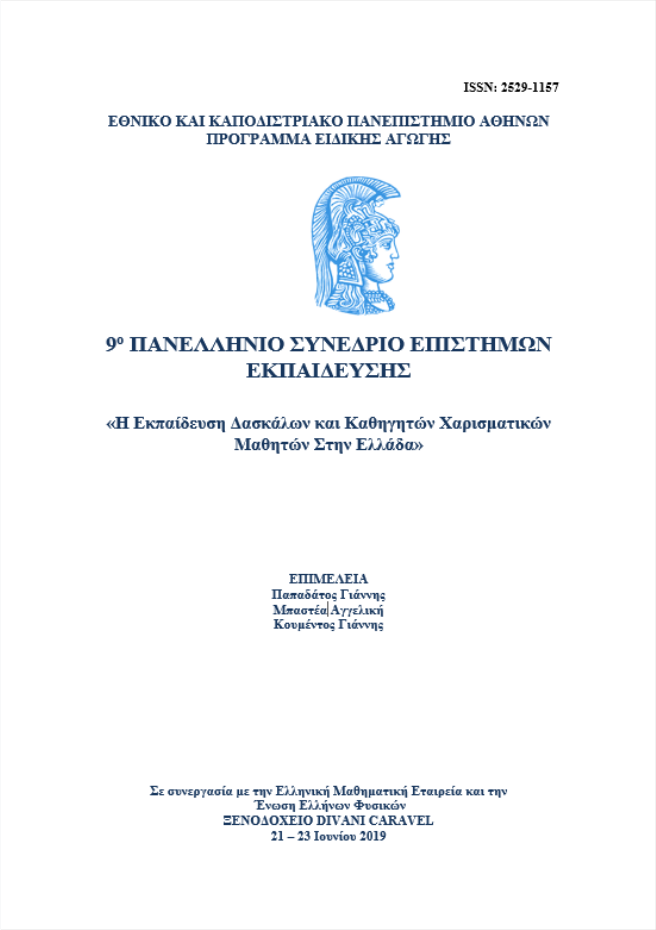
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

**Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης**

Τόμ. 9 (2019)

9ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ISSN: 2529-1157

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

9ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

«Η Εκπαίδευση Δασκάλων και Καθηγητών Χαρισματικών Μαθητών Στην Ελλάδα»

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Παπαδάτος Γιάννης
Μπαστέα Αγγελική
Κουμέντος Γιάννης

Σε συνεργασία με την Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία και την Ένωση Ελλήνων Φυσικών
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ DIVANI CARAVEL
21 – 23 Ιουνίου 2019

## Οπτικοχωρικές ικανότητες και οπτική μνήμη σε μαθητές με δυσλεξία

*Μαρία Χαλμπέ, Φίλιππος Βλάχος, Ηλίας Αβραμίδης, Σωτηρία Τζιβινίκου*

doi: 10.12681/edusc.3185

**Βιβλιογραφική αναφορά:**

Χαλμπέ Μ., Βλάχος Φ., Αβραμίδης Η., & Τζιβινίκου Σ. (2020). Οπτικοχωρικές ικανότητες και οπτική μνήμη σε μαθητές με δυσλεξία. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, *9*, 890–901. https://doi.org/10.12681/edusc.3185

# Οπτικοχωρικές ικανότητες και οπτική μνήμη σε μαθητές με δυσλεξία

Μαρία Χαλμπέ

Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

mahalbe@uth.gr

Φίλιππος Βλάχος

Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

fvlachos@uth.gr

Ηλίας Αβραμίδης

Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

avramidis@uth.gr

Σωτηρία Τζιβινίκου

Επίκουρη Καθηγήτρια, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

sotitzivi@uth.gr

**Περίληψη**

*Εισαγωγή:* Παρόλο που υπάρχουν ενδείξεις ότι η δυσλεξία υπερεκπροσωπείται σε επαγγέλματα που απαιτούν αυξημένες οπτικοχωρικές ικανότητες, όπως οι καλλιτέχνες και οι μηχανικοί, τα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τις οπτικοχωρικές ικανότητες των δυσλεξικών ατόμων είναι αντιφατικά. Ορισμένες μελέτες υποστηρίζουν ότι η αναπτυξιακή δυσλεξία συνδέεται με υψηλές οπτικοχωρικές ικανότητες και ταλέντα, ενώ κάποιες άλλες αναφέρουν ότι η δυσλεξία μπορεί να σχετίζεται με οπτικοχωρικά ελλείμματα.

*Σκοπός:* Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση του συστήματος της οπτικής μνήμης σε μαθητές με και χωρίς δυσλεξία και συγκεκριμένα η σύγκριση των οπτικοχωρικών ικανοτήτων και του συστήματος της οπτικής μνήμης στις δυο αυτές ομάδες, λαμβάνοντας υπόψη και την επίδραση της ηλικίας.

*Μεθοδολογία:* Στην έρευνα συμμετείχαν 91 μαθητές Ε και ΣΤ δημοτικού, οι οποίοι είχαν διάγνωση δυσλεξίας -από δημόσιους φορείς και οι επιδόσεις τους συγκρίθηκαν με αυτές ισάριθμων τυπικά αναπτυσσόμενων συμμαθητών τους. Οι δύο ομάδες είχαν εξομοιωθεί ως προς την ηλικία και το φύλο και εξετάστηκαν κατά την αντιγραφή και τη μνημονική αναπαραγωγή του σύνθετου σχήματος των Rey-Osterrieth.

*Αποτελέσματα:* Η ανάλυση έδειξε στατιστικά σημαντικά διαφορές μεταξύ δυσλεξικών και τυπικά αναπτυσσόμενων μαθητών κατά την αντιγραφή του σύνθετου σχήματος και σημαντική επίδραση της ηλικίας. Ωστόσο, δε διαπιστώθηκαν αντίστοιχες διαφορές μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων κατά τη μνημονική αναπαραγωγή του σύνθετου σχήματος, παρά την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των συμμετεχόντων ηλικιακών ομάδων.

*Συζήτηση:* Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν ελλείμματα στις οπτικοχωρικές ικανότητες, αλλά δεν εμφανίζουν γνωστικά ελλείμματα που επηρεάζουν το σύστημα της οπτικής μνήμης και σχολιάζονται στα πλαίσια αντίστοιχων ευρημάτων και υποθέσεων για την αιτιοπαθογένεια της αναπτυξιακής δυσλεξίας.

