



# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Serious game στη βελτίωση της αριθμητικής ικανότητας παιδιών

Ονοματεπώνυμο: Μιχαλάρη Στεφανία

AEM:2119080/01413

Επιβλέποντες Καθηγητές: Ζυγούρης Νικόλαος, Τζιάλλας Γρηγόριος,  
Δημητρίου Γεώργιος



# UNIVERSITY OF THESSALY

DERARTMENT OF  
INFORMATICS AND TELECOMMUNICATIONS  
FINAL THESIS  
Serious games in improving children's arithmetic skills

Full Name: Stefania Michalari

Student ID : 2119080/01413

Supervising Professors: Nikolaos Zyggouris, Grigorios Tziallas,

«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις (1), που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια

4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: 23/10/2024

Ο – Η Δηλ.

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση

του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων

σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εμφάνιση δυσαριθμησίας , μιας μαθησιακής δυσκολίας , επηρεάζει περίπου το 4-6% των μαθητών .

Συνήθως, τα δεδομένα δείχνουν ότι ,οι αξιολογήσεις που διενεργούνται από τον δάσκαλο εντός της τάξης για την αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών είναι ανεπαρκείς όσον αφορά τον εντοπισμό της δυσαριθμησίας. Αυτός ακριβώς είναι ο λόγος για τον οποίο ο στόχος αυτής της διατριβής είναι η κατασκευή ενός serious game,βασισμένου στη γλώσσα Python , το οποίο αξιολογεί τις μαθηματικές και γνωστικές ικανότητες των μαθητών μέσω δοκιμασιών όπως η οπτική διάκριση , η υπολογιστική ικανότητα και η μνήμη εργασίας. Το παιχνίδι αποσκοπεί στον εντοπισμό πιθανής δυσαριθμησίας , καθώς και στη διαπίστωση των αδυναμιών των μαθητών στις μαθηματικές δεξιότητες. Η εφαρμογή περιλαμβάνει δοκιμασίες όπως το “Go/no-go task” , όπου οι μαθητές πρέπει να επιλέξουν την σωστή εικόνα , και δοκιμασίες υπολογισμού για να κρίνουν αν ένα μαθηματικό πρόβλημα έχει σωστή λύση .Επίσης ,ενσωματώνει δοκιμασίες οπτικής διάκρισης και μνήμης εργασίας<sup>3</sup> για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση των γνωστικών δεξιοτήτων.

## ABSTRACT

The appearance of dyscalculia, a learning difficulty, affects approximately 4-6% of students. Typically, data shows that assessments conducted by teachers in the classroom to evaluate student performance are insufficient in identifying dyscalculia. This is precisely why the goal of this thesis is to develop a **serious game** based on the Python programming language, which evaluates students' mathematical and cognitive abilities through tasks such as visual discrimination, computational skills, and working memory.

The game aims to identify potential dyscalculia and pinpoint students' weaknesses in mathematical skills. The application includes tasks such as the "**Go/no-go task**," where students must select the correct image, and computational tasks to assess whether a mathematical problem has the correct solution. Additionally, it incorporates visual discrimination and working memory tasks for a comprehensive assessment of cognitive skills.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ- ABSTRACT.....</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>                                        | <b>6</b>  |
| <b>ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ.....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ.....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>ΟΡΙΣΜΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ.....</b>                       | <b>15</b> |
| <b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΕ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ.....</b> | <b>17</b> |
| ANTILHΨH.....                                                  | 18        |
| MNHMH.....                                                     | 24        |
| AYTOPPYΘMISH .....                                             | 26        |
| ΠPOCOXH KAI CYΓKENTPΩCΗ.....                                   | 28        |
| ΓNΩCTIKΩN KAI METAGNΩCTIKΩN CTPATHTΓIKΩN.....                  | 30        |
| CYNAICTHTMATIKA ΠPOBΛHTMATΑ KAI KINHTPΩN.....                  | 33        |
| ΓΛΩCCCIKO YΠOBAΘPO.....                                        | 34        |
| <b>AI TI OΛOΓIA MATHCIIAKΩN ΔYCKOΛIΩN.....</b>                 | <b>38</b> |
| <b>ΔYCAPITHMHCIΔA.....</b>                                     | <b>40</b> |
| CXECIH ΔYCΛEΞIΔC-ΔYCAPITHMHCIΔC.....                           | 40        |
| <b>ΟΡΙCΜΟΙ ΔYCAPITHMHCIΔC.....</b>                             | <b>41</b> |
| <b>ΤΥΠΟΙ ΔYCAPITHMHCIΔC.....</b>                               | <b>44</b> |
| <b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙCΤΙΚΑ ΔYCAPITHMHCIΔC.....</b>                      | <b>49</b> |
| OΠTIKH ANTILHΨH.....                                           | 49        |
| AKOYCTIKH ANTILHΨH-EΠEΞEPΓACIΔA.....                           | 51        |
| OPΓANΩCΗ TOY XΩPOY KAI XPOHOY.....                             | 51        |
| OΠTIKOKINHHTIKOC CYNTOHICMOC.....                              | 52        |
| MNHMH.....                                                     | 53        |

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| ΠΡΟΣΟΧΗ.....                                              | 54        |
| ΓΛΩΣΣΑ.....                                               | 54        |
| ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗ.....                                   | 55        |
| ΑΦΑΙΡΕΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ.....                                     | 55        |
| ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ-ΜΕΤΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ.....                  | 56        |
| ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....                           | 57        |
| ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ.....                                  | 58        |
| <b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....</b>                                    | <b>59</b> |
| <b>ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....</b>              | <b>60</b> |
| <b>ΕΙΔΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....</b>                              | <b>61</b> |
| <b>ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ/ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....</b>            | <b>62</b> |
| <b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ.....</b>                          | <b>63</b> |
| <b>ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ.....</b>                          | <b>64</b> |
| <b>ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ.....</b>          | <b>64</b> |
| <b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΣΥΛΛΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ.....</b>        | <b>65</b> |
| <b>ΒΕΛΤΙΩΝΟΝΤΑΣ ΤΙΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΕ</b> |           |
| <b>ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ ΜΕΣΩ SERIOUS GAMES.....</b>               | <b>69</b> |
| <b>ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....</b>                                      | <b>70</b> |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>                                  | <b>78</b> |

## ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

### ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Από την αρχαιότητα, παρατηρούνται φαινόμενα και αναφορές με θέμα τις δυσκολίες κατάκτησης γνώσεων και των πιθανών αιτιών που τα προκάλεσαν αυτά, σε μια μεγάλη ηλικιακή κλίμακα, από τα μικρότερα ηλικιακά έως τα μεγαλύτερα άτομα (Mann, 1979). Σε διάφορες μελέτες, που διεξήχθησαν σχετικά με την ιστορική εξέλιξη των μαθησιακών δυσκολιών, οι μαθησιακές δυσκολίες χωρίζονται σε παρόμοιες χρονικές περιόδους (Hallahan & Mercer, 2002)(Guardiola, 2001)(Lerner, 2000)(Mann & Sabatino, 1974). Βέβαια, μετά από λεπτομερή εξέταση της εξέλιξής της κατά τους δύο τελευταίους αιώνες, οι ερευνητές έχουν χαρακτηρίσει τους δύο τελευταίους αιώνες ως "διαταραχές", έχοντας καταλήξει στην διάκριση έξι εποχών (Bender W. N., 2008) (Hallahan & Mercer, 2002) (Παντελιάδου & Μπότσα, 2007).

#### Περίοδος της ευρωπαϊκής θεμελίωσης (1800-1920)

Η περίοδος αυτή αναφέρεται στο χρονικό διάστημα στο οποίο λάβαν μέρος πρωτοποριακές ανακαλύψεις στο τομείς της εκπαίδευσης, της ψυχολογίας και της νευρολογίας με αποτέλεσμα την ίδρυση πολλών από των σημαντικότερων θεμελίων για την κατανόηση των μαθησιακών δυσκολιών. Σημαντικό ρόλο σε αυτή την περίοδο, συνέβαλε ο ερευνητής Franz Joseph Gall, ο οποίος μελέτησε την σχέση μεταξύ των τραυματισμών του εγκεφάλου και της ψυχικής δυσλειτουργίας, όπως και την ανακάλυψη των περιοχών του εγκεφάλου που σχετίζονται με την δυνατότητα της ομιλίας και της γλωσσικής ικανότητας. Οι μελέτες αυτές επικεντρώθηκαν κυρίως στην ομιλία και τη γλώσσα. Οι αρχικές του έρευνες, είχαν σαν βάση τις μελέτες περιπτώσεων ενηλίκων με προβλήματα λόγου και ομιλίας που εμφάνιζαν στην νοητική λειτουργικότητα έπειτα από την πρόκληση κάποιας εγκεφαλικής βλάβης. Οι διαταραχές αυτές, φαίνεται να οφείλονται σε βλάβες συγκεκριμένων περιοχών του εγκεφάλου, με αποτέλεσμα να χαρακτηριστούν ως "λεξική τύφλωση" ή "σύμφυτη λεξική τύφλωση" παρόλο της ικανοποιητικής δυνατότητας όρασης (Hinshelwood, 1917). Κατά την περίοδο αυτή, οι πρωτοπόρες έρευνες στη νευρολογία και στην ψυχολογία εστίασαν σε γνωστικές διαταραχές,

όπως η "λεξική τύφλωση"(Hinshelwood,1917), που εν τέλει οδήγησαν και στην κατανόηση των μαθησιακών δυσκολιών στην αριθμητική.

### Περίοδος αμερικάνικης θεμελίωσης(1920-1960)

Στις αρχές της δεκαετίας του 1920, το ενδιαφέρον των αμερικάνικων επιστημονικών και κλινικών κύκλων , στράφηκε στις ερευνητικές εργασίες των Ευρωπαίων που ασχολούνταν με την σχέση εγκεφάλου και συμπεριφοράς , καθώς και των ατόμων με Μαθησιακές Δυσκολίες. Ένας πρωτοπόρος σε αυτόν τον τομέα ήταν ο Samuel Orton. Στην έρευνα του το 1937, ο Orton παρατήρησε ότι οι βαθμολογίες IQ των μαθητών με προβλήματα ανάγνωσης ήταν συχνά μέσες ή ακόμα και υψηλότερες από τον μέσο όρο. Αυτή η παρατήρηση επηρέασε σημαντικά την εξέλιξη των μεθόδων αναγνώρισης στο τομέα (Hallahan & Mercer, 2002) (Alnaim, 2016). Επίσης, άλλοι σημαντικοί ερευνητές όπως η Grace Fernald, η Marion Monroe και ο Samuel Kirk είχαν σημαντική συμβολή . Η Fernald προσέγγισε τα προβλήματα ανάγνωσης με πολυαισθητηριακό τρόπο , ενώ η Monroe το 1932 υπογράμμισε την ανάγκη για εκτίμηση των Μαθησιακών Δυσκολιών και την αποφασιστική σημασία της εντατικής εκπαίδευσης από ειδικευμένους εκπαιδευτικούς. Επιπρόσθετα η έρευνα του Samuel Kirk ήταν η πρωτοποριακή για τον τομέα των μαθησιακών δυσκολιών την εποχή εκείνη(Hallahan & Mercer 2002).

Την ίδια χρονική περίοδο , πολλοί ερευνητές με ρίζες στην Ευρώπη διεξήγαγαν έρευνες σχετικά με τις αντιληπτικές δυσκολίες, τις αντιληπτικό -κινητικές δυσκολίες και της προσοχής σε ενήλικες με εγκεφαλικούς τραυματισμούς. Ένας από τους ερευνητές , ο Kurt Goldstein, πρότεινε ότι ο οργανισμός μπορεί να αντιμετωπίσει και να αντισταθμίσει τις εγκεφαλικές δυσλειτουργίες. Παράλληλα οι ερευνητές Alfred Strauss και Heinz Werner ερεύνησαν την πιθανότητα εμφάνισης παρόμοιων χαρακτηριστικών σε παιδιά με νοητική καθυστέρηση όπως τα χαρακτηριστικά που είχε περιγράψει ο Goldstein σε μη διανοητικά καθυστερημένους ενήλικες. Αύτη η έρευνα άλλαξε την κοινή αντίληψη για την νοητική καθυστέρηση, καθώς προηγουμένως θεωρείτο σαν ένα ομοιογενές φαινόμενο.

Επιπλέον , η Laura Lehtinen σε συνεργασία με τον Strauss ασχολήθηκε με εκπαιδευτικές τεχνικές για μια εξωγενή νοητική καθυστέρηση. Ο William Cruickshank πρότεινε βελτιωμένες εκπαιδευτικές στρατηγικές για παιδιά με προβλήματα προσοχής και υπερκινητικότητας

.Τέλος ,ο Newell Kephart, σε συνεργασία με τον Strauss, διερεύννησε την εξατομίκευση της εκπαιδευτικής διαδικασίας για εξωγενής ομάδες.

### Περίοδος αφετηρίας(1960-1975)

Την εποχή της αφετηρίας όπως ονομάστηκε , δηλαδή την δεκαετία του 1960 έως 1975, ήταν η κομβική περίοδος στην οποία , η μαθησιακή αναπηρία αναγνωρίστηκε ως επίσημη έννοια. Κατά τη διάρκεια εκείνης της χρονικής περιόδου ,τα γεγονότα που συνέβησαν έχουν ως εξής:

1. Ορίστηκε η έννοια των “Μαθησιακών Δυσκολιών”.
2. Οι κυβερνητικές αρχές συμπεριέλαβαν τις Μαθησιακές Δυσκολίες στις ατζέντες τους.
3. Η δημιουργία οργανώσεων από επαγγελματίες και γονείς για την υποστήριξη των Μαθησιακών Δυσκολιών , και
4. Η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού προγραμματισμού , εστιάζοντας στην αντιληπτική εκπαίδευση και τη ψυχολογική επεξεργασία για τα άτομα με Μαθησιακές Δυσκολίες(Hallahan & Mercer,2002)

Στην διάρκεια της εν λόγω περιόδου, τα προβλήματα στην μάθηση χωρίς ξεκάθαρες αιτίες αναγνωρίστηκαν ως μαθησιακές δυσκολίες. Ο Samuel Kirk προσπάθησε να δώσει σαφή ορισμό στον όρο μέσω του Illinois Test of Psycholinguistic Abilities(ITPA).Αν και ο όρος “Μαθησιακές Δυσκολίες” είχε χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενες μελέτες από τον 19ο αιώνα , ο Kirk πρόσφερε τον πρώτο επίσημο ορισμό, ως μια καθυστέρηση, διαταραχή ή επιβράδυνση στην ανάπτυξη μίας ή περισσότερων από τις εξής διαδικασίες: λόγος, γλώσσα, ανάγνωση, ορθογραφία ή αριθμητική , που μπορεί να οφείλεται σε πιθανή εγκεφαλική δυσλειτουργία χωρίς να είναι αποτέλεσμα νοητικής καθυστέρησης ή διδασκαλίας (Lyon,2005)(Kirk & Bateman,1962). Αυτός ο ορισμός συνεχίζει να χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες μέχρι και σήμερα(Alnaim,2016).Παράλληλα , η εισαγωγή του ορισμού από τον Kirk ώθησε σε προσπάθειες για την δημιουργία σαφών και κοινών ορισμών του όρου.

Μετά την καθιέρωση αυτών των ορισμών , παρατηρήθηκε μια μετατόπιση από την ιατροβιολογική προσέγγιση στο ψυχοπαιδαγωγικό μοντέλο. Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθησιακές δυσκολίες περιγράφονται συχνά ως μία κατάσταση όπου οι επιδόσεις ενός

μαθητή αποκλίνουν σημαντικά από τον μέσο όρο, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάζουν την εκπαίδευση, όπως η νοητική καθυστέρηση (Lyon, Fletcher, Fuchs & Barnes, 2007).

Η Barbara Bateman, η οποία είχε διδαχθεί υπό την καθοδήγηση του Samuel Kirk, προσπάθησε να διευκολύνει την διαγνωστική διαδικασία και να “ποσοτικοποιήσει” τις δυσκολίες.

Ορίζοντας ως βασικό κριτήριο διάγνωσης την διαφορά μεταξύ της επίδοσης και του νοητικού δυναμικού στις ακαδημαϊκές εργασίες (μαθηματικά, γραφή, ανάγνωση) (Bateman, 1965) (Παντελιάδου & Μπότσας, 2007).

Η κυβέρνηση των Η.Π.Α ανέλαβε την πρωτοβουλία για την διαμόρφωση ενός ορισμού για τις μαθησιακές δυσκολίες. Στα τέλη της δεκαετίας του '60, ένα ειδικό σώμα δημιουργήθηκε από το γραφείο εκπαίδευσης των Η.Π.Α με σκοπό την ανάπτυξη αναφορών σχετικά με τις μαθησιακές δυσκολίες και την καθιέρωση ενός ορισμού που θα υποστηρίζει νομοθετικές και χρηματοδοτικές αποφάσεις για προγράμματα εκπαίδευσης. Ο ορισμός που ανέπτυξε η επιτροπή ήταν παρόμοιος με αυτόν που πρότεινε ο Samuel Kirk (U.S. Office of Education, 1968).

Το 1969, προωθήθηκαν για πρώτη φορά προγράμματα για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες μέσω του “Children with Specific Learning Disabilities Act”, τα οποία ήταν μορφής προτύπων project. Στη συνέχεια, το 1970, με το νόμο Public Law 91-230, συγχωνεύτηκαν τα ομοσπονδιακά προγράμματα που υπήρχαν μέχρι τότε για την εκπαίδευση των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Από το 1971 έως το 1973, σαράντα τρεις πολιτείες υιοθέτησαν τα CSDPs.

Επίσης, το 1968 δημιουργήθηκε ο πρώτος σημαντικός οργανισμός που ασχολείται με τα θέματα των μαθησιακών δυσκολιών, το Division for Children with Learning Disabilities (DCLD) το συμβούλιο Council for Exceptional Children (CEC) (Τζιβίνκου, 2015).

Τέλος, κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου, επινοήθηκαν διάφορες τεχνικές αποκατάστασης για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που αντιμετώπιζαν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, όπως οι οπτικές και οι οπτικό-κινητικές δυσκολίες. Ωστόσο, αυτές οι τεχνικές αποδείχθηκαν γενικά αναποτελεσματικές για την αντιμετώπιση των ακαδημαϊκών δυσκολιών των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες (Hallahan & Mercer, 2002).

### Περίοδος σταθεροποίησης (1975-1985)

Κατά την δεκαετία του 1975 έως το 1985, το πλαίσιο γύρω από τις μαθησιακές δυσκολίες έγινε πιο σταθερό και θεσμοθετήθηκε ο ορισμός τους, καθώς και οι μέθοδοι για την διάγνωση των παιδιών με αυτές (Hallahan & Mercer, 2002). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι ειδικοί και οι γονείς των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες συνεργάστηκαν ενεργά και άσκησαν πιέσεις σε τοπικό και εθνικό επίπεδο (Παντελιάδου & Μπότσας, 2007).

Το 1975, το Κογκρέσο των Η.Π.Α. ψήφισε το Public Law 94-142, γνωστό και ως Δράση για την Εκπαίδευση Όλων των Ανάπηρων Παιδιών. Με αυτόν τον νόμο, οι μαθησιακές δυσκολίες αναγνωρίστηκαν επίσημα ως μια κατηγορία που δικαιούται χρηματοδότηση για την παροχή ειδικής εκπαίδευσης (Hallahan & Mercer, 2002).

Η έντονη κριτική προς την ψυχολογιστική επεξεργασία και τα προφορικά εκπαιδευτικά προγράμματα που υπήρχαν προηγουμένως, δημιούργησε ένα κενό στις εκπαιδευτικές πρακτικές. Αυτό οδήγησε σε προσπάθειες ανάπτυξης διαφόρων στρατηγικών εκπαίδευσης για τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, με την χρηματοδότηση πέντε φορέων έρευνας από το 1977 έως το 1982 να παίζει κρίσιμο ρόλο σε αυτή την προσπάθεια (Hallahan & Mercer, 2002).

Κατά την πρώτη φάση αυτής της περιόδου, παρόλο που ο νόμος διατηρούσε τον ίδιο ορισμό, εμφανίστηκαν πολλοί νέοι αναθεωρούμενοι ορισμοί από διάφορους φορείς και ειδικούς (Association for Children with Learning Disabilities, 1986) (Interagency Committee on Learning Disabilities, 1987) (Hammil, Leigh, McNutt & Larsen, 1988) (National Joint Committee on Learning Disabilities, 1994) (Τζιβινίκου, 2015).

### Περίοδος της αμφισβήτησης-Ταραχώδης Περίοδος (1985-2000)

Κατά την πιο πρόσφατη ιστορική περίοδο που αφορά τις μαθησιακές δυσκολίες, υπήρξαν συγκρούσεις σχετικά με τους τρόπους διάγνωσης του προβλήματος. Διάφορες συζητήσεις τέθηκαν στο προσκήνιο, με το ερώτημα εάν οι μαθησιακές δυσκολίες είναι πραγματική κατάσταση ή αν έχουν μεγαλοποιηθεί, καθώς και σχετικά με την ενσωμάτωση των παιδιών με αυτό το πρόβλημα στα κοινά σχολεία. Από το 1976-1977 έως το 1998-1999 ο αριθμός των παιδιών με διαγνωσμένες μαθησιακές διπλασιάστηκε, με περισσότερα από 2,8 εκατομμύρια παιδιά να αντιπροσωπεύουν το ήμισυ των παιδιών με αναπηρίες. Αυτή η αύξηση προκάλεσε ερωτήματα, με κάποιους να πιστεύουν, με κάποιους να πιστεύουν ότι μπορεί να υπάρχουν έγκυροι λόγοι και άλλους να υποστηρίζουν ότι πολλά παιδιά λαμβάνουν εσφαλμένη διάγνωση.

