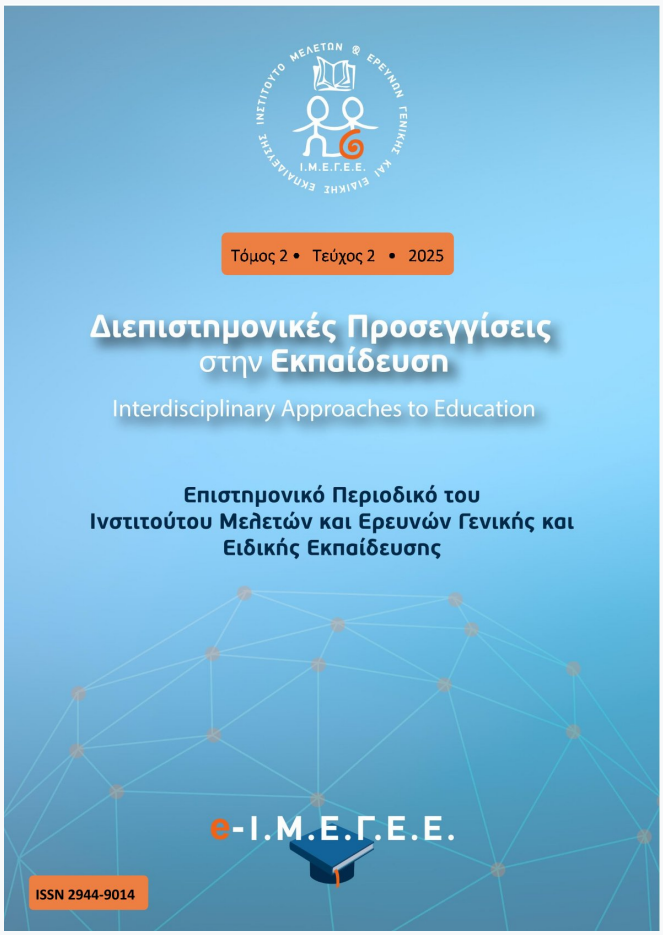
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις στην Εκπαίδευση

Τόμ. 2, Αρ. 2 (2025)

Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις στην Εκπαίδευση



Επιτελικές νοητικές λειτουργίες: η εφαρμογή ενός προγράμματος ενίσχυσης της εργαζόμενης μνήμης και της ταχύτητας επεξεργασίας σε μαθητή στο φάσμα του αυτισμού

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΓΑΛΑΡΙΝΙΩΤΗΣ

doi: 10.12681/....42114

Βιβλιογραφική αναφορά:

ΓΑΛΑΡΙΝΙΩΤΗΣ Ν. (2025). Επιτελικές νοητικές λειτουργίες: η εφαρμογή ενός προγράμματος ενίσχυσης της εργαζόμενης μνήμης και της ταχύτητας επεξεργασίας σε μαθητή στο φάσμα του αυτισμού. *Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις στην Εκπαίδευση*, *2*(2). https://doi.org/10.12681/.42114

Επιτελικές νοητικές λειτουργίες: η εφαρμογή ενός προγράμματος ενίσχυσης της εργαζόμενης μνήμης και της ταχύτητας επεξεργασίας σε μαθητή στο φάσμα του αυτισμού

Γαλαρινιώτης Νικόλαος[1]

[1] Εκπαιδευτικός Π.Ε., Med, ΚΕ.Δ.Α.Σ.Υ. Φλώρινας
email: galarinik@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα Μελέτη Περίπτωσης (Case Study) αφορά την εφαρμογή ενός προγράμματος ενίσχυσης της εργαζόμενης μνήμης και ταχύτητας επεξεργασίας σε μαθητή στη διαταραχή του αυτιστικού φάσματος. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που ανέδειξε το συγκεκριμένο ερευνητικό εγχείρημα διαφαίνεται μια μικρή ενίσχυση της εργαζόμενης μνήμης και μια έκδηλη βελτίωση της ταχύτητας επεξεργασίας. Λαμβάνοντας υπόψη τις αξιολογικές εκθέσεις των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία του μαθητή αλλά και τη σχετική βιβλιογραφία (π.χ. βλέπε Papadopoulos et al., 2018; Jensen, 2006) που διασυνδέουν την ταχύτητα επεξεργασίας με τη γενικότερη νοημοσύνη του ατόμου, η μελέτη αυτή, παρά τις εγγενείς επιφυλάξεις που προσδιορίζουν το μικρό δείγμα και καθιστούν αδύνατη κάθε γενίκευση των ευρημάτων της, επιβεβαιώνει τη σημαντικότητα της επιτελικής νοητικής λειτουργίας της ταχύτητας επεξεργασίας στη μάθηση ευρύτερα και ειδικότερα στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις-Κλειδιά: Επιτελικές Νοητικές Λειτουργίες, Εργαζόμενη Μνήμη, Ταχύτητα Επεξεργασίας, Νοημοσύνη, Εκπαίδευση

Abstract

This Case Study concerns the implementation of a program to enhance working memory and processing speed in a student with autism spectrum disorder. The analysis of the results revealed by this specific research project reveals a small enhancement of working memory and a clear improvement in processing speed. Taking into account the evaluative reports of those involved in the student's educational process and the relevant bibliography (e.g. see Papadopoulos et al., 2018; Jensen, 2006) that link processing speed to the individual's general intelligence, this study, despite the inherent reservations that determine the small sample and make any generalization of its findings impossible, confirms the importance of the executive mental function of processing speed in learning more broadly and in the educational process in particular.

Keywords: Executive Cognitive Functions, Working Memory, Processing Speed, Intelligence, Education

Εισαγωγή

Την τελευταία δεκαετία παρατηρείται έκδηλο το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας αναφορικά με τη λειτουργία των επιτελικών λειτουργιών του ατόμου. Οι επιτελικές λειτουργίες, νωρίτερα καταγράφονταν ως εκτελεστικές λειτουργίες και κατά τη δεκαετία του 1970 ως κεντρικός εκτελεστής του εγκεφάλου (Baddely & Hitch, 1974), αποτελούν υψηλού επιπέδου γνωστικές λειτουργίες που διαμορφώνουν καθοριστικά τους νέους τρόπους συμπεριφοράς και συμβάλλουν σημαντικά στην προσαρμογή και στην προσαρμοστικότητα του ατόμου σε νέα περιβάλλοντα και καταστάσεις (Gilbert & Burgess, 2008). Από τις πιο βασικές και θεμελιώδεις δεξιότητες που συμπεριλαμβάνονται μεταξύ των επιτελικών λειτουργιών είναι η μνήμη εργασίας (Working Memory), η γνωστική ευελιξία (Cognitive Flexibility), η ικανότητα ελέγχου παρόρμησης (Response Inhibition) και ο σχεδιασμός (Planning) (Miyake et al., 2000), ενώ στην ευρύτερη σχετική κατηγοριοποίηση ανήκουν η συντηρούμενη προσοχή (Sustained Attention), η έναρξη εργασίας (Task Initiation), η διαχείριση χρόνου (Time Management), ο συναισθηματικός αυτοέλεγχος (Emotional Control). Ο όγκος των πληροφοριών που είναι σε θέση να συγκρατήσουν οι άνθρωποι προσωρινά στη συνείδησή τους είναι αρκετά περιορισμένος (π.χ. Shannon & Weaver, 1949; Broadbent, 1958; Atkinson & Shifrin, 1968; Cowan, 2001; Jahanshahi et al., 2008). Οι Miller et al. (1960) χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά τον όρο «εργαζόμενη μνήμη», προκειμένου να διαφοροποιήσουν τη μνήμη που εμπλέκεται στο σχεδιασμό και την επιτέλεση γνωστικών διεργασιών που τίθενται στην υπηρεσία της αδιάλειπτης νοητικής δραστηριότητας, λειτουργώντας, ουσιαστικά ως «σκαλοπάτι» για τη μετάβαση στη νέα γνώση, από την παθητική διατήρηση των πληροφοριών που αναφέρεται στη βραχυπρόθεσμη μνήμη.

Καθοριστική για την εξέλιξη των ερευνών στο γνωστικό πεδίο της εργαζόμενης μνήμης αποτέλεσε η ερμηνευτική αποτύπωση αυτής διαμέσου του τριμερούς μοντέλου των Baddely και Hitch (1974). Σύμφωνα με το προαναφερόμενο μοντέλο, η μνήμη εργασίας αποτελείται από τρία συστήματα αποθήκευσης, τον φωνολογικό βρόχο, που είναι υπεύθυνος για τη διατήρηση και επεξεργασία των λεκτικών πληροφοριών, το οπτικοχωρικό σκίτσο που αφορά στη διατήρηση και επεξεργασία οπτικών και χωρικών πληροφοριακών ερεθισμάτων και το κεντρικό στέλεχος. Το κεντρικό στέλεχος αποτελεί ένα ευέλικτο υποσύστημα που στοχεύει στην επεξεργασία και στη διαχείριση των πληροφοριών ανάμεσα στον φωνολογικό βρόχο και το οπτικοχωρικό σκίτσο, καθώς και στη διασύνδεση της βραχυπρόθεσμης μνήμης με τη μακροπρόθεσμη μνήμη (Baddely, 2000).

Η έκδηλη και έντονη ερευνητική δραστηριότητα στο θεματικό πεδίο της εργαζόμενης μνήμης αποδεικνύει τη σπουδαιότητα που αποδίδεται στη συγκεκριμένη νοητική λειτουργία για τη διαδικασία της μάθησης αλλά και γενικότερα στην κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, η χωρητικότητα της μνήμης εργασίας, έχει, επανειλημμένα, αποδειχθεί (π.χ. Kane et al, 2004), ότι συσχετίζεται με ένα ευρύ φάσμα γνωστικών ικανοτήτων και συμπεριφορών, αποδίδοντας, ουσιαστικά, σε αυτή προγνωστικά χαρακτηριστικά (Draheim et al., 2022). Έτσι, η διερεύνηση της χωρητικότητας της εργαζόμενης μνήμης περιλαμβάνει συσχετίσεις με την αναγνωστική ικανότητα (Daneman & Carpenter, 1980; Daneman & Merikle, 1996; Swanson, 2006), την κατάκτηση της μητρικής (Gathercole & Baddeley, 1989) και δεύτερης γλώσσας (Wen, 2015), την ικανότητα λογικής και τη ρευστή νοημοσύνη (Engle et al., 1999; Kyllionen & Christal, 1990), τον έλεγχο προσοχής (Draheim et al., 2021; Shipstead et al., 2015), τη μακροπρόθεσμη μνήμη (McCabe, 2008), την απόρριψη ψευδών αναμνήσεων (Leding, 2012), την ακρίβεια κατάθεσης

αυτόπτη μάρτυρα (Jaschinski & Wentura, 2002), τις πολλαπλές εργασίες (Redick et al., 2019), την εναλλαγή εργασιών (Draheim et al., 2016), τη ρύθμιση συναισθημάτων (Schmeichel et al., 2008), την απόδοση μετά από διακοπές (Foroughi, Werner et al., 2016c; Westbrook et al., 2018), την απόδοση κατά τη διάρκεια ακραίας στέρησης ύπνου (Lopez et al., 2012), το άγχος (Moran, 2016), την κατάθλιψη (Nikolin et al., 2021), τη σχιζοφρένεια (Forbes et al., 2009), τη διαταραχή μετατραυματικού στρες (Shaw et al., 2009), το Αλτσχάιμερ (Rosen et al., 2002), την στερεοτυπική απειλή (Schmader & Johns, 2003) και τον αλκοολισμό (Finn et al., 2002).

Η ταχύτητα επεξεργασίας αναφέρεται στην ταχύτητα με την οποία τα άτομα προσλαμβάνουν, κατανοούν και ανταποκρίνονται στις νέες πληροφορίες. Σύμφωνα με τον Salthouse (1995a,1996) η ταχύτητα επεξεργασίας αποτελεί *«τον κύριο παράγοντα διαφοροποίησης ανάμεσα σε άτομα διαφορετικής ηλικίας αναφορικά με τη μνήμη, καθώς και άλλων γνωστικών λειτουργιών»* (Salthouse, 1996: σελ. 203) και προσδιορίζει την ικανότητα εκτέλεσης πολλαπλών γνωστικών εργασιών. Παρομοίως, οι Shimada et al. (2018) καθώς και οι Zaninotto et al. (2018) σημειώνουν ότι η γνωστική έκπτωση που σχετίζεται με την ηλικία παρουσιάζεται σε πιο έντονο βαθμό στην ικανότητα ταχύτητας επεξεργασίας, η οποία εξασθενεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου. Περαιτέρω, η σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση αναδεικνύει την διασύνδεση ταχύτητας επεξεργασίας και μνήμης εργασίας, καθώς η εξασθένιση της πρώτης επιφέρει εξασθένιση και στην εργαζόμενη μνήμη (Liebel et al., 2017), ενώ, συνεπακόλουθα, αυξάνεται ο κίνδυνος για την εμφάνιση κατάθλιψης (Muhammad and Meher, 2021), καθώς και μειωμένης λειτουργικότητας στις καθημερινές δραστηριότητες (Edwards et al., 2005).

Αν και η έρευνα για την ταχύτητα της επεξεργασίας ανάγεται στις απαρχές του 1900 (Galton, 1907), εντούτοις, η φύσης της ταχύτητας επεξεργασίας φαίνεται να τελεί ακόμη υπό διερεύνηση και συζήτηση (Papadopoulos et al., 2018; Schneider et al., 2012; Cepeda, Blackwell & Munakata, 2013; Danthiir, Roberts, Schulze & Wilhelm, 2005; van den Bos, Zijlstra & van den Broeck, 2003). Από τη μία, ορισμένοι ερευνητές αντιλαμβάνονται και θεωρούν ότι η ταχύτητα επεξεργασίας αποτελεί μια ενιαία (αυτοτελή) ικανότητα που προσδιορίζει την νοημοσύνη (π.χ. Detterman, 1987; Jensen, 2006), ενώ από την άλλη, κάποιοι ερευνητές σημειώνουν ότι η ταχύτητα επεξεργασίας ότι η ταχύτητα επεξεργασίας αντιπροσωπεύει γνωστικές στρατηγικές που εξειδικεύονται σε ιδιαίτερες εργασίες και ικανότητες (π.χ. Eckert, Keren, Roberts, Calhoun & Harris, 2010; McAuley & White, 2011).

Έρευνα

Η παρούσα έρευνα αφορά την εκπαιδευτική παρέμβαση με στόχο τη βελτίωση επιτελικών νοητικών λειτουργιών (εργαζόμενη μνήμη και ταχύτητα επεξεργασίας/ διατήρηση προσοχής, σε μαθητή που έχει διαγνωσθεί στο φάσμα του αυτισμού. Εντάσσεται στις έρευνες Μελέτης Περίπτωσης (Case Study), και ειδικότερα στις εγγενείς, καθώς ο ερευνητής εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο πρόσωπο και *«το ερευνητικό ενδιαφέρον αναδύεται από την ανάγκη του ερευνητή να μάθει όσο το δυνατόν περισσότερα για τη συγκεκριμένη περίπτωση»* (Μαγγόπουλος, 2014: σελ. 74). Η έρευνα δομείται και βασίζεται στην πολύ-μεθοδολογική μελέτη περίπτωσης, μιας και πραγματοποιείται χρήση συνδυαστικών μεθοδολογικών εργαλείων ποσοτικής και ποιοτικής μέτρησης. Ουσιαστικά, το ερευνητικό εγχείρημα περιλαμβάνει τυπικές και άτυπες αξιολογήσεις. Ειδικότερα, για την αξιολόγηση της εργαζόμενης μνήμης και της ταχύτητας επεξεργασίας/διατήρηση προσοχής χορηγήθηκε το ψυχομετρικό τεστ WISC-V, ενώ για την ανάδειξη των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εκπαιδευτικού

προφίλ του μαθητή μελετήθηκαν οι αξιολογικές εκθέσεις του ΚΕ.Δ.Α.Σ.Υ.[1], καθώς και του εκπαιδευτικού ιδιωτικής παρέμβασης. Τέλος, εκτιμήθηκε και η επιπρόσθετη αξιολογική έκθεση που συνέταξε η ψυχολόγος που χορήγησε τα ψυχομετρικά τεστ WISC-V. Η συγκεκριμένη ερευνητική διαδικασία της Μελέτης Περίπτωσης για την αξιολόγηση των επιτελικών λειτουργιών στοχεύει στη συλλογή πληροφοριών από το στενό περιβάλλον του μαθητή/της μαθήτριας, ιδιαιτέρως, από τους γονείς και όσους εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθότι βρίσκονται σε καθημερινή επαφή και σχέση με τη συμπεριφορά του ατόμου, τις συνήθειες του, τις στάσεις απέναντι στους άλλους αλλά και στον ίδιο του τον εαυτό. Σύμφωνα με τους Dawson & Guare (2010), όπως παρατίθεται από την Τσουράπη, (2019: σελ. 31) διαμέσου της Μελέτης Περίπτωσης προσδιορίζονται:

1. *«Οι συγκεκριμένες συμπεριφορές οι οποίες αναδεικνύουν τις αδύναμες και τις ισχυρές επιτελικές λειτουργίες*
2. *Οι περιστάσεις (πρόσωπα, μέρη, χρόνος) κάτω από τις οποίες εκδηλώνονται περισσότερο/λιγότερο τα προβλήματα*
3. *Οι προηγούμενες επιτυχημένες/αποτυχημένες παρεμβάσεις για την αξιολόγηση ή και την καλλιέργεια των επιτελικών λειτουργιών*
4. *Το περιθώριο αλλαγής που έχουν τα άτομα ή το περιβάλλον».*

Οι αρχικές υποθέσεις της έρευνας είναι οι εξής: α) Αναμένεται ότι, ενδοατομικά, οι κλίμακες «Εργαζόμενη Μνήμη» και «Ταχύτητα Επεξεργασίας» θα υστερούν βαθμολογικά έναντι των άλλων κλιμάκων, β) Αναμένεται ότι οι κλίμακες «Λεκτική Κατανόηση» και «Οπτικοχωρική Αντίληψη» θα υπερτερούν βαθμολογικά, συγκριτικά με τις άλλες κλίμακες, γ) Αναμένεται αύξηση της βαθμολογίας των κλιμάκων «Εργαζόμενη Μνήμη» και «Ταχύτητα Επεξεργασίας», έπειτα από την εκπαιδευτική παρέμβαση ενίσχυσής τους, δ) Αναμένεται βελτίωση του Γενικού Δείκτη Νοημοσύνης, κατόπιν της συγκεκριμένης λαμβανόμενης εκπαίδευσης.

Συλλογή δεδομένων

Η ερευνητική διαδικασία ακολούθησε την εξής εξελικτική μεθοδολογία. Αρχικά, χορηγήθηκε το ψυχομετρικό τεστ WISC V ως πλαίσιο αναφοράς και συγκριτικής αποτίμησης. Στη συνέχεια, ακολούθησε ένα πρόγραμμα εκπαιδευτικής παρέμβασης 2 ωριαίων συνεδριών ανά εβδομάδα (συνολικά, πραγματοποιήθηκαν 26 ωριαίες συνεδρίες). Η εκπαίδευση βασιζόταν σε ένα σταθερό δομημένο «dual n-banc» πρόγραμμα. Το πρόγραμμα «dual n-banc» περιελάμβανε την ακρόαση και τη συνεξέταση μιας ροής γραμμάτων ή αριθμών. Οι πρώτοι ερευνητές που εφάρμοσαν τη συγκεκριμένη μεθοδολογία ήταν οι Jaeggi et al. (2008). Στη συγκεκριμένη εκπαιδευτική παρέμβαση ενίσχυσης της εργαζόμενης μνήμης τα άτομα καλούνταν να αποφασίσουν όσο πιο γρήγορα μπορούσαν εάν κάθε στοιχείο ερεθίσματος ταίριαζε με τον αριθμό των αντικειμένων που αντιπροσωπεύει ο παράγοντας «n». Η εκπαίδευση που πραγματοποίησαν οι Jaeggi et al. (2008) ήταν προσαρμοστική, καθώς αύξαναν το «n» προοδευτικά προς τα πίσω (μία φορά πίσω, δύο φορές πίσω, τρεις φορές πίσω κ.λ.π.). Συγκεκριμένα, στην πειραματική τους διαδικασία, τέσσερις ομάδες φοιτητών κολεγίου εκπαιδευτήκαν για 8 ημέρες, 12 ημέρες, 17 ημέρες και 19 ημέρες αντίστοιχα. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνάς τους, διαπίστωσαν τη βελτίωση και των τεσσάρων ομάδων του δείγματός τους, πλην, όμως, η ομάδα που εκπαιδεύτηκε

[1] Κέντρο Διεπιστημονικής Αξιολόγησης και Συμβουλευτικής Υποστήριξης

περισσότερες ημέρες, σημείωσε μεγαλύτερη βελτίωση στη ρευστή νοημοσύνη. Σύμφωνα με τους ερευνητές, η παρατηρούμενη βελτίωση οφειλόταν στην ικανότητα που ανέπτυξαν οι εκπαιδευόμενοι να ελέγχουν την προσοχή τους, αφού αναγκάζονταν να διαχειριστούν ταυτόχρονα ένα οπτικό και ένα ακουστικό ερέθισμα και ως εκ τούτου να προχωρούν στην αναστολή άσχετων στοιχείων.

Στην παρούσα εργασία και βάσει της πειραματικής διαδικασίας «dual n-banc» που εφάρμοσαν οι Jaeggi et al (2008), ο μαθητής έπρεπε, ταυτόχρονα, να απαντά στον αριθμό που αντιπροσωπεύει ο παράγοντας «n» διατηρώντας ενεργή την οπτική και ακουστική δίοδο. Αρχικά, κατέγραφε σε φυλλάδιο εργασίας ασκήσεις που συνδύαζε ταχύτητα επεξεργασίας και οπτική μνήμη. Στη συνέχεια, επιδιδόταν το ίδιο φύλλο εργασίας με την ταυτόχρονη φωνητική εκτέλεση στη σειρά αριθμών, αριθμών 1 banc, 2 banc, 3 banc, αριθμών σε αντίστροφη ανάκληση, ανάκληση λεξιλογίου, ενώ, στο τέλος, χορηγείτο, ξανά το πρώτο φύλλο εργασίας. Μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής παρέμβασης, επαναχορηγήθηκε η κλίμακα του ψυχομετρικού εργαλείου WISC V για τη συγκριτική αποτίμησή της.

Αποτελέσματα

Από την αξιολογική έκθεση του ΚΕ.Δ.Α.Σ.Υ. και εστιάζοντας στη συνέντευξη που παραχώρησαν οι γονείς στην κοινωνική λειτουργό της υπηρεσίας, όταν ο μαθητής φοιτούσε στη Β' τάξη, προκύπτει ότι ο Π. είχε μια φυσιολογική αναπτυξιακή εξέλιξη, τόσο ψυχοκινητική όσο και γλωσσική, αν και παρουσίασε δυσκολίες αρθρωτικού τύπου με αποτέλεσμα να ακολουθήσει πρόγραμμα λογοθεραπευτικής παρέμβασης, ενώ, εξαιτίας της έντονης διάσπασης της προσοχής του, καθώς και της παρορμητικότητάς του, στην ηλικία αυτή ξεκίνησε και συνεδρίες εργοθεραπείας.

«Όσον αφορά στην αναπτυξιακή του πορεία, είχε φυσιολογική, ψυχοκινητική και γλωσσική εξέλιξη. Ωστόσο, παρουσίασε δυσκολίες στην άρθρωση φωνημάτων με αποτέλεσμα να χρειαστεί να παρακολουθεί από το 2017 μέχρι και σήμερα πρόγραμμα αποκατάστασης της ομιλίας σε εβδομαδιαία βάση. Έχει κατακτήσει τις αναμενόμενες για την ηλικία του δεξιότητες αυτοεξυπηρέτησης και αυτονομίας. Η ακοή του είναι καλή, ενώ έχει αστιγματισμό σε μικρό βαθμό, αλλά δεν φοράει γυαλιά οράσεως. Σήμερα, φοιτά στην Β΄ Δημοτικού, και σύμφωνα με τα λεγόμενα των γονιών του, οι δυσκολίες έγιναν εμφανής από την ηλικία των δύο ετών. Πιο συγκεκριμένα, ο μαθητής φαίνεται να παρουσιάζει δυσκολία στην συγκέντρωση της προσοχής του και να είναι κινητικά ανήσυχος και παρορμητικός. Για τον λόγο αυτό, κάνει εβδομαδιαίες συνεδρίες με εργοθεραπευτή.»

Αναφορικά με τη συναισθηματική του κατάσταση, οι γονείς κατέθεσαν στην κοινωνική λειτουργό ότι παρατηρούν μια δυσκολία στην συναισθηματική του έκφραση, καθώς και στην κοινωνική του προσαρμογή του παιδιού τους. *«Σε συναισθηματικό επίπεδο, δυσκολεύεται να εκφράσει τα συναισθήματά του και να προσαρμοστεί στο κοινωνικό σύνολο. Παρουσιάζει διάθεση για μάθηση, αλλά η επίδοσή του επηρεάζεται από την δυσκολία συγκέντρωσης της προσοχής του»*

Από την ανάλυση των WISC-V (Πίνακας 1) διαπιστώνεται, αρχικά, ότι στο πρώτο, και πριν την εκπαιδευτική παρέμβαση WISC-V, τόσο η κλίμακα «Εργαζόμενη Μνήμη» όσο και η κλίμακα «Ταχύτητα Επεξεργασίας» υπολείπονται, ενδοατομικά, έναντι των άλλων κλιμάκων με σύνθετο δείκτη 91 και 77 αντίστοιχα. Αντίθετα, οι κλίμακες «Λεκτική Κατανόηση» και «Οπτικοχωρική Αντίληψη», ενδοατομικά, παρουσιάζονται με τη μεγαλύτερη βαθμολογία, αφού ο σύνθετος δείκτης τους είναι 116

και 108, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμπίπτουν με τις βιβλιογραφικές αναφορές (Happe, 1994), στις οποίες καταγράφεται η συγκεκριμένη ανομοιογένεια στο γνωστικό προφίλ των ατόμων που έχουν διαγνωσθεί στο φάσμα του αυτισμού και χαρακτηρίζεται από την υψηλή βαθμολογία που σημειώνεται στην κλίμακα «σχέδια με κύβους» συγκριτικά με τη χαμηλή βαθμολογία στην κλίμακα «κατανόηση». Ο Happe (1994) επεξηγώντας την ανομοιογένεια αυτή στο γνωστικό προφίλ των ατόμων με διαταραχή αυτιστικού φάσματος θεωρεί ότι η υψηλή βαθμολογία στην υποδοκιμασία «σχέδια με κύβους», πιθανότατα, αιτιολογείται από την γνωστική προτίμηση για επεξεργασία πληροφοριών που σχετίζονται με το χώρο, ενώ η χαμηλή βαθμολογία στην υποδοκιμασία «κατανόηση» υποδηλώνει την έλλειψη κοινωνικής νοημοσύνης που χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Zayat με τους συνεργάτες του (2011), οι οποίοι συγκρίνοντας το λεκτικό προφίλ ατόμων με διαταραχή αυτιστικού φάσματος και ατόμων με ΔΕΠΥ διαπίστωσαν ότι τα άτομα με αυτισμό σημείωναν, κατά σειρά, μεγαλύτερη βαθμολογία στην υποδοκιμασία «ομοιότητες», έπειτα στην υποδοκιμασία «λεξιλόγιο» και, τέλος, στην υποδοκιμασία «κατανόηση». Ακολούθως, από την έρευνα μετανάλυσης του Wilson (2023) το γνωστικό προφίλ των ατόμων στο φάσμα του αυτισμού χαρακτηρίζεται από λεκτική και μη λεκτική συλλογιστική στο μέσο εύρος, με ελαφρώς χαμηλότερη μνήμη εργασίας και, εμφανώς, πιο χαμηλή ταχύτητα επεξεργασίας. Μάλιστα, και εντός της κλίμακας «ταχύτητα επεξεργασίας» παρατηρήθηκε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δεικτών που την απαρτίζουν, καθώς στην «κωδικοποίηση», τα άτομα στη διαταραχή του αυτιστικού φάσματος σημείωναν χαμηλότερη βαθμολογία συγκριτικά με την «αναζήτηση συμβόλων» (Takayanagi et al., 2022). Αντίστοιχα, διαφοροποίηση έχει διαπιστωθεί και εντός της κλίμακας «Εργαζόμενη Μνήμη». Σε σχετική έρευνα (Wagle et al., 2021), με δείγμα αναφοράς άτομα τυπικής ανάπτυξης και άτομα στη διαταραχή του αυτιστικού φάσματος, εκτός της αναμενόμενης διαφοροποίησης μεταξύ των δύο πληθυσμιακών ομάδων τόσο στη λεκτική όσο και στην οπτικοχωρική μνήμη εργασίας (χαμηλότερες στα άτομα με αυτισμό), παρατηρήθηκε ότι το έλλειμμα αυτό δεν παρατηρείται ομοιόμορφα μεταξύ των δύο υποκατηγοριών της εργαζόμενης μνήμης, μιας και ήταν εντονότερη η παρουσία ελλειμματικής οπτικοχωρικής μνήμης συγκριτικά με τη λεκτική στη συγκεκριμένη πληθυσμιακή ομάδα, στα άτομα, δηλαδή, με διαταραχή του αυτιστικού φάσματος. Τα ελλείμματα αυτά, δυνητικά, επιφέρουν πολλά προβλήματα που σχετίζονται με τη γνωστική ευελιξία, τη διαρκή προσοχή, την αφηρημένη σκέψη και τη ρύθμιση συμπεριφοράς (Wagle et al., 2021). Στην έρευνά τους οι Schuh & Eigsti (2012) συγκρίνοντας παιδιά τυπικής ανάπτυξης με παιδιά στη διαταραχή του αυτιστικού φάσματος με παρόμοιο Δείκτη Νοημοσύνης και γλωσσικό υπόβαθρο ανέδειξαν ότι η ικανότητα στην εργαζόμενη μνήμη αποτελούσε προβλεπτικό παράγοντα στη σοβαρότητα της διαταραχής του αυτιστικού φάσματος.

Η επαναχορήγηση του WISC-V, έπειτα από την εκπαιδευτική παρέμβαση (Πίνακας 2) κατέδειξε μια σαφή, αξιοσημείωτη και προσδιοριστική βελτίωση της Ταχύτητας Επεξεργασίας (Σύνθετος Δείκτης=98), η οποία ανέρχεται στις 21 ποσοστιαίες μονάδες. Επιπροσθέτως, παρατηρήθηκε μια αύξηση της κλίμακας «Εργαζόμενη Μνήμη» κατά 9 ποσοστιαίες μονάδες (Σύνθετος Δείκτης=100 έναντι 91 του αρχικού ψυχομετρικού τεστ). Εντός της κλίμακας «Ταχύτητα Επεξεργασίας» εντοπίζεται διακριτή διαφοροποίηση, μιας και ο τυπικός βαθμός στην υποδοκιμασία «Κωδικοποίηση» ανήλθε κατά 6 τυπικούς βαθμούς (από 5 σε 11). Αντιστοίχως, στην κλίμακα «Εργαζόμενη Μνήμη» διαπιστώθηκε μια αναλογική, εντός των υποδοκιμασιών, αύξηση (από 6 σε 8 στη μνήμη εικόνων, από 11 σε 12 μνήμη αριθμών). Αναφορικά με τον Γενικό Δείκτη Νοημοσύνης, παρατηρήθηκε μια αύξησή του, κατά

3 μονάδες, ενώ σχετικά με τις υπόλοιπες κλίμακες, διαπιστώθηκε μια πτώση 5 μονάδων της κλίμακας «Λεκτική κατανόηση», μια αύξηση, κατά 6 μονάδες, της κλίμακας «Οπτικοχωρική Αντίληψη», καθώς και μία πτώση 6 μονάδων της κλίμακας «Ρέων Συλλογισμός».

Από την αξιολογική έκθεση του ιδιώτη εκπαιδευτικού διαπιστώνεται, αρχικά, μια θετική αλλαγή του μαθητή που άπτεται της συμπεριφορικής του διάθεσης. Πλέον, και σύμφωνα, με τον εκπαιδευτικό, ο μαθητής δεν αποσπάται κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ενώ διαθέτει ισχυρότερα κίνητρα μάθησης.

«Στον Π. παρατηρώ μεγάλες διαφορές. Αρχικά, ο τρόπος με τον οποίο παρακολουθεί στο μάθημα έχει βελτιωθεί αισθητά. Πράγματι, η απόσπαση προσοχής του έχει μειωθεί, ενώ δείχνει μεγαλύτερη θέληση για γνώση. Εξάλλου, πλέον δεν λέει ψέματα σχετικά με τις εργασίες για το σπίτι».

Ακολούθως, ο ιδιώτης εκπαιδευτικός εστιάζει και στη βελτίωση στο γνωστικό τομέα, καθώς σημειώνει αλλαγές στον τρόπο που αντιλαμβάνεται τη νέα γνώση, μιας και καταβάλλει λιγότερη προσπάθεια για την κατανόησή της.

«Επιπροσθέτως, ο τρόπος που αντιλαμβάνεται τη νέα γνώση, έχει αλλάξει. Ενώ προηγουμένως δυσκολευόταν (κυρίως στα θετικά μαθήματα π.χ. Μαθηματικά, Φυσική), πλέον μπορεί και τα κατανοεί με λιγότερη προσπάθεια. Αυτό φαίνεται και πραγματολογικά από τους βαθμούς στα διαγωνίσματα αυτών των μαθημάτων, οι οποίοι έχουν αυξηθεί κατά 3 περίπου μονάδες….Τέλος υπάρχει διαφορά και στις ήδη κατεχόμενες αρετές του. Για παράδειγμα στην αποστήθιση (Ιστορία, Γεωγραφία) που ήταν καλύτερος από τον μέσο μαθητή, έχει καταφέρει να την βελτιώσει και αυτήν (χρειάζεται μια ανάγνωση λιγότερη ανά παράγραφο».

Από την ποιοτική ανάλυση της αξιολογικής έκθεσης της ψυχολόγου που διενήργησε το ψυχομετρικό τεστ WISC V πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση προκύπτει μία σαφής και έκδηλη διαφοροποίηση στη συμπεριφορική διάθεση του μαθητή μιας και καταγράφεται μείωση της έντονης παρορμητικότητάς του, καθώς και αύξηση της προσοχής του. Έτσι, κατά τη χορήγηση του αρχικού WISC V σημειώνεται ότι:

«Ήταν πολύ συνεργάσιμος και πρόθυμος να απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις, ωστόσο πολλές φορές επέλεγε λάθος από παρορμητικότητα και μέσα σε δευτερόλεπτα αυτοδιορθωνόταν….μικρή δυσκολία στην επικέντρωση της προσοχής όταν πρόκειται για λεκτικές δοκιμασίες με μόνο ακουστικά ερεθίσματα».

Έπειτα από την εκπαίδευση παρέμβαση, η ψυχολόγος εστιάζει τόσο στη μείωση της παρορμητικής συμπεριφοράς του μαθητή όσο και στη διατήρηση της προσοχής στο γνωστικό έργο, εφαρμόζοντας, μάλιστα, και καινούριες τεχνικές για την ενίσχυση της μνημονικής του ικανότητας.

«Παρατηρήθηκε και μείωση των παρορμητικών - βιαστικών απαντήσεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυξήθηκε η ευκολία του για επικέντρωση της προσοχής του και υιοθετήθηκαν μερικές νέες τεχνικές για την ενίσχυση της μνήμης του, κυρίως στις δοκιμασίες που απαιτούσαν να συγκρατεί την πληροφορία για μερικά δευτερόλεπτα».

Επιπροσθέτως, από την ποιοτική ανάλυση της αξιολογικής έκθεσης της ψυχολόγου προκύπτει μια σημαντική αλλαγή, έπειτα από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος, στο συναισθηματικό τομέα του μαθητή. Συγκεκριμένα, αρχικά, η ψυχολόγος κατά την παρατήρησή της επικεντρώνεται στη χαμηλή αυτοεκτίμηση του μαθητή, στην ανάγκη του για συνεχή ενθάρρυνση και επιβεβαίωση, καθώς και στη χαμηλή ανοχή στη ματαίωση.

«Παράλληλα, εξέφραζε συχνά την ανάγκη του για επιβεβαίωση, ζητώντας επίμονα να μάθει αν απάντησε σωστά ή λάθος και κατ' επέκταση ποια ήταν η σωστή απάντηση. Αφού του εξηγούσα ξανά με απλά λόγια ότι η φύση της διαδικασίας δεν το

επιτρέπει και ότι θα ήταν άδικο, το δεχόταν, ωστόσο μετά από λίγο εξέφραζε ξανά την ίδια επιθυμία. Με την ουδέτερη στάση που κρατούσα (καμία έντονη αντίδραση ενθουσιασμού για σωστές απαντήσεις, αλλά και καμία αντίδραση απογοήτευσης για λάθος) υπέθετε αμέσως ότι έχει δώσει λανθασμένη απάντηση και ματαιωνόταν… ενώ φάνηκε πως υπήρχε ανάγκη για επαινετικά σχόλια και συνεχή ενθάρρυνση».

Μετά την εφαρμογή του εξατομικευμένου προγράμματος η ψυχολόγος αναφέρεται σε αλλαγές που έχουν επέλθει αναφορικά με την αυτοαντίληψή του, εστιάζοντας στη βελτίωση της αυτοεκτίμησής του, καθώς και στην αύξηση της ανοχής του απέναντι στη ματαίωση.

«Αλλαγές στην αντίληψη και τη συμπεριφορά του, που φάνηκαν από τα πρώτα κιόλας λεπτά, όταν του εξήγησα τι ακριβώς θα κάνουμε και του τόνισα εξαρχής πως δεν γίνεται σε καμία περίπτωση να επιβεβαιώνουμε τις σωστές απαντήσεις ή να επισημαίνουμε τις λανθασμένες… Η διαδικασία κύλησε ομαλά, χωρίς πολλές προσπάθειες του Π. να μάθει αν απάντησε σωστά…Κλείνοντας, μειώθηκε φανερά η τάση του να ματαιώνεται όταν δεν γνωρίζει μία απάντηση, οπότε και έχει αυξηθεί πλέον η σιγουριά και η εμπιστοσύνη στις ικανότητές του».

Συμπεράσματα

Το ερευνητικό αυτό εγχείρημα αποσκοπούσε στη βελτίωση επιτελικών νοητικών λειτουργιών, και δη, της μνήμης εργασίας, καθώς και της ταχύτητας επεξεργασίας σε μαθητή που βρίσκεται στο φάσμα του αυτισμού. Σύμφωνα με το Diagnostic and Statistical Manual of Mendal Disorders-DSM 5 (American Psychiatric Association, 2013) η διαταραχή του αυτιστικού φάσματος είναι μια αναπτυξιακή διαταραχή που χαρακτηρίζεται από επίμονα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και αλληλεπίδραση σε διαφορετικά πλαίσια, τα οποία σχετίζονται με περιορισμένα και επαναλαμβανόμενα ενδιαφέροντα, συμπεριφορές ή δραστηριότητες με τον επιπολασμό να φτάνει το 1% του πληθυσμού τα τελευταία χρόνια.

Μια από τις κύριες γνωστικές θεωρίες στη διαταραχή του αυτισμού υποδηλώνει ότι τα ελλείμματα που εμφανίζουν τα άτομα με αυτισμό στις εκτελεστικές λειτουργίες, ενδεχομένως, να επεξηγούν και τη συμπτωματολογία αυτού. Η εργαζόμενη μνήμη θεωρείται ως κομβικής σημασίας νοητική διεργασία που εμπλέκεται στην εκτελεστική λειτουργία και αναφέρεται στην προσωρινή διατήρηση και χειρισμό πληροφοριών για την εκτέλεση σύνθετων γνωστικών διεργασιών.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, προέκυψε μια σημαντική αύξηση της ταχύτητας επεξεργασίας, ενώ διαπιστώθηκε μια μικρή αύξηση της εργαζόμενης μνήμης. Η αξιοσημείωτη βελτίωση της ταχύτητας επεξεργασίας, όπως αυτή τεκμαίρεται από την χορήγηση του ψυχομετρικού τεστ WISC V συνδυαστικά με τις παρατηρήσεις και αναφορές των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία του μαθητή, ενδεχομένως, επιτονίζουν τη σημαντικότητα της επιτελικής αυτής λειτουργίας στην εκπαίδευση των μαθητών τυπικής ανάπτυξης αλλά και μαθητών που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού. Ιδιαιτέρως, στους μαθητές που έχουν διαγνωσθεί στο φάσμα του αυτισμού, η εκπαιδευτική παρέμβαση με στόχευση τη βελτίωση της ταχύτητας επεξεργασίας θεωρείται σημαντική, καθώς συσχετίζεται και συνδέεται με τις προσαρμοστικές δεξιότητες επικοινωνίας (Oliveras-Rentas et al., 2012), οι οποίες αποτελούν προβλεπτικό παράγοντα για την ακαδημαϊκή επίδοσή τους (Mayes & Calhoun, 2007). Επιπροσθέτως, η εμφανής αύξηση εντός της κλίμακας «Ταχύτητα Επεξεργασίας» της υποδοκιμασίας «Κωδικοποίηση», πιθανότατα αιτιολογείται από το μεθοδολογικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε, καθώς κατά την εκτέλεση του

συγκεκριμένου γνωστικού έργου, ο μαθητής καλούνταν να συνδυάσει ακουστική μνήμη σε δοκιμασία με αριθμούς n back, με την ταυτόχρονη καταγραφή σε έντυπη μορφή αναζήτησης συμβόλων, αριθμητικών αναπαραστάσεων, μοτίβων, ακολουθιών κ.α. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η κλίμακα «ταχύτητα επεξεργασίας» δεν αποτελεί «ένα καθαρό μέτρο ταχύτητας, αλλά χρησιμοποιεί πολλαπλές δοκιμασίες, όπως οπτική σάρωση, λεπτές κινητικότητες, βραχυπρόθεσμη μνήμη, έλεγχο παρεμβολών και επιλογή στρατηγικών για τη βελτιστοποίηση των αντισταθμίσεων ταχύτητας ακρίβειας» (Wilson, 2023: σελ. 509).

Από την άλλη, η μικρή βελτίωση στην εργαζόμενη μνήμη και, κυρίως, η ελάχιστη διαφοροποίηση στον Γενικό Δείκτη Νοημοσύνης υποδηλώνει τη μη μεταφορά της εκπαίδευσης με το πρόγραμμα dual bank στην αύξηση του νοητικού δυναμικού του μαθητή. Επιπροσθέτως, αξιοσημείωτη αποτελεί η πτώση της ρέουσας νοημοσύνης. Τα αποτελέσματα αυτά είναι παρόμοια με τα ερευνητικά δεδομένα των Rodas et al. (2024), οι οποίοι διερευνώντας δεδομένα μετανάλυσης 52 μελετών εξήγαν, μεταξύ των άλλων, ότι η εκπαίδευση της εργαζόμενης μνήμης δεν συνδεόταν με αλλαγές στη ρέουσα νοημοσύνη, ενώ στα ίδια συμπεράσματα κατέληξε και ο Kattner (2021), αφού στην ερευνητική του αποτύπωση, η εκπαιδευτική παρέμβαση ενίσχυσης της εργαζόμενης μνήμης δεν επηρέασε τη ρευστή νοημοσύνη. Ο ίδιος ερευνητής επεξηγώντας τα ευρήματα της εργασίας του σε αντιδιαστολή με τα αποτελέσματα της έρευνας των Jaeggi et al. (2008), πιθανολογεί ότι οι πολλαπλές και πιο σύντομες συνεδρίες εκπαιδευτικής παρέμβασης λειτουργούν πιο αποτελεσματικά σε σχέση με τις λιγότερες και με περισσότερη χρονική διάρκεια συνεδρίες. Ακολούθως, οι Lervag, Redick & Hulme (2016), κατά την παράθεση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τη δική τους έρευνα μετανάλυσής, ανέδειξαν ότι οι βελτιώσεις σε παρόμοιες εργασίες λεκτικής και οπτικοχωρικής μνήμης εργασίας δεν επέφεραν βελτιώσεις που να γενικεύονται, να μεταφέρονται και στις γενικότερες διανοητικές ικανότητες του ατόμου. Αντιθέτως, σε βιβλιογραφικές αναφορές υπερθεματίζεται η μεταφορά των αποτελεσμάτων που προκύπτουν, έπειτα από την εφαρμογή ενός προγράμματος παρέμβασης «dual n-banc». Για παράδειγμα, οι li et al. (2021), κατέδειξαν στην ερευνητική τους μελέτη ότι η εκπαίδευση της εργαζόμενης μνήμης με τη διαδικασία «dual n-banc» επέφερε περισσότερες βελτιώσεις συγκριτικά με τη μέθοδο loci (ταξίδι της μνήμης ή παλάτι της μνήμης). Αντιστοίχως, ο Kattner (2021) διαπίστωσε ότι η εκτεταμένη γνωστική εκπαίδευση με δύο προσαρμοστικές εκδόσεις της διαδικασίας «dual n-banc» επέφερε βελτιώσεις όχι μόνο στην εργαζόμενη μνήμη αλλά συνέβαλε και στη δημιουργική ανακάλυψη ενός διαφορετικού τρόπου ενημέρωσης της μνήμης αναδεικνύοντας τη σημαντικότητα των πολλαπλών εκτελεστικών λειτουργιών (π.χ. ενημέρωση, αναστολή) για τη μεταφορά της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τους Gathercole et al. (2019) η μεταφορά της εκπαίδευσης της εργαζόμενης μνήμης προκύπτει μόνο όταν ο/η εκπαιδευόμενος/εκπαιδευόμενη αποκτήσει μία νέα σύνθετη γνωστική δεξιότητα που θα μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα νέο γνωστικό έργο. Σε μια προσπάθεια ερμηνείας των διαφορετικών ερευνητικών αποτελεσμάτων, αναφορικά με τη γενίκευση της βελτίωσης της εργαζόμενης μνήμης, έπειτα από εκπαίδευση με το πρόγραμμα dual bank οι Lervag, Redick & Hulme (2016) διέκριναν 6 διακριτές κατηγοριοποιήσεις που πιθανότατα, επεξηγούν τη διαφοροποίηση των δεδομένων, με αυτές να αναφέρονται στην ηλικία του δείγματος, τη διάρκεια η τη δόση της λαμβανόμενης εκπαίδευσης, τη γνωστική και συναισθηματική κατάσταση του μαθητή, τον ίδιο τον σχεδιασμό της έρευνας, τη μεροληψία δημοσίευσης, και τέλος, τον τύπο προγράμματος εκπαίδευσης της εργαζόμενης μνήμης. Αναγνωρίζοντας την πλαστικότητα του εγκεφάλου (Buschkuehi, Jaeggi & Jonides, 2012), υποστηρίζεται ότι τα άτομα, αναλόγως της ηλικίας τους, μπορεί να είναι πιο δεκτικά στην εκπαίδευσή

τους στη μνήμη εργασίας (Lovden, Backman, Lindenberger, Schmiedek, 2010). Ουσιαστικά, τα παιδιά ή οι νεαροί ενήλικες εκπαιδεύονται πιο αποτελεσματικά συγκριτικά με τους ηλικιωμένους. Η διάρκεια ή η ποσότητα της λαμβανόμενης εκπαίδευσης φαίνεται να συσχετίζεται με τη διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν από την εκπαίδευση της εργαζόμενης μνήμης, μιας και σε μια από τις πρώτες έρευνες (Jaeggi, Buschkuehi, Jonides & Perrig, 2008) το ποσοστό μεταφοράς στη ρευστή νοημοσύνη εξαρτιόταν από τον αριθμό των συνεδριών εξάσκησης της εργαζόμενης μνήμης. Αναφορικά με τη γενικότερη γνωστική και συναισθηματική κατάσταση, έχει διαπιστωθεί ότι τα άτομα που έχουν γνωστικές διαταραχές (π.χ. ΔΕΠΥ, δυσλεξία, νευροψυχολογικές διαταραχές, χαμηλή εργαζόμενη μνήμη), ενδεχομένως, να είναι πιο δεκτικά και να ωφελούνται, περισσότερο, από την εκπαίδευση σε προγράμματα εργαζόμενης μνήμης. Στατιστικά, τα άτομα με χαμηλές γνωστικές ικανότητες πριν από την εκπαίδευση, ενδεχομένως, να έχουν περισσότερα περιθώρια βελτίωσης και επομένως η εκπαίδευση και η μεταφορά μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική για αυτά τα άτομα σε σχέση με υγιείς, τυπικά αναπτυσσόμενους συμμετεχόντες (Lervag, Redick & Hulme (2016). Ο σχεδιασμός της μελέτης αφορά τη μεθοδολογία για την κατανομή του δείγματος, μιας και παραδοσιακά, έχει υποστηριχθεί ότι η τυχαία κατανομή αποτελεί τον πιο ασφαλή τρόπο για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων, αν και έρευνες μετανάλυσης, υπέδειξαν ότι, υπό ορισμένες συνθήκες, η μη τυχαία κατανομή των συμμετεχόντων μπορεί να οδηγήσει σε παρόμοια αποτελέσματα με την τυχαία κατανομή (π.χ. Heinsman & Shadish, 1996; Shadish & Ragsdale, 1996).

Καταληκτικά, η παρούσα ερευνητική αυτή πρόταση εστιαζόταν στη διερεύνηση της βελτίωσης των επιτελικών λειτουργιών της εργαζόμενης μνήμης και της ταχύτητας επεξεργασίας σε μαθητή που έχει διαγνωσθεί στο φάσμα του αυτισμού. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε μια πολύ σημαντική αύξηση της ταχύτητας επεξεργασίας, έπειτα από την εφαρμογή ενός συνδυαστικού προγράμματος dual bank, η οποία, κατά τα αναφερόμενα των εμπλεκομένων στην εκπαιδευτική του διαδικασία, γενικεύεται και στη σχολική του επίδοση. Ενδεικτική είναι η δήλωση του εκπαιδευτικού ιδιωτικής εκπαίδευσης, ο οποίος προβαίνοντας σε μια συνολική αποτίμηση της εφαρμογής του προγράμματος ενίσχυσης των συγκεκριμένων επιτελικών νοητικών λειτουργιών θεωρεί ότι «*συμπερασματικά, βιωματικά μιλώντας αυτή η μέθοδος έχει καταπληκτικά αποτελέσματα».* Η διαπίστωση αυτή συνταιριάζει με την άποψη των Papadopoulos et al. (2018), οι οποίοι, επεξηγώντας τη θέση του Jensen (2006), σύμφωνα με την οποία η αξιολόγηση της ταχύτητας επεξεργασίας αποτελεί προβλεπτικό παράγοντα του δείκτη g «γενική νοημοσύνη», αναφέρουν ότι «η γνωστική ταχύτητα ή ταχύτητα επεξεργασίας δεν καθορίζει μόνο τη διάρκεια της επεξεργασίας αλλά μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας σε απλά (π.χ. τελική απόφαση) ή σύνθετες (π.χ. μνήμη εργασίας) γνωστικές εργασίες» (Papadopoulos et al., 2018: σελ.113). Πέρα της παρατηρούμενης βελτίωσης στη γνωστική ικανότητα του μαθητή, η ψυχολόγος και ο εκπαιδευτικός επικεντρώνονται και στη συναισθηματική αλλαγή του μαθητή, η οποία αφορά την ενίσχυση της αυτοεικόνας του, και ειδικότερα, της αυτοεκτίμησής του. Η ενίσχυση της αυτοεικόνας του μαθητή ενισχύει και επιβεβαιώνει την παρατηρούμενη αρνητική συσχέτιση της ταχύτητας επεξεργασίας με την ψυχική υγεία (Kramer, Willcutt et al., 2023), υποδηλώνοντας την ανάγκη για περαιτέρω εκπαίδευση και βελτίωση της συγκεκριμένης επιτελικής νοητικής λειτουργίας. Τα αποτελέσματα αυτά, προφανώς, εξαιτίας του μικρού αριθμού του δείγματος, παρότι μεθοδολογικά συμπεριλαμβάνεται στις έρευνες μελέτης περίπτωσης, δεν μπορούν να γενικευτούν, αλλά αποτελούν μια προσπάθεια αποτύπωσης στη συγκεκριμένη ερευνητική θεματική.

Βιβλιογραφία

American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (American Psychiatric Association, 2013).

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: a proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory (Vol. 2, 89-195)*. Academic Press.

Baddeley A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences,* 4(11), 417-423.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation Vol. 8 (47-89).* New York: Academic Press.

Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication.* Oxford University Press.

Buschkuehl M., Jaeggi S. M., Jonides J. (2012). Neuronal effects following working memory training. *Developmental Cognitive Neuroscience,* 2 (Suppl. 1), 167-179.

Cepeda, N. J., Blackwell, K. A., & Munakata, Y. (2013). Speed isn't everything: Complex processing speed measures mask individual differences and developmental changes in executive control. *Developmental Science,* 16, 269-286.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences,* 24(1), 87-114.

Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,* 19(4), 450-466.

Daneman, M., & Merikle, P. M. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review,* 3(4), 422-433.

Danthiir, V., Roberts, R. D., Schulze, R., & Wilhelm, O. (2005). Mental speed: On frameworks, paradigms, and a platform for the future. In O. Wilhelm, & R. W. Engle (Eds.), *Handbook of understanding and measuring intelligence* (27-46). London: Sage.

Dawson, P., and Guare, R. (2010). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention.* 2nd Edn. New York, NY: The Guilford Press.

Detterman, D. K. (1987). What does reaction time tell us about intelligence? In P. A. Vernon (Ed.), *Speed of information processing and intelligence* (177-200). Norwood, NJ: Ablex.

Draheim, C., & Engle, R. W. (2021). *The visual arrays task: Lessons from four manipulations.* Poster presented at the 62nd annual meeting of the Psychonomic Society, virtual conference

Draheim, C., Hicks, K. L., & Engle, R. W. (2016). Combining reaction time and accuracy: The relationship between working memory capacity and task-switching as a case example. *Perspectives on Psychological Science,* 11(1), 133-155.

Draheim, Ch., Pak, R., Draheim, A., Engle, R. (2022). The role of attention control in complex real-world tasks. *Psychonomic Bulletin & Review,* 29, 143-1197.

Eckert, M. A., Keren, N. I., Roberts, D. R., Calhoun, V. D., & Harris, K. C. (2010). Age-related changes in processing speed: Unique contributions of cerebellar and prefrontal cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4,10.

Edwards, J. D., Wadley, V. G., Vance, D. E., Roenker, D. L., & Ball, K. K. (2005). The impact of speed of processing training on cognitive and everyday performance. *Aging and Mental Health,* 9, 1-10.

Engle, R. W., Tuholski, S. W., Laughlin, J. E., & Conway, A. R. (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General,* 128(3), 309-331.

Finn, P. R., Mazas, C. A., Justus, A. N., & Steinmetz, J. (2002). Early-onset alcoholism with conduct disorder: go/no go learning deficits, working memory capacity, and personality. Alcoholism: *Clinical and Experimental Research,* 26(2), 186-206.

Forbes, N. F., Carrick, L. A., McIntosh, A. M., & Lawrie, S. M. (2009). Working memory in schizophrenia: A meta-analysis. *Psychological Medicine,* 39(6), 889-905.

Foroughi, C. K., Werner, N. E., McKendrick, R., Cades, D. M., & Boehm-Davis, D. A. (2016c). Individual differences in workingmemory capacity and task resumption following interruptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 42(9), 1480-1488.

Galton, F. (1907). *Vox Populi. Nature.* 75, 450-451.

Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language,* 28(2), 200-213.

Gathercole, S. E., Dunning, D.L., Holmes, J. & Norris, D. (2019). Working memory training involves learning new skills. *Journal of Memory and Language,* 105, 19-42.

Gilbert, S.J. & Burgess P.W. (2008). Executive function, *Current Biology, 18,* 110114.

Happé, F. G. (1994). Wechsler IQ profile and theory of mind in autism: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines,* 35(8), 14611471.

Heinsman D. T., Shadish W. R. (1996). Assignment methods in experimentation: When do nonrandomized experiments approximate the answers from randomized experiments? *Psychological Methods,* 1, 154–169.

Jaeggi S. M., Buschkuehl M., Jonides J., Perrig W. J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* USA, 105, 6829-6833.

Jahanshahi, M., Saleem, T., Ho, A. K., Fuller, R., & Dirnberger, G. (2008). A preliminary investigation of the running digit span as a test of working memory. *Behavioral Neurology,* 20(1/2), 17-25.

Jaschinski, U., & Wentura, D. (2002). Misleading postevent information and working memory capacity: An individual differences approach to eyewitness memory. *Applied Cognitive Psychology,* 16(2), 223-231.

Jensen, A. R. (2006). *Clocking the mind: Mental chronometry and individual differences.* Amsterdam: Elsevier.

Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: a latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General,* 133(2), 189-217.

Kattner, F. (2021). Transfer of working memory training to the inhibitory control of auditory distraction. *Psychological Research,* 85: 3152-3166.

Kramer, E., Willcutt, E., Peterson, R. Pennington, B. & McGrath, L. (2023). Processing Speed is Related to the General Psychopathology Factor in Youth. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 51, 1179-1193.

Kyllonen, P. C., & Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working memory capacity?! *Intelligence,* 14(4), 389-433.

Leding, J. K. (2012). Working memory predicts the rejection of false memories. *Memory,* 20(3), 217-223.

Lervåg, M., Redick, T. & Hulme, C. (2016). Working Memory Training Does Not Improve Performance on Measures of Intelligence or Other Measures of "Far Transfer": Evidence From a Meta-Analytic Review, *Perspectives on Psychological Science*, Volume 11, Issue 4, 512-534.

Li, Shuangshuang, Xuezhu Ren, Karl Schweizer, Thomas M. Brinthaupt, and Tengfei Wang. (2021). Executive functions as predictors of critical thinking: Behavioral and neural evidence. *Learning and Instruction,* 71, 101376.

Liebel, S., Jones, E., Oshri, A., Hallowell, E., Jerskey, B., Gunstad, J., & Sweet, L. (2017). Cognitive processing speed mediates the effects of cardiovascular disease on executive functioning. *Neuropsychology,* 31(1), 44-51.

Lopez, N., Previc, F. H., Fischer, J., Heitz, R. P., & Engle, R. W. (2012). Effects of sleep deprivation on cognitive performance by United States Air Force pilots. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition,* 1(1), 27-33.

Lövdén M., Bäckman L., Lindenberger U., Schaefer S., Schmiedek F. (2010). A theoretical framework for the study of adult cognitive plasticity. *Psychological Bulletin,* 136, 659-676.

Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2007). Learning, attention, writing, and processing speed in typical children and children with ADHD, autism, anxiety, depression, and oppositional-defiant disorder. *Child Neuropsychology,* 13(6), 469-493.

McAuley, T., & White, D. A. (2011). A latent variables examination of processing speed, response inhibition, and working memory during typical development. *Journal of Experimental Child Psychology,* 108, 453-468.

McCabe, D. P. (2008). The role of covert retrieval in working memory span tasks: Evidence from delayed recall tests. *Journal of Memory and Language,* 58(2), 480-494.

Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior.* Holt, Rinehart and Winston.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology,* 41, 49-100.

Moran, T. P. (2016). Anxiety and working memory capacity: A metaanalysis and narrative review. *Psychological Bulletin,* 142(8), 831-864.

Muhammad, T., & Meher, T. (2021). Association of late-life depression with cognitive impairment: evidence from a cross-sectional study among older adults in India. *BMC Geriatrics,* 21(1).

Nikolin, S., Tan, Y. Y., Schwaab, A., Moffa, A., Loo, C. K., & Martin, D. (2021). An investigation of working memory deficits in depression using the n-back task: A systematic review and metaanalysis. *Journal of Affective Disorders,* 284, 1-8.

Oliveras-Rentas, R. E., Kenworthy, L., Roberson, R. B., 3rd, Martin, A., & Wallace, G. L. (2012). WISC-IV profile in high-functioning autism spectrum disorders: Impaired processing speed is associated with increased autism communication symptoms and decreased adaptive communication abilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders,* 42(5), 655-664.

Papadopoulos T., Georgiou , G., 2 , Deng, C., & Das, J.P. (2018). The structure of speed processing across cultures. *Advances in Cognitive Psychology,* Volume 14(3), 112-125.

Redick, T. S., Wiemers, E. A., & Engle, R. W. (2019). The role of proactive interference in working memory training and transfer. *Psychological Research,* 84(6), 1635-1654.

Rodas, J., Asimakopoulou, A. & Greene, C. (2024). Can we enhance working? Bias and effectiveness in cognitive training studies. Psychonomic Bulletin & Review, 31:1891-1914.

Rosen, V. M., Bergeson, J. L., Putnam, K., Harwell, A., & Sunderland, T. (2002).

Working memory and apolipoprotein E: What's the connection? *Neuropsychologia,* 40(13), 2226-2233.

Salthouse, T. A. (1995a). Influence of processing speed on adult age differences in learning. *Swiss Journal of Psychology,* 54, 102-112.

Salthouse, T.A. (1996) The Processing-Speed Theory of Adult Age Differences in Cognition. Psychological Review, 103, 403-428.

Schmader, T., & Johns, M. (2003). Converging evidence that stereotype threat reduces working memory capacity. *Journal of Personality and Social Psychology,* 85(3), 440452.

Schmeichel, B. J., Volokhov, R. N., & Demaree, H. A. (2008). Working memory capacity and the self-regulation of emotional expression and experience. *Journal of Personality and Social Psychology,* 95(6), 1526-1540.

Schneider, W. J., McGrew, K. S. (2012). The Cattell–Horn–Carroll model of intelligence. In Flanagan, D. P., Harrison, P. L. (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues (3rd ed., 99-144)*. New York, NY: Guilford Press.

Schuh, J. M. & Eigsti, I. M. (2012). Working memory, language skills, and autism symptomatology. *Behav. Sci. (Basel)* 2, 207-218.

Shadish W. R., Ragsdale K. (1996). Random versus nonrandom assignment in psychotherapy experiments: Do you get the same answer? *Journal of Consulting and Clinical Psychology,* 64, 1290-1305.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). A mathematical theory of communication. University of Illinois Press.

Shaw, M. E., Moores, K. A., Clark, R. C., McFarlane, A. C., Strother, S. C., Bryant, R. A., Brown, G. C., & Taylor, J. D. (2009). Functional connectivity reveals inefficient working memory systems in post-traumatic stress disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging,* 172(3), 235-241.

Shimada, H.; Makizako, H.; Tsutsumimoto, K.; Doi, T.; Lee, S.; Suzuki, T. Cognitive frailty and incidence of dementia in older persons. *J. Prev. Alzheimers Dis.,* 2018, 5, 42-48.

Shipstead, Z., Harrison, T. L., & Engle. (2015). Working memory capacity and the scope and control of attention. *Attention, Perception, & Psychophysics,* 77, 1863-1880.

Swanson, H.L. (2006) Working Memory and Learning Disabilities: Both Phonological and Executive Processing Deficits Are Important. In: Alloway, T.P. and Gathercole, S.E., Eds., *Working Memory and Neurodevelopmental Disorders*. Psychology Press: London, 59-88.

Takayanagi, M., Kawasaki, Y., Shinomiya, M., Hiroshi, H., Okada, S., Ino, T., et al. (2022). Review of cognitive characteristics of autism spectrum disorder using performance on six subtests on four versions of the Wechsler Intelligence Scale for Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders,* 52(1), 240-253.

Van den Bos, K. P., Zijlstra, B. J. H., & van den Broeck, W. (2003). Specific relations between alphanumeric-naming speed and reading speeds of monosyllabic and multisyllabic words. *Applied Psycholinguistics,* 24, 407-430.

Wagle, S., Ghosh, A., Karthic, P., Ghosh, Ak., Pervaiz, T., Kapoor, R., Patil, K. & Gupta, N. (2021). Development and testing of a game based digital intervention for working memory training in autism spectrum disorder. *Scientific Reports,* 1-14.

Wen, Z. (2015). Working Memory in Second Language Acquisition and Processing:

The Phonological/ Executive Model. In: Z. Wen, M. Borges Mota, & A. McNeill (Eds.), *Working memory in second language acquisition and processing*, 41-62: Multilingual Matters.

Westbrook, J. I., Raban, M. Z., Walter, S. R., & Douglas, H. (2018). Task errors by emergency physicians are associated with interruptions, multitasking, fatigue and working memory capacity: a prospective, direct observation study. *BMJ Quality & Safety,* 27(8), 655-663.

Wilson, A. (2023). Cognitive Profile in Autism and ADHD: A Meta-Analysis of Performance on the WAIS-IV and WISC-V. *Archives of Clinical Neuropsychology,* 39, 498-515.

Zaninotto, P., Batty, G. D., Allerhand, M., & Deary, I. J. (2018). Cognitive function trajectories and their determinants in older people: 8 years of follow-up in the English Longitudinal Study of Ageing. *Journal of Epidemiology and Community Health,* 72, 685-694.

Zayat, M., Kalb, L., & Wodka, E. L. (2011). Brief report: Performance pattern differences between children with autism spectrum disorders and attention deficithyperactivity disorder on measures of verbal intelligence. *Journal of Autism and Developmental Disorders,* 41(12), 1743-1747.

Μαγγόπουλος, Γ. (2014). Η μελέτη περίπτωσης ως ερευνητική στρατηγική στην αξιολόγηση προγραμμάτων: θεωρητικοί προβληματισμοί. *Το Βήμα των Κοινωνικών Επιστημών,* ΙΣΤ΄, 73-93.

Τσουράπη, Ι. (2019). *Η Υλοποίηση Ηλεκτρονικού Μαθήματος Στην Πλατφόρμα Weebly Με Όχημα Την Μεθοδολογία STEAM Για Την Ανάπτυξη Των Επιτελικών Λειτουργιών Των Μαθητών Της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.* Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων.

Παράρτημα

Πίνακας 1: WISC πριν την παρέμβαση

WISC-V GR
WECHSLER INTELLIGENCE SCALE FOR CHILDREN – FIFTH EDITION

Όνομα Παιδιού: [redacted]
Όνομα Εξεταστή: Χαΐζιου Γεωργία

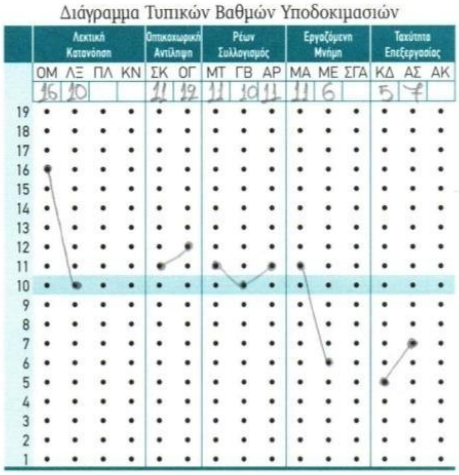
Υπολογισμός Ηλικίας Παιδιού	Έτος	Μήνας	Ημέρα
Ημερομηνία Χορήγησης	2024	09	06
Ημερομηνία Γέννησης	2013	04	11
Ηλικία κατά τη Χορήγηση	11	04	25

Συνοπτικό Φύλλο Βαθμολόγησης

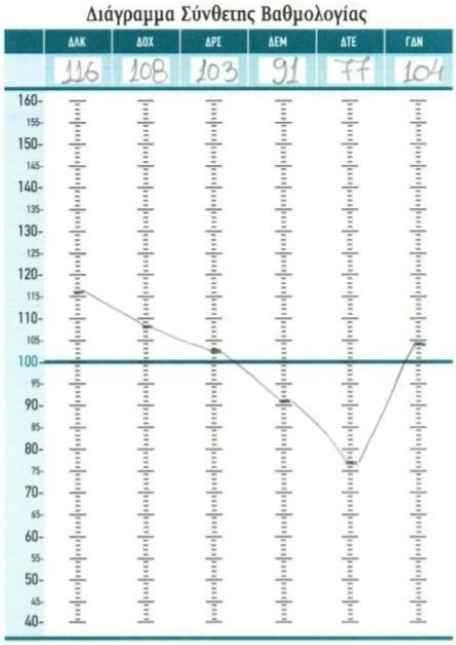
Μετατροπή Συνολικών Αρχικών Βαθμών σε Τυπικούς Βαθμούς

Υποδοκιμασίες	Αρχικός Βαθμός	Τυπικός Βαθμός					
Σχέδιο Κύβων	30		11				11
Ομοιότητες	36	16					16
Μήτρες	19			11			11
Μνήμη Αριθμών	28				11		11
Κωδικοποίηση	27					5	5
Λεξιλόγιο	29	10					10
Γραφήματα Βάρους	21			10			10
Οπτικοί Γρίφοι	19		12				( )
Μνήμη Εικόνων	21				6		( )
Αναζήτηση Συμβόλων	20					7	( )
Πληροφορίες							( )
Σειροθέτηση Γραμμάτων-Αριθμών							( )
Ακύρωση							( )
Κατανόηση							( )
Αριθμητική	22						(11)
Άθροισμα Τυπικών Βαθμών		26	23	21	17	12	74
		Λεκτική Κατανόηση	Οπτικοχωρική Αντίληψη	Ρέων Συλλογισμός	Εργαζόμενη Μνήμη	Ταχύτητα Επεξεργασίας	Συνολική Κλίμακα

Διάγραμμα Τυπικών Βαθμών Υποδοκιμασιών



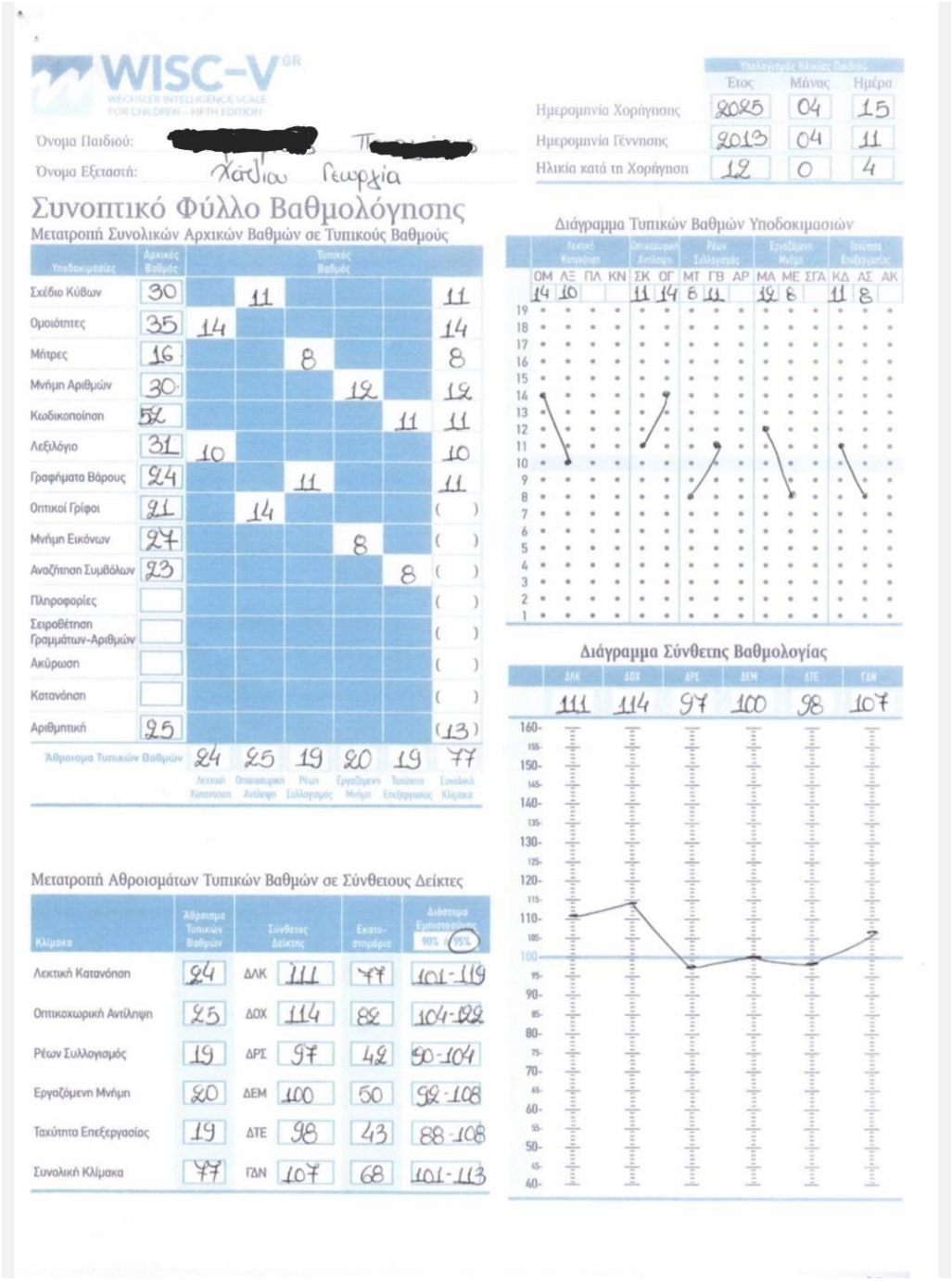
Διάγραμμα Σύνθετης Βαθμολογίας



Μετατροπή Αθροισμάτων Τυπικών Βαθμών σε Σύνθετους Δείκτες

Κλίμακα	Άθροισμα Τυπικών Βαθμών	Σύνθετος Δείκτης		Εκατο-στημόριο	Διάστημα Εμπιστοσύνης 90% / 95%
Λεκτική Κατανόηση	26	ΔΛΚ	116	86	105-124
Οπτικοχωρική Αντίληψη	23	ΔΟΧ	108	70	98-116
Ρέων Συλλογισμός	21	ΔΡΣ	103	58	97-111
Εργαζόμενη Μνήμη	17	ΔΕΜ	91	27	84-100
Ταχύτητα Επεξεργασίας	12	ΔΤΕ	77	7	70-89
Συνολική Κλίμακα	74	ΓΔΝ	104	61	98-110

Πίνακας 2: WISC μετά την παρέμβαση



WISC-V GR
WECHSLER INTELLIGENCE SCALE FOR CHILDREN – FIFTH EDITION

Όνομα Παιδιού: [redacted]
Όνομα Εξεταστή: Χάτζιου Γεωργία

Υπολογισμός Ηλικίας Παιδιού	Έτος	Μήνας	Ημέρα
Ημερομηνία Χορήγησης	2025	04	15
Ημερομηνία Γέννησης	2013	04	11
Ηλικία κατά τη Χορήγηση	12	0	4

Συνοπτικό Φύλλο Βαθμολόγησης

Μετατροπή Συνολικών Αρχικών Βαθμών σε Τυπικούς Βαθμούς

Υποδοκιμασίες	Αρχικός Βαθμός	Τυπικός Βαθμός					
Σχέδιο Κύβων	30		11				11
Ομοιότητες	35	14					14
Μήτρες	16			8			8
Μνήμη Αριθμών	30				12		12
Κωδικοποίηση	52					11	11
Λεξιλόγιο	31	10					10
Γραφήματα Βάρους	24			11			11
Οπτικοί Γρίφοι	21		14				( )
Μνήμη Εικόνων	27				8		( )
Αναζήτηση Συμβόλων	23					8	( )
Πληροφορίες							( )
Σειροθέτηση Γραμμάτων-Αριθμών							( )
Ακύρωση							( )
Κατανόηση							( )
Αριθμητική	25						(13)
Άθροισμα Τυπικών Βαθμών		24	25	19	20	19	77
		Λεκτική Κατανόηση	Οπτικοχωρική Αντίληψη	Ρέων Συλλογισμός	Εργαζόμενη Μνήμη	Ταχύτητα Επεξεργασίας	Συνολικό Κλίμακα

Διάγραμμα Τυπικών Βαθμών Υποδοκιμασιών

	Λεκτική Κατανόηση				Οπτικοχωρική Αντίληψη		Ρέων Συλλογισμός			Εργαζόμενη Μνήμη			Ταχύτητα Επεξεργασίας		
	ΟΜ	ΛΞ	ΠΛ	ΚΝ	ΣΚ	ΟΓ	ΜΤ	ΓΒ	ΑΡ	ΜΑ	ΜΕ	ΣΓΑ	ΚΔ	ΑΣ	ΑΚ
	14	10			11	14	8	11		12	8		11	8	

Διάγραμμα Σύνθετης Βαθμολογίας

ΔΛΚ	ΔΟΧ	ΔΡΣ	ΔΕΜ	ΔΤΕ	ΓΔΝ
111	114	97	100	98	107

Μετατροπή Αθροισμάτων Τυπικών Βαθμών σε Σύνθετους Δείκτες

Κλίμακα	Άθροισμα Τυπικών Βαθμών	Σύνθετος Δείκτης		Εκατοστημόριο	Διάστημα Εμπιστοσύνης 90% / 95%
Λεκτική Κατανόηση	24	ΔΛΚ	111	77	101-119
Οπτικοχωρική Αντίληψη	25	ΔΟΧ	114	82	104-122
Ρέων Συλλογισμός	19	ΔΡΣ	97	42	90-104
Εργαζόμενη Μνήμη	20	ΔΕΜ	100	50	92-108
Ταχύτητα Επεξεργασίας	19	ΔΤΕ	98	43	88-108
Συνολική Κλίμακα	77	ΓΔΝ	107	68	101-113