**Λέξεις-κλειδιά:** δυσλεξία; οπτικοχωρικές ικανότητες; οπτική μνήμη; παιδιά

**Abstract**

*Introduction:* Although there are indications that dyslexia is overrepresented in professions requiring increased visual-spatial abilities, such as artists and engineers, research data on the visual-spatial abilities of dyslexics are contradictory. Some studies suggest that developmental dyslexia is associated with high visual-spatial abilities and talents, while others report that dyslexia may be associated with visual-spatial deficits.
*Purpose:* The aim of the present study was to investigate the visual-spatial abilities and the visual memory system in students with and without dyslexia with a view to contrast these two groups, taking into account the influence of age.
*Methodology:* The study involved 91 5$^{th}$ and 6$^{th}$ grade primary school students who were diagnosed with dyslexia by public diagnostic centers and their performance was compared to those of their typically developing classmates. The two groups were matched for age and sex and examined through the copying and mnemonic reproduction of the Rey-Osterrieth's Complex Figure.
*Results:* Analysis revealed statistically significant differences between dyslexic and typically developing students when copying the complex figure and revealed the significant influence of age. However, no significant differences were found between the two groups in the mnemonic reproduction of the complex figure despite the existence of statistically significant differences between the age groups.
*Discussion:* These findings suggest that children with dyslexia have deficits in visual-spatial abilities but do not exhibit cognitive deficits that affect the visual memory system. These findings are discussed in relation to previous findings and hypotheses about the aetiopathogenesis of developmental dyslexia.

**Keywords:** dyslexia; visual-spatial abilities; visual memory; children

## Εισαγωγή

Η αναπτυξιακή δυσλεξία αποτελεί μία πολυσυμπτωματική και ετερογενή αναπτυξιακή διαταραχή, η οποία έχει νευρολογική βάση και ενσωματώνει μια μεγάλη ποικιλία γνωστικών δυσκολιών (Παυλίδου, Τέλιου, & Βλάχος, 2017). Φαίνεται να επηρεάζει σημαντικό μέρος του μαθητικού πληθυσμού, καθώς και όλα τα γλωσσικά συστήματα. Η συχνότητα εμφάνισης της δυσλεξίας στον ελλαδικό χώρο σύμφωνα με πρόσφατα ευρήματα είναι περίπου 5,5% (Vlachos, Avramidis, Dedousis, Chalmpe, Ntalla, & Giannakopoulou, 2013).

Το κύριο χαρακτηριστικό της αναπτυξιακής δυσλεξίας είναι η απροσδόκητη δυσκολία στην εκμάθηση του γραπτού λόγου σε παιδιά που έχουν τυπική νοημοσύνη, αλλά δεν παρουσιάζουν έκδηλες δυσκολίες σε άλλους τομείς της μάθησης κι ως εκ τούτου εντάσσεται στην κατηγορία των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Επιπλέον, τα προβλήματα στο γραπτό λόγο και ιδιαίτερα στην ανάγνωση που εμφανίζουν τα άτομα με δυσλεξία δεν οφείλονται σε εξωγενείς παράγοντες, οι οποίοι ενδέχεται να επηρεάζουν την εκμάθηση της ανάγνωσης, όπως είναι τα αισθητηριακά ελλείμματα,

σοβαρά συναισθηματικά προβλήματα, κάποια εγκεφαλική βλάβη ή η ανεπαρκής εκπαίδευση (Zoubrinetzky, Bielle, & Valdois, 2014).
Όμως, όπως έχει επισημανθεί εδώ και δύο δεκαετίες «η δυσλεξία συχνά σχετίζεται και με συμπεριφορικές ενδείξεις που εκτείνονται πολύ πέρα από τα προβλήματα του γραπτού λόγου» (Frith, 1999, σ. 192). Επιπλέον, η εμφάνιση της αναπτυξιακής δυσλεξίας έχει πολλές φορές συσχετιστεί με μεγαλύτερο βαθμό εμπλοκής των λειτουργιών του δεξιού ημισφαιρίου σε αυτά τα άτομα, σε σχέση με το αριστερό (Shaywitz et al., 2002. Simos, Breier, Fletcher, Bergman, & Papanicolaou, 2000. Vlachos, Andreou, & Delliou, 2013). Έτσι, είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον να προσδιοριστούν όχι μόνο οι τομείς όπου τα άτομα με δυσλεξία εμφανίζουν ελλείμματα και δυσκολίες, αλλά και οι τομείς όπου μπορεί να παρουσιάζουν ιδιαίτερες ικανότητες ή ταλέντα.
Ένας τέτοιος τομέας που εξετάζεται τα τελευταία χρόνια είναι αυτός των οπτικοχωρικών ικανοτήτων, καθώς κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι εμφανίζονται υψηλότερα ποσοστά ατόμων με δυσλεξία σε επαγγέλματα όπου ορισμένες οπτικοχωρικές ικανότητες είναι ιδιαίτερα σημαντικές, όπως οι καλές τέχνες, η αρχιτεκτονική και η μηχανική (Wolff & Lundberg, 2002). Ωστόσο, τα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τις οπτικοχωρικές ικανότητες των δυσλεξικών ατόμων είναι αντιφατικά. Ορισμένες μελέτες υποστηρίζουν ότι η αναπτυξιακή δυσλεξία συνδέεται με υψηλές οπτικοχωρικές ικανότητες και ταλέντα, ενώ κάποιες άλλες αναφέρουν ότι η δυσλεξία μπορεί να σχετίζεται με οπτικοχωρικά ελλείμματα.
Πιο συγκεκριμένα, οι έρευνες των Von Károlyi (2001) και Von Károlyi, Winner, Gray και Sherman (2003) υποστήριξαν ότι τα άτομα με δυσλεξία εμφανίζουν ισχυρές οπτικοχωρικές ικανότητες, υποδεικνύοντας ότι αυτή η ομάδα ατόμων εκτελεί καλύτερα εργασίες που απαιτούν ολιστική οπτική επεξεργασία, σε σύγκριση με τους τυπικούς αναγνώστες. Οι παραπάνω ερευνητές θεώρησαν ότι λόγω της άτυπης ανάπτυξης των ημισφαιρίων του εγκεφάλου, τα άτομα με δυσλεξία μπορεί να έχουν ανώτερες επιδόσεις σε ικανότητες που ελέγχονται συνήθως από το δεξιό ημισφαίριο σε αντίθεση με ικανότητες που ελέγχονται από το αριστερό ημισφαίριο. Αντίθετα, κάποιες άλλες έρευνες αναφέρουν ότι η δυσλεξία μπορεί να σχετίζεται με οπτικοχωρικά ελλείμματα (Lipowska, Czaplewska & Wysocka, 2011. Pinto & Peixoto, 2011). Επίσης, υπάρχουν μελέτες οι οποίες δε διαπιστώνουν διαφοροποιήσεις ανάμεσα σε δυσλεξικά και τυπικά αναπτυσσόμενα άτομα σε οπτικοχωρικές δοκιμασίες, υποδεικνύοντας ότι τα άτομα με δυσλεξία δεν έχουν ιδιαίτερα ταλέντα στις οπτικοχωρικές ικανότητες (Brunswisk, Martin, & Marzano, 2010. Duranovic, Dedeic, & Gavrić, 2015. Martinelli & Fenech, 2017).
Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σχετικά με την σχέση των οπτικοχωρικών ικανοτήτων και της δυσλεξίας. Ένας πιθανός λόγος για τις διαφοροποιήσεις αυτές είναι ο παράγοντας της ηλικίας των ατόμων που μελετήθηκαν. Όπως έδειξε η πρόσφατη έρευνα των Giovagnoli, Vicari, Tomassetti και Menghini, (2016) τα οπτικοχωρικά ελλείμματα που παρουσιάζουν τα παιδιά με αναπτυξιακή δυσλεξία εξαρτώνται από την ηλικία τους, με αποτέλεσμα η σχέση ανάμεσα στις οπτικοχωρικές ικανότητες με τις αναγνωστικές να ποικίλει σε διαφορετικά εκπαιδευτικά επίπεδα (π.χ. Α/θμια και Β/θμια εκπαίδευση).
Το φύλο των υποκειμένων είναι ένας ακόμα παράγοντας που επηρεάζει τη σχέση της δυσλεξίας με τις οπτικοχωρικές ικανότητες, όπως προέκυψε από την έρευνα των Brunswisk, Martin και Marzano, (2010) σε 20 δυσλεξικούς ενήλικες και 21 τυπικούς αναγνώστες. Οι ερευνητές αν και βρήκαν ότι οι 2 ομάδες δε διαφέρουν σημαντικά κατά την εκτέλεση των οπτικοχωρικών έργων, διαπίστωσαν ότι υπήρχε επίδραση του φύλου καθώς οι δυσλεξικοί άντρες ήταν καλύτεροι από τους τυπικά αναπτυσσόμενους και