Σε αυτό το χρονικό διάστημα, η έρευνα επεκτάθηκε σε περισσότερους τομείς συμπεριλαμβανομένων των ορισμών, των ερευνητικών προσανατολισμών και της βιολογικής αιτιολογίας των μαθησιακών δυσκολιών. Επίσης επηρεάστηκε από την κριτική που δέχτηκαν οι μαθησιακές δυσκολίες σχετικά με την εγκυρότητα τους και τις εναλλακτικές προτάσεις για την τοποθέτηση των μαθητών.

Παράλληλα, η έρευνα στην βιολογική βάση των μαθησιακών δυσκολιών αυξήθηκε σημαντικά την δεκαετία του 90'. Επιστήμονες χρησιμοποίησαν μελέτες απεικονιστικής νευροεπιστήμης και μεταμοντέρνες μελέτες για να τεκμηριώσουν την νευρολογική βάση των μαθησιακών δυσκολιών, ενώ έχουν προκύψει δεδομένα που υποδεικνύουν την κληρονομικότητα ως έναν παράγοντα που επηρεάζει τις μαθησιακές δυσκολίες.

#### Περίοδος αποδόμησης και επανοικοδόμησης(2000-σήμερα)

Ακόμα και σήμερα, παρατηρούνται διαμάχες σχετικά με διάφορους παράγοντες που συνδέονται με τις μαθησιακές δυσκολίες. Ορισμένοι από αυτούς τους παράγοντες περιλαμβάνουν τις μεθόδους αξιολόγησης και παρέμβασης, την ενίσχυση των αιτιών που σχετίζονται με την εμφάνιση των μαθησιακών δυσκολιών και τη δημιουργία μιας πλήρους εικόνας.

Επιπλέον, υπογραμμίζεται η σημασία της αντίληψης και αντιμετώπισης, ενώ προτείνεται εναλλακτικά μοντέλα διδασκαλίας, όπως η ανταπόκριση στη διδασκαλία, δεδομένου ότι υπάρχουν αμφιβολίες σχετικά με την εγκυρότητα του κριτηρίου της απόκλισης όσον αφορά την επίδοση και το γνωστικό δυναμικό.(Παντελιάδου κ' Μπότσας,2007)

### ΟΡΙΣΜΟΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ

Πολλοί ερευνητές και επιστημονικές ομάδες έχουν προσπαθήσει να καθορίσουν τη φύση και το περιεχόμενο των μαθησιακών δυσκολιών. Οι ορισμοί που έχουν διατυπωθεί περιλαμβάνουν ορισμένα σταθερά στοιχεία, ενώ άλλα έχουν αλλάξει με την πάροδο του χρόνου. Αυτά τα χαρακτηριστικά αφορούν νευροψυχολογικές πτυχές, ψυχολογικές διαδικασίες, γνωστική και γλωσσική ανάπτυξη, ακαδημαϊκές επιδόσεις, κριτήρια αποκλεισμού και απόκρισης,νοημοσύνη, εκπαίδευση και άλλους τομείς..(Τζιβινίκου,2015)

Ο όρος “μαθησιακή δυσκολία” πρωτοχρησιμοποιήθηκε το 1962 από τον Samuel, ο οποίος αναφέρθηκε σε ένα παιδί και τη σχέση των αντιληπτικών του ικανοτήτων με τις σχολικές του επιδόσεις(Δροσινού &Κορέα)(Κατσουράκη &Δημητρίου,2013). Σύμφωνα με τον ορισμό του Kirk(Kirk&Bateman,1962), τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζουν διαταραχές σε μια ή περισσότερες βασικές ψυχολογικές λειτουργίες, οι οποίες σχετίζονται με την κατανόηση ή τη χρήση του προφορικού ή γραπτού λόγου. Οι διαταραχές αυτές μπορεί να εκδηλωθούν ως δυσκολίες στην κατανόηση αριθμητικών εννοιών, στη σκέψη, στην ομιλία, στην ανάγνωση, στη γραφή και στην ορθογραφία. Στις μαθησιακές δυσκολίες περιλαμβάνονται αντιληπτικές ελλείψεις, εγκεφαλικές βλάβες ,ήπια εγκεφαλική δυσλειτουργία, δυσλεξία και εξελικτική αφασία ,όπως και η δυσαριθμησία που χαρακτηρίζεται από δυσκολία στην αντίληψη αριθμών και στην διενέργεια μαθηματικών υπολογισμών ,παρά τη φυσιολογική νοημοσύνη. Δεν περιλαμβάνονται οι δυσκολίες μάθησης που προκαλούνται από οπτικές ή ακουστικές ανεπάρκειες, νοητική υστέρηση, συναισθηματικές διαταραχές ή την έλλειψη περιβαλλοντικής υποστήριξης.

Αυτός ο ορισμός παραμένει αποδεκτός μέχρι και μέχρι σήμερα, με πολλούς ερευνητές να προτείνουν επιπλέον ορισμούς. Ο ένας από τους πρώτους κοινώς αποδεκτούς ορισμούς προτάθηκε από την Barbara Bateman ,μαθήτριά του Kirk , το 1965. Ο ορισμός της Bateman αναφέρει ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες είναι αυτά που παρουσιάζουν σημαντική απόκλιση μεταξύ της νοητικής τους ικανότητας και των πραγματικών τους επιδόσεων, η οποία σχετίζεται με βασικές διαταραχές της μαθησιακής διαδικασίας. Αυτές οι διαταραχές μπορεί να οφείλονται σε δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος, αλλά όχι απαραίτητα, και δεν εξηγούνται από άλλους παράγοντες όπως η νοητική καθυστέρηση, εκπαιδευτική ή πολιτισμική στέρηση, σοβαρές συναισθηματικές διαταραχές ή αισθητηριακές βλάβες.(Μερτίκα -Τρίγκα,2010).

Το 1976, οι Kavale και Forness πρότειναν έναν ορισμό για τις μαθησιακές δυσκολίες, αναφέροντας ότι πρόκειται για έναν όρο που καλύπτει προβλήματα σε μία ή περισσότερες περιοχές ανάπτυξης ικανοτήτων, συμπεριλαμβανομένων της δυσλεξίας ,της υπόεπιδόσης και της ελάχιστης εγκεφαλικής βλάβης. Καθώς όλα τα παιδιά αυτών των κατηγοριών έχουν μαθησιακές δυσκολίες ,η αντιμετώπισή τους πρέπει να εστιάζει στις συγκεκριμένες συμπεριφορές, ικανότητες ή ελλείψεις του κάθε παιδιού.

Η Mason (1967) και ο Benton (1975) ,πρότειναν έναν αμιγώς εκπαιδευτικό ορισμό για τις μαθησιακές δυσκολίες ,ορίζοντάς τες ως την αδυναμία ενός παιδιού να αποκτήσει σχολικές δεξιότητες παρά την παρουσία ικανοποιητικών μαθησιακών συνθηκών.

Το 1987, η Κοινή Εθνική Επιτροπή Μαθησιακών Δυσκολιών των ΗΠΑ (NJCLD)πρότεινε έναν ευρέως αποδεκτό ορισμό, περιγράφοντας τις μαθησιακές δυσκολίες ως μια ομάδα ανομοιογενών διαταραχών που εκδηλώνονται με σημαντικές δυσκολίες στην απόκτηση και χρήση ικανοτήτων όπως η ακρόαση, η ομιλία, η ανάγνωση, η γραφή, η σκέψη ή οι μαθηματικές ικανότητες. Αυτές οι διαταραχές είναι εγγενείς στο άτομο που αποδίδονται σε δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος, και μπορεί να διαρκέσουν καθ'όλη τη διάρκεια ζωής του ατόμου .Αν και οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να συνυπάρχουν με προβλήματα όπως ο αυτοέλεγχος , η κοινωνική αντίληψη και η κοινωνική αλληλεπίδραση, αυτά τα προβλήματα δεν αποτελούν μαθησιακές δυσκολίες από μόνα τους. Οι μαθησιακές δυσκολίες απορρέουν από άλλες καταστάσεις ,όπως πολιτισμικές διαφορές , ακατάλληλη διδασκαλία ή αισθητηριακές διαταραχές(Hamill,1990)

Ένας ακόμα γνωστός και συχνά χρησιμοποιούμενους ορισμός ενσωματώθηκε στο νόμο Public Law 101-476 των Ηνωμένων Πολιτειών , που αφορά την εκπαίδευση ατόμων με δυσκολίες. Ο ορισμός αναφέρει ότι “τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες” είναι εκείνα που εμφανίζουν διαταραχή σε μία ή περισσότερες από τις βασικές ψυχολογικές λειτουργίες, οι οποίες σχετίζονται με την κατανόηση ή την χρήση του γραπτού και προφορικού λόγου. Οι διαταραχές αυτές μπορεί να εκδηλωθούν ως προβλήματα στην προφορική κατανόηση, στη σκέψη, στην ομιλία, στην ανάγνωση, στη γραφή, στην ορθογραφία ή στην εκτέλεση μαθηματικών πράξεων. Περιλαμβάνουν καταστάσεις όπως αντιληπτικές διαταραχές, εγκεφαλικές βλάβες ,ήπια εγκεφαλική δυσλειτουργία, δυσλεξία και αναπτυξιακή αφασία. Ωστόσο, μαθησιακές δυσκολίες δεν θεωρούνται οι προβληματικές καταστάσεις που οφείλονται σε αισθητηριακές ανεπάρκειες, νοητική υστέρηση, συναισθηματικές διαταραχές ή εξωτερικούς περιβαλλοντικούς, πολιτισμικούς ή οικονομικούς παράγοντες.(Αργύρης,2010)

## **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΕ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ**

Όπως προαναφέραμε, ένας από τους ορισμούς των μαθησιακών δυσκολιών αναφέρει ότι αυτές περιλαμβάνουν “μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών”. Από αυτό συμπεραίνουμε, ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να εμφανίζουν είτε όλα, είτε μερικά από τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στον ορισμό. Σε αρκετούς μαθητές, αυτά τα χαρακτηριστικά εμφανίζονται είτε σε μικρό είτε σε μεγαλύτερο βαθμό και σχετίζονται με τη γνωστική ανάπτυξη στις γνωστικές λειτουργίες, τη συμπεριφορά, τα κίνητρα και την κοινωνική ανάπτυξη.

Λόγω της μεγάλης ποικιλίας στις μορφές των μαθησιακών δυσκολιών, καθώς και τις διαφοροποιήσεις στην ποιότητα των διαφορετικών τύπων και παιδιών, οι δυσκολίες που θα αναφερθούν είναι ενδεικτικές. Βασίζονται όμως σε ένα pattern που συχνά παρατηρούμε.

Τα χαρακτηριστικά, στα οποία θα αναφερθούμε είναι:

- η αντίληψη
- η μνήμη

- η αυτορρύθμιση
- η προσοχή και η συγκέντρωση
- η ανεπάρκεια γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών
- η αυτορρύθμιση
- τα συναισθηματικά προβλήματα και τα προβλήματα κίνητρων
- η γλώσσα

## **ΑΝΤΙΑΛΗΨΗ**

Οι ερευνητές από τα αρχικά στάδια της μελέτης των μαθησιακών δυσκολιών ,παρατήρησαν ότι οι αντιληπτικές λειτουργίες είναι ανεπαρκείς και θεώρησαν ότι αποτελούν τον κύριο αιτιολογικό παράγοντα. Πιο πρόσφατες μελέτες όμως, εστιάζουν στις διεργασίες των ερεθισμάτων στην όραση και την ακοή. Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζουν διαφορετική οπτική και ακουστική αντίληψη, παρόλο που δεν έχουν προβλήματα όρασης ή ακοής. Αυτές τις δυσκολίες επηρεάζουν τη σχολική τους επίδοση, κυρίως στην προσχολική ηλικία και κατά τα πρώτα σχολικά έτη, δυσκολεύοντας την αρχική εκμάθησης της ανάγνωσης. Άλλοι παράγοντες, όπως. Η φωνολογική επεξεργασία επηρεάζουν επίσης σημαντικά τις αναγνωστικές ικανότητες των παιδιών (Garner,1988 -Παντελίδου &Μπότσας,2007).

## **ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ/ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΑΛΗΨΗ**

Οι βασικές περιοχές της οπτικής αντίληψης, όπου παρουσιάζουν δυσκολίες, χωρίζονται στην οπτική μνήμη, την οπτική διάκριση και την οπτική ακολουθία.

### **Οπτική Μνήμη:**

Τα παιδιά που αντιμετωπίζουν δυσκολία στην οπτική μνήμη δυσκολεύονται να αποθηκεύσουν και να ανακαλέσουν πληροφορίες που έχουν προσληφθεί μέσω της όρασης. Αυτό επηρεάζει την ακρίβεια και την ταχύτητα ανταπόκρισης στα οπτικά ερεθίσματα, με τα προβλήματα να είναι συχνότερα στις μικρότερες τάξεις του δημοτικού. Επίσης δυσκολεύονται να διαχωρίσουν οπτικά στοιχεία όπως γράμματα, σχήματα, αριθμούς και σειρές αντικειμένων, γεγονός που επηρεάζει αρνητικά την εκπαιδευτική τους πορεία.

### **Οπτική Διάκριση:**

Ο όρος “οπτική διάκριση” αναφέρεται στην ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει τις ομοιότητες και τις διαφορές ανάμεσα σε αντικείμενα ή σύμβολα μέσω της όρασης. Αυτός ο όρος μπορεί επίσης να περιλαμβάνει την ικανότητα διάκρισης ενός στοιχείου από το φόντο του, καθώς και την εκτίμηση διαφορών και ομοιοτήτων σε σχήματα, μορφές, χρώματα, μεγέθη, θέσεις και προσανατολισμούς.

Η ανάπτυξη των δεξιοτήτων οπτικής διάκρισης προχωρά παράλληλα με την ανάπτυξη του παιδιού. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να παρέχονται στα παιδιά ποικίλες δραστηριότητες που θα τα βοηθήσουν να αναγνωρίζουν τις ομοιότητες και τις διαφορές ανάμεσα σε διάφορα αντικείμενα ή σύμβολα.

Στα πρώτα στάδια ένα μικρό παιδί μπορεί να ξεχωρίζει μόνο ανάμεσα σε πράγματα, αντικείμενα, βασιζόμενο σε χαρακτηριστικά όπως το χρώμα, το μέγεθος ή τα φυσικά γνωρίσματα. Για παράδειγμα, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας θα πρέπει να εξοικειωθούν με το περιβάλλον της τάξης τους, να γνωρίζουν πού να κρεμούν το παλτό τους, ποια είναι τα καθίσματα τους και να αναγνωρίζουν τα ονόματα των συμμαθητών και των δασκάλων τους.

Επιπλέον, θα πρέπει να μπορούν να διακρίνουν 2 συμμαθητές, με το ίδιο όνομα παρατηρώντας διαφορές όπως το ύψος, το χρώμα των μαλλιών και των ματιών.

Πέρα από αυτά, τα παιδιά θα πρέπει να είναι ικανά να ξεχωρίζουν μεταξύ πανομοιότυπων εικόνων ή μεταξύ μιας εικόνας και του περιγράμματος της. Θα πρέπει επίσης να μπορούν να εντοπίζουν όλα τα αντικείμενα ενός συγκεκριμένου χρώματος στην τάξη ή να διαχωρίζουν μια εικόνα στο φόντο της.

Καθώς το παιδί μεγαλώνει, θα αρχίζει να αναγνωρίζει και να σχηματίζει πιο αφηρημένα σύμβολα όπως γεωμετρικά σχήματα. Για παράδειγμα, θα μάθει να αναγνωρίζει και να σχηματίζει τετράγωνο, τρίγωνο και ρόμβους. Τελικά το παιδί θα προχωρήσει σε πιο αφηρημένες έννοιες, όπως τα γράμματα και οι αριθμοί.

Ένα παιδί με δυσκολίες στην οπτική διάκριση μπορεί να δυσκολεύεται να αναγνωρίσει τις διαφορές και τις ομοιότητες ανάμεσα σε λέξεις, γράμματα, εικόνες και άλλα αντικείμενα. Για παράδειγμα, μπορεί να συγχέει μαθηματικά σύμβολα όπως το συν με το πλην ή να μπερδεύει γράμματα και λέξεις που μοιάζουν μεταξύ τους. Όπως το << α >> με το << ο >> το, << β >> με το << θ >> ή το << ζ >> το << ξ >>. Μπορεί επίσης, να αντιστρέφει γράμματα και αριθμούς, όπως το << 6 >> και το << 9 >> ή να έχει δυσκολία στην αντιγραφή του από τον πίνακα. Επιπλέον μπορεί να εμφανίζει καθρεπτική γραφή, όπως το << ε >> που γράφεται σαν << 3 >>.

Εάν ένα παιδί δεν μπορεί να διακρίνει σωστά, τα γράμματα είναι πιθανό να αντιμετωπίζει προβλήματα στη γραφή και την ανάγνωση, και αυτό δυσκολεύει ακόμα περισσότερο την κατανόηση, σε μελλοντικό βαθμό, μαθηματικών εννοιών ανώτερου επιπέδου. (Παντελιάδου, & Μπότσας, 2004)

### **Οπτική Ακολουθία:**

Δυσκολίες στην εν λόγω περιοχή συνδέονται με μειωμένη ικανότητα στην αντίληψη της διαδοχής και της αλληλουχίας οπτικών εικόνων, συμβόλων, γεγονότων ή αντικειμένων που παρουσιάζονται οπτικά. Αυτό οδηγεί σε αλλαγή της σειράς των γραμμάτων σε λέξεις και των αριθμητικών ψηφίων σε αριθμούς με πολλά ψηφία, ενώ δυσκολεύονται να εντοπίσουν το μέρος που λείπει από μια σειρά συμβόλων. Η αναπαραγωγή οπτικών ακολουθιών αποτελεί πρόκληση για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Ωστόσο, οι δυσκολίες στην οπτική

επεξεργασία δεν είναι πλέον επίκεντρο της έρευνας των μαθησιακών δυσκολιών, καθώς η προσοχή έχει στραφεί στις γλωσσικές δεξιότητες.

Είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς ,ιδιαίτερα της προσχολικής αγωγής και των μικρότερων τάξεων του δημοτικού, να απλοποιούν τις εργασίες που απαιτούν οπτική επεξεργασία για τα παιδιά που δυσκολεύονται να ανταπεξέλθουν σε αυτές(Παντελιάδου &Μπότσας,2007).

## **ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ/ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ**

Τα παιδιά που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες, ιδιαίτερα προβλήματα στην ανάγνωση είναι πιθανό να αντιμετωπίσουν και δυσκολίες στην έκφραση και στην ακουστική αντίληψη και επεξεργασία. Έρευνες έχουν δείξει ότι η ακοή και η κατανόηση της ανάγνωσης είναι στενά συνδεδεμένες και βασίζονται σε παρόμοιες ,αν όχι ίδιες, διαδικασίες.

Οι περισσότερες μελέτες που έχουν διεξαχθεί επικεντρώνονται στις ακουστικές δυσκολίες σε σχέση με τις οπτικές και καταγράφουν προβλήματα στην ακουστική μνήμη. Δηλαδή στη δυνατότητα αποθήκευσης και ανάκλησης πληροφοριών που λαμβάνονται μέσω του προφορικού λόγου, καθώς και δυσκολία στην ακουστική ακολουθία, δηλαδή στην ικανότητα ανάκλησης ή αναδόμησης ακολουθιών ήχων ή πληροφοριών που έχουν δοθεί προφορικά.

Επιπλέον, η νευροψυχολόγος Tallal(1980 ) έχει υποστηρίξει ότι, οι μαθητές που δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν ήχους μικρής διάρκειας εμφανίζουν χαμηλές φωνολογικές δεξιότητες και “φτωχές” επιδόσεις στην ανάγνωση. Ωστόσο, αυτή η θεωρία δεν επιβεβαιώθηκε από άλλες έρευνες και τα προβλήματά της διάκριση ήχων στο λόγο, όπως τα φωνολογικά προβλήματα δεν αποδόθηκαν σε ανεπάρκεια ακουστικής επεξεργασίας, αλλά σε ανεπάρκεια φωνολογικής επεξεργασίας.

Συνεπώς , από τα παραπάνω δεδομένα μπορούμε να διακρίνουμε τις δυσκολίες κυρίως στις επιμέρους παρακάτω περιοχές.

- ακουστική διάκριση
- ακουστική ακολουθία
- ακουστική σύνθεση
- ακουστική μνήμη
- φωνολογική επίγνωση (ενημερότητα)

### **Ακουστική Διάκριση**

Η ακουστική διάκριση είναι η δυσκολία που εκφράζεται, όπως για παράδειγμα ως ανικανότητα των εν λόγω μαθητών να διακρίνουν λέξεις που μοιάζουν στην προφορά τους, για παράδειγμα, οι λέξεις μίλο - φύλλο. Οι μαθητές με προβλήματα ακουστικής διάκρισης έχουν την τάση να συγχέουν ακουστικά παρόμοια γράμματα, π χ. τ - π - κ.

### **Ακουστική Ακολουθία**

Η ακουστική ακολουθία, είναι δυσκολία η οποία εκφράζεται ως ανικανότητα των εν λόγω μαθητών, να “φτιάξουν” μια λέξη βάζοντας στη σωστή σειρά τα φωνήματα που την απαρτίζουν.

