



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ

Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών**

**«Επιστήμες της Αγωγής: Ειδική αγωγή, Εκπαίδευση και Αποκατάσταση»**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Ο έλεγχος της βραχύχρονης μνήμης στα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες  
με τη χρήση οπτικών, οπτικοακουστικών και πολυτροπικών μέσων»**

Σοφία Μιχαλίδου

Θεσσαλονίκη 2023



**Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής**

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών**

**«Επιστήμες της Αγωγής: Ειδική Αγωγή, Εκπαίδευση και Αποκατάσταση»**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Ο έλεγχος της βραχύχρονης μνήμης στα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες με τη χρήση οπτικών, οπτικοακουστικών και πολυτροπικών μέσων»**

**“The short term memory in specific learning difficulties student with use visual, audiovisual and multimodel method”**

Σοφία Μιχαηλίδου

**Εξεταστική επιτροπή:**

κ. Κωνσταντίνος Παπαδόπουλος: 1<sup>ος</sup> Επόπτης

κα. Ελένη Κουστριάβα: 2<sup>η</sup> Επόπτρια

κα. Δόξα Παπακωνσταντίνου 3<sup>η</sup> Επόπτρια

Θεσσαλονίκη 2023

Ο/η συγγραφέας βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στην εργασία τρίτων, όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

.....(υπογραφή).....

Σοφία Μιχαλίδου

## Περιεχόμενα

Ευρετήριο Πινάκων .....	6
Περίληψη .....	7
Abstract.....	8
Πρόλογος .....	9
Ευχαριστίες.....	10
Εισαγωγή .....	11
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ .....</b>	<b>13</b>
1.1 Η αναγκαιότητα λειτουργίας της μνήμης.....	13
1.2 Το δομικό μοντέλο .....	14
1.3 Το μοντέλο της εργαζόμενης μνήμης ή ενεργούς μνήμης.....	16
1.4 Ερευνητικά συμπεριφοριστικά δεδομένα οπτικής αισθητηριακής μνήμης .....	17
1.5 Ερευνητικά συμπεριφοριστικά δεδομένα ακουστικής αισθητηριακής μνήμης .	18
1.6 Ερευνητικά συμπεριφοριστικά δεδομένα απτικής αισθητηριακής μνήμης .....	21
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ .....</b>	<b>25</b>
2.1 Η Κατηγοριοποίηση των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών .....	25
2.2 Χαρακτηριστικά ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.....	26
2.3 Η βραχύχρονη μνήμη στα άτομα με ΕΜΔ.....	27
2.3.1 Η βραχύχρονη οπτική μνήμη των ατόμων με ΕΜΔ.....	29
2.3.2 Η βραχύχρονη ακουστική μνήμη των ατόμων με ΕΜΔ.....	32
2.3.3 Η απτική βραχύχρονη μνήμη των ατόμων με προβλήματα όρασης .....	33
2.4 Μακρόχρονη Μνήμη .....	35
2.5 Σκοπός της έρευνας.....	35
2.6 Ερευνητικά ερωτήματα .....	36
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: Μεθοδολογία έρευνας .....</b>	<b>37</b>
3.1 Συμμετέχοντες.....	37
3.2 Εργαλεία Συλλογής Δεδομένων .....	39

3.3 Διαδικασία.....	42
3.4 Ανάλυση Δεδομένων.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	45
4.1 Περιγραφική στατιστική των δεδομένων.....	45
4.2 Συγκριτική ανάλυση μεταξύ των ομάδων για ανεξάρτητα δείγματα.....	47
4.3 Συγκριτική ανάλυση των επιδόσεων των ομάδων .....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	50
5.1 Πρακτική Εφαρμογή .....	53
5.2 Μελλοντικές προτάσεις.....	53
5.3 Περιορισμοί.....	54
Βιβλιογραφία .....	55
Ελληνική Βιβλιογραφία .....	62
Παράρτημα.....	64

## Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1. Ηλικία συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.....	37
Πίνακας 2. Φύλο συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες .....	37
Πίνακας 3. Τάξη φοίτησης συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.....	37
Πίνακας 4. Ηλικία συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης .....	39
Πίνακας 5. Φύλο συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης.....	39
Πίνακας 6. Τάξη φοίτησης συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης .....	39
Πίνακας 7. Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης τεστ .....	46
Πίνακας 8. Αριθμός κινήσεων τεστ .....	46
Πίνακας 9. Συνολικός αριθμός λαθών .....	46

## Τίτλος

**«Ο έλεγχος της βραχύχρονης μνήμης στα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες με τη χρήση οπτικών, οπτικοακουστικών και πολυτροπικών μέσων»**

## Περίληψη

Η μνήμη λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος καθώς επιφέρει την αντιστοίχιση πληροφοριών του παρόντος με εκείνων του παρελθόντος (Van Abswoude et al., 2020). Οι Atkinson και Shiffrin (1968) πρότειναν το δομικό μοντέλο κατά το οποίο η μνήμη διαιρείται σε 3 μέρη: την αισθητηριακή μνήμη, την βραχύχρονη μνήμη και τη μακρόχρονη μνήμη. Η βραχύχρονη μνήμη είναι ένας μηχανισμός συγκράτησης πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν σε άμεσο χρόνο. Η παρούσα ερευνητική εργασία αποσκοπεί στη διερεύνηση της βραχύχρονης μνήμης των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και στη παρατήρηση του κατά πόσο η προσθήκη ενός ακόμη ερεθίσματος συμβάλει στην απομνημόνευση και στην ανάκληση. Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 40 παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και 40 παιδιά τυπικής ανάπτυξης (από 6 έως 12 ετών). Τα εργαλεία της έρευνας αποτέλεσαν ένα άτυπο ερωτηματολόγιο, ένα οπτικό τεστ μνήμης, ένα οπτικοακουστικό τεστ μνήμης και ένα οπτικοαπτικοακουστικό τεστ μνήμης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η προσθήκη ενός ακόμη ερεθίσματος καθυστέρησε τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στην ολοκλήρωση των τεστ αναγκάζοντας τους να κάνουν περισσότερες κινήσεις, όμως τους βοήθησε να πετύχουν καλύτερες επιδόσεις. Η επίδοση των ατόμων τυπικής ανάπτυξης ήταν καλύτερη και στα 3 τεστ και δεν φάνηκε να επηρεάζεται από κάποιο ερέθισμα.

Λέξεις Κλειδιά: βραχύχρονη μνήμη, ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, ερεθίσματα, απομνημόνευση, ανάκληση

## **Title**

**“The short-term memory in specific learning difficulties student with use visual, audiovisual and multimodel method”**

## **Abstract**

Memory acts as a link as it brings about the matching of present information with past information (Van Abswoude et al., 2020). Atkinson and Shiffrin (1968) proposed the structural model in which memory is divided into 3 parts: sensory memory, short-term memory and long-term memory. Short-term memory is a mechanism for holding information to be used in the immediate future. The present research aims to investigate the short-term memory of people with specific learning disabilities and to observe whether the addition of another stimulus helps them in memorization and recall. The research sample consists of 40 children with specific learning difficulties and 40 typically developing children (from 6 to 12 years old). The survey instruments consisted of an informal questionnaire, a visual memory test, an audiovisual memory test and an audio/visual memory test. The results showed that adding another stimulus delayed people with specific learning disabilities in completing the tests by forcing them to make more movements, but helped them to perform better. The performance of typically developing subjects was better on all 3 tests and did not seem to be influenced by any stimulus.

Keywords: short-term memory, specific learning difficulties, stimuli, memorization, recall



## Πρόλογος

Στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Επιστήμες της Αγωγής: Ειδική Αγωγή, Εκπαίδευση και Αποκατάσταση» του Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας εκπονήθηκε η παρούσα Διπλωματική εργασία με τίτλο «Ο έλεγχος της βραχύχρονης μνήμης στα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες με τη χρήση οπτικών, οπτικοακουστικών και πολυτροπικών μέσων» το ακαδημαϊκό έτος 2022-2023.

Κριτήριο επιλογής της συγκεκριμένης θεματικής ενότητας στη παρούσα διπλωματική εργασία αποτέλεσε η βαθύτατη επιθυμία μου, διερεύνησης της λειτουργίας της βραχύχρονης μνήμης των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες κατά τη μαθησιακή διαδικασία. Η μνήμη αποτελεί γενικότερα, μία από τις βασικότερες λειτουργίες στη μαθησιακή διαδικασία, διότι επιφέρει την αντιστοίχιση πληροφοριών του παρόντος με εκείνων του παρελθόντος, με αποτέλεσμα την τροποποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς (Van Abswoude et al., 2020).

## Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα, όμως, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την καθηγήτρια μου κα. Κουστριάβα Ελένη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, για τη συνεχή καθοδήγηση και την υλική και συναισθηματική υποστήριξη της, χωρίς τα οποία δεν θα μπορούσα να πραγματοποιήσω την έρευνα αυτή. Επιπλέον, επιθυμώ να απευθύνω θερμές ευχαριστίες στη Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του νομού Κοζάνης που μου επέτρεψε να υλοποιήσω την έρευνα μου αλλά και σε όλους τους διευθυντές/τριες που δέχτηκαν με χαρά τη συνεργασία μας. Ακόμη, ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλες τις δασκάλες/ους ειδικής αγωγής των σχολειών που επισκέφτηκα για την έμπρακτη συμβολή τους στη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

Δε θα μπορούσα στο σημείο αυτό να παραλείψω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου σε όλους τους μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην έρευνα, στους γονείς τους, που τους το επέτρεψαν, καθώς επίσης και στην δασκάλα της τάξης μου κα. Ελπίδα Κάμπερ. Η εμπιστοσύνη και η δεκτικότητα που έδειξαν καθ' όλη την διάρκεια του ερευνητικού προγράμματος συνέβαλαν σημαντικά στην αποτελεσματικότητά του.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τους γονείς μου Ιωάννα και Παύλο για την ανεξάντλητη στήριξη, ηθική και οικονομική, την υπομονή και την αγάπη τους, όλο αυτό το χρονικό διάστημα και ιδιαίτερα να αφιερώσω την παρούσα διπλωματική εργασία στη μνήμη του πολυαγαπημένου μου αδερφού Γιώργου.

Σοφία Μιχαηλίδου

## Εισαγωγή

Η μνήμη είναι εκείνη η εγκεφαλική διεργασία κατά την οποία αποθηκεύονται οι νεοεισερχόμενες πληροφορίες, κωδικοποιημένες, διότι μόνο έτσι γίνονται αντιληπτές από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και εν συνεχεία ανακαλούνται σε δευτερεύοντα χρόνο (Torgesen, 1979). Ο Moscovitch (2007) από την πλευρά του ξεχώρισε ως ανώτερη μνημονική λειτουργία εκείνη της ανάκλησης, διατυπώνοντας την άποψη ότι η μνήμη υφίσταται αποκλειστικά μέσω της ανάσυρσης πληροφοριών, διαφορετικά δεν υφίσταται.

Ωστόσο, στην παρούσα διπλωματική εργασία πρωτεύοντα ρόλο έχει η βραχύχρονη μνήμη. Η βραχύχρονη μνήμη χαρακτηρίστηκε από τον Alsulami (2019) ως ένα γραμματοκιβώτιο συνδεδεμένο με έναν καταστροφέα. Ο χαρακτηρισμός αυτός βασίστηκε στην λειτουργία της, καθώς μετά την είσοδο και την επεξεργασία της πληροφορίας, η τελευταία καταστρέφεται και χάνεται (Alsulami, 2019).

Στη συνέχεια, αξίζει να αναφερθεί ότι το δείγμα που επιλέχθηκε για την ερευνητική διαδικασία είναι τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Ειδικότερα, για την πλήρη αποσαφήνιση του όρου αξίζει να παρατεθεί ο ορισμός της έννοιας:

Ειδική μαθησιακή δυσκολία (αναπηρία- specific learning disability) αναφέρεται σε ετερογενείς συστάδες διαταραχών οι οποίες εμποδίζουν σημαντικά την ομαλή ακαδημαϊκή πρόοδο, σε ένα ποσοστό 2% έως 3% του μαθητικού πληθυσμού. Η έλλειψη προόδου γίνεται εμφανής στη σχολική απόδοση, η οποία παραμένει κάτω από τις προσδοκίες που προκύπτουν από τη χρονολογική και νοητική ηλικία, ακόμη και όταν παρασχεθεί υψηλής ποιότητας διδασκαλία. Η πρωταρχική εκδήλωση της έλλειψης προόδου είναι η σημαντική υπο-επίδοση σε μία από τις βασικές περιοχές δεξιοτήτων (δηλαδή ανάγνωση, μαθηματικά, γραφή), η οποία δεν συνδέεται με ανεπαρκείς εκπαιδευτικές, διαπροσωπικές, πολιτισμικές – οικογενειακές ή/και κοινωνικο-γλωσσικές εμπειρίες (Kavale et al., 2009).

Ο λόγος επιλογής εξέτασης του προαναφερθέντος δείγματος βασίστηκε στη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία υποστηρίζει ότι τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν, μεταξύ άλλων, δυσκολίες στη μνήμη και ειδικότερα στη

βραχύχρονη μνήμη στο στάδιο της κωδικοποίησης και της ανάκλησης πληροφοριών (Higgins et al., 2002).

Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί ότι η επιλογή χρήσης ενός μέσου υποστηρικτικής τεχνολογίας κατά την ερευνητική διαδικασία δεν ήταν καθόλου τυχαία. Αναλυτικότερα, η Υποστηρικτική Τεχνολογία έχει ως βασικό ρόλο των μετριασμό των δυσλειτουργικών επιδράσεων κάθε αναπηρίας, μέσω της ενίσχυσης της λειτουργικότητας του ατόμου, με αποτέλεσμα η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον να μην καταλήγει περιοριστικά για το ίδιο το άτομο (Γεροδιάκομος, 2004). Το μέσο υποστηρικτικής τεχνολογίας που επιλέχθηκε για την διεξαγωγή της έρευνας είναι μία ταμπλέτα αφής (**Touch Pad**), δηλαδή μία οθόνη πάνω στην οποία τοποθετούνται απτικές ή όχι εικόνες.

Γενικότερα, τα οφέλη που προσφέρει η Υποστηρικτική Τεχνολογία στα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες είναι ποικίλα. Για τον λόγο αυτό, είναι σημαντικό, τα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να προμηθεύονται τα εκάστοτε απαραίτητα τεχνολογικά βοηθήματα και να εκπαιδεύονται για τη σωστή χρήση τους. Ιδιαίτερα, τονίζεται η ανάγκη διδασκαλίας και ενημέρωσης της εκπαιδευτικής κοινότητας, μέσω ειδικών προγραμμάτων μετεκπαίδευσης, για την ένταξη και την χρήση της υποστηρικτικής τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία (Smith & Kelly, 2014).

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## 1.1 Η αναγκαιότητα λειτουργίας της μνήμης

Αρχικά, η μνήμη ως έννοια έχει προσελκύσει το ερευνητικό ενδιαφέρον πολλών μελετητών από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα. Κίνητρο εξερεύνησης της λειτουργίας της αποτέλεσε ο πολύπλοκος και πολλαπλός μηχανισμός επεξεργασίας των εκάστοτε πληροφοριών που δέχεται (Baddeley, 1997). Ειδικότερα, η μνήμη λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος καθώς επιφέρει την αντιστοίχιση πληροφοριών του παρόντος με εκείνων του παρελθόντος (Van Abswoude et al., 2020). Σε συνάρτηση με τα παραπάνω, ο Κολιάδης (2002), αναφερόμενος στην ανθρώπινη μνήμη περιέγραψε πως κάθε νέα γνώση- δεξιότητα που εισέρχεται καταχωρείται σε ήδη προϋπάρχουσες αποκτημένες γνώσεις.

Ωστόσο, η κατανόηση του ανθρώπινου μνημονικού μηχανισμού παρουσίασε εξέλιξη ανά τις δεκαετίες. Αναλυτικότερα, οι ψυχολόγοι την δεκαετία 1960-1970 περιέγραφαν το μνημονικό σύστημα ως μία ενιαία μνημονική λειτουργία που δέχεται, κωδικοποιεί, αποθηκεύει και ανακαλεί πληροφορίες (Κολιάδης, 2002). Όμως, με την πάροδο των χρόνων και την συνεχή έρευνα επικράτησε η θεωρία των διαφόρων υποσυστημάτων της μνήμης όπου το καθένα έχει μία συγκεκριμένη λειτουργία (Baddeley, 1997).

Έτσι, προέκυψαν ορισμένες κατηγοριοποιήσεις. Όσον αφορά στη δομή και στο χρόνο διατήρησης των πληροφοριών, η μνήμη διακρίνεται σε τρία είδη: την αισθητηριακή, τη βραχύχρονη και την μακρόχρονη μνήμη (Atkinson & Shiffrin, 1968) και την εργαζόμενη μνήμη όπου η ιδιότητα της καθεμίας θα αναλυθεί στη συνέχεια (Baddeley & Hitch, 1994). Όσον αφορά την μνημονική επεξεργασία των πληροφοριών καταγράφονται 4 στάδια: η προσοχή, η κωδικοποίηση, η αποθήκευση και η ανάκληση (Posner & Petersen, 1990).

Με λίγα λόγια, η προσοχή αποτελείται από την εγρήγορση και την επαγρύπνηση και συναντάται σε όλα τα είδη της μνήμης διότι επιτρέπει την πρόσβαση στις εισερχόμενες πληροφορίες (Sohlberg & Mateer, 2001, σ. 252). Έπειτα, στο στάδιο της κωδικοποίησης γίνεται η ανάλυση των πληροφοριών (οπτική-φωνολογική) με στόχο την αποθήκευσή τους ( Craik & Lockhart, 1972). Στη συνέχεια, η διαδικασία της αποθήκευσης συνεπάγεται την μεταφορά της

πληροφορίας για προσωρινή ή μόνιμη συγκράτηση (Sohlberg & Mateer, 2001, σ. 254). Η ανάκληση, τέλος, είναι η λειτουργία επαναφοράς, στο παρόντα χρόνο, προϋπαρχόντων μόνιμων αποθηκευμένων πληροφοριών, συνήθως στη μακρόχρονη μνήμη (Shimamura & Squire, 1991).

## 1.2 Το δομικό μοντέλο

Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθεί το δομικό μοντέλο “Modal Memory Model” που πρότειναν οι Atkinson και Shiffrin (1968) κατά το οποίο η μνήμη διαιρείται σε 3 μέρη: την αισθητηριακή μνήμη, την βραχύχρονη μνήμη και τη μακρόχρονη μνήμη.