από το σύνολο των γυναικών στην αναγνώριση και αναπαραγωγή πολύπλοκων σχεδίων, γεγονός που υποδεικνύει ότι η δυσλεξία μπορεί να σχετίζεται με ένα οπτικοχωρικό πλεονέκτημα μόνο στους άντρες.
Η έρευνα των Lipowska, Czaplewska και Wysocka, (2011) εξέτασε 62 μαθητές δημοτικού σχολείου με δυσλεξία οι οποίοι ήταν εξομοιωμένοι ως προς την ηλικία με 67 τυπικούς αναγνώστες χορηγώντας μια ποικιλία οπτικοχωρικών έργων. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα άτομα με δυσλεξία είχαν δυσκολίες μόνο κατά την εκτέλεση των πιο δύσκολων οπτικοχωρικών έργων, γεγονός που υποδηλώνει ότι το είδος του έργου μπορεί να επηρεάζει τα ερευνητικά αποτελέσματα και αποτελεί έναν επιπλέον παράγοντα που σχετίζεται με την εμφάνιση αντιφατικών αποτελεσμάτων ανάμεσα στις έρευνες που μελετούν τη σχέση της δυσλεξίας με τις οπτοκοχωρικές ικανότητες.
Έτσι, η παρούσα έρευνα σχεδιάστηκε για να μελετήσουμε τις οπτικοκοχωρικές ικανότητες ανάμεσα σε μία ομάδα μαθητών με διάγνωση δυσλεξίας και ισάριθμους τυπικά αναπτυσσόμενους συμμαθητές τους, οι οποίοι είχαν εξομοιωθεί ως προς την ηλικία και το φύλο. Για να είναι τα αποτελέσματά μας συγκρίσιμα με άλλες μελέτες επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε το σύνθετο σχήμα των Rey-Osterrieth (Rey-Osterrieth. Complex Figure, R.O.C.F.), καθώς είναι το έργο που έχει χορηγηθεί περισσότερο από κάθε άλλο στις σχετικές έρευνες. Πιο συγκεκριμένα, οι Winner et al. (2001), χρησιμοποίησαν το R.O.C.F. για να εξετάσουν τη σχέση της δυσλεξίας με τις οπτικοχωρικές ικανότητες σε νεαρούς ενήλικες και διαπίστωσαν ότι τα άτομα με δυσλεξία δεν εμφάνιζαν διαφορές στην επίδοση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου κατά την αντιγραφή του σχήματος, αλλά είχαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις κατά τη μνημονική αναπαραγωγή του. Οι Lipowska et al. (2011) χορήγησαν επίσης το R.O.C.F. σε παιδιά με δυσλεξία και τυπικώς αναπτυσσόμενα και διαπίστωσαν ότι τα παιδιά με δυσλεξία ήταν λιγότερο ακριβή από τα τυπικά αναπτυσσόμενα κατά την αντιγραφή του R.O.C.F., καθώς πολλά σημαντικά στοιχεία του έλειπαν ή δεν τα είχαν επεξεργαστεί ορθά οδηγώντας τους στο συμπέρασμα ότι τα δυσλεξικά παιδιά εμφανίζουν ελλείμματα στην οπτικοχωρική επεξεργασία μόνο όταν εκτελούν δύσκολα έργα. Οι Duranovic, Dedeic και Gavrić, (2015) δε βρήκαν επίσης διαφορές ανάμεσα σε δυσλεξικά παιδιά ηλικίας 9-11 ετών και τυπικά αναπτυσσόμενους συνομιλήκους τους κατά την αντιγραφή του R.O.C.F., αλλά τα παιδιά με δυσλεξία είχαν χαμηλότερες επιδόσεις κατά τη μνημονική αναπαραγωγή του σχήματος.
Εκτός από τη διερεύνηση των οπτικοχωρικών δεξιοτήτων, κάποιες έρευνες εξέτασαν και την οπτική μνήμη των ατόμων με δυσλεξία, μέσω της μνημονικής αναπαραγωγής του R.O.C.F., καταλήγοντας σε αντιφατικά ερευνητικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Pickering (2006) τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν ένα σχετικά υψηλό δυναμικό στην οπτικο-χωρική βραχυπρόθεσμη μνήμη. Αντίθετα, οι Bacon, Parmentier και Barr (2013), βρήκαν ότι όσοι είναι δυσλεκτικοί παρουσιάζουν πολύ χαμηλές επιδόσεις στην οπτικοχωρική μνήμη. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Terzopoulos, Niolaki, Duncan και Masterson (2015), οι οποίοι υποστηρίζουν μεταξύ των άλλων, ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν δυσκολίες στην οπτική μνήμη. Επιπλέον, οι Menghini et al. (2010) υποστηρίζουν στην έρευνα τους ότι τα δυσλεξικά παιδιά παρουσιάζουν γενικευμένο έλλειμμα στη μακρόχρονη μνήμη ανεξαρτήτως της χρονολογικής τους ηλικίας κι ότι τα ελλείμματα στη μακρόχρονη μνήμη δεν περιορίζονται μόνο στη δυσλειτουργία των φωνολογικών στοιχείων της, αλλά επίσης περιλαμβάνουν και οπτικό-χωρικές διαστάσεις, γεγονός που υποδηλώνει ότι η δυσλεξία συνδέεται με πολλαπλά γνωστικά ελλείμματα. Επίσης, οι Jeffries και Everatt (2004), συγκρίνοντας τις επιδόσεις στη φωνολογική και στην οπτικο-χωρική μνήμη και στην κεντρική εκτελεστική λειτουργία κατέληξαν μεταξύ των άλλων ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσίασαν τις χαμηλότερες βαθμολογίες σε όλες τις δοκιμασίες και των

τριών διαστάσεων της μνήμης, αν και οι επιδόσεις τους στη φωνολογική μνήμη ήταν αυτές που παρουσίαζαν τα σοβαρότερα ελλείμματα. Στην ίδια έρευνα (Jeffries & Everatt, 2004), διαπιστώθηκε ότι όλες οι μαθησιακές δυσκολίες δεν σχετίζονται με την ίδια δυσλειτουργία της μνήμης.

Αντίθετα, η Kibby (2009), στην έρευνα της διαπίστωσε ελλείμματα της φωνολογικής βραχύχρονης μνήμης των παιδιών με δυσλεξία, ενώ δε βρήκε ελλείμματα στην οπτικο-χωρική βραχύχρονη μνήμη. Επίσης, αναφέρει ότι δεν παρουσιάστηκαν ελλείμματα στην μακροπρόθεσμη μνήμη τόσο στη φωνολογική όσο και στην οπτική. Στη μη ύπαρξη ελλειμμάτων στην βραχύχρονη οπτικο-χωρική μνήμη έχουν καταλήξει οι έρευνες των Brosnan et al. (2002), Gould και Glecross (1990), Kibby, Marks, Morgan και Long (2004) και Palmer (2000).

Συμπερασματικά, οι έρευνες που εξέτασαν τη σχέση της δυσλεξίας με τις οπτικοχωρικές ικανότητες και την οπτική μνήμη καταλήγουν σε αντιφατικά αποτελέσματα. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε και η ανάγκη για ενίσχυση της βιβλιογραφίας με παρόμοιες έρευνες στην ελληνική γλώσσα, καθόρισε ως σκοπό της έρευνας μας την διερεύνηση των οπτικοχωρικών ικανοτήτων και της οπτικής μνήμης σε μαθητές με δυσλεξία σε σύγκριση με συνομήλικους τυπικούς αναγνώστες. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών αναμέναμε ότι τόσο τα παιδιά με δυσλεξία όσο και τα τυπικά αναπτυσσόμενα θα παρουσιάσουν βελτίωση στις οπτικοχωρικές ικανότητες και την οπτική μνήμη με την αύξηση τα ηλικίας (*1η υπόθεση*).

Επίσης, αν και η βιβλιογραφία περιλαμβάνει έρευνες με αντικρουόμενα αποτελέσματα, με βάση πρόσφατες ανασκοπήσεις (Crogman, Gilger & Hoeft, 2017. Gilger, Allen & Castillo, 2016) προβλέπουμε ότι τα παιδιά με δυσλεξία θα παρουσιάσουν ελλείμματα στις οπτικοχωρικές ικανότητες (*2η υπόθεση*).

Τέλος, παρά τα αντιφατικά αποτελέσματα, στηριγμένοι στα ευρήματα των περισσοτέρων από τις σχετικές έρευνες στο χώρο (Brosnan et al., 2002. Gould & Glecross, 1990. Kibby, 2009. Kibby et al., 2004. Palmer, 2000) υποθέτουμε ότι τα παιδιά με δυσλεξία δε θα παρουσιάσουν ελλείμματα στην οπτική μνήμη *(3η υπόθεση*).

## Μέθοδος

*Συμμετέχοντες:* Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 182 μαθητές, ηλικίας 10 έως 12 ετών που φοιτούσαν στην Πέμπτη και στην Έκτη τάξη δημοτικών σχολείων, 91 εκ των οποίων είχαν λάβει διάγνωση «δυσλεξίας» από Κέντρα Διαφοροδιάγνωσης, Διάγνωσης και Υποστήριξης (ΚΕ.Δ.Δ.Υ.). Από αυτά τα 58 ήταν αγόρια και τα 33 κορίτσια με μέσο όρο (Μ.Ο.) ηλικίας τα 11.36 έτη (Τ.Α. 0.57). Έπειτα από έλεγχο των φακέλων τους διαπιστώθηκε ότι κανένα από αυτά τα παιδιά δεν παρουσίαζε κάποια άλλη αναπτυξιακή διαταραχή. Τα υπόλοιπα 91 παιδιά ήταν τυπικά αναπτυσσόμενα ιδίου φύλου και ηλικίας, προέρχονταν από τις ίδιες τάξεις των δυσλεκτικών παιδιών και δεν παρουσίαζαν κάποιο μαθησιακό ή συμπεριφορικό πρόβλημα. Οι συμμετέχοντες μαθητές αντιπροσώπευαν δύο ηλικιακές κατηγορίες, 10-11 και 11-12 ετών. Όλα τα παιδιά του δείγματος είχαν ως μητρική γλώσσα την Ελληνική και πριν τη συμμετοχή τους στην έρευνα, εξασφαλίστηκε η γραπτή συγκατάθεση των γονέων τους.

*Εργαλεία:* Για την αξιολόγηση των οπτικοκοχωρικών δεξιοτήτων και της οπτικής μνήμης οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν αντίστοιχα κατά την αντιγραφή και τη μνημονική αναπαραγωγή του σύνθετου σχήματος των Rey-Osterrieth (R.O.C.F.), σύμφωνα με τις οδηγίες που προτείνονται από τους δημιουργούς του (Rey, 1959· Osterrieth, 1944). Το R.O.C.F είναι μία πολύ γνωστή νευροψυχολογική δοκιμασία, η

οποία αν και αρχικά σχεδιάστηκε για ενήλικες στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία στη μελέτη της τυπικής και της άτυπης ανάπτυξης παιδιών σχολικής ηλικίας μέσω της εκτίμησης πολλαπλών γνωστικών διεργασιών (π.χ. αντιληπτικές, χωρικές, μνημονικές ή/και μνημονικές). Η αντιγραφή του σχήματος παρέχει πληροφορίες για τις οπτικοχωρικές ικανότητες, ενώ η μνημονική αναπαραγωγή του ελέγχει τις μνημονικές διεργασίες οπτικού περιεχομένου.

*Διαδικασία*: Τα παιδιά εξετάσθηκαν ατομικά. Σε κάθε παιδί που εξετάσθηκε, προσφέρθηκε ένα κομμάτι χαρτί στο οποίο κλήθηκε να αναπαραγάγει όσο το δυνατόν πιο πιστά το σύνθετο σχήμα. Όταν το παιδί ολοκλήρωνε την αντιγραφή του σχήματος τόσο το πρωτότυπο όσο και το αντίγραφο των παιδιών απομακρύνονταν και αφού χορηγήθηκε στους συμμετέχοντες ένα νέο κομμάτι χαρτί τους ζητήθηκε να αναπαραγάγουν το σύνθετο σχήμα από μνήμης όσο καλύτερα μπορούν. Όταν το παιδί σταματούσε το ρωτούσαμε αν είχε τελειώσει και αν η απάντηση ήταν θετική μαζεύαμε το χαρτί.

*Αξιολόγηση:* Η αξιολόγηση των δεδομένων έγινε σύμφωνα με τον τρόπο που προτείνεται από τον Osterrieth (1944). Το σύνθετο σχήμα υποδιαιρέθηκε σε 18 στοιχεία, σε καθένα από τα οποία προσδόθηκε ίση αξία. Κατόπιν, σε κάθε σχήμα που αναπαράχθηκε από τα παιδιά υπολογίσθηκε ο αριθμός των στοιχείων και αξιολογήθηκε η θέση τους σε σχέση με το συνολικό σχήμα και η ακρίβεια της αναπαραγωγής. Η υψηλότερη δυνατή βαθμολογία για κάθε σχήμα, ήταν 36 βαθμοί, και η χαμηλότερη 0. Η παραπάνω μέθοδος αξιολόγησης επιτρέπει με έναν απλό, ασφαλή και συγκρίσιμο τρόπο την αξιολόγηση της πληρότητας και της ακρίβειας του κάθε παραγόμενου σχήματος και μπορεί να εφαρμοσθεί ακόμα και στα πιο παράξενα και παραμορφωμένα σχήματα. Ένα τυχαίο δείγμα από 80 σχέδια βαθμολογήθηκε από δύο βαθμολογητές με το βαθμό συμφωνίας να ανέρχεται στο ήταν 97%, γεγονός που καταδεικνύει την υψηλή αξιοπιστία της βαθμολόγησης στην παρούσα έρευνα. Τα υπόλοιπα σχέδια βαθμολογήθηκαν από ένα μόνο κριτή.

*Στατιστική ανάλυση:* Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήσαμε ανάλυση διασποράς με δύο παράγοντες (two-way ANOVA).

**Αποτελέσματα**

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει του μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις για τις δύο ηλικιακές ομάδες των μαθητών με δυσλεξία και των τυπικώς αναπτυσσόμενων μαθητών κατά την αντιγραφή και τη μνημονική αναπαραγωγή του σύνθετου σχήματος Rey- Osterrieth. Επιπλέον, στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης δύο παραγόντων, της επίδρασης της ηλικίας (10-11 και 11-12 ετών) και της επίδρασης μεταξύ των ομάδων (ομάδα δυσλεξικών και ομάδα ελέγχου) κατά την αντιγραφή και τη μνημονική αναπαραγωγή του σύνθετου σχήματος Rey-Osterrieth, όπως και η αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων (ηλικία και ομάδα).

*Πίνακας 1. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις κατά την αντιγραφή και τη μνημονική αναπαραγωγή του R.O.C.F. στα δυσλεξικά παιδιά και σε αυτά της ομάδας ελέγχου, ανά ηλικιακή ομάδα.*

| **Ομάδα** | **Δοκιμασίες** | **Ηλικία (έτη)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **10-11** | | **11-12** | | **Σύνολο** | |
| | | **Μ.Ο.** | **Τ.Α.** | **Μ.Ο.** | **Τ.Α.** | **Μ.Ο.** | **Τ.Α.** |
| Δυσλεξικά N=91 | Αντιγραφή | 25.75* | 8.10 | 31.15* | 4.72 | 29.85* | 6.13 |
| | Μνημονική Αναπαραγωγή | 16.29 | 7.28 | 25.04 | 7.10 | 22.93 | 8.04 |
| | Αναλογία Μνημ. Αναπαρ./Αντιγραφή (σε ποσοστό) | 63% | | 80% | | 77% | |
| Ελέγχου N=91 | Αντιγραφή | 28.56* | 1.53 | 33.01* | 2.36 | 31.79* | 2.94 |
| | Μνημονική Αναπαραγωγή | 17.22 | 1.76 | 25.67 | 3.28 | 23.35 | 4.80 |
| | Αναλογία Μνημ. Αναπαρ./Αντιγραφή (σε ποσοστό) | 60% | | 78% | | 73% | |

*p<.01

*Αντιγραφή σύνθετου σχήματος Rey-Osterrieth*

Κατά την αντιγραφή του σύνθετου σχήματος, τα αποτελέσματα εμφάνισαν σημαντική επίδραση της ηλικίας ($F_{1,178} = 45,35$, $p < 0,01$), με τις επιδόσεις των παιδιών κατά την αντιγραφή του R.O.C.F. να αυξάνονται με την ηλικία. Η επίδραση της ομάδας (ελέγχου και δυσλεξικά) ήταν και αυτή στατιστικά σημαντική ($F_{1,178} = 10,19$, $p < 0,01$), με τις επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία να αναδεικνύονται σημαντικά χαμηλότερες από αυτές των συνομήλικων τους. Δεν παρατηρήθηκε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων ομάδα και ηλικία ($F_{1,178} = 0,42$, ns) (βλ. Πίνακα 2).

*Μνημονική αναπαραγωγή σύνθετου σχήματος Rey- Osterrieth*

Τα αποτελέσματα κατά τη μνημονική αναπαραγωγή του σχήματος εμφάνισαν όπως και κατά την αντιγραφή του, σημαντική επίδραση της ηλικίας ($F_{1,178} = 86,03$, $p < 0,01$). Η επίδραση μεταξύ των ομάδων, δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($F_{1,178} = 0,70$, ns), το οποίο σημαίνει ότι οι επιδόσεις των παιδιών με δυσλεξία δε διέφεραν σημαντικά σε σχέση με αυτές των τυπικά αναπτυσσόμενων συνομηλίκων τους. Επίσης, δεν παρατηρήθηκε ούτε εδώ σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων ομάδα και ηλικία ($F_{1,178} = 0,02$, ns) (βλ. Πίνακα 2).

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει επίσης ως ποσοστό το λόγο των επιδόσεων των μαθητών κατά την ανάκληση του R.O.C.F. ως προς την επίδοση κατά την αντιγραφή του. Αυτός ο λόγος είναι σταθερά αυξημένος στην ομάδα των δυσλεξικών μαθητών και στις δύο ηλικιακές ομάδες, δείχνοντας μια εμφανώς υψηλότερη επίδοση στην οπτική μνήμη από ό,τι στις οπτικοχωρικές ικανότητες, υποδηλώνοντας ότι τα δυσλεξικά παιδιά

αντιμετώπισαν περισσότερες δυσκολίες στις οπτικοχωρικές ικανότητες, από ό,τι η ομάδα ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά με δυσλεξία ανακάλεσαν στις δύο ηλικιακές ομάδες το 63% και το 80% των πληροφοριών που είχαν ήδη αντιγράψει σε αντίθεση με τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά τα οποία ανακάλεσαν το 60% και 78% αντίστοιχα.

*Πίνακας 2. Παρουσίαση επίδρασης της ηλικίας, επίδρασης μεταξύ των ομάδων (δυσλεξικών & ελέγχου) & αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων, ομάδα και ηλικία κατά την αντιγραφή και τη μνημονική αναπαραγωγή του R.O.C.F.*

| **Δοκιμασίες** | | **F** | **Sig.** |
|---|---|---|---|
| Αντιγραφή του R.O.C.F. | Επίδραση Ομάδας | 10.19 | .002 |
| | Επίδραση Ηλικίας | 45.35 | .000 |
| | Αλληλεπίδραση Ομάδας * Ηλικίας | 0.42 | .518 |
| Μνημονική αναπαραγωγή του R.O.C.F. | Επίδραση Ομάδας | 0.70 | .403 |
| | Επίδραση Ηλικίας | 86.03 | .000 |
| | Αλληλεπίδραση Ομάδας * Ηλικίας | 0.02 | .874 |

**Συζήτηση**

Η μελέτη αυτή έγινε με σκοπό η διερεύνηση των οπτικοχωρικών ικανοτήτων και της οπτικής μνήμης σε μαθητές με δυσλεξία, σε σύγκριση με τους συνομήλικους τυπικούς αναγνώστες. Η ανάλυση διαπίστωσε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ δυσλεξικών και τυπικά αναπτυσσόμενων μαθητών κατά την αντιγραφή του σύνθετου σχήματος και σημαντική επίδραση της ηλικίας. Όμως δε διαπιστώθηκαν αντίστοιχες διαφορές μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων κατά τη μνημονική αναπαραγωγή του σύνθετου σχήματος, παρότι υπήρχε πάλι στατιστικά σημαντική επίδραση της ηλικίας. Τα ευρήματά μας δείχνουν ότι στη μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα υπάρχει σημαντική βελτίωση των οπτικοχωρικών ικανοτήτων και της οπτικής μνήμης, τόσο στα παιδιά με δυσλεξία όσο και στα τυπικά αναπτυσσόμενα, επιβεβαιώνοντας την πρώτη μας υπόθεση. Το εύρημα αυτό είναι σύμφωνο με τα αποτελέσματα πρόσφατης έρευνας (Giovagnoli et al., 2016) η οποία διαπίστωσε ότι οι οπτικοχωρικές ικανότητες βελτιώνονται σε συγκεκριμένα αναπτυξιακά στάδια, με αποτέλεσμα η σχέση ανάμεσα στις οπτικοχωρικές ικανότητες και τις αναγνωστικές να ποικίλει σε διαφορετικά εκπαιδευτικά επίπεδα (π.χ. Α/θμια και Β/θμια εκπαίδευση).

Επιπλέον, τα αποτελέσματα μας υποδηλώνουν ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν οπτικοχωρικά ελλείμματα, επιβεβαιώνοντας την δεύτερη υπόθεση της έρευνας. Το εύρημα αυτό είναι σε συμφωνία με τις διαπιστώσεις δύο πρόσφατων ανασκοπήσεων της βιβλιογραφίας σχετικά με τις οπτικοχωρικές ικανότητες και τη δυσλεξία, οι οποίες καταλήγουν ότι εξεταζόμενοι σε οπτικοχωρικά έργα οι δυσλεξικοί

έχουν χαμηλότερη επίδοση, ή έστω ίση με τα τυπικά αναπτυσσόμενα άτομα στο 90% των σχετικών ερευνών (Crogman et al., 2017. Gilger et al., 2016).
Τέλος, τα αποτελέσματά μας έδειξαν ότι οι μαθητές με δυσλεξία δεν εμφανίζουν γνωστικά ελλείμματα που επηρεάζουν το σύστημα της οπτικής μνήμης, αποτέλεσμα που βρίσκεται σε συμφωνία με τα ευρήματα της πλειονότητας των προηγούμενων ερευνών (Brosnan et al., 2002. Gould & Glecross, 1990. Kibby, 2009. Kibby et al., 2004. Palmer, 2000).
Στο σύνολό τους τα ευρήματα μας δεν επιβεβαιώνουν θεωρίες (Geshwind & Galaburda, 1987) ή μελέτες που συνδέουν τη δυσλεξία με τις υψηλότερες οπτικο-χωρικές ικανότητες (Von Károlyi, 2001), Von Károlyi et al., 2003. Wolf & Lundberg, 2002). Αντίθετα, υποστηρίζουν ότι τουλάχιστον τα παιδιά δημοτικού (ηλικίας 10 έως 12 ετών) με δυσλεξία παρουσιάζουν έστω και μικρά ελλείμματα σε σχέση με τους τυπικούς αναγνώστες κατά την αξιολόγηση των οπτικοχωρικών ικανοτήτων, επιβεβαιώνοντας σχετικά ευρήματα (Wang & Yang, 2011).
Προσεγγίζοντας τα ευρήματα μας από μια νευρο-λειτουργική σκοπιά, δύο νευροαπεικονιστικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε δυσλεξικούς με χρήση λειτουργικής μαγνητικής απεικόνισης ενώ εκτελούν οπτικοχωρικά έργα υποδεικνύουν ότι οι εγκεφαλικές περιοχές που ενεργοποιούνται διαφοροποιούνται σε σχέση με εκείνες των τυπικών αναγνωστών, ακόμη και όταν η επίδοση τους στα οπτικοχωρικά έργα είναι ίση ή χαμηλότερη από αυτή των τυπικών αναγνωστών (Olulade et al. 2012, Diehl et al., 2014). Με άλλα λόγια τα ευρήματα των παραπάνω ερευνών υποστηρίζουν ότι οι υποκείμενες εγκεφαλικές διεργασίες κατά την εκτέλεση οπτικοχωρικών δοκιμασιών μπορεί να διαφέρουν στα άτομα με δυσλεξία, ακόμη και όταν δεν παρατηρούνται διαφορές στις επιδόσεις τους. Το εύρημα αυτό παρουσιάζει συνάφεια με νευροαπεικονιστικά ευρήματα για την ανάγνωση / αποκωδικοποίηση στα άτομα με δυσλεξία, τα οποία φαίνεται να επεξεργάζονται τα γραπτά κείμενα με τρόπο αρκετά διαφορετικό από τους τυπικά αναπτυσσόμενους αναγνώστες (Simos, Breier, Fletcher, Bergman, & Papanicolaou, 2000). Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη για συστηματικές νευροαπείκονιστικές έρευνες στο μέλλον, οι οποίες θα συμπεριλαμβάνουν τόσο γλωσσικά όσο και μη γλωσσικά έργα, ώστε να μπορέσουμε να κατανοήσουμε καλύτερα τι σημαίνουν αυτές οι οπτικοχωρικές νευρολογικές διαφοροποιήσεις και πώς συμβάλλουν στο δυσλεξικό προφίλ.
Το εύρημά μας ότι τα παιδιά με δυσλεξία παρουσιάζουν οπτικοχωρικά ελλείμματα, αλλά δεν εμφανίζουν γνωστικά ελλείμματα που επηρεάζουν το σύστημα της οπτικής μνήμης, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί στην διαφοροδιάγνωση παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ή άλλες αναπτυξιακές διαταραχές, καθώς προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι παιδιά με άλλους τύπους μαθησιακών δυσκολιών παρουσιάζουν διαφορετικό προφίλ. Πιο συγκεκριμένα, οι Vlachos και Karapetsas (2003) εξετάζοντας 48 μαθητές δημοτικού σχολείου που είχαν διαγνωσθεί ως δυσγραφικοί και ισάριθμους συμμαθητές τους με το σύνθετο σχήμα των Rey-Osterrieth δε διαπίστωσαν σημαντικές διαφορές μεταξύ δυσγραφικών και μη δυσγραφικών παιδιών κατά την αντιγραφή του σύνθετου σχήματος, αλλά οι δυσγραφικοί μαθητές παρουσίαζαν σημαντικά χαμηλότερη επίδοση κατά τη μνημονική αναπαραγωγή του. Το εύρημα τους αυτό υποδηλώνει ότι τα παιδιά με δυσγραφία πιθανώς αντιμετωπίζουν γνωστικά ελλείμματα που επηρεάζουν το σύστημα της οπτικής μνήμης, αλλά όχι αυτό των οπτικοκινητικών ικανοτήτων, ένα προφίλ δηλαδή αντίθετο από αυτό που διαπιστώσαμε στην παρούσα έρευνα με τους δυσλεξικούς μαθητές. Αντίστοιχες επισημάνσεις έχουν γίνει και σε άλλες έρευνες όπως αυτή των Jeffries και Everatt (2004), που κατέληξαν ότι δεν σχετίζονται όλες οι

μαθησιακές δυσκολίες με τα ίδια γνωστικά ελλείμματα, κάτι το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί κατά την κλινική αξιολόγηση των μαθητών.

Εν κατακλείδι, στην εποχή μας είναι πλέον σαφές ότι τα άτομα με δυσλεξία παρουσιάζουν ένα ιδιαίτερο και ετερογενές προφίλ γνωστικών ικανοτήτων (Παυλίδου, Τέλιου, Βλάχος, 2017). Το προφίλ αυτό τους κάνει να εμφανίζουν σε σχέση με τα τυπικά αναπτυσσόμενα άτομα ελλείμματα σε κάποιους τομείς, καμία διαφορά σε άλλους και ιδιαίτερες δυνατότητες σε κάποιους άλλους. Παρά ταύτα πολλές φορές, κάποιες εκλαϊκευμένες απόψεις τους παρουσιάζουν ως χαρισματικούς ή ταλαντούχους σε κάποιους τομείς, χωρίς να στηρίζονται σε δεδομένα επιστημονικής έρευνας. Γι' αυτό, χρειάζονται περαιτέρω έρευνες σαν την παρούσα για να αποκαλυφθεί όλο το φάσμα των δυνατοτήτων και των αδυναμιών τους. Επιπλέον, για κάθε παιδί με δυσλεξία απαιτείται η συστηματική αξιολόγηση όλου του φάσματος των ικανοτήτων του (γλωσσικών και μη γλωσσικών), ως προϋπόθεση για το σχεδιασμό και την εφαρμογή κατάλληλων εξατομικευμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων για να βοηθήσουμε τον κάθε μαθητή να αξιοποιήσει στο μέγιστο τις δυνατότητες που διαθέτει.

**Βιβλιογραφία**


Bacon, A. M., Parmentier, F. B. R., & Barr, P. (2013). Visuaspatial memory in dyslexia: evidence for strategic deficits, *Memory, 21*, 189-209.

Brosnan, M., Demetre, J., Hamill, S., Robson, K., Shepherd, H., & Cody, G. (2002). Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia, 40*, 2144-2155.

Brunswick, N., Martin, G. N., & Marzano, L. (2010). Visuospatial superiority in developmental dyslexia: myth or reality? *Learning and Individual Differences, 20*(5), 421-426.

Crogman, M. T., Gilger, J.W., & Hoeft, F. (2017). In S. B. Kaufman (Ed.), *Supporting and educating twice exceptional children*. New York: Oxford University Press.

Diehl, J. J., Frost, S. J., Sherman, G., Mencl, W. E., Kurian, A., Molfese, P., et al. (2014). Neural correlates of language and non-language visuospatial processing in adolescents with reading disability. *NeuroImage, 101*, 653–666.

Duranovic, M., Dedeic, M. & Gavrić, M. (2015). Dyslexia and Visual-Spatial Talents. *Current Psychology, 34*, 207–222

Frith, U. (1999). Paradoxes in the definition of dyslexia. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice, 5*, 192-214.

Geshwind, N., & Galaburda, A. (1987). *Cerebral lateralization*. Cambridge: MIT Press.

Gilger, J. W., Allen, K., & Castillo, A. (2016). Reading disability and enhanced dynamic spatial reasoning: a review of the literature. *Brain and Cognition, 105*, 55-65.

Giovagnoli G, Vicari S, Tomassetti S, Menghini D. (2016). The Role of Visual-Spatial Abilities in Dyslexia: Age Differences in Children's Reading? *Frontiers in Psychology, 7*, 1997. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01997.

Gould, J. H. & Glencross, D.J. (1990). Do children with a specific reading disability have a general serial-ordering deficit? *Neuropsychologia, 28*, 271-278.

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

Kibby, M. (2009). Memory functioning in developmental dyslexia: An analysis using two clinical memory measures, Archives of clinical neuropsychology, *Child Neuropsychology, 15*, 485-506.

Kibby, M., Marks, W., Morgan, S., & Long, C. (2004). Specific impairment in developmental reading disabilities: A working memory approach. *Journal of Learning Disabilities, 37*, 349–363.

Lipowska, M., Czaplewska, E., & Wysocka, A. (2011). Visuospatial deficits of dyslexic children. *Medical Science Monitor, 17*(4), 216-221.

Martinelli, V. & Fenech, D. (2017). Dyslexia and Enhanced Visuospatial Ability: A Maltese Study. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 6*, 103-114.

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

Olulade, O. A., Gilger, J. W., Talavage, T. M., Hynd, G. W., & McAteer, C. I. (2012). Beyond phonological processing deficits in adult individuals with dyslexia: atypical fMRI activation patterns for spatial problem solving. *Developmental Neuropsychology, 37*(7), 617–635.

Osterrieth, P.A. (1944). Le teste de copie d'une figure complexe: Contribution a l'etude de la perception et encephalopathic tramatique. *Archieves de Psychologie, 30*, 206-256.

Palmer, S. E. (2000). Phonological recoding deficit in working memory of dyslexic teenagers. *Journal of Research in Reading, 23*, 28-40.

Παυλίδου, Μ. Τέλιου, Ε. Βλάχος, Φ. (2017). Ετερογένεια στο γνωστικό προφίλ των δυσλεξικών, *Ελληνική Επιθεώρηση Ειδικής Αγωγής, 5*, 17-36.

Pickering, S. (2006). Working memory in dyslexia. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (Eds.). *Working memory in neurodevelopmental* conditions (pp. 7–40). Hove: Psychology Press.

Pinto, A. & Peixoto, B. (2011). Neurocognitive profile of children with developmental dyslexia. *Journal of Health Sciences, 1*(3), 115-125.

Rey, A. (1959). *Manuel: test de copie d'une figure complexe*. Paris: Centre de Psychologie Appliquee.

Shaywitz, B., Shaywitz, S., Pugh, K., Mencl, W., Fulbright, R., Skudlarski, …..Gore, J. (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry, 52*, 101-110.

Simos, P., Breier, J., Fletcher, J., Bergman, E., & Papanicolaou A. (2000). Cerebral mechanisms involved in word reading in dyslexic children: a magnetic source imaging approach. *Cerebral Cortex, 10*, 809-816.

Terzopoulos, A., Niolaki, G., Duncan, L., G., & Masterson, G. (2015). Visual memory and phonological difficulties in a child with mixed characteristics of dyslexia in a transparent orthography. Ανακτήθηκε από http://www.researchgate.net/publication/280238692_Visual_memory_and_phonological_difficulties_in_a_child_with_mixed_characteristics_of_dyslexia_in_a_transparent_orthography

Vlachos, F. & Karapetsas, A. (2003). Visual memory deficits in children with dysgraphia. *Perceptual & Motor Skills, 97*, 1281-1288.

Vlachos, F. Andreou, E., Delliou, A. (2013). Brain hemisphericity and developmental dyslexia. *Research in Developmental Disabilities, 34*, 1536-1540.

Vlachos, F., Avramidis, E., Dedousis, G., Chalmpe, M. Ntalla, I., & Giannakopoulou, M. (2013). Prevalence and gender ratio of dyslexia in Greek adolescents and its association with parental history and brain injury. *American Journal of Educational Research, 1*, 22-25.

Von Károlyi, C. (2001). Visual-Spatial Strength in Dyslexia: Rapid discrimination of impossible figures. *Journal of Learning Disabilities, 34*(4), 380-391.

Von Károlyi, C., Winner, E., Gray, W., & Sherman, G. (2003). Dyslexia linked to talent: global visual-spatial ability. *Brain and Language, 85*(3), 427-431.

Wang, L., & Yang, H. M. (2011). The comparison of the visuo-spatial abilities of dyslexic and normal students in Taiwan and Hong Kong. *Research in Developmental Disabilities, 32*, 1052-1057.

Winner, E., von Karolyi, C., Malinsky, D., French, L., Seliger, C., Ross, E., & Weber, C. (2001). Dyslexia and visual-spatial talents: Compensation vs deficit model. *Brain and Language, 76*(2), 81-110.

Wolf, U., & Lundberg, I. (2002). The prevalence of dyslexia among art students. *Dyslexia, 8*, 34-42.

Zoubrinetzky, R., Bielle, F., & Valdois, S. (2014). New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles. *PloS one, 9*(6), e99337.