



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ  
ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ**

**Ηλιόπουλος Χρήστος**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
Επιβλέπων  
Δρ. Σταμούλης Γεώργιος

Λαμία, Ιούνιος 2019



UNIVERSITY OF THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

INFORMATICS AND COMPUTATIONAL BIOMEDICINE

## **Development and application of spelling disorder software**

**Iliopoulos Christos**

Master thesis

Dr. Stamoulis Georges

Lamia  
June 2019





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ  
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

**«ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΕΓΑΛΟΥ  
ΟΓΚΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ»**

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ  
ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ**

**Ηλιόπουλος Χρήστος**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων  
Δρ. Σταμούλης Γεώργιος**

**Λαμία, Ιούνιος 2019**

«Υπεύθυνη Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης»

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, και γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα και ενυπογράφως ότι η παρούσα εργασία με τίτλο [«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ»] αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές από τις οποίες χρησιμοποίησα δεδομένα, ιδέες, φράσεις, προτάσεις ή λέξεις, είτε επακριβώς (όπως υπάρχουν στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε με παράφραση, έχουν δηλωθεί κατάλληλα και ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο ΔΗΛΩΝ

25-06-2019

Υπογραφή

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ  
ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ**

## Ηλιόπουλος Χρήστος

Τριμελής Επιτροπή:

Σταμούλης Γεώργιος, (επιβλέπων)

**Βαβουγιός Διονύσιος,**

**Κοζύρη Μαρία,**

Επιστημονικός Σύμβουλος:

Ζυγούρης Νικόλαος

## Περίληψη

Ένα από τα ζητήματα που απασχολούν ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια την εκπαιδευτική κοινότητα και τους γονείς είναι τα παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Στην παρούσα εργασία υπάρχει αναφορά και παρουσίαση των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών ενώ επικεντρώνεται αναδεικνύει το σημαντικό ρόλο των ορθογραφικών λαθών. Αναλύεται η Δυσορθογραφία ως αυτόνομη μαθησιακή δυσκολία αλλά και ως αναπόσπαστο κομμάτι που συνήθως συνοδεύει τις υπόλοιπες μαθησιακές δυσκολίες ανάγνωσης και γραφής. Ο κύριος σκοπός της εργασίας αυτής είναι η εκμετάλλευση του θεωρητικού υπόβαθρου για την ανάπτυξη ενός λογισμικού κατάλληλου για την ανίχνευση της Δυσορθογραφίας. Το λογισμικό αυτό είναι το Δυσορθογραφίας και αναπτύχθηκε για να λειτουργεί σε κινητές συσκευές που χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα Android.

Το Δυσορθογραφίας δοκιμάστηκε σε ένα μικρό δείγμα μαθητών της Β΄, Γ΄ και Δ΄ τάξης τριών Δημοτικών σχολείων του νομού Βοιωτίας. Εξήχθησαν χρήσιμα συμπεράσματα κάποια εκ των οποίων ήταν αναμενόμενα όπως ότι τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης έχουν σταδιακή βελτίωση στις ορθογραφικές τους επιδόσεις σε αντίθεση με τα παιδιά που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες. Εξαιτίας όμως του μικρού δείγματος των μαθητών υπήρχαν και αστοχίες στα αποτελέσματα της μελέτης. Τέλος προτείνονται και κάποιες βελτιώσεις του λογισμικού και της έρευνας έτσι ώστε να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο ανίχνευσης της Δυσορθογραφίας από ειδικούς.

**Λέξεις κλειδιά:** Μαθησιακές δυσκολίες, δυσλεξία, δυσγραφία, δυσαριθμησία, δυσορθογραφία, λογισμικό ανίχνευσης Δυσορθογραφίας, μαθητές δημοτικού

## Abstract

One of the issues that concerning educational community and parents in recent years, is children with special learning difficulties. A report and a presentation of the specific learning difficulties are demonstrated in this essay, while it focuses and highlights the important role of spelling errors. Spelling disorder or Dysorthography is analyzed as an autonomous learning difficulty, but also as an integral part that usually accompanies the rest of the difficulties in reading and writing. The main purpose of this paper is to take advantage of the theoretical background for the development of software, suitable for detecting Dysorthography. This software called ΔυσορθογραφίαAPP and was developed to function on mobile devices using the Android operating system.

ΔυσορθογραφίαAPP was tested on a small sample of students in several grades of three primary schools in Voiotia. Quite many useful conclusions were drawn, some of which very much expected, one of them is that children growing up ‘‘normally’’ have a gradual improvement in their spelling during the years contrary to children who experience learning difficulties. However, due to the small sample of students, there were also misachievements in the results of that study. Finally, some software and research improvements are recommended, in order to be used by experts, as a tool for detecting spelling disorder.

**Keywords:** learning disabilities, dyslexia, dysgraphia, dyscalculia, Dysorthography, spelling disorder, detection software, primary school students



## Περιεχόμενα

<b>Περίληψη .....</b>	<b>7</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>8</b>
<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>11</b>
<b>1. Κεφάλαιο - Μαθησιακές Δυσκολίες.....</b>	<b>14</b>
1.1. Γενικά .....	14
1.2. Είδη διαταραχών .....	17
1.3. Γενικά χαρακτηριστικά μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.....	19
1.4. Συμπτώματα, αιτίες και προσαρμοστικοί μαθησιακών δυσκολιών .	21
1.5. Δεδομένα και εκτιμήσεις .....	26
1.6. Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.....	27
1.6.1. Δυσλεξία .....	27
1.6.2. Δυσαριθμησία.....	38
1.6.3. Δυσγραφία .....	45
1.6.4. Δυσορθογραφία.....	54
<b>2. Κεφάλαιο –Ορθογραφικές και αναγνωστικές διαταραχές .....</b>	<b>57</b>
2.1. Γενικά .....	57
2.2. Διαφορές μεταξύ ανάγνωσης και ορθογραφίας.....	60
2.3. Επίκτητη δυσορθογραφία .....	62
2.4. Αναπτυξιακή δυσορθογραφία.....	63
2.5. Φωνολογική επίγνωση .....	65
2.5.1. Η Επίδραση της φωνολογικής επίγνωσης στην ορθογραφία .....	66
2.5.2. Ο ρόλος των φωνολογικών και γνωστικών παραγόντων στην ανάγνωση και την ορθογραφία της ελληνικής γλώσσας.....	68
2.5.3. Φωνολογία και απόκτηση γραμματισμού σε διαφανείς και αδιαφανείς ορθογραφίες.....	69
2.6. Μορφολογική επίγνωση.....	73
2.6.1. Μορφολογική επίγνωση και ελληνική ορθογραφία.....	75
2.7. Γνωστικοί παράγοντες ορθογραφίας.....	77
2.8. Η ελληνική ορθογραφία .....	79
2.9. Κατηγορίες ορθογραφικών λαθών .....	82
2.9.1. Φωνολογικά λάθη.....	82

2.9.2.	Γραμματικά λάθη .....	83
2.9.3.	Ετυμολογικά λάθη .....	83
2.9.4.	Τονικά λάθη .....	84
2.9.5.	Λάθη στίξης.....	84
2.9.6.	Άλλα λάθη.....	84
<b>3.</b>	<b>Κεφάλαιο – Λογισμικό ανίχνευσης δυσορθογραφίας .....</b>	<b>85</b>
<b>3.1.</b>	<b>Η χρήση του λογισμικού στην εκπαίδευση σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες.....</b>	<b>85</b>
3.1.1.	Χρήση λογισμικών διδασκαλίας.....	86
3.1.2.	Χρήση ως ερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης.....	87
3.1.3.	Χρήση ως βοηθητικά εργαλεία .....	89
3.1.4.	Χρήση για δικτυακή επικοινωνία .....	89
3.1.5.	Χρήση με σκοπό την αξιολόγηση .....	90
3.1.6.	Χρήση ως εργαλεία διαχείρισης.....	91
3.1.7.	Γιατί είναι απαραίτητη η χρήση της τεχνολογίας ως μέσου υποστήριξης των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.....	92
3.1.8.	Εργαλεία υποστηρικτικής τεχνολογίας για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες	93
3.1.9.	Εργαλεία παρέμβασης και ανίχνευσης .....	96
3.1.10.	Πολυμέσα που υποστηρίζουν την έγκαιρη παρέμβαση σε μικρά παιδιά που διατρέχουν κίνδυνο ανάπτυξης μαθησιακών δυσκολιών στην Ελλάδα.....	101
<b>3.2.</b>	<b>Σχεδιασμός και υλοποίηση του λογισμικού ανίχνευσης Δυσορθογραφίας, ΟρθογραφίαAPP - Μεθοδολογία Έρευνας.....</b>	<b>103</b>
3.2.1.	Προσωπικά Δεδομένα .....	104
3.2.2.	Τεχνικά χαρακτηριστικά του λογισμικού .....	105
3.2.3.	Περιγραφή δοκιμασιών .....	114
<b>3.3.</b>	<b>Εφαρμογή του λογισμικού ΟρθογραφίαAPP.....</b>	<b>121</b>
	<b>Συμπεράσματα - Συζήτηση.....</b>	<b>128</b>
	<b>Βιβλιογραφικές Αναφορές.....</b>	<b>131</b>
	<b>Ελληνόγλωσσες.....</b>	<b>131</b>
	<b>Ξενόγλωσσες.....</b>	<b>133</b>

## Εισαγωγή

Στις μέρες μας διαπιστώνουμε ότι η ανάπτυξη των επιστημών είναι ραγδαία. Από την ανάπτυξη αυτή δεν θα μπορούσαν να μείνουν πίσω και οι επιστήμες της αγωγής και συγκεκριμένα ο τομέας της ειδικής αγωγής. Η ειδική αγωγή ασχολείται με τη διάγνωση, αξιολόγηση και παρέμβαση σε παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να προκύψουν σε διάφορους τομείς όπως στην ανάγνωση, στη γραφή, στην αριθμητική και στην ορθογραφία.

Στην παρούσα εργασία στο πρώτο της μέρος γίνεται εκτεταμένη περιγραφή και ανάλυση για τις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, τι είναι, ποιες είναι, συμπτώματα, αιτίες και υποστήριξη. Στο δεύτερο μέρος γίνεται προσπάθεια ανάλυσης μιας ιδιαίτερης μαθησιακής δυσκολίας, της δυσορθογραφίας.

Αν και οι αναφορές διαταραχών ορθογραφίας εμφανίστηκαν πολύ νωρίς στη νευροψυχολογική βιβλιογραφία, για μεγάλο χρονικό διάστημα το ενδιαφέρον για την ορθογραφία ήταν πολύ περιορισμένο. Ίσως επειδή τα άτομα μαθαίνουν να μιλούν πριν μάθουν να γράφουν. Επιπλέον, η ικανότητα ανάγνωσης και γραφής συνδέεται στενά με το μορφωτικό επίπεδο ενός ατόμου και μέχρι πριν λίγα χρόνια η ικανοποιητική ορθογραφική ικανότητα μπορούσε να επιτευχθεί μόνο από έναν περιορισμένο αριθμό ατόμων στον πληθυσμό και σπάνια χρησιμοποιούνταν στην καθημερινή ζωή (Miceli & Capasso, 2006). Έτσι, η διαπίστωση ότι μια ασυνήθιστα ανεπτυγμένη, σπάνια ασκούμενη και συχνά περιττή ικανότητα μπορεί να επηρεαστεί ως συνέπεια να μην δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ότι μπορεί να προέρχεται από κάποια εγκεφαλική δυσλειτουργία.

Οι έρευνες στάθηκαν ιδιαίτερα στην δυσκολία της ανάγνωσης και θεωρούσαν την ορθογραφία υποπροϊόν της. Οι διαταραχές ανάγνωσης και ορθογραφίας μεταβάλλονται ανάλογα με το επίπεδο διαφάνειας ενός συστήματος γραφής (δηλ. Με ποιο τρόπο τα γράμματα προφέρονται. Σε διαφανή συστήματα γραφής (π.χ. ιταλικά ή γερμανικά), όπου κάθε γράμμα σχεδόν πάντα προφέρεται με τον ίδιο τρόπο σε διαφορετικές λέξεις, το τυπικό πρόβλημα των παιδιών με διαταραχή στην ανάγνωση είναι το να διαβάζουν με άνεση παρά η ακρίβεια στην ανάγνωση. Αντίθετα, στα αδιαφανή συστήματα γραφής (π.χ. αγγλικά ή γαλλικά), στα οποία ορισμένα γράμματα εκφράζονται με διαφορετικούς τρόπους σε διαφορετικές λέξεις, τα παιδιά με διαταραχή ανάγνωσης αγωνίζονται να διαβάσουν σωστά και με ευχέρεια (Wimmer & Schurz, 2010). Αντ' αυτού, τα παιδιά με ορθογραφική δυσλειτουργία γράφουν με ανακρίβεια και στα δύο ορθογραφικά συστήματα, διαφανή και

αδιαφανή (Angelelli, Notarnicola, Judica, Zoccolotti &, Luzzatti2010). Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι στις περισσότερες γλώσσες η ορθογραφία είναι πιο δύσκολη από την ανάγνωση (Newman, Fields &, Wright, 1993). Αυτό το χάσμα δυσκολίας ενισχύεται σε διαφανείς ορθογραφίες, στις οποίες η κανονικότητα του ορθογραφικού συστήματος έχει υψηλότερη γραφοφωνιμική αντιστοιχία.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η μελέτη της ορθογραφίας παραβλέπεται από ερευνητές στις επιστήμες που έχουν να κάνουν με την ανάγνωση. Οι πειραματισμοί και οι θεωρίες σχετικά με την αναγνώριση τυπωμένων λέξεων εξακολουθούν να πολλαπλασιάζονται. Ο ορθογραφικός έλεγχος, αντιθέτως, έλαβε σύντομη συρρίκνωση, τουλάχιστον έως αρκετά πρόσφατα. Είναι προφανές ότι με την ανάγνωση, έχουμε την τάση να υποβαθμίζουμε την ορθογραφία, περνώντας την σαν να ήταν μια χαμηλού επιπέδου ικανότητα που αποκτήθηκε κυρίως μέσω της αποστήθισης. Ωστόσο, αν κοιτάξουμε τα ορθογραφικά λάθη των παιδιών συνειδητοποιούμε το αντίθετο. Η ικανότητα ορθογραφίας είναι ένα επίτευγμα όχι λιγότερο αξιόλογο από την ικανότητα ανάγνωσης. Ωστόσο, η ορθογραφία και η ανάγνωση είναι δύο δεξιότητες που δεν είναι πανομοιότυπες (Shankweiler & Lundquist, 1992). Στο δεύτερο μέρος της εργασίας προσπαθούμε να ανακαλύψουμε πώς η ανάπτυξη της ικανότητας να γράφονται λέξεις γίνεται σταδιακά και παράλληλα με την ανάπτυξη δεξιοτήτων της ανάγνωσής τους, επίσης γίνεται προσπάθεια να ανακαλύψουμε πώς η μια δραστηριότητα μπορεί να επηρεάσει την άλλη. Τέλος στο δεύτερο μέρος της εργασίας αναλύεται και το ελληνικό ορθογραφικό σύστημα μιας και το λογισμικό που αναπτύχθηκε έχει να κάνει με την ορθογραφία σε αυτή την γλώσσα.

Το ελληνικό σύστημα γραφής ήταν το πρώτο στο οποίο εφαρμόστηκε η αλφαβητική αρχή όταν ανακαλύφθηκε, γύρω στον 10ο αιώνα π.Χ. Σε σύγκριση με άλλες ινδοευρωπαϊκές γλώσσες, οι αλλαγές που έχει υποστεί η ελληνική γλώσσα κατά το πέρασμα των αιώνων ήταν αρκετά μέτριες. Η σύγχρονη ελληνική ορθογραφία δεν είναι εξολοκλήρου φωνητική. Είναι μορφοφωνημικής φύσης και οι περισσότερες ασυνέπειες μεταξύ γραφημάτων-φωνημάτων μαθαίνονται μέσω κανόνων οι οποίοι εφαρμόζονται με διάφορες παραλλαγές σε διάφορα ορθογραφικά μοτίβα (venezky,1995). Τα ελληνικά είναι πιο διαφανή στην ανάγνωση, ενώ είναι αδιαφανή για την ορθογραφία καθώς υπάρχουν πολλές απεικονίσεις φωνημάτων-γραφημάτων.

Στο τρίτο μέρος της εργασίας γίνεται αναφορά για τη συμβολή της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών (Τ.Π.Ε) έχουν

εισαχθεί στην εκπαίδευση ως βοηθητικά εργαλεία αλλά και ως εργαλεία ανίχνευσης των διάφορων μαθησιακών δυσκολιών. Τα εργαλεία αυτά βοηθούν τους εκπαιδευτικούς στο έργο τους. Περιγράφονται κάποια εργαλεία που χρησιμοποιούνται εντός ή και εκτός της τάξης για την υποστήριξη σε παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και αναπηρίες. Παράλληλα περιγράφονται και κάποια λογισμικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Μιλάμε πάντα για ανίχνευση των μαθησιακών δυσκολιών και όχι για διάγνωση γιατί αυτό είναι αρμοδιότητα των ειδικών. Μέσω της ανίχνευσης απλά προκύπτουν κάποια άτομα-παιδιά που είναι εν δυνάμει άτομα που μπορεί να παρουσιάζουν κάποια μαθησιακή δυσκολία. Είναι δηλαδή παιδιά που έχουν κάποια από τα χαρακτηριστικά που εμφανίζονται στα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Η ανίχνευση είναι εξίσου σημαντική γιατί μπορεί να εξοικονομηθούν αρκετοί πόροι (χρόνος και χρήμα) που μπορούν χρησιμοποιηθούν για την διάγνωση των παιδιών που ανιχνεύτηκαν (Σκαλούμπακας & Πρωτόπαπας, 2008). Η σημαντικότερη προσφορά των λογισμικών αυτών είναι ότι μπορεί να γίνει η ανίχνευση των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες χωρίς την παρουσία ειδικών και μπορούν να εγκατασταθούν και να τρέξουν σε οποιονδήποτε χώρο αρκεί να τηρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις του υλικοτεχνικού εξοπλισμού. Έτσι μπορεί να εξεταστεί ταυτόχρονα μεγάλος αριθμός παιδιών σε όλη τη χώρα και να παραπεμφθούν για περαιτέρω εξέταση μόνο ένας μικρός πληθυσμός του συνόλου αυτού.

Στη συνέχεια αναλύεται το λογισμικό που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας και έχει να κάνει με την ανίχνευση της ειδικής μαθησιακής δυσκολίας, της δυσορθογραφίας. Το λογισμικό αυτό, ΟρθογραφίAPP, κατασκευάστηκε έτσι ώστε να πληροί όλους τους κανόνες ασφάλεια για τη διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων των παιδιών που το χρησιμοποιούν και θα το χρησιμοποιήσουν. Το ΟρθογραφίAPP, χρησιμοποιεί σύγχρονες τεχνολογίες λογισμικού και το περιεχόμενό του ακολουθεί το περιεχόμενο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για τις ηλικίες που απευθύνεται.

Τέλος το λογισμικό δοκιμάστηκε σε ένα μικρό δείγμα παιδιών με και χωρίς μαθησιακές δυσκολίες για να μπορούν να υπάρξουν κάποια αποτελέσματα από την χρήση του. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και σχολιάζονται ώστε να συγκρίνουν την επίδοση των μαθητών που παρουσιάζουν κάποια μαθησιακή δυσκολία με αυτούς που δεν παρουσιάζουν. Στα συμπεράσματα αναφέρονται τα σημεία στα οποία προκύπτουν συμφωνίες των αποτελεσμάτων με την βιβλιογραφία καθώς επίσης αναφέρονται χρήσιμα συμπεράσματα από την χρήση του λογισμικού που θα μπορούσαν βοηθήσουν σε επόμενες έρευνες και μελέτες για την δυσορθογραφία.