Αρχικά, η πληροφορία εκείνη που φτάνει στο άτομο μέσω μίας αίσθησής του ή μέσω του συνδυασμού αυτών (όραση, ακοή, αφή, οσμή, γεύση), για να μην χαθεί μέχρις ότου χρησιμοποιηθεί κατάλληλα, αποθηκεύεται προσωρινά (λιγότερο από 1 δευτερόλεπτο) στην εκάστοτε υπεύθυνη αισθητηριακή μνήμη (Atkinson & Shiffrin, 1968). Η αισθητηριακή μνήμη είναι η μοναδική μνήμη που συγκρατεί τις πληροφορίες μέσω μίας αίσθησης ακόμη και μετά την λήξη του ερεθίσματος για πολύ σύντομο χρονικό διάστημα (Κολιάδης, 2002). Για τον παραπάνω λόγο χαρακτηρίζεται άμεση, γρήγορη και δίχως το περιεχόμενο της να έχει δεχτεί επεξεργασία (Κολιάδης, 2002).

Καθώς τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω των γρήγορων ρυθμών της καθημερινής ζωής, όλοι οι άνθρωποι ανεξαρτήτως ηλικίας γίνονται αποδέκτες μίας πληθώρας πληροφοριών μέσω των αισθήσεων τους. Για τον λόγο αυτό, αξίζει να παρατεθούν ορισμένες υποκατηγορίες της αισθητηριακής μνήμης. Αρχικά, σύμφωνα με τον Neisser (1967), οι πληροφορίες που λαμβάνει το άτομο μέσω του οπτικού του συστήματος και συγκρατούνται για μερικά κλάσματα του δευτερολέπτου, αποθηκεύονται στην οπτική αισθητηριακή μνήμη. Η μνημονική αυτή δυνατότητα όσον αφορά την εκπαιδευτική διαδικασία έχει απασχολήσει ανά δεκαετίες πολλούς ερευνητές (Vlachos & Karapetsas, 2003).

Εν συνεχεία, ο Neisser (1967) υποστήριξε την ύπαρξη της ακουστικής αισθητηριακής μνήμης, όπου αποθηκεύονται για σύντομο χρονικό διάστημα (2-3 δευτερόλεπτα) οι ηχητικές πληροφορίες που δέχεται το άτομο μέσω της ακοής του, έπειτα από την παύση του ηχητικού ερεθίσματος. Ορισμένες έρευνες υποστηρίζουν

ότι η ακουστική μνήμη λόγω της μικρής της χωρητικότητας οδηγεί γρηγορότερα στη διαγραφή των ακουστικών πληροφοριών απ' ότι η οπτική, παρά το γεγονός ότι η τελευταία διατηρεί τις οπτικές πληροφορίες για μικρότερο χρονικό διάστημα (Cook & Welch, 1980).

Όσον αφορά την αφή επικρατεί μία σύγχυση, σε σχέση με τις άλλες αισθήσεις. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην έλλειψη ενός μοναδικού αισθητήριου οργάνου όπως τα μάτια, τα αυτιά, η μύτη ή το στόμα που να αποτελεί ένα ξεχωριστό αντιληπτικό σύστημα (Millar, 1999). Συγκεκριμένα, το δέρμα, του οποίου η επιφάνεια καλύπτει όλο το σώμα επικράτησε να αποτελεί τη βασικότερη πηγή του απτικού συστήματος μέσω των υποδοχέων που βρίσκονται διασκορπισμένοι σε όλη την επιφάνεια του (Gibson, 1983). Ωστόσο, εξαιτίας των πολλών περιοχών του εγκεφάλου που δέχονται τα απτικά ερεθίσματα και τις απτικές πληροφορίες δεν υπάρχει επιστημονική βεβαιότητα για τον ρυθμό φθοράς της συγκεκριμένης μνήμης, ούτε λεπτομέρειες για τις διαδικασίες της αποθήκευσης και ανάκλησης απτικών πληροφοριών (Gallace & Spence, 2009).

Στη συνέχεια, η δεύτερη σε σειρά στην κατηγοριοποίηση του δομικού μοντέλου είναι η βραχύχρονη μνήμη. Η βραχύχρονη μνήμη ή αλλιώς πρωτεύουσα μνήμη είναι ένας μηχανισμός συγκράτησης πληροφοριών (Atkinson & Shiffrin, 1968). Σε αντίθεση με την αισθητηριακή μνήμη, η βραχύχρονη συγκρατεί τις πληροφορίες για χρονικό διάστημα 15-30 δευτερολέπτων (Baddeley, 1997). Όσον αφορά την χωρητικότητά της υποστηρίζεται ότι ένας μέσος άνθρωπος μπορεί να διατηρήσει στην βραχύχρονη μνήμη του από 3 έως 5 στοιχεία (Sohlberg & Mateer, 2001, σ. 257).

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί η λανθασμένη ταύτιση της βραχύχρονης μνήμης με την μνήμη εργασίας ή αλλιώς εργαζόμενη μνήμη (Sohlberg & Mateer, 2001, σ. 257). Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι η εργαζόμενη μνήμη εκτός από την προσωρινή συγκράτηση των αποθηκευμένων πληροφοριών, λειτουργεί ως «κεντρικός επεξεργαστής» ανακαλώντας πληροφορίες και υπάγοντάς τες σε γνωστική επεξεργασία και στη συνέχεια κατανέμοντάς τες με τρόπο τέτοιο, ώστε να δημιουργεί γνωστικές ρουτίνες για συγκεκριμένους γνωστικούς σκοπούς (Baddeley & Hitch, 1994).

Τέλος, η μακρόχρονη μνήμη ή αλλιώς δευτερεύουσα μνήμη, σε αντίθεση με τις προαναφερθείσες, έχει τη δυνατότητα μόνιμης αποθήκευσης και συγκράτησης των πληροφοριών και όσον αφορά την χωρητικότητά της χαρακτηρίζεται ως απεριόριστη (Atkinson & Shiffrin, 1968). Αναλυτικότερα, οι πληροφορίες εκείνες που φτάνουν

στο στάδιο της μακρόχρονης μνήμης μπορεί να διατηρηθούν από λίγα λεπτά έως και χρόνια χωρίς να υπόκεινται συνεχώς σε κάποια επεξεργασία (Κολιάδης, 2002). Συμπερασματικά, η διαφορά ανάμεσα στην βραχύχρονη και μακρόχρονη μνήμη έγκειται σε δύο κριτήρια: α) στη διάρκεια κατά την οποία διατηρούνται/αποθηκεύονται οι πληροφορίες στη μνήμη και β) στη χωρητικότητα της μνημονικής αυτής αποθήκευσης (Sohlberg & Mateer, 2001, σ. 257).

### **1.3 Το μοντέλο της εργαζόμενης μνήμης ή ενεργούς μνήμης**

Πολλοί ερευνητές ταυτίζουν την βραχύχρονη μνήμη με την εργαζόμενη μνήμη θεωρώντας ότι αναφέρονται στο ίδιο πράγμα, όμως οι Baddeley και Hitch (1974) διερεύνησαν τον τομέα της εργαζόμενης μνήμης και κατέληξαν ότι πρόκειται για δύο ξεχωριστές έννοιες. Αναλυτικότερα, το μοντέλο της ενεργούς μνήμης που πρότειναν αποτελείται από τρία κύρια διακριτά συστήματα, τα οποία λειτουργούν μαζί ως μέρη ενός ενοποιημένου συστήματος. Τα προαναφερθέντα υποσυστήματα είναι τα εξής ακόλουθα: α) ο κεντρικός επεξεργαστής β) το φωνολογικό κύκλωμα και γ) το οπτικοχωρικό σημειωματάριο. Στη συνέχεια, ακολουθεί μία μικρή περιγραφή για τον ρόλο και τη λειτουργία του καθενός ξεχωριστά.

**Κεντρικός επεξεργαστής:** ο κεντρικός επεξεργαστής έχει τον καίριο ρόλο του συντονιστή καθώς ελέγχει την ροή των πληροφοριών από και προς τα άλλα δύο υποσυστήματα (φωνολογικό κύκλωμα και οπτικοχωρικό σημειωματάριο) αλλά ταυτόχρονα και του επόπτη καθώς ελέγχει και την σωστή λειτουργία των τελευταίων ως βασικός ρυθμιστής της εργαζόμενης μνήμης. Επίσης, είναι υπεύθυνος για τις γνωστικές διαδικασίες της εναλλαγής, της κατανομής και της εστίασης της απαιτούμενης προσοχής με στόχο την συγκράτηση και την επιλογή των ερεθισμάτων εκείνων που θα επεξεργαστούν και θα μεταφερθούν για μακρόχρονη συγκράτηση (Baddeley, 1997).

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η στενή σχέση της προσοχής στην μνημονική λειτουργία όπως επιβεβαιώνει και το μοντέλο Time Based Model for Working Memory. Σύμφωνα με το συγκεκριμένο μοντέλο τονίζεται η σημασία της προσοχής, η οποία δεν είναι ανεξάντλητη και εάν χαθεί τότε δεν είναι δυνατή η αποθήκευση των πληροφοριών (Barrouillet et al., 2004).



Φωνολογικό κύκλωμα: το φωνολογικό κύκλωμα είναι υπεύθυνο για την προσωρινή επεξεργασία και αποθήκευση λεκτικών πληροφοριών με χρονική αλληλουχία, όπως για παράδειγμα η συγκράτηση ενός τηλεφωνικού αριθμού (Baddeley, 2003).

Οπτικοχωρικό σημειωματάριο: το οπτικοχωρικό σημειωματάριο αποτελεί το τρίτο σε σειρά υποσύστημα της εργαζόμενης μνήμης και έχει κοινό ρόλο με το φωνολογικό κύκλωμα με τη διαφορά ότι επεξεργάζεται και συγκρατεί οπτικοχωρικές πληροφορίες, όπως παραδείγματος χάρη ένα σχήμα, χρώμα, μέγεθος (Baddeley & Hitch, 1974).

Μέχρι το 2000, τα υποσυστήματα της εργαζόμενης μνήμης θεωρούνταν τα προαναφερθέντα τρία, τότε όμως ο Baddeley πρόσθεσε και τον διαχειριστή επεισοδίων, ως το τέταρτο υποσύστημα στο μοντέλο της εργαζόμενης μνήμης. Ειδικότερα, ο διαχειριστής επεισοδίων έχει τον ρόλο του μεσολαβητή μεταξύ της εργαζόμενης και της μακρόχρονης μνήμης.

#### **1.4 Ερευνητικά συμπεριφοριστικά δεδομένα οπτικής αισθητηριακής μνήμης**

Ο George Sperling το 1960 ήταν ο πρώτος που θέλησε να ερευνήσει την λειτουργία της ανθρώπινης οπτικής αισθητηριακής μνήμης. Για τον παραπάνω λόγο, λοιπόν, μετέβη στη χρήση ενός πίνακα γραμμάτων ο οποίος περιλάμβανε 3 σειρές με 3 γράμματα η κάθε μία. Έπειτα, οι συμμετέχοντες παρατηρούσαν τον πίνακα για 50 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Στη συνέχεια, τους ζητούνταν να θυμηθούν και να πούνε τι γράμματα είδαν (George sperling, όπως αναφέρεται στο Quilty-Dunn, 2020).

Ωστόσο, ένα μεγάλο μέρος των συμμετεχόντων ανέφεραν ότι παρόλο που είδαν όλα τα γράμματα και στις 3 σειρές, δεν κατάφεραν να τα συγκρατήσουν στην οπτική τους μνήμη. Τότε, ο Sperling ονόμασε την παραπάνω ερευνητική διαδικασία «ολιστική αναφορά» (whole report). Έπειτα, ο Sperling πρότεινε την διαδικασία της «μερικής αναφοράς» (partial report) με στόχο, αυτή τη φορά, την καταγραφή της πραγματικής διάρκειας της οπτικής μνήμης. Έτσι, δόθηκαν πάλι τα γράμματα στους συμμετέχοντες, με τη διαφορά, ότι τώρα είχαν τη δυνατότητα να αναφέρουν τα σύμβολα που θυμόντουσαν από οποιαδήποτε σειρά. Επίσης, αξίζει να αναφερθεί και

το γεγονός της απομάκρυνσης του πίνακα σε δύο διαφορετικούς χρόνους που εφάρμοσε ο Sperling (George sperling, όπως αναφέρεται στο Quilty-Dunn, 2020).

Αναλυτικότερα, όταν ακουγόταν ο ήχος της απομάκρυνσης της εικόνας μισό δευτερόλεπτο αργότερα, οι συμμετέχοντες θυμόντουσαν 5-6 γράμματα μόνο. Γενικότερα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μερική αναφορά είχε μεγαλύτερη επιτυχία από την ολική. Για τον λόγο αυτό, ο Sperling οδηγήθηκε στο συμπέρασμα πως οι συμμετέχοντες κατέγραφαν αφενός, στην οπτική αισθητηριακή τους μνήμη τα γράμματα, αφετέρου όμως δεν προλάβαιναν να τα αποθηκεύσουν όλα, με αποτέλεσμα οι οπτικές πληροφορίες να χάνονται σε δευτερόλεπτα. Έτσι, οριοθέτησε για πρώτη φορά τον χρόνο που χρειάζεται η οπτική αισθητηριακή μνήμη για την αποθήκευση και την συγκράτηση των νεοεισερχόμενων πληροφοριών (George sperling, όπως αναφέρεται στο Quilty-Dunn, 2020).

### **1.5 Ερευνητικά συμπεριφοριστικά δεδομένα ακουστικής αισθητηριακής μνήμης**

Μία παραλλαγή του παραπάνω πειράματος για την οπτική μνήμη του Sperling (1960) αλλά στην ακουστική εκδοχή του θα μπορούσε να χαρακτηριστεί το πείραμα των Darwin, Turvey και Crowder (1972) (Roediger III, Marsh & Lee, 2001 αναφορά σε Darwin, Turvey και Crowder, 1972). Αναλυτικότερα, στο παρόν πείραμα οι συμμετέχοντες άκουγαν ταυτόχρονα μία διαφορετική λίστα τριών διαφορετικών στοιχείων από τρεις διαφορετικές πλευρές (δεξί αυτί, κέντρο, αριστερό αυτί). Όμοια με το οπτικό πείραμα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες τα πήγαν καλύτερα κατά την διενέργεια της μερικής αναφοράς (partial report) σε σύγκριση με την διεξαγωγή της ολικής αναφοράς (whole report) όπου καλούνταν να θυμηθούν εννέα συνολικά στοιχεία. Τέλος, οι ερευνητές και σε αυτό το πείραμα δοκίμασαν την καθυστέρηση του οπτικού συνθήματος για 0, 1, 2, 3 ή 4 δευτερόλεπτα αφότου παρουσιάζονταν τα ηχητικά ερεθίσματα. Έτσι, οι ερευνητές συμπέραναν πως όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μέχρι να δούνε το οπτικό σύνθημα, τόσο η μνημονική ικανότητα ανάκλησης στοιχείων των συμμετεχόντων μειώνεται (Darwin et al., 1972).

Ένας από τους ερευνητές της ακουστικής μνήμης υπήρξε ο Crowder (1982b) καθώς πραγματοποίησε συμπεριφοριστικές δοκιμασίες πάνω στο εν λόγω θέμα.

Ειδικότερα, αξίζει να παρατεθούν τα δύο πειράματα που πραγματοποίησε πάνω στη λειτουργία της ακουστικής μνήμης. Όσον αφορά το 1<sup>ο</sup> πείραμα αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, συμμετείχαν 40 ενήλικα άτομα νεαρής ηλικίας. Στα πλαίσια της διαδικασίας του πειράματος διάκρισης ίδιου-διαφορετικού ήχου, δόθηκε αρχικά το ηχητικό ερέθισμα του /i/ ως το /I/ χωρίς διακοπές αλλά σε εναλλασσόμενα επίπεδα συχνότητας. Στο συγκεκριμένο στάδιο, ο ερευνητής πραγματοποίησε καθυστερήσεις μεταξύ των ερεθισμάτων της τάξεως των 0, 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 και 1800 χιλιοστών του δευτερολέπτου. Σε κάθε διάστημα χρόνου υπήρχε μία κασέτα με 18 ζευγάρια όμοιων ακουστικών ήχων, όπου το κάθε ζευγάρι ακουστικών στοιχείων επαναλαμβανόταν τρεις φορές.

Όσον αφορά το δεύτερο μέρος του ίδιου πειράματος, η διαφοροποίηση έγκειται στην διαγραφή των δύο πρώτων σταδίων του 0 και τα 200 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Τα αποτελέσματα του πρώτου πειράματος έδειξαν ομοφωνία, καθώς φάνηκε με βάση τους συμμετέχοντες, ακόμη και στο τελευταίο στάδιο των 1800 χιλιοστών του δευτερολέπτου, να διατηρούνται οι ηχητικές πληροφορίες στην ακουστική μνήμη (Crowder, 1982b).

Στο 2<sup>ο</sup> πείραμα του ίδιου ερευνητή συμμετείχαν και πάλι 40 νέοι ενήλικες αλλά όχι οι ίδιοι με πριν. Στα πλαίσια της διαδικασίας του δεύτερου πειράματος χρησιμοποιήθηκαν διαστήματα ήχου των 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 και 5000 χιλιοστών του δευτερολέπτου. Επίσης, αυτή τη φορά χρησιμοποιήθηκαν για κάθε διάστημα χρόνου μία κασέτα με 13 όμοια ζευγάρια ακουστικών στοιχείων με ηχητικά ερεθίσματα χωρίς διακοπή από το /a/, /A/ και /ae/. Ειδικότερα, τα 11 ζευγάρια ακούστηκαν με διαφορά 2 βαθμίδων και τα 10 με διαφορά τριών βαθμίδων. Μια ακόμη διαφορά, με το 1<sup>ο</sup> πείραμα, είναι ότι σε αυτό, οι συμμετέχοντες άκουγαν δυο φορές την κασέτα και όχι τρεις. Την πρώτη για να εντοπίσουν τον ήχο και να αποκωδικοποιήσουν τι ακούνε και τη δεύτερη για να δώσουν μία απάντηση για ομοιότητα ή διαφορά στο άκουσμα. Επίσης, μία ακόμη διαφορά είναι ότι στο παρόν πείραμα επιχειρήθηκε το μπέρδεμα της σειράς των ζευγαριών ακουστικών στοιχείων για μεγαλύτερη δυσκολία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η φθορά της ακουστικής μνήμης κατά τη διάρκεια μίας διαρκούς αναγνώρισης ηχητικών στοιχείων επέρχεται στα 3 δευτερόλεπτα (Crowder, 1982b).

Επιπλέον, ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον προκάλεσε η πρόσφατη έρευνα του Baldwin (2007). Ειδικότερα, ο ίδιος επιχειρήσε να διερευνήσει την επίδραση της ακουστικής έντασης στην διάρκεια της μνημονικής παραμονής του ήχου, ενώ

παράλληλα ο συμμετέχων βρίσκεται σε κάποια άλλη ενασχόληση. Αναλυτικότερα, στη παρούσα έρευνα συμμετείχαν 7 άντρες και 9 γυναίκες νεαρής ηλικίας, οι οποίοι οδηγούσαν μέσω ενός βιντεοπαιχνιδιού. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης κλήθηκαν να ταυτίσουν δύο ηχητικά στοιχεία που χωρίζονταν μεταξύ τους από 2, 3 ή 4 δευτερόλεπτα. Η ένταση του ήχου που χρησιμοποιήθηκε ήταν 60, 65 και 70 dB. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα ταυτίστηκαν με την υπόθεση της έρευνας καθώς αποδείχθηκε ότι όσο πιο δυνατός ήταν ο ήχος που άκουγαν οι συμμετέχοντες, τόσο παρέμενε περισσότερο ο ήχος αυτός στην μνήμη τους.

Κλείνοντας, αξίζει να παρατεθεί η έρευνα των Pavaní και Turatto (2008) κατά την οποία εξετάστηκε το φαινόμενο της κώφωσης στην αλλαγή (change deafness), με άλλα λόγια της ικανότητας αντίληψης της αισθητηριακής ακουστικής μνήμης στην ανεύρεση ακουστικών αλλαγών. Αρχικά, στο 1<sup>ο</sup> πείραμα συμμετείχαν 14 φοιτητές, οι οποίοι άκουσαν 12 ήχους από ζώα με διαφορά 200 χιλιοστά του δευτερολέπτου ο ένας από τον άλλον. Η κάθε ακουστική δοκιμασία αποτελούταν από σκηνές 2 δευτερολέπτων και εμφανίζονταν με σειρά 500 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Υπήρχε μία δοκιμασία κατά την οποία δεν πραγματοποιούταν καμία αλλαγή, ούτε αφαιρούνταν ένας ήχος ούτε προσθέτονταν. Τα αποτελέσματα δεν οδηγήθηκαν σε κάποιο αξιοσημείωτο συμπέρασμα λόγω της περιορισμένης δυσκολίας της δοκιμασίας παρά μόνο στη σημείωση μίας μέτριας ευαισθησίας των συμμετεχόντων στις ακουστικές αλλαγές.

Στη συνέχεια, κατά το 2<sup>ο</sup> πείραμα, πήραν μέρος 12 φοιτητές, οι οποίοι εξετάστηκαν σε ακουστικές συχνότητες που χωρίζονταν σε 500 χιλιοστά του δευτερολέπτου σιωπής ή όταν παρουσιαζόταν συνεχόμενα. Όσον αφορά τα αποτελέσματα στο παρόν πείραμα παραμένουν ίδια με το 1<sup>ο</sup> (Pavaní & Turatto, 2008). Έπειτα, στο 3<sup>ο</sup> σε σειρά πείραμα, πήραν μέρος 10 φοιτητές, οι οποίοι άκουγαν μια ακουστική σκηνή και μετά από 500 χιλιοστά του δευτερολέπτου άκουγαν τον ήχο ενός ζώου παρόμοιος ή και όχι με το προηγούμενο ακουστικό ερέθισμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν μία δυσκολία των συμμετεχόντων στον διαχωρισμό και στην ανάκληση των ακουστικών ερεθισμάτων (Pavaní & Turatto, 2008).

Τέλος, στο 4<sup>ο</sup> και τελευταίο πείραμα οι ερευνητές ήθελαν να εξετάσουν την αντιληπτική ικανότητα των συμμετεχόντων ως προς την αναγνώριση των αλλαγών των ακουστικών ερεθισμάτων. Με άλλα λόγια, εάν είναι οι συμμετέχοντες σε θέση να αντιληφθούν την πρόσθεση ή την αφαίρεση ενός ακουστικού ερεθίσματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν την δυσκολία διατήρησης της προσοχής τους και της

μνημονικής συγκράτησης των ακουστικών ερεθισμάτων όταν τα τελευταία ήταν πολλά. Καλύτερα φάνηκε να τα πηγαίνουν με μικρότερο αριθμό ερεθισμάτων (Pavani & Turatto, 2008).

## **1.6 Ερευνητικά συμπεριφοριστικά δεδομένα απτικής αισθητηριακής μνήμης**

Πραγματοποιώντας μία ανασκόπηση στη διεθνή βιβλιογραφία, μία από τις πρώτες ερευνητικές προσπάθειες στον τομέα της απτικής αισθητηριακής μνήμης ανήκει στους Bliss et al., (1966). Οι προαναφερθέντες ερευνητές επιχείρησαν να εξετάσουν την υπόσταση της απτικής μνήμης μέσω της απτικής αντίληψης. Η παραπάνω προσπάθεια αποδόθηκε σε 2 πειράματα. Αρχικά, στο 1<sup>ο</sup> πείραμα συμμετείχαν 3 φοιτητές, οι οποίοι είχαν ξανά πάρει μέρος σε παρόμοια δοκιμασία σε παρελθόντα χρόνο. Τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν από τους ερευνητές ήταν 24 απτικά ερεθίσματα, τα οποία διέγειραν την αφή μόνο των τριών δαχτύλων σε κάθε χέρι (εξαιρέθηκαν οι αντίχειρες). Για την διευκόλυνση της διαδικασίας κάθε δάχτυλο είχε ονομαστεί με ένα γράμμα της αλφαβήτας και έτσι οι συμμετέχοντες είχαν την δυνατότητα να κατονομάσουν σε ποιο σημείο δεχόντουσαν την εκάστοτε φορά το ερέθισμα.

Το 2ο πείραμα στηρίχθηκε θεωρητικά στις αρχές του πειράματος του Sperling (1960). Ειδικότερα, η συλλογή των απαντήσεων έγινε μέσω της ολικής και της μερικής αναφοράς. Αρχικά, στο πείραμα συμμετείχαν 3 φοιτητές εκ των οποίων οι δύο ήταν βλέποντες και ο ένας άτομο με ολική τύφλωση από την ηλικία των 14 ετών. Αξίζει να σημειωθεί ότι ήταν η πρώτη συμμετοχή και των τριών σε τέτοιου είδους διαδικασία. Τέλος, στη μερική αναφορά, ο δείκτης σχετικά με τη σειρά των ερεθισμάτων που θα ανέφεραν οι συμμετέχοντες ήταν 0,85 δευτερόλεπτα πριν το ερέθισμα και 0, 0.1, 0.3, 0.8 ή 2 δευτερόλεπτα μετά. Ωστόσο, για το άτομο με τύφλωση ο δείκτης αυτό ήταν ένας ηχητικός τόνος (Bliss et al., 1966). Τα αποτελέσματα των 2 πειραμάτων επιβεβαίωσαν την ύπαρξη βραχύχρονης απτικής αισθητηριακής μνήμης με χρόνο συγκράτησης των δεδομένων λιγότερο από 0,8 δευτερόλεπτα.

Στη συνέχεια, αξίζει να παρατεθεί η έρευνα των Gilson και Baddeley (1969), η οποία αναφέρεται επίσης, στη λειτουργία της βραχύχρονης απτικής αισθητηριακής

μνήμης. Αρχικά, πήραν μέρος στην έρευνα 20 άτομα. Αναλυτικότερα, η ερευνητική διαδικασία είχε ως στόχο το άγγιγμα των συμμετεχόντων σε κάποιο σημείο κάτω από το χέρι τους. Έπειτα, οι συμμετέχοντες αφού περνούσε ένα χρονικό περιθώριο 0, 3, 5, 10, 15, 30, 45, 60 δευτερολέπτων έπρεπε να υποδείξουν το σημείο του αγγίγματος. Η ιδιαιτερότητα της παραπάνω έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι ζητήθηκε από τους μισούς συμμετέχοντες (10 άτομα) κατά την διάρκεια της χρονικής αναμονής του ερεθίσματος να μετρούν ανάποδα ανά τρία έχοντας ως αφετηρία ένα τριψήφιο αριθμό. Στο υπόλοιπο μισό δείγμα δεν ζητήθηκε κάτι στο χρονικό διάστημα αναμονής. Τέλος, τα αποτελέσματα έδειξαν πως όταν η επανάληψη εμποδίστηκε τα ερεθίσματα εξελήφθησαν γρηγορότερα από όταν η επανάληψη προωθήθηκε (Gilson & Baddeley, 1969).

Στη συνέχεια, την ερευνητική προσπάθεια των Gilson και Baddeley (1969) επιχείρησαν να επαναλάβουν οι Sullivan και Turvey (1972). Όμως, στη συγκεκριμένη έρευνα τέθηκαν επιπλέον νέα ερευνητικά ερωτήματα, όπως το εάν η απτική μνημονική εξασθένιση οφείλεται στην απόσπαση της προσοχής των συμμετεχόντων και στην αδυναμία τους να ανακαλέσουν πρόσφατες νεοεισερχόμενες πληροφορίες, με αποτέλεσμα την συνεχή ανάκληση των παλαιών. Αναλυτικότερα, στο 1<sup>ο</sup> πείραμα πήραν μέρος 16 συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες δέχονταν τα ερεθίσματα ανά 0, 2, 10 και 30 δευτερόλεπτα, ενώ η ερευνητική διαδικασία χωρίστηκε σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να μείνουν συγκεντρωμένοι αποκλειστικά στο ερέθισμα. Αντίθετα, στο δεύτερο μέρος ζητήθηκε να αθροίζουν αριθμούς και στο τέλος να κατατάζουν τα αποτελέσματα σε μονά και ζυγά.

Έπειτα, στο 2<sup>ο</sup> σε σειρά πείραμα πήραν μέρος 25 συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες δέχονταν τα ερεθίσματα ανά 0, 5, 15, 45 και 60 δευτερόλεπτα. Στο παρόν πείραμα δεν υπήρχαν ενδιάμεσα στάδια, παρά μόνο ότι τους δινόταν 15 δευτερόλεπτα για να απαντήσουν από τη στιγμή που δέχονταν το ερέθισμα. Τέλος, στο 3<sup>ο</sup> και τελευταίο πείραμα πήραν μέρος 64 συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες δέχονταν τα ερεθίσματα ανά 10 δευτερόλεπτα. Η περαιτέρω διαδικασία ήταν όμοια με εκείνη του 2<sup>ου</sup> πειράματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν συνολικά ότι δεν ήταν αρκετά για να οδηγηθούν σε ένα καθολικό συμπέρασμα για την επιρροή της απτικής μνήμης. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές όλες οι ολικές περιγραφές των συμμετεχόντων για τα ερεθίσματα που δέχθηκαν στα εκάστοτε σημεία ήταν σε μεγάλο βαθμό ακριβείς (Sullivan & Turvey, 1972).

Από την άλλη πλευρά, οι ερευνητές Watkins και Watkins (1974) απαξιώνοντας τις ερευνητικές μεθόδους των Gilson και Baddeley (1969) και κατ' επέκταση των Sullivan και Turvey (1972) επιχείρησαν να εξερευνήσουν περισσότερο τη χρήση της απτικής μνήμης. Για τον λόγο αυτό, στο πείραμα που πραγματοποίησαν, δόθηκε μία σειρά απτικών στοιχείων, με στόχο την ανάκληση τους με την ίδια σειρά. Αναλυτικότερα, κάθε φορά πρόσθεταν ένα απτικό ερέθισμα μετά από το τελευταίο προς ανάκληση ερέθισμα. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα ερεθίσματα που τοποθετούσαν εμβόλιμα επηρέαζαν τους συμμετέχοντες από το να ανασύρουν τη σειρά των απτικών στοιχείων.

Τέλος αξίζει να παρατεθεί και η έρευνα των Kiphart et al., (1988) σχετικά με τη απτική αισθητηριακή μνήμη. Αρχικά, πήραν μέρος 308 συμμετέχοντες. Στο 1<sup>ο</sup> πείραμα οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες. Τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία ήταν 32 γεωμετρικά σχήματα. Αναλυτικότερα, ο κάθε συμμετέχων άγγιζε μόνο ένα γεωμετρικό σχήμα για 10 δευτερόλεπτα (χωρίς να βλέπει) και στη συνέχεια έπρεπε να θυμηθεί τι άγγιξε στα χρονικά διαστήματα των 5, 20 και 40 δευτερολέπτων. Αξίζει να διευκρινιστεί ότι η πρώτη ομάδα αποτελούσε την ομάδα ελέγχου και δεν έκανε τίποτα μεταξύ των χρονικών διαστημάτων. Από τους συμμετέχοντες της δεύτερης ομάδας ζητήθηκε να χτυπούν τα δάχτυλα τους 10-20 φορές (απτική παρεμβολή) ενώ από εκείνους της τρίτης ομάδας να μετρούν αντίστροφα ανά τρεις αριθμούς (λεκτική παρεμβολή). Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι παρεμβολές δεν επηρέαζαν την μνημονική λειτουργία.

Στο 2<sup>ο</sup> πείραμα αυξήθηκε μόνο η περίοδος του αγγίγματος των γεωμετρικών σχημάτων από 10 δευτερόλεπτα σε 5 δευτερόλεπτα και τα χρονικά διαστήματα από 5, 20, 40 σε 20, 40 και 80 δευτερόλεπτα, χωρίς να επιφέρουν πάλι καμία μνημονική φθορά. Στο 3<sup>ο</sup> πείραμα οι ερευνητές πρόσθεσαν στα ήδη υπάρχοντα γεωγραφικά σχήματα, πλαστικοποιημένα γράμματα της αλφαβήτας με στόχο να εξετάσουν εάν οι συμμετέχοντες θα καταφέρουν να τα διαχωρίσουν απτικά. Επίσης, μίκρυναν τον χρόνο αγγίγματος σε 3 δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες κατόρθωσαν να ξεχωρίσουν τα διασπαστικά σχήματα από τα γεωμετρικά με επιτυχία (Kiphart et al., 1988).

Το 4<sup>ο</sup> πείραμα χωρίστηκε σε δύο στάδια. Αρχικά, στο πρώτο μέρος οι συμμετέχοντες έπρεπε να αναγνωρίσουν 20 αντικείμενα ανά 15 δευτερόλεπτα το κάθε ένα ξεχωριστά. Ενώ στο δεύτερο μέρος έπρεπε να αναγνωρίσουν 10 παλιά σχήματα και 10 νέα. Επίσης, το άγγιγμα κάθε αντικειμένου στο συγκεκριμένο

πείραμα ήταν 2, 3 ή 5 δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα συνέχισαν να είναι ενθαρρυντικά. Στο 5<sup>ο</sup> πείραμα ακολούθησε τις ίδιες προδιαγραφές με το τέταρτο. Το 6<sup>ο</sup> πείραμα ακολούθησε τις προδιαγραφές του 1<sup>ο</sup> με την λεκτική και απτική παρεμβολή με την διαφορά ότι δόθηκαν στους συμμετέχοντες 10 αντικείμενα για εξερεύνηση για 10 δευτερόλεπτα το καθένα. Επίσης, το χρονικό διάστημα μεταξύ των αντικειμένων ήταν 10 δευτερόλεπτα. Για μία ακόμη φορά τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά. Το 7<sup>ο</sup> πείραμα ακολούθησε τις ίδιες προδιαγραφές με το 6<sup>ο</sup> με μοναδική διαφορά ότι το χρονικά διάστημα μεταξύ των αντικειμένων ήταν 24 ώρες. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα παρέμειναν ίδια (Kiphart et al., 1988).

Τέλος, στο 8<sup>ο</sup> πείραμα που αποτέλεσε και το τελευταίο της έρευνας δόθηκαν για εξερεύνηση σε κάθε συμμετέχοντα 32 αντικείμενα με χρόνο αγγίγματος τα 2 δευτερόλεπτα και με ενδιάμεσα χρονικά διαστήματα τα 0, 15, 30 ή 45 δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα και σε αυτή την περίπτωση δεν φανέρωσαν σημαντική μνημονική φθορά. Για τον προαναφερθέντα λόγο λοιπόν οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα πως ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει την ικανότητα να διαχειρίζεται καλύτερα απτικές πληροφορίες σε σύγκριση με τις οπτικές και ακουστικές πληροφορίες. (Kiphart et al., 1988).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### 2.1 Η Κατηγοριοποίηση των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 1980) δημιουργήθηκε ένα σύστημα καταγραφής και οριοθέτησης συμπτωμάτων/ συμπεριφορών των ασθενειών με στόχο την διευκόλυνση των παιδοψυχολόγων και των ψυχιάτρων. Ωστόσο, και ο κλάδος της εκπαίδευσης από την πλευρά του και ειδικότερα της ειδικής αγωγής χρησιμοποιεί τις προαναφερθείσες διαγνώσεις με σκοπό την δημιουργία εξατομικευμένων προγραμμάτων (Παντελιάδου, 2000). Αναλυτικότερα, μέχρι στιγμής υπάρχουν δύο επίσημες κατηγοριοποιήσεις όσον αφορά τις μαθησιακές δυσκολίες (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2003).

Αρχικά, το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο Ταξινόμησης των Ψυχικών και Συμπεριφορικών Διαταραχών (ICD- 10) χαρακτηρίζει τις ΕΜΔ ως «Ειδικές Αναπτυξιακές Διαταραχές των Σχολικών Ικανοτήτων» και τις χωρίζει στις εξής υποκατηγορίες: (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2003).

1. Ειδική Διαταραχή της Ανάγνωσης
2. Ειδική Διαταραχή του Συλλαβισμού
3. Ειδική Διαταραχή των Αριθμητικών δεξιοτήτων
4. Μεικτή διαταραχή σχολικών δεξιοτήτων
5. Άλλες αναπτυξιακές διαταραχές των σχολικών δεξιοτήτων
6. Αναπτυξιακές διαταραχές των σχολικών δεξιοτήτων, μη προσδιοριζόμενες αλλιώς

Ενώ, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της τέταρτης έκδοσης του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειριδίου Ψυχικών Διαταραχών (DSM- 5) του Αμερικανικού Ψυχιατρικού Συλλόγου όσον αφορά τις Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες προκύπτουν οι εξής υποκατηγορίες: (Τζιβνίκου, 2015).