### **Ακουστική Σύνθεση**

Στην ακουστική σύνθεση η δυσκολία που εκφράζεται είναι η ανικανότητα των μαθητών να συνθέσουν διαφορετικά φωνήματα με στόχο να προφέρουν μια λέξη.

### **Ακουστική Μνήμη**

Η ακουστική μνήμη είναι η δυσκολία η οποία εκφράζει την ανικανότητα των παιδιών , να ανακαλούν από την μνήμη τους, το τι έχουν ακούσει και να μπορεί στη συνέχεια να το διατυπώσει . Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες συχνά ,εμφανίζουν δυσκολίες στο να απομνημονεύσουν προφορικές πληροφορίες και να τις διατηρήσουν για ένα εύλογο χρονικό διάστημα, γεγονός που επιδρά στη μαθησιακή τους ικανότητα και σταδιοδρομία.

## **Φωνολογική Επίγνωση(Ενημερότητα)**

Με τον όρο φωνολογική επίγνωση νοείται η ικανότητα κατάτμησης του προφορικού λόγου σε μικρότερες μονάδες(συλλαβές ή φωνήματα ) και συγχρόνως η ικανότητα χειρισμού αυτών των φωνολογικών μερών, για παράδειγμα “τώρα” σε “τ- ω - ρ - α”.(Πολυχρονοπούλου ,1997).

## **MNHMH**

Η μνήμη ως ικανότητα είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την πνευματική λειτουργία και τη διαδικασία της μάθησης. Άτομα με αδυναμίες στις δεξιότητες μνήμης, όπως εκείνα που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες, παρουσιάζουν προβλήματα σε συγκεκριμένα ακαδημαϊκά και γνωστικά καθήκοντα. Επειδή η μνήμη αποτελεί έκφραση της εφαρμοσμένης γνώσης, δηλαδή όλων των πτυχών της μάθησης, και καθώς πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δεν αξιοποιούν πλήρως τις δεξιότητες μνήμης τους, είναι ζωτικής σημασίας να δοθεί έμφαση στη βελτίωση των ικανοτήτων μνήμης σε αυτούς τους μαθητές (Swanson, Cooney, & McNamara, 2004).

Πολλές μελέτες έχουν εστιάσει στα προβλήματα μνήμης που αντιμετωπίζουν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Σε αρκετές από αυτές, διαπιστώθηκε ότι η μειωμένη απόδοση της μνήμης σε ορισμένες περιοχές μπορεί να συγκριθεί με εκείνη των μικρότερων σε ηλικία παιδιών, αν και οι μηχανισμοί που εξηγούν αυτές τις δυσκολίες δεν είναι απαραίτητα ίδιοι (de Jong, 1998; Swanson, Cooney, & McNamara, 2004). Επιπλέον, τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες φαίνεται να παρουσιάζουν περισσότερα ελλείμματα στη μνήμη εργασίας και τη μακρόχρονη μνήμη σε σύγκριση με τους τυπικούς μαθητές (Swanson, 1994).

Γενικά, η μνήμη αποτελείται από τρία κύρια μέρη: τη βραχύχρονη μνήμη, τη μακρόχρονη μνήμη και τη μνήμη εργασίας, με το καθένα να έχει διαφορετική λειτουργία (Swanson, 1994) (Παντελιάδου & Μπότσας, 2007). Η βραχύχρονη μνήμη αναφέρεται στην ικανότητα αποθήκευσης μικρής ποσότητας πληροφοριών για περιορισμένο χρονικό διάστημα. Έχει περιορισμένη χωρητικότητα, και οι πληροφορίες αποθηκεύονται με ακουστικές και

γλωσσικές αναπαραστάσεις, οι οποίες διαγράφονται ή αποδυναμώνονται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα.

Έρευνες δείχνουν ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν προβλήματα στον φωνολογικό κώδικα και γενικότερα στη γλωσσική επεξεργασία όταν πρόκειται για τη βραχύχρονη μνήμη. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές όταν υπάρχει σημαντική χρονική καθυστέρηση μεταξύ της λήψης της πληροφορίας και της ανάγκης χρήσης της (Παντελιάδου & Μπότσας, 2007; Swanson, Cooney, & McNamara, 2004).

Επιπρόσθετα, τα προβλήματα στη μακρόχρονη μνήμη είναι εξίσου εμφανή. Η μακρόχρονη μνήμη είναι το τμήμα της μνήμης όπου αποθηκεύονται μόνιμα οι πληροφορίες και έχει απεριόριστη χωρητικότητα. Η ποσότητα και η μορφή των πληροφοριών που μεταφέρονται στη μακρόχρονη μνήμη εξαρτώνται κυρίως από διαδικασίες ελέγχου και συνήθως οι πληροφορίες αυτές είναι σημασιολογικής φύσης. Παρά την απεριόριστη χωρητικότητα, η αποτελεσματικότητα της μακρόχρονης μνήμης περιορίζεται από την επιφανειακή επεξεργασία των σημασιολογικών αναπαραστάσεων και την έλλειψη κατάλληλων στρατηγικών οργάνωσης. Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες που εμφανίζουν ελλείψεις στη μακρόχρονη μνήμη δυσκολεύονται τόσο στην αποθήκευση όσο και στην ανάκληση πληροφοριών, και συχνά επιλέγουν λιγότερο αποτελεσματικές στρατηγικές ανάκτησης, παρουσιάζοντας επίσης έλλειψη αυτοελέγχου στις επιλογές τους (Παντελιάδου & Μπότσας, 2007; Swanson, Cooney, & McNamara, 2004; Wong B. Y., 1982).

Η εργαζόμενη μνήμη είναι το γνωστικό σύστημα που είναι υπεύθυνο για την προσωρινή διατήρηση των πληροφοριών, οι οποίες είναι διαθέσιμες για επεξεργασία, και έχει περιορισμένη χωρητικότητα. Παίζει καθοριστικό ρόλο στη λογική σκέψη, στη λήψη αποφάσεων και στη ρύθμιση της συμπεριφοράς (Diamond, 2013).

Οι έρευνες για τις μαθησιακές δυσκολίες επικεντρώνονται κυρίως στη μνήμη εργασίας, καθώς αποτελεί το τμήμα της μνήμης με τις μεγαλύτερες δυσκολίες. Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες έχουν μικρότερη χωρητικότητα στη μνήμη εργασίας σε σύγκριση με άτομα χωρίς μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον, εμφανίζουν ελλείμματα που σχετίζονται με το φωνολογικό και το εκτελεστικό σύστημα. Τα προβλήματα στο φωνολογικό σύστημα σχετίζονται με την ανάκληση σειράς γραμμάτων, αριθμών, πραγματικών και ψευδών λέξεων, ενώ οι δυσκολίες στο εκτελεστικό σύστημα αφορούν τη διαχείριση της προσοχής και την αντιμετώπιση παρεμβολών κατά την εκτέλεση έργων. Τέλος, τόσο το φωνολογικό όσο και το εκτελεστικό

σύστημα επηρεάζουν την απόδοση σε σύνθετα ακαδημαϊκά έργα, όπως η ανάγνωση και οι βασικές αριθμητικές δεξιότητες (Swanson & Siegel, 2001α; 2001β).

## **ΑΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΗ**

Έχει βρεθεί πως οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες αδυνατούν να αυτορρυθμίσουν τη μάθηση και τη γενική τους συμπεριφορά.

Τι είναι όμως όμως λέγοντας αυτορρυθμιζόμενη μάθηση;

Η αυτορρύθμιση αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία οι μαθητές ενεργοποιούν και διατηρούν τις γνωστικές λειτουργίες, τις συμπεριφορές και τα συναισθήματά τους με τρόπο που να συμβάλλει συστηματικά στην επίτευξη των στόχων τους. Σύμφωνα με τον Zimmerman (2000), οι μαθητές μπορούν να αυτορρυθμίζουν διάφορες πτυχές της μάθησης τους, όπως τις μαθησιακές συμπεριφορές τους, τις συνθήκες του περιβάλλοντός τους, καθώς και τις γνωστικές και συναισθηματικές τους καταστάσεις. Επιπλέον, ο Zimmerman εντόπισε διάφορες υποδιαδικασίες της αυτορρύθμισης, όπως η ανάλυση εργασιών, οι αυτο-κινητικές πεποιθήσεις και οι διαδικασίες αυτοελέγχου (Harris, Reid, & Graham, 2004).

Πιο συγκεκριμένα προσωπικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται άμεσα με την επιτυχή αυτορρύθμιση της μάθησης είναι :

- η θέληση για εξάσκηση
- ο προσανατολισμός και η δέσμευση προς το στόχο,
- η αποτελεσματική χρήση γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών
- η αυτό-αποτελεσματικότητα

- ο αυτοέλεγχος
- η προσωπική αξιολόγηση
- η αυτοενίσχυση καθώς και
- η αυτοδιαχείριση του χρόνου.

Από την άλλη μεριά, οι ανεπάρκειες αυτορρυθμιζόμενη μάθηση θα μπορούσε να συσχετιστεί με χαρακτηριστικά όπως:

- η έλλειψη κινήτρων
- οι χαμηλές πεποιθήσεις αυτό-αποτελεσματικότητας
- η έλλειψη αυτοέλεγχου
- η παρορμητικότητα
- η παθητικότητα και,
- η χαμηλή ακαδημαϊκή στόχοι.

Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα οι μαθητές αυτοί συχνά να αποφεύγουν τα καθήκοντά τους και να εγκαταλείπουν γρήγορα τις δύσκολες εργασίες. Μετά από μια αρχική αποτυχία, αυτή η κατάσταση περιορίζει την ανάπτυξη τους, της αυτό-αποτελεσματικότητας και της αυτορρύθμισης τους, μετατρέποντας τους σε παθητικούς μαθητές, συνεπώς τα ελλείμματα της στην αυτορρύθμιση, πέρα από τα ακαδημαϊκά προβλήματα, οδηγούν σε κοινωνικά προβλήματα, καθώς εμποδίζουν τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να συμμετάσχουν, ενεργά και ανεξάρτητα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Παντελιάδου & Μπότσας, 2007).

## **ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ**

Σύμφωνα με τους Hunt και Marshall, η προσοχή ορίζεται ως η ικανότητα του ατόμου να εστιάζει τις πληροφορίες και τις νοητικές διεργασίες που έχει μπροστά του, αγνοώντας τα δευτερεύοντα και άσχετα ερεθίσματα. Ορισμένες έρευνες έχουν συνδέσει τα ελλείμματα προσοχής με τις μαθησιακές δυσκολίες. Θεωρώντας ότι οι δυσκολίες αυτές μπορεί να προέρχονται από προβλήματα στην προσοχή. Αυτές οι μελέτες εστίασαν σε δύο κύριες μορφές προσοχής:

- την επιλεκτική και
- τη συνεχή.

Η επιλεκτική προσοχή αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου να διατηρεί την εστίαση του σε συγκεκριμένα ερεθίσματα, παρά την ύπαρξη παραγόντων απόσπασης.

Ενώ, η συνεχής προσοχή αναφέρεται στη διατήρηση της προσοχής σε ένα γεγονός για μεγάλο χρονικό διάστημα(Conte,1998) .

Λόγω των σημαντικών δυσκολιών συγκέντρωσης που αντιμετωπίζουν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, συχνά συγχέονται με παιδιά που παρουσιάζουν Διαταραχή ελλειμματικής προσοχής με ή χωρίς υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ). Έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές με ΔΕΠΥ συχνά παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες, όπως και το αντίστροφο, δηλαδή τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες συχνά εμφανίζουν συμπτώματα διάσπασης προσοχής και υπερκινητικότητας. Ωστόσο τα προβλήματα προσοχής στα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες δεν είναι της ίδιας εντάσεως και δεν έχουν τα ίδια αίτια , με εκείνα των παιδιών με ΔΕΠΥ(Weiss & Hechtman,1993).

Παρόλο που ορισμένες μελέτες δείχνουν ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν ελλειμματική προσοχή, δεν έχει εξακριβωθεί αν τα ελλείμματα στην επιλεκτική προσοχή μπορούν να προκαλέσουν μαθησιακά προβλήματα (Contw,1998). Τα αποτελέσματα των ερευνών για τη διατήρηση της προσοχής ήταν αντικρουόμενα . Σε εργαστηριακές συνθήκες δεν βρέθηκαν σημαντικά προβλήματα προσοχής, ενώ στις μελέτες που βασίστηκαν στις αξιολογήσεις εκπαιδευτικών αναδείχθηκαν ελλείμματα προσοχής. Αυτό μπορεί να οφείλεται

στις δυσκολίες επιλεκτικής προσοχής και παρουσιάζουν τα παιδιά αυτά(Bender,1985,2008 – McKinney & Feagans,1993-Zentall,1986).

Τα προβλήματα προσοχής και συγκέντρωσης στα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες οφείλονται σε παράγοντες όπως η έλλειψη ή η ανεπαρκής χρήση στρατηγικών. Η χαμηλή ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, καθώς και η απουσία κινήτρου και ενδιαφέροντος για τις εργασίες που τους ανατίθενται(Bender,1985). Επιπλέον, η φτωχή χρήση γλωσσικών διαμεσολαβητικών διεργασιών και η παρορμητικότητα συμβάλλουν στα προβλήματα προσοχής αυτών των παιδιών(Smith,2004). Αυτό εκδηλώνεται με την αδυναμία τους να ρυθμίσουν αντιδράσεις τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος, τις δυσκολίες στην επεξεργασία της σκέψης τους. Πριν απαντήσουν και τη μειωμένη ικανότητα ονομασίας αντικειμένου.

Η προσοχή συνδέεται στενά με τη μνήμη και ο συνδυασμός αυτών των δύο παραγόντων επηρεάζει αρνητικά την επίδοση των μαθητών σε όλες τις καθημερινές δραστηριότητες. Επιπλέον, τα ελλείμματα προσοχής επηρεάζουν αρνητικά τη χρήση στρατηγικών για την επίλυση προβλημάτων. Γεγονός που επηρεάζει σημαντικά και την επίδοση των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη. Χαρακτηρισμοί που συχνά αποδίδονται και οι οποίοι συνδέονται με τις δυσκολίες προσοχής που αντιμετωπίζουν αυτά τα παιδιά είναι “πολυλογάς”, “ανυπάκουος” και “πειραχτήρι” (Παντελιάδου & Μπότσας ,2007, Smith,2004).

Θα πρέπει να σημειωθεί πως η αδυναμία αυτή των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες δεν σχετίζεται με παράγοντες όπως είναι π.χ. η τεμπελιά, η αδιαφορία, η έλλειψη ενδιαφέροντος για τη δραστηριότητα που εξελίσσεται. Αντιθέτως, μπορεί οι μαθητές να επιθυμούν να ολοκληρώσουν μια συγκεκριμένη δραστηριότητα, ωστόσο, να αδυνατούν να συγκεντρώσουν την προσοχή τους σε αυτή για όσο χρόνο απαιτείται.

## **ΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ**

Η μεταγνώση αναφέρεται στη γνώμη και τη συνειδητοποίηση των γνωστικών διαδικασιών ενός ατόμου, καθώς και στην ικανότητα να παρακολουθεί να αξιολογεί και να ρυθμίζει αυτές τις διαδικασίες. Σύμφωνα με τους Swanson ,Cooney και McNamara(2004), οι διαφορές στη μεταγνώση συνδέονται αιτιατά με τις διαφορές στη νοημοσύνη και τη μνήμη. Η μεταγνώση παίζει σημαντικό ρόλο στην εκμάθηση της ανάγνωσης, καθώς η διδασκαλία μεταγνωστικών στρατηγικών μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση του κειμένου(Wong,1991).

Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες συχνά αντιμετωπίζουν προβλήματα στην μεταγνωστική τους ικανότητα. Αυτό μπορεί να εκδηλωθεί ως δυσκολία στην επιλογή και εφαρμογή της κατάλληλης στρατηγικής για ένα έργο, καθώς και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να μην μπορούν να παρακολουθήσουν την πρόοδο της εργασίας τους, να εντοπίσουν τις απαιτήσεις ενός έργου ή να το σχεδιάσουν σωστά(Παντελιάδου & Μπότσας,2007).

Οι στρατηγικές είναι σκόπιμες και συνειδητά εφαρμοσμένες διαδικασίες που βοηθούν στην αποθήκευση και ανάκτηση πληροφοριών και αποτελούν κεντρικό στοιχείο της μεταγνώσης. Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες συχνά αποτυγχάνουν να χρησιμοποιούν κατάλληλες στρατηγικές, με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται στην επίλυση προβλημάτων (Gerber,1983). Επιπλέον, οι στρατηγικές που χρησιμοποιούν είναι συχνά περιορισμένες ,απλοϊκές και δεν ανταποκρίνονται στην ηλικία τους, γεγονός που περιορίζει την αποτελεσματικότητά τους.

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων είναι ένα κρίσιμο μέρος της μεταγνώσης, το οποίο περιλαμβάνει:

- την επανεκτίμηση των στόχων
- την αξιολόγηση της ποιότητας των πληροφοριών και,

- την απόφαση για περαιτέρω ανάλυση ή επαναπροσδιορισμό.

Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες συχνά δυσκολεύονται να αξιολογήσουν σωστά την απόδοσή τους και να καταλάβουν πότε πρέπει να συνεχίσουν ή να σταματήσουν την επεξεργασία ενός έργου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μένουν στάσιμες οι μεταγνωστικές τους δεξιότητες και να μην αποκτούν νέες γνώσεις(Παντελιάδου& Μπότσας, 2007 – Borkowski.,Estrada,Milstead &Hale,189).

Τα ελλείμματα στην παρακολούθηση και ρύθμιση της επίδοσης είναι επίσης χαρακτηριστικά των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Αυτά τα ελλείμματα περιλαμβάνουν δυσκολίες στην αναγνώριση της προηγούμενης γνώσης, την εσφαλμένη εκτίμηση των απαιτήσεων ενός έργου και την αποτυχία στην εφαρμογή κατάλληλων στρατηγικών για την αντιμετώπιση δυσκολιών. Τα παιδιά αυτά συχνά δεν αντιλαμβάνονται την ύπαρξη προβλήματος , συνεχίζοντας λανθασμένα μέχρι το τέλος ή παραιτούνται λόγω έλλειψης κατάλληλων στρατηγικών διορθώσεων(Παντελιάδου, Πατσιοδήμου, & Μπότσας, 2004).

Τέλος, τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες συχνά αποτυγχάνουν να αναγνωρίσουν σωστά τις απαιτήσεις ενός έργου και να το σχεδιάσουν σωστά. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ενδεχόμενες επιλογές ή ακόμα και στην εγκατάλειψη της προσπάθειας, επειδή φοβούνται την αποτυχία(Παντελιάδου & Μπότσας,2007).

Μπορεί λοιπόν κανείς να αναλογιστεί το μέγεθος της επίδρασης των μεταγνωστικών ελλειμμάτων στην πρόοδο και τη σχολική επίδοση των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, δεδομένου ότι οι μεταγνωστικές διεργασίες ή αλλιώς οι μεταγνωστικές δεξιότητες μας δίνουν τη δυνατότητα να γίνουμε “κυρίαρχοι” των γνωστικών μας λειτουργιών;

Αυτό είναι ένα ερώτημα που όλοι μας θα πρέπει να αναλογιστούμε.

## **ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΡΩΝ**

Οι μαθησιακές δυσκολίες συχνά συνδέονται από επιπλέον προβλήματα, όπως η χαμηλή αυτοεκτίμηση, η έλλειψη κοινωνικών δεξιοτήτων, η έλλειψη κινήτρων, επιθετικότητα και κατάθλιψη (Barkauskienė & Bieliauskaitė, 2002). Οι μαθητές με αυτές τις δυσκολίες, βιώνουν περισσότερα αρνητικά συναισθήματα σε σύγκριση με τους συνομηλίκους τους, προκαλώντας τον κύριο λόγο της επαναλαμβανόμενης σχολικής αποτυχίας. Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες συχνά αναφέρουν έντονη θλίψη, ιδιαίτερα μετά από συνεχείς αποτυχίες στο σχολείο (Αργύρης, 2010).

Συχνά δέχονται κριτική από γονείς και δασκάλους, δημιουργώντας τους έτσι το αίσθημα της απογοήτευσης και αποτυχίας λόγω των δυσκολιών τους στην τάξη (Barkauskienė & Bieliauskaitė, 2002). Επιπλέον, η μειωμένη σχολική τους επίδοση μπορεί να οδηγήσει σε απόρριψη από τους συμμαθητές τους, τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς τους. Εμφανίζουν προβλήματα και ασυνήθιστη συμπεριφορά τόσο στο σχολείο όσο και στο σπίτι (Barkley, 1998).

Στο κομμάτι των κινήτρων, έχει αποδειχθεί πως τα κίνητρα διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές προσεγγίζουν τη μάθηση και κατ' επέκταση στη σχολική τους πρόοδο και επίδοση. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν πολλές φορές αρνητικά και ελλιπή κίνητρα, όπως ήδη αναφέραμε. Αυτή η “ευπάθεια” κινήτρων μεταφράζεται στα πλαίσια της μαθησιακής διαδικασίας σε στάση παθητικότητας απέναντι στη μάθηση. Πρόκειται στην ουσία για έναν φαύλο κύκλο. (Παντελιάδου & Μπότσας, 2007)

Θα λέγαμε λοιπόν, εν κατακλείδι, πως το προφίλ των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες όσον αφορά τα κίνητρα, (αλλά και τα συναισθηματικά προβλήματα) και της αιτιακής τους απόδοσης για την αποτυχία επηρεάζουν την ακαδημαϊκή του συμπεριφορά, παρεμποδίζουν τη διαδικασία της μάθησης, οδηγούν σε αποπροσανατολισμό από το στόχο τους και σε χαμηλή

επίδοση σε μαθησιακά έργα ,σε αρνητικές πεποιθήσεις, αυτό- αποτελεσματικότητας, καθώς και σε χαμηλή αυτοεκτίμηση(Pintrich , Anderman & Kloburn,1994).

### **ΓΛΩΣΣΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ**

Η γλώσσα αποτελεί ένα εργαλείο για την ανάλυση, σύνθεση και ενσωμάτωση των όσο ακούμε ή διαβάζουμε, ώστε να δημιουργηθούν και να εκφραστούν νέες ιδέες και ερμηνείες (Silliman , Butler,&Wallach,2004). Η ειδική στις μαθησιακές δυσκολίες , Martha Denckla, εξέτασε τις ικανότητες που είναι απαραίτητες για την επιτυχία στο σχολείο, υποστηρίζοντας ότι μία από τις βασικές εγκεφαλικές λειτουργίες που πρέπει να αναπτύξει ο μαθητής είναι το γλωσσικό του σύστημα (Franklin,2018).

Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες συχνά αντιμετωπίζουν προβλήματα στη χρήση της γλώσσας, είτε από άποψη μηχανικής είτε κοινωνικής διάστασης(Hallahan & Kauffman,1976).

Υπάρχουν δύο θεωρίες που εξηγούν τις μαθησιακές δυσκολίες που προκύπτουν από γλωσσικές ελλείψεις. Η πρώτη σχετίζεται με τις δυσκολίες στη φωνολογική επίγνωση, ενώ η δεύτερη με ένα διπλό έλλειμμα. Αυτά τα παιδιά δυσκολεύονται να διαχωρίσουν τις συλλαβές σε φωνήματα της λέξης σε συλλαβές και τις προτάσεις σε λέξεις(Bender & Larkin,2003).

Επιπλέον, παρουσιάζουν δυσκολίες στη σύνθεση φωνημάτων, στην αναγνώριση ομοιοκαταληξιών και στην κατανόηση της θέσης ενός φωνήματος μέσα σε μια λέξη. Έχουν επίσης προβλήματα στο χειρισμό συλλαβών και φωνημάτων κατά τη διάρκεια της προσθήκης ή αφαίρεσης λέξεων. Τα φωνολογικά ελλείμματα συνεχίζουν να ταλαιπωρούν τα παιδιά με

μαθησιακές δυσκολίες και σε μεγαλύτερες ηλικίες, αν και είναι πιο εμφανής στα πρώτα χρόνια (Lovett , Steinbach ,& Frijters,2000).

Η θεωρία του διπλού ελλείμματος (Wolf & Bowers,1999 –Wolf,Miller,&Donnelly,2000) υποστηρίζει ότι οι δυσκολίες στην ανάγνωση και γραφή δεν οφείλονται μόνο στα προβλήματα φωνολογικής επίγνωσης, αλλά και σε δυσκολίες στην αυτόματη ονομασία οπτικών συλλαβών, μια ικανότητα που δεν σχετίζεται με τη φωνολογική επίγνωση. Τα παιδιά χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες :

- αυτά με προβλήματα στη φωνολογική επίγνωση
- αυτά με αργή ανταπόκριση στην αναγνώριση οπτικών συμβόλων και,
- αυτά με διπλό έλλειμμα.

Τα δύο αυτά ελλείματα δυσχεραίνουν τη γλωσσική επεξεργασία σε λεκτικό επίπεδο, εξηγώντας γιατί η αδυναμία απόκτησης ταχέων δεξιοτήτων ταυτοποίησης λέξεων είναι καθοριστική στις αναγνωστικές δυσκολίες. Πιστεύεται ότι τα παιδιά με μόνο φωνολογικά ελλείματα μπορούν να επωφεληθούν πιο εύκολα από θεραπευτικές παρεμβάσεις σε σύγκριση με εκείνα που έχουν προβλήματα στην ταχύτητα ονομασίας ή διπλό έλλειμμα(Lovett, Steinbach, & Frijters,2000).

Οι μαθητές με δυσκολίες στην ταχεία αναγνώριση οπτικών συμβόλων χρειάζονται περισσότερη εξάσκηση και χρόνο για να αναγνωρίσουν λέξεις ή οπτικά ερεθίσματα χωρίς να κάνουν λάθη. Αυτό επηρεάζει την αναγνωστική τους ικανότητα, καθώς διαταράσσει την ανάπτυξη της σύνδεσης μεταξύ φωνημάτων και ορθογραφικών προτύπων(Lovett,Steinbach ,& Frijters,2000). Ορισμένα στοιχεία του προφορικού λόγου, όπως η γνώση της σύνταξης και η εξέλιξη του λεξιλογίου ,είναι σημαντικά για την ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας και συχνά παρουσιάζουν ελλείψεις στα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Αυτά τα δύο στοιχεία αποτελούν σημαντικούς δείκτες για την ανίχνευση των αναγνωστικών δυσκολιών(Bishop & Adams,1990 – Demont &Gombert,1996 – Nation &Snowling,2000 –Tunmer &Hoover,1992 –Gillon & Dodd,1994 –Rego &Bryant,1993 ).

Ορισμένοι επιστήμονες έχουν προτείνει ότι η γνώση της μορφολογίας, δηλαδή η κατανόηση της δομής των λέξεων, είναι επίσης σημαντική για την ανάπτυξη του λεξιλογίου και της ορθογραφίας, κάτι που βοηθά στην ανάγνωση πολυσύλλαβων λέξεων(Παντελιάδου & Μπότσας,2007).

Στον τομέα της σημασιολογίας πολλά παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες έχουν προβλήματα στην ανάγνωση, ιδιαίτερα στην κατανόηση(Παντελιάδου & Μπότσας,2007 - Bishop & Adams,1990 ). Το χαμηλό επίπεδο κατανόησης συχνά συνυπάρχει με άλλες λεκτικές αδυναμίες και θεωρείται μέρος ενός ευρύτερου λεκτικού /σημασιολογικού ελλείμματος. Έρευνες δείχνουν ότι η απόδοση των ατόμων με δυσκολίες κατανόησης τείνει να μοιάζει με εκείνη των μικρότερων παιδιών, ενώ παρά τις γενικές γλωσσικές αδυναμίες τους, μπορεί να έχουν φυσιολογικές γνώσεις φωνολογίας και αποκωδικοποίησης(Stothard & Hulme,1992). Αυτό επηρεάζει την προφορική γλώσσα και κατανόηση στην ανάγνωση(Westby,2008).

Τέλος, οι μαθητές με τέτοιου είδους προβλήματα κατανοούν καλύτερα το λεξιλόγιο στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού (Παντελιάδου & Μπότσας,2007).

## **ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ**

Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, η δυσαριθμησία δεν επηρεάζει μόνο την αριθμητική ικανότητα, αλλά μπορεί να σχετίζεται με ελλείμματα και σε άλλες γνωστικές λειτουργίες, όπως η μνήμη εργασίας και η οπτική διάκριση. Τα αίτια της δυσαριθμησίας φαίνεται να είναι πολύ παραγοντικά, περιλαμβάνοντας τόσο γενετικούς όσο και νευροαναπτυξιακούς παράγοντες.

Στα φυσιολογικά αίτια περιλαμβάνονται παράγοντες, όπως ο υποσιτισμός, τα γενετικά αίτια και οι νευρολογικές δυσλειτουργίες. Στον Καναδά από τα παιδιά που εμφανίζουν χαμηλές σχολικές επιδόσεις, περίπου το 50% παρουσιάζει κάποια νευρολογική ή γενετική ανεπάρκεια. Οι νευρολογικοί παράγοντες είναι ευκολότερο αναγνωρίσιμη μέσω τεχνικών νευροαπεικόνισης, όπως η μαγνητική τομογραφία (MRI), η λειτουργική μαγνητική τομογραφία (fMRI), η φασματοσκοπία μαγνητικού συντονισμού (fMRS) και η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET) (Pullen, 2016). Σε σχέση με τους γενετικούς παράγοντες, τα γονίδια μπορούν να ενεργοποιηθούν ή να παραμείνουν αδρανή λόγω διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων, ενώ έχει διαπιστωθεί ότι οι Μαθησιακές Δυσκολίες τείνουν να εμφανίζονται σε περισσότερα από ένα μέλη μιας οικογένειας υποδηλώνοντας πιθανή γενετική σύνδεση (Τρίγκα & Μερτίκα, 2010 – Lerner, 2000).

Αναφορικά με τα ψυχολογικά και ψυχιατρικά αίτια, οι συναισθηματικές διαταραχές, όπως η κατάθλιψη, το χρόνιο άγχος και τα παθολογικά ναρκισσιστικά χαρακτηριστικά μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την επίδοση των παιδιών στο σχολείο (Αναγνωστόπουλος, 2000).

Τέλος, στους περιβαλλοντικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται το οικογενειακό, το σχολικό και το κοινωνικό περιβάλλον. Τα παιδιά στα χαμηλότερα κοινωνικά στρώματα συχνά εμφανίζουν χαρακτηριστικά παρόμοια με εκείνα τα παιδιά των μαθησιακών δυσκολιών, και πολλά από αυτά βελτιώνονται μέσω κατάλληλων προγραμμάτων, συναισθηματικής υποστήριξης και ακαδημαϊκής εξάσκησης, με αποτέλεσμα τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στη μάθηση να μην χαρακτηρίζονται ως “Μαθησιακές Δυσκολίες”, αλλά ως “Μαθησιακά Προβλήματα”(Gaddes & Edgell,1994).

## **ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ**

### **ΣΧΕΣΗ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ- ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ**

Η δυσλεξία έχει ονομαστεί η νόσος των χαρισματικών παιδιών. Καθώς τα παιδιά με δυσλεξία συχνά εμφανίζουν μεγαλύτερη δημιουργικότητα και ευρηματικότητα από τα υπόλοιπα. Η Παγκόσμια Ομοσπονδία της Νευρολογίας καθορίζει τη δυσλεξία ως “διαταραχή που φανερώνεται από τις δυσκολίες στο διάβασμα ,παρά την επαρκή νοημοσύνη και τις κοινωνικές και πολιτιστικές ευκαιρίες του ατόμου”. Βασικό σημείο αναφοράς είναι ο συσχετισμός της δυσκολίας στη γλώσσα με τη δυσκολία στα μαθηματικά.

Αρκετές έρευνες αποδέχονται τη δυσαριθμησία ως μια αυτόνομη μαθησιακή δυσκολία της οποίας οι ρίζες της βρίσκονται στις γλωσσικές διαταραχές(Miles,1992). Όμως η πλειονότητα των ερευνητικών υποστηρίζουν ότι η δυσλεξία και η δυσαριθμησία είναι δύο διακριτές δυσκολίες που μπορεί να εκδηλώνονται χωρίς η μία να προϋποθέτει την ύπαρξη της άλλης. Υπάρχουν όμως κάποιοι ερευνητές οι οποίοι ,όχι μόνο δεν αποδέχονται την αυτόνομη υπόσταση της δυσαριθμησίας ως ειδική μαθησιακή δυσκολία, αλλά αμφισβητούν ακόμα και την ίδια την ύπαρξή της.

Εντούτοις , έχει παρατηρηθεί ότι τα παιδιά με δυσαριθμησία μπορεί να είναι καλοί μαθητές ,να έχουν καλή οπτική μνήμη γραπτών λέξεων, καλή και προηγμένη γλωσσική ανάπτυξη τόσο στο γραπτό όσο και στον προφορικό λόγο. Αυτό ενισχύει την άποψη ότι η δυσλεξία και δυσαριθμησία είναι δύο διαφοροποιημένες ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Η παραδοχή αυτή όμως δεν αποκλείει την συνύπαρξη δυσκολιών τόσο στην ανάγνωση και στη γραφή, όσο και στα μαθηματικά.

## **ΟΡΙΣΜΟΙ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ**

Η δυσαριθμησία(dyscalculia) αναφέρεται σε μια σειρά από καταστάσεις που δημιουργούν συγκεκριμένες δυσκολίες στα μαθηματικά, όπως η ανάπτυξη δυσαριθμησίας, η αριθμητική μαθησιακή αναπηρία και η μαθηματική αναπηρία(Emerson & Babbie,2010).

Πρόκειται για μια ειδική μαθησιακή δυσκολία που σχετίζεται με την αριθμητική, η οποία μπορεί να παρουσιαστεί ως αναπτυξιακή διαταραχή ή να είναι αποτέλεσμα βλάβης στο δεξιό ημισφαίριο του εγκεφάλου. Η επικτητή δυσαριθμησία έχει συμβάλει σημαντικά στην

κατανόηση των εγκεφαλικών δυσλειτουργιών που αφορούν μαθηματικές διεργασίες(Geary,2010).

Η δυσαριθμησία έχει περιγραφεί με διάφορους όρους, όπως αριθμασθένεια, δυσκαλκουλία, μαθησιακή αναπηρία στα μαθηματικά ,και μαθηματική διαταραχή(Geary,2010,2004 – ICD-10,1992 –DSM-IV,1994 ).

Ο Τσεχοσλοβάκος νευροψυχολόγος L.Kosc ήταν ο πρώτος που έδωσε έναν γενικά αποδεκτό ορισμό του για τη δυσαριθμησία, περιγράφοντάς την ως μια δομική διαταραχή των μαθηματικών ικανοτήτων που οφείλεται σε γενετική ή σύμφυτη ανωμαλία σε συγκεκριμένα τμήματα του εγκεφάλου, τα οποία είναι υπεύθυνα για την ωρίμανση των μαθηματικών ικανοτήτων, χωρίς να επηρεάζονται οι γενετικές νοητικές λειτουργίες(Kosc,1974). Ο Kosc εισήγαγε επίσης τον όρο “Ψευδοδυσαριθμησία” για να περιγράψει δυσκολίες που προκύπτουν από εξωτερικούς παράγοντες, όπως ανεπαρκής διδασκαλία.

Πολλοί ερευνητές προσπάθησαν να προσδιορίσουν την έννοια της δυσαριθμησίας. Σύμφωνα με τον ορισμό του Τμήματος Εκπαίδευσης και Δεξιοτήτων του Ηνωμένου Βασιλείου(DfES,2001), η δυσαριθμησία είναι μια κατάσταση που επηρεάζει την ικανότητα απόκτησης αριθμητικών δεξιοτήτων. Μαθητές με δυσαριθμησία δυσκολεύονται στην κατανόηση βασικών αριθμητικών εννοιών και στην εκμάθηση αριθμητικών συνδυασμών και διαδικασιών,ακόμη και αν δίνουν σωστές απαντήσεις, μηχανικά και χωρίς αυτοπεποίθηση.

Ο Geary(2004) περιγράφει τη μαθηματική αναπηρία ως μια κατάσταση όπου εμφανίζονται ελλείψεις στην κατανόηση εννοιών ή διαδικασιών που είναι θεμελιώδεις στα μαθηματικά, οι οποίες πιθανόν σχετίζονται με προβλήματα στη λειτουργική μνήμη , την γλωσσική αναπαράσταση ή την οπτικο-χωρική αντίληψη.

Σύμφωνα με τους Van Nieuwenhoven και De Vriendt(2010),η δυσαριθμησία αναφέρεται σε σοβαρές δυσκολίες στη μάθηση και τη χρήση μαθηματικών εννοιών και διαδικασιών. Οι μαθητές με δυσαριθμησία έχουν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα μαθηματικά σε σύγκριση με τους συνομηλίκους τους, παρόλο που διαθέτουν φυσιολογικό δείκτη νοημοσύνης και δεν έχουν αισθητηριακές αναπηρίες ή άλλους κοινωνικούς παράγοντες που θα μπορούσαν να εξηγήσουν τις δυσκολίες τους(Δροσινού -Κορέα, Κατσουράκη,& Δημητρίου,2013).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας(World Health Organization) χρησιμοποιεί τον όρο “διαταραχή των αριθμητικών δεξιοτήτων” ,για να περιγράψει αυτή την κατάσταση, τονίζοντας ότι η διαταραχή δεν οφείλεται σε γενική διανοητική καθυστέρηση ή ανεπαρκή σχολική εκπαίδευση(ICD-10,1992).

Τα διαγνωστικά κριτήρια του DSM-IV απαιτούν την ικανότητα του παιδιού να εκτελεί αριθμητικές πράξεις που να είναι σημαντικά χαμηλότερη από το αναμενόμενο για την ηλικία και το νοητικό επίπεδο του, ενώ οι δυσκολίες αυτές δεν πρέπει να οφείλονται σε προβλήματα στην οπτική, την ακουστική ή την νευρολογική λειτουργία. Παράλληλα, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας απαιτεί φυσιολογική ικανότητα ανάγνωσης και συλλαβισμού(DSM-IV,1994- ICD-10,1992).

Η Αμερικανική Ψυχιατρική Εταιρεία περιγράφει την αναπτυξιακή δυσαριθμησία ως μια ειδική μαθησιακή διαταραχή που επηρεάζει την απόκτηση αριθμητικών γνώσεων και δεξιοτήτων , παρά την κανονική ευφυΐα, τη συναισθηματική σταθερότητα και την ύπαρξη κίνητρων. Η αριθμητική γνώση είναι απαραίτητη στην καθημερινή ζωή και αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη μαθηματικής σκέψης. Όταν διαταράσσεται η μάθηση των αριθμών, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε κοινωνική δυσλειτουργία(Γρίβα,2012).

## ΤΥΠΟΙ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ

Η ταξινόμηση των τύπων αναπτυξιακής δυσαριθμησίας που προτάθηκε από τον Kosc (1974) και αναθεωρήθηκε από άλλους ερευνητές όπως η Badian(1983) και ο D.Geary(2004) , αποτυπώνει μια ευρεία γκάμα δυσκολιών που μπορεί να παρουσιαστούν στην αναπτυξιακή δυσαριθμησία(Γρίβα,2012). Οι κυριότεροι τύποι αναπτυξιακές δυσαριθμησίας περιλαμβάνουν:

### 1. Ιδεογνωστική Δυσαριθμησία:

Αυτή η μορφή χαρακτηρίζεται από δυσκολία ή αδυναμία εκτέλεσης των αέρων υπολογισμών και κατανόησης μαθηματικών εννοιών που σχετίζονται με αντικείμενα ή σχέσεις. Τα παιδιά με αυτή τη δυσκολία αντιμετωπίζουν τα προβλήματα στην κατανόηση της απόστασης μεταξύ αριθμών με βάση το μέγεθός τους (π.χ. Δεν κατανοούν ότι το 2 είναι πιο κοντά στο 3 από ότι το 4) και δυσκολεύονται με σχεσιακές έννοιες, όπως “κατεύθυνση”, “μέτρηση” ή με έννοιες όπως “βάρος”, “διάστημα” και “χρόνος”. Γενικά παρατηρείται δυσκολία στη μετάβαση από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο επίπεδο, καθώς και προβλήματα στη μνήμη βασικών αριθμητικών γεγονότων που οδηγούν σε δυσκολία επίλυσης προβλημάτων. Η μορφή αυτής της δυσαριθμησίας συχνά συνυπάρχει με άλλες διαταραχές όπως, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας(attention-deficit hyperactivity disorder,ADHD) .

## **2. Λεκτική Δυσαριθμησία :**

Αυτός ο τύπος εκδηλώνεται με δυσκολία στην ονομασία μαθηματικών όρων σχέσεων ή αντικειμένου. Το παιδί δηλαδή δυσκολεύεται να αναγνωρίσει σε αριθμούς σύμβολα πράξεων ή ακόμα και να απαντήσει σε προφορικά ή γραπτά προβλήματα.

## **3. Λειτουργική Δυσαριθμησία (ή Αναριθμησία):**

Αυτή η μορφή αναφέρεται σε δυσκολία, εκτέλεση μαθηματικών πράξεων. Το παιδί μπερδεύει τις πράξεις και αντικαθιστά πιο σύνθετες με απλούστερες, ενώ έχει πρόβλημα στην απομνημόνευση των αλγόριθμων.

## **4. Πρακτογνωστική Δυσαριθμησία:**

Αυτή η μορφή αφορά τη δυσκολία στην απαρίθμηση και διάταξη αντικειμένων, καθώς και στη σύγκριση μεγεθών. Το παιδί μπορεί να μην κατανοεί την έννοια της διάταξης μεγέθους ή την αντιστοίχιση ενός αριθμού με μια ποσότητα.

## **5. Γραφική Δυσαριθμησία(ή Αριθμητική Δυσγραφία):**

Σε αυτή τη μορφή το παιδί έχει δυσκολία στη γραφή, αριθμών ή αριθμητικών συμβόλων που του υπαγορεύονται ή που πρέπει να αντιγράψει ,και συχνά τα γράφει λανθασμένα ή συγχέει τα παρόμοια σύμβολα.

## **6. Λεξιλογική Δυσαριθμησία(ή Αριθμητική Δυσλεξία):**

Σε αυτή την περίπτωση, το παιδί δυσκολεύεται στην ανάγνωση μαθηματικών συμβόλων, όπως αριθμοί ή σύμβολα πράξεων. Σε πιο σοβαρές περιπτώσεις μπορεί να μπερδεύει τα ψηφία ή να αντιστρέψει τους αριθμούς.

Επιπρόσθετα , η Badian(1983) προτείνει δύο επιπλέον τύπους:

### **A. Δυσαριθμησία που σχετίζεται με τη συγκέντρωση της προσοχής:**

Εμφανίζεται σε παιδιά με Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας που δυσκολεύονται να απομνημονεύσουν μαθηματικά δεδομένα ή να τηρήσουν σωστά τους αριθμητικούς κανόνες.

### **B. Δυσαριθμησία που σχετίζεται με την αντίληψη του χώρου:**

Τα παιδιά με αυτή τη δυσκολία αντιμετωπίζουν προβλήματα με τη χωρική διάταξη των άρθρων και συχνά μπερδεύουν κατευθύνσεις ή δεν ευθυγραμμίζουν σωστά τους αριθμούς στις μαθηματικές πράξεις.

Και τέλος, ο Geary (2004) περιγράφει τρεις υποτύπους δυσαριθμησίας:

#### **1. Σημασιολογική Μνήμη:**

Προβλήματα με την ανάκληση αριθμητικών δεδομένων και άλλων μαθησιακών δεξιοτήτων.

#### **2. Διαδικαστική Λειτουργία:**

Δυσκολία στη χρήση μαθηματικών διαδικασιών και αλγόριθμων.

#### **3. Οπτικο-Χωρική Δεξιότητα:**

Δυσκολίες στην αναπαράσταση αριθμητικών δεδομένων και σύγχυση συμβόλων.

Αν και ορισμένοι ερευνητές προτείνουν περισσότερες κατηγορίες αυτές οι μορφές αποτελούν τη βάση για την καλύτερη κατανόηση των μαθησιακών δυσκολιών. Συχνά η δυσαριθμησία συνυπάρχει με άλλες μαθησιακές δυσκολίες ή νευρολογικές διαταραχές.

## **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ**

Στο επίπεδο της συμπεριφοράς, η δυσαριθμησία, συνήθως ορίζεται με λειτουργικούς όρους ως μια κατάσταση όπου η μαθηματική επίδοση ενός ατόμου είναι σημαντικά χαμηλότερη από το μέσο όρο. Η αξιολόγηση της ρύθμισης πραγματοποιείται κυρίως μέσω τυποποιημένων μαθηματικών τεστ, τα οποία παρέχουν αξιόπιστα δεδομένα. Ωστόσο, η κατανόηση των μαθηματικών βασίζεται σε ένα σύνολο ποικίλων δεξιοτήτων και δεν μπορεί να θεωρηθεί ως μια μεμονωμένη ικανότητα. Ανάλογα με τους γνωστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση της δυσαριθμησίας, οι μαθητές ενδέχεται να εμφανίσουν ορισμένες συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

## **ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ**

Οι δοκιμασίες οπτικής διάκρισης, όπως αυτές περιλαμβάνουν στο serious game για την ανίχνευση της δυσαριθμησίας, βοηθούν στον εντοπισμό ελλειμμάτων στην ικανότητα των παιδιών να αναγνωρίσουν διαφορές σε αριθμούς, σχήματα και αντικείμενα. Η αδυναμία διάκρισης τέτοιων στοιχείων μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τις μαθηματικές τους επιδόσεις. Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές:

- Μπορεί να "χάνονται" κατά τη διάρκεια της εργασίας τους , δυσκολευόμενοι να βρουν το σημείο όπου σταμάτησαν.
- Δεν μπορούν να ολοκληρώσουν ένα πρόβλημα σε μια σελίδα , ακόμα και όταν υπάρχει αρκετός χώρος.
- Δυσκολεύονται να διακρίνουν οπτικά αριθμούς που μοιάζουν π.χ το 2 και το 5, το 6 και το 9 ,το 17 με το 71.
- Δυσκολεύονται στην κατανόηση του χρόνου και της αρίθμησης, μπερδεύοντας τις έννοιες του πριν και το μετά.
- Αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην αντιγραφή απλών σχημάτων και στην ανάγνωση της ώρας από αναλογικό ρολόι.
- Γράφουν σε στραβή γραμμή και δυσκολεύονται να σχεδιάσουν ευθείες γραμμές. Χωρίς τη χρήση χάρακα.
- Δυσκολεύονται στην ευθυγράμμιση των ψηφίων και τη σωστή τοποθέτηση της υποδιαστολής στους δεκαδικούς αριθμούς(Πόρποδας ,2003).
- Διαβάζουν λανθασμένα τους πολυψήφιους αριθμούς και μεταφέρουν λάθος τα κρατούμενα στις πράξεις(Παντελιάδου& Μπότσας,2007).
- Περιλαμβάνουν άσχετα ψηφία στους υπολογισμούς τους και κάνουν λάθη με τη διαχείριση των χρημάτων.
- Κάνουν λάθη στην ανάγνωση και τη γραφή αριθμών, οδηγώντας λάθος αποτελέσματα στις πράξεις(Αργύρης,2010).

## **ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**

Παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να κάνουν λάθη επειδή συγχέουν λέξεις ή όρους που ακούγονται παρόμοιοι. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιηθούν οι λέξεις “βάζω” και “βγάζω” αντί για τα σύμβολα “συν” και “πλην”, το παιδί μπορεί να δυσκολευτεί στην εκτέλεση πράξης. Συνεπώς, γενικά οι μαθητές:

- Κάνουν λάθη στην αρίθμηση.
- Δυσκολεύονται στη διατύπωση και κατανόηση προφορικών προβλημάτων και συγχέουν ακουστικά όμοιες λέξεις(Πορπόδας ,2003).
- Δυσκολεύονται να γράψουν αριθμούς με υπαγόρευση και να εκτελέσουν προφορικές ασκήσεις.

## **ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ**

Μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να δυσκολεύονται, να κατανοήσουν έννοιες, όπως η απόσταση στον χώρο και στον χρόνο(Αργύρης,2010) .

Οι μαθητές:

- Δυσκολεύονται να ομαδοποιήσουν ψηφία σε ομάδες των τριών.
- Δεν οργανώνουν σωστά τις κινήσεις τους στο χώρο και δυσκολεύονται να κατανοήσουν την αξία των θέσεων των ψηφίων.
- Δεν κατανοούν τα στάδια των αλγρίθμων που απαιτούν χωρικές κινήσεις(Πορπόδας, 2003).
- Δυσκολεύονται στην οργάνωση του χρόνου και στη διάκριση ενιαίων, όπως “σήμερα”, “αύριο” και “πριν”.
- Έχουν δυσκολίες στο χειρισμό γεωμετρικών σχημάτων, μεγάλων αλγεβρικών παραστάσεων και στη χρήση αριθμητικών γραμμών(Αργύρης,2010).

## **ΟΠΤΙΚΟΚΙΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ**

Ορισμένα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να αποτυγχάνουν στα μαθηματικά επειδή δυσκολεύονται να συντονίσουν το χέρι με το μάτι. Ακόμα και αν γνωρίζουν τι πρέπει να κάνουν. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να εμφανιστεί και σε άλλες καθημερινές δραστηριότητες που απαιτούν κινητικές δεξιότητες(Αργύρης,2010).Οι μαθητές:

- Γράφουν πολύ αργά και συχνά με λάθος μορφή, ενώ δυσκολεύονται στην προσαρμογή του μεγέθους των γραμμάτων στον διαθέσιμο χώρο(Παντελιάδου & Μπότσας,2004).
- Δυσκολεύονται να διακρίνουν οπτικά αντικείμενα μέσα από μια γενική ομάδα και να τα κατηγοριοποιήσουν(Παντελιάδου, Πατσιοδήμου & Μπότσας,2004).
- Αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην απαρίθμηση και στο χειρισμό γραφικών παραστάσεων και γεωμετρικών σχημάτων(Αργύρης,2010).

## **ΜΝΗΜΗ**

Η αδυναμία των παιδιών να ανακαλούν γρήγορα και αυτόματα μαθηματικές πράξεις, συνδέεται άμεσα με προβλήματα στις λειτουργίες μνήμης. Σύμφωνα με το μοντέλο του David Sousa(2001), υπάρχουν τρεις τύποι μνήμης, βραχύχρονη, μακρόχρονη και εργαζόμενη μνήμη.

1. **Βραχύχρονη Μνήμη:** Οι μαθητές που έχουν προβλήματα βραχύχρονης μνήμης κάνουν λάθη κατά την εκτέλεση πράξεων και δυσκολεύονται στην επίλυση λεκτικών προβλημάτων(Αργύρης,2010).
2. **Μακρόχρονη Μνήμη:** Παιδιά με δυσκολίες στη μακρόχρονη μνήμη δυσκολεύονται στη χρήση αλγορίθμων και βασικών αριθμητικών δεδομένων, π.χ. Προπαίδεια, παρόλο που μπορεί να έχουν κατανοήσει τις έννοιες τους(Αργύρης ,2010).
3. **Εργαζόμενη Μνήμη:** Παιδιά με προβλήματα στην εργαζόμενη μνήμη δυσκολεύονται να ολοκληρώσουν τα βήματα για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων, καθώς ξεχνούν τα επιμέρους στάδια(Αργύρης,2010).

## ΠΡΟΣΟΧΗ

Η προσοχή είναι η ικανότητα ενός ατόμου να επικεντρώνεται σε μια πληροφορία ή ένα έργο αγνοώντας άσχετα ερεθίσματα. Μαθητές με δυσκολίες στην προσοχή μπορεί να δυσκολεύονται να επικεντρωθούν στα βήματα που απαιτούν για την ολοκλήρωση των μαθηματικών πράξεων και κάνουν λάθη από απροσεξία(Πόρποδας,2003).

## ΓΛΩΣΣΑ

Παρά τις βελτιώσεις που μπορεί να παρατηρηθούν κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, μαθησιακά προβλήματα που σχετίζονται με τη γλώσσα συχνά συνεχίζονται και στην εφηβεία ή ακόμα και στην ενηλικίωση. Οι μαθητές μπορούν να αντιμετωπίζουν δυσκολίες τόσο στον προσληπτικό όσο και στον εκφραστικό λόγο, επηρεάζοντας την κατανόηση μαθηματικών εννοιών και την έκφραση των σκέψεών τους.

1. **Προσληπτικός Λόγος :** Οι μαθητές με αδυναμίες στον προσληπτικό λόγο δυσκολεύονται να κατανοήσουν μαθηματικούς όρους και έννοιες, γεγονός που επηρεάζει την επίλυση προβλημάτων και την αποκωδικοποίηση των μαθηματικών πληροφοριών(Αργύρης,2010).
2. **Εκφραστικός Λόγος:** Αυτές είναι δύσκολες στον εκφραστικό λόγο δεν μπορούν να περιγράψουν σωστά τις μαθηματικές διαδικασίες που ακολουθούν και δυσκολεύονται να διατυπώσουν λύσεις((Πορπόδας,2003).

## **ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗ**

Ο Ackerman και οι συνεργάτες του (1986) Υποστήριξαν πως τα περισσότερα παιδιά που διαγνώσκονται νωρίς με αναπηρίες στην ανάγνωση συχνά εμφανίζουν δυσκολίες και στην αριθμητική αργότερα .Αυτά τα παιδιά:

- Γράφουν συχνά αριθμούς ανάποδα.
- Παράγουν λάθος αποτελέσματα εξαιτίας δυσκολιών στη γραφή και ανάγνωση συμβόλων και αριθμών(Πορποδάς,2003).

## **ΑΦΑΙΡΕΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ**

Παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες έχουν συχνά δυσκολίες στην αφαιρετική σκέψη. Αυτό εκφράζεται με δυσκολία κατανόησης συμβόλων και αναπαριστούν μαθηματικές έννοιες. Συγκεκριμένα:

- Δυσκολεύονται να κατανοήσουν μαθηματικές ιδιότητες, όπως η αντιμεταθετική και η προσεταιριστική (Αργύρης, 2010).
- Έχουν προβλήματα στην εκτέλεση αλγορίθμων και συνδυασμό των λεκτικών και αριθμητικών πληροφοριών (Fuchs & Fuchs, 2002).
- Δεν μπορούν να συγκρίνουν μεγέθη και ποσότητες αντικειμένων.
- Δυσκολεύονται να κατανοήσουν αριθμητικά σύμβολα πράξεων, ανισότητες και ισότητες.
- Προτιμούν να ασχολούνται με χειροπιαστά αντικείμενα και παραμένουν στο πραξιακό στάδιο.
- Δεν κατανοούν το αφηρημένο επίπεδο μαθηματικών εννοιών (Αγαλιώτης, 2004-Πόρποδας, 2003).

## **ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ**

Η γνωστικές στρατηγικές αφορούν τον τρόπο με τον οποίο μαθητής επεξεργάζεται τις πληροφορίες, ενώ οι μεταγνωστικές αναφέρονται στην ικανότητα να επιλέγει και να αξιολογεί τη σωστή στρατηγική. Μαθητές με δυσαριθμησία εμφανίζουν ελλείμματα σε αυτούς τους τομείς, όπως:

- Δυσκολία στη μετατροπή μαθηματικών δεδομένων σε άλλες μορφές αναπαράστασης.
- Ανεπαρκείς στρατηγικές μάθησης ή επίλυσης προβλημάτων(Αργύρης,2010).
- Δυσκολίες στην επίλυση προβλημάτων και στην αξιολόγηση των ικανοτήτων τους.
- Προβλήματα στην οργάνωση πληροφοριών και κατανόηση της χρησιμότητας στρατηγικών σε παρόμοιες περιπτώσεις(Πόρποδας,2003).

## ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Οι μαθητές με δυσαριθμησία συχνά βιώνουν έντονο άγχος, το οποίο μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε φοβία για τα μαθηματικά λόγω των συνεχών αποτυχιών.

Αυτοί οι μαθητές:

- Κάνουν λάθη από άπροσεξία και πάντων χωρίς σκέψη.
- Δεν δίνουν προσοχή στις λεπτομέρειες των προβλημάτων.
- Ενδέχεται να αφήνουν προβλήματα ημιτελή για να ασχοληθούν με άλλα.
- Αποθαρρύνονται εύκολα και προσπαθούν να αποφύγουν τα μαθηματικά λόγω του άγχους που βιώνουν(Πόρποδας,2003).

Αυτές οι δυσκολίες που συνδυάζουν γνωστικές, μεταγνωστικές και συναισθηματικές παραμέτρους κάνουν τη μάθηση των μαθηματικών εξαιρετικά δύσκολη για τους μαθητές με δυσαριθμησία. Αυτή η πολύπλευρη εικόνα των μαθησιακών δυσκολιών στα μαθηματικά μας επιτρέπει να κατανοήσουμε την πολυπλοκότητα των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν μαθητές και τις διάφορες γνωστικές λειτουργίες που μπορούν να επηρεάσουν τις επιδόσεις τους.

## **ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ**

Το ποσοστό εμφάνισης της δυσαριθμησίας στο γενικό πληθυσμό διαφέρει ανάλογα με τις έρευνες και τις χώρες όπου αυτές διεξάγονται. Σύμφωνα με διάφορες μελέτες, το ποσοστό αυτό κυμαίνεται μεταξύ 3% και 10%(Geary,2010-Kosc,1974-Badian,1983-Hein,Bzufka,&Neumarker,2000-Mazzocco&Myers,2003-Barahmand,2008-Koumoula,et al.,2004). Για την Ελλάδα μια έρευνα του 2004 έδειξε ότι το ποσοστό εμφάνισης της δυσαριθμησίας είναι 6,3% με 15 από τα 240 παιδιά που συμμετείχαν να παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά(Koumoula ,et al.,2004).

Εξετάζοντας τα δεδομένα αυτά από διαφορετικές μελέτες και λαμβάνοντας υπόψιν τυχόν αποκλίσεις και σφάλματα, προκύπτει ότι το ποσοστό των παιδιών που αντιμετωπίζουν μαθηματικές δυσκολίες , χωρίς να έχουν ταυτόχρονα προβλήματα στην ανάγνωση και τη γραφή κυμαίνεται γύρω στο 4%-5% του συνολικού πληθυσμού(Καραντζής &Τσαγγαράκης,2003).

## **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Η αξιολόγηση και η διάγνωση των μαθησιακών δυσκολιών αποτελούν δύο διακριτές διαδικασίες. Η διαγνωστική αξιολόγηση είναι ένα εργαλείο του εκπαιδευτικού, ενώ η διάγνωση πραγματοποιείται από εξειδικευμένη ομάδα επιστημόνων. Παρακάτω παρατίθενται οι βασικές πληροφορίες για τα δύο είδη αξιολόγησης.

### **ΑΤΥΠΗ/ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Η διαγνωστική αξιολόγηση αποτελεί σημαντικό μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας και πραγματοποιείται από τον εκπαιδευτικό. Στόχος της είναι η καλύτερη κατανόηση των ικανοτήτων και της προόδου του μαθητή. Μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους, όπως ανάλυσεις σφαλμάτων, παρατηρήσεις, συνεντεύξεις και αξιολόγηση με βάση το πρόγραμμα σπουδών (Smith & Rivera, 1991).

### **ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

- 1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ :** Παρατηρεί τα λάθη του μαθητή και εξετάζει τις στρατηγικές που χρησιμοποιεί για να εντοπίσει συστηματικά σφάλματα. Αυτή η μέθοδος είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την κατανόηση των ελλείψεων του μαθητή.

**2. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ:** Ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τις απαντήσεις του μαθητή και ακούει την εξήγησή του, προσπαθώντας να κατανοήσει τη σκέψη του. Οι συνεντεύξεις μπορεί να είναι δομημένες ημιδομημένες και ή αδόμητες.

**3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΒΑΣΕΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ :** Είδος περιλαμβάνει τεστ που δημιουργούνται από τον εκπαιδευτικό για τον έλεγχο της προόδου του μαθητή, σύμφωνα με τους στόχους του προγράμματος σπουδών.

Σύμφωνα με τον Huba και τον Freed(2000), η αξιολόγηση είναι η διαδικασία συγκέντρωσης και ανάλυσης πληροφοριών από διάφορες πηγές και την κατανόηση των γνώσεων και της προόδου τους με αυτή.

## **ΕΙΔΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

**1. ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:** Περιλαμβάνει τεστ σωστού -λάθους, ασκήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης ,συμπλήρωσης κενού, σύντομων απαντήσεων και δοκίμια.

2. **ΑΥΘΕΝΤΙΚΗ Ή ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ :** Προσφέρει πιο πρακτικές και ρεαλιστικές δραστηριότητες, όπως αξιολόγηση βάσει φακέλου, πρότζεκτ, αξιολόγηση δειγμάτων εργασία του μαθητή, σημειώσεις σε μορφή λίστας ή ρουμπρίκας.
3. **ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ :** Περιλαμβάνει τρία στάδια, την αρχική/ διαγνωστική ,τη σταδιακή/ διαμορφωτική και την τελική/ συνολική αξιολόγηση(Τζιβινίκου,2015).

### **ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ**

1. **ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ :** Εξετάζει τη σχολική επίδοση του μαθητή σε σύγκριση με τον μέσο όρο και λαμβάνει υπόψη διάφορους παράγοντες ,όπως η κοινωνική και οικονομική κατάσταση, η διδασκαλία και η νοημοσύνη.
2. **ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ :** Αξιολογεί την επίδοση του μαθητή μετά από διδακτική παρέμβαση. Περιλαμβάνει συνεχή αξιολόγηση, ειδική εκπαιδευτική παρέμβαση και, αν χρειαστεί, παραπομπή σε διαγνωστικά κέντρα(Αργύρης,2010).

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να πραγματοποιούν τακτικές αξιολογήσεις κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς για να έχουν μια πλήρη εικόνα της προόδου των μαθητών.

### **ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ/ΔΙΑΓΝΩΣΗ**

Η διάγνωση των μαθησιακών δυσκολιών αποτελεί μια διεπιστημονική διαδικασία που στοχεύει στον εντοπισμό των διαταραχών ή αποκλίσεων από τον αναμενόμενο μέσο όρο των ικανοτήτων των μαθητών. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται σε εξειδικευμένα διαγνωστικά κέντρα, όπως τα Κέντρα Εκπαιδευτικής και Συμβουλευτικής Υποστήριξης (ΚΕΣΥ), πρώην γνωστά ως ΚΕΔΔΥ/ΚΔΑΥ ή σε ιατροπαιδαγωγικά κέντρα (ΙΠΔ).

## **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ**

Οι τυπικές μέθοδοι διάγνωσης βασίζονται στη σύγκριση της απόδοσης του μαθητή με αυτή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος άλλων παιδιών της ίδιας ηλικίας. Η ακριβής διάγνωση είναι κρίσιμη και την ανάπτυξη ενός εξατομικευμένου προγράμματος παρέμβασης, το οποίο θα στοχεύει στην αντιμετώπιση των συγκεκριμένων δυσκολιών του μαθητή.

Για να επιτευχθεί αυτό, η διαδικασία της διάγνωσης πρέπει να περιλαμβάνει:

- **ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ :** Συλλογή προσωπικών και κλινικών δεδομένων για την κατανόηση του κοινωνικού και πολιτικού υποβάθρου του παιδιού.
- **ΤΕΣΤ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ :** Γενική περιγραφή της γνωστικής εικόνας του παιδιού και εντοπισμός των ελλείψεων.
- **ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ:** Κατηγοριοποίηση των ειδικών γνωστικών διαταραχών.
- **AD HOC ΕΡΕΥΝΑ:** Εντοπισμός της λειτουργικής θέσης των δυσκολιών του παιδιού (Balboni & Cubelli, 2011).

## **ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ**

Σύμφωνα με το νόμο 3699/2008, η διάγνωση πραγματοποιείται από μία τριμελή διεπιστημονική ομάδα, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει ψυχολόγους, κοινωνικούς λειτουργούς, εκπαιδευτικούς, παιδιάτρους, φυσικοθεραπευτές και εγώ λογοθεραπευτές. Μετά την ολοκλήρωση της αξιολόγησης, η ομάδα αυτή συντάσσει μια έκθεση αξιολόγησης/γνωμάτευση, όπου περιγράφονται λεπτομερώς οι δυσκολίες του παιδιού, οι κλίσεις του και προτάσεις για τη βελτιστοποίηση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος.

## **ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ(ΕΠΕ)**

Με βάση τα αποτελέσματα της διάγνωσης, δημιουργείται ένα Εξατομικευμένο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης(ΕΠΕ). Το ΕΠΕ περιλαμβάνει συγκεκριμένες υποδείξεις και στρατηγικές παρέμβασης που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του μαθητή, στοχεύοντας στην υποστήριξη της εκπαίδευσης του με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑΣ

Η δυσαισθησία συχνά δεν ανιχνεύεται πριν από το τέλος της πρώτης τάξης του δημοτικού. Σε αρκετές περιπτώσεις η διάγνωση γίνεται μετά την Πέμπτη δημοτικού, ενώ μερικές φορές ακόμη και κατά τη διάρκεια του γυμνασίου(Αργύρης,2010). Η έγκαιρη και ακριβής διάγνωση είναι καθοριστική για την επιτυχημένη αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών που παρουσιάζει ένα παιδί στα μαθηματικά. Η αξιολόγηση των δυσκολιών αυτών θα πρέπει να γίνεται διαρκώς και τα δεδομένα θα πρέπει να μελετούνται και να συγκρίνονται προσεκτικά(Πόρποδας,2003). Επιπλέον, είναι σημαντικό να διερευνάται η ύπαρξη και η φύση των δυσκολιών. Όστε να μπορεί να καθοριστεί η πιο κατάλληλη διδακτική προσέγγιση που θα επιφέρει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα(Αγαλιώτης,2004). Επίσης, αρκετοί ερευνητές συνιστούν να καταγράφεται η συναισθηματική κατάσταση του μαθητή κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης με τα μαθηματικά, καθώς και η στάση του απέναντι στο αντικείμενο ,μέσω διαδικασιών παρατήρησης ή συνέντευξης με τον μαθητή(Αγαλιώτης,2004- Mercer&Pullen,2009).

Μια μέθοδος διάγνωσης της δυσαριθμησίας που προτάθηκε από τον Michaelson (2007),περιλαμβάνει τον έλεγχο της ανάπτυξης των μαθηματικών δεξιοτήτων σε σχέση με την ηλικία των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να υποψιαστεί την ύπαρξη της αρίθμησης σε ένα μαθητή, όταν η πνευματική του ικανότητα δεν αντιστοιχεί στα αποτελέσματα της αξιολόγησης ή όταν υπάρχει μεγάλη απόκλιση ανάμεσα στην τάξη του μαθητή και στις μαθηματικές του ικανότητες(Reynolds &Willson ,1984- Semrud & Clickerman et al.,1992 – Geary,2004 – Michaelson,2007 ).

Ωστόσο, αυτές οι προσεγγίσεις είναι αρκετά γενικές και δεν επιτρέπουν την ακριβή εκτίμηση της δυσαριθμησίας. Συνεπώς, υπάρχει ο κίνδυνος λανθασμένης διάγνωσης, καθώς κάποιοι μαθητές μπορεί να επηρεάζονται από άλλες μαθησιακές δυσκολίες που επηρεάζουν περισσότερο τις επιδόσεις του στα μαθηματικά.

Μια επιπλέον μέθοδος που προτάθηκε από τον Michaelson είναι η αναγνώριση ορισμένων συμπεριφορών, όπως:

- Προβλήματα στην οπτικοχωρική λειτουργία.
- Ανεπαρκείς στρατηγικές για την επίλυση προβλημάτων.
- Δυσκολίες στην ανάκληση αριθμητικών δεδομένων από τη μακροπρόθεσμη μνήμη.
- Αριθμητικά λάθη λόγω κακής μνήμης εργασίας.
- Αδυναμία αναγνώρισης της αντιμεταθετικής ιδιότητας του πολλαπλασιασμού και της πρόσθεσης.
- Μεγάλα ποσοστά λαθών, κυρίως από απροσεξία (Geary,1993).
- Χαμηλή ταχύτητα επεξεργασίας βασικών μαθηματικών δεξιοτήτων.

Παρόλα αυτά, κάθε μαθητής που αντιμετωπίζει δυσκολίες στα μαθηματικά ενδέχεται να παρουσιάζει κάποιο από αυτά τα χαρακτηριστικά, οπότε ούτε αυτή η μέθοδος μπορεί να εγγυηθεί τη διάγνωση της δυσαριθμησίας(Michaelson,2007).

Αυτοί οι τρόποι ανίχνευσης δεν είναι αρκετά αξιόπιστη για τη διάγνωση της δυσαριθμησίας ,αλλά παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για τον εκπαιδευτικό που προσπαθεί να κάνει μια προκαταρκτική εκτίμηση. Ο πιο αξιόπιστος τρόπος είναι η επίδοση σε σταθμισμένα τεστ. Που αξιολογούν τις αριθμητικές δεξιότητες του μαθητή(Γρίβα,2012).

Μερικά από τα σταθμισμένα τεστ που χρησιμοποιούν τα τελευταία χρόνια για τον έλεγχο των αριθμητικών δεξιοτήτων περιλαμβάνουν τα εξής(Γρίβα,2012):

- **Stanford-Binet Intelligence Scale IV(SB-IV) -Quantitative Reasoning subtest :**

Αυτό το τεστ παρέχει μια συνολική βαθμολογία που εκτιμάται γενική γνωστική λειτουργία(Younstrom et al.,2003). Στο Quantitative Reasoning subtest μετρείται η ικανότητα εφαρμογής βασικών μαθηματικών διαδικασιών, ο βαθμός μαθηματικού συλλογισμού, καθώς και η κατανόηση μαθηματικών εννοιών, συμβόλων και λεξιλογίου.

- **ABCA battery :** Περιλαμβάνει τρία μέρη : κατανόηση αριθμών ,αριθμητικούς υπολογισμούς και παραγωγή αριθμό. Στην κατανόηση αριθμών περιλαμβάνονται δραστηριότητες όπως η ονομασία και η χρήση αριθμητικών συμβόλων, διάταξη αριθμών , σύγκριση αριθμητικών μεγεθών και αναγνώριση της αξίας των ψηφίων. Στους αριθμητικούς υπολογισμούς περιλαμβάνει νοητικοί και γραπτοί υπολογισμοί των βασικών πράξεων. Στην παραγωγή αριθμών περιλαμβάνονται δραστηριότητες όπως γραφή αριθμών, η κατακόρυφη στοίχιση αριθμών και η προφορική επίλυση απλών αριθμητικών πράξεων(Tressoldi et al.,2007).
- **WoodcockJohnson Test of Academic Achievement- Revised (WJ-R):**  
Περιλαμβάνει ιππότες, όπως το Calculation subtest, το Applied Problems και το Mathematics Reasoning. Το Calculation subtest μετρά την ταχύτητα και την ακρίβεια στην εκτέλεση των τεσσάρων βασικών πράξεων. Το Mathematics Reasoning subtest αξιολογεί την ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων που σχετίζονται με πραγματικά σενάρια και την κατανόηση ποσοτικών σχέσεων και μαθηματικών εννοιών.
- **Wechsler Individual Achievement Test –Mathematics Reasoning subtest :**  
Αξιολογεί τις ακαδημαϊκές επιδόσεις μικρών παιδιών, εφήβων και ενηλίκων. Οι δραστηριότητες του τεστ ελέγχουν τις βασικές αριθμητικές δεξιότητες, όπως την απαρίθμηση, την αριθμητική γραφή και την εκτέλεση των τεσσάρων βασικών πράξεων. Επιπλέον περιλαμβάνονται πιο προχωρημένες δεξιότητες, όπως η ανάγνωση γραφικών παραστάσεων και η εύρεση της ώρας(Wechlser,2005).

- **aimsweb-Plus:** Αποτελεί μια ηλεκτρονική αξιολόγηση που παρέχει διαχείριση δεδομένων και σύστημα αναφοράς. Χρησιμοποιείται για συγκριτική αξιολόγηση, διάγνωση δυνατών και αδύναμων σημείων στα μαθηματικά και την ανάγνωση, και παρακολούθηση της προόδου. Παρέχει πρότυπα ανάπτυξης και απόδοσης για μαθητές από το νηπιαγωγείο μέχρι το λύκειο και χρησιμοποιεί δύο είδη καταμέτρησης: μετρήσεις βασισμένες στο πρόγραμμα σπουδών και σε πρότυπα αξιολόγησης(Colorado Department of Education,2018 ).

- **Cognitive Assesment Battery for Dyscalculia(CAB-DC):**

Περιλαμβάνει μια σειρά κλινικών εξετάσεων και επικυρωμένων εργασιών για τον εντοπισμό και την αξιολόγηση της παρουσίας δυσλειτουργιών και στις γνωστικές διεργασίες που επηρεάζονται από την δυσαριθμησία. Απευθύνεται σε παιδιά άνω των 7 ετών, εφήβους και ενήλικες. Περιλαμβάνει ερωτήσεις και δραστηριότητες που προσαρμόζονται στην ηλικία του εξεταζόμενου, καθώς και εργασίες για την αξιολόγηση νευροψυχολογικών παραγόντων που σχετίζονται με την δυσαριθμησία(CogniFit).

Για να εξασφαλιστεί ότι οι μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά δεν οφείλονται σε μη φυσιολογική νοητική ανάπτυξη, χρησιμοποιούνται επίσης σταθμισμένα τεστ για τον έλεγχο της γενικής ευφυΐας(IQ)(Γρίβα,2012).

Στην Ελλάδα μια τεκμηριωμένη διάγνωση μπορεί να πραγματοποιηθεί από εξειδικευμένους φορείς, όπως τα Κέντρα Διάγνωσης και Αξιολόγησης Μαθησιακών Δυσκολιών(ΚΕ.Δ.Δ.Υ) και τα Κέντρα Πιστοποίησης Αναπηρίας(ΚΕ.Π.Α), τα οποία διαθέτουν την επιστημονική γνώση και τα κατάλληλα διαγνωστικά εργαλεία(Γρίβα,2012).

## **ΒΕΛΤΙΩΝΟΝΤΑΣ ΤΙΣ ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΕ ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ ΜΕΣΩ SERIOUS GAMES**

Στις μέρες μας, παρά την αυξημένη ανάγκη για εκπαιδευτικές τεχνολογίες που στοχεύουν στην υποστήριξη παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσαριθμησία, τα διαθέσιμα serious games για την αποκατάσταση των δυσκολιών αυτών παραμένουν περιορισμένα. Αν και υπάρχουν μερικά παιχνίδια που έχουν αναπτυχθεί με στόχο να βοηθήσουν τα παιδιά να βελτιώσουν τις αριθμητικές τους δεξιότητες, ο αριθμός τους δεν είναι επαρκής για να καλύψει πλήρως τις ανάγκες αυτής της ειδικής ομάδας μαθητών.

Πιο συγκεκριμένα, παιχνίδια όπως το Number of Race, το Graphical Arithmetic, το Number Worlds και το Rainbow Fish αποτελούν παράδειγμα serious games που είναι διαθέσιμα για την υποστήριξη παιδιών με δυσαριθμησία. Αυτά τα παιχνίδια προσφέρουν μια διαδραστική εμπειρία μάθησης, συνδυάζοντας την ψυχαγωγία με εκπαιδευτικά στοιχεία που βοηθούν τα παιδιά να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στους αριθμούς και τις βασικές αριθμητικές πράξεις. Ωστόσο, ο αριθμός των διαθέσιμων παιχνιδιών είναι μικρός και δεν καλύπτει πλήρως τις ανάγκες των παιδιών με δυσαριθμησία.

Ανταποκρινόμενοι σε αυτό το κοινό, το δικό μου serious game έχει σχεδιαστεί με σκοπό να προσφέρει μια καινοτόμο και διαδραστική λύση που στοχεύει στην υποστήριξη των παιδιών με δυσαριθμησία. Με έμφαση στη βελτιστοποίηση των αριθμητικών ικανοτήτων μέσω εξατομικευμένων δραστηριοτήτων, το παιχνίδι αυτό επιδιώκει να συμβάλει ουσιαστικά στην αποκατάσταση των μαθησιακών ελλείψεων και να προσφέρει ένα επιπλέον εργαλείο στους εκπαιδευτικούς και τους γονείς για την υποστήριξη αυτών των παιδιών.

### **ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

Σκοπός του παιχνιδιού είναι να συνδυάσει την ψυχαγωγία και την εκμάθηση μαθηματικών, επιτρέποντας στους χρήστες να διαγωνιστούν σε διαδραστικά μαθηματικά προβλήματα. Το

παιχνίδι χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη, στα οποία οι παίκτες καλούνται να επιλύσουν προβλήματα πράξεων και να προχωρήσουν στις θέσεις τους ανάλογα με τις σωστές απαντήσεις.

Η δημιουργία του παιχνιδιού αυτού στηρίχθηκε στη χρήση γραφικών και ήχων για να εξασφαλιστεί η ευχάριστη εμπειρία του χρήστη, ενώ η δομή του βασίζεται σε ένα σύστημα καταστάσεων που καθορίζει την πορεία του παιχνιδιού από την αρχική οθόνη έως και την ολοκλήρωση κάθε φάσης. Βασισμένη στη γλώσσα προγραμματισμού Python και της βιβλιοθήκης pygame. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ του παίκτη και του αντιπάλου διέπονται από μια προοδευτική λογική όπου κάθε παίκτης καλείται να επιλύσει μαθηματικά προβλήματα σε ένα περιορισμένο χρόνο. Στη συνέχεια θα αναλυθούν τα επιμέρους τμήματα του κώδικα, γράφοντας τις βασικές λειτουργίες του παιχνιδιού, τη διαχείριση των καταστάσεων του χρήστη και την ενσωμάτωση πολυμέσων.

## 1.ΑΡΧΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ:

```

main.py / ...
1  import pygame
2  import random
3
4  # Initialize Pygame
5  pygame.init()
6
7  # Constants
8  SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT = 800, 600
9  BOARD_START_X, BOARD_START_Y = 50, 400
10 BOARD_WIDTH, BOARD_HEIGHT = 700, 100
11 SQUARE_SIZE = BOARD_WIDTH // 20
12 FPS = 30
13
14 # Colors
15 WHITE = (255, 255, 255)
16 BLACK = (0, 0, 0)
17 RED = (255, 0, 0)
18 BLUE = (0, 0, 255)
19 GRAY = (169, 169, 169)
20 GREEN = (0, 255, 0)
21

```

## 2 .ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΡΑΦΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ:

```

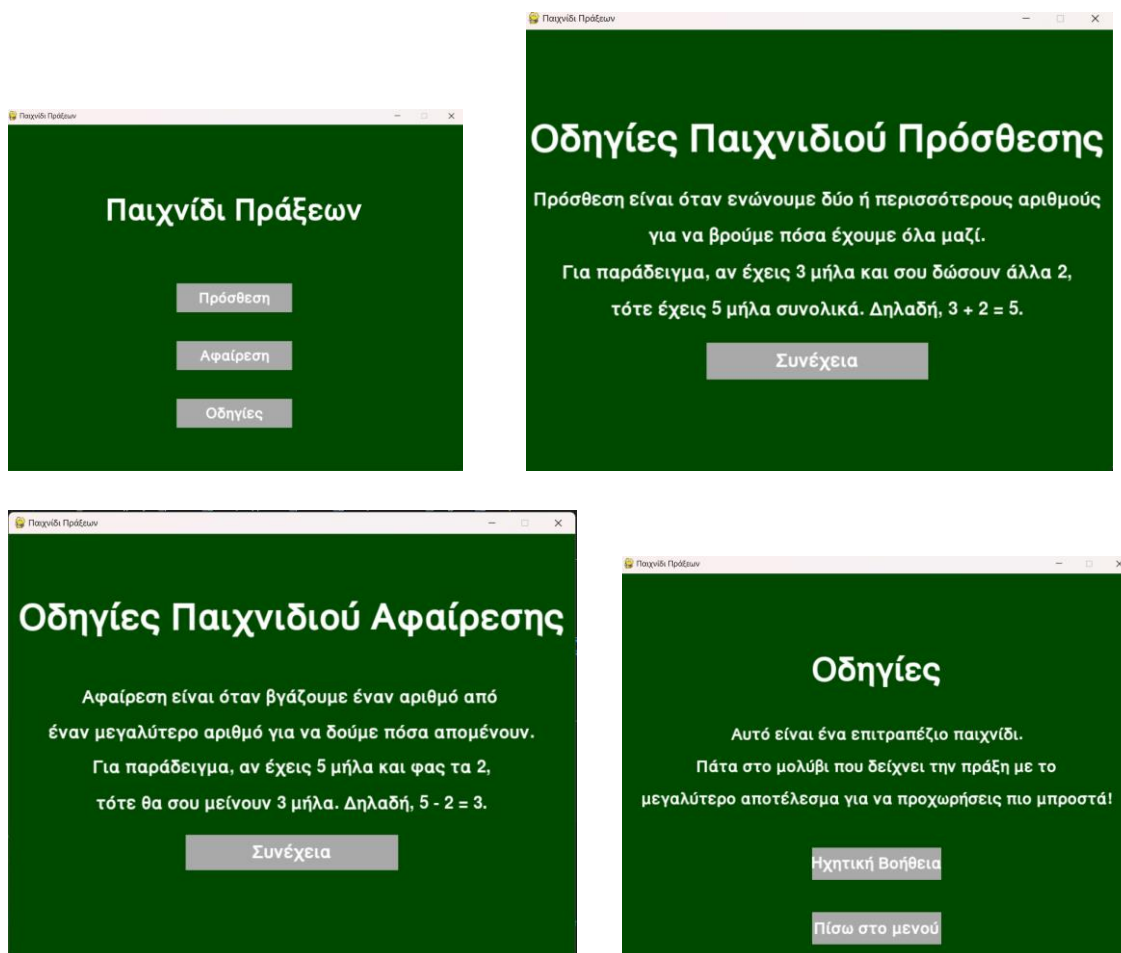
22 # Initialize screen
23 screen = pygame.display.set_mode((SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT))
24 pygame.display.set_caption("Παιχνίδι Πράξεων")
25
26 # Load images
27 background_image = pygame.image.load('background.jpg')
28 background_image = pygame.transform.scale(background_image, (SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT))
29 left_chest_image = pygame.image.load('left_chest.png')
30 right_chest_image = pygame.image.load('right_chest.png')
31 left_chest_image = pygame.transform.scale(left_chest_image, (100, 100))
32 right_chest_image = pygame.transform.scale(right_chest_image, (100, 100))
33
34 # Load sound
35 sound_file = 'sound.mp3' # Replace with your actual sound file
36 sound = pygame.mixer.Sound(sound_file)
37 ding_sound = pygame.mixer.Sound('ding.mp3') # Replace with the path to your ding sound file
38 sound_playing = False
39
40 # Fonts
41 font_large = pygame.font.Font(None, 72)
42 font_small = pygame.font.Font(None, 36)
43
44 # Game loop flag
45 running = True
46
47 # Clock for controlling frame rate
48 clock = pygame.time.Clock()

```

### 3.ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ BUTTONS ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ:

```
# Game states
MAIN_MENU = 0
GAME_1_INSTRUCTIONS = 1
GAME_1 = 2
GAME_2_INSTRUCTIONS = 3
GAME_2 = 4
INSTRUCTIONS = 5
game_state = MAIN_MENU
```

#### 4.ΕΙΓΑΓΩΓΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ:



```

def main_menu():
    screen.fill((0, 74, 0))
    draw_text('Παιχνίδι Πράξεων', font_large, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 4)

    button_1 = draw_button('Πρόσθεση', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2, 200, 50)
    button_2 = draw_button('Αφαίρεση', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 100, 200, 50)
    button_3 = draw_button('Οδηγίες', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 200, 200, 50)

    return button_1, button_2, button_3

def instructions_menu():
    screen.fill((0, 74, 0))
    draw_text('Οδηγίες', font_large, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 4)
    draw_text('Αυτό είναι ένα επιτραπέζιο παιχνίδι.', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 - 50)
    draw_text('Πάτα στο μολύβι που δείχνει την πράξη με το', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2)
    draw_text('μεγαλύτερο αποτέλεσμα για να προχωρήσεις πιο μπροστά!', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 50)

    play_sound_button = draw_button('Ήχητική Βοήθεια', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 150, 200, 50)
    back_button = draw_button('Πίσω στο μενού', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 250, 200, 50)

    return play_sound_button, back_button

def game_1_instructions():
    screen.fill((0, 74, 0))
    draw_text('Οδηγίες Παιχνιδιού Πρόσθεσης', font_large, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 4)
    draw_text('Πρόσθεση είναι όταν ενώνουμε δύο ή περισσότερους αριθμούς', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 - 50)
    draw_text('για να βρούμε πόσα έχουμε όλα μαζί.', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 - 20)
    draw_text('Για παράδειγμα, αν έχεις 3 μήλα και σου δώσουν άλλα 2,', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 50)
    draw_text('τότε έχεις 5 μήλα συνολικά. Δηλαδή, 3 + 2 = 5.', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 80)

    continue_button = draw_button('Συνέχεια', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 150, 300, 50)

    return continue_button

```

```

    continue_button = draw_button('Συνέχεια', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 150, 300, 50)

    return continue_button

def game_2_instructions():
    screen.fill((0, 74, 0))
    draw_text('Οδηγίες Παιχνιδιού Αφαίρεσης', font_large, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 4)
    draw_text('Αφαίρεση είναι όταν βγάζουμε έναν αριθμό από', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 - 50)
    draw_text('έναν μεγαλύτερο αριθμό για να δούμε πόσα απομένουν.', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 - 20)
    draw_text('Για παράδειγμα, αν έχεις 5 μήλα και φας τα 2,', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 50)
    draw_text('τότε θα σου μείνουν 3 μήλα. Δηλαδή, 5 - 2 = 3.', font_small, WHITE, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 80)

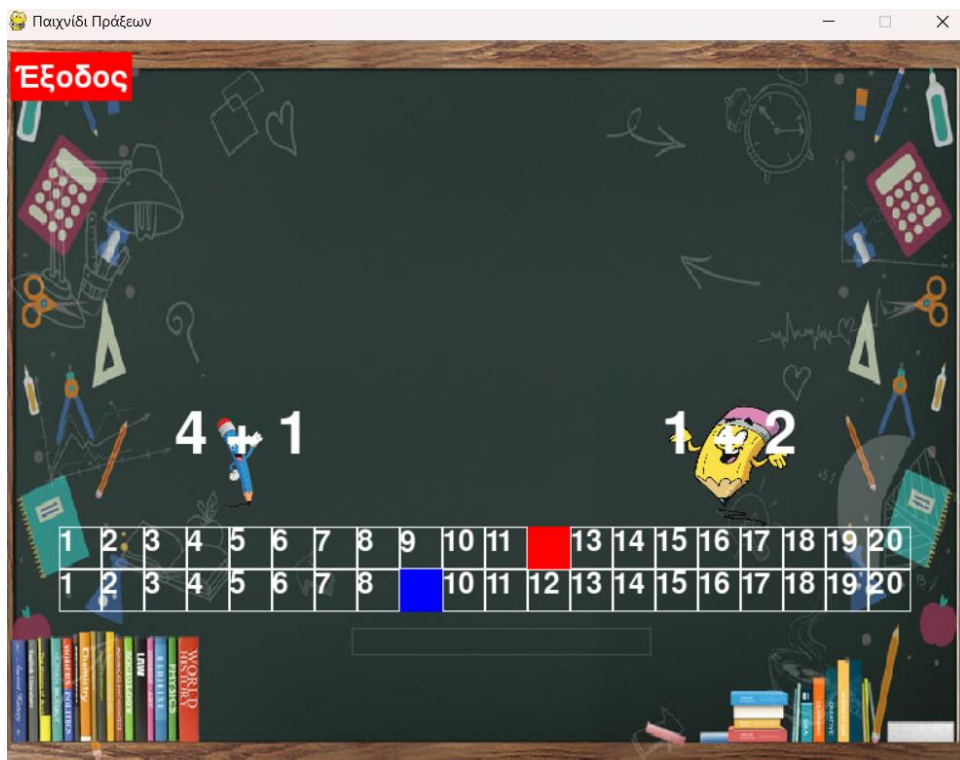
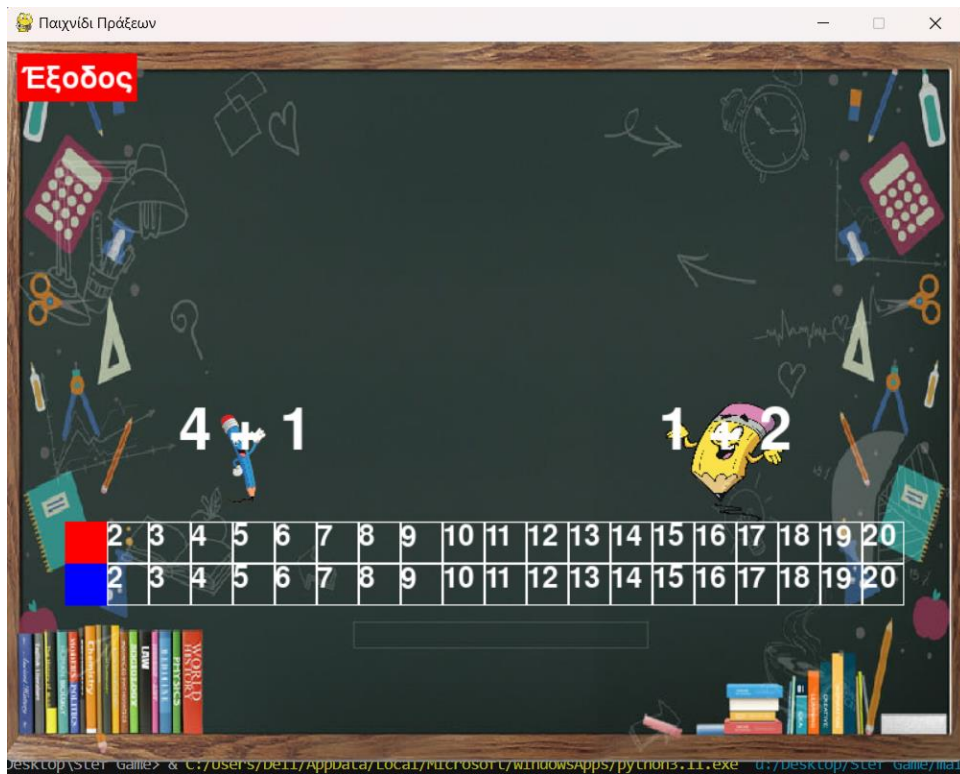
    continue_button = draw_button('Συνέχεια', font_small, GRAY, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 2 + 150, 300, 50)

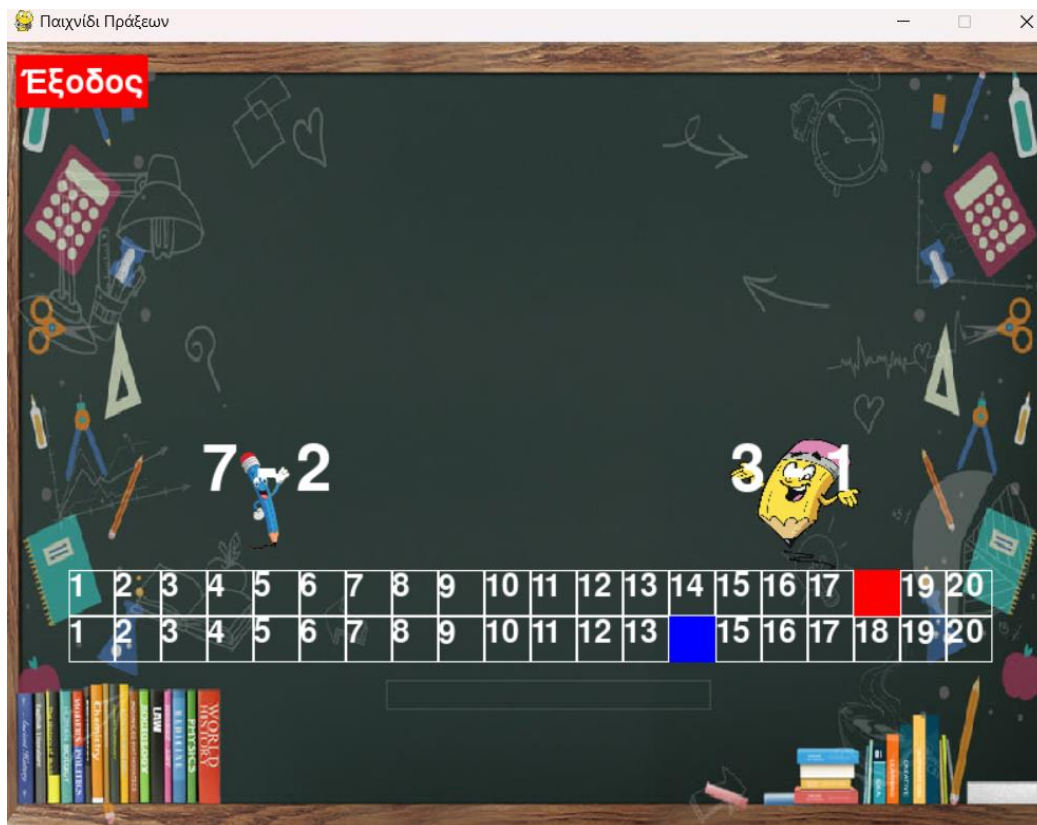
    return continue_button

def draw_exit_button():
    return draw_button('Έξοδος', font_small, RED, screen, 60, 30, 100, 40)

```

## 5.ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ ΚΑΙ ΜΟΤΙΒΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ:





```
elif game_state == GAME_2_INSTRUCTIONS:
    if event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN:
        mouse_x, mouse_y = event.pos
        continue_button = game_2_instructions()
        if continue_button.collidepoint(mouse_x, mouse_y):
            game_state = GAME_2
            # Reset Game 2 state
            player_pos_game2 = 0
            opponent_pos_game2 = 0
            player_problem_game2, player_result_game2 = generate_subtraction_problem()
            opponent_problem_game2, opponent_result_game2 = generate_subtraction_problem()
            game_over_game2 = False
            winner_game2 = None

elif game_state == GAME_1:
    exit_button = draw_exit_button()
    if event.type == pygame.MOUSEBUTTONDOWN:
        mouse_x, mouse_y = event.pos
        if exit_button.collidepoint(mouse_x, mouse_y):
            game_state = MAIN_MENU # Allow exit button to work even if the game is over
elif not game_over_game1 and animation_progress_game1 >= animation_duration:
    if player_turn_game1:
        if (SCREEN_WIDTH // 4 - 50 < mouse_x < SCREEN_WIDTH // 4 + 50) and (BOARD_START_Y - 100 < mouse_y < BOARD_START_Y + 100):
            player_result_game1 = player_result_game1
            opponent_result_player_game1 = opponent_result_game1
            player_turn_game1 = False
            ding_sound.play()
        elif (3 * SCREEN_WIDTH // 4 - 50 < mouse_x < 3 * SCREEN_WIDTH // 4 + 50) and (BOARD_START_Y - 100 < mouse_y < BOARD_START_Y + 100):
            player_result_game1 = opponent_result_game1
            opponent_result_player_game1 = player_result_game1
            player_turn_game1 = False
            ding_sound.play()

    player_pos_game1 += player_result_game1
    if player_pos_game1 >= 20:
        player_pos_game1 = 19 # Cap at the last position
```

```

        ding_sound.play()

    player_pos_game1 += player_result_game1
    if player_pos_game1 >= 20:
        player_pos_game1 = 19 # Cap at the last position
    # Check for winner
    if player_pos_game1 == 19:
        game_over_game1 = True
        winner_game1 = '♙/♘ Παίχτης'
    else:
        opponent_pos_game1 += opponent_result_player_game1
        if opponent_pos_game1 >= 20:
            opponent_pos_game1 = 19 # Cap at the last position
        player_problem_game1, player_result_game1 = generate_addition_problem()
        opponent_problem_game1, opponent_result_game1 = generate_addition_problem()
        animation_progress_game1 = 0
        player_turn_game1 = True
    # Check for winner
    if opponent_pos_game1 == 19:
        game_over_game1 = True
        winner_game1 = '♜/♞ Αντίπαλος'

elif game_state == GAME_1:
    draw_board()
    draw_positions(player_pos_game1, opponent_pos_game1)
    screen.blit(left_chest_image, (SCREEN_WIDTH // 4 - left_chest_image.get_width() // 2, BOARD_START_Y - left_chest_image.get_height() // 2))
    screen.blit(right_chest_image, (3 * SCREEN_WIDTH // 4 - right_chest_image.get_width() // 2, BOARD_START_Y - right_chest_image.get_height() // 2))
    draw_choices(player_problem_game1, opponent_problem_game1, animation_progress_game1)
    if animation_progress_game1 < animation_duration:
        animation_progress_game1 += 1
    if game_over_game1:
        draw_text(f'{winner_game1} κέρδισε!', font_large, GREEN, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 3)
    draw_exit_button() # Draw the exit button on the game screen

elif game_state == GAME_2:
    draw_board()
    draw_positions(player_pos_game2, opponent_pos_game2)
    screen.blit(left_chest_image, (SCREEN_WIDTH // 4 - left_chest_image.get_width() // 2, BOARD_START_Y - left_chest_image.get_height() // 2))
    screen.blit(right_chest_image, (3 * SCREEN_WIDTH // 4 - right_chest_image.get_width() // 2, BOARD_START_Y - right_chest_image.get_height() // 2))
    draw_choices(player_problem_game2, opponent_problem_game2, animation_progress_game2)
    if animation_progress_game2 < animation_duration:
        animation_progress_game2 += 1
    if game_over_game2:
        draw_text(f'{winner_game2} κέρδισε!', font_large, GREEN, screen, SCREEN_WIDTH // 2, SCREEN_HEIGHT // 3)
    draw_exit_button() # Draw the exit button on the game screen

pygame.display.flip()
clock.tick(FPS)

pygame.quit()

```

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Ackerman, P. T., Anhalt, J. M., & Dykman, R. A. (1986, Απρίλιος 1). Arithmetic Automatization Failure in Children with Attention and Reading Disorders: Associations and Sequela. *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 222-232.
- Alnaim, F. A. (2016, Ιούνιος 10). History of Learning Disabilities: Reflection on the Development of the Concept and Assessment. *Global Journal of Human-Social Science Research* .
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th Edition εκδ.)*. Washington, D.C.: American Psychiatric Association.
- Anglin, J. M. (1993). *Monographs of the Society for Research in Child Development. Vocabulary Development: A Morphological Analysis* , σσ. 1-166.
- Association for Children with Learning Disabilities. (1986). *ACLD Definition: Specific learning disabilities. ACLD Newsbriefs* , σσ. 15-16.
- Badian, N. A. (1983). *Dyscalculia and nonverbal disorders of learning*. Στο H. R. Myklebust, *Progress in Learning Disabilities* (σσ. 235-264). New York: Grune & Stratton.
- Balboni, G., & Cubelli, R. (2011). How to use psychological tests for functional diagnosis: The case of assessment of learning disabilities. Στο T. E. Scruggs, & M. A. Mastropieri, *Assessment and Intervention* (σσ. 79-92). Bingley: Emerald Group .
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Barahmand, U. (2008). Arithmetic Disabilities: Training in Attention and Memory Enhances Arithmetic Ability. *Research Journal of Biological Sciences* , σσ. 1305-1312.
- Barkauskiene, R., & Bieliauskaite, R. (2002). Behavioral and emotional problems of children with learning disabilities. *Medicina* , σσ. 439-443.
- Barkley, R. A. (1998). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: Guilford Press.
- Bateman, B. (1965). An educator's view of a diagnostic approach to Learning Disorders. Στο J. Hellmuth, *Learning Disorders* (σσ. 219-263). Seattle: Special Children Publications.

- Beacham, N., & Trott, C. (2005, Φεβρουάριος). Screening for Dyscalculia within HE. MSOR Connections , σσ. 1-4.
- Bear, D. R., Invernizzi, M., Templeton, S., & Johnston, F. (2004). Words Their Way: Word Study for Phonics, Vocabulary, and Spelling Instruction. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Bender, W. (1985). Differences between Learning Disabled and Non-Learning Disabled Children in Temperament and Behavior. Learning Disability Quarterly , σσ. 11-18.
- Bender, W. N. (1985). Differences between Learning Disabled and Non-Learning Disabled Children in Temperament and Behavior. Learning Disability Quarterly , σσ. 11-18.
- Bender, W. N. (2008). Learning Disabilities: Characteristics, Identification, and Teaching Strategies. Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Bender, W. N., & Larkin, M. J. (2003). Reading Strategies for Elementary Students With Learning Difficulties: Strategies for RTI. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Benton, A. L. (1975). Developmental dyslexia: neurological aspects. Στο W. J. Friedlander, Advances in Neurology (σσ. 1-47). New York: Raven Press.
- Berninger, V., Abbott, R., Billingsley, F., & Nagy, W. (2001). Processes underlying timing and fluency: Efficiency, automaticity, coordination, and morphological awareness. Στο M. Wolf, Dyslexia, fluency, and the brain (σσ. 382-417). Timonium, MD: York Press
- Biemiller, A. (2003). Vocabulary: needed if more children are to read well. Reading Psychology, οο. 323-335.
- Bishop, D. V., & Adams, C. (1990, Νοέμβριος). A Prospective Study of the Relationship between Specific Language Impairment, Phonological Disorders and Reading Retardation. Journal of Child Psychology and Psychiatry , οο. 1027-1050.
- Bishop, D. V., & Snowling, M. J. (2004). Developmental Dyslexia and Specific Language Impairment: Same or Different? Psychological Bulletin , οο. 858-886.
- Bley, N. S., & Thorton, C. A. (1995). Teaching mathematics to the learning disabled. Autsin, TX: Pro-ed. Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (2000). Handbook of Self-Regulation. New York, NJ: Academic Press.
- Brinckerhoff, L. C., & Benerjee, M. (2007). Misconceptions regarding accommodations on high-stakes tests: Recommendations for preparing disability documentation for test takers with learning disabilities. Learning Disabilities Research and Practice , οο. 246-256.

- Butterworth, B. (2003). Dyscalculia Screener. London: nferNelson Publishing Company.
- Butterworth, B. (2010, Δεκέμβριος 14). Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia. Trends in Cognitive Sciences , oo. 534-541.
- Butterworth, B. (2005, Ιανουάριος). The development of arithmetical abilities. Journal of Child Psychology and Psychiatry , oo. 3-18.
- Byran, T. S. (1972, Δεκέμβριος 1). The Effect of Forced Mediation Upon Short-Term Memory of Children with Learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities , oo. 605-609.
- Catts, H. W., Fey, M. E., Zhang, X., & Toblin, J. B. (1999). Language Basis of Reading and Reading Disabilities: Evidence From a Longitudinal Investigation. Scientific Studies of Reading , oo. 331-361.
- Chall, J. S. (1996). Stages of reading development. Orlando, FL: Harcourt Brace.
- Chevalier, A., Harmon, C., Walker, I., & Zhu, Y. (2004, Οκτώβριος 18). Does Education Raise Productivity, or Just Reflect it?\*. The Economic Journal , oo. 499-515.
- CogniFit. (n.d.). CogniFit - Εγκεφαλικές Ασκήσεις. Ανάκυψη Ιούνιος 2, 2019, από Τεστ Δυσοαριθμησίας (CAB-DC): <https://www.cognifit.com/el/cognitive-assessment/dyscalculia-test>
- Colorado Department of Education. (2018). Ανάκτ^ρ 09 20, 2019, από aims\_web\_plus\_assessment\_instrument\_description\_2018: [https://www.cde.state.co.us/accountability/aims\\_web\\_plus\\_assessment\\_instrument\\_description\\_2018](https://www.cde.state.co.us/accountability/aims_web_plus_assessment_instrument_description_2018)
- Conte, R. (1991). Attention Disorders. Στο B. Y. Wong, Learning about Learning Disabilities (oo. 59-101). San Diego,CA: Academic Press.
- Cunningham, A. E., & Stanovich, K. E. (1997). Early Reading Acquisition and Its Relation to Reading Experience and Ability 10 Years Later. Developmental Psychology , oo. 934-945.
- de Jong, P. F. (1998, Αύγουστος). Working memory deficits of reading disabled children. Journal of Experimental Child Psychology , oo. 75-96.
- Deacon, S. H., & Kirby, J. R. (2004, Απρίλιος). Morphological awareness: Just "more phonological"? The roles of morphological and phonological awareness in reading development. Applied Psycholinguistics , oo. 223-238.

- Demont, E., & Gombert, J. E. (1996, Σεπτέμβριος). Phonological awareness as a predictor of recoding skills and syntactic awareness as a predictor of comprehension skills. *British Journal of Educational Psychology* , σσ. 315-332.
- DfES. (2001). Guidance to support pupils with dyslexia and dyscalculia. London: DfES.
- Diamond, A. (2013, Ιανουάριος). Executive Functions. *Annual Review of Psychology* , σσ. 135-168. Emerson, J., & Babbie, P. (2010). The Dyscalculia Assessment. Continuum.
- Franklin, D. (2018). Helping Your Child with Language-Based Learning Disabilities. Oakland: New Harbinger Publications.
- Nikolaos C. Zygouris, Filippou Vlachos, Antonios N. Dadaliaris, Panagiotis Oikonomou, Georgios I. Stamoulis, Denis Vavougiou, Evaggelia Nerantzaki, Aikaterini Striftou .(2017, Νοέμβριος). A Neuropsychological Approach of Developmental Dyscalculia and a Screening Test Via a Web Application <https://online-journals.org/index.php/i-jep/article/view/7434>
- Fuchs, L., & Fuchs, D. (2002, Δεκέμβριος). Mathematical problem-solving profiles of students with mathematics disabilities with and without comorbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 563-573.
- Gaddes, W. H., & Edgell, D. (1994). Learning Disabilities and Brain Function-A Neuropsychological Approach. New York: Springer Science+Business Media, LLC
- Garner, R. (1988). Metacognition and reading comprehension. Norwood, NJ: Ablex.
- Geary, D. C. (1990, Ιούνιος). A componential analysis of early learning deficits in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology* , σσ. 363-383.
- Geary, D. C. (1993, Οκτώβριος). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin* , σσ. 345-362.
- Geary, D. C. (2010). Mathematical Learning Disabilities. *Advances in Child Development and Behaviour* , σσ. 45-77.
- Geary, D. C. (2004, Ιανουάριος 1). Mathematics and Learning Disabilities. Department of Psychological Sciences , σσ. 4-15.
- Geary, D. C. (2010). Missouri longitudinal study of mathematical development and disability. *BJEP Monograph Series II- Understanding Number Development and Difficulties* , σσ. 31-49.
- Geary, D. C., & Brown, S. C. (1991, Μάιος). Cognitive addition: Strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology* , σσ. 398-406.

- Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000, Νοέμβριος). Numerical and Arithmetical Cognition: A Longitudinal Study of Process and Concept Deficits in Children with Learning Disability. *Journal of Experimental Child Psychology* , σσ. 236-263.
- Gerber, M. M. (1983, Μάιος). Learning Disabilities and Cognitive Strategies: A Case for Training or Constraining Problem Solving? *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 255-260.
- Gillon, G., & Dodd, B. J. (1994, Δεκέμβριος). A prospective study of the relationship between phonological, semantic and syntactic skills and specific reading disability. *Reading and Writing* , σσ. 321-345.
- Ginsburg, H. P. (1997, Ιανουάριος 1). Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 20-33.
- Gottardo, A., Siegel, L. S., & Stanovich, K. E. (1997). The Assessment of Adults with Reading Disabilities: What Can We Learn from Experimental Tasks? *Journal of Research in Reading* , σσ. 42-54.
- Gregg, N. (2009). *Adolescents and Adults with Learning Disabilities and ADHD: Assesment and Accomontation*. New York: The Guilford Press.
- Guardiola, J. G. (2001). The evolution of research on dyslexia. . *Anuario de psicologia* , σσ. 3-30.
- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (1976). *Introduction to learning disabilities : a psycho-behavioral approach*. Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
- Hallahan, D. P., & Mercer, C. D. (2002). *Learning Disabilities: Historical Perspectives*. Στο R. Bradley, L. Danielson, & D. P. Hallahan, *Identification of Learning Disabilities: Research To Practice* (σσ. 1-65). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hammil, D. D., Leigh, J. E., McNutt, G., & Larsen, S. C. (1988, Αύγουστος 1). A New Definition of Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly* , σσ. 217-223.
- Hammill, D. D. (1990, Φεβρουάριος 1). On Defining Learning Disabilities:: An Emerging Consensus.
- Harris, K. R., Graham, S., Reid, R., McElroy, K., & Hamby, R. S. (1994, Μάιος). Self-Monitoring of Attention versus Self- Monitoring of Performance: Replication and Cross-Task Comparison Studies. *Learning Disability Quarterly* , σσ. 121-139.

- Harris, K. R., Reid, R. R., & Graham, S. (2004). Self-Regulation among Students with LD and ADHD. Στο B. Y. Wong, Learning About Learning Disabilities (σσ. 167-195). San Diego: Elsevier Academic Press.
- Hecaen, H., Angelergues, R., & Houillier, S. (1961, Ιανουάριος). Les varietes cliniques des acalculies au cours des lesions retro- rolandiques: Approche statistique du probleme. Rev Neurol (Paris) , σσ. 85-103.
- Hein, J., Bzufka, M. W., & Neumarker, K. J. (2000). The specific disorder of arithmetic skills. Prevalence studies in a rural and an urban population sample and their clinico-neuropsychological validation. European child & adolescent psychiatry , σσ. 87-101.
- Hinshelwood, J. (1917). Congenital Word-Blindness. London, H.K.: Lewis & Co.
- Holopainen, L., Ahonen, T., & Lyytinen, H. (2001, Σεπτέμβριος). Predicting Delay in Reading Achievement in a Highly Transparent Language. Journal of Learning Disabilities , σσ. 401-413.
- Huba, M. E., & Freed, J. E. (2000). Learner-Centered Assessment on College Campuses: Shifting the Focus from Teaching to Learning. Community College Journal of Research and Practice , σσ. 759-766.
- Hunt, N., & Marshall, K. (2005). Exceptional Children and Youth. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- Interagency Committee on Learning Disabilities. (1987). Learning disabilities: A report to Congress. Bethesda, MD: National Institutes of Health.
- Johnson, D. J., & Myklebust, H. R. (1967). Learning Disabilities; Educational Principles and Practices. Boston: Allyn & Bacon.
- Jordan, N. C., & Montani, T. O. (1997, Νοέμβριος 1). Cognitive arithmetic and problem solving: a comparison of children with specific and general mathematics difficulties. Journal of Learning Disabilities , σσ. 624-634.
- Kaufman, N. L. (1980, Ιούνιος 1). Review of research in on reversal errors. Perception and Motor Skills , σσ. 55-79.
- Kaufmann, L., Handl, P., & Thony, B. (2003, Νοέμβριος 1). Evaluation of a Numeracy Intervention Program Focusing on Basic Numerical Knowledge and Conceptual Knowledge: A Pilot Study. Journal of Learning Disabilities , σσ. 564-573.
- Keogh, B. K. (1983, Ιανουάριος 1). Classification, Compliance, and Confusion. Journal of Learning Disabilities , σσ. 25-25.

- Kirk, S. A., & Bateman, B. (1962, Oct. 1). Diagnosis and Remediation of Learning Disabilities. Institute for Research on Exceptional Children, University of Illinois , σσ. 73-78.
- Kirk, S. A., & McCarthy, J. J. (1968). The Illinois Test of Psycholinguistic Abilities. Urbana, IL: University of Illinois Press.
- Korhonen, T. T. (1995, Ιούλιος). The Persistence of Rapid Naming Problems in Children with Reading Disabilities: A Nine-Year Follow-up. Journal of Learning Disabilities , σσ. 232-239.
- Kosci, L. (1974, Μάρτιος 1). Developmental Dyscalculia. Journal of Learning Disabilities, 7 (3), σσ. 164-177.
- Koumoula, A., Tsironi, V., Stamouli, V., Bardani, I., Siapati, S., Graham, A., και συν. (2004, Σεπτέμβριος). An Epidemiological Study of Number Processing and Mental Calculation in Greek Schoolchildren. Journal of Learning Disabilities , σσ. 377-388.
- Lerner, J. W. (2000). Learning Disabilities: Theories, Diagnosis, and Teaching Strategies. Boston: Houghton Mifflin College.
- Lovett, M. W., Steinbach, K. A., & Frijters, J. C. (2000, Ιούλιος). Remediating the Core Deficits of Developmental Reading Disability: A Double-Deficit Perspective. Journal of Learning Disabilities , σσ. 334-358.
- Lyon, R. G., & Goyen, J. D. (1975, Δεκέμβριος). Effect of speed of exposure and difficulty of discrimination on visual recognition of retarded readers. Journal of Abnormal Psychology , σσ. 673-676.
- Lyon, R. J., Fletcher, J. M., Fuchs, . S., & Barnes, M. A. (2007). Learning Disabilities. New York: The Guilford Press.
- Manis, F. R., Doi, L. M., & Bhadha, B. (2000, Ιούλιος). Naming Speed, Phonological Awareness, and Orthographic Knowledge in Second Graders. Journal of Learning Disabilities , σσ. 325-333.
- Mann, L. (1979). On the Trail of Process: A Historical Perspective on Cognitive Processes and Their Training . New York: Grune & Stratton.
- (1974). Historical perspectives on the education of the learning disabled. Στο L. Mann, & D. Sabatino, The second review of special education (σσ. 103-152). Philadelphia: JSE Press.
- Mason, A. W. (1967, Απρίλιος). Specific (Developmental) Dyslexia. Developmental Medicine & Child Neurology .

- Mazzocco, M. M., & Myers, G. F. (2003). Complexities in Identifying and Defining Mathematics Learning Disability in the Primary School-Age Years. *Annals of Dyslexia* , σσ. 218-253.
- McKinney, J. D., & Feagans, L. (1983, Ιούνιος). Adaptive Classroom Behavior of Learning Disabled Students. *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 360-367.
- Mercer, C. D., & Pullen, P. C. (2009). *Students with learning disabilities*. Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Michaelson, M. T. (2007). An Overview of Dyscalculia: Methods for Ascertaining and Accommodating Dyscalculic Children in the Classroom. *Australian Mathematics Teacher* , σσ. 17-22.
- Money, J. (1966). *The disabled reader: Education of the dyslexic child*. Oxford: Johns Hopkins University Press.
- Monroe, M. (1932). *Children who cannot read: The analysis of reading disabilities and the use of diagnostic tests in the instruction of retarded readers*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nation, K., & Snowling, M. J. (2000, Ιούνιος). Factors influencing syntactic awareness in normal readers and poor comprehenders. *Applied Psycholinguistics* , σσ. 229-241.
- Nation, K., & Snowling, M. J. (2000, Ιούνιος). Factors influencing syntactic awareness skills in normal readers and poor comprehenders. *Applied Psycholinguistics* , σσ. 229-241.
- National Joint Committee on Learning Disabilities. (1994). *Learning disabilities: Issues on definition (Revised)*. Στο *Collective perspectives on issues affecting learning disabilities* (σσ. 61-66). Austin, TX: PRO-ED.
- Nelson, J. M., & Harwood, H. (2010, Απρίλιος 7). Learning Disabilities and Anxiety: A Meta-Analysis. *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 3-17.
- Orton, S. T. (1937). *Reading, writing, and speech problems in children*. New York: Norton.
- O'Shaughnessy, T. E., & Swanson, H. L. (1998, Μάιος). Do Immediate Memory Deficits in Students with Learning Disabilities in Reading Reflect a Developmental Lag or Deficit?: A Selective Meta-Analysis of the Literature. *Learning Disability Quarterly* , σσ. 123-148.
- Pearl, R. (1982). LD Children's Attributions for Success and Failure: A Replication with a Labeled LD Sample. *Learning Disability Quarterly* , σσ. 173-176.

- Pennington, B. F. (1990, Ιανουάριος). The Genetics of Dyslexia. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry* , σσ. 193-201.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996, Ιανουάριος). Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review* , σσ. 56-115.
- Pullen, P. C. (2016, Ιανουάριος). Historical and current perspectives on learning disabilities in the United States. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal* , σσ. 25-37.
- Rego, L. L., & Bryant, P. E. (1993, Σεπτέμβριος). The connection between phonological, syntactic and semantic skills and children's reading and spelling. *European Journal of Psychology of Education* , σσ. 235-246.
- Reid, G. (2009). *Dyslexia: A Practitioner's Handbook*. Malden: John Wiley & Sons.
- Renick, M. J., & Harter, S. (1989). Impact of Social Comparisons on the Developing Self-Perceptions of Learning Disabled Students. *Journal of Educational Psychology* , σσ. 631-638.
- Reynolds, C. R., & Willson, V. L. (1984, Δεκεμβρίου 1). Critical measurement issues in learning disabilities. *Journal of Special Education* , σσ. 451-476.
- Rourke, B. P., & Finlayson, M. A. (1978, Μάρτιος). Neuropsychological significance of variations in patterns of academic performance: Verbal and visual-spatial abilities. *Journal of Abnormal Child Psychology* , σσ. 121-133.
- Satz, P., & Morris, R. (1981). Learning Disabilities subtypes: A review. Στο F. J. Pirozzolo, & M. C. Wittrock, *Neuropsychological and cognitive processes in reading* (σσ. 109-144). New York: Academy Press.
- Schunk, D. H. (1983, Ιανουάριος). Developing children's self-efficacy and skills: The roles of social comparative information and goal setting. *Contemporary Educational Psychology* , σσ. 76-86.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1994). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Semrud-Clikeman, M., Biederman, J., Sprich-Buckminster, S., Lehman, B. K., Faraone, S. V., & Norman, D. (1992, Μάιος). Comorbidity between ADDH and learning disability: a review and report in a clinically referred sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* , σσ. 439-448.

- Shafrir, U., & Siegel, L. S. (1994, Φεβρουάριος 1). Subtypes of Learning Disabilities in Adolescents and Adults. *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 123-124.
- Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental Dyscalculia. *Pediatric Neurology* , σσ. 337-342.
- Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Pugh, K. R., Fulbright, R. K., Constable, R. T., Mencl, W. E., και συν. (1998, Μάρτιος 3). Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia. *Neurobiology* , σσ. 2636-2641.
- Shinn, M. R., & Shinn, M. M. (2002). AIMSweb™ Training Workbook Administration and Scoring of Reading Curriculum-Based Measurement (R-CBM) for Use in General Outcome Measurement. Eden Prairie,MN: Edformation.
- Siegel, L. S., & Ryan, E. B. (1989, Αύγουστος). The Development of Working Memory in Normally Achieving and Subtypes of Learning Disabled Children. *Child Development* , σσ. 973-980.
- Silliman, E. R., Butler, K. G., & Wallach, G. P. (2004). The Time Has Come to Talk of Many Things. Στο K. G. Butler, & E. R. Silliman, *Speaking, Reading, and Writing in Children With Language Learning Disabilities: New Paradigms in Research and Practice* (σσ. 3-25). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Smith, C. R. (2004). *Learning disabilities. The interaction of students and their environments*. Boston, MA: Allyn and Bacon - Pearson.
- Smith, D. D., & Rivera, D. P. (1991). *Mathematics*. Στο B. Y. Wong, *Learning about Learning Dissabilities* (σσ. 345-374). San Diego,CA: Academic Press.
- Sousa, D. A. (2001). *How the Special Needs Brain Learns*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Spreen, O. (2008, Ιανουάριος 4). The relationship between learning disability, emotional disorders, and neuropsychology; some results and observations. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* , σσ. 117-140.
- Stothard, S. E., & Hulme, C. (1992). Reading comprehension difficulties in children: The role of language comprehension and working memory skills. *Reading and Writing* , σσ. 245-256.
- Stothard, S. E., Snowling, M. J., Bishop, D. V., Chipchase, B. B., & Kaplan, C. A. (1998, Απρίλιος). Language-impaired preschoolers: a follow-up into adolescence. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* , σσ. 407-418.

- Studdert-Kennedy, M., & Mody, M. (1995, Δεκέμβριος). Auditory temporal perception deficits in the reading-impaired: A critical review of the evidence. *Psychonomic Bulletin & Review* , σσ. 508-514.
- Swanson, H. L. (1994, Ιανουάριος). Short-term memory and working memory: do both contribute to our understanding of academic achievement in children and adults with learning disabilities? *Journal of Learning Disabilities* , σσ. 34-50.
- Swanson, H. L., Cooney, J. B., & McNamara, J. K. (2004). *Learning Disabilities and Memory*. Στο B. Y. Wong, *Learning about learning disabilities* (σσ. 41 - 92). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
- Swanson, L. H., & Siegel, L. (2001β). Elaborating on working memory and learning disabilities: A reply to commentators. *Issues in Education* , σσ. 107-129
- Swanson, L. H., & Siegel, L. (2001α). Learning Disabilities as a Working Memory Decifit. *Issues in Education* , σσ. 1-48.
- Szucs, D., & Goswami, U. (2013, Ιούνιος). Developmental dyscalculia: Fresh perspectives. *Trends in Neuroscience and Education* , σσ. 33-37.
- Tallal, P. (1980, Μάρτιος). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language* , σσ. 182-198.
- Tressoldi, P., Rosati, M., & Lucangeli, D. (2007, Σεπτέμβριος). Patterns of Developmental Dyscalculia With or Without Dyslexia. *Neurocase* , σσ. 217-225.
- Tunmer, W. E., & Hoover, W. A. (1992). Cognitive and linguistic factors in learning to read. Στο P. B. Gough, L. C. Ehri, & R. Treiman, *Reading acquisition* (σσ. 175-214). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc
- U.S. Office of Education. (1968). *First annual report of National Advisory Committee on Handicapped Children*. Washington, DC: Department of Health, Education, and Welfare.
- Van Nieuwenhoven, C., & De Vriendt, S. (2010). *L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques: Pistes de diagnostic et supports d'intervention*. Marseille: Solar Editeur.
- Wechsler, D. (2005). *Wechsler Individual Achievement Test (WIAT II)*. London: The Psychological Corp.
- Weiner, B. (1985). *Human Motivation*. New York, NJ: Springer-Verlag.
- Weiss, G., & Hechtman, L. T. (1993). *Hyperactive Children Grown Up: ADHD in Children, Adolescents, and Adults*. New York: Guilford.

- Westby, C. (2008). Beyond Decoding: Critical and Dynamic Literacy for Students With Dyslexia, Language Learning Disabilities (LLD), or Attention Deficit-Hyperactivity Disorder (ADHD). Στο K. G. Butler, & E. R. Silliman, Speaking, Reading, and Writing in Children With Language Learning Disabilities: New Paradigms in Research and Practice (σσ. 73-108). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Willows, D. M., & Terepocki, M. (1993). The relation of reversal errors to reading disability. Στο D. M. Willows, R. Kruk, & E. Corcos, Visual Processes in Reading and Reading Disabilities (σσ. 31-56). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Willows, D. M., Corcos, E., & Kershner, J. (1993). Perceptual and Cognitive Factors in Disabled and Normal Readers' Perception and Memory of Unfamiliar Visual Symbols. Στο S. F. Wright, & R. Groner, Studies in visual information processing: Facets of dyslexia and its remediation (σσ. 163-178). Amsterdam: North Holland Elsevier.
- Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. Journal of Educational Psychology, σσ. 425-438.
- Wolf, M., Miller, L., & Donnelly, K. (2000, Ιούλιος 1). Retrieval, automaticity, vocabulary elaboration, orthography (RAVE-O): a comprehensive, fluency-based reading intervention program. Journal of Learning Disabilities, σσ. 375-386.
- Wolf, M., Pfeil, C., Lotz, R., & Biddle, K. (1994). Towards a More Universal Understanding of the Developmental Dyslexias: The Contribution of Orthographic Factors. Στο V. W. Berninger, The Varieties of Orthographic Knowledge (σσ. 137-171). Dordrecht: Springer.
- Wong, B. Y. (1982, Ιανουάριος). Strategic Behaviors in Selecting Retrieval Cues in Gifted, Normal Achieving and Learning- Disabled Children. Journal of Learning Disabilities, σσ. 33-37.
- Wong, B. Y. (1991). The Relevance of Metacognition to Learning Disabilities. Στο B. Y. Wong, Learning about Learning Disabilities (σσ. 231-258). San Diego, CA: Academic Press.
- Wong, B., Graham, L., & Hoskyn, M. (1996). The ABCs of Learning Disabilities. San Diego: Academic Press.
- World Health Organization. (1992). The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders: Clinical descriptions and diagnostic guidelines. Geneva: World Health Organization.
- Youngstrom, E. A., Glutting, J. J., & Watkins, M. W. (2003). Stanford-Binet Intelligence Scale: Fourth Edition (SB4): Evaluating the Empirical Bases for Interpretations. Στο C. R. Reynolds, & R. W. Kamphaus, Handbook of

Psychological and Educational Assessment of Children: Intelligence, Aptitude, and Achievement (σσ. 217-242). New York: Guilford.

- Zentall, S. S. (1986). Effects of color stimulation on performance and activity of hyperactive and nonhyperactive children. *Journal of Educational Psychology* , σσ. 159-165.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. Στο M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner, *Handbook of Self-Regulation* (σσ. 13-39). New York: Academic Press.
- Αγαλιώτης, Ι. (2004). Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Αναγνωστόπουλος. (2000). Η αιτιοπαθογένεια των μαθησιακών διαταραχών. *ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ* , σσ. 506-517.
- Αργυρής, Δ. Γ. (2010). Μαθησιακές δυσκολίες στα μαθηματικά για μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: προτάσεις για την αντιμετώπισή τους.
- Γρίβα, Γ. (2012). Η μάθηση των μαθηματικών υπό το πρίσμα αναπτυξιακών διαταραχών που την δυσχεραίνουν -Θεωρητικά και διδακτικά ερωτήματα και προκλήσεις.
- Δροσινου-Κορέα, Μ., Κατσουράκη, Ε., & Δημητρίου, Ε.-Ε. (2013, Νοέμβριος). Αριθμητική Ετοιμότητα και Δυσκολίες στην Εκτέλεση Πράξεων. Διεύρυνση Παραγόντων Δυσαριθμησίας. *Θέματα Ειδικής Αγωγής* (63), σσ. 37-51.
- Καραντζής, Ι., & Τσαγγάρης, Γ. (2003). Διαγνωστική Αξιολόγηση και Αντιμετώπιση των Μαθησιακών Δυσκολιών στο Δημοτικό Σχολείο (Μαθηματικά). Πάτρα: ΕΠΕΑΕΚ 2000-2006.
- Κεντερλής, Π. Δ. (2009). Ανάπτυξη Διαδυσλεκτικής Εφαρμογών. Αθήνα.
- Μαριδάκη-Κασσωτάκη, Α. (2005). Μαθησιακές Δυσκολίες: Ψυχοπαιδαγωγική Προσέγγιση. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα. Παντελιάδου, Σ., & Μπότσας, Γ. (2007). Μαθησιακές Δυσκολίες: Βασικές Έννοιες και Χαρακτηριστικά. Βόλος: ΓΡΑΦΗΜΑ. Παντελιάδου, Σ., & Πατσιοδήμου, Α. (2007). Εφαρμογές Διδακτικής Αξιολόγησης και Μαθησιακές Δυσκολίες. Βόλος: Γράφημα. Παντελιάδου, Σ., Πατσιοδήμου, Α., & Μπότσας, Γ. (2004). Οι Μαθησιακές Δυσκολίες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Βόλος.
- Πολυχρόνη, Φ., Χατζηχρήστου, Χ., & Μπίμπου, Ά. (2010). Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες Δυσλεξία: Ταξινόμηση, αξιολόγηση και παρέμβαση. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

- Πόρποδας, Κ. Δ. (2003). Διαγνωστική αξιολόγηση και αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών στο δημοτικό σχολείο (Ανάγνωση, Ορθογραφία, Δυσλεξία, Μαθηματικά). Πάτρα.
- Τζιβινίκου, Σ. (2015). Μαθησιακές Δυσκολίες-Διδακτικές Παρεμβάσεις. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Τζουριάδου, Μ. (2011). Προσαρμογές αναλυτικών προγραμμάτων για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ.
- Τρίγκα-Μερτίκα, Ε. Δ. (2010). Μαθησιακές Δυσκολίες. Γενικές και Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες - Δυσλεξία. Αθήνα: Γρηγόρη.