# 1. Κεφάλαιο - Μαθησιακές Δυσκολίες

## 1.1.Γενικά

Οι μαθησιακές δυσκολίες είναι διαγνωσμένες δυσκολίες στην ανάγνωση, στη γραφή, στην ομιλία, στην ακρόαση, στην ορθογραφία, στο συλλογισμό ή στα μαθηματικά. Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες έχουν προβλήματα στο να λαμβάνουν πληροφορίες μέσω των αισθήσεών τους και στο να επεξεργάζονται αυτές τις πληροφορίες με ακρίβεια στον εγκέφαλο.

Τα συμπτώματα ενός παιδιού με μαθησιακές δυσκολίες είναι διαφορετικά και ποικίλουν. Δεν εμφανίζονται όλα τα συμπτώματα σε όλα τα παιδιά και η σοβαρότητα των συμπτωμάτων που εμφανίζονται διαφέρει από παιδί σε παιδί. Οι πιο συχνά αναγνωρισμένες ελλείψεις στη μάθηση αφορούν την επιτυχία στις σχολικές επιδόσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις, έχει δοθεί προσοχή στις ελλείψεις που αφορούν τη λεκτική μάθηση, συμπεριλαμβανομένων των ελλείψεων στην ανάγνωση, στην κατάκτηση του προφορικού και γραπτού λόγου και στην αριθμητική. Ελλείψεις που δεν σχετίζονται με τη λεκτική μάθηση, είναι εξίσου σημαντικές όπως διαταραχές που σχετίζονται με έννοιες αντίληψης του χώρου (π.χ. δεξιά και αριστερά, πάνω και κάτω) και του προσανατολισμού, διαταραχές στην αντίληψη - ερμηνεία των εκφράσεων του προσώπου και των συμπεριφορών άλλων ατόμων, καθώς και διαταραχές στην αντίληψη του ρυθμού της μουσικής.

Η ετερογένεια των ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες έχει καταστήσει δύσκολο τον ορισμό της έννοιας μαθησιακές δυσκολίες. Παρά τη μεγάλη ποικιλία προτεινόμενων κατευθυντήριων γραμμών, το ζήτημα δημιουργίας ενός ενιαίου, καθιερωμένου ορισμού δεν έχει επιλυθεί. Επίσης υπάρχει ένα ακόμα δίλημμα όσον αφορά τη διάκριση των διάφορων ειδών μαθησιακών δυσκολιών. Αυτό το δίλημμα δεν επηρεάζει μόνο τον προσδιορισμό της διάγνωσης αλλά και το ποια άτομα χρειάζονται υποστήριξη και το πώς οι επιστημονικές έρευνες διαχειρίζονται όλες αυτές τις πληροφορίες γύρω από την έννοια μαθησιακές δυσκολίες. Δεδομένου ότι διάφοροι επιστημονικοί κλάδοι ασχολούνται με τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, ο καθένας περιγράφει το πρόβλημα στο δικό της πλαίσιο αναφοράς. Λόγω του ότι έχουν δοθεί πολλές ονομασίες και ετικέτες σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, υπάρχει σύγχυση σχετικά με την ορολογία στην βιβλιογραφία. Γενικά υπάρχουν δύο μεγάλες κατηγορίες πάνω στις οποίες στηρίζεται η ορολογία:

- η αιτία του προβλήματος και

- η συμπεριφορά των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες.

Οι επαγγελματίες του ιατρικού τομέα επικεντρώνονται στις αιτίες τους προβλήματος και γενικά το συσχετίζουν με μία εγκεφαλική δυσλειτουργία. Όροι όπως τραυματισμοί στον εγκέφαλο, ήπια δυσλειτουργία του εγκεφάλου και νευροψυχολογική διαταραχή υποδηλώνουν μια νευρολογική αιτία η οποία επηρεάζει την πορεία της ανάπτυξης.

Οι εκπαιδευτικοί έχουν την τάση να ερμηνεύουν τις μαθησιακές δυσκολίες με βάση τη συμπεριφορά του παιδιού παραμερίζοντας την αιτία αν και αναγνωρίζουν πολλές φορές ότι οι συμπεριφορές αυτές οφείλονται σε διαταραχές του κεντρικού νευρικού συστήματος. Έτσι σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς ένα παιδί με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζει μειωμένη αντίληψη, ελλειπείς κινητικές δεξιότητες, μειωμένη οπτική αντίληψη, αδεξιότητα ή δυσκολίες στην ανάγνωση. Οι εκπαιδευτικοί συχνά βλέπουν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ως παιδιά που αποτυγχάνουν να μάθουν παρά το ότι τους προσφέρεται ένα επαρκές περιβάλλον μάθησης.

Ένας από τους αρχικούς ορισμούς της έννοιας μαθησιακές δυσκολίες διατυπώθηκε από την Εθνική Συμβουλευτική Επιτροπή για τα άτομα με νοητική υστέρηση και ενσωματώθηκε από το Γραφείο Εκπαίδευσης των Ηνωμένων Πολιτειών στο δημόσιο δίκαιο 94-142 και έχει ως εξής:

*«Τα παιδιά με συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν μια διαταραχή σε μία ή περισσότερες από τις βασικές ψυχολογικές διεργασίες που αναφέρονται στην κατανόηση ή τη χρήση προφορικής ή γραπτής γλώσσας. Μπορεί να εμφανίζονται διαταραχές στην ακρόαση, τη σκέψη, την ομιλία, την ανάγνωση, τη γραφή, την ορθογραφία ή την αριθμητική. Επίσης περιλαμβάνονται συνθήκες μειωμένης αντίληψης, εγκεφαλικών βλαβών, ήπιων εγκεφαλικών δυσλειτουργιών, αναπτυξιακής αφασίας, κλπ. Οι καταστάσεις αυτές δεν οφείλονται σε εμφανής οπτικές, ακουστικές ή κινητικές βλάβες, σε νοητική καθυστέρηση ή συναισθηματικές διαταραχές.»*

Αυτός ο ορισμός αμφισβητήθηκε καθώς οι χρήσεις του σε διάφορες ομάδες ατόμων ήταν ασαφείς. Ένα ξεχωριστό μειονέκτημα είναι ότι δεν διευκρινίζει ότι οι μαθησιακές δυσκολίες είναι μια ετερογενής ομάδα διαταραχών αλλά μάλλον υπονοεί ότι είναι μια ομοιογενής κατάσταση. Επίσης χρησιμοποιεί τη λέξη «παιδιά» αποκλείοντας την εμφάνιση αυτών των δυσκολιών και στους ενήλικους. Παρόλο που αναγνωρίζει ότι οι μαθησιακές δυσκολίες δεν περιλαμβάνουν προβλήματα μάθησης λόγω διανοητικής καθυστέρησης,

αισθητηριακής ή κινητικής βλάβης, συναισθηματικής διαταραχής, ή πολιτισμικού μειονεκτήματος, δεν αναγνωρίζει ότι οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να εμφανιστούν σε συνδυασμό με ή ως επακόλουθο μιας άλλης βλάβης (SzkJut, Cermak&Henderson,1995).

Σύμφωνα με το Εθνικό Κέντρο για τις Μαθησιακές Αναπηρίες, η μαθησιακή δυσκολία είναι νευρολογική διαταραχή που επηρεάζει την ικανότητα του εγκεφάλου να επεξεργάζεται τις πληροφορίες που λαμβάνει. Ο όρος μαθησιακή δυσκολία χρησιμοποιείται για να περιγράψει την φαινομενικά ανεξήγητη δυσκολία που έχει ένα άτομο μέσης νοημοσύνης να αποκτήσει τις βασικές ακαδημαϊκές δεξιότητες. Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας ορίζει μια μαθησιακή δυσκολία ως «κατάσταση μειωμένης ή ελλιπούς ανάπτυξης του νου». Ο Εκπαιδευτικός Νόμος του 1996 Ηνωμένου Βασιλείου αναφέρει ότι ένα παιδί έχει ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες εάν αυτό έχει μια μαθησιακή δυσκολία που απαιτεί την παροχή ειδικής εκπαίδευσης. Επίσης αναφέρει ότι μια δυσκολία η οποία εμποδίζει ή επιβραδύνει το παιδί στο να ακολουθήσει την τυπική εκπαίδευση ορίζεται ως μαθησιακή δυσκολία αν απαιτείται ειδική παιδαγωγική βοήθεια.

Ο τελευταίος ορισμός ο οποίος έχει ενσωματωθεί στη Συνθήκη για την Εκπαίδευση Ατόμων με Διαταραχές των ΗΠΑ, IDEA (Kavale & Forness, 2000) είναι περισσότερο περιγραφικός και δεν κάνει αναφορές σε αιτιολογικούς παράγοντες. Σύμφωνα μ' αυτόν:

*«Οι μαθησιακές δυσκολίες αναφέρονται σε διαταραχές σε μια ή περισσότερες από τις βασικές ψυχολογικές διεργασίες που εμπεριέχονται στη χρήση του προφορικού ή γραπτού λόγου, οι οποίες έχουν ως συνέπεια την ατελή ικανότητα ακουστικής αντίληψης, σκέψης, λόγου, ανάγνωσης, γραφής, ορθογραφίας, μαθηματικών ικανοτήτων. Ο όρος περιλαμβάνει περιπτώσεις όπως αντιληπτική ανεπάρκεια, εγκεφαλική βλάβη, ελάχιστη εγκεφαλική δυσλειτουργία, δυσλεξία και αναπτυξιακή αφασία. Στον όρο δεν εμπεριέχονται περιπτώσεις παιδιών των οποίων το πρόβλημα είναι αποτέλεσμα οπτικής, ακουστικής ή κινητικής ανεπάρκειας, νοητικής καθυστέρησης ή προέρχονται από δυσμενείς περιβαλλοντικές, πολιτισμικές ή οικονομικές συνθήκες» .*

Η καθιέρωση ενός αποδεκτού ορισμού είναι απαραίτητη στη συνοχή στη διάγνωση, στην έρευνα και τη θεραπεία του μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Σε διεθνές επίπεδο τρία είναι τα κριτήρια τα οποία ορίζουν μια μαθησιακή δυσκολία (Thakran, 2015):

- Η διανοητική ανεπάρκεια. Η ταξινόμηση του IQ χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο από τους επαγγελματίες της υγείας για να εκτιμηθεί η παρουσία και ο βαθμός της



μαθησιακής δυσκολίας. Από 50 έως 70 θεωρείται ήπια μαθησιακή δυσκολία, από 35 έως 50 μέτρια μαθησιακή δυσκολία ενώ από 20 έως 35 σοβαρή μαθησιακή δυσκολία. Κάτω από 20 λογίζεται ως βαριά μαθησιακή δυσκολία. Υπάρχουν βέβαια προβλήματα στη χρήση του βαθμού του IQ, καθώς οι μετρήσεις μπορεί να διαφέρουν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης ενός ατόμου και δεν μπορεί να προσδιορίσει ακριβώς τις ικανότητες του ατόμου. Το IQ είναι μια σημαντική μέτρηση, αλλά μόνο εάν πραγματοποιείται παράλληλα με άλλη αξιολόγηση και μέτρηση, συμπεριλαμβανομένης της κοινωνικής λειτουργίας και της προσαρμογής.

- Κοινωνική ή προσαρμοστική δυσλειτουργία. Και πάλι, η αξιολόγηση της κοινωνικής λειτουργίας ενός ατόμου από μόνη της μπορεί παρουσιάσει προβλήματα γι' αυτό το λόγο πρέπει να εξεταστεί στο ευρύτερο πλαίσιο του κοινωνικού περιβάλλοντος του ατόμου και του γενικότερου τρόπου ζωής του. Οι κοινωνικές λειτουργίες περιλαμβάνουν: την επικοινωνία, την διατροφή, την προσωπική φροντίδα και άλλα. Όταν σκεφτόμαστε την κοινωνική λειτουργία, είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που την επηρεάζουν. Για παράδειγμα το φύλο, η θρησκεία, ο πολιτισμός, η ηλικία και η εθνικότητα.

- Πρόωρη εμφάνιση των μαθησιακών δυσκολιών. Για την πλειονότητα των ατόμων, οι μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζονται από τη γέννησή ή κατά την πρώιμη περίοδο ανάπτυξης της ζωής τους. Ένας τραυματισμός στον εγκέφαλο σε μεταγενέστερη ζωή μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μια μαθησιακή δυσκολία

## **1.2.Είδη διαταραχών**

Υπάρχουν όλο και περισσότερες ενδείξεις ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν διαφορετικά είδη διαταραχών. Παρόλο που υπάρχουν ομοιότητες μεταξύ των ομάδων, ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες, η κατηγοριοποίησή τους φαίνεται να ποικίλλει ανάλογα με την πληροφόρηση του ερευνητή, του είδους αξιολόγησης και παρατήρησης που έχει χρησιμοποιηθεί και την ηλικία και ετερογένεια του δείγματος.

Σε μια από τις πρώτες προσπάθειες που έγιναν για την κατηγοριοποίηση των μαθησιακών δυσκολιών οι Denckla και Rudel (1976) προσδιόρισαν ότι περίπου το 30% των 190 παιδιών που συμμετείχαν σε μία νευρολογική εξέταση θα μπορούσε να ταξινομηθεί σε τρεις αναγνωρισμένες κατηγορίες. Το υπόλοιπο 70% παρουσίασε ένα μη ταξινομημένο σύνολο συμπτωμάτων.

Από το 30% η πρώτη κατηγορία αναφέρεται σε παιδιά με ειδικές γλωσσικές δυσκολίες. Αυτά τα παιδιά, τα οποία απέτυχαν στις διαδικασίες ανάγνωσης και ορθογραφίας έδειξαν ένα μοτίβο ανεπάρκειας στην επανάληψη, στην αλληλουχία, τη μνήμη, τη γλώσσα και σε άλλες δραστηριότητες οι οποίες απαιτούσαν επαναλαμβανόμενες λειτουργίες.

Η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται σε παιδιά που παρουσιάζουν μια συγκεκριμένη οπτικοακουστική ανικανότητα: ήταν παιδιά με τουλάχιστον μέτρια απόδοση στην ανάγνωση και την ορθογραφία, που είχαν ελλείψεις στην αριθμητική, που ήταν σοβαρά ανεπαρκείς στο γραπτό λόγο και στην αντιγραφή και παιδιά που δεν ήταν ισορροπημένα κοινωνικά και / ή συναισθηματικά.

Η Τρίτη ομάδα περιελάμβανε παιδιά που χαρακτηρίζονταν από ένα σύνδρομο έλλειψης αυτοελέγχου, παρορμητικότητα, ανώριμη συμπεριφορά και που οι γλωσσικές και αντιληπτικές τους λειτουργίες ήταν φυσιολογικές.

Ο Rurke και οι συνάδελφοί του (1988) χρησιμοποίησαν το Wide Range Achievement Tests (WRAT) για να αξιολογήσουν τις σχολικές επιδόσεις των μαθητών. Εντόπισαν λοιπόν τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από μαθητές που είχαν χαμηλές επιδόσεις και στην ανάγνωση και την αριθμητική. Η δεύτερη ομάδα αποτελούνταν από μαθητές που είχαν υψηλότερες επιδόσεις στην αριθμητική σε σχέση με την ανάγνωση και την ορθογραφία αλλά ήταν ανεπαρκείς σε όλους τους τομείς. Η τρίτη ομάδα αποτελούνταν από μαθητές που είχαν ιδιαίτερα χαμηλή επίδοση στην αριθμητική αλλά η επίδοσή τους στην ανάγνωση και την ορθογραφία κυμαίνονταν σε φυσιολογικά επίπεδα. Αυτή η τελευταία ομάδα παρουσίασε μειωμένες ψυχοκινητικές και αντιληπτικές δεξιότητες, αλλά είχε ανεπτυγμένες προφορικές και ακουστικές δεξιότητες. Αυτή η ομάδα συχνά παρουσίαζε δυσκολίες στην κατανόηση γραπτών οδηγιών, ενώ εντοπίστηκαν αρκετά άτομα που είχαν διάφορα συναισθηματικά προβλήματα τα οποία αναφέρθηκαν από τους γονείς. Επίσης αυτή η τελευταία ομάδα παιδιών παρουσίασε πολλά κοινά χαρακτηριστικά με παιδιά που έχουν μειωμένες κινητικές και οργανωτικές δεξιότητες και τα οποία χρήζουν εργοθεραπείας.

Πολλές μελέτες με έμφαση στην αξιολόγηση των σχολικών επιδόσεων έχουν αναδείξει παρόμοιες ομάδες μαθητών με τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια άρχισε να διερευνάται η εξέταση πιο ομοιογενών ομάδων μαθητών. Ο Shafir (1990) όταν εξέτασε μια ομοιογενή ομάδα, τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες σημείωσα πιο χαμηλή επίδοση σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων και μεταγνωστικών στρατηγικών απ' ότι συνήθως επιτυγχάνουν τα παιδιά. Όταν αυτή η ομάδα χωρίστηκε σε παιδιά με δυσκολίες

στην ανάγνωση και παιδιά με δυσκολίες στην αριθμητική , τότε τα παιδιά με δυσκολίες στην ανάγνωση σημείωσαν χαμηλότερες επιδόσεις σε αυτές τις δραστηριότητες ενώ τα παιδιά με δυσκολίες στην αριθμητική είχαν επιδόσεις που κυμαίνονταν στο μέσο όρο. Αυτό είχε μεγάλη σημασία σε μελλοντικές έρευνες.

Φαίνεται ότι η κατηγοριοποίηση των μαθησιακών δυσκολιών είναι απαραίτητη τόσο για την αξιολόγηση όσο και για την αποκατάσταση. Διάφορες μελέτες καταλήγουν σε τρεις κατηγορίες μαθησιακών δυσκολιών: δυσκολία στην ανάγνωση , δυσκολία στην ανάγνωση και χαμηλές επιδόσεις στην αριθμητική και δυσκολία στην αριθμητική. Επίσης υπάρχει και μια άλλη κατηγορία η οποία αναφέρεται σε παιδιά με έλλειψη προσοχής γεγονός το οποίο επηρεάζει τις επιδόσεις τους σε διάφορους τομείς. Η προσωπικότητα και οι κοινωνικοοικονομικές διαστάσεις των μαθησιακών δυσκολιών εξετάζονται μέσα από διάφορες αναλύσεις.

Διάφοροι κλάδοι θα συνεχίσουν να ασχολούνται με τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Κλινικές παρατηρήσεις των θεραπειών και ερευνητών προτείνουν ότι οι μαθησιακές δυσκολίες δεν είναι ένα ενιαίο μοναδικό σύνδρομο, αλλά μάλλον ετερογενές. Αυτό έχει οδηγήσει σε πολλά συστήματα κατηγοριοποίησης τους. Η σχέση μεταξύ των διαφόρων αυτών συστημάτων έχει διερευνηθεί ελάχιστα. Δεν υπάρχει ομοφωνία στην κατηγοριοποίηση. αν και για κάποιο χρονικό διάστημα έχει αναγνωρισθεί ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες πρέπει να ταξινομηθούν σε κατηγορίες έτσι ώστε να σχεδιαστούν καταλληλότερες παρεμβάσεις αντιμετώπισης.

### **1.3.Γενικά χαρακτηριστικά μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες**

Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν ορισμένα γενικά χαρακτηριστικά, η γνώση των οποίων είναι ουσιαστικής σημασίας για την αναγνώρισή τους σε πολύ πρώιμο στάδιο και για την κατανόηση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα παιδιά. Παρακάτω δίνεται ένας κατάλογος των γενικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες (Ramaa, 1992)

- **Υπερκινητικός:** συνεχώς ασχολείται με κάποια μορφή περιττής κινητικής δραστηριότητας.
- **Μειωμένη κινητική δραστηριότητα:** αποτυγχάνει να αντιδράσει στις περιβαλλοντικές αλλαγές ή φαίνεται να κάνει τα πάντα σε αργή κίνηση.

- **Προσοχή:** Μικρή διάρκεια προσοχής - εύκολα αποσπάται από αυτό που συμβαίνει στον περιβάλλοντα χώρο.
- **Επιμονή:** η προσοχή καθίσταται σταθερή σε μία μόνο εργασία, δυσκολία στην εναλλαγή δραστηριοτήτων.
- **Προβλήματα κινητικότητας:** ανεπαρκής συντονισμός – διαταραχές σε δραστηριότητες λεπτής και αδρής κινητικότητας. Έχει δυσκολία στη διάκριση των σχημάτων, των υφών, του μέγεθος μέσω του αγγίγματος, δεν υπάρχει επαρκής οπτικοκινητική μνήμη.
- **Προβλήματα οπτικής αντίληψης:** κακή οπτική διάκριση. Δεν είναι δυνατόν να διακρίνει διάφορα οπτικά ερεθίσματα που βλέπει. Δυσκολεύεται να συμπληρώσει το κομμάτι που λείπει σε μία λέξη ή σε ένα αντικείμενο όταν βλέπει μόνο το ένα μέρος της λέξης ή του αντικειμένου. Έχει προβλήματα στην οπτική μνήμη, την οπτική αναγνώριση, την ανάκληση και την οργάνωση οπτικών εικόνων.
- **Προβλήματα ακουστικής αντίληψης:** Κακή ακουστική διάκριση - δεν μπορεί να διακρίνει έναν ήχο από τον άλλο. Μειωμένη ακουστική κατανόηση, αδύνατο να κατανοήσει να βγάλει νόημα από ήχους, λόγια, προτάσεις.
- **Προβλήματα λόγου:** καθυστερημένη ή αργή ανάπτυξη της ομιλίας. Δυσκολία στη διατύπωση και σύνταξη - αδυναμία οργάνωσης φράσεων ή προτάσεων με τον κατάλληλο τρόπο.
- **Ικανότητα εκτέλεσης απλών σχολικών εργασιών:** δυσκολεύεται να οργανώσει τις εργασίες του, εργάζεται αργά, συχνά μπερδεύει τις οδηγίες ή κάνει τις εργασίες του βιαστικά και απρόσεκτα.
- **Κοινωνικά-συναισθηματικά προβλήματα συμπεριφοράς:** παθολογική, εκρηκτική, ανεπαρκής κοινωνική ικανότητα, δυσκολεύεται να προσαρμοστεί όταν συμβαίνει μια αλλαγή της υπάρχουσας κατάστασης, παρατηρούνται αλλαγές στη διάθεση.
- **Προβλήματα προσανατολισμού:** ανεπαρκής χωρική οργάνωση, κακή ανάπτυξη του χώρου.
- **Δυσκολίες στην σχολική/ακαδημαϊκή επίδοση:** προβλήματα στην ανάγνωση, τη γραφή της ορθογραφίας και την αριθμητική.

Κάθε παιδί με μαθησιακές δυσκολίες δεν παρουσιάζει όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά, αλλά το καθένα παρουσιάζει ένα μοναδικό συνδυασμό αυτών των χαρακτηριστικών. Ανάλογα με τον συνδυασμό των παραπάνω χαρακτηριστικών, εμφανίζονται διαφορετικά είδη μαθησιακών δυσκολιών. Παρακάτω έχει γίνει μια προσπάθεια επεξεργασίας των χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και αναφέρονται τα είδη των μαθησιακών δυσκολιών καθώς και κάποια από τα χαρακτηριστικά τους.

#### **1.4.Συμπτώματα, αιτίες και προσαρμοστικοί μαθησιακών δυσκολιών**

Μια σειρά περιβαλλοντικών, βιολογικών, γενετικών και προγεννητικών καταστάσεων μπορεί να σχετίζονται με ανεπιθύμητα αναπτυξιακά αποτελέσματα (Shonkoff & Phillips, 2000) και μπορεί να είναι δείκτες κινδύνου (δηλ. προειδοποιητικά σημάδια) για μαθησιακές δυσκολίες. Επίσης καθώς η ιατρική και η τεχνολογία εξελίσσεται πολλά παιδιά που παραμένουν ζωντανά από επιπλοκές στην εγκυμοσύνη ή τη γέννα συχνά διατρέχουν κίνδυνο να αναπτύξουν μεταγενέστερα εκπαιδευτικά προβλήματα.

Αυτοί οι δείκτες κινδύνου, ειδικά όταν υπάρχουν αρκετοί, δικαιολογούν την προσεκτική παρακολούθηση της ανάπτυξης ενός παιδιού και σηματοδοτούν την ανάγκη για εξασφάλιση ευκαιριών μάθησης υψηλής ποιότητας για αυτόν τον μαθητικό πληθυσμό. Τα παιδιά που δεν ανταποκρίνονται επαρκώς στις ευκαιρίες αυτές μπορεί να διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο μαθησιακών δυσκολιών. Ωστόσο, οι δείκτες κινδύνου δεν προβλέπουν πάντα ποια από τα παιδιά θα έχουν μελλοντικά μαθησιακά προβλήματα. Οι δείκτες κινδύνου πρέπει να εξεταστούν στο πλαίσιο των τυπικών αναπτυξιακών προσδοκιών. Για παράδειγμα, η αδυναμία στο να ακολουθήσει οδηγίες δεν είναι ένας δείκτης κινδύνου για ένα παιδί 6 μηνών αλλά είναι για ένα παιδί 4 χρονών σε συνδυασμό με άλλους δείκτες κινδύνου όπως η έλλειψη συντονισμού.

Οι προστατευτικοί παράγοντες που μειώνουν τον κίνδυνο και ενισχύουν το σθένος, προστατεύουν τα παιδιά και τις οικογένειες τους από τις συνθήκες που τους θέτουν σε κινδύνους. Οι δείκτες κινδύνου αλληλεπιδρούν με τους προστατευτικούς παράγοντες με μοναδικό τρόπο για κάθε παιδί. Για παράδειγμα, μερικά παιδιά με ιστορικό επιπλοκών γέννησης μπορεί να εμφανίσουν τυπικά αναπτυξιακά πρότυπα και απαιτούν ελάχιστες ειδικές υπηρεσίες, ενώ άλλα παιδιά χωρίς τέτοια προβλήματα μπορεί να αγωνίζονται για να μάθουν και μπορεί να απαιτούν επίσημη αξιολόγηση και παρέμβαση. Ομοίως, τα παιδιά που

μπορεί να έχουν πολλούς δείκτες κινδύνου μπορεί να μην παρουσιάσουν μαθησιακά προβλήματα εάν λάβουν από νωρίς την κατάλληλη βοήθεια σε αναπτυξιακά κατάλληλες εμπειρίες μάθησης.(Thakran, 2015).

Παρακάτω προσδιορίζονται οι πιθανοί δείκτες κινδύνου και οι προστατευτικοί παράγοντες για τις μαθησιακές δυσκολίες μεταξύ βρεφών, νηπίων, και παιδιών προσχολικής ηλικίας:

**i. Προγεννητικοί παράγοντες.**

- Χαμηλό βάρος γέννησης και/ή πρόωρη γέννηση.
- Η νοσηλεία για περισσότερο από 24 ώρες σε νεογνά σε μονάδα εντατικής θεραπείας.
- Δυσκολία με το θηλασμό, το πιπίλισμα και την κατάποση.
- Χρόνια ωτίτιδα που μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ακοής.

**ii. Γενετικές ή περιβαλλοντικές συνθήκες.**

- Μορφωτικό επίπεδο οικογένειας
- Έκθεση σε τοξικές ή άλλες επιβλαβείς ουσίες.
- Περιορισμένη χρήση της γλώσσας στο σπίτι.
- Περιορισμένη παιδική φροντίδα.
- Φτώχεια.

**iii. Προσχολικά συμπτώματα.**

- Προβλήματα προφοράς λέξεων.
- Η δυσκολία να βρεθεί η σωστή λέξη κατά την ομιλία.
- Πρόβλημα στην εκμάθηση του αλφαβήτου, των αριθμών, των χρωμάτων, των σχημάτων και των ημερών της εβδομάδας.

- Δυσκολία στο να ακολουθεί οδηγίες ή να μαθαίνει ρουτίνες.
- Δυσκολία στον έλεγχο του μολυβιού ή του ψαλιδιού.
- Δυσκολία να χρωματίζει εντός των γραμμών ορίων.
- Προβλήματα με τα κουμπιά, τα φερμουάρ, τα παπούτσια, τη μάθηση στο δέσιμο κορδονιών.

#### **iv. Συμπτώματα μαθησιακών δυσκολιών σε ηλικίες 5-9 χρονών.**

- Πρόβλημα στην εκμάθηση της σύνδεσης μεταξύ γραμμάτων και ήχων.
- Δεν μπορούν να συνδυάσουν ήχους για τη δημιουργία λέξεων.
- Μπερδεύουν τις βασικές λέξεις κατά την ανάγνωση.
- Διαρκή ορθογραφικά λάθη και συχνά λάθη στην ανάγνωση.
- Πρόβλημα στην εκμάθηση βασικών μαθηματικών εννοιών.
- Δυσκολία στο να λένε την ώρα και στην απομνημόνευση ακολουθιών.
- Αργή εκμάθηση νέων δεξιοτήτων.

#### **v. Συμπτώματα μαθησιακών δυσκολιών σε ηλικίες 10-13 χρονών.**

- Δυσκολία στην κατανόηση κειμένων ή στις μαθηματικές δεξιότητες.
- Πρόβλημα με ερωτήσεις ανοιχτού τύπου.
- Απροθυμία στο να κάνουν ανάγνωση και στο να γράφουν.
- Συλλαβίζουν την ίδια λέξη διαφορετικά σε ένα κείμενο.
- Δυσκολίες σε δεξιότητες οργάνωσης (υπνοδωμάτιο, σπίτι, γραφείο βρώμικο και αποδιοργανωμένο).
- Προβλήματα στο να συμμετέχουν σε συζητήσεις στην τάξη και αδυναμία να εκφράζουν τις σκέψεις τους δυνατά.

- Δυσανάγνωστα γράμματα.
- Διάσπαση προσοχής-απροσεξία
- Παρορμητικότητα.
- Υπερκινητικότητα.
- Δυσκολία κατά την εναλλαγή δραστηριοτήτων ή όταν υπάρχει αλλαγή στις καθημερινές τους συνήθειες.
- Επιμονή (δηλαδή συνεχής επανάληψη μιας ιδέας).

**vi. Προστατευτικοί παράγοντες που σχετίζονται με τις μαθησιακές δυσκολίες.**

- Πρόσβαση σε ποιοτική προγεννητική και μεταγεννητική φροντίδα.
- Μητρική εκπαίδευση.
- Ευκαιρίες μάθησης υψηλής ποιότητας.
- Έκθεση σε πλούσιο και ποικίλο λεξιλόγιο και συντακτικό.
- Περιβάλλοντα μάθησης που ανταποκρίνονται σε όλα τα πολιτιστικά και γλωσσικά υπόβαθρα.
- Πρόσβαση σε βιβλία κείμενα.
- Συμμετοχή σε δομημένα και αδόμητα.
- Ατομικά/ομαδικά παιχνίδια και συζητήσεις.
- Συμμετοχή σε δραστηριότητες μικτής και λεπτής κινητικότητας.

Οι προστατευτικοί παράγοντες δεν αποκλείουν την ύπαρξη μιας διαταραχής. Ωστόσο, η παρουσία των δεικτών κινδύνου δικαιολογεί τη σημαντική και σοβαρή προσπάθεια που γίνεται για την επιτυχία της μάθησης, επειδή πολλά παιδιά που υπάρχει πιθανότητα να αναπτύξουν κάποια μαθησιακή δυσκολία ανταποκρίνονται θετικά σε υψηλής ποιότητας



οδηγίες και υποστήριξη. Ως εκ τούτου, τα παιδιά αυτά, που μπορεί να έχουν ή να μην έχουν μαθησιακές δυσκολίες πρέπει να λαμβάνουν προσεκτικά προγραμματισμένες υπηρεσίες που να ενισχύουν τις ευκαιρίες τους για μάθηση (Coleman, Buysse & Neitzel, 2006).

Συστηματικές παρατηρήσεις στη συμπεριφορά ενός παιδιού και στις ικανότητες του με την πάροδο του χρόνου είναι σημαντικές για να εξετάσουμε την παρουσία δεικτών κινδύνου και προστατευτικών παραγόντων. Οι παρατηρήσεις μπορεί να είναι άτυπες ή μπορεί να ακολουθούν ένα τυπικό πρωτόκολλο παρατήρησης. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να διεξάγονται πολλές φορές και σε διαφορετικά πλαίσια(π.χ. σπίτι, διαγνωστική προσχολική σχολή, κ.α.) για την αύξηση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας των υποθέσεων σχετικά με τη συμπεριφορά ενός παιδιού. Σε πολλές περιπτώσεις, θα χρειαστεί μια εκτεταμένη περίοδος παρατηρήσεων. Οι παρατηρήσεις πρέπει να περιέχουν περιγραφή της συχνότητας, της συνέπειας και της σοβαρότητας των συμπεριφορών που προκαλούν ανησυχία. Η οικογένεια του παιδιού θα πρέπει να συμμετέχει καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Όταν οι επαγγελματίες θέτουν μια ερώτηση για την πορεία της ανάπτυξης του παιδιού ως αποτέλεσμα της συστηματικής παρατήρησης, θα πρέπει να συζητούν τα συμπεράσματα με την οικογένεια. Όταν υποδεικνύεται, θα πρέπει να απευθύνονται στους κατάλληλους επαγγελματίες για περαιτέρω αξιολόγηση και εφόσον δικαιολογείται, παροχή υποστήριξης .

Όταν μια εξέταση, μια επισκόπηση των δεικτών κινδύνου και των προστατευτικών παραγόντων και όταν οι συστηματικές παρατηρήσεις υποδεικνύουν ότι ένα παιδί έχει μαθησιακές δυσκολίες, οι επαγγελματίες θα πρέπει να διεξάγουν περιοδικές αξιολογήσεις για να διαπιστώσουν αν η ανάπτυξη ακολουθεί τα αναμενόμενα πρότυπα. Ο κύριος στόχος μιας συνολικής αξιολόγησης είναι να καθοριστεί το συγκεκριμένο πρότυπο των ικανοτήτων και των αναγκών του κάθε παιδιού και να εντοπιστούν οι στρατηγικές για την αντιμετώπιση των μαθησιακών προβλημάτων και των προβλημάτων συμπεριφοράς όσο το δυνατόν συντομότερα. Αυτές οι αξιολογήσεις θα πρέπει να γίνονται σε διαφορετικά περιβάλλοντα και θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις διάφορες γνώμες που περιγράφονται από φροντιστές και επαγγελματίες. Μια διεπιστημονική προσέγγιση είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για την απόκτηση και την ερμηνεία των πληροφοριών αξιολόγησης που προέρχονται από μια ποικιλία πηγών (Thakran, 2015)

Είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι υπάρχει ένα ευρύ φάσμα ατομικών διαφορών, μεταξύ των παιδιών, μερικά από τα οποία ενδέχεται να εμπίπτουν στο πεδίο των αναμενόμενων συμπεριφορών. Μια περιεκτική αξιολόγηση περιλαμβάνει τη χρήση

πολλαπλών μέσων και διαδικασιών. Η χρήση ενός μόνο μέσου ή διαδικασίας δεν αποτελεί περιεκτική εκτίμηση. Οι ασκούμενοι θα πρέπει να χρησιμοποιούν πολιτισμικά και γλωσσικά μέσα για να διασφαλιστεί η καταλληλότητα της αξιολόγησης των παιδιών με πιθανές μαθησιακές δυσκολίες. Η αξιολόγηση των αναγκών του παιδιού εξαρτώνται από μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση της λειτουργίας του παιδιού στους ακόλουθους τομείς:

- Στη γνώση, συμπεριλαμβανομένης της αντιληπτικής οργάνωσης, της μνήμης, τη δημιουργία ιδεών, την προσοχή και την επίλυση προβλημάτων.
- Στην επικοινωνία, συμπεριλαμβανομένης της ομιλίας της γλώσσας και του περιεχομένου.
- Στον αναδυόμενο γραμματισμό, συμπεριλαμβανομένης της φωνολογικής συνειδητοποίησης.
- Στην αριθμητική, συμπεριλαμβανομένου της αναγνώρισης των αριθμών και των αριθμητικών εννοιών.
- Στις κινητικές λειτουργίες.
- Στις αισθητηριακές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένων των ακουστικών, απτικών, κιναισθητικών και οπτικών συστημάτων.
- Στην κοινωνική και συναισθηματική προσαρμογή, συμπεριλαμβανομένης της συμπεριφοράς, της ιδιοσυγκρασία, της επιρροής, της αυτορρύθμισης, του παιχνιδιού και της κοινωνική αλληλεπίδρασης.(Thakran, 2015)

### **1.5.Δεδομένα και εκτιμήσεις**

Έχει εκτιμηθεί ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν το 1-30% του σχολικού πληθυσμού ανάλογα με το κριτήριο που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των μαθησιακών δυσκολιών. Μια πιο συντηρητική εκτίμηση ήταν από το National Advisory Committee on Handicapped Children, η οποία εκτιμά ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν το 1-3% του σχολικού πληθυσμού. Όποια εκτίμηση και αν χρησιμοποιηθεί είναι ξεκάθαρο ότι εμπλέκεται ένας τεράστιος αριθμός παιδιών. Οι περιπτώσεις των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες έχουν αυξηθεί μεταξύ του 1976 και του 1986 ενώ οι περιπτώσεις των παιδιών με άλλες προβληματικές καταστάσεις έχουν αυξηθεί μόνο κατά 16%. Οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν ότι, τα μαθησιακά προβλήματα είναι πολύ πιο κοινά στα

αγόρια παρά στα κορίτσια. Γενικά, οι μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζονται από δύο έως πέντε φορές συχνότερα στους άντρες παρά στις γυναίκες. αν και μερικοί μελετητές έχουν υπολογίσει την αναλογία που φτάνει το 3 - 10 προς 1.

## **1.6.Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες**

Υπάρχουν ορισμένες μαθησιακές δυσκολίες που μερικές φορές αναφέρονται ως ειδικές μαθησιακές διαταραχές και οι οποίες επηρεάζουν την απόδοση του μαθητή στο σχολείο. Αυτές είναι η Δυσλεξία - Μία ειδική μαθησιακή δυσκολία στην ανάγνωση, η Δυσγραφία - Μία ειδική μαθησιακή δυσκολία στη γραπτή έκφραση, η Δυσαριθμησία – Μία ειδική μαθησιακή δυσκολία στα μαθηματικά και η Δυσορθογραφία - Μία ειδική μαθησιακή δυσκολία στην ορθογραφία.

### **1.6.1. Δυσλεξία**

Η δυσλεξία τυπικά χαρακτηρίζεται από μια ασυνήθιστη ισορροπία δεξιοτήτων. Η δυσλεξία είναι ένα σύνδρομο, μια συλλογή συναφών χαρακτηριστικών που ποικίλουν σε βαθμό και από άτομο σε άτομο. Το σύνδρομο της δυσλεξίας αναγνωρίζεται ευρέως ως ειδική μαθησιακή δυσκολία νευρολογικής προέλευσης που δεν συνεπάγεται χαμηλής νοημοσύνης ή κακής εκπαιδευτικής δυνατότητας και είναι ανεξάρτητο από τη φυλή και το κοινωνικό υπόβαθρο του παιδιού. Η δυσλεξία μπορεί να επικαλύπτεται με συναφείς καταστάσεις όπως η δυσπραξία, η διαταραχή έλλειψης προσοχής (με ή χωρίς υπερκινητικότητα) και η δυσφασία. Στην παιδική ηλικία, τα αποτελέσματά της μπορεί να αποδοθούν λανθασμένα στη συναισθηματική ή συμπεριφορική διαταραχή. Στην ενηλικίωση, πολλοί δυσλεκτικοί έχουν αναπτύξει σύνθετες στρατηγικές εξισορρόπησης που μπορεί να καλύψουν τις δυσκολίες τους. Αν και η δυσλεξία φαίνεται να είναι πιο διαδεδομένη στους άνδρες παρά στις γυναίκες, η ακριβής αναλογία είναι άγνωστη: τα πιο συχνά αναφερόμενα στοιχεία είναι μεταξύ 3:1 και 5:1. Τα αποδεικτικά στοιχεία υποδηλώνουν ότι τουλάχιστον στα δύο τρίτα των περιπτώσεων, η δυσλεξία έχει γενετική αιτία, αλλά σε μερικές περιπτώσεις οι δυσκολίες κατά τη διαδικασία της γέννησης μπορεί να διαδραματίσουν έναν αιτιολογικό ρόλο. Η πλειοψηφία των εμπειρογνομόνων συμφωνεί ότι περίπου το 4% του πληθυσμού εμφανίζουν κάποιο βαθμό δυσλεξίας. Τα αποτελέσματα αυτά βασίζονται σε μαθητές που έχουν λάβει κανονική εκπαίδευση και δεν έχουν σημαντική συναισθηματική, κοινωνική ή βιολογική δυσκολία αλλά η ανάπτυξη των δεξιοτήτων γραφής και ανάγνωσης μέχρι το τέλος του δημοτικού

σχολείου είναι πάνω από 2 χρόνια πίσω από τα επίπεδα που αναμένονται με βάση την ηλικία και τη νοημοσύνη τους (Ebere, 2016).

#### **i. Οι νευρολογικές βάσεις της δυσλεξίας**

Οι νευρολογικές βάσεις της δυσλεξίας είναι πλέον γνωστές και αναφέρονται στους σύγχρονους ορισμούς της έννοιας. Για παράδειγμα, η Διεθνής Ένωση Δυσλεξίας-International Dyslexia Association (πρώην Orton Dyslexia Society) δημοσίευσε τον ακόλουθο ορισμό της δυσλεξίας:

*«Η δυσλεξία είναι μια νευρολογική, συχνά κληρονομική διαταραχή που επηρεάζει τη γλωσσική κατάκτηση . Εκδηλώνεται με δυσκολίες στην απόκτηση και έκφραση της γλώσσας, συμπεριλαμβανομένης της φωνολογικής επεξεργασίας, στην ανάγνωση, τη γραφή, την ορθογραφία και μερικές φορές την αριθμητική. Η δυσλεξία δεν είναι το αποτέλεσμα έλλειψης κινήτρων, αισθητηριακών βλαβών, ακατάλληλων εκπαιδευτικών ή περιβαλλοντικών συνθηκών, αλλά μπορεί να προκύψουν υπό αυτές τις συνθήκες. Αν και η δυσλεξία είναι διαβίου, τα άτομα με τη δυσλεξία συχνά ανταποκρίνονται επιτυχώς στην έγκαιρη και κατάλληλη παρέμβαση» (Orton Dyslexia Society, 1994)*

Η Επιτροπή Έρευνας της Διεθνούς Ένωσης Δυσλεξίας Research Committee of the International Dyslexia Association έδωσε, επίσης τον ακόλουθο ορισμό της δυσλεξίας, που διατυπώνεται με πιο επιστημονική ορολογία:

*«Η δυσλεξία είναι μία από τις διάφορες ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Πρόκειται για μια συγκεκριμένη γλωσσική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από δυσκολίες στην αποκωδικοποίηση μιας λέξη και συνήθως εκφράζεται με ανεπαρκείς ικανότητες φωνολογικής επεξεργασίας. Αυτές οι δυσκολίες στην αποκωδικοποίηση των λέξεων είναι συχνά απροσδόκητες σε σχέση με την ηλικία και με άλλες γνωστικές και ακαδημαϊκές ικανότητες όμως δεν είναι αποτέλεσμα γενικευμένης αναπτυξιακής ανικανότητας – δυσκολίας ή αισθητηριακής βλάβης. Η δυσλεξία περιλαμβάνει διάφορα επίπεδα δυσκολιών και εκδηλώνεται σε διαφορετικούς τομείς της γλωσσικής κατάκτησης. Εκτός από τα προβλήματα στην κατάκτηση της ανάγνωσης συχνά παρουσιάζονται προβλήματα στην απόκτηση της ικανότητα γραφής και ορθογραφίας» (Orton Dyslexia Society, 1994)*

Η Βρετανική Ένωση Δυσλεξίας - British Dyslexia Association έχει επίσης δημοσιεύσει έναν ορισμό της δυσλεξίας που αντικατοπτρίζει την νευρολογική βάση της έννοιας:

*«Η δυσλεξία είναι μια σύνθετη έμφυτη νευρολογική κατάσταση. Τα συμπτώματα μπορεί να επηρεάσουν πολλούς τομείς μάθησης και λειτουργίας και μπορεί να περιγραφεί ως ειδική δυσκολία στην ανάγνωση, την ορθογραφία και το γραπτό λόγο».* (British Dyslexia Association, 1995).

Η βιολογία της δυσλεξίας έχει διερευνηθεί από μια σειρά μελετών που επιβεβαίωσαν μία διαφορά στην ανατομία, οργάνωση και λειτουργία του εγκεφάλου. Οι τελευταίες τεχνικές απεικόνισης του εγκεφάλου, καθώς και η εγκεφαλογραφική καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου, ακόμη και η εξέταση μετά το θάνατο, όλες αποκαλύπτουν μια σειρά λειτουργικών και δομικών εγκεφαλικών ανωμαλιών στα άτομα με δυσλεξία.

Παρόλο που η δυσλεξία αναγνωρίζεται επίσημα ως δυσλειτουργία, δεν είναι ασθένεια ούτε μπορεί να θεραπευτεί. Πράγματι, οι νευρολογικές διαφορές που εντοπίζονται στη δυσλεξία μπορούν να προσφέρουν πλεονεκτήματα για ορισμένα άτομα (π.χ. σε οπτικές ή αντιληπτικές δεξιότητες), που μπορεί να εξηγήσει σε κάποιο βαθμό το παράδοξο ότι μερικά άτομα που έχουν προβλήματα με στοιχειώδεις δεξιότητες, όπως η ανάγνωση και η γραφή μπορεί ωστόσο να είναι εξαιρετικά ταλαντούχα σε άλλους τομείς (Ebere, 2016).

## **ii. Τα γλωσσικά-νοητικά χαρακτηριστικά της Δυσλεξίας**

Η δυσλεξία είναι μια μεταβλητή κατάσταση και όλοι οι άνθρωποι με δυσλεξία δεν εμφανίζουν το ίδιο εύρος δυσκολιών ή χαρακτηριστικών. Παρ' όλα αυτά, έχουν παρατηρηθεί ευρέως κάποια κοινά χαρακτηριστικά σε σχέση με τη δυσλεξία.

Ανεπαρκείς ικανότητες φωνολογικής επεξεργασίας, που επηρεάζουν την απόκτηση φωνητικών δεξιοτήτων στην ανάγνωση και την ορθογραφία, ώστε οι άγνωστες λέξεις συχνά διαβάζονται λάθος, κάτι που μπορεί με τη σειρά του να επηρεάσει την κατανόηση. Όχι μόνο έχει αποδειχθεί ότι οι δυσκολίες στη φωνολογική επεξεργασία παρατηρούνται στην πλειοψηφία των παιδιών με δυσλεξία, αλλά πρόσφατες έρευνες έχουν επίσης δείξει ότι αυτό συμβαίνει και σε πολλούς ενήλικους με δυσλεξία. Μια αξιοσημείωτη αναποτελεσματικότητα στο λειτουργικό ή βραχυπρόθεσμο σύστημα μνήμης, μπορεί να επηρεάσει πολλές πτυχές της ομιλίας, της ανάγνωσης και της γραφής. Αυτές οι δυσκολίες μπορεί να περιλαμβάνουν προβλήματα στην απομνημόνευση της αντιστοιχίας μεταξύ γραφήματος και φωνήματος το οποίο θα επηρεάσει την απόκτηση φωνητικών/φωνολογικών δεξιοτήτων. Προβλήματα με την ταχύτητα στην ανάγνωση και με την άνεση γενικών δεξιοτήτων στο λεξιλόγιο

(δυσκολεύονται να απομνημονεύσουν λέξεις). Προβλήματα μνήμης μπορεί να προκαλέσουν επίσης προβλήματα στην κατανόηση του κειμένου (ειδικά όταν διαβάζεται με ταχύτητα), αδυναμία να οργανώσουν το διάβασμά τους, γραπτές εργασίες με ασυνάρτητο νόημα ή παράλειψη λέξεων και φράσεων σε γραπτές εργασίες, επειδή το άτομο δυσκολεύεται να εκφράσει γραπτά αυτό που σκέφτεται.

Δυσκολίες σε δεξιότητες αυτοματοποίησης. Έχει βρεθεί ότι οι δυσλεξικοί δυσκολεύονται να αυτοματοποιήσουν τις δεξιότητες τους, με αποτέλεσμα να πρέπει να καταβάλουν μεγάλη πνευματική προσπάθεια όταν εκτελούν εξειδικευμένα καθήκοντα, σε σχέση με ένα μη δυσλεκτικό άτομο. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα σε ποιο σύνθετες δεξιότητες (π. χ. ανάγνωση, γραφή, οδήγηση). Στην τάξη αυτό μπορεί να σημαίνει ότι το δυσλεξικό παιδί δεν μπορεί να επικεντρωθεί ταυτόχρονα και στους δύο μηχανισμούς δηλαδή και στην ορθογραφία, γραμματική, στίξη και στο περιεχόμενο της γραπτής εργασίας. Είναι πολύ δύσκολο για το δυσλεκτικό άτομο να παρακολουθεί το δάσκαλο και ταυτόχρονα να κρατάει σημειώσεις.

Προβλήματα που σχετίζονται με την οπτική επεξεργασία, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την ανάγνωση γενικά, αλλά και ειδικότερα όταν το κείμενο είναι πολύ μεγάλο (Ebere, 2016).

### **iii. Κύριες εκπαιδευτικές επιπτώσεις της δυσλεξίας**

Ανάγνωση και αντιληπτικές δυσκολίες που μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Πρώιμες δυσκολίες στην απόκτηση φωνολογικών δεξιοτήτων.
- Ένα μεγάλο ποσοστό λαθών στην προφορική ανάγνωση.
- Δυσκολία στην κατανόηση γραπτού κειμένου χωρίς να χρειαστεί να διαβαστεί ξανά.
- Αργή ταχύτητα ανάγνωσης.
- Ανακριβής ανάγνωση, παράλειψη λέξεων.
- Συχνά χάνει ή παραλείπει τη σειρά κατά την ανάγνωση.
- Αδυναμία να βρει και να σημειώσει πληροφορίες στο κείμενο που διάβασε.
- Ένας υψηλός βαθμός απόσπασης προσοχής κατά την ανάγνωση.

- Αντιληπτή παραμόρφωση του κειμένου.

Προβλήματα στο γραπτό λόγο που μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Προβλήματα ορθογραφίας.
- Σύγχυση μικρών λέξεων.
- Παράλειψη λέξεων, ειδικά όταν το άτομο βρίσκεται υπό πίεση.
- Άσχημη εικόνα γραπτού ή / και αργή ταχύτητα γραφής.
- Μια απροσδόκητη διαφορά μεταξύ της προφορικής και της γραπτής έκφρασης, με τον προφορικό λόγο να είναι ποιοτικά υψηλότερος απ' ότι ο γραπτός σε ότι αφορά τη δομή, την αυτοεκφραση και την ορθή χρήση των λέξεων. (Ebere, 2016),

#### **iv. Άλλες δυσκολίες**

Άλλοι σημαντικοί παράγοντες στη δυσλεξία είναι οι εξής:

Εμφάνιση από νωρίς προβλημάτων στην ομιλία και στην κατάκτηση της γλώσσας. Πολλά παιδιά με δυσλεξία 3-7 ετών κάνουν λογοθεραπεία συνήθως για φωνολογικές δυσκολίες.

Δυσκολία στην απόκτηση δεξιοτήτων ακουστικής διάκρισης, η οποία με τη σειρά της έχει επιπτώσεις στην εκμάθηση της ανάγνωσης με φωνήματα.

Υπάρχει μεγάλη συχνότητα εμφάνισης διαταραχών του ανοσοποιητικού συστήματος (π.χ. άσθμα, έκζεμα) στα παιδιά με δυσλεξία. Ο λόγος για αυτό δεν είναι κατανοητός προς το παρόν.

Πολλά παιδιά με δυσλεξία έχουν ευχέρεια λόγου άλλα παρουσιάζουν ελλείψεις στη δομή τόσο της ομιλίας όσο και του γραπτού λόγου. Οι προφορικές δεξιότητες μπορούν να διακυβεύονται από περαιτέρω δυσκολίες στην ανάκτηση λέξεων ή στην λανθασμένη προφορά των λέξεων. Επίσης κάνουν συχνά λεκτικά λάθη. Καθυστερούν να απαντήσουν σε μία ερώτηση πράγμα το οποίο οφείλεται στο ότι καθυστερούν να κατανοήσουν αυτό που

ακούν, μια αναποτελεσματικότητα στην ακουστική επεξεργασία που πιθανώς συνδέεται με το σύστημα λειτουργικής μνήμης.

Σε περίπου 60% των περιπτώσεων, η δυσλεξία επηρεάζει το επίπεδο των μαθηματικών γνώσεων. Αυτό μπορεί να πάρει τη μορφή απροσδόκητης ανακρίβειας στον υπολογισμό ή στην αντιγραφή ψηφίων, αδυναμία στην απομνημόνευση διαδικασιών υπολογισμού, δυσκολίες στην απομνημόνευση της προπαίδειας. Προικισμένοι δυσλεξικοί μαθηματικοί και επιστήμονες μερικές φορές διαπιστώνεται ότι έχουν ασυνήθιστα αδύναμες υπολογιστικές δεξιότητες.

Σύνδεση με άλλες αναπτυξιακές διαταραχές, π.χ. δυσπραξία. Μια σειρά χαρακτηριστικών που σχετίζονται με δυσλειτουργίες της προσοχής (δηλαδή ελλειμματική προσοχή με ή χωρίς υπερκινητικότητα), μπορεί να επικαλύπτονται από τη δυσλεξία. Η μικρή διάρκεια συγκέντρωσης σε μια δραστηριότητα και/ή ένα υψηλό επίπεδο απόσπασης της προσοχής μπορεί να υπονομεύσουν όλη την εκπαιδευτική διαδικασία. Αργούν να ξεκινήσουν όταν έρχονται αντιμέτωποι με ορισμένες πνευματικές δραστηριότητες καθώς και όταν γίνεται εναλλαγή δραστηριοτήτων. Επιπρόσθετα, δυσλεκτικά προβλήματα μπορεί να επικαλύπτονται από τη δυσπραξία (μερικές φορές αναφέρεται ως «σύνδρομο αδέξιας παιδικής ηλικίας» ή «διαταραχή αναπτυξιακού συντονισμού»).

Τα υψηλά επίπεδα στρες και άγχους έχουν αναγνωριστεί ως τα πιο ενδεικτικά συμπεριφορικά χαρακτηριστικά που συσχετίζονται με τη δυσλεξία και επηρεάζουν την απόδοση των παιδιών. Μια αντίδραση «πανικού» εμφανίζεται σε κάποιους δυσλεξικούς όταν τοποθετούνται σε καταστάσεις όπου δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν. Δεν πρέπει να υποτιμηθεί το γεγονός ότι οι δυσλεκτικοί καταβάλλουν επιπλέον προσπάθεια σε κάθε εκπαιδευτικό επίπεδο με αποτέλεσμα να προκαλείται μια συσσωρευμένη κόπωση.

Η αποδιοργάνωση, η κακή αίσθηση του χρόνου (που συχνά σχετίζεται με υποβόσκοντα προβλήματα μνήμης) και η κακή συνειδητοποίηση του χώρου (που συχνά σχετίζεται με δυσπραξία) τείνουν να καταστήσουν την αποτελεσματική διαχείριση του χρόνου πολύ δύσκολη για πολλούς ανθρώπους με δυσλεξία.

Αν και οι σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ της προφανής ικανότητας και της απροσδόκητα κακής ακαδημαϊκής απόδοσης πρέπει να προειδοποιούν τους εκπαιδευτικούς για την παρουσία της δυσλεξίας σε νεαρή ηλικία, το πρόβλημα μπορεί να περάσει απαρατήρητο για αρκετά χρόνια. Η ανεπαρκής επίδοση στην ανάγνωση και τη γραφή παρά



την κανονική σχολική φοίτηση και οι ικανοποιητικές προφορικές και πνευματικές δεξιότητες ενδέχεται να παραμείνουν κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας. Αυτό προκαλεί τα δευτερογενή αποτελέσματα της δυσλεξίας, που περιλαμβάνουν απώλεια εμπιστοσύνης, χαμηλή αυτοεκτίμηση και απογοήτευση.

#### **v. Προσδιορισμός των παιδιών με δυσλεξία**

Οι συμβατικές μέθοδοι διάγνωσης της δυσλεξίας σε παιδιά που δυσκολεύονται στην ανάπτυξη του γραμματισμού, έχουν παραμείνει σε μεγάλο βαθμό αμετάβλητες τα τελευταία 30 χρόνια. Ουσιαστικά, αυτές συνεπάγονται στο επίπεδο ανάγνωσης και/ή ορθογραφίας του παιδιού που είναι σημαντικά πίσω από τη ηλικία του (συνήθως 2 ή περισσότερα χρόνια πίσω). Στη νοημοσύνη του παιδιού που δεν είναι σημαντικά κάτω από το μέσο όρο. Στο ότι δεν υπάρχουν κοινωνικές, συναισθηματικές ή εκπαιδευτικές αιτίες για τη δυσκολία ανάγνωσης. Στο ότι το παιδί δεν υποφέρει από βλάβες στην όραση, απώλεια ακοής, εγκεφαλικής βλάβης ή σοβαρά προβλήματα υγείας. Τέλος στο ότι το παιδί παρουσιάζει κάποια «σημάδια» της διαταραχής, όπως οι φωνολογικές δυσκολίες ή τα προβλήματα μνήμης.

Τα πρώτα τρία από αυτά τα σημεία υποδηλώνουν ότι η δυσλεξία μπορεί να εντοπιστεί μόνο όταν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της νοημοσύνης και της επίτευξης των μαθησιακών στόχων και όταν αποκλείονται όλες οι άλλες πιθανές αιτίες που προκαλούν δυσκολίες στην ανάγνωση. Μέχρι σήμερα η δυσλεξία δεν μπορεί να διαγνωστεί με κριτήρια αποκλεισμού αν το παιδί δεν υστερεί στην ανάγνωση τουλάχιστον για 1½-2 χρόνια, εκτός και αν χρησιμοποιούνται αντικειμενικές μέθοδοι που δεν βασίζονται στην ανάγνωση και την ορθογραφία. Μέχρι όμως να επιτευχθεί η καθυστερημένη διάγνωση, η συνεχής αποτυχία του παιδιού στα μαθήματα συχνά προκαλεί μια αρνητική συμπεριφορά προς το σχολείο, το χάσιμο της εμπιστοσύνης στον εαυτό του και την ανάπτυξη δευτερογενών ψυχολογικών προβλημάτων που απορρέουν από την απρόβλεπτη αναγνωστική του αποτυχία, ενώ με την πάροδο του χρόνου το μυαλό του γίνεται όλο και λιγότερο “εύκαμπτο”. Κατά συνέπεια η αποτελεσματικότητα της καθυστερημένης θεραπείας είναι περιορισμένη, ενώ σίγουρα τα αποτελέσματα της θεραπείας θα ήταν πολύ πιο αποτελεσματικά αν η διάγνωση γινόταν εγκαίρως. Επειδή η διάγνωση της δυσλεξίας γίνεται με τον αποκλεισμό των διαφόρων ψυχοπεριβαλλοντικών παραγόντων που προκαλούν προβλήματα ανάγνωσης και ορθογραφίας, η δυσλεξία δεν μπορεί να διαγνωστεί με ακρίβεια σε παιδιά:

- Που πριν αρχίσουν το σχολείο ήταν ψυχολογικά απροσάρμοστα.

- Που συχνά απουσίαζαν ή άλλαζαν σχολείο τα πρώτα χρόνια.
- Που προέρχονται από μη προνομιούχο κοινωνικοπολιτιστικό περιβάλλον.
- Που είναι χαμηλής νοημοσύνης.(Παυλίδης, 2000)

#### **vi. Οι αιτίες της δυσλεξίας**

Οι ακριβείς αιτίες της δυσλεξίας δεν είναι ακόμη εντελώς ξεκάθαρες, αλλά ανατομικές μελέτες και μελέτες στον εγκέφαλο έδειξαν διαφορές στον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσεται και λειτουργεί ο εγκέφαλος ενός ατόμου με δυσλεξία. Επιπλέον, οι περισσότεροι άνθρωποι με δυσλεξία έχουν βρεθεί να έχουν προβλήματα με την αναγνώριση των ξεχωριστών ήχων ομιλίας μέσα σε μια λέξη ή/και να μάθουν πώς τα γράμματα αντιπροσωπεύουν αυτούς τους ήχους, ένας παράγοντας κλειδί στις δυσκολίες ανάγνωσής τους. Η δυσλεξία δεν οφείλεται ούτε στην έλλειψη νοημοσύνης ούτε στην επιθυμία για μάθηση, με κατάλληλες μεθόδους διδασκαλίας, οι μαθητές με δυσλεξία μπορούν να μάθουν με επιτυχία. Η δυσλεξία εμφανίζεται σε άτομα όλων των υποβάθρων και πνευματικών επιπέδων. Τα άτομα με δυσλεξία μπορούν να είναι πολύ ευφυή. Είναι συχνά ικανοί ή ακόμα και ταλαντούχοι σε τομείς όπως η τέχνη, η επιστήμη των υπολογιστών, το σχέδιο, το θέατρο, τα ηλεκτρονικά, τα μαθηματικά, η μηχανική, η μουσική, η φυσική, οι πωλήσεις και ο αθλητισμός. Επιπλέον, η δυσλεξία είναι κληρονομική. Έχοντας έναν γονέα ή έναν αδελφό με δυσλεξία αυξάνεται η πιθανότητα ότι θα έχετε επίσης δυσλεξία. Για μερικούς ανθρώπους, η δυσλεξία τους, εντοπίζεται στις αρχές της ζωής τους, αλλά για άλλους, η δυσλεξία τους δεν αναγνωρίζεται μέχρι να γεράσουν. (Ebere, 2016)

#### **vii. Οι συνέπειες της δυσλεξίας**

Η επίδραση που έχει η δυσλεξία είναι διαφορετική για κάθε άτομο και εξαρτάται από τη σοβαρότητα της κατάστασης και την έγκαιρη και αποτελεσματική εκπαίδευση ή αποκατάσταση. Η βασική δυσκολία περιλαμβάνει την αναγνώριση λέξεων και την ευχέρεια ανάγνωσης, την ορθογραφία και τη γραφή. Μερικά άτομα με δυσλεξία καταφέρνουν να μάθουν τις αρχικές διαδικασίες ανάγνωσης και ορθογραφίας, αλλά αργότερα αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα όταν απαιτούνται πιο σύνθετες γλωσσικές δεξιότητες, όπως γραμματική, κατανόηση κειμένου και γραπτά δοκίμια.

Τα άτομα με δυσλεξία μπορεί επίσης να έχουν προβλήματα με τον προφορικό λόγο, ακόμη και όταν το μορφωτικό επίπεδο των γονέων είναι υψηλό και το επίπεδο της τάξης που

παρακολουθούν είναι επίσης υψηλό. Μπορεί να είναι δύσκολο να εκφραστούν με ακρίβεια ή να κατανοήσουν πλήρως τι εννοούν οι άλλοι όταν μιλούν. Τέτοια γλωσσικά προβλήματα συχνά είναι δύσκολο να αναγνωριστούν, αλλά μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικά προβλήματα στο σχολείο, στο χώρο εργασίας και στις σχέσεις με άλλους ανθρώπους. Οι επιπτώσεις της δυσλεξίας φτάνουν πολύ πιο πέρα από την σχολική τάξη.

### **viii. Συμπτώματα της δυσλεξίας**

Είναι πολύ σημαντικό να αναγνωρίζουμε τα συμπτώματα της δυσλεξίας. Όσο νωρίτερα ένα παιδί διαγνωσθεί με δυσλεξία, τόσο το καλύτερο για να μπορέσει να του δοθεί η κατάλληλη βοήθεια που χρειάζεται για να πετύχει στο σχολείο. Τα γενικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα άτομα με δυσλεξία είναι:

- Να μάθουν να μιλούν.
- Να μάθουν την αντιστοιχία γράμματος και ήχου.
- Να οργανώνουν τον γραπτό και προφορικό λόγο.
- Να απομνημονεύουν αριθμούς.
- Να μάθουν να διαβάζουν γρήγορα και να κατανοούν αυτό που διαβάζουν.
- Να παρακολουθούν και να κατανοούν μεγάλα κείμενα.
- Να μάθουν ορθογραφία.
- Να μάθουν μια ξένη γλώσσα.
- Να εκτελούν σωστά μαθηματικές πράξεις.

Ορισμένες ειδικές ενδείξεις για παιδιά δημοτικού είναι οι ακόλουθες:

- Δυσκολία στην απομνημόνευση απλών ακολουθιών όπως η καταμέτρηση μέχρι το 20, η ονομασία των ημερών της εβδομάδας ή η απαγγελία του αλφαβήτου.
- Δυσκολία στην αναγνώριση λέξεων με ομοιοκαταληξία.
- Δυσκολία στην αναγνώριση λέξεων που αρχίζουν με τον ίδιο ήχο-φώνημα.

- Προβλήματα στην προφορά των λέξεων.
- Πρόβλημα στο να μπορούν να χτυπήσουν εύκολα τα χέρια στο ρυθμό ενός τραγουδιού.
- Δυσκολία στην εύρεση λέξεων για να προσδιορίσουν συγκεκριμένα αντικείμενα.
- Δυσκολία στην απομνημόνευση ονομάτων, τόπων και ανθρώπων.
- Δυσκολία να ακολουθήσει προφορικές οδηγίες κατεύθυνσης.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι όλοι οι μαθητές που έχουν δυσκολίες με αυτές τις δεξιότητες έχουν δυσλεξία. Η επίσημη εξέταση των δεξιοτήτων ανάγνωσης, γλώσσας και γραφής είναι ο μόνος τρόπος για να επιβεβαιωθεί η υποψία ότι το άτομο έχει δυσλεξία. Ένα άτομο μπορεί να έχει περισσότερες από μία μαθησιακές ή συμπεριφορικές δυσκολίες. Για παράδειγμα, σε διάφορες μελέτες, έως και 30% αυτών που διαγνώστηκαν με προβλήματα μάθησης ή ανάγνωσης έχουν επίσης διαγνωστεί με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητας. Παρόλο που οι δυσκολίες αυτές μπορεί να συμβούν συγχρόνως, δεν είναι η αιτία της άλλης.

#### **ix. Αξιολόγηση και διάγνωση**

Η έγκαιρη αναγνώριση των συμπτωμάτων της δυσλεξίας και η έγκαιρη παρέμβαση σε μαθητές που εμφανίζουν τα προειδοποιητικά σημάδια δυσλεξίας είναι εξαιρετικά σημαντικές για καλύτερα αποτελέσματα αργότερα. Οι ερευνητές έχουν εντοπίσει συγκεκριμένες αδυναμίες σε δεξιότητες που προβλέπουν μεταγενέστερες δυσκολίες στην ανάγνωση, επιτρέποντας την έγκαιρη εξέταση, αναγνώριση και αποκατάσταση της δυσλεξίας. Για τα περισσότερα παιδιά, τα προβλήματα μπορούν να αποκατασταθούν με προγράμματα στο νηπιαγωγείο και στην πρώτη τάξη του δημοτικού που διαρκούν περίπου 30-45 λεπτά την ημέρα. Πριν τη Β΄ δημοτικού, είναι πολύ σημαντικό να γίνει μια αξιολόγηση των γλωσσικών δεξιοτήτων, της φωνολογικής επίγνωσης, της μνήμης και της ταχύτητας αναγνώρισης λέξεων γιατί δυσλειτουργίες σαν αυτές υποδεικνύουν κίνδυνο ύπαρξης δυσλεξίας σε μικρά παιδιά.

Μια συνολική αξιολόγηση περιλαμβάνει συνήθως κάποια τεστ εκτίμησης του νοητικού δυναμικού και εκτίμησης του μαθησιακού επιπέδου, καθώς και αξιολόγηση των κρίσιμων γλωσσικών δεξιοτήτων που συνδέονται στενά με τη δυσλεξία. Αυτά

περιλαμβάνουν ακουστικές και εκφραστικές γλωσσικές δεξιότητες, φωνολογικές δεξιότητες συμπεριλαμβανομένης της φωνολογικής επίγνωσης καθώς και την ικανότητα του μαθητή να ονομάζει ταχέως γράμματα και ονόματα. Πρέπει επίσης να αξιολογηθεί η ικανότητα του μαθητή να διαβάζει λίστες με λέξεις καθώς και λέξεις μέσα σε κείμενο. Εάν τα αποτελέσματα δείξουν το προφίλ ενός παιδιού με δυσλεξία, θα πρέπει να σχεδιαστεί ένα εξατομικευμένο σχέδιο παρέμβασης και αποκατάστασης. Η αξιολόγηση καθώς και η αντιμετώπιση της δυσλεξίας θα πρέπει να γίνονται από ειδικούς φορείς.

Η αξιολόγηση είναι η διαδικασία συλλογής πληροφοριών για τον προσδιορισμό των παραγόντων που συμβάλλουν στη δυσκολία ενός μαθητή να μάθει να διαβάζει και να γράφει. Πρώτον, συλλέγονται πληροφορίες από γονείς και εκπαιδευτικούς για να κατανοήσουν την ανάπτυξη και τις εκπαιδευτικές ευκαιρίες που έχουν παρασχεθεί. Στη συνέχεια, δίνονται τεστ για τον προσδιορισμό των δυνατών και των αδύνατων σημείων που οδηγούν σε μια διάγνωση και που θα καθοδηγήσουν στη δημιουργία ενός σχεδίου παρέμβασης και αποκατάστασης. Συμπεράσματα και συστάσεις αναπτύσσονται και αναφέρονται.

Είναι πιθανό να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα ανάγνωσης στα μικρά παιδιά, ακόμη και προτού τα προβλήματα μετατραπούν σε αποτυχία κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της ανάγνωσης. Οι αξιολογήσεις θα πρέπει να γίνονται σε όλα τα παιδιά, αρχίζοντας από το νηπιαγωγείο, για να εντοπιστούν εκείνοι οι μαθητές που κινδυνεύουν από αναγνωστικές δυσκολίες. Η προληπτική παρέμβαση θα πρέπει να ξεκινήσει αμέσως, ακόμη και αν υπάρχει υποψία δυσλεξίας. Ο τρόπος με τον οποίο το παιδί ανταποκρίνεται στις συμπληρωματικές οδηγίες θα βοηθήσει να καθοριστεί εάν οι ειδικές εκπαιδευτικές υπηρεσίες είναι δικαιολογημένες και απαραίτητες (Ebere, 2016).

Στις νευροψυχολογικές θεωρίες προκύπτει ότι τα παιδιά με δυσλεξία μπορούν να βελτιώσουν τις ικανότητές τους μέσω προγραμμάτων αποκατάστασης που στοχεύουν στην ενίσχυση των οπτικών και φωνολογικών διαδικασιών. Οι Zygouris, Avramidis, Karapetsas & Stamoulis (2017) έκαναν χρήση των Γνωστικών Προκλητών Δυναμικών και επιβεβαίωσαν την αναγκαιότητάς τους ως ένα αξιόπιστο εργαλείο την πρόγνωση διάγνωση και αποκατάσταση της δυσλεξίας. Παράλληλα επιβεβαίωσαν την υπόθεση ότι η δυσλεξία επηρεάζει τους μηχανισμούς της ικανότητας της οπτικής διάκρισης που είναι απαραίτητη για την ανάγνωση.

### **1.6.2. Δυσαριθμησία**

Η δυσκολία στην εκμάθηση της αριθμητικής, όπως η δυσκολία στην εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής, είναι μια κοινή μαθησιακή διαταραχή στην παιδική ηλικία. Η δυσαριθμησία συσχετίζεται συχνά με διαταραχές γνωστικού χαρακτήρα (Aster & Shalev, 2007). Πολλά παιδιά που επηρεάζονται αποκτούν μια αρνητική στάση στην καταμέτρηση και την αριθμητική, η οποία, με τη σειρά της, συχνά εξελίσσεται σε ένα συγκεκριμένο μαθηματικό άγχος ή ακόμα και σε μια γενικευμένη σχολική φοβία (Krinzinger & Kaufmann, 2006). Αν δεν αντιμετωπιστεί, η δυσαριθμησία παραμένει και στην ενηλικίωση. Μπορεί να επηρεάζει διαρκώς την ανάπτυξη της προσωπικότητας, τη σχολική φοίτηση και την επαγγελματική κατάρτιση. Η δυσαριθμησία μπορεί να οδηγήσει επίσης σε μελλοντικά οικονομικά ζητήματα, καθώς οι ενήλικοι με φτωχές αριθμητικές δεξιότητες υφίστανται σημαντικό μειονέκτημα στην αγορά εργασίας. Περίπου 22% των νέων ενηλίκων εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία (BSA/Basic Skills Agency, 2001).

Αν και η εκμάθηση των μαθηματικών είναι δύσκολη σε παιδιά με χαμηλό IQ, η δυσαριθμησία εμφανίζεται σε άτομα με κανονικό IQ. Η δυσαριθμησία προκαλείται πιθανώς από μια κακή επικοινωνία στον εγκέφαλο που περιλαμβάνει τα κέντρα επεξεργασίας γλώσσας και οπτικής επεξεργασίας. Μερικοί πιστεύουν ότι η δυσαριθμησία κληρονομείται, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι οι περιβαλλοντικές τοξίνες, όπως η βαφή με μόλυβδο, μπορούν να προκαλέσουν τις μαθησιακές διαταραχές. Όσοι πάσχουν από δυσαριθμησία δεν μπορούν να καταλάβουν την έννοια των αριθμών και των ποσοτήτων τους. Απλές μαθηματικές δεξιότητες, όπως η γνώση του πώς γίνεται η πρόσθεση, ο πολλαπλασιασμός ή η διαίρεση είναι δύσκολες. Αυτοί που υποφέρουν από αυτές τις μαθησιακές διαταραχές δεν έχουν συνήθως προβλήματα στην ανάγνωση και τη γραφή. Διακρίνονται στις δημιουργικές τέχνες αλλά δεν είναι σε θέση να κατανοήσουν τις απλούστερες μαθηματικές έννοιες. Συνήθως η δυσαριθμησία διαγιγνώσκεται όταν ο πάσχων είναι στη σχολική ηλικία. (Khing, 2016)

#### **i. Ορισμοί**

Η δυσαριθμησία ορίζεται ως μια σοβαρή διαταραχή στην εκμάθηση βασικών μαθηματικών και αριθμητικών δεξιοτήτων σε ένα παιδί του οποίου η πνευματική ικανότητα και η σχολική εκπαίδευση είναι κατά τα άλλα ικανοποιητική. Υποτίθεται ότι είναι αποδεδειγμένη με τυποποιημένες ψυχομετρικά τεστ που καταδεικνύουν κακή υπολογιστική ικανότητα παρά την κανονική ευφυΐα. (Kaufmann & Aster, 2012).

Ο Kosci (1974) χαρακτήρισε την αναπτυξιακή δυσαριθμησία ως μια διαταραχή των μαθηματικών ικανοτήτων που έχει την προέλευσή της σε γενετική ή συγγενή διαταραχή σε εκείνα τα μέρη του εγκεφάλου που είναι ανατομικά – φυσιολογικά υπεύθυνα για την ωρίμανση των μαθηματικών ικανοτήτων επαρκών για την ηλικία, χωρίς ταυτόχρονη διαταραχή γενικής ψυχικής λειτουργίας.

Ο Sharma (1997) ορίζει τη δυσαριθμησία ως αδυναμία ενός ατόμου να αντιληφθεί αριθμούς, τις αριθμητικές σχέσεις (αριθμητικά γεγονότα) και το αποτέλεσμα των αριθμητικών πράξεων που υπολογίζουν την απάντηση στα αριθμητικά προβλήματα πριν από τον πραγματικό υπολογισμό.

Η National Numeracy Strategy DFES δίνει τον ακόλουθο ορισμό:

*"Η Δυσαριθμησία είναι μια κατάσταση που επηρεάζει την ικανότητα απόκτησης αριθμητικών δεξιοτήτων. Τα άτομα με δυσαριθμησία μπορεί να έχουν δυσκολίες στην κατανόηση των απλών αριθμητικών εννοιών, να μην έχουν μια διαισθητική κατανόηση των αριθμών και να έχουν προβλήματα στην εκμάθηση αριθμητικών γεγονότων και διαδικασιών. Ακόμη και αν παράγουν σωστή απάντηση ή χρησιμοποιούν ορθή μέθοδο, μπορούν να το κάνουν μηχανικά και χωρίς σιγουριά."*

## **ii. Οι αιτίες της δυσαριθμησίας**

Η δυσαριθμησία έχει πολλές αιτίες. Μέσα από τη βιβλιογραφία βλέπουμε ότι η δυσαριθμησία σχετίζεται με την ποιότητα της αρχικής μάθησης καθώς και με άλλες μαθησιακές διαταραχές. Η δυσαριθμησία εμφανίζεται συχνά σε παιδιά που πάσχουν από νευρολογικές παθήσεις (π.χ. επιληψία, πρόωρη γέννηση, μεταβολικές διαταραχές) και γενετικά σύνδρομα. Η αναπτυξιακή δυσαριθμησία τείνει να είναι κληρονομική (Shalev, Manor, Kerem, Ayali, Badichi, Friedlander&Gross-Tsur, 2001), πιθανώς λόγω μιας γενετικής προδιάθεσης (Alarcon, Defries, GillisLight & Pennington, 1997). Μπορεί να υπάρχει γενετική ευπάθεια στη μειωμένη ανάπτυξη βασικών αριθμητικών ή γλωσσικών, οπτικοακουστικών και εκτελεστικών λειτουργιών. Όπως γνωρίζουμε τώρα, η ωρίμανση αυτών των λειτουργιών μπορεί επίσης να επηρεαστεί από περιβαλλοντικές επιδράσεις, όπως το στρες. Αυτό εξηγεί την έντονη συσχέτιση της δυσαριθμησίας με τη Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής/Υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ) αφενός, με τη δυσλεξία από την άλλη. Η δυσαριθμησία μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε διάφορους τύπου ανάλογα με τις αιτίες που

την προκαλούν, τις υποβόσκουσες νευρικές βάσεις, το επίπεδο των γνωστικών λειτουργιών και το επίπεδο δεξιοτήτων.

Σύμφωνα με τους Aster και Shalev (2007), το 20%-60% όλων των ατόμων με δυσαριθμησίας έχουν επίσης μαθησιακές δυσκολίες άλλων τύπων, π.χ. δυσλεξία ή ΔΕΠΥ. Φαίνεται μάλιστα ότι οι ανεπαρκείς φωνολογικές δεξιότητες στα παιδιά προσχολικής ηλικίας συνδέονται με τις χαμηλές επιδόσεις σε υπολογιστικές ικανότητες στα πρώτα χρόνια του δημοτικού σχολείου (Jordan&Wylie, 2010). Μια διαταραχή της γλωσσικής ανάπτυξης σε παιδιά που πάνε παιδικό σταθμό και σε παιδιά νηπιαγωγείου φαίνεται να αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την κακή υπολογιστική ικανότητα (Manor, Shalev, Joseph&Gross-Tsur, 2001) . Μόνο ελάχιστα εμπειρικά δεδομένα είναι διαθέσιμα μέχρι σήμερα για την σύνδεση της δυσαριθμησίας με διαταραχές έλλειψης προσοχής. Ο Rubinsten και οι συνάδελφοί του (2008) μελέτησαν τις επιδράσεις της μεθυλοφαινιδάτης, ενός διεγερτικού της υπολογιστικής ικανότητας σε τρεις ομάδες παιδιών με ΔΕΠΥ:

- Η πρώτη ομάδα δεν είχε καμία μαθησιακή διαταραχή.
- Η δεύτερη είχε μαθηματικές δυσκολίες
- Η τρίτη είχε δυσαριθμησία.

Σε όλες τις ομάδες, διαπιστώθηκε ότι το διεγερτικό βελτίωσε εκείνες τις πτυχές της ικανότητας υπολογισμού που εξαρτώνται από τη λειτουργική μνήμη, αλλά δεν είχε καμία επίδραση στις βασικές αριθμητικές δεξιότητες. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά που έχουν τόσο ΔΕΠΥ όσο και μαθηματικές δυσκολίες ή δυσαριθμησία δεν χρειάζονται μόνο φαρμακευτική αγωγή αλλά και ειδική μαθησιακή αγωγή.

### **iii. Χαρακτηριστικά της δυσαριθμησίας**

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί ένας μεγάλος αριθμός ερευνητών (Rubinsten & Henik, 2009) που διακρίνουν τη δυσαριθμησία ως μια ενδογενή μαθησιακή διαταραχή και τις μαθηματικές μαθησιακές δυσκολίες να προκαλούνται από εξωγενείς παράγοντες ή γνωστικά ελλείμματα που δεν οφείλονται συγκεκριμένα στην αριθμητική επεξεργασία, όπως η λειτουργική μνήμη, η οπτικοχωρική επεξεργασία ή η προσοχή. Η προσοχή σε αυτή τη διάκριση αρχίζει να αποκαλύπτει ξεχωριστά παθολογικά προφίλ, όπου τα παιδιά με πιο σοβαρά μαθηματικά ελλείμματα παρουσιάζουν γνωστικά ελλείμματα στην βασική επεξεργασία των αριθμών, αντίθετα με τα παιδιά με πιο μέτριες δυσλειτουργίες (Mazzocco,



Feigenson & Halberda 2011). Έτσι μπορεί η πρωταρχική και δευτερογενής διάκριση της δυσαριθμησίας, που προτείνεται από τον Kosc (Kosc, 1970), είναι κάπως ανάλογη με τη διάκριση μεταξύ της σοβαρότητας των μαθηματικών δυσκολιών που παρουσιάζονται.

Παραδοσιακά, τα καθοριστικά χαρακτηριστικά της δυσαριθμησίας ήταν η κακή ανάκτηση αριθμητικών δεδομένων από τη μνήμη και η επίμονη χρήση ανώριμων στρατηγικών υπολογισμού (Geary&Hoard 2005). Ωστόσο, ένα αυξανόμενο σύνολο στοιχείων συμπεριφοράς και νευροαπεικόνισης, που εμφανίζονται κατά την τελευταία δεκαετία, υποδεικνύει ότι μπορεί η δυσαριθμησία να οφείλεται σε διαταραχές ενός νευροβιολογικού συστήματος που είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία αριθμητικών μεγεθών (ο συνολικός αριθμός αντικειμένων σε ένα σύνολο) και ότι αυτή η βλάβη προκαλεί, κατά τη διάρκεια της μάθησης και της ανάπτυξης, τις δυσκολίες στην ανάκτηση των αριθμητικών δεδομένων. Ωστόσο, υπάρχει ακόμη συζήτηση σχετικά με το ρόλο των γενικών γνωστικών παραγόντων, όπως η λειτουργική μνήμη και η χωρική προσοχή, στην αιτιολογία της δυσαριθμησίας.

Το πιο συχνά παρατηρούμενο χαρακτηριστικό γνώρισμα της δυσαριθμησίας είναι η εξασθενημένη ανάκτηση αριθμητικών δεδομένων (Mazzocco, Devlin & McKenney, 2008). Από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού (Α' και Β'), τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά υφίστανται μια μεταβαλλόμενη εξέλιξη στις στρατηγικές υπολογισμού που χρησιμοποιούν. Αρχίζουν με την επίλυση απλών προβλημάτων μέσω διαδικαστικών μεθόδων όπως η καταμέτρηση, αλλά συνήθως από την Γ' τάξη και μετά, έχουν αναπτύξει μια αποθήκη αριθμητικών δεδομένων στη μνήμη, από την οποία μπορούν να ανακαλέσουν γρήγορα τη λύση ενός απλού προβλήματος (Ashcraft, 1982).

Τα παιδιά με δυσαριθμησία, από την άλλη, συνήθως αποτυγχάνουν να αναπτύξουν τέτοιου μηχανισμού ανάκτησης αριθμητικών δεδομένων, συνεχίζοντας να χρησιμοποιούν στρατηγικές υπολογισμού που βασίζονται στην καταμέτρηση, για πολύ καιρό παρόλο που οι συμμαθητές τους έχουν προχωρήσει σε στρατηγικές ανάκτησης από τη μνήμη (Geary, 1993). Τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά έχει βρεθεί ότι ανακαλούν κατά μέσο όρο τρεις φορές περισσότερα αριθμητικά γεγονότα από εκείνα με δυσαριθμησίας (Hasselbring, 1988)

Ένα συμπέρασμα για την αποτυχημένη ανάκτηση αριθμητικών δεδομένων στη δυσαριθμησία είναι η χρήση ανώριμων ή αναποτελεσματικών στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων. Εάν ένα παιδί με δυσαριθμησία δεν έχει μάθει ένα δεδομένο αριθμητικό γεγονός και επομένως δεν μπορεί να το ανακαλέσει με ευκολία από τη μνήμη, θα στραφεί σε

διαδικαστικές στρατηγικές, οι οποίες είναι συχνά υποδεέστερες και υπερβολικά επίπονες. Για παράδειγμα, τα παιδιά με δυσαριθμησία στην Α' και Β' τάξη συχνά υιοθετούν μετράνε όλους τους αριθμούς για την επίλυση απλών υπολογισμών, όπου το παιδί αρχίζει με το μηδέν και μετρά και τους δυο προσθετέους μέχρι να βρεθεί η λύση. Αντίθετα, Τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά της ίδιας ηλικίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια στρατηγική αρίθμησης, ξεκινώντας να προσθέτουν μετρώντας από το τέλος του μεγαλύτερου αριθμού, το μικρότερο (Geary, Hamson & Hoard 2000).

Πιο ειδικά το ερευνητικό πλαίσιο και τα πρόσφατα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι στην Α' τάξη, τα παιδιά με δυσαριθμησία συχνά δεν γνωρίζουν βασικά ονόματα αριθμών (π.χ. "9" = "εννέα") και δυσκολεύονται να διακρίνουν ποιος αριθμός είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος. Θα γνωρίζουν συνήθως ότι 3 είναι περισσότερα από 2, αλλά δεν γνωρίζουν ότι το 9 είναι ένα νούμερο πιο πάνω από το 8. Ωστόσο, πολλά από αυτά τα παιδιά, καταφέρνουν να βελτιωθούν σε αυτούς τους τομείς κατανόησης του αριθμού, τουλάχιστον για απλούς αριθμούς. (Geary, 2006 )

Η εκμάθηση της βασικής ακολουθίας μέτρησης, "ένα, δύο, τρία και τέσσερα ..." δεν είναι δύσκολη και σχεδόν όλα τα παιδιά μαθαίνουν αυτή την ακολουθία, συμπεριλαμβανομένων των περισσότερων παιδιών με δυσαριθμησία. Αυτό που είναι σημαντικό είναι ότι τα παιδιά μαθαίνουν τους βασικούς κανόνες που αποτελούν τη βάση της ικανότητας της σωστής μέτρησης. Αυτοί οι κανόνες περιλαμβάνουν μία συσχέτιση ένα προς ένα (μία και μόνο μία λέξη, π.χ. "ένα", "δύο" αντιστοιχεί σε κάθε μετρημένο αντικείμενο), μια σταθερή σειρά (η σειρά των λέξεων είναι η ίδια σε όλες τις μετρημένες ομάδες) και το πλήθος των αντικειμένων (η αξία της τελικής λέξης αντιπροσωπεύει την ποσότητα των καταμετρημένων αντικειμένων). (Geary, 2006)

Η κατανόηση αυτών των κανόνων εμφανίζεται στα παιδιά κατά τη διάρκεια των προσχολικών ετών αλλά επίσης πρέπει να κατανοήσουν ότι η καταμέτρηση μπορεί να γίνει σωστά με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, τα παιδιά θα παρατηρούν συχνά τους ενήλικες να μετρούν από αριστερά προς τα δεξιά και μετρώντας κάθε αντικείμενο με τη σειρά. Ως αποτέλεσμα, πολλά παιδιά πιστεύουν ότι η καταμέτρηση γίνεται μόνο με αυτόν τον τρόπο. Στη Β' τάξη, τα περισσότερα παιδιά καταλαβαίνουν ότι η καταμέτρηση είναι πιο ευέλικτη αλλά για τα παιδιά με δυσαριθμησία αυτή η κατανόηση καθυστερεί κατά ένα ή δύο χρόνια.

Οι βασικές αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών με δυσαριθμησία έχουν μελετηθεί εκτενώς και έχουν επικεντρωθεί στον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά λύνουν απλά αριθμητικά προβλήματα (π.χ.  $4 + 5 = ?$ ), όπως το να μετράνε με τα δάχτυλα και η ικανότητάς τους να θυμούνται την απάντηση φανερώνουν δύο κοινά χαρακτηριστικά:

- 1) Πολλά παιδιά με δυσαριθμησία δυσκολεύονται να θυμηθούν βασικά αριθμητικά γεγονότα, όπως οι απαντήσεις στο  $5 + 3$ . Δεν είναι ότι αυτά τα παιδιά δεν μπορούν να θυμούνται κανένα αριθμητικό γεγονός, αλλά είναι ότι δεν μπορούν να θυμούνται τόσα γεγονότα όπως τα άλλα παιδιά και φαίνεται να τα ξεχνάνε γρήγορα.
- 2) Πολλά από αυτά τα παιδιά χρησιμοποιούν ανώριμες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων. Για παράδειγμα, βασίζονται στην καταμέτρηση των δακτύλων για περισσότερα χρόνια από άλλα παιδιά και κάνουν περισσότερα λάθη κατά την καταμέτρηση.

#### **iv. Συμπτώματα της δυσαριθμησίας**

Παρακάτω ακολουθούν κάποια συμπτώματα της δυσαριθμησίας που εμφανίζονται σε παιδιά κυρίως στο δημοτικό.

- Δυσκολία στο να επεξεργάζονται αριθμούς.
- Μπερδεύουν τα μαθηματικά σύμβολα.
- Δυσκολία με απλές μαθηματικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση).
- Συχνά αντιστρέφουν αριθμούς (36: 63).
- Δυσκολία με τις νοητικές μαθηματικές διεργασίες.
- Δυσκολία στην κατανόηση των εννοιών του χρόνου.
- Δυσκολία στις οδηγίες (για παράδειγμα για την εκτέλεση ενός παιχνιδιού).
- Δυσκολία στην κατανόηση και απομνημόνευση των μαθηματικών εννοιών.
- Κακή μνήμη για τη διάταξη των πραγμάτων.
- Περιορισμένες δεξιότητες στρατηγικού σχεδιασμού (όπως στο σκάκι).

- Για να εκτελούν πράξεις στηρίζονται στα δάχτυλα.
- Αργούν να δώσουν απαντήσεις σε μαθηματικά ερωτήματα.
- Δυσκολία με εκτίμηση και προσέγγιση.(Pandey & Agarwal, 2014)

#### v. **Αξιολόγηση και αποκατάσταση**

Η έρευνα σε αυτόν τομέα υστερεί γι' αυτό το λόγο πρέπει να μάθουμε περισσότερα για τις βασικές μετρήσεις και τις αριθμητικές δεξιότητες των παιδιών προσχολικής ηλικίας καθώς αυτό σχετίζεται με τον μεταγενέστερο κίνδυνο ανάπτυξης δυσαριθμησίας. Πρέπει να μάθουμε περισσότερα για τη γενετική της δυσαριθμησίας και των νευρολογικών συστημάτων που μπορεί να εμπλέκονται. Πρέπει να μάθουμε περισσότερα για τη συνύπαρξη προβλημάτων ανάγνωσης και μαθηματικών και το πώς αυτά τα προβλήματα μπορεί να σχετίζονται με τον κίνδυνο μαθηματικού άγχους και τη δημιουργία αισθήματος αποφυγής του σχολείου.

Ένας τυποποιημένος διαγνωστικός έλεγχος που παρέχει ακριβέστερες πληροφορίες σχετικά με την αναγνώριση των διαδικασιών καταμέτρησης που χρησιμοποιούνται για την επίλυση αριθμητικών προβλημάτων, την ικανότητα του να θυμούνται γεγονότα κ.ο.κ., είναι απαραίτητη για παιδιά δημοτικού σχολείου με δυσαριθμησία, όπως και αντίστοιχα για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Δυστυχώς, υπάρχει λίγη έρευνα σχετικά με τις αποτελεσματικές τεχνικές διδασκαλίας που αποκαθιστούν αυτή τη μαθησιακή δυσκολία.

Εκτός από την αποκατάσταση για τα γνωστικά ελλείμματα που σχετίζονται με τη δυσαριθμησία, πρέπει να αντιμετωπιστεί το άγχος και η αποφυγή των μαθηματικών που είναι πιθανό να προκύψουν από αυτά τα ελλείμματα. Χωρίς την προσοχή στη δημιουργία απογοήτευσης και άγχους που είναι πιθανό να συσχετιστεί με τη δυσαριθμησία, υπάρχει κίνδυνος για επιδείνωση και μακροχρόνια προβλήματα στα μαθηματικά.(Pandey & Agarwal, 2014).

Τα εργαλεία για την εκτίμηση της δυσαριθμησίας εξακολουθούν να είναι πολύ περιορισμένα. Μέχρι σήμερα υπάρχουν κυρίως τρία εργαλεία που μπορούν να αξιολογήσουν την δυσαριθμησία. Αυτά είναι: Τα τυποποιημένα τεστ, η άμεση παρατήρηση και η Dyscalculia Screener (DS) Διδασκαλία. Ωστόσο, περαιτέρω έρευνα είναι καθοριστικής σημασίας για τον προσδιορισμό της αξιοπιστίας αυτής της αναγνώρισης. Η διάγνωση των καθαρών περιπτώσεων δυσαριθμησίας είναι δύσκολη, καθώς υπάρχουν πολλά στάδια της

ανάπτυξης ενός παιδιού που μπορεί να επηρεαστούν αρνητικά και να διακόψουν την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών.(Price & Ansari, 2013).

### **1.6.3. Δυσγραφία**

Το γράψιμο είναι η βασική πράξη παραγωγής γραπτών γραμμάτων και λέξεων καθώς και η σύνθετη πράξη σχεδιασμού, οργάνωσης, γραφής και διόρθωσης κειμένου. Πρόκειται για μια πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί τον συντονισμό κινητικών και εκτελεστικών δεξιοτήτων πέραν των εγκεφαλικών διαδικασιών οργάνωσης, την εκτελεστική λειτουργικότητα της γλώσσας που όλα μαζί λειτουργούν για να αποτελέσουν το λειτουργικό σύστημα γραφής (Berninger & Wolf, 2009). Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μαθαίνουν τις βασικές δεξιότητες γραφής που είναι απαραίτητες για το συντονισμό των οπτικών και κινητικών δεξιοτήτων κατά την αντιγραφή συμβόλων. Τυπικά, τα παιδιά αρχίζουν να μαθαίνουν να γράφουν στο νηπιαγωγείο και την Α΄ τάξη, με συνεχή ανάπτυξη στη Β΄ τάξη. Εκτός από την εκμάθηση των κινήσεων για τη γραφή γραμμάτων, το παιδί πρέπει να είναι αρκετά εξοικειωμένο με τη γλώσσα και τις συσχετίσεις μεταξύ των λέξεων και των ήχων (Berninger, Nielsen, Abbott, Wijnsman & Raskind 2008) . Από την Γ΄ τάξη, τα περισσότερα παιδιά έχουν αυτοματοποιήσει τη γραφή, όπου οι κινήσεις που απαιτούνται για την γραφή γραμμάτων έχουν γίνει ρουτίνα (Feder & Majnemer, 2007). Ωστόσο, πρόσφατες έρευνες αποδεικνύουν ότι η γραφή μπορεί να συνεχίσει να αναπτύσσεται και να βελτιώνεται στην Γ΄ τάξη, ακόμη και αν εμφανίζεται ως αυτόματη λειτουργία (Overvelde & Hulstijn, 2011). Γενικά, πολλοί καθηγητές πλέον, δεν είναι αυστηροί με τη φορά γραφής των γραμμάτων, η οποία μπορεί να είναι εμπόδιο για τα παιδιά που αγωνίζονται να την κατακτήσουν.

Οι γραπτές εργασίες πέραν των πρώτων σχολικών χρόνων απαιτούν υψηλή γλωσσική επεξεργασία, εκτελεστική λειτουργία για την οργάνωση, το σχεδιασμό και την εκτέλεση ενός συνεκτικού και με συνοχή έργου. Η σύνταξη μιας πρότασης, για παράδειγμα, απαιτεί το παιδί να δημιουργήσει εσωτερικά την ιδέα του, να ταξινομήσει τη ιδέα αυτή σε ενότητες για να τη γράψει, να διατηρήσει αυτές τις ενότητες στη μνήμη καθώς γράφει και να ελέγξει την ολοκληρωμένη γραπτή πρόταση έναντι της εσωτερικά δημιουργούμενης σκέψης. Η σύνταξη μιας παραγράφου ή ενός δοκιμίου απαιτεί προγραμματισμό, οργάνωση, εκτέλεση και διόρθωση για να διασφαλιστεί ότι οι προτάσεις δημιουργούν ένα συνεκτικό αποτέλεσμα. Εάν ένα παιδί δεν έχει επιτύχει την αυτοματοποίηση στην γραφή από την Γ΄ τάξη, είναι πιθανό να αντιμετωπίσει μεγαλύτερη δυσκολία καθώς οι ακαδημαϊκές προσδοκίες απαιτούν γνωστική επεξεργασία πέρα από τις κινητικές πτυχές της γραφής.

Κατά μέσο όρο, τα παιδιά περνούν έως και το ήμισυ της σχολικής τους μέρας σε γραπτές εργασίες και η ανάπτυξη της γραφής έχει συσχετιστεί με τα ακαδημαϊκά επιτεύγματα. Η αυτοματοποίηση της γραφή των γραμμάτων αποτελεί καλό προγνωστικό παράγοντα για την ποιότητα και τη διάρκεια των γραπτών καθηκόντων στο δημοτικό, το γυμνάσιο και το Λύκειο. Τα προβλήματα σε οποιοδήποτε διαδικασία της γραφής μπορούν να παρεμποδίσουν την ικανότητα του παιδιού να παράγει γραπτό λόγο, ανάλογο της ηλικίας του (Berninger, Vaughan, Abbott, Abbott, Brooks, Rogan, Reed & Graham, 1997)

### **i. Ορισμοί**

Η δυσκολία όλων των παραπάνω ονομάζεται δυσγραφία και είναι μια διαταραχή της ικανότητας γραφής. Με τον ευρύτερο ορισμό της, η δυσγραφία μπορεί να εκδηλωθεί ως δυσκολία γραφής σε οποιοδήποτε επίπεδο, συμπεριλαμβανομένης της γραφής δυσανάγνωστων γραμμάτων, του αργού ρυθμού γραφής, της δυσκολίας ορθογραφίας και των προβλημάτων σύνταξης και σύνθεσης προτάσεων. ( Chung & Patel, 2015)

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη δυσγραφίας. Μερικοί άνθρωποι με δυσγραφία έχουν χειρόγραφα που συχνά είναι δυσανάγνωστα και παρουσιάζουν ακανόνιστους και ασυνεπείς σχηματισμούς γραμμάτων. Άλλοι γράφουν ευανάγνωστα, αλλά πολύ αργά και / ή με πολύ μικρά γράμματα. Σε όλες τις περιπτώσεις δυσγραφίας, η γραφή απαιτεί υπερβολική προσπάθεια και χρόνο. Η δυσγραφία μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα του μαθητή να εκφράζει τις ιδέες του. Η εκφραστική γραφή απαιτεί από έναν μαθητή να συγχρονίσει πολλές πνευματικές λειτουργίες ταυτόχρονα: οργάνωση, μνήμη, προσοχή, κινητικές ικανότητες και διάφορες πτυχές της γλωσσικής ικανότητας. Στην προσπάθεια να θυμηθεί πού να βάλει το μολύβι και πώς να σχηματίσει κάθε γράμμα, ένας μαθητής με δυσγραφία ξεχνάει αυτό που ήθελε να εκφράσει. Η δυσγραφία μπορεί να προκαλέσει χαμηλή απόδοση στην τάξη, ανεπαρκείς εργασίες στο σπίτι και δυσκολία στην εστίαση της προσοχής. (International Dyslexia Association, 2000).

Οι ειδικοί δίνουν διαφορετικό ορισμό και ταξινομούν με διαφορετικό τρόπο την έννοια της δυσγραφίας, ανάλογα με την αιτία που προκαλεί δυσκολίες στη χρήση της γραπτή γλώσσας (Nicolson & Fawcett, 2011). Ο Berninger και άλλοι ορίζουν τη δυσγραφία κυρίως ως διαταραχή της γλωσσικής έκφρασης, η οποία αποκλείει την κινητική συνιστώσα της γραφής, που μερικές φορές ονομάζεται «γλωσσολογική δυσγραφία» (Berninger, 2008). Ο πρωταρχικός μηχανισμός μιας τέτοιας δυσγραφίας προκύπτει από την ανεπάρκεια της λεκτικής λειτουργικής μνήμης από τη φωνολογική (λέξη ήχος) έως την ορθογραφική μνήμη

(γραπτή λέξη), που ονομάζεται επίσης "γραφοκινητική δυσκολία". Αυτό αντιπαραβάλλεται με τη δυσλεξία, που θεωρείται διμερής αναποτελεσματικότητα μεταξύ των φωνολογικών και ορθογραφικών διαδικασιών ή «φωνολογική δυσκολία». Τα κέντρα υψηλής γλωσσικής επεξεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της αποθηκευτικής και της εκτελεστικής λειτουργίας, πιστεύεται επίσης ότι συμβάλλουν στην παρουσίαση της διαταραχής (Berninger, 2008).

Άλλοι ειδικοί προσδιορίζουν τη δυσγραφία κυρίως λόγω των δυσκολιών που αντιμετωπίζει το παιδί στον συντονισμό των κινήσεων κατά τη γραφή των γραμμάτων. Τα τεστ ενδέχεται να εμφανίζουν ανεπαίσθητες ελλείψεις σε εργασίες λεπτής κινητικότητας, όπως η απομόνωση των δακτύλων ή οι διαφορές στη λαβή κρατήματος, τη δύναμη και την αντοχή. Αυτά τα ελλείμματα οφείλονται σε προβλήματα από τον έλεγχο την λεπτής κινητικότητας και της οπτικοκινητικής αντίληψης, με αποτέλεσμα τα αργά ή / και κακώς σχηματισμένα γράμματα και λέξεις. Αυτό αναφέρεται ως περιφερειακή ή κινητική δυσγραφία (DelCastillo, Belmonte, Rojas, Pino, Verdu & Rodriguez, 2010)

Η Richards (1999) ορίζει τη δυσγραφία ως ένα πρόβλημα της έκφρασης των σκέψεων σε γραπτή μορφή. Η Meese (2001) περιγράφει τη δυσγραφία ως πρόβλημα κατά τη γραφή, συγκεκριμένα, η μερική αδυναμία να ανακτηθεί από τη μνήμη πώς να σχηματιστούν ορισμένα αλφαβητικά ή αριθμητικά σύμβολα.

## **ii. Οι αιτίες της δυσγραφίας**

Μερικοί άνθρωποι με δυσγραφία όχι μόνο δεν έχουν καλό συντονισμό για να μπορέσουν να παράξουν ευανάγνωστο γραπτό κείμενο, αλλά μπορεί επίσης να φοβούνται να γράψουν σε επίπεδο που να επηρεάζει τη γραφή τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ωστόσο, διάφορα μέρη του εγκεφάλου αλληλεπιδρούν για να προκαλέσουν τη δυσλειτουργία της δυσγραφία. Μερικοί ειδικοί πιστεύουν ότι η δυσγραφία περιλαμβάνει μια δυσλειτουργία στην αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο κύριων μερών του εγκεφάλου που επιτρέπει στο άτομο να αποτυπώσει γραπτώς τη λέξη που σκέφτεται ή τη λέξη που ακούει. Άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι η αποσπασματική προσοχή, το φορτίο της μνήμης και η εξοικείωση του γραφικού υλικού επηρεάζουν τη δυνατότητα γραφής. Χαρακτηριστικά, ένα άτομο με δυσανάγνωστο χειρόγραφο έχει έναν συνδυασμό δυσκολιών λεπτής κινητικότητας, αδυναμία οπτικοποίησης των γραμμάτων και αδυναμία να θυμούνται την ακριβή αποτύπωση του σχήματός τους στο χαρτί (International Dyslexia Association, 2000)

Τα παιδιά με δυσγραφία, συχνά παρουσιάζουν προβλήματα με τη λειτουργική μνήμη, επειδή ένα μεγάλο μέρος της γνωστικής τους ενέργειας τίθεται στην προσπάθεια της γραφής των γραμμάτων ή των λέξεων (Richards, 1999). Τα παιδιά έχουν έναν περιορισμένο χώρο για να κρατήσουν πληροφορίες στη μνήμη τους επομένως τους είναι πιο δύσκολο να θυμούνται πολλές πληροφορίες. Η δυσγραφία μπορεί να μεγεθύνει αυτό το πρόβλημα. Για παιδιά με δυσγραφία, η ανάκληση του απαιτούμενου γράμματος και του τρόπου διαμόρφωσής του, απαιτεί κάποιο χώρο της μνήμης. Η προσπάθεια επεξεργασίας όλων αυτών των σχηματισμών και γραμμάτων μπορεί να προκαλέσει "επεξεργαστική κόπωση" (Richards, 1999). Η «κινητική κόπωση» μπορεί επίσης να συμβεί όταν ο μαθητής έχει κακές κινητικές δεξιότητες, γεγονός που οδηγεί σε μειωμένη αυτοματοποίηση των κινήσεων για χειρόγραφη εργασία (Richards, 1999).

Οι Smits-Engelsman και VanGalen (1997) διεξήγαγαν μια μελέτη που προσπάθησε να βρει την αιτία της δυσγραφίας στα παιδιά. Διαπίστωσαν ότι οι άνθρωποι που δημιουργούν κακή εικόνα γραπτών, διαθέτουν είτε ένα εγγενώς θορυβώδες σύστημα νευροκινητήρα είτε παρουσιάζουν δυσλειτουργία στον έλεγχο του εγγενούς θορυβώδους νευροκινητικού συστήματος. Επιπλέον, η έρευνά τους υποστήριξε ότι η αποτυχία ελέγχου της χωρικής ακρίβειας ήταν το σημαντικότερο χαρακτηριστικό που διακρίνει τους κακούς από τους καλούς συγγραφείς. Με άλλα λόγια, οι συγγραφείς με δυσγραφία αδυνατούν να τηρήσουν τους χωρικούς περιορισμούς, επιδεικνύουν μεγαλύτερη ποικιλία στο μέγεθος και τη μορφή του γράμματος και δεν έχουν συνοχή στο σχηματισμό των γραμμάτων. Η μελέτη αυτή δεν υποστήριξε την άποψη ότι η δυσγραφία είναι μια προσωρινή αναπτυξιακή καθυστέρηση για τα παιδιά.

Οι Zoccolotti και Friedmann (2010) υποστηρίζουν ότι οι διαφορετικές μορφές των μαθησιακών διαταραχών όπως η δυσγραφία μπορεί να οφείλονται σε διαφορετικές υποβόσκουσες αιτίες και μηχανισμούς. Η έρευνα έχει δείξει ότι υπάρχει αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των γλωσσικών κέντρων, του συντονισμού των κινήσεων και της ανάπτυξης του αυτοματισμού. Ιστορικά, τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες όπως η δυσλεξία, έχουν παρατηρηθεί ότι έχουν ποικίλα κινητικά ελλείμματα, συμπεριλαμβανομένου του μπλεξίματος των δακτύλων όταν δένουν παπούτσια, όταν περπατούν προς τα πίσω, όταν κολυμπούν ή όταν οδηγούν και άλλα. Νέες μελέτες λειτουργικής απεικόνισης έχουν δείξει ότι η παρεγκεφαλίδα παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην αυτοματοποίηση των κινήσεων όσο και στη γλώσσα, ενώ μια παιδιατρική μελέτη έδειξε επίσης, ότι ο τραυματισμός της παρεγκεφαλίδας μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση δυσγραφίας (DeIcastillo κ.α., 2010) . Οι



Nicolson και Fawcett (2011) υποθέτουν ότι η παρεγκεφαλίδα παίζει ρόλο στην ανάπτυξη του νευρικού συστήματος με την πάροδο του χρόνου και οι διαταραχές αυτού του συστήματος μπορούν να εμφανιστούν με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τα εμπλεκόμενα κυκλώματα του εγκεφάλου και την ηλικία του ασθενούς. Αυτό το πλαίσιο νευρωνικών συστημάτων μπορεί να εξηγήσει τη μηχανιστική πολυπλοκότητα και τις προφανείς συγκρούσεις που παρατηρούνται στη βιβλιογραφία για τις διαταραχές της εκμάθησης γραφής.

Η έρευνα στη γενετική και την εγκεφαλική λειτουργία για την αιτιολόγηση των μαθησιακών δυσκολιών είναι ένα συνεχές πεδίο ενδιαφέροντος. Οι μελέτες συσσωμάτωσης έχουν δείξει μια πιθανή γενετική βάση για την ικανότητα γραφής, αποθήκευσης και επεξεργασίας γραπτών λέξεων, για τη χρήση της ορθογραφίας και τη διαχείριση εκτελεστικών λειτουργιών. Τα συγκεκριμένα γονίδια που εμπλέκονται περιλαμβάνουν περιοχές στο χρωμόσωμα 6 (αλληλουχία πρωτεΐνης 2 που περιέχει διπλοκορτίνη), που συνδέεται με τη φωνολογική επίγνωση και στο χρωμόσωμα 15, που συνδέεται με την κακή ανάγνωση και ορθογραφία (Berninger & Richard, 2010). Οι λειτουργικές μελέτες απεικόνισης με μαγνητικό συντονισμό (fMRI) έχουν δείξει διαφορετικά μοντέλα ενεργοποίησης του εγκεφάλου μεταξύ ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες και φυσιολογικών με εμφανείς συσχετισμούς μεταξύ των μελών της οικογένειας (Berninger & Richard, 2010).

### **iii. Συμπτώματα της δυσγραφίας**

Παρακάτω ακολουθούν κάποια συμπτώματα της δυσγραφίας που εμφανίζονται σε παιδιά (Chung&Patel,2015, Crouch & Jakubecy, 2007) :

- Σφιχτά δάχτυλα στο εργαλείο γραφής.
- Περίεργη θέση καρπού, σώματος και χαρτιού.
- Πολλά σβησίματα.
- Μίγμα με κεφαλαία και πεζά γράμματα.
- Μείγμα τυπωμένων και διαγραμμένων γραμμάτων.
- Αντιφατικοί σχηματισμοί γραμμάτων και με κλίση.
- Ακανόνιστα μεγέθη γραμμάτων και σχημάτων.
- Ανολοκλήρωτα γράμματα.

- Κακή χρήση γραμμής και περιθωρίου.
- Κακή οργάνωση στη σελίδα.
- Ανεπαρκής ταχύτητα αντιγραφής.
- Ανησυχία σχετικά με τις λεπτομέρειες όταν γράφετε.
- Συχνή ανάγκη για λεκτικές παραπομπές.
- Μεγάλη εξάρτηση στην όραση για να παρακολουθούν τι κάνει το χέρι κατά τη διάρκεια της γραφής.
- Άβολη λαβή ή θέση σώματος όταν γράφουν.
- Κουράζονται εύκολα κατά το γράψιμο.
- Αποφυγή εργασιών γραφής και σχεδίασης.

Εκτός από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, το παιδί δημοτικού με δυσγραφία μπορεί να παρουσιάσει και τα ακόλουθα (Chung & Patel, 2015):

- Δυσανάγνωστο γραπτό.
- Δυσκολία στην εύρεση των σωστών λέξεων για τη δημιουργία μιας πρότασης, την ολοκλήρωση των προτάσεων και τη γραπτή κατανόηση.

Τέλος, ο έφηβος και ο νεαρός ενήλικος με δυσγραφία μπορεί επίσης να παρουσιάσουν τα ακόλουθα (Chung & Patel, 2015):

- Δυσκολία στο να αποτυπώσουν γραπτά τη σκέψη τους.
- Δυσκολία στη σύνταξη και στη γραμματική που δεν αναπαράγεται προφορικά.

Μπορούν να υπάρξουν συμπτώματα στο συναισθηματικό τομέα που προκύπτουν από τη δυσγραφία και συχνά επιδεινώνουν τα προβλήματα. Σε νεαρή ηλικία, οι μαθητές αυτοί

καλούνται να παραμείνουν μέσα στο διάλειμμα για να ολοκληρώσουν την αντιγραφή υλικού από τον πίνακά και πιθανότατα να πάρουν στο σπίτι στο τέλος της ημέρας εργασίες που δεν θα έχουν τελειώσει τις οδηγίες τους. Αυτό μπορεί να τους οδηγήσει σε ημιτελείς εργασίες γι' αυτό το λόγο τους ζητείται να την ξαναγράψουν, αλλά η δεύτερη προσπάθεια συχνά δεν είναι καλύτερη από την πρώτη. Επειδή είναι συχνά έξυπνοι και καλοί στην ανάγνωση, η αποτυχία τους να παράγουν μια αποδεκτή εργασία κατηγορείται για τεμπελιά ή απροσεξία. Η απογοήτευση που θα δημιουργηθεί σε αυτά τα παιδιά συχνά τα οδηγεί σε εγκατάλειψη της προσπάθειας δημιουργώντας σωρευτικά μαθησιακά προβλήματα. (International Dyslexia Association, 2000)

#### **iv. Διάγνωση και αποκατάσταση**

Η διάγνωση της δυσγραφίας γίνεται συνήθως σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον από επαγγελματίες, όπως ψυχολόγους, εργοθεραπευτές ή φυσιοθεραπευτές και ειδικούς εκπαιδευτικούς. Αυτό αποτελεί συνήθως μέρος μιας αξιολόγησης όσον αφορά την επιλογή για ένα ατομικό σχέδιο αποκατάστασης (Wright & Wright, 2019). Η διάγνωση επίσης, μπορεί να πραγματοποιηθεί ως μέρος μιας ιδιωτικής ψυχολογικής ή εκπαιδευτικής αξιολόγησης.

Παρόλο που δεν υπάρχει γενική συναίνεση όσον αφορά τα κριτήρια διάγνωσης της δυσγραφίας, κάποια καθολικά κριτήρια είναι τα εξής (Berninger, 2008) :

- δυσανάγνωστο χειρόγραφο
- μειωμένη ταχύτητα γραφής
- διαφορά μεταξύ του λεκτικού IQ και ορθογραφικής απόδοσης
- ελλείμματα στην ορθογραφία
- μη αναπτυγμένες γραφοκινητικές δεξιότητες.

Άλλα τεστ που πρέπει να πραγματοποιηθούν είναι η εκτίμηση της στάσης του σώματος, του κρατήματος του μολυβιού, του τρέμουλου και η παρατήρηση των γραπτών συνηθειών (Molfese, Molfese, Molna & Beswick, 2010):. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεστ οπτικοκινητικής ενσωμάτωσης, όπως το Beery Developmental Test of Visuomotor Integration (VMI) .Το VMI μπορεί να μην είναι αρκετά λεπτομερές για να χρησιμεύσει ως κατάλληλο εργαλείο διαλογής, καθώς δεν μπορεί να καταγράψει ορθογραφικές δυσκολίες

(Chung&Patel,2015) . Συνολικά, οι πληροφορίες που συλλέγονται πρέπει να προέρχονται από πολλαπλές πηγές και μπορεί να περιλαμβάνουν αθροιστικά, κανονιστικά, ανεπίσημα και παρατηρούμενα δεδομένα (National Center for Learning Disabilities). Ένας βασικός παράγοντας για τη διάγνωση είναι η τεκμηρίωση των επιπτώσεων της δυσκολίας γραφής στην ικανότητα του παιδιού να έχει πρόσβαση στο γενικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Καθώς η δυσγραφία μπορεί να σχετίζεται με άλλα προβλήματα στην ανάγνωση ή τη γραφή, τα παιδιά με υποψία δυσγραφίας πρέπει να αξιολογούνται και για άλλα πιθανά μαθησιακά προβλήματα.

Δεν υπάρχει κάποια ειδική ιατρική εργασία για τη διάγνωση της δυσγραφίας. Ωστόσο, ο πρώτος θεράπων μπορεί να βοηθήσει σε αυτήν την αξιολόγηση με τη διερεύνηση των πιθανών σημείων και των συνεπαγόμενων συνθηκών. Το παιδί πρέπει να έχει προσεκτική νευρολογική αξιολόγηση για την αναζήτηση των σημείων που μπορεί να υπάρχουν σε μια πιθανή υποβόσκουσα κατάσταση, όπως εγκεφαλική παράλυση ή διαταραχή του αναπτυξιακού συντονισμού. Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις και/ή οι επικυρωμένοι κατάλογοι ελέγχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διερευνηθούν για διαταραχές της διάθεσης (π.χ. άγχος και κατάθλιψη), διαταραχές συμπεριφοράς και οι νευροαναπτυξιακές διαταραχές. Ο γιατρός της πρωτοβάθμιας φροντίδας πρέπει να γνωρίζει τις απαραίτητες διαδικασίες ελέγχου. Επίσης μπορεί να παραπέμψει το παιδί σε άλλους ειδικούς, όπως παιδίατρος αναπτυξιακής συμπεριφοράς, νευρολόγο, παιδοψυχίατρο ή άλλους επαγγελματίες ψυχικής υγείας έτσι ώστε να μπορεί να εξεταστεί σε μεγαλύτερο βαθμό για να γίνει διάγνωση και ο θεραπευτικός σχεδιασμός(Chung&Patel, 2015).

Υπάρχουν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση της δυσγραφίας (Richards, 1999). Η πρώτη χρησιμοποιεί συστηματικές τεχνικές που βελτιώνουν τη λειτουργία του παιδιού ως προς τη γραφή, αυτό αναφέρεται ως θεραπευτική αγωγή. Οι θεραπευτικές αγωγές είναι εκείνες που επιδιώκουν να διορθώσουν τη γραφή είτε μέσω ακριβών οδηγιών είτε με προγράμματα που βελτιώνουν τη λεπτή κινητικότητα. Η δεύτερη στρατηγική χρησιμοποιεί περιφερειακές στρατηγικές, όπως την τεχνολογία. Ανταποδοτικές τεχνικές ή τρόποι για την μείωση του προβλήματος θα ήταν περιφερειακές τεχνικές.

Μία θεραπευτική αγωγή χρησιμοποιεί την άσκηση/εκπαίδευση και την εξάσκηση. Ο Ediger (2002) πρότεινε ότι ο δάσκαλος θα πρέπει να δώσει ένα σαφές παράδειγμα καλής γραφής και στη συνέχεια τα παιδιά θα πρέπει να εξασκηθούν χρησιμοποιώντας το μοντέλο του δασκάλου. Οι άνθρωποι με δυσγραφία αγωνίζονται με την εμφάνιση των γραμμάτων

επειδή συχνά το γράμμα που ζητείται, δεν είναι το γράμμα που ανακτάται και παράγεται στον εγκέφαλο (Richards, 1998). Η επαναλαμβανόμενη πρακτική, μαζί με τη σωστή θέση και τη λαβή μολυβιού, μπορούν να βοηθήσουν σε αυτή τη διαδικασία.

Μια άλλη θεραπευτική αγωγή, η οποία έχει εμπειρικά στοιχεία, είναι η ανάπτυξη των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων. Η χρήση των ασκήσεων που αναπτύσσουν τους μυς που χρησιμοποιούνται για τις λεπτές κινητικές δραστηριότητες μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της λειτουργίας του χεριού, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη γραφή (Berry, 1999). Η Keller (2001) χρησιμοποίησε τέτοιες δραστηριότητες σε μια ομάδα που δημιούργησε, για να βοηθήσει στη γραφή των μαθητών με δυσγραφία.

Οι δραστηριότητες αυτές είναι:

- Το τρίψιμο των χεριών μεταξύ τους.
- Πίεση σε μπάλες του τένις.
- Τρίψιμο των χεριών σε κύκλους στο χαλί.
- Κατασκευή με μικρά μπλοκ Lego.
- Κομπολόι με μικρές χάντρες.
- Μετακίνηση του πηλού μεταξύ των δακτύλων.

Ο Dikowski (1994) μελέτησε τις οπτικοκινητικές δεξιότητες των παιδιών που σχετίζονται με τη γραφή. Βρήκε σχολεία που προσέφεραν λίγη βοήθεια στους μαθητές με χειρόγραφες ή οπτικοκινητικές δυσκολίες. Παρατήρησε ότι όταν τα παιδιά είχαν προβλήματα οπτικοκινητικής ενσωμάτωσης/ολοκλήρωσης, αυτό οδηγούσε σε προβλήματα με το συντονισμό χεριών και ματιών. Δεδομένου ότι ο εγκέφαλος συντονίζει το χέρι και τα μάτια έτσι ώστε να δουλεύουν μαζί για να εκτελούν οτιδήποτε γράφεται, ο Dikowski πιστεύει ότι είναι σημαντικό να δουλέψουμε τόσο τη λεπτή όσο και την αδρή κινητική ενδυνάμωση για να αυξήσουμε τη δυνατότητα σταθεροποίησης του χεριού όταν γράφουμε.

Ο Orton (1937) διαπίστωσε ότι τα παιδιά με δυσγραφία δεν τείνουν να προχωρούν τόσο γρήγορα (στις εργασίες τους) όσο άλλα παιδιά στο σχολείο και το χειρόγραφο έργο τους είναι δυσανάγνωστο εξαιτίας της δυσκολίας τους. Διαπίστωσε ότι η λανθασμένη θέση του χαρτιού μπορεί να οδηγήσει σε στριμωγμένα δάχτυλα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει άμεσα σε κακό χειρόγραφο. Προτείνει να διορθώνεται η θέση του χαρτιού και η κλίση των

γραμμάτων για καλύτερη γραφή. Ο Orton επίσης διαπίστωσε ότι μερικοί μαθητές επικεντρώνονται στο χέρι τους και όχι στο σχηματισμό γραμμάτων, γι' αυτό το λόγο έδωσε τα μάτια σε μερικούς μαθητές να δει την επίδραση που θα έχει αυτό στη γραφή τους. Διαπίστωσε ότι οι μαθητές που επικεντρώνονταν υπερβολικά στο χέρι τους, έχοντας δεμένα τα μάτια τους, τους βοήθησε να επικεντρωθούν στην αίσθηση του σχηματισμού και συνεπώς σε πιο ευανάγνωστα γράμματα.

#### **1.6.4. Δυσορθογραφία**

Μέσα από τις πολλές μελέτες που έχουν διεξαχθεί για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες που έχουν προβλήματα στο γραπτό λόγο, έχει προκύψει η δυσκολία των παιδιών αυτών και στην ορθογραφία. Ενώ δίνεται μεγάλη προσοχή στα ορθογραφικά λάθη εντούτοις πάντα γίνεται περαιτέρω διερεύνηση και στις ικανότητες ανάγνωσης των παιδιών. Ο λόγος είναι ότι υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ των δύο διαταραχών αλλά και ότι πάντα οι αναγνωστικές δυσκολίες ακολουθούνται και από δυσκολίες στην ορθογραφία όπως συμβαίνει και στη δυσλεξία. Οι διαταραχές ορθογραφίας έχουν συχνά συσχετιστεί με διαταραχές ανάγνωσης (Lyon, Shaywitz & Shaywitz, 2003), ένα εύρημα που υποστηρίζεται περαιτέρω από την άποψη ότι οι επιδόσεις ανάγνωσης και ορθογραφίας σχετίζονται και με τον γενικό πληθυσμό (Bates, Castles, Luciano, Wright, Coltheart & Martin, 2006).

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω η δυσγραφία αφορά τη μορφή του γραπτού από την αποτύπωση των γραμμάτων και των λέξεων μέχρι τα ορθογραφικά λάθη. Για τη δυσκολία στη μάθηση της ορθογραφία χρησιμοποιείται ένας πιο ειδικός ορός, αυτός της δυσορθογραφίας (στα ελληνικά), ενώ στην ξένη βιβλιογραφία απαντάται ως ορθογραφικές διαταραχές (spelling disorders). Παρόλο που τα παιδιά με δυσορθογραφία παρουσιάζουν συνήθως κακή εμφάνιση γραπτών, δεν είναι απαραίτητο ότι πάντα τα παιδιά με τη διαταραχή αυτή θα έχουν δυσκολίες στη γραφή των γραμμάτων και των λέξεων.

Επειδή η διαταραχή στην ορθογραφία είναι κύριο χαρακτηριστικό των αναγνωστικών δυσκολιών πολλές φορές η δυσορθογραφία δεν διαχωρίζεται επαρκώς στη βιβλιογραφία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην θεωρείται από πολλούς ερευνητές η δυσορθογραφία ως ξεχωριστή και αυτόνομη ειδική μαθησιακή δυσκολία αλλά συνήθως συνοδεύει διαγνώσεις αναγνωστικών διαταραχών όπως η δυσλεξία και διαταραχών στη γραφή όπως η δυσγραφία (Μουζάκη & Πρωτόπαπας 2010). Συχνά χρησιμοποιείται ο όρος δυσορθογραφία για διαταραχές στη γραφή, πολλοί ορισμοί της αναγνωστικής διαταραχής περιλαμβάνουν επίσης ορθογραφικά προβλήματα στα παιδιά (Lyon κ.α., 2003, Pennington, 2009), καθώς και σε

ενήλικους . Για παράδειγμα, σύμφωνα με τη Διεθνή Ένωση Δυσλεξίας και του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας του Παιδιού και της Ανθρώπινης Ανάπτυξης (International Dyslexia Association and National Institutes of Child Health and Human Development), η διαταραχή της ανάγνωσης χαρακτηρίζεται από δυσκολίες με αθόρυβη αναγνώριση λέξεων και με κακές ικανότητες ορθογραφίας και αποκωδικοποίησης.

Στην πραγματικότητα, η ορθογραφία είναι μια ικανότητα γεφύρωσης μεταξύ της ανάγνωσης και της γραφής, η οποία, εάν μειωθεί, παράγει μια διαταραχή ανάγνωσης-γραφής. Ωστόσο, η ορθογραφία είναι ασύμμετρη, καθώς είναι πιο δύσκολη όταν γράφεται παρά όταν διαβάζεται. Έτσι, μια ήπια δυσλειτουργία ορθογραφίας μπορεί να επιτρέψει στους μαθητές να κατακτήσουν την ευκολότερη διαδικασία (δηλ. ανάγνωση), αλλά όχι την πιο δύσκολη (δηλ. γραφή). Αντίθετα, μια σοβαρή δυσλειτουργία στην ορθογραφία μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές να έχουν πρόβλημα και στην ανάγνωση και στη γραφή. Σύμφωνα με έρευνες, μια συγκεκριμένη δυσλειτουργία γραφής μπορεί να είναι ένα υπολειπόμενο πρόβλημα των μαθητών που κατάφεραν να αντισταθμίσουν προηγούμενες δυσκολίες ανάγνωσης (Newman, Fields & Wright, 1993). Δεν υπάρχουν πολλές μελέτες σχετικά με τις ορθογραφικές διαταραχές και τις αναγνωστικές ορθογραφικές διαταραχές, κυρίως επειδή η έρευνα για τη διαταραχή της ανάγνωσης έχει επικεντρωθεί μόνο στην ανάγνωση, παραμελώντας έτσι τη σχέση της με τις ορθογραφικές διαταραχές (Morken & Helland, 2013).

Παρόλο που η ορθογραφία δεν έχει λάβει ανάλογο ερευνητικό ενδιαφέρον με την ανάγνωση, υπάρχουν αρκετές μελέτες σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ορθογραφία. Πολλές από αυτές τις μελέτες υποστηρίζουν την ύπαρξη διαφορετικών παραγόντων της ανάγνωσης και της ορθογραφίας. Σύμφωνα με τους Vaessen και Blomert (2013), μεταξύ των σημαντικότερων παραγόντων της ανάγνωσης, μόνο η φωνολογική επίγνωση (δηλαδή η ικανότητα αναγνώρισης και χειρισμού μονάδων ήχων) και οι ικανότητες ταυτοποίησης γραφήματος-φωνήματος (δηλαδή η ικανότητα αντιστοίχισης των γραμμάτων με αντίστοιχους ήχους ομιλίας) επηρεάζουν την ορθογραφία, ειδικά σε εύκολες ορθογραφίες.

Μεταξύ των προαναφερθέντων δεξιοτήτων, η φωνολογική επίγνωση είναι η πλέον γνωστή, ιδίως όσον αφορά τη σχέση της με την απόκτηση δεξιοτήτων ανάγνωσης και ορθογραφίας σε διαφορετικές γλώσσες. Για αρκετό καιρό, η φωνολογική επίγνωση θεωρήθηκε ως ο σημαντικότερος παράγοντας της ανάγνωσης και της ορθογραφίας. Πρόσφατα, όμως, αρκετοί ερευνητές αμφισβήτησαν την κατάστασή τους σε διαφανείς

ορθογραφίες, τόσο στη φυσιολογική απόκτηση της ανάγνωσης όσο και στην ορθογραφία (Babayigit & Stainthorp, 2009) αλλά και στις μαθησιακές διαταραχές ( Wimmer & Schurz, 2010) από την άλλη. Η καλύτερη κατανόηση του ρόλου της φωνολογικής επίγνωσης στην ανάγνωση και τη γραφή απαιτεί την εκτίμηση της φωνολογικής επίγνωσης πριν από την έναρξη του τυπικού γραμματισμού, καθώς η συμβατική απόκτηση της ανάγνωσης και της γραφής ασκεί αυτορρυθμιζόμενη φωνολογική επίγνωση (Nikolopoulos, Goulandris, Hulme & Snowling, 2006).

Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει εκτεταμένη αναφορά στα πεδία γλωσσικής ανάπτυξης έτσι ώστε διεξοδικά να παρουσιαστούν οι διαταραχές που έχουν να κάνουν με την ορθογραφία, καθώς επίσης θα γίνει προσπάθεια παρουσίασης της συσχέτισης της δυσορθογραφίας με την παραγωγή του γραπτού και του προφορικού λόγου.



## 2. Κεφάλαιο –Ορθογραφικές και αναγνωστικές διαταραχές

### 2.1.Γενικά

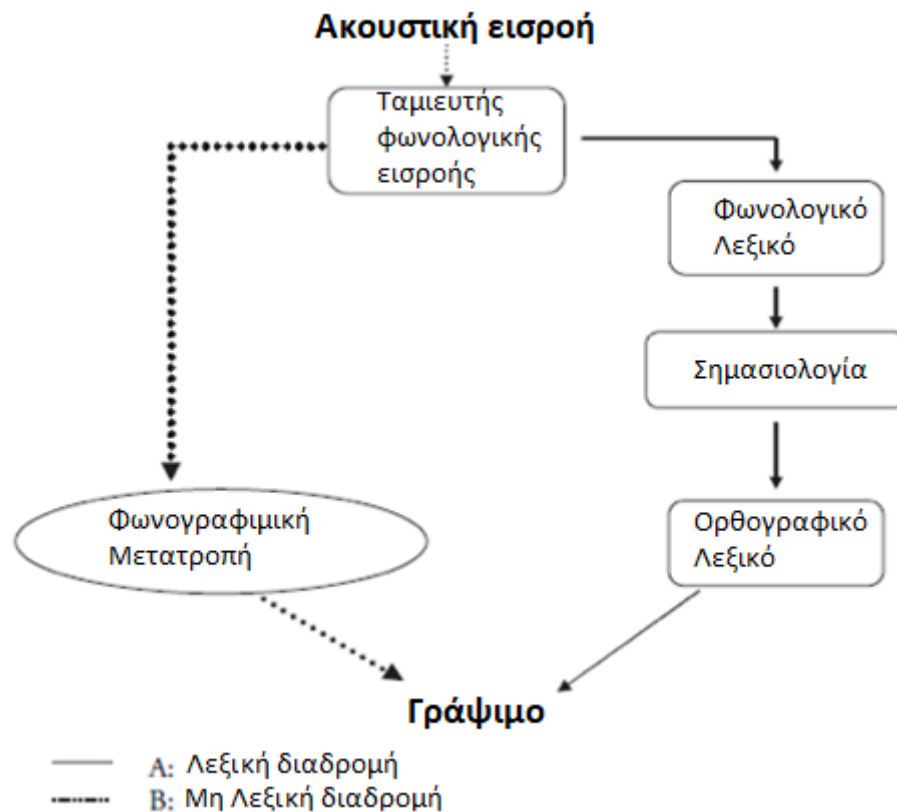
Πολλές μελέτες έχουν συσχετίσει τις διαταραχές στην ανάγνωση, τη φωνολογική αποκωδικοποίηση ψευδολέξεων και τη φωνολογική επίγνωση. Οι περισσότερες τέτοιες μελέτες Άγγλων αναγνωστών ανέφεραν σημαντικά χαμηλότερη φωνολογική αποκωδικοποίηση και/ή φωνολογική επίγνωση σε παιδιά με δυσκολίες στην ανάγνωση (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004). Η κακή φωνολογική αποκωδικοποίηση και η φτωχή φωνολογική επίγνωση συσχετίζονται επίσης με την κακή ορθογραφική ικανότητα (Shaywitz & Shaywitz, 2005). Μια διαχρονική μελέτη σχετικά με την ορθολογική ανάπτυξη από τους Caravolas, Hulme & Snowling (2001) απέδειξε ότι η ορθή ορθογραφία εξαρτάται από την επίγνωση του φωνήματος και τη γνώση του ήχου του γράμματος.

Οι Romani, Olson & DiBetta (2005) υποστηρίζουν ότι η ορθογραφία και η ανάγνωση έχουν τις ίδιες ορθογραφικές και φωνολογικές παραστάσεις. Αυτές οι παραστάσεις πιστεύεται ότι χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο ενός μοντέλου διπλής διαδρομής που θέτει μια μη λεξική και μια λεξική διαδρομή. Στην έμμεση φωνολογική (μη λεξική) οδό, οι κανόνες φωνήματος και γραφήματος χρησιμοποιούνται στην αποκωδικοποίηση των γραπτών λέξεων σε προφορικές λέξεις και αντίστροφα, ενώ στο λεξικό μονοπάτι, οι λέξεις ανακαλούνται ως ολόκληρες μονάδες. Μια αδυναμία στη φωνολογική διαδρομή μπορεί να εξηγήσει το πρότυπο των ελλειμμάτων στην αποκωδικοποίηση των λέξεων σε παιδιά με αναγνωστικές διαταραχές. Υπό την προϋπόθεση της κοινής φωνολογικής και ορθογραφικής δομής, τα παιδιά με αναγνωστικές διαταραχές συνήθως