1. Διαταραχή της ανάγνωσης (δυσλεξία)
2. Διαταραχή των μαθηματικών (δυσαριθμησία)
3. Διαταραχή της γραπτής έκφρασης (δυσγραφία)

4. Μαθησιακή διαταραχή που δεν προσδιορίζεται αλλιώς. Αξίζει να επισημανθεί ότι σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι μαθησιακές διαταραχές που δεν μπορούν να ενταχθούν στις τρεις πρώτες κατηγορίες.

## 2.2 Χαρακτηριστικά ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες

Αρχικά, σύμφωνα με την Παντελιάδου (2011), οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζονται διαφορετικά σε κάθε άτομο. Αναλυτικότερα, οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες είναι οι δυσκολίες σε μία ετερογενή ομάδα συγκεκριμένων πτυχών της μάθησης (Αγαλιώτης, 2016). Σύμφωνα με τις Siegel και Lipka (2008), υπάρχουν τέσσερα βασικά κριτήρια που καθορίζουν τις μαθησιακές δυσκολίες, τα οποία είναι τα εξής ακόλουθα: η επίδοση, η απόκλιση, η ευφυΐα και τα διά αποκλεισμού κριτήρια. Είναι σύνηθες οι διαγνωστικοί φορείς να καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ένα άτομο μπορεί να εμφανίζει ένα ή συνδυασμό περισσότερων αναγνωρισμένων χαρακτηριστικών των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών (Moll et al., 2016). Αξίζει να σημειωθεί ακόμη, το γεγονός ότι οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες είναι συχνότερες στα αγόρια από ότι στα κορίτσια (Αναγνωστόπουλος & Σίνη, 2005). Ο πιο συνηθισμένος τύπος εμφάνισης ειδικών μαθησιακών δυσκολιών στον πληθυσμό είναι η δυσλεξία (Tyler et al., 2015).

Όσον αφορά τις ακαδημαϊκές δεξιότητες, τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες παρόλο το γεγονός ότι ο δείκτης νοημοσύνης τους βρίσκεται κοντά στο μέσο όρο, η σχολική τους επίδοση δεν συντάσσεται με την νοητική ικανότητα και την ηλικία (Πολυχρονοπούλου, 2012). Με άλλα λόγια, φαίνεται ότι ο εγκέφαλος των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες επεξεργάζεται με δυσκολία λεκτικές και μη λεκτικές πληροφορίες (Nazok et al., 2022). Επιπλέον, εκτός από τα προβλήματα ανάγνωσης, γραφής και μαθηματικών που προαναφέρθηκαν, ενδεχομένως να εμφανίζουν και επιπλέον γνωστικά ελλείμματα στον τομέα της προσοχής και της μνήμης (Wong, 2004).

Συγκεκριμένα, όσον αφορά τη μνήμη παρατηρούνται κυρίως δυσκολίες στη λειτουργία της βραχύχρονης μνήμης και στην ανάκτηση πληροφοριών από τη μακρόχρονη μνήμη (Nazok et al., 2022). Σύμφωνα με τον Νικολακάκη (2016) ακόμη, τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να αντιμετωπίζουν προβλήματα στον τομέα της οπτικό-ακουστικής αντίληψης.

Οι παραπάνω δυσκολίες παρατηρείται πως εντείνονται ακόμη περισσότερο με την αντιληπτική προσέγγιση μάθησης που υιοθετούν πολλοί εκπαιδευτές ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, επικεντρώνοντας τη διδασκαλία τους στη διέγερση μίας μόνο αισθητηριακής ιδιομορφίας (Shams & Seitz, 2008). Σε αντίθεση με τα μονοαισθητηριακά συστήματα μάθησης, αξίζει να αναφερθεί η προσέγγιση και θεωρία της πολυαισθητηριακής μάθησης. Η εν λόγω θεωρία υποστηρίζει ότι οι οπτικές και ακουστικές πληροφορίες ενσωματώνονται με την ταυτόχρονη εκτέλεση των πολλαπλών εγκεφαλικών διεργασιών που αφορούν στον εντοπισμό και στην παρακολούθηση κινούμενων εικόνων (Shams & Seitz, 2008). Σε συνάρτηση με την προαναφερθείσα προσέγγιση υποστηρίζεται ότι πλέον ο ανθρώπινος εγκέφαλος αναπτύσσεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να λειτουργεί και να μαθαίνει αποτελεσματικότερα σε πολυαισθητηριακά περιβάλλοντα (Shams & Seitz, 2008).

Γενικότερα, οι μαθησιακές δυσκολίες, οι πολλαπλές σχολικές αποτυχίες, η εγκατάλειψη της προσπάθειας δημιουργούν στα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες αρνητικά συναισθήματα τα οποία εκδηλώνονται είτε με την εμφάνιση χαμηλής αυτοεκτίμησης και άγχους είτε με προβλήματα επιθετικότητας και εσωστρέφειας (Παντελιάδου και Μπότσα, 2007). Με άλλα λόγια, οι μαθησιακές δυσκολίες είναι σύνηθες να συννοσηθούν με προβλήματα στη συμπεριφορά. Για τον λόγο αυτό, η έγκαιρη διάγνωση αλλά και παρέμβαση είναι ικανές να λειτουργήσουν αποτρεπτικά στην εμφάνιση δευτερογενών δυσκολιών ή διαταραχών, η οποίες θα ενισχύσουν τις υπάρχουσες δυσκολίες (Ματή- Ζήση, 2004).

### **2.3 Η βραχύχρονη μνήμη στα άτομα με ΕΜΔ**

Καταρχάς, ένα από τα πιο διευρυμένα ερευνητικά θέματα αποτελεί η βραχύχρονη μνήμη των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες (Swanson et al., 2003). Γενικότερα, η βραχύχρονη μνήμη ή αλλιώς πρωτεύουσα μνήμη είναι ένας μηχανισμός συγκράτησης πληροφοριών (Atkinson & Shiffrin, 1968). Η βραχύχρονη μνήμη συγκρατεί τις πληροφορίες για χρονικό διάστημα 15-30 δευτερολέπτων (Baddeley, 1997). Όσον αφορά την χωρητικότητά της υποστηρίζεται ότι ένας μέσος άνθρωπος μπορεί να διατηρήσει στην βραχύχρονη μνήμη του από 3 έως 5 στοιχεία (Sohlberg & Mateer, 2001, σ. 257). Αντίθετα, ο Millar (1999) , κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να ανακαλέσει ένα άτομο από

την βραχύχρονη μνήμη του χωρίς λάθη αλλά και να αποθηκεύσει στην βραχύχρονη μνήμη του είναι επτά συν πλην δύο (7+/-2) αριθμούς.

Από την μία πλευρά, οι Swanson et al., (2003) διατύπωσαν ότι η αδυναμία των δυσλεκτικών ατόμων να συγκρατήσουν τις αντίστοιχες πληροφορίες με τα άτομα τυπικής ανάπτυξης στην βραχύχρονη μνήμη τους οφείλεται στο γεγονός ότι διαθέτουν μικρότερης χωρητικότητας βραχύχρονη μνήμη. Από την άλλη πλευρά, οι Juntorn et al., (2017) υποστηρίζουν ότι έχει παρατηρηθεί στο κεντρικό νευρικό σύστημα των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες μία πιο αργή επεξεργασία και αποθήκευση πληροφοριών με αποτέλεσμα να εμφανίζουν διαφορετικές ως προς την ταχύτητα μνημονικές ικανότητες σε σύγκριση με των τυπικό πληθυσμό. Με την προαναφερθείσα θέση συμφωνεί και οι Åkerlund et al., (2013) υπογραμμίζοντας ότι η προέλευση των δυσκολιών στα άτομα με δυσλεξία στον τομέα της μνήμης πηγάζει από την ταχύτητα της επεξεργασίας των πληροφοριών.

Σύμφωνα με τους Motamedi et al., (2023) τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες δυσκολεύονται στη ταυτόχρονη επεξεργασία οπτικών και ακουστικών πληροφοριών σε σύγκριση με τον τυπικό πληθυσμό. Η παραπάνω θέση επιβεβαιώνεται και από τους Smith-Spark και Fisk (2007), οι οποίοι υποστηρίζουν την δυσκολία επεξεργασίας οπτικοχωρικών ερεθισμάτων των ατόμων με δυσλεξία εξαιτίας ελλειμμάτων στην βραχύχρονη μνήμη.

Ανακεφαλαιώνοντας, τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες δυσκολεύονται στη επεξεργασία νεοεισερχόμενων ερεθισμάτων, στην οργάνωση τους, καθώς επίσης και στην αποθήκευση τους, με στόχο την μετέπειτα μεταφορά τους στη μακρόχρονη μνήμη. Εάν δεν επιτευχθεί η μεταφορά επέρχεται η λήθη των πληροφοριών (Swanson, 1999). Για τον λόγο αυτό, ο Swanson (1999) επεσήμανε την ανάγκη χρήσης στρατηγικών επανάληψης, οργάνωσης και κατηγοριοποίησης των ερεθισμάτων.

Ωστόσο, η επιλογή προσθήκης των κατάλληλων ερεθισμάτων με στόχο την εξατομικευμένη διδασκαλία του μαθητή με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες εξαρτάται τόσο από τις ανάγκες του ίδιου του μαθητή όσο και από τον εκάστοτε στόχο κατάκτησης που θέτει ο εκπαιδευτικός στην διδασκαλία του (Πόρποδας, 2003). Εξίσου, η Πολυχρονοπούλου (2012) επισημαίνει πως η διδασκαλία των παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες δεν βασίζεται σε μαγικές συνταγές αλλά σε μία πιο προσεκτική στοχοθεσία και εφαρμογή των τεχνικών και στρατηγικών που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός και στους υπόλοιπους μαθητές τυπικής ανάπτυξης.

Ακόμη, αξίζει να αναφερθεί και ο παράγοντας των προσδοκιών των εκπαιδευτικών για τους μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ως παράγοντας επιρροής της εκπαιδευτικής διαδικασίας και των πραγματικών επιδόσεών τους (Hornstra et al., 2010). Ειδικότερα, σύμφωνα με έρευνες οι χαμηλές προσδοκίες των εκπαιδευτικών που βασίζονται σε στερεότυπα απέναντι σε μαθητές με δυσλεξία φαίνεται να ασκούν αρνητική επιρροή στους τελευταίους όσον αφορά στις σχολικές τους επιδόσεις (Hornstra et al., 2010).

Για να αποφθεχθεί λοιπόν, το φαινόμενο της αυτοεκπληρούμενης προφητείας και της «ετικετοποίησης» των μαθητών με γνώμονα επιστημονικές γνωματεύσεις, ο εκπαιδευτικός της ειδικής αγωγής οφείλει να βασίζει την στοχοθεσία του και το εξατομικευμένο πρόγραμμα παρέμβασης ενός μαθητή με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και κατ' επέκταση τις προσδοκίες για την απόδοση του αποκλειστικά στην αξιολόγηση που πρωτίστως θα ασκήσει, με στόχο την καταγραφή μίας ρεαλιστικής απεικόνισης των δυνατοτήτων και αδυναμιών του μαθητή (Αγαλιώτης, 2016).

### **2.3.1 Η βραχύχρονη οπτική μνήμη των ατόμων με ΕΜΑ**

Καταρχάς, οι Vlachos και Karapetsas (2003) πραγματοποίησαν μία έρευνα με στόχο την εξέταση της οπτικής βραχύχρονης μνήμης παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και συγκεκριμένα με δυσγραφία. Το δείγμα αποτελούσαν 48 παιδιά με δυσγραφία από 6 έως 12 ετών και 48 παιδιά τυπικής ανάπτυξης από 6 έως 12 ετών. Τα παιδιά εξετάστηκαν στο νευροψυχολογικό τεστ “Rey–Osterrieth complex figure (ROCF)”, το οποίο είναι μια εικόνα η οποία αποτελείται από 18 μικρότερα σχήματα. Οι ερευνητές έδειξαν την εικόνα στους συμμετέχοντες για λίγα δευτερόλεπτα και στη συνέχεια δίνοντας τους ένα λευκό χαρτί τους ζητήθηκε να αποτυπώσουν ότι θυμόντουσαν από την εικόνα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το δείγμα των ατόμων με δυσγραφία αντιμετώπισε δυσκολία στην ανάκληση των οπτικών πληροφοριών, με αποτέλεσμα την αποτύπωση λιγότερων σχημάτων σε σύγκριση με το δείγμα αναφοράς.

Σε έρευνα των Moll et al., (2016) που πραγματοποιήθηκε στην Μεγάλη Βρετανία πήραν μέρος 55 παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και 44 παιδιά τυπικής ανάπτυξης (ως δείγμα αναφοράς) ηλικίας από 6 έως 11 ετών. Μεταξύ των υπόλοιπων τεστ στα οποία υποβλήθηκαν, αξιολογήθηκε και η οπτική βραχύχρονη

μνήμη των παιδιών μέσω της σταθμισμένης κλίμακας “Working Memory Test Battery for Children (Pickering & Gathercole, 2001). Κατά τη διάρκεια της εν λόγω κλίμακας, οι συμμετέχοντες έβλεπαν μία σειρά από μονοσύλλαβες λέξεις και στην συνέχεια έπρεπε να επαναλάβουν την συγκεκριμένη ακολουθία λέξεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες παρουσίασαν μειωμένες μνημονικές δεξιότητες σε σχέση με το δείγμα αναφοράς.

Αντίθετα, σε έρευνα των Anna et al., (2017) που πραγματοποιήθηκε στην Ιταλία πήραν μέρος 48 παιδιά μεταναστών δίγλωσσα (τα οποία απαραίτητως είχαν φοιτήσει τουλάχιστον 5 χρόνια σε Ιταλικό σχολείο) και 48 παιδιά Ιταλών. Στόχος της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η διερεύνηση του εάν η δίγλωσσία ενισχύει ακόμη περισσότερο τις δυσκολίες των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Όλα τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα αντιμετώπιζαν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Για την αναζήτηση ομοιοτήτων και διαφορών μεταξύ των δύο δειγμάτων αξιολογήθηκαν στην κλίμακα WISC IV και συγκεκριμένα και στις 15 υπό-κλίμακες του. Αναλυτικότερα, μερικοί από τους τομείς που εξετάστηκαν ήταν η ορθογραφία, η κατανόηση και συγγραφή κειμένων και η μνήμη. Όσον αφορά την κλίμακα της οπτικής βραχύχρονης μνήμης, οι συμμετέχοντες πήραν μέρος σε μία δοκιμασία κατά την οποία χρειάστηκε να απομνημονεύσουν μία σειρά αλληλουχίας γραμμάτων και αριθμών και στη συνέχεια να τα επαναλάβουν με αύξουσα σειρά. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν διαφορές ως προς τις επιδόσεις των δύο ομάδων.

Σύμφωνα με άλλη έρευνα των Nazok et al., (2022) που πραγματοποιήθηκε στην Τεχεράνη στο Ιράν πήραν μέρος 30 παιδιά ηλικίας από 8 έως 11 ετών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Στην εν λόγω έρευνα πραγματοποιήθηκε ένα Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Μνήμης που συνοψίστηκε σε 20 συνεδρίες, 2 την εβδομάδα διάρκειας 30-45 λεπτών. Στις προαναφερθείσες συνεδρίες οι συμμετέχοντες έπαιζαν στον υπολογιστή 3 παιχνίδια μνήμης.

Το πρώτο παιχνίδι ονομαζόταν «Ακολουθώντας τα αστέρια» όπου ο χρήστης έβλεπε στην οθόνη του υπολογιστή του από 1 έως 8 αστέρια, τα αστέρια άρχιζαν να φωτίζουν με τυχαία σειρά το καθένα και στο τέλος ο χρήστης έπρεπε να τοποθετήσει τα αστέρια με τη σειρά που άναψαν. Στο δεύτερο παιχνίδι με όνομα «Παιχνίδι ταιριάσματος» ο χρήστης έβλεπε στην αριστερή πλευρά της οθόνης του υπολογιστή αρχικά 3 φύλλα δέντρου για 4 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια μετά από 4 δευτερόλεπτα εμφανίζονταν 6 έως 18 φύλλα δέντρου από την δεξιά πλευρά της οθόνης και ο χρήστης έπρεπε θυμούμενος τα αρχικά 3 φύλλα να τα εντοπίσει στη

δεύτερη φάση κάνοντας πάνω τους ένα κλικ. Τέλος, το τρίτο παιχνίδι ήταν ένα κλασικό memory game με εικονογραφημένες κάρτες όπου ο χρήστης έπρεπε να εντοπίσει τα ζευγάρια.

Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος, οι ερευνητές ενημερώθηκαν ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα σημείωσαν σχολική πρόοδο αυξάνοντας τους βαθμούς τους και την σχολική τους επίδοση γενικότερα. Παρ' όλα αυτά, έπειτα από 10 εβδομάδες από τη λήξη του προγράμματος οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν και στην αντίστοιχη υποκλίμακα ελέγχου της μνήμης της κλίμακας WISC –IV όπου συγκέντρωσαν καλύτερες επιδόσεις από την αρχική τους αξιολόγηση.

Σε έρευνα των Rico-Olarte et al., (2022) με στόχο την ενίσχυση γνωστικών ικανοτήτων της μνήμης και της προσοχής που πραγματοποιήθηκε στη Κολομβία πήραν μέρος 12 παιδιά, ηλικίας 5 έως 16 ετών, με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Η παρούσα έρευνα διήρκησε 12 εβδομάδες. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν το εκπαιδευτικό λογισμικό “Har Hop – Physio” με σκοπό να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, των οποίων οι συνεχείς δυσκολίες επέφεραν σταδιακή κόπωση και έλλειψη κινήτρων για μάθηση. Η εκπαίδευση της μνήμης και της προσοχής μέσω της ενασχόλησής τους με ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι φάνηκε να επιφέρει θετικά αποτελέσματα. Αναλυτικότερα, στο λογισμικό “Har Hop – Physio” υπάρχουν 2 παιχνίδια μνήμης, όπου σκοπός των εν λόγω παιχνιδιών είναι να κατορθώσει ο χρήστης να επαναφέρει τις απαιτούμενες πληροφορίες από τη βραχύχρονη μνήμη του.

Η αξιολόγηση των συμμετεχόντων έγινε σε δύο φάσεις μία στην αρχή και μία στο τέλος, αλλά αποκλειστικά μέσω των βαθμολογιών που συγκέντρωνε ο χρήστης κατά το παίξιμο. Ειδικότερα, στο ένα από τα δύο παιχνίδια μνήμης ο συμμετέχων καλείται να χρησιμοποιήσει την οπτική βραχύχρονη μνήμη του, καθώς του εμφανίζεται για λίγα δευτερόλεπτα στην οθόνη του υπολογιστή ένα σχήμα/εικόνα. Στην επόμενη φάση του δίνονται 4 σχήματα/εικόνες και καλείται να επιλέξει ποιο σχήμα ήταν εκείνο που είδε αρχικά. Η αξιολόγηση του χρήστη από το λογισμικό και η κατάταξη του σε επίπεδα (χαμηλό-μέσο-υψηλό) γίνεται με βάση το πόσο γρήγορα δινόταν η απάντηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το σύνολο των συμμετεχόντων από χαμηλό επίπεδο που κατατάχτηκαν στην αρχική τους αξιολόγηση, μετά την ενασχόληση τους με την εφαρμογή, στην τελική αξιολόγηση ανέβηκε η απόδοσή τους και το επίπεδο τους σε υψηλό.

### 2.3.2 Η βραχύχρονη ακουστική μνήμη των ατόμων με ΕΜΔ

Αρχικά, σε έρευνα των Cook και Welch (1980) με δείγμα 53 μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, ηλικίας από 6 έως 13 ετών, τους χορηγήθηκαν, μεταξύ άλλων, μία κλίμακα με στόχο την αξιολόγηση της οπτικής και ακουστικής βραχύχρονης μνήμης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι συγκέντρωσαν μεγαλύτερη βαθμολογία στο οπτικό τεστ συγκριτικά με το ακουστικό.

Αντίθετα, σε άλλη έρευνα των Temple et al., (1980) όπου πήραν μέρος 109 μαθητές τυπικής ανάπτυξης και 32 μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, ηλικίας 6 έως 11 ετών, όπου εξετάστηκε, μεταξύ άλλων, η ακουστική τους μνήμη μέσω της κλίμακας «Auditory Attention» τα αποτελέσματα ήταν διαφορετικά. Αναλυτικότερα, δίνονταν στους μαθητές άσχετες λέξεις με ρυθμό μία λέξη ανά δευτερόλεπτο και έπειτα τους ζητούνταν να ανακαλέσουν κ να επαναλάβουν 2 έως 8 λέξεις. Στη συγκεκριμένη έρευνα τα αποτελέσματα δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο δειγμάτων.

Έπειτα, σε έρευνα των Moll et al., (2016) που πραγματοποιήθηκε στην Μεγάλη Βρετανία πήραν μέρος 55 παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και 44 παιδιά τυπικής ανάπτυξης (ως δείγμα αναφοράς) ηλικίας από 6 έως 11 ετών. Μεταξύ των υπόλοιπων κλιμάκων αξιολόγησης στα οποία υποβλήθηκαν, αξιολογήθηκε και η ακουστική βραχύχρονη μνήμη. Η δοκιμασία που πήραν μέρος οι συμμετέχοντες ονομάστηκε “Block Recall” κατά την οποία ακουγόταν το χτύπημα μίας ακολουθίας των μπλοκ, την οποία οι συμμετέχοντες έπρεπε να συγκρατήσουν και να επαναλάβουν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες παρουσίασαν μειωμένες μνημονικές δεξιότητες σε σχέση με το δείγμα αναφοράς.

Σε άλλη έρευνα των Anna et al., (2017) που πραγματοποιήθηκε στην Ιταλία πήραν μέρος 48 παιδιά μεταναστών δίγλωσσα (τα οποία απαραιτήτως φοίτησαν τουλάχιστον 5 χρόνια σε Ιταλικό σχολείο) και 48 παιδιά από ντόπιους Ιταλούς. Όλα τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα αντιμετώπιζαν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Με στόχο την αναζήτηση ομοιοτήτων και διαφορών μεταξύ των δύο δειγμάτων αξιολογήθηκαν στην κλίμακα WISC IV. Μεταξύ άλλων στα οποία εξετάστηκαν, υποβλήθηκαν και σε μία δοκιμασία αξιολόγησης της βραχύχρονης ακουστικής μνήμης, η οποία ονομαζόταν “Digit span”. Κατά τη διάρκεια της εν λόγω δοκιμασίας, οι συμμετέχοντες όφειλαν να απομνημονεύουν ακουστικές πληροφορίες,



τις οποίες αργότερα θα χρησιμοποιούσαν για να φτάσουν στη λύση ενός προβλήματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα δίγλωσσα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες αντιμετώπισαν περισσότερες δυσκολίες στην ακουστική διάκριση των ήχων και γενικότερα στη λειτουργία της βραχύχρονης ακουστικής μνήμης. Η παραπάνω κατάσταση δικαιολογείται καθώς κατά τη διάρκεια της ακουστικής διάκρισης απαιτείται περισσότερο η συμβολή των εκτελεστικών λειτουργιών.

Τέλος, σε έρευνα των Rico-Olarte et al., (2022) με στόχο την ενίσχυση γνωστικών ικανοτήτων της μνήμης και της προσοχής που πραγματοποιήθηκε στη Κολομβία πήραν μέρος 12 παιδιά, ηλικίας 5 έως 16 ετών, με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Η παρούσα έρευνα διήρκεσε 12 εβδομάδες. Αναλυτικότερα, στο λογισμικό “Har Hop – Physio” υπάρχουν 2 παιχνίδια μνήμης, όπου σκοπός των εν λόγω παιχνιδιών είναι να κατορθώσει ο χρήστης να επαναφέρει τις απαιτούμενες πληροφορίες από τη βραχύχρονη μνήμη του. Η αξιολόγηση των συμμετεχόντων έγινε σε δύο φάσεις μία στην αρχή και μία στο τέλος, αλλά αποκλειστικά μέσω των βαθμολογιών που συγκέντρωνε ο χρήστης κατά το παίξιμο. Ειδικότερα, στο ένα από τα δύο παιχνίδια μνήμης ο συμμετέχων καλείται να χρησιμοποιήσει την ακουστική βραχύχρονη μνήμη του καθώς ακούγεται για μερικά δευτερόλεπτα ένας ήχος και στη συνέχεια δίνονται 4 επιλογές για να απαντήσουν οι συμμετέχοντες τι άκουσαν. Η αξιολόγηση του χρήστη από το λογισμικό και η κατάταξη του σε επίπεδα (χαμηλό-μέσο-υψηλό) γίνεται με βάση το πόσο γρήγορα δινόταν η απάντηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το σύνολο των συμμετεχόντων από χαμηλό επίπεδο που κατατάχτηκαν στην αρχική τους αξιολόγηση, μετά την ενασχόληση τους με την εφαρμογή, στην τελική αξιολόγηση ανέβηκε η απόδοσή τους στο υψηλό.

### **2.3.3 Η απτική βραχύχρονη μνήμη των ατόμων με προβλήματα όρασης**

Γενικότερα, λόγω της πολυπλοκότητας, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, της λειτουργίας της απτικής μνήμης, οι έρευνες γύρω από το εν λόγω θέμα είναι περιορισμένες και ειδικότερα οι μελέτες όπως που εξετάζουν τη σύγκριση της απτικής μνήμης των ατόμων με προβλήματα όρασης με των βλεπόντων.

Από τους πρώτους ερευνητές που ασχολήθηκαν με την εξερεύνηση της βραχύχρονης απτικής μνήμης των βλεπόντων σε σύγκριση με ένα τυφλό άτομο ήταν οι Hill και Bliss (1968). Οι προαναφερθέντες ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα

ότι οι επιδόσεις του τυφλού ατόμου ήταν καλύτερες σε σχέση από εκείνες των βλέπόντων όσον αφορά την απτική μνήμη.

Αργότερα, κάτι αντίστοιχο επιχειρήσαν να κάνουν και οι Davidson et al., (1974). Οι συγκεκριμένοι ερευνητές επιχειρήσαν να ερευνήσουν τη διατήρηση των απτικών πληροφοριών σε 23 άτομα με τυπική όραση και σε 22 άτομα με τύφλωση. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάμεικτα ανεξαρτήτως της όραση ή μη. Όσον αφορά την ερευνητική διαδικασία, η πρώτη ομάδα είχε να συγκρίνει ένα απτικό ερέθισμα με τρία άλλα ενώ η δεύτερη ένα απτικό ερέθισμα με πέντε άλλα. Η διάρκεια της απτικής επεξεργασίας του εκάστοτε ερεθίσματος διαρκούσε 4 δευτερόλεπτα και τα απτικά ερεθίσματα εμφανίζονταν ανά 1 δευτερόλεπτο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες με ολική απώλεια όρασης εφάρμοσαν διάφορες στρατηγικές με στόχο την απτική αποκωδικοποίηση των ερεθισμάτων και έτσι κατόρθωσαν να τα θυμούνται. Σε αντίθεση, οι συμμετέχοντες με τυπική όραση δυσκολεύτηκαν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της δοκιμασίας.

Σε άλλη έρευνα των Arnold και Leader (1999), εξετάστηκε η απτική μνήμη των ατόμων με τυφλοκώφωση σε σύγκριση με εκείνη των ατόμων τυπικής ανάπτυξης. Η ερευνητική διαδικασία ήταν ένα παιχνίδι με κάρτες όπου έπρεπε να ταιριάξουν τα ζευγάρια. Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν ως προς τον χρόνο εύρεσης των ζευγαριών, τις λανθασμένες απαντήσεις και το συνολικό αριθμό κινήσεων που καταγράφηκαν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες με τυφλοκώφωση τα πήγαν καλύτερα όσον αφορά το σύνολο των κινήσεων και το χρόνο. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων σχετικά με τον αριθμό των λαθών.

Στη συνέχεια, σε έρευνα των Gurtubay – Antolin και Rodriguez – Fornells (2017) εξετάστηκε η επεξεργασία και αποθήκευση των απτικών ερεθισμάτων. Η εργαζόμενη μνήμη έχει καθοριστική σημασία για τις δύο προαναφερθείσες νοητικές λειτουργίες (Giudice et al., 2011). Στην εν λόγω έρευνα λοιπόν, πήραν μέρος άτομα που έχασαν νωρίς στην ζωή τους την όραση τους και βλέποντα άτομα, όλοι εξετάστηκαν σε δύο δοκιμασίες απτικής αναγνώρισης. Αναλυτικότερα, στη πρώτη δοκιμασία εξετάστηκαν στην υφή και στη δεύτερη στο σχήμα των αντικειμένων. Τα αποτελέσματα έδειξαν διαφορές μόνο στην δοκιμασία της υφής όπου συγκέντρωσαν καλύτερες επιδόσεις τα άτομα με τύφλωση.

Τέλος, σύμφωνα με απεικονιστικά δεδομένα της μελέτης (fMRI) φάνηκε εγκεφαλικά η υπεροχή των ατόμων με προβλήματα όρασης σε απτικές δοκιμασίες αναγνώρισης αντικειμένων σε σύγκριση με βλέποντα άτομα. Ειδικότερα, στα άτομα

με προβλήματα όρασης παρατηρήθηκε ενεργοποίηση στου ινιακού λοβούς. Γεγονός που δεν παρατηρήθηκε στο δείγμα τυπικής όρασης όπου παρατηρήθηκε η ενεργοποίηση του τμήματος του μέσω κροταφικού λοβού που σχετίζεται με την οπτική μνήμη και αποδεικνύοντας έτσι ότι σχετίζεται ενεργά και με την απτική (Cacciamani & Likona, 2017).

Ωστόσο, σύμφωνα με την Sathian (2005) έχει παρατηρηθεί ότι και σε άτομα τυπικής όρασης, τα οποία στερήθηκαν την όραση τους για τις ανάγκες ενός πειράματος φάνηκε απεικονιστικά, η ενεργοποίηση του ινιακού λοβού κατά τη διάρκεια απτικών δοκιμασιών. Άρα, συμπεραίνεται ότι η απώλεια όρασης επιφέρει τις εγκεφαλικές αλλαγές, σε αντίθεση με άλλες μελέτες που υποστηρίζουν ότι οι τελευταίες εμφανίζονται μόνο στους εκ γενετής τυφλούς.

## **2.4 Μακρόχρονη Μνήμη**

Γενικότερα, η μακρόχρονη μνήμη ή αλλιώς δευτερεύουσα μνήμη, σε αντίθεση με τις προαναφερθείσες, έχει τη δυνατότητα μόνιμης αποθήκευσης και συγκράτησης των πληροφοριών (Atkinson & Shiffrin, 1968). Αναλυτικότερα, οι πληροφορίες εκείνες που φτάνουν στο στάδιο της μακρόχρονης μνήμης μπορεί να διατηρηθούν από λίγα λεπτά έως και χρόνια χωρίς να υπόκεινται συνεχώς σε κάποια επεξεργασία (Κολιάδης, 2002). Με άλλα λόγια, η χωρητικότητα της μακρόχρονης μνήμης χαρακτηρίζεται απεριόριστη (Ζαχαροπούλου, 2006).

Σύμφωνα με τους Craik και Lockhart (1972), υποστήριζαν ότι δεν είναι όλοι οι τύποι της μακρόχρονης μνήμης ίδιοι αλλά παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους όσον αφορά τη χρονική διάρκεια συγκράτησης των πληροφοριών. Αναλυτικότερα, την ίδια περίοδο ο Tulving (1972) διέκρινε δύο είδη μακρόχρονης μνήμης: α) στην σημασιολογική και β) στη μνήμη επεισοδίων. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στη σημασιολογική μνήμη, εκεί αποθηκεύονται οι γνώσεις που αποκτά το άτομο γενικότερα στη ζωή του, τις οποίες θεωρεί χρήσιμες και ενδιαφέρουσες. Όσον αφορά στη μνήμη επεισοδίων, εκεί αποθηκεύονται οι αυτοβιογραφικές αναμνήσεις και εμπειρίες του ατόμου.

## **2.5 Σκοπός της έρευνας**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της βραχύχρονης μνήμης 40 παιδιών (ηλικίας από 6 έως 12 ετών) με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και 40 τυπικής ανάπτυξης μέσω οπτικών, οπτικοακουστικών και πολυτροπικών μέσων. Πιο συγκεκριμένα, επιδιώκεται η παρατήρηση του κατά πόσο η προσθήκη ενός ερεθίσματος (οπτικού, οπτικοακουστικού, οπτικοαπτικοακουστικού) βοηθά τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στη λειτουργία της αποθήκευσης και της ανάκλησης πληροφοριών.

## **2.6 Ερευνητικά ερωτήματα**

Τα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία προκύπτουν είναι τα εξής ακόλουθα:

1. Οι συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και οι συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης διαφέρουν όσον αφορά στην επίδοσή τους ως προς τον συνολικό χρόνο ολοκλήρωσης, τον συνολικό αριθμό των λαθών και τον συνολικό αριθμό κινήσεων τους κάθε test ξεχωριστά (οπτικού, οπτικοακουστικού, οπτικοαπτικοακουστικού);
2. Η προσθήκη ακουστικού ερεθίσματος βοηθάει τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και τυπικής ανάπτυξης στην απομνημόνευση και στην ανάκληση;
3. Η προσθήκη απτικού ερεθίσματος σε συνδυασμό με το οπτικό και το ακουστικό ερέθισμα βελτιώνει τις λειτουργίες της απομνημόνευσης και της ανάκλησης των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και τυπικής ανάπτυξης;
4. Η αυτοαναφορά των συμμετεχόντων σχετικά με την αίσθηση που τους βοήθησε περισσότερο για να ολοκληρώσουν τις τρεις διαδικασίες συμπίπτει με τα αποτελέσματα της έρευνας;

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: Μεθοδολογία έρευνας

### 3.1 Συμμετέχοντες

Αρχικά, στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 40 μαθητές/τριες δημοτικού με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Συγκεκριμένα, από αυτούς οι είναι 20 αγόρια και οι υπόλοιποι 20 είναι κορίτσια. Ο μέσος όρος ηλικίας του εν λόγω δείγματος είναι 10.8 (πίνακας 1), (πίνακας 2). Αναλυτικά, όλοι οι μαθητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες φοιτούσαν σε δημοτικά σχολεία του Νομού Κοζάνης. Δείγμα παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες λήφθηκε από όλες τις τάξεις του δημοτικού εκτός της Α'. Αξίζει να σημειωθεί, ότι μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζεται στην Ε' Δημοτικού με 12 μαθητές/τριες και το μικρότερο στη Β' και Γ' Δημοτικού με 6 μαθητές/τριες (Πίνακας 3).

**Table 1 Πίνακας 1. Ηλικία συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες**

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Ηλικία	10.8	1.35	8.30	12.9

**Table 2 Πίνακας 2. Φύλο συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες**

<u>Φύλο</u>	<u>Αριθμός</u>
Αγόρια	20
Κορίτσια	20

**Table 3 Πίνακας 3. Τάξη φοίτησης συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες**

<u>Τάξη</u>	<u>Αριθμός Μαθητών/τριων</u>
Α'	0
Β'	6
Γ'	6
Δ'	8
Ε'	12
ΣΤ'	8

Για την συλλογή των δημογραφικών δεδομένων των συμμετεχόντων δημιουργήθηκε από την ερευνήτρια ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο συμπλήρωνε η ίδια με βάση τις προφορικές απαντήσεις των μαθητών/τριών, πριν την έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας. Αρχικά, το εν λόγω ερωτηματολόγιο απαρτίζεται από την συμπλήρωση του πεδίου της πόλης κατοικίας των συμμετεχόντων, του φύλου τους και της ακριβούς ημερομηνίας γέννησης τους. Έπειτα, υπάρχει το πεδίο για το εάν υπάρχει επίσημη διάγνωση ειδικών μαθησιακών δυσκολιών με σκοπό να διευκολυνθεί ο διαχωρισμός του δείγματος των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες με εκείνου της τυπικής ανάπτυξης. Στη συνέχεια, στο πεδίο «σχολική τάξη» καταγράφεται σε ποια από τις έξι τάξεις του δημοτικού φοιτά ο μαθητής/τρια.

Κλείνοντας, τα επόμενα τρία πεδία αναφέρονται στην ύπαρξη ή μη συνοδών προβλημάτων ακοής, όρασης ή κινητικότητας κυρίως για το δείγμα των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Τέλος, ζητείται από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν σε γενικές ερωτήσεις, όπως αρχικά το ποιες είναι οι γνώσεις τους σχετικά με τη χρήση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή και στη συνέχεια το κατά πόσο ακούνε μουσική στον ελεύθερο χρόνο τους, με ποια συχνότητα και εάν υπάρχει συστηματική ενασχόληση με εκείνη μέσω της εκμάθησης ενός μουσικού οργάνου. Αξίζει να διευκρινιστεί, πως σκόπιμα δεν υπάρχει πεδίο για τη συμπλήρωση του ονοματεπώνυμου του εκάστοτε συμμετέχοντα καθώς η συμμετοχή τους είναι απολύτως ανώνυμη και εθελοντική.

Όσον αφορά τους συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες διαπιστώθηκε από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ότι κανένας δεν αντιμετώπιζε συνωδά προβλήματα ακοής, όρασης και κινητικότητας. Επιπρόσθετα, το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (35%) απάντησε ότι γνωρίζει να χρησιμοποιεί τον ηλεκτρονικό υπολογιστή «καλά».

Επίσης, στην έρευνα έλαβαν μέρος και 40 μαθητές/τριες δημοτικού τυπικής ανάπτυξης, οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν ως ομάδα ελέγχου. Ειδικότερα, από αυτούς οι 17 είναι αγόρια και οι υπόλοιποι 23 είναι κορίτσια (πίνακας 4). Ο μέσος όρος ηλικίας του εν λόγω δείγματος είναι 11.5 (πίνακας 5). Αναλυτικά, όλοι οι μαθητές/τριες τυπικής ανάπτυξης φοιτούσαν σε δημοτικά σχολεία του Νομού Κοζάνης. Δείγμα παιδιών τυπικής ανάπτυξης λήφθηκε από όλες τις τάξεις του δημοτικού εκτός των Α' και Δ'. Αξίζει να σημειωθεί, ότι μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης παιδιών τυπικής ανάπτυξης εμφανίζεται στην ΣΤ' και Ε' Δημοτικού με 16 και 15 μαθητές/τριες αντίστοιχα και το μικρότερο στη Β' Δημοτικού με 1 μαθητή/τρια (Πίνακας 6).

**Table 4 Πίνακας 4. Ηλικία συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης**

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Ηλικία	11.5	1.22	8.80	12.9

**Table 5 Πίνακας 5. Φύλο συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης**

<u>Φύλο</u>	<u>Αριθμός</u>
Αγόρια	17
Κορίτσια	23

**Table 6 Πίνακας 6. Τάξη φοίτησης συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης**

<u>Τάξη</u>	<u>Αριθμός μαθητών/τριων</u>
Α'	0
Β'	1
Γ'	8
Δ'	0
Ε'	15
ΣΤ'	16

Τέλος, όσον αφορά τους συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης διαπιστώθηκε από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ότι κανένας δεν αντιμετώπιζε συνωδά προβλήματα ακοής, όρασης και κινητικότητας. Επιπρόσθετα, όπως και στο δείγμα ειδικών μαθησιακών δυσκολιών, το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (35%) απάντησε ότι γνωρίζει να χρησιμοποιεί τον ηλεκτρονικό υπολογιστή «καλά».

### **3.2 Εργαλεία Συλλογής Δεδομένων**

Ως προς το σχεδιασμό της έρευνας, αρχικά συλλέχθηκαν ορισμένα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και τυπικής ανάπτυξης μέσω ενός άτυπου ερωτηματολογίου. Οι ερωτήσεις που θα απαρτίζουν το εν λόγω ερωτηματολόγιο θα αφορούν το φύλο, την ηλικία, τη σχολική τάξη, την ύπαρξη ή όχι συνοδών προβλημάτων υγείας τους δείγματος κ.α.

Στη συνέχεια, μετά το πέρας της συλλογής των δημογραφικών δεδομένων ξεκινάει η ερευνητική διαδικασία. Η συγκεκριμένη απαρτίζεται από 3 εργαλεία ένα οπτικό τεστ μνήμης (τεστ 1), οπτικοακουστικό τεστ μνήμης (τεστ 2), ένα οπτικοαπτικοακουστικό τεστ μνήμης (τεστ 3). Ειδικότερα, για τη διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκε ένα οπτικό τεστ μνήμης που απαρτίζεται από ένα χαρτί διάστασης A3, το οποίο είναι χωρισμένο σε 24 παραλληλόγραμμα διάστασης (5,2\*5,5 cm), 6 στηλών και 4 γραμμών. Αναλυτικότερα, σε κάθε παραλληλόγραμμο υπάρχουν αποτυπωμένες γραμμές σε διαφορετικές διαστάσεις και μορφές το καθένα (κάθετες, οριζόντιες και συνδυασμοί αυτών). Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κανένα παραλληλόγραμμο δεν απεικονίζεται κάποια συγκεκριμένη εικόνα. Τέλος, κάθε παραλληλόγραμμο καλύπτεται από πάνω με χαρτόνι καπαφιξ ιδίων διαστάσεων κολλημένο μόνο από την πάνω πλευρά για να μπορεί να ανοίγει και να κλείνει (Εικόνα 1). Από τα 24 παραλληλόγραμμο σχηματίζονται 12 ζευγάρια με ίδιους σχεδιασμούς γραμμών. Στόχος των συμμετεχόντων να εντοπίσουν και τα 12 ζευγάρια σχεδίων.

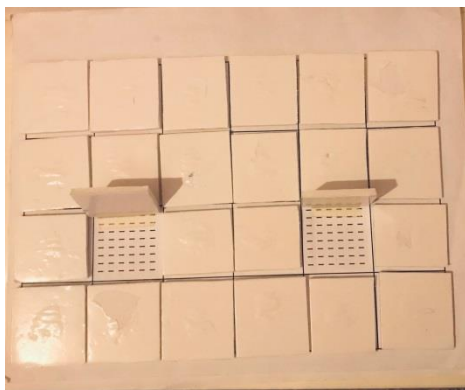


Εικόνα 1. Οπτικό τεστ

Έπειτα, ακολουθεί το οπτικοακουστικό τεστ, όπου παρόμοια με το οπτικό, απαρτίζεται από ένα χαρτί διάστασης A3, το οποίο είναι χωρισμένο σε 24 παραλληλόγραμμο διάστασης (5,2\*5,5 cm), 6 στηλών και 4 γραμμών καλυμμένα με χοντρό χαρτόνι καπαφιξ ιδίων διαστάσεων κολλημένο μόνο από την πάνω πλευρά για να μπορεί να ανοίγει και να κλείνει (Εικόνα 2). Η μοναδική διαφορά στο παρόν τεστ είναι ότι το χαρτί A3 του τεστ τοποθετείται πάνω σε μία ταμπλέτα αφής, η οποία συνδέεται με τον υπολογιστή. Αρχικά, η ταμπλέτα αφής IVEO (της εταιρείας Viewplus) συνδέεται με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Στη συνέχεια, το εν λόγω οπτικοακουστικό τεστ σαρώθηκε από την ερευνήτρια, ώστε να υπάρχει στον



ηλεκτρονικό υπολογιστή σε ψηφιακή μορφή. Χάρη στην ύπαρξη ειδικών προγραμμάτων, όπως το “Creator IVEO”, προστέθηκε ηχητική πληροφορία σε κάθε παραλληλόγραμμο της εικόνας, μετατρέποντας την σε οπτικό- ακουστική. Έτσι, ο κάθε συμμετέχων/ουσα χρησιμοποιώντας την ταμπλέτα αφής IVEO, πατώντας σε διάφορα σημεία της εικόνας, το λογισμικό ανιχνεύει τη θέση του δαχτύλου τού χρήστη πάνω στην επιφάνεια και του δίνει τη δυνατότητα να λαμβάνει ηχητικές πληροφορίες για τη συγκεκριμένη θέση/σημείο της επιφάνειας (συγκεκριμένα της εικόνας που έχει τοποθετηθεί πάνω στην επιφάνεια). Αναλυτικότερα, στη παρούσα έρευνα το κάθε ζευγάρι παραλληλογράμμων αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό ήχο, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται 12 ζευγάρια ήχων και σχεδίων. Στόχος των συμμετεχόντων να εντοπίσουν και τα 12 ζευγάρια σχεδίων με την βοήθεια του ηχητικού ερεθίσματος.



Εικόνα 2. Οπτικοακουστικό τεστ

Το τελευταίο τεστ που καλούνται να ολοκληρώσουν οι συμμετέχοντες είναι το οπτικοαπτικοακουστικό τεστ μνήμης. Όμοια με τα δύο προηγούμενα τεστ και αυτό αποτελείται από ένα χαρτί διάστασης A3 το οποίο είναι χωρισμένο σε 24 παραλληλόγραμμα διάστασης (5,2\*5,5 cm), 6 στηλών και 4 γραμμών καλυμμένα με χοντρό χαρτόνι καπαφιξ ιδίων διαστάσεων κολλημένο μόνο από την πάνω πλευρά για να μπορεί να ανοίγει και να κλείνει (Εικόνα 3). Ειδικότερα, και το εν λόγω τεστ είναι τοποθετημένο πάνω στη ταμπλέτα αφής που είναι συνδεδεμένη με τον υπολογιστή. Επίσης, σε κάθε ζευγάρι παραλληλογράμμων αντιστοιχεί ξανά διαφορετικός ήχος σχηματίζοντας στο τέλος 12 ζευγάρια ήχων και σχεδίων. Η διαφορά στο συγκεκριμένο τεστ είναι η προσθήκη του απτικού ερεθίσματος, καθώς το χαρτί A3 είναι μικροκαψουλικό και έπειτα από τη κατάλληλη επεξεργασία μέσω της συσκευής

ρια, τα σχέδια των γραμμών γίνονται ανάγλυφα. Τέλος, πλέον το κάθε παραλληλόγραμμο παρουσιάστηκε πολυτροπικά, έχοντας δηλαδή διαφορετικό σχέδιο γραμμών, υφής και ήχου σχηματίζοντας ξανά 12 ζευγάρια ιδίων σχεδιασμών.



Εικόνα 3 Οπτικοαπτικοακουστικό τεστ

Κλείνοντας, οι συμμετέχοντες θα προβούν στην ολοκλήρωση του οπτικού τεστ μνήμης, του οπτικοακουστικού τεστ μνήμης και του οπτικοαπτικοακουστικού τεστ μνήμης (όχι αποκλειστικά με την προαναφερθείσα σειρά). Αξίζει να σημειωθεί, ότι κατά τη διάρκεια των τεστ θα μετρηθεί από την ερευνήτρια ο χρόνος ολοκλήρωσης του κάθε τεστ ξεχωριστά, και ο αριθμός των κινήσεων και των λαθών τους.

### 3.3 Διαδικασία

Αρχικά, η παρούσα έρευνα έγινε εξ' ολοκλήρου σε δημοτικά σχολεία του Νομού Κοζάνης κατόπιν έγκρισης της ερευνητικής διαδικασίας από τη Πρωτοβάθμια Διεύθυνση Εκπαίδευσης Κοζάνης. Η διεξαγωγή της έρευνας έλαβε χώρα στην τάξη του τμήματος ένταξης του εκάστοτε σχολείου υπό την παρουσία του/της δασκάλου/ας ειδικής αγωγής του σχολείου. Ωστόσο, δεν υπήρχαν παρεμβολές τρίτων, καθώς η διεξαγωγή της έρευνας ήταν ατομική και συνεχόμενη, με εξαίρεση ολιγόλεπτα διαλείμματα, όπου αυτά χρειάστηκαν από τους συμμετέχοντες.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, πριν την έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας, η ερευνήτρια συμπλήρωνε το άτυπο ερωτηματολόγιο για τη συλλογή των δημογραφικών δεδομένων με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων και στη συνέχεια εξηγούσε τη διαδικασία στους μαθητές/τρις δείχνοντας ένα δοκιμαστικό

τεστ παρόμοιο με εκείνα που θα ακολουθούσαν, με στόχο την εξοικείωση τους με τα εργαλεία και την κατανόηση της ερευνητικής διαδικασίας. Η φάση αυτή προετοιμασίας διαρκούσε συνολικά 5 λεπτά. Αξίζει να επισημανθεί ότι τα τεστ διεξήχθησαν με κυκλική πορεία, για παράδειγμα στον πρώτο συμμετέχοντα δόθηκε αρχικά το οπτικό τεστ, στη συνέχεια το οπτικοακουστικό τεστ και τέλος το οπτικοαπτικοακουστικό τεστ ενώ στο δεύτερο συμμετέχοντα δόθηκε το οπτικοακουστικό, το οπτικοαπτικοακουστικό και το οπτικό τεστ, τέλος στον τρίτο συμμετέχοντα δόθηκε πρώτα το οπτικοαπτικοακουστικό μετά το οπτικό και έπειτα το οπτικοακουστικό κ.ο.κ. Η κυκλική χορήγηση των τεστ στους συμμετέχοντες στοχεύει στην εξασφάλιση της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων λόγω της επίδρασης του παράγοντα της νοητικής κόπωσης και έπειτα της επίδρασης της μάθησης (learning effect).

Κατά τη διάρκεια των τεστ, καταγράφονταν από την ερευνήτρια ο χρόνος ολοκλήρωσης των τεστ, ο αριθμός των κινήσεων που πραγματοποιήθηκαν για την ολοκλήρωση των τεστ και ο αριθμός των λαθών που έγιναν. Πιο συγκεκριμένα, η χρονομέτρηση του κάθε τεστ ξεκινούσε με το που τοποθετούσε το παιδί τα χέρια του πάνω στο χαρτί ή στην ταμπλέτα αφής αναλόγως το τεστ. Μετά την επίσημη έναρξη της ερευνητικής διαδικασίας, ο συμμετέχων μπορούσε να επιλέξει ένα παραλληλόγραμμο της αρεσκείας του, σηκώνοντας το χαρτόνι που το καλύπτει και αφού το παρατηρούσε συνέχιζε με την αναζήτηση του ζευγαριού του.

Αξίζει να επισημανθεί, ότι το παραλληλόγραμμο που επέλεγε να αναζητήσει το όμοιο ζευγάρι του παρέμενε ανοιχτό. Επίσης, κάθε ζευγάρι παραλληλογράμμων που εντοπιζόταν το μάκκαρε εξωτερικά με αυτοκόλλητα η ερευνήτρια, για να μην ξανά ανοιχθούν τα εν λόγω χαρτόνια. Η ερευνήτρια, κατέγραφε ταυτόχρονα κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης του συμμετέχοντα με την ανίχνευση των ζευγαριών, τις κινήσεις που έκανε πόσες δηλαδή φορές άνοιγε τα παραλληλόγραμμο για να εντοπίσει εν τέλει εκείνο που έψαχνε.

Η χρονομέτρηση ολοκληρωνόταν όταν ο συμμετέχων έχει σχηματίσει τα 12 ζεύγη παραλληλογράμμων. Ωστόσο, σε περίπτωση που ο συμμετέχων δεν συγκρατούσε τις πληροφορίες του παραλληλογράμμου που άνοιξε και το ταίριαζε με ένα άλλο λανθασμένα, τότε καταγραφόταν από την ερευνήτρια ως λάθος και δεν μπορούσε στο τέλος της ερευνητικής διαδικασίας σε περίπτωση που το αντιλαμβανόταν να το αλλάξει.

Με λίγα λόγια, η ερευνήτρια, παρατηρούσε τις στρατηγικές που ακολουθούσαν οι συμμετέχοντες για να εντοπίσουν τα ζευγάρια και με ποιο τρόπο εκείνοι αξιοποιούσαν κάθε φορά το νέο ερέθισμα. Στο τέλος της διαδικασίας, η ερευνήτρια ρωτούσε κάθε συμμετέχοντα ποιο ήταν κατά την γνώμη τους το ερέθισμα εκείνο που τους βοήθησε περισσότερο στην επίλυση των τεστ.

### **3.4 Ανάλυση Δεδομένων**

Η στατιστική ανάλυση δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού στατιστικής επεξεργασίας SPSS. Ακολουθεί περιγραφική στατιστική των δεδομένων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.1 Περιγραφική στατιστική των δεδομένων

Όσον αφορά στο οπτικό τεστ, συγκρίθηκαν το δείγμα 1(συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες) με το δείγμα 2 (συμμετέχοντες τυπική ανάπτυξης) αρχικά ως προς τον χρόνο ολοκλήρωσης του τεστ. Αναλυτικότερα, παρατηρείται ότι το δείγμα 1 έκανε κατά μέσο όρο 4.15 λεπτά για να ολοκληρώσουν το οπτικό τεστ, σε σύγκριση με το δείγμα 2 που χρειάστηκε 3.05 λεπτά (Πίνακας 7). Στη συνέχεια, στο ίδιο τεστ (οπτικό) συγκρίθηκαν ως προς το σύνολο των κινήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο τεστ. Ειδικότερα, το δείγμα 1 πραγματοποίησε κατά μέσο όρο 77.42 κινήσεις ενώ το δείγμα 2 κατά μέσο όρο 70.60 (Πίνακας 8). Τέλος, τα δύο δείγματα συγκρίθηκαν στο παρόν τεστ και στον συνολικό αριθμό των λαθών που πραγματοποίησαν. Συγκεκριμένα, στο δείγμα 1 καταγράφηκαν κατά μέσο όρο 2.50 λάθη, σε σύγκριση με το δείγμα 2 που κατέγραψε κατά μέσο όρο 0.55 (Πίνακας 9).

Όσον αφορά στο οπτικοακουστικό τεστ, συγκρίθηκαν ξανά τα δύο δείγματα αρχικά ως προς το χρόνο. Στο εν λόγω τεστ, το δείγμα 1 κατέγραψε κατά μέσο όρο 4.74 λεπτά για να ολοκληρώσουν το τεστ, σε σύγκριση με το δείγμα 2 που χρειάστηκε 3.25 λεπτά (Πίνακας 7). Έπειτα, στο ίδιο τεστ (οπτικοακουστικό) τα δύο δείγματα συγκρίθηκαν ως προς το σύνολο των κινήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο τεστ. Αναλυτικότερα, στο δείγμα 1 καταγράφηκαν κατά μέσο όρο 82.02 κινήσεις ενώ στο δείγμα 2 κατά μέσο όρο 76.12 (Πίνακας 8). Τέλος, ακολούθησε και μία σύγκριση ως προς τα λάθη που πραγματοποίησαν τα δείγματα στο εν λόγω τεστ. Ειδικότερα, το δείγμα 1 πραγματοποίησε κατά μέσο όρο 0.75 σε σύγκριση με το δείγμα 2 που κατέγραψε κατά μέσο όρο 0.20 (Πίνακας 9).

Όσον αφορά στο οπτικοαπτικοακουστικό τεστ, τα δύο δείγματα συγκρίθηκαν αρχικά ως προς τη μεταβλητή του χρόνου. Συγκεκριμένα, στο παρόν τεστ το δείγμα 1 κατέγραψε κατά μέσο όρο 4.93 λεπτά σε σύγκριση με το δείγμα 2 που χρειάστηκε κατά μέσο όρο 3.35 (Πίνακας 7). Στη συνέχεια, ως προς τις συνολικές κινήσεις στο ίδιο τεστ (οπτικοαπτικοακουστικό) το δείγμα 1 πραγματοποίησε κατά μέσο όρο 91.82 κινήσεις ενώ το δείγμα 2 κατά μέσο όρο 80.62 (Πίνακας 8). Τέλος, ως προς τα λάθη στο εν λόγω τεστ το δείγμα 1 πραγματοποίησε κατά μέσο όρο 0.55 σε σύγκριση με το δείγμα 2 που κατέγραψε κατά μέσο όρο 0.20 (Πίνακας 9).

**Table 7 Πίνακας 7. Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης τεστ**

	Οπτικό τεστ		Οπτικοακουστικό τεστ		Οπτικοαπτικοακουστικό τεστ	
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες	4.15	1.42	4.74	1.72	4.93	1.53
Συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης	3.05	0.93	3.25	1.04	3.35	1.01

**Table 8 Πίνακας 8. Αριθμός κινήσεων τεστ**

	Οπτικό τεστ		Οπτικοακουστικό τεστ		Οπτικοαπτικοακουστικό τεστ	
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες	77.42	27.28	82.02	27.22	91.82	26.58
Συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης	70.60	25.29	76.12	20.45	80.62	18.02

**Table 9 Πίνακας 9. Συνολικός αριθμός λαθών**

	Οπτικό τεστ	Οπτικοακουστικό τεστ	Οπτικοαπτικοακουστικό τεστ

	Μέσος όρος	Τυπική απόκλι ση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλι ση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες	2.50	2.38	0.75	1.48	0.55	1.35
Συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης	0.55	1.28	0.20	0.60	0.20	0.75

#### 4.2 Συγκριτική ανάλυση μεταξύ των ομάδων για ανεξάρτητα δείγματα

Στη συνέχεια, προκειμένου να απαντηθεί το 1<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα εφαρμόστηκε στατιστική ανάλυση t-test με ανεξάρτητα δείγματα. Ειδικότερα, μεταξύ του δείγματος των συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες (δείγμα 1) και των συμμετεχόντων τυπικής ανάπτυξης ή δείγμα αναφοράς (δείγμα 2). Τα δύο δείγματα συγκρίθηκαν στα 3 τεστ (οπτικό, οπτικοακουστικό, οπτικοαπτικοακουστικό) ως προς τις μεταβλητές του χρόνου, των κινήσεων και των λαθών.

Αρχικά, όσον αφορά στο οπτικό τεστ ως προς τη μεταβλητή του χρόνου παρατηρείται πως υπάρχει ισχυρή στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του δείγματος 1 και 2. Με το δείγμα αναφοράς να έχει καλύτερη επίδοση ( $t=4.08$ ,  $df=78.0$   $p<.01$ ). Επίσης, στο ίδιο τεστ (οπτικό) καταγράφεται ισχυρή στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του δείγματος 1 και 2 ως προς τη μεταβλητή των λαθών που πραγματοποίησαν. Με το δείγμα αναφοράς να εμφανίζει καλύτερη επίδοση ( $t=4.56$ ,  $df=78.0$ ,  $p<.01$ ).

Έπειτα, όσον αφορά στο οπτικοακουστικό τεστ ως προς τη μεταβλητή του χρόνου καταγράφεται ισχυρή στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του δείγματος 1 και 2. Με το δείγμα αναφοράς να σημειώνει καλύτερη επίδοση ( $t=4.68$ ,  $df=78.0$ ,  $p<.01$ ). Στη συνέχεια, στο ίδιο τεστ (οπτικοακουστικό) καταγράφεται ακόμη στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του δείγματος 1 και 2 ως προς τη μεταβλητή

των λαθών που πραγματοποίησαν. Με το δείγμα αναφοράς να έχει πάλι καλύτερη επίδοση ( $t=2.17$ ,  $df=78.0$ ,  $p<.05$ ).

Τέλος, όσον αφορά στο οπτικοαπτικοακουστικό τεστ ως προς τη μεταβλητή του χρόνου και σε αυτό το τεστ παρατηρείται ισχυρή στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του δείγματος 1 και 2. Με το δείγμα αναφοράς να καταγράφει καλύτερη επίδοση ( $t=5.40$ ,  $df=78.0$ ,  $p<.01$ ). Αξίζει να επισημανθεί ότι στο παρόν τεστ (οπτικοαπτικοακουστικό) καταγράφηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του δείγματος 1 και 2 ως προς την μεταβλητή των κινήσεων, γεγονός που δεν παρατηρήθηκε στα δύο προηγούμενα τεστ. Με το δείγμα αναφοράς πάλι να σημειώνει καλύτερη επίδοση ( $t=2.21$ ,  $df=78.0$ ,  $p<.05$ ).

### 4.3 Συγκριτική ανάλυση των επιδόσεων των ομάδων

Για την απάντηση του 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> ερευνητικού ερωτήματος πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή της ανάλυσης ANOVA με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις και ταυτόχρονη χρήση του Post Hoc Test Tukey. Αρχικά, παρατηρείται ότι το είδος του τεστ και τα (πρόσθετα) ερεθίσματα δε φαίνεται να επηρεάζουν την επίδοση των παιδιών τυπικής ανάπτυξης ως προς τον χρόνο, τον αριθμό των κινήσεων ή των λαθών.

Ωστόσο, το είδος του τεστ και τα (πρόσθετα) ερεθίσματα φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά την επίδοση των παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και ως προς τον χρόνο που χρειάστηκαν για να ολοκληρώσουν τα τεστ σε επίπεδο σημαντικότητας  $F(2, 78) = 7.05$ ,  $p < .01$  και ως προς τον αριθμό των κινήσεων που έκαναν σε επίπεδο σημαντικότητας  $F(2, 78) = 6.08$ ,  $p < .01$  και ως προς τα συνολικά τους λάθη σε επίπεδο σημαντικότητας  $F(2, 78) = 21.9$ ,  $p < .001$ . Γενικότερα, σε όλα τα τεστ οι συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες συγκέντρωσαν μεγαλύτερους μέσους όρους ως προς τον χρόνο, το σύνολο των κινήσεων και το σύνολο των λαθών σε κάθε τεστ ξεχωριστά σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης.

Επιπλέον, οι συγκρίσεις με το Tukey Post Hoc Test έδειξαν ότι ως προς τον χρόνο, η επίδοση των συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ήταν: α) καλύτερη στο οπτικό τεστ ( $M = 4.15$ ,  $SD = 1.42$ ) σε σχέση με το οπτικο-ακουστικό ( $M = 4.75$ ,  $SD = 1.72$ ) σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p < .05$  και β) καλύτερη στο οπτικό τεστ ( $M = 4.15$ ,  $SD = 1.42$ ) σε σχέση με το οπτικο-απτικο-



ακουστικό τεστ ( $M = 4.93$ ,  $SD = 1.54$ ) σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p < .001$ .

Ως προς τον αριθμό των κινήσεων, η επίδοση των συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ήταν καλύτερη στο οπτικό τεστ ( $M = 77.43$ ,  $SD = 27.29$ ) σε σχέση με το οπτικο-απτικο-ακουστικό τεστ ( $M = 91.83$ ,  $SD = 26.59$ ) σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p < .005$ .

Όμως, κλείνοντας ως προς τον αριθμό των λαθών, η επίδοση των συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ήταν: α) καλύτερη στο οπτικο-ακουστικό ( $M = 0.75$ ,  $SD = 1.48$ ) σε σχέση με το οπτικό τεστ ( $M = 2.50$ ,  $SD = 2.39$ ) σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p < .001$  και β) καλύτερη στο οπτικο-απτικο-ακουστικό τεστ ( $M = 0.55$ ,  $SD = 1.36$ ) σε σχέση με το οπτικό τεστ ( $M = 2.50$ ,  $SD = 2.39$ ) σε σχέση με το σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας  $p < .001$ .

Όσον αφορά στο 4<sup>ο</sup> και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με την αυτοαναφορά των συμμετεχόντων για την αίσθηση που χρησιμοποίησαν για να ολοκληρώσουν τα τρία τεστ καταγράφηκε στο δείγμα των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, οι περισσότεροι (25 άτομα) να δηλώνουν το ακουστικό ερέθισμα ως πιο βοηθητικό για την ολοκλήρωση του τεστ. Έπειτα, ακολουθεί η οπτική αίσθηση (12 άτομα) και τέλος η αίσθηση της αφής (3 άτομα). Από την πλευρά, στο δείγμα τυπικής ανάπτυξης η εικόνα είναι λίγο διαφορετική, καθώς οι περισσότεροι συμμετέχοντες (23 άτομα) υποστήριξαν ότι στηρίχθηκαν στην οπτική αίσθηση για την ολοκλήρωση των τεστ. Στη συνέχεια, ακολούθησε το ακουστικό ερέθισμα (14 άτομα) και τέλος η αίσθηση της αφής (3 άτομα).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατ' αρχάς, σύμφωνα με το 1<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε στη παρούσα έρευνα για το εάν διαφέρουν στις επιδόσεις τους οι συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και οι συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης ως προς τον χρόνο, τις κινήσεις και τα λάθη που πραγματοποίησαν σε κάθε τεστ ξεχωριστά (οπτικό, οπτικοακουστικό, οπτικοαπτικοακουστικό) φάνηκε ότι διαφέρουν.

Αναλυτικότερα, έπειτα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες εμφάνισαν μεγαλύτερο κατά μέσο χρόνο ολοκλήρωσης και στα 3 τεστ σε σύγκριση με τα άτομα τυπικής ανάπτυξης οι οποίοι πραγματοποίησαν λιγότερο χρόνο στις ίδιες διαδικασίες. Το παραπάνω εύρημα έρχεται σε συμφωνία με τους Juntorn et al., (2017), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζονται πιο αργά στην επεξεργασία και αποθήκευση πληροφοριών σε σύγκριση με τον τυπικό πληθυσμό.

Ως προς τον αριθμό των κινήσεων, παρατηρήθηκε στο οπτικοαπτικοακουστικό τεστ ότι τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες συγκέντρωσαν περισσότερες κινήσεις σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης. Αντίθετα, όσον αφορά στο συνολικό αριθμό λαθών, παρατηρήθηκε στο οπτικό και οπτικοακουστικό τεστ, το δείγμα των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών να είναι εκείνο που σημείωσε τα περισσότερα λάθη. Με τα παραπάνω αποτελέσματα συμφωνούν και οι Motamedi et al., (2023), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες δυσκολεύονται στη ταυτόχρονη επεξεργασία οπτικών και ακουστικών πληροφοριών σε σύγκριση με τον τυπικό πληθυσμό.

Στη συνέχεια, σύμφωνα με το 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα για το κατά πόσο η προσθήκη ενός ακόμη ερεθίσματος βοηθάει τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και τυπικής ανάπτυξης στην απομνημόνευση και ανάκληση πληροφοριών φάνηκε να επηρεάζει μόνο το δείγμα 1. Ειδικότερα, όσον αφορά στην ομάδα των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, η προσθήκη ερεθισμάτων φάνηκε ότι δεν επηρεάζει την επίδοσή τους και δεν παρατηρούνται διαφορές στην επίδοσή τους στα τεστ ούτε ως προς τον χρόνο, ούτε ως προς τον αριθμό των κινήσεων, ούτε ως προς τα συνολικά τους λάθη.

Όμως, παρατηρείται ότι το είδος των τεστ επηρεάζει τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπου κάθε πρόσθετο ερέθισμα φαίνεται ότι προκαλεί

καθυστερήση στην ολοκλήρωση του τεστ και αποσυντονίζει ή επηρεάζει τη συγκέντρωση του ατόμου με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες οδηγώντας το, να κάνει περισσότερες κινήσεις προκειμένου να βρει το κάθε ζευγάρι και να ολοκληρώσει το τεστ. Διότι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα τις παρούσας έρευνας οι συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ήταν πιο γρήγοροι στην ολοκλήρωση του οπτικού τεστ σε σχέση με το οπτικοακουστικό και παρόμοια πιο γρήγοροι στην ολοκλήρωση του οπτικού τεστ σε σχέση με το οπτικοαπτικοακουστικό. Ακόμη, ως προς τον αριθμό κινήσεων πραγματοποίησαν λιγότερες στο οπτικό τεστ σε σύγκριση με το οπτικοαπτικοακουστικό. Τα παραπάνω ευρήματα έρχονται σε αρμονία με τη βιβλιογραφία, η οποία υποστηρίζει την δυσκολία στη ταυτόχρονη επεξεργασία οπτικών και ακουστικών πληροφοριών (Motamedi et al., 2023).

Ωστόσο, ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζεται το αποτέλεσμα της επίδοσης με βάση τον συνολικό αριθμό των λαθών των συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Ειδικότερα, εικάζεται ότι κάθε πρόσθετο ερέθισμα οδηγεί σε λιγότερα λάθη. Η παραπάνω διατύπωση βασίζεται στο αποτέλεσμα της παρούσας έρευνας ότι οι συμμετέχοντες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες εμφάνισαν καλύτερη επίδοση στο οπτικοακουστικό τεστ σε σύγκριση με το οπτικό και παρόμοια καλύτερη επίδοση στο οπτικοαπτικοακουστικό τεστ σε σύγκριση με το οπτικό.

Το παραπάνω εύρημα έρχεται σε απόλυτη συμφωνία με τη προσέγγιση και θεωρία της πολυαισθητηριακής μάθησης, η οποία υποστηρίζει ότι οι οπτικές και ακουστικές πληροφορίες ενσωματώνονται με την ταυτόχρονη εκτέλεση των πολλαπλών εγκεφαλικών διεργασιών που αφορούν στον εντοπισμό και στην παρακολούθηση κινούμενων εικόνων (Shams & Seitz, 2008). Σε συνάρτηση με την προαναφερθείσα προσέγγιση υποστηρίζεται ότι πλέον ο ανθρώπινος εγκέφαλος αναπτύσσεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να λειτουργεί και να μαθαίνει αποτελεσματικότερα σε πολυαισθητηριακά περιβάλλοντα (Shams & Seitz, 2008).

Τέλος, όσον αφορά το 4<sup>ο</sup> και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με το εάν οι απαντήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με την αίσθηση που χρησιμοποίησαν περισσότερο για να ολοκληρώσουν τα τεστ συμπίπτουν με τα αποτελέσματα της έρευνας παρατηρούνται τα εξής ακόλουθα συμπεράσματα.

Αρχικά, στα άτομα τυπικής ανάπτυξης, η πλειονότητα δήλωσε ως πιο βοηθητική αίσθηση την οπτική γεγονός που επιβεβαιώνεται αφενός από την ερευνήτρια που παρακολουθούσε τη διαδικασία και παρατήρησε ότι δεν στηρίζονταν στο ερέθισμα του ήχου και αφής για την ολοκλήρωση των τεστ αλλά στην οπτική

απομνημόνευση των θέσεων, αφετέρου από τα αποτελέσματα που δεν έδειξαν καμία επιρροή των πρόσθετων ερεθισμάτων στις επιδόσεις τους.

Από την άλλη πλευρά, η πλειονότητα των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες δήλωσαν ως πιο βοηθητική αίσθηση για την ολοκληρώσουν τα τεστ, το ακουστικό ερέθισμα γεγονός που επιβεβαιώνεται από την ερευνήτρια και τα αποτελέσματα της έρευνας αλλά αποκλειστικά για την πραγματοποίηση καλύτερων επιδόσεων με λιγότερα λάθη και όχι ως προς τη μεταβλητή του χρόνου και των κινήσεων.

Κλείνοντας, άρα, σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει ίσως να αναρωτηθεί κανείς ποιος είναι ο στόχος της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της χορήγησης συγκεκριμένου εκπαιδευτικού υλικού προκειμένου να αποφανθεί για το πλήθος και το είδος των ερεθισμάτων που θα συμπεριλάβει στο εξατομικευμένο πρόγραμμα παρέμβασης που θα πραγματοποιήσει. Η παραπάνω θέση έρχεται σε συμφωνία με τον Πόρποδα (2003), ο οποίος τονίζει ότι η επιλογή προσθήκης των κατάλληλων ερεθισμάτων με στόχο την εξατομικευμένη διδασκαλία του μαθητή με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες εξαρτάται τόσο από τις ανάγκες του ίδιου του μαθητή όσο και από τον εκάστοτε στόχο κατάκτησης που θέτει ο εκπαιδευτικός στην διδασκαλία του.

## 5.1 Πρακτική Εφαρμογή

Η παρούσα ερευνητική διπλωματική εργασία αναφέρεται στη διερεύνηση της βραχύχρονης μνήμης παιδιών (ηλικίας από 6 έως 12 ετών) με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες/δυσλεξία αλλά και τυπικής ανάπτυξης μέσω οπτικών, οπτικοακουστικών και πολυτροπικών μέσων. Πιο συγκεκριμένα, βασικός στόχος αποτέλεσε η παρατήρηση του κατά πόσο η προσθήκη ενός ερεθίσματος (οπτικού, οπτικοακουστικού, οπτικοαπτικοακουστικού) βοηθά τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και τυπικής ανάπτυξης στη λειτουργία της αποθήκευσης και της ανάκλησης πληροφοριών. Τα αποτελέσματα, τα οποία συγκεντρώθηκαν από την παρούσα έρευνα θα μπορούσαν να έχουν πρακτική εφαρμογή στον τομέα της εκπαίδευσης. Αναλυτικότερα, ο σχεδιασμός της προαναφερθείσας ερευνητικής διαδικασίας θα μπορούσε να αποτελέσει μία εξατομικευμένη παρέμβαση σε μαθητή/τρια με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζει δυσκολίες στον τομέα της βραχύχρονης μνήμης, γεγονός που θα διευκόλυνε γενικότερα τη συμμετοχή των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στη μαθησιακή διαδικασία. Τέλος, το εποπτικό υλικό που κατασκευάστηκε για την εν λόγω έρευνα θα μπορούσε να προστεθεί στη λίστα των εκπαιδευτικών υλικών που χρησιμοποιεί η εκπαιδευτική κοινότητα για τα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.

## 5.2 Μελλοντικές προτάσεις

Μετά την ολοκλήρωση της εν λόγω έρευνας, αξίζει να παρατεθούν ορισμένες μελλοντικές προτάσεις όσον αφορά το υπό μελέτη αντικείμενο. Ειδικότερα, ένα ερευνητικό ερώτημα που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης είναι το κατά πόσο ορισμένες θέσεις των οπτικών ερεθισμάτων επηρεάζουν θετικά την διαδικασία της αποθήκευσης και της ανάκλησης πληροφοριών. Επιπλέον, αξίζει να μελετηθεί εάν υπάρχουν επιπλέον ερευνητικά ερεθίσματα που βοηθούν την διαδικασία της αποθήκευσης.

### 5.3 Περιορισμοί

Η παρούσα έρευνα υπόκειται σε δύο βασικούς περιορισμούς. Καταρχάς, αξίζει να επισημανθεί ότι δείγμα των συμμετεχόντων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες που κατορθώθηκε να συγκεντρωθεί ήταν μικρό, ώστε να διεξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Για τον λόγο αυτό, προτείνεται η επανάληψη της εν λόγω ερευνητικής διαδικασίας με μεγαλύτερο δείγμα ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον, ως δεύτερος περιορισμός θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η μη δυνατή αποφυγή εξωτερικών ήχων, καθώς η έρευνα διεξήχθη μέσα σε σχολικά περιβάλλοντα απαρτιζόμενα από πληθώρα μαθητών και δασκάλων. Αναλυτικότερα, οι εξωτερικοί ήχοι μπορεί να λειτούργησαν διασπαστικά σε ορισμένους συμμετέχοντες κατά την ολοκλήρωση των δοκιμασιών.

## Βιβλιογραφία

Åkerlund, E., Esbjörnsson, E., Sunnerhagen, K. S., & Björkdahl, A. (2013). Can computerized working memory training improve impaired working memory, cognition and psychological health? *Brain Injury*, 27(13-14), 1649–1657. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.830195>

Alsulami, S. G. (2019). The Role of Memory in Dyslexia. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 7(4), 1-7.

Arnold, P., & Leadley, J. (1999). Tactile memory of deafblind participants. *Deafness & Education International*, 1(2), 108-113. <https://doi.org/10.1179/146431599790561415>

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In *Psychology of learning and motivation*, 2, 89-195). Academic Press.

Baddeley, A. (1997) *Human memory: theory and practice*. Psychology Press.

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>

Baddeley, A. D. (1997). *Human memory: Theory and practice*. Psychology press.

Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*, 4(10), 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>

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

Baldwin, C.L. Cognitive implications of facilitating echoic persistence. *Memory & Cognition* 35, 774–780 (2007). <https://doi.org/10.3758/BF03193314>

Barrouillet, P., Bernardin, S., & Camos, V. (2004). Time Constraints and Resource Sharing in Adults' Working Memory Spans. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*(1), 83–100. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.83>

Bliss, J.C., Crane, H.D., Mansfield, P.K. *et al.* Information available in brief tactile presentations. *Perception & Psychophysics*, *1*, 273–283 (1966). <https://doi.org/10.3758/BF03207391>

Cacciamani, L., & Likova, L. T. (2017). Memory-guided drawing training increases Granger causal influences from the perirhinal cortex to V1 in the blind. *Neurobiology of learning and memory*, *141*, 101-107. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2017.03.013>

Cook, J. M., & Welch, M. W. (1980). Reading as a function of visual and auditory process training. *Learning Disability Quarterly*, *3*(3), 76-87. <https://doi.org/10.2307/1510635>

Craik, F. I., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, *11*(6), 671-684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)

Crowder, R. G. (1982). Decay of auditory memory in vowel discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *8*(2), 153. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.8.2.153>

Davidson, P. W., Barnes, J. K., & Mullen, G. (1974). Differential effects of task memory demand on haptic matching of shape by blind and sighted humans. *Neuropsychologia*, *12*(3), 395-397. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(74\)90056-6](https://doi.org/10.1016/0028-3932(74)90056-6)

Darwin, C. J., Turvey, M. T., & Crowder, R. G. (1972). An auditory analogue of the Sperling partial report procedure: Evidence for brief auditory storage. *Cognitive Psychology*, *3*(2), 255-267. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(72\)90007-2](https://doi.org/10.1016/0010-0285(72)90007-2)

Gallace, A. & Spencw, C. (2009) The cognitive and neural correlates of tactile memory. *Psychological Bulletin*, *135*(3), 380-406. <https://doi.org/10.1037/a0015325>



Gathercole, S., & Pickering, S. (2001). Research Section: Working memory deficits in children with special educational needs. *British Journal of special education*, 28(2), 89-97. <https://doi.org/10.1111/1467-8527.00225>

Gibson, J.J. (1983). *The senses considered as perceptual systems*. Greenwood Press.

Gilson, E. Q., & Baddeley, A. D. (1969). Tactile short-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 21(2), 180-184.

Giudice, N. A., Betty, M. R., & Loomis, J. M. (2011). Functional equivalence of spatial images from touch and vision: Evidence from spatial updating in blind and sighted individuals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(3), 621–634. <https://doi.org/10.1037/a0022331>

Gurtubay-Antolin, A., & Rodríguez-Fornells, A. (2017). Neurophysiological evidence for enhanced tactile acuity in early blindness in some but not all haptic tasks. *NeuroImage*, 162(1), 23–31. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.08.054>

Higgins, E. L., Raskind, M. H., Goldberg, R. J., & Herman, K. L. (2002). Stages of Acceptance of a Learning Disability: The Impact of Labeling. *Learning Disability Quarterly*, 25(1), 3–18. <https://doi.org/10.2307/1511187>

Hill, J. W., & Bliss, J. C. (1968). Perception of sequentially presented tactile point stimuli. *Perception & Psychophysics*, 4(5), 289-295. <https://doi.org/10.3758/BF03210517>

Hornstra, L., Denessen, E., Bakker, J., van den Bergh, L., & Voeten, M. (2010). Teacher attitudes toward dyslexia: Effects on teacher expectations and the academic achievement of students with dyslexia. *Journal of learning disabilities*, 43(6), 515-529. <https://doi.org/10.1177/0022219409355479>

Juntorn, S., Sriphetcharawut, S., & Munkhetvit, P. (2017). Effectiveness of Information Processing Strategy Training on Academic Task Performance in Children

with Learning Disabilities: A Pilot Study. *Occupational Therapy International*, 2017(1), 1–13. <https://doi.org/10.1155/2017/6237689>

Kavale, K. A., Spaulding, L. S., & Beam, A. P. (2009). A time to define: Making the specific learning disability definition prescribe specific learning disability. *Learning Disability Quarterly*, 32(1), 39-48. <https://doi.org/10.2307/25474661>

Kiphart, M. J., Auday, B.C. & Cross, H.A. (1988) Short-term haptic memory for three- dimensional objects. *Perceptual and Motor Skills*, 66(1), 79-91. <https://doi.org/10.2466/pms.1988.66.1.79>

Millar, S. (1999) *Memory in touch*. *Psicothema*, 11(4), 747-767.

Moll, K., Göbel, S. M., Gooch, D., Landerl, K., & Snowling, M. J. (2016). Cognitive Risk Factors for Specific Learning Disorder: Processing Speed, Temporal Processing, and Working Memory. *Journal of Learning Disabilities*, 49(3), 272–281. <https://doi.org/10.1177/0022219414547221>

Moscovitch, M. (2007). Memory: why the engram is elusive. In H. L. Roediger, Y. Dudai, & S. Fitzpatrick (Eds.), *Science of memory: concepts* (pp. 17–21). Oxford: Oxford University Press.

Motamedi, A., Bornas, M., & Sohrabi, F. (2023). Comparison of Executive Functions with Sub-Components of Processing Speed and Working Memory in Children with and without Dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 12(2), 6-17. <https://doi.org/10.22098/jld.2023.11757.2048>

Nazok, N., Akbarfahimi, M., Ghaffari, A., & Parand, A. (2022). Effectiveness of the Combined Memory Training Program on Memory Skills and School Achievement of Children With Specific Learning Disorders: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Journal of Modern Rehabilitation*, 16(2), 170-179. <https://doi.org/10.18502/jmr.v16i2.9304>

- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Pavani, F., Turatto, M. Change perception in complex auditory scenes. *Perception & Psychophysics* 70, 619–629 (2008). <https://doi.org/10.3758/PP.70.4.619>
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual review of neuroscience*, 13(1), 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
- Quilty-Dunn, J. (2020). Is iconic memory iconic?. *Philosophy and Phenomenological Research*, 101(3), 660-682.
- Rico-Olarte, C., Narváez-Muñoz, N., López, D. M., Becker, L., & Tovar-Ruiz, L. Á. (2022). Assessing HapHop-Physio: An Exer-learning game to support therapies for children with Specific Learning Disorders. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(16), 8281. <https://doi.org/10.3390/app12168281>
- Riva, A., Nacinovich, R., Bertuletti, N., Montrasi, V., Marchetti, S., Neri, F., & Bomba, M. (2017). Cognitive profiles in bilingual children born to immigrant parents and Italian monolingual native children with specific learning disorders. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 13, 109–116. <https://doi.org/10.2147/NDT.S121536>
- Roediger III, H. L., Marsh, E. J., & Lee, S. C. (2002). Kinds of memory.
- Sathian, K. (2005). Visual cortical activity during tactile perception in the sighted and the visually deprived. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 46(3), 279-286. <https://doi.org/10.1002/dev.20056>
- Siegel, L. S., & Lipka, O. (2008). The definition of learning disabilities: who is the individual with learning disabilities?. *The Sage handbook of dyslexia*, London: Sage, 290-307.

Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in cognitive sciences*, 12(11), 411-417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>

Shimamura, A. P., & Squire, L. R. (1991). The relationship between fact and source memory: Findings from amnesic patients and normal subjects. *Psychobiology*, 19(1), 1-10.

Smith, D. W., & Kelly, S. M. (2014). Assistive technology for students with visual impairments: A research agenda. In *International review of research in developmental disabilities*, 46, 23-53. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420039-5.00003-4>

Smith-Spark, J. H., & Fisk, J. E. (2007). Working memory functioning in developmental dyslexia. *Memory*, 15(1), 34-56. <https://doi.org/10.1080/09658210601043384>

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (Eds.). (2001). *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. Guilford Press.

Sullivan, E. V., & Turvey, M. T. (1972). Short-term retention of tactile stimulation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24(3), 253-261. <https://doi.org/10.1080/14640747208400278>

Swanson, H. L. (1999). Reading comprehension and working memory in learning-disabled readers: Is the phonological loop more important than the executive system?. *Journal of Experimental child psychology*, 72(1), 1-31. <https://doi.org/10.1006/jecp.1998.2477>

Swanson, H. L., Harris, K. R., & Graham, S. (2013). *Handbook of learning disabilities*. Guilford press.

Temple, I. G., Williams, H. G., & Bateman, N. J. (1979). A Test Battery to Assess Intrasensory and Intersensory Development of Young Children. *Perceptual and Motor Skills*, 48(2), 643-659. <https://doi.org/10.2466/pms.1979.48.2.643>

Torgesen, J. K. (1979). Factors related to poor performance on memory tasks in reading disabled children. *Learning Disability Quarterly*, 2(3), 17-23.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. *Organization of Memory*, 1, 381–403.

Tyler, E. J., Hughes, J. C., Beverley, M., Hastings, R. P. (2015). Improving early reading skills for beginning readers using an online programme as supplementary instruction. *European Journal of Psychology of Education*, 30(3), 281–294. <https://doi.org/10.1007/s10212-014-0240-7>

Vlachos, F., & Karapetsas, A. (2003). Visual memory deficit in children with dysgraphia. *Perceptual and motor skills*, 97(3\_suppl), 1281-1288. <https://doi.org/10.2466/pms.2003.97.3f.1281>

van Abswoude, F., Buszard, T., van der Kamp, J., & Steenbergen, B. (2020). The role of working memory capacity in implicit and explicit sequence learning of children: Differentiating movement speed and accuracy. *Human Movement Science*, 69(102556), 102556. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.102556>

Wong, B. Y. (Ed.). (2004). *Learning about learning disabilities*. Academic press.

World Health Organization. (1980). *International classification of impairments, disabilities and handicaps: A manual of classification relating to the consequences of disease*. Geneva: Author.

Watkins, M.J., Watkins, O.C. A tactile suffix effect. *Memory & Cognition* 2, 176–180 (1974). <https://doi.org/10.3758/BF03197511>

## Ελληνική Βιβλιογραφία

Αγαλιώτης, Ι. (2016). Διδασκαλία ακαδημαϊκών γνώσεων και δεξιοτήτων σε μαθητές με Ήπιες Εκπαιδευτικές Ανάγκες. *Σημειώσεις πανεπιστημιακών παραδόσεων. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.*

Αναγνωστόπουλος, Δ., Σίνη, Α. (2005). *Διαταραχές Σχολικής Μάθησης & Ψυχοπαθολογία*. Αθήνα: ΒΗΤΑ medical arts.

Γεροδιάκομος, Κ. (2002). Νέες Τεχνολογίες & Κινητική Αναπηρία. *Πρόσβαση*. Ανασύρθηκε από <https://specialeducationews.files.wordpress.com/2017/11/exidikeysi.pdf>.

Ζαχαροπούλου, Κ. (2006). Μια εισαγωγή στους μηχανισμούς και τις στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από εκτελεστές κατά τη διαδικασία απομνημόνευσης ενός μουσικού κομματιού. *Μουσικοπαιδαγωγικά*, 3, 70-84

Κάκουρος, Ε. & Μανιαδάκη, Κ. (2003). *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων. Αναπτυξιακή Προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω

Κολιάδης, Ε. (2002) *Γνωστική ψυχολογία, γνωστική νευροεπιστήμη και εκπαιδευτική πράξη*. Ιδιωτική Έκδοση, Αθήνα.

Ματή-Ζήση, Ε. (2004). Παιδιά με ήπιες διαταραχές μάθησης και συμπεριφοράς: Προϋποθέσεις και διδακτική μεθοδολογία για την εκπαίδευσή τους στη γενική τάξη – Το παράδειγμα της συνεργατικής μάθησης. Στο Α. Καλαντζή και Μ. Ζαφειροπούλου (Επιμ.), *Προσαρμογή στο σχολείο. Πρόληψη και αντιμετώπιση δυσκολιών*. Αθήνα: Πεδίο.

Νικολακάκη, Ι. (2016). *Χαρακτηριστικά, Διαγνωστικές και Εκπαιδευτικές προσεγγίσεις στις Μαθησιακές Δυσκολίες*. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, 2015(2), 975-985.

Παντελιάδου, Σ. (2011). *Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη. Τι και Γιατί*. Εκδόσεις: Πεδίο.

Παντελιάδου, Σ και Μπότσας, Γ., (2007). *Μαθησιακές δυσκολίες: Βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά*. Θεσσαλονίκη: Γράφημα.

Πολυχρονοπούλου, Σ. (2012). *Παιδιά και Έφηβοι με Εκπαιδευτικές ανάγκες και Δυνατότητες*. Αθήνα: Γρηγόρης.

Πόρποδας, Κ. (2003). *Η μάθηση και οι δυσκολίες της (Γνωστική προσέγγιση)*. Πάτρα: Ιδιωτική

Τζιβνίκου, Σ. (2015). *Μαθησιακές Δυσκολίες- Διδακτικές Παρεμβάσεις*. [ηλεκτρ. Βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο <http://hdl.handle.net/11419/5332>.

## Παράρτημα

### Δημογραφικά Στοιχεία

1) Πόλη:

2) Φύλο:

1. Αγόρι
2. Κορίτσι

3) Ημερομηνία Γέννησης:

4) Διάγνωση ειδικές μαθησιακές δυσκολίες:

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

5) Σχολική τάξη:

1. Α' Δημοτικού
2. Β' Δημοτικού
3. Γ' Δημοτικού
4. Δ' Δημοτικού
5. Ε' Δημοτικού
6. ΣΤ' Δημοτικού

6) Ικανότητα ακοής:

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

7) Δυσκολίες στην όραση (εξαιρούνται προβλήματα όρασης όπως μυωπία, υπερμετρωπία κτλ. Τα οποία διορθώνονται με τη χρήση γυαλιών ή φακών επαφής):

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

8) Υπάρχει διαγνωσμένο πρόβλημα κινητικότητας;:

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

9) Γνώση υπολογιστή:

1. Καθόλου
2. Ελάχιστη
3. Μέτρια
4. Καλή
5. Άριστη

10) Ακούς μουσική στον ελεύθερο σου χρόνο;

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ



11) Πόσο συχνά ακούς μουσική;

1. Καθόλου
2. Σπάνια
3. Μερικές Φορές
4. Συχνά
5. Πάντα

12) Παίζεις κάποιο μουσικό όργανο;

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΟΝΕΑ / ΚΗΔΕΜΟΝΑ

Ο/η κάτωθι γονέας ..... παρέχω την συγκατάθεσή μου για τη συμμετοχή:

Του προστατευόμενου μέλους ..... στην έρευνα με τίτλο: Ο έλεγχος της βραχύχρονης μνήμης στα άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες με τη χρήση οπτικών, οπτικοακουστικών και πολυτροπικών μέσων.

### ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η, **δηλώνω ότι έχω ενημερωθεί πλήρως** για τους όρους συμμετοχής του προστατευόμενου μέλους στην έρευνα και την επεξεργασία των προσωπικών μου δεδομένων.

Παρέχω τη ρητή συγκατάθεσή μου για την συμμετοχή στην έρευνα και την επεξεργασία των ως άνω αναφερόμενων προσωπικών δεδομένων του ατόμου για το οποίο είμαι υπεύθυνος/η.

Έχω ενημερωθεί ότι μπορώ να ανακαλέσω την συγκατάθεσή μου οποιαδήποτε στιγμή

### Όνοματεπώνυμο γονέα/κηδεμόνα

Όνοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Υπογραφή: