup>4</sup>	.11	2.84	(1.03)	.89	4.17*
Διαρκ.σακκαδικών	.07	(.03)	.10	(.05)	.73	.08	(.05)	.40	.08	(.06)	.00	.52
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.41	(.48)	4.84	(.83)	.84	4.96	(1.49)	.09	4.78	(1.23)	.13	1.05
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.84	(.14)	1.79	(.13)	.37	1.78	(.20)	.05	1.84	(.14)	.35	.72
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.28	(.06)	.33	(.10)	.61	.26	(.07)	.81	.37	(.22)	.67	2.07
Αρ.σακκαδικών	4.91	(.51)	4.19	(.88)	1.00	4.90	(.84)	.83	4.20	(1.21)	.67	3.16*
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.02)	.10	(.05)	.26	.10	(.03)	.00	.07	(.03)	1.00	2.46
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.67	(1.25)	5.19	(1.23)	.39	6.03	(.70)	.84	5.65	(1.35)	.35	1.32
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.92	(.36)	1.79	(.33)	.38	1.86	(.08)	.29	1.78	(.24)	.45	.91
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.30	(.11)	.31	(.09)	.09	.28	(.15)	.24	.32	(.23)	.21	.16
Αρ.σακκαδικών	5.19	(1.20)	4.55	(1.30)	.51	5.61	(.81)	.98	4.98	(1.49)	.53	1.92
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.03)	.08	(.04)	.28	.10	(.03)	.57	.09	(.04)	.28	.98

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .



Πίνακας 31

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας–ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.83	(1.74) <sup>4</sup>	2.81	(1.17)	.69	2.67	(1.36)	.11	2.14	(1.09)	.43	3.80 *
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.97	(.45) <sup>4</sup>	.76	(.35)	.52	.67	(.31)	.27	.53	(.33)	.44	3.56*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.06)	.19	(.07)	.46	.23	(.09)	.50	.18	(.06)	.65	1.21
Αρ.σακκαδικών	3.37	(1.81) <sup>4</sup>	2.33	(1.18)	.68	2.14	(1.45)	.14	1.66	(1.42)	.33	3.80*
Διαρκ.σακκαδικών	.13	(.08) <sup>4</sup>	.09	(.05)	.60	.09	(.06)	.00	.06	(.05)	.54	2.72*
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.70	(1.82) <sup>3,4</sup>	3.20	(1.92) <sup>4</sup>	.80	2.66	(1.72) <sup>4</sup>	.30	.84	(.80)	1.36	13.68***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.20	(.55) <sup>3,4</sup>	.79	(.47) <sup>4</sup>	.80	.68	(.05) <sup>4</sup>	.33	.19	(.17)	3.91	12.58***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.23	(.06) <sup>4</sup>	.18	(.08)	.71	.17	(.11)	.10	.11	(.10)	.57	3.78*
Αρ.σακκαδικών	4.21	(1.72) <sup>2,3,4</sup>	2.63	(1.88) <sup>4</sup>	.88	2.40	(1.76) <sup>4</sup>	.13	.31	(.30)	1.65	15.70***
Διαρκ.σακκαδικών	.15	(.07) <sup>3,4</sup>	.10	(.07) <sup>4</sup>	.71	.07	(.06)	.46	.02	(.01)	1.16	14.07***
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.26	(1.81)	4.32	(2.21)	.02	3.91	(1.99)	.19	2.36	(2.72)	.65	2.61
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.08	(.44) <sup>4</sup>	1.06	(.53) <sup>4</sup>	.04	1.00	(.47)	.12	.54	(.52)	.92	3.63*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.19	(.06) <sup>4</sup>	.20	(.06) <sup>4</sup>	.17	.23	(.10) <sup>4</sup>	.36	.10	(.09)	1.37	6.22***
Αρ.σακκαδικών	3.96	(1.74)	3.72	(2.15)	.12	4.00	(3.02)	.11	2.12	(2.48)	.68	2.10
Διαρκ.σακκαδικών	.14	(.06) <sup>4</sup>	.10	(.06)	.67	.14	(.10) <sup>4</sup>	.49	.06	(.05)	1.01	3.64*

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 32

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας–ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	MO	(TA)	MO	(TA)		MO	(TA)		MO	(TA)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.07	(1.08)	3.40	(1.29)	.56	2.81	(1.43)	.43	2.74	(2.28)	.03	2.28
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.08	(.32) <sup>4</sup>	.87	(.36)	.62	.68	(.37)	.52	.66	(.54)	.04	3.49*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.06)	.21	(.07)	.15	.21	(.07)	.00	.20	(.12)	.10	.07
Αρ.σακκαδικών	3.62	(1.06)	2.75	(1.12)	.80	2.46	(1.57)	.21	2.30	(2.11)	.08	2.26
Διαρκ.σακκαδικών	.14	(.06)	.11	(.04)	.59	.09	(.06)	.39	.09	(.09)	.00	1.94
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.84	(.93)	3.86	(1.00)	.02	3.21	(1.22)	.58	2.90	(1.47)	.23	2.47
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.98	(.25) <sup>3</sup>	1.00	(.26) <sup>3</sup>	.07	.69	(.22)	1.29	.76	(.41)	.20	4.34**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.03)	.21	(.04)	.28	.19	(.05)	.44	.21	(.05)	.40	.83
Αρ.σακκαδικών	3.23	(.93)	3.29	(1.12)	.05	2.63	(1.34)	.53	2.43	(1.78)	.13	1.57
Διαρκ.σακκαδικών	.13	(.04)	.12	(.05)	.22	.09	(.05)	.60	.08	(.07)	.16	2.19
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.62	(1.73)	3.73	(1.06)	.62	3.04	(1.74)	.48	3.19	(2.05)	.07	2.71*
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.20	(.41)	.95	(.38)	.63	.73	(.38)	.58	.72	(.49)	.02	4.14**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.25	(.08)	.19	(.04)	.95	.22	(.07)	.53	.22	(.10)	.00	1.64
Αρ.σακκαδικών	4.23	(1.80)	3.10	(1.15)	.75	2.63	(1.77)	.31	2.95	(2.11)	.16	2.39
Διαρκ.σακκαδικών	.15	(.07)	.11	(.04)	.70	.09	(.07)	.35	.10	(.08)	.13	2.56

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 33

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας -Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	MO	(TA)	MO	(TA)		MO	(TA)		MO	(TA)		
<i>Αναγνωστική ικανότητα</i>												
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1	5.24	(.72)	5.12	(.68)	.17	4.74	(1.18)	.40	4.88	(.87)	.14	.97
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ2	4.81	(.71)	4.66	(.59)	.34	4.35	(1.14)	.36	4.35	(.68)	.00	1.17
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1-2	2.66	(.43) <sup>3,4</sup>	2.69	(.45) <sup>3,4</sup>	.06	2.02	(.84)	.99	2.03	(.48)	.01	6.64***
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1	1.78	(.12)	1.81	(.04)	.34	1.66	(.28)	.75	1.80	(.06)	.69	2.86*
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ2	1.83	(.08)	1.82	(.06)	.14	1.68	(.28)	.69	1.82	(.06)	.69	3.26*
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1-2	.57	(.30)	.62	(.14)	.21	.48	(.18)	.87	.45	(.13)	.19	2.13
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1	.33	(.05)	.36	(.06)	.54	.33	(.09)	.59	.33	(.07)	.00	1.45
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ2	.38	(.10)	.39	(.08)	.11	.33	(.04) <sup>4</sup>	.95	.41	(.08)	1.26	2.71*
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1-2	.21	(.02)	.20	(.01)	.63	.21	(.05)	.28	.20	(.02)	.26	.27
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1	4.72	(.73)	4.39	(.69)	.47	4.44	(.86)	.06	4.15	(.88)	.33	1.32
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ2	4.16	(.69)	3.78	(.84)	.49	3.92	(.83)	.17	3.44	(.87)	.56	2.05
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	2.18	(.42) <sup>4</sup>	2.15	(.45) <sup>4</sup>	.06	1.77	(.61)	.71	1.52	(.47)	.46	6.29***
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1	.11	(.04)	.11	(.02)	.00	.11	(.03)	.00	.11	(.03)	.00	.11
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ2	.09	(.04)	.11	(.05)	.44	.10	(.03)	.24	.11	(.03)	.33	.21
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	.08	(.02) <sup>3,4</sup>	.08	(.02) <sup>4</sup>	.00	.06	(.02)	1.00	.05	(.01)	.63	6.89***

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 34

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας -Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	MO	(TA)	MO	(TA)		MO	(TA)		MO	(TA)		
<i>Αναγνωστική ικανότητα</i>												
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1	5.14	(.83)	4.98	(.99)	.18	4.90	(1.24)	.07	5.78	(2.06)	.52	1.29
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ2	5.05	(.79)	4.89	(1.03)	.17	4.79	(1.51)	.07	5.45	(2.02)	.37	.63
Αρ. κιν. Προσήλ./Λ1-2	4.14	(.87)	4.24	(1.13)	.09	3.66	(1.45)	.45	3.63	(1.28)	.02	1.05
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1	1.66	(.20) <sup>4</sup>	1.74	(.20)	.40	1.64	(.28) <sup>4</sup>	.41	2.01	(.47)	.96	4.60**
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ2	1.79	(.14)	1.79	(.19)	.00	1.54	(.46) <sup>4</sup>	.71	1.83	(.08)	.88	3.86*
Διάρ.κιν.Προσήλ./Λ1-2	1.06	(.26)	1.07	(.27)	.03	.93	(.32)	.47	.91	(.33)	.06	1.26
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1	.26	(.03) <sup>4</sup>	.32	(.11)	.74	.32	(.11)	.00	.42	(.23)	.55	3.51*
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ2	.35	(.09)	.34	(.09)	.11	.33	(.11)	.09	.42	(.25)	.47	1.20
Αρχική κιν.Προσήλ./Λ1-2	.21	(.03)	.19	(.03)	.67	.21	(.07)	.37	.22	(.06)	.15	1.06
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1	4.74	(.73)	4.66	(.93)	.09	4.86	(1.07)	.13	5.80	(2.56)	.56	1.82
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ2	4.56	(.75)	5.04	(2.13)	.30	4.75	(1.46)	.16	4.86	(2.18)	.05	.20
Αρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	3.80	(.86)	3.91	(1.17)	.11	3.51	(1.42)	.31	3.16	(1.49)	.24	1.06
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1	.11	(.04)	.10	(.03)	.28	.11	(.02)	.39	.10	(.04)	.32	.85
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ2	.09	(.02)	.10	(.03)	.39	.09	(.04)	.28	.11	(.04)	.50	1.70
Διάρ. σακκαδικών κιν./Λ1-2	.13	(.03)	.13	(.04)	.00	.11	(.06)	.39	.11	(.04)	.00	1.13

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 35

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.71	(.68)	4.13	(.82)	.77	4.18	(1.30)	.04	4.03	(.80)	.14	1.62
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.77	(.12)	1.77	(.10)	.00	1.62	(.38)	.54	1.79	(.08)	.62	2.27
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.36	(.11)	.43	(.11)	.64	.38	(.11)	.45	.46	(.11)	.73	2.67
Αρ.σακκαδικών	4.29	(.80)	3.69	(.68)	.81	3.92	(1.02)	.27	3.55	(.64)	.43	2.43
Διαρκ.σακκαδικών	.12	(.05)	.12	(.04)	.00	.11	(.04)	.25	.13	(.06)	.39	.65
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.61	(.76)	5.37	(.80)	.31	4.95	(1.16)	.42	4.88	(1.07)	.06	1.94
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.79	(.17)	1.81	(.07)	.15	1.67	(.27)	.71	1.79	(.07)	.61	2.40
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.26	(.05)	.32	(.08)	.90	.31	(.09)	.12	.31	(.09)	.00	1.88
Αρ.σακκαδικών	5.17	(.89)	4.67	(.78)	.60	4.72	(.87)	.06	4.53	(.98)	.21	1.44
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.05)	.11	(.03)	.00	.11	(.03)	.00	.12	(.04)	.28	.07
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	6.20	(1.08)	6.49	(.74)	.31	5.92	(1.15)	.59	6.33	(.96)	.39	.89
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.75	(.17)	1.85	(.04) <sup>3</sup>	.81	1.70	(.19)	1.09	1.81	(.07)	.77	3.33*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.21	(.03)	.25	(.05)	.97	.24	(.06)	.18	.22	(.04)	.39	1.89
Αρ.σακκαδικών	5.63	(.97)	5.55	(1.13)	.07	5.62	(.95)	.06	5.61	(1.05)	.01	.02
Διαρκ.σακκαδικών	.12	(.04)	.11	(.02)	.32	.12	(.03)	.39	.12	(.03)	.00	.24

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 36

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'			Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'				
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>3-4</sup>	
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.65	(.83)	4.30	(.74)	.45	3.90	(1.40)	.36	4.27	(.90)	.31	1.43
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.77	(.15)	1.79	(.09)	.16	1.62	(.36)	.65	1.82	(.10)	.76	2.57
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.33	(.09)	.40	(.08)	.82	.40	(.16)	.00	.44	(.18)	.23	1.89
Αρ.σακκαδικών	4.07	(.89)	3.62	(.75)	.55	3.59	(1.09)	.03	3.40	(1.01)	.18	1.39
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.05)	.10	(.03)	.24	.09	(.04)	.28	.10	(.04)	.25	.11
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.14	(1.10)	5.47	(.74)	.35	4.98	(1.40)	.44	5.03	(1.22)	.03	.60
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.74	(.18)	1.79	(.73)	.09	1.70	(.24)	.17	1.79	(.10)	.49	.97
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.25	(.04)	.26	(.05)	.22	.30	(.11)	.47	.26	(.06)	.45	1.47
Αρ.σακκαδικών	4.59	(.95)	4.59	(.88)	.00	4.58	(1.02)	.01	4.32	(1.13)	.24	.27
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.04)	.10	(.03)	.00	.11	(.02)	.39	.10	(.03)	.39	.01
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.99	(.82)	6.25	(.93)	.30	5.83	(.95)	.45	6.13	(1.16)	.28	.52
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.75	(.17)	1.84	(.06) <sup>3</sup>	.71	1.70	(.17)	1.10	1.84	(.06)	1.10	3.84*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.23	(.04)	.24	(.04)	.25	.26	(.10)	.26	.26	(.11)	.00	.70
Αρ.σακκαδικών	5.20	(1.41)	5.54	(1.01)	.28	5.50	(.58)	.04	4.84	(1.17)	.71	1.34
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.03)	.10	(.03)	.33	.12	(.03)	.67	.10	(.03)	.67	.71

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 37

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'			Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'				
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>3-4</sup>	
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.33	(.78)	3.85	(.64)	.67	3.76	(1.23)	.09	3.50	(.63)	.27	2.49
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.83	(.07)	1.78	(.09)	.62	1.60	(.44)	.57	1.82	(.08)	.70	3.12*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.48	(.16)	.52	(.13)	.27	.42	(.09) <sup>4</sup>	.89	.59	(.16)	1.31	3.72*
Αρ.σακκαδικών	3.58	(1.07)	3.16	(.67)	.47	3.41	(.86)	.32	2.82	(.65)	.77	2.32
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.05)	.13	(.06)	.54	.11	(.05)	.36	.11	(.05)	.00	.78
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.83	(1.18)	4.79	(.60)	.04	4.62	(1.19)	.18	4.67	(.84)	.04	.15
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.83	(.09)	1.84	(.05)	.14	1.67	(.34)	.70	1.82	(.06)	.61	2.98*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.31	(.09)	.36	(.08)	.70	.32	(.10)	.77	.36	(.08)	.44	1.17
Αρ.σακκαδικών	4.56	(.83)	4.14	(.70)	.55	4.31	(.87)	.22	3.77	(.90)	.61	2.42
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.04)	.11	(.04)	.25	.11	(.03)	.00	.11	(.04)	.00	.22
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	6.02	(.58)	5.68	(.71)	.52	5.44	(1.17)	.25	5.49	(.81)	.04	1.41
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.88	(.06)	1.85	(.06) <sup>3</sup>	.50	1.72	(.24)	.74	1.82	(.09)	.55	4.30**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.27	(.06)	.28	(.07)	.15	.30	(.09)	.39	.28	(.06)	.17	.56
Αρ.σακκαδικών	5.44	(.77)	4.93	(.80)	.65	5.18	(.73)	.33	4.70	(1.10)	.51	2.07
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.04)	.11	(.04)	.00	.11	(.03)	.00	.10	(.03)	.33	.21

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 38

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.30	(.81)	3.97	(.61)	.46	3.68	(1.19)	.31	3.67	(.66)	.01	1.85
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.84	(.09) <sup>3</sup>	1.83	(.06) <sup>3</sup>	.13	1.61	(.39) <sup>4</sup>	.79	1.82	(.09)	.74	4.04*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.45	(.17)	.47	(.11)	.14	.43	(.19)	.26	.55	(.17)	.67	1.46
Αρ.σακκαδικών	3.66	(.82) <sup>4</sup>	3.08	(.87)	.69	3.40	(.93)	.36	2.77	(.70)	.77	3.24*
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.05)	.11	(.04)	.44	.10	(.04)	.25	.09	(.04)	.25	.79
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.11	(.78)	5.07	(.68)	.05	4.57	(1.24)	.50	4.78	(.94)	.19	1.12
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.84	(.09)	1.81	(.09)	.33	1.70	(.28)	.53	1.83	(.05)	.65	2.89*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.32	(.09)	.31	(.07)	.12	.36	(.13)	.36	.35	(.13)	.27	.71
Αρ.σακκαδικών	4.35	(.95)	3.94	(1.68)	.30	3.89	(1.34)	.03	3.68	(1.13)	.17	.69
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.05)	.12	(.04)	.66	.09	(.04)	.75	.10	(.03)	.28	1.91
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.55	(.83)	5.98	(.64)	.58	5.45	(1.11)	.58	5.35	(.87)	.10	1.53
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.80	(.14)	1.87	(.06) <sup>3</sup>	.65	1.73	(.19)	.99	1.82	(.08)	.62	2.82*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.30	(.06)	.26	(.04)	.78	.28	(.09)	.29	.29	(.07)	.12	1.14
Αρ.σακκαδικών	4.39	(1.45)	4.57	(1.55)	.12	4.52	(1.52)	.03	3.55	(1.90)	.56	1.31
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.05)	.11	(.04)	.22	.10	(.04)	.25	.08	(.04)	.50	1.07

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .



Πίνακας 39

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες										Τιμές F	
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'					
	MO	(TA)	MO	(TA)	d <sup>1-2</sup>	MO	(TA)	d <sup>2-3</sup>	MO	(TA)		d <sup>3-4</sup>
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	2.64	(.59)	2.52	(.27)	.26	2.10	(.97)	.59	2.06	(.72)	.04	2.78 *
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.61	(.17) <sup>4</sup>	.57	(.12)	.27	.48	(.22)	.51	.44	(.17)	.20	3.25*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.20	(.03)	.19	(.01)	.45	.20	(.04)	.34	.19	(.02)	.32	1.42
Αρ.σακκαδικών	2.16	(.65)	1.98	(.30)	.36	1.95	(.91)	.04	1.50	(.71)	.55	2.56
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.03) <sup>4</sup>	.07	(.01)	.45	.07	(.03)	.00	.06	(.02)	.39	3.39*
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	2.74	(.54) <sup>3,4</sup>	2.76	(.52) <sup>3,4</sup>	.03	2.04	(.83)	1.04	2.09	(.45)	.07	6.49***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.62	(.17) <sup>4</sup>	.64	(.17) <sup>3,4</sup>	.12	.47	(.18)	.97	.45	(.12)	.13	6.18***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.20	(.03)	.21	(.02)	.39	.20	(.05)	.26	.21	(.03)	.24	.08
Αρ.σακκαδικών	2.24	(.59) <sup>4</sup>	2.20	(.49) <sup>4</sup>	.07	1.91	(.49)	.59	1.59	(.45)	.68	5.34**
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.03) <sup>4</sup>	.08	(.02) <sup>4</sup>	.00	.06	(.03)	.78	.06	(.01)	.00	4.41**
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	2.84	(.60)	2.81	(.89)	.03	2.15	(.86)	.75	2.24	(.53)	.13	3.72*
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.69	(.19)	.66	(.25)	.14	.51	(.20)	.66	.50	(.19)	.05	3.12*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.04)	.21	(.02)	.32	.20	(.05)	.26	.20	(.04)	.00	.31
Αρ.σακκαδικών	2.33	(.61)	2.23	(.88)	.13	1.98	(.79)	.30	1.68	(.44)	.47	2.56
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.03)	.07	(.03)	.33	.07	(.03)	.00	.05	(.01)	.89	2.70

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 40

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Ορθές απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	2.52	(.88) <sup>3</sup>	2.61	(.43) <sup>3</sup>	.13	1.86	(.72)	1.26	2.00	(.53)	.22	4.71**
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.66	(.13) <sup>3,4</sup>	.60	(.15) <sup>4</sup>	.43	.46	(.16)	.90	.44	(.14)	.13	8.09***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.21	(.02)	.20	(.02)	.50	.22	(.06)	.45	.19	(.03)	.63	1.51
Αρ.σακκαδικών	2.19	(.45) <sup>4</sup>	2.06	(.45)	.29	1.65	(.90)	.58	1.50	(.58)	.20	4.20**
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.02) <sup>3,4</sup>	.08	(.02) <sup>3,4</sup>	.00	.05	(.03)	1.17	.05	(.02)	.00	7.23***
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	2.68	(.48)	2.78	(.56) <sup>3</sup>	.19	2.05	(.96)	.93	2.13	(.57)	.10	4.68**
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.64	(.12) <sup>4</sup>	.64	(.15) <sup>4</sup>	.00	.50	(.21)	.77	.47	(.15)	.16	4.80**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.20	(.02)	.20	(.03)	.00	.19	(.04)	.28	.20	(.02)	.32	.38
Αρ.σακκαδικών	2.12	(.48)	2.31	(.65) <sup>4</sup>	.33	1.78	(.88)	.69	1.57	(.56)	.28	3.82*
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.02) <sup>3,4</sup>	.07	(.01) <sup>4</sup>	.63	.06	(.03)	.45	.05	(.02)	.39	5.57**
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	2.57	(.60)	2.78	(.86) <sup>3,4</sup>	.28	1.94	(1.02)	.89	1.82	(.58)	.14	5.30**
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.61	(.15)	.63	(.22) <sup>4</sup>	.11	.49	(.25)	.59	.42	(.18)	.32	3.68*
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.21	(.03)	.21	(.02)	.00	.20	(.08)	.17	.21	(.05)	.15	.17
Αρ.σακκαδικών	2.05	(.52)	2.26	(.93) <sup>4</sup>	.28	1.84	(1.30)	.37	1.20	(.60)	.63	3.94**
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.03) <sup>3,4</sup>	.08	(.03) <sup>3,4</sup>	.00	.05	(.03)	1.00	.04	(.02)	.39	9.17***

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 41

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-πρώτη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'			Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>		
	MO	(TA)	MO	(TA)	d <sup>1-2</sup>	MO	(TA)	d <sup>2-3</sup>	MO		(TA)	
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.53	(.87) <sup>4</sup>	3.89	(1.34) <sup>4</sup>	.57	3.60	(2.05)	.17	1.96	(1.90)	.83	6.22***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.65	(.22) <sup>4</sup>	1.67	(.38) <sup>4</sup>	.06	1.27	(.61)	.79	.89	(.89)	.50	6.01***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.36	(.16)	.47	(.39) <sup>4</sup>	.40	.33	(.22)	.44	.20	(.23)	.58	2.73*
Αρ.σακκαδικών	4.44	(1.38) <sup>4</sup>	3.55	(1.51) <sup>4</sup>	.62	3.49	(1.97)	.03	1.80	(1.79)	.90	5.92***
Διαρκ.σακκαδικών	.14	(.07) <sup>4</sup>	.10	(.08) <sup>4</sup>	.53	.12	(.09) <sup>4</sup>	.23	.03	(.04)	1.29	6.39***
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.50	(1.01)	4.41	(2.24)	.63	4.61	(2.30)	.08	4.83	(2.01)	.10	.85
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.65	(.22)	1.48	(.72)	.32	1.51	(.65)	.04	1.64	(.52)	.22	.36
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.25	(.05)	.28	(.18)	.23	.31	(.23)	.15	.28	(.26)	.12	.24
Αρ.σακκαδικών	5.15	(1.03)	4.02	(2.19)	.66	4.25	(2.10)	.11	4.12	(1.86)	.06	1.64
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.04)	.09	(.06)	.39	.10	(.06)	.17	.07	(.03)	.63	1.38
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	6.19	(1.19)	5.71	(2.73)	.23	5.59	(1.93)	.05	6.56	(1.29)	.59	.61
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.70	(.27)	1.52	(.67)	.35	1.55	(.50)	.05	1.86	(.80)	.46	1.25
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.20	(.04)	.23	(.14)	.29	.22	(.09)	.08	.20	(.04)	.29	.35
Αρ.σακκαδικών	6.18	(2.15)	6.22	(4.19)	.01	5.25	(1.77)	.30	8.56	(5.22)	.85	1.77
Διαρκ.σακκαδικών	.12	(.04)	.09	(.04)	.75	.12	(.05)	.66	.09	(02)	.79	1.39

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 42

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-πρώτη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	MO	(TA)	MO	(TA)		MO	(TA)		MO	(TA)		
<b>2-3 συλλαβές</b>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.52	(.68) <sup>2,3,4</sup>	2.30	(.79)	1.66	2.17	(1.10)	.14	1.37	(1.20)	.69	12.58***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.28	(.19) <sup>3,4</sup>	1.01	(.32) <sup>4</sup>	1.03	.86	(.36)	.44	.54	(.40)	.84	12.9***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.21	(.06)	.20	(.09)	.13	.21	(.19)	.06	.16	(.15)	.29	.53
Αρ.σακκαδικών	3.15	(.73) <sup>2,4</sup>	2.08	(.91)	1.30	2.55	(1.40)	.40	1.33	(1.13)	.96	7.72***
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.04) <sup>4</sup>	.05	(.03)	.85	.05	(.03)	.00	.03	(.03)	.67	5.11**
<b>4-5 συλλαβές</b>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.01	(.87)	5.00	(1.25)	.01	4.76	(1.53)	.17	6.21	(6.00)	.33	.48
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.68	(.21)	1.73	(.21)	.24	1.67	(.35)	.03	1.57	(.66)	.22	.40
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.25	(.06)	.27	(.08)	.28	.36	(.22)	.54	.25	(.21)	.51	1.60
Αρ.σακκαδικών	4.45	(.69)	4.89	(1.64)	.35	4.41	(1.28)	.32	5.03	(5.00)	.17	.15
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.04)	.09	(.06)	.00	.10	(.04) <sup>4</sup>	.20	.05	(.04)	.78	4.35**
<b>6+ συλλαβές</b>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.94	(2.13)	5.50	(2.56)	.24	4.82	(2.81)	.25	4.94	(3.34)	.03	.19
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.46	(.60)	1.57	(.67)	.17	1.37	(.76)	.28	1.37	(.86)	.00	.23
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.21	(.09)	.19	(.11)	.20	.22	(.15)	.23	.19	(.15)	.20	.18
Αρ.σακκαδικών	4.62	(1.90)	4.70	(2.39)	.03	4.59	(2.54)	.04	5.63	(5.57)	.24	.31
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.06)	.09	(.06)	.17	.08	(.04)	.20	.08	(.06)	.00	.50

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 43

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-δεύτερη λέξη-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.71	(1.05) <sup>4</sup>	3.83	(1.41) <sup>4</sup>	.71	3.24	(2.31)	.31	1.90	(1.89)	.63	6.93***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.81	(.15) <sup>4</sup>	1.78	(.29) <sup>4</sup>	.13	1.34	(.80)	.73	.99	(.96)	.40	5.53**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.44	(.24)	.51	(.19)	.32	.38	(.48)	.16	.28	(.34)	.54	1.26
Αρ.σακκαδικών	4.20	(1.04) <sup>4</sup>	3.15	(1.45)	.83	3.90	(3.35)	.29	1.50	(1.49)	.93	3.54*
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.05)	.09	(.07)	.00	.08	(.06)	.15	.07	(.06)	.17	.25
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.35	(.92)	4.27	(2.32)	.61	4.32	(2.32)	.02	4.38	(1.99)	.02	1.01
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.80	(.17)	1.53	(.73)	.51	1.49	(.68)	.05	1.68	(.54)	.31	.91
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.31	(.10)	.26	(.19)	.33	.32	(.22)	.29	.36	(.35)	.14	.48
Αρ.σακκαδικών	4.80	(1.10)	3.74	(2.13)	.63	3.89	(2.05)	.07	3.89	(1.99)	.00	1.01
Διαρκ.σακκαδικών	.91	(.03)	.69	(.04)	.08	.78	(.05)	.03	.75	(.05)	.02	.75
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.68	(.84)	6.16	(1.42)	.41	5.32	(2.19)	.46	6.72	(1.60)	.73	1.67
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.75	(.28)	1.75	(.25)	.00	1.53	(.52)	.54	1.88	(.05)	.95	2.20
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.24	(.06)	.24	(.09)	.00	.23	(.12)	.09	.23	(.08)	.00	.06
Αρ.σακκαδικών	5.29	(.67)	4.93	(2.49)	.20	5.19	(1.98)	.12	6.11	(1.75)	.49	.78
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.04)	.10	(.07)	.18	.09	(.04)	.18	.11	(.02)	.63	.21

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 44

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-δεύτερη λέξη-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'			Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'				
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>1-2</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>2-3</sup>	ΜΟ	(ΤΑ)	d <sup>3-4</sup>	
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.30	(.77) <sup>2,3,4</sup>	2.35	(1.04) <sup>4</sup>	1.04	2.17	(1.03) <sup>4</sup>	.17	1.22	(.91)	.98	12.23***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.38	(.17) <sup>2,3,4</sup>	1.03	(.36) <sup>4</sup>	1.24	.85	(.39)	.48	.55	(.43)	.73	14.49***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.31	(.17) <sup>4</sup>	.24	(.11)	.49	.21	(.13)	.25	.13	(.12)	.64	4.91**
Αρ.σακκαδικών	2.84	(.75) <sup>4</sup>	2.57	(1.77)	.20	1.99	(.85)	.42	1.07	(.82)	1.10	7.16***
Διαρκ.σακκαδικών	.06	(.02) <sup>4</sup>	.05	(.03)	.39	.04	(.03)	.33	.03	(.03)	.33	2.78*
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.11	(.99)	5.13	(.90)	.02	5.02	(1.21)	.10	4.00	(2.45)	.53	1.79
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.80	(.15)	1.79	(.21)	.05	1.79	(.20)	.00	1.51	(.79)	.49	1.68
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.34	(.18)	.29	(.06)	.37	.34	(.14)	.46	.22	(.19)	.71	2.40
Αρ.σακκαδικών	4.70	(.94)	5.96	(4.20) <sup>4</sup>	.41	4.56	(1.13)	.46	3.27	(2.20)	.74	2.97*
Διαρκ.σακκαδικών	.09	(.03)	.12	(.06) <sup>4</sup>	.63	.09	(.04)	.59	.07	(.05)	.44	2.84*
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	5.16	(1.86)	5.01	(2.40)	.06	4.13	(2.83)	.34	4.49	(2.96)	.12	.49
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.60	(.54)	1.58	(.67)	.18	1.28	(.81)	.40	1.46	(1.03)	.19	.51
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.27	(.11)	.22	(.11)	.45	.20	(.14)	.16	.25	(.23)	.26	.55
Αρ.σακκαδικών	4.60	(2.10)	5.09	(3.33)	.18	4.19	(3.23)	.27	4.12	(3.55)	.02	.31
Διαρκ.σακκαδικών	.08	(.04)	.09	(.06)	.20	.08	(.05)	.18	.08	(.07)	.00	.16

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 45

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με υψηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	ΜΟ	(ΤΑ)	ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		ΜΟ	(ΤΑ)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.98	(1.53) <sup>4</sup>	4.15	(1.84) <sup>4</sup>	.49	3.53	(2.26)	.30	1.70	(2.07)	.84	7.70***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.21	(.33) <sup>4</sup>	1.03	(.50) <sup>4</sup>	.42	.92	(.62)	.20	.46	(.57)	.77	5.75**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.19	(.02)	.20	(.04)	.32	.19	(.12)	.11	.11	(.13)	.64	2.93*
Αρ.σακκαδικών	4.67	(1.38) <sup>4</sup>	3.81	(2.08) <sup>4</sup>	.49	3.48	(2.13) <sup>4</sup>	.16	1.42	(1.80)	1.04	8.13***
Διαρκ.σακκαδικών	.17	(.06) <sup>4</sup>	.14	(.07) <sup>4</sup>	.46	.14	(.11) <sup>4</sup>	.00	.05	(.07)	.98	6.24***
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.34	(1.53)	4.46	(2.61)	.05	3.63	(2.40)	.33	3.27	(2.06)	.16	.96
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.11	(.42)	1.08	(.61)	.05	.85	(.57)	.39	.85	(.45)	.00	1.07
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.05)	.16	(.08)	.90	.18	(.13)	.19	.19	(.08)	.09	1.23
Αρ.σακκαδικών	3.95	(1.55)	4.30	(2.76)	.16	3.37	(2.36)	.36	2.89	(1.97)	.22	1.12
Διαρκ.σακκαδικών	.14	(.05)	.14	(.10)	.00	.11	(.08)	.33	.10	(.07)	.13	1.16
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	4.58	(2.11)	4.05	(2.12)	.25	3.40	(2.13)	.31	4.17	(2.11)	.36	.77
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.12	(.49)	.92	(.54)	.39	.81	(.48)	.22	1.00	(.54)	.37	.91
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.20	(.03)	.17	(.08)	.50	.19	(.12)	.20	.21	(.06)	.21	.75
Αρ.σακκαδικών	4.39	(2.10)	3.63	(2.02)	.37	3.13	(1.98)	.25	3.72	(1.99)	.30	.95
Διαρκ.σακκαδικών	.15	(.06) <sup>3</sup>	.11	(.07)	.61	.07	(.05)	.66	.08	(.06)	.18	4.21*

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 46

Περιγραφικές μετρήσεις, δείκτες επίδρασης 'd' και τιμές F για τις οφθαλμικές του έργου Αναγνωστικής ικανότητας-ταυτόχρονη παρουσίαση-λέξεις με χαμηλή συχνότητα-Λανθασμένες απαντήσεις

Μεταβλητές	Ομάδες											Τιμές F
	Ομάδα 1: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Γ'		Ομάδα 2: Ομάδα Ελέγχου Γ'		d <sup>1-2</sup>	Ομάδα 3: Συμμετέχοντες με Δυσλεξία Στ'		d <sup>2-3</sup>	Ομάδα 4: Ομάδα Ελέγχου Στ'		d <sup>3-4</sup>	
	MO	(TA)	MO	(TA)		MO	(TA)		MO	(TA)		
<i>2-3 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.13	(.75) <sup>3,4</sup>	2.28	(.95) <sup>4</sup>	.99	1.94	(1.29) <sup>4</sup>	.30	.86	(.68)	1.05	14.72***
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.84	(.25) <sup>3,4</sup>	.62	(.27) <sup>4</sup>	.85	.55	(.35) <sup>4</sup>	.22	.21	(.17)	1.24	14.03***
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.15	(.03) <sup>4</sup>	.11	(.05)	.97	.12	(.09) <sup>4</sup>	.14	.05	(.04)	1.01	8.42***
Αρ.σακκαδικών	2.88	(.72) <sup>3,4</sup>	2.02	(.97) <sup>4</sup>	1.01	1.90	(1.23) <sup>4</sup>	.11	.76	(.72)	1.13	13.11***
Διαρκ.σακκαδικών	.11	(.04) <sup>3,4</sup>	.07	(.04) <sup>4</sup>	1.00	.06	(.04)	.25	.03	(.02)	.95	11.54***
<i>4-5 συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.90	(1.02)	4.29	(1.37) <sup>4</sup>	.32	3.01	(1.54)	.88	2.73	(1.68)	.17	3.95*
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	1.03	(.31) <sup>4</sup>	1.06	(.32) <sup>4</sup>	.09	.77	(.38)	.83	.61	(.38)	.42	5.56**
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.22	(.07)	.21	(.06)	.15	.20	(.12)	.11	.15	(.08)	.49	1.65
Αρ.σακκαδικών	3.63	(1.10)	3.97	(1.46) <sup>4</sup>	.26	2.99	(1.66)	.63	2.42	(1.69)	.34	3.14*
Διαρκ.σακκαδικών	.13	(.04) <sup>4</sup>	.12	(.04) <sup>4</sup>	.25	.10	(.06)	.39	.07	(.05)	.54	4.0*
<i>6+ συλλαβές</i>												
Αρ. Κιν. Προσήλωσης	3.55	(1.75)	3.42	(1.83)	.07	2.89	(2.26)	.26	2.54	(2.18)	.16	.81
Διάρκ.κιν.προσήλωσης	.88	(.44)	.81	(.43)	.16	.80	(.60)	.01	.63	(.55)	.30	.66
Διαρκ.αρχ. κιν.προσηλ.	.19	(.08)	.17	(.08)	.25	.19	(.12)	.20	.14	(.10)	.45	.86
Αρ.σακκαδικών	3.02	(1.63)	3.04	(1.66)	.01	2.80	(2.38)	.12	2.16	(2.10)	.29	.65
Διαρκ.σακκαδικών	.10	(.05)	.09	(.06)	.18	.09	(.07)	.00	.06	(.06)	.46	1.21

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .



Πίνακας 47

Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων-Φωνολογική συνθήκη

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	ΔR <sup>2</sup>	B	ΔR <sup>2</sup>
1.	Μη λεκτική Ικανότητα Ομάδα	-.08	.58 ***	-.04	.56 ***
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	.63 ***	.63 **	.62 ***	.63 **
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων Διάρκεια Κινήσεων Παλινδρόμησης	.08	.64	-.20	.65
		.24		.32	
		-.48		-.53	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 48

Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ταχείας ονομασίας ερεθισμάτων-Οπτική συνθήκη

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	ΔR <sup>2</sup>	B	ΔR <sup>2</sup>
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	-.08	.58 ***	-.03	.56 ***
2.	Ομάδα Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	.54 ***	.62 **	.45 ***	.66 **
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	-.27	.63	-.25	.67
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	.14		.14	
	Διάρκεια Κινήσεων Παλινδρόμησης	-.15		-.18	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 49

Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της πρώτης λέξης

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων			Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων		
		B	ΔR <sup>2</sup>		B	ΔR <sup>2</sup>	
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	-.10	.58	***	-.06	.56	***
	Ομάδα	.75		***	.71		***
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	-.08	.58		-.08	.57	
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	.14	.58		.13	.58	
	Διάρκεια Αρχικών Κινήσεων Προσήλωσης	.08			.13		
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	.01			-.02		

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 50

Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Μεμονωμένη παρουσίαση της δεύτερης λέξης

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων			Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων		
		B	ΔR <sup>2</sup>		B	ΔR <sup>2</sup>	
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	-.11	.58	***	-.07	.56	***
	Ομάδα	.76		***	.73		***
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	-.21	.59		-.25	.58	
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	.09	.58		.18	.59	
	Διάρκεια Αρχικών Κινήσεων Προσήλωσης	-.02			-.03		
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	.11			.10		

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .

Πίνακας 51

Αποτελέσματα Ιεραρχικής Πολλαπλής Παλινδρόμησης με τις οφθαλμικές κινήσεις του έργου Ορθογραφικής επεξεργασίας-Ταυτόχρονη παρουσίαση των δύο λέξεων

Βήμα	Μεταβλητή	Αναγνωστική ευχέρεια Λέξεων		Αναγνωστική Ευχέρεια Ψευδολέξεων	
		B	ΔR <sup>2</sup>	B	ΔR <sup>2</sup>
1.	Μη λεκτική Ικανότητα	-.11	.58 ***	-.08	.56 ***
	Ομάδα	.73 ***		.75 ***	
2.	Αριθμός Σακκαδικών Κινήσεων	-.12	.58	-.26	.57
3.	Διάρκεια Κινήσεων Προσήλωσης	.21	.59	.12	.61 *
	Διάρκεια Αρχικών Κινήσεων Προσήλωσης	-.17		-.26 **	
	Διάρκεια Σακκαδικών Κινήσεων	-.20		.08	

\*  $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ . \*\*\*  $p < .001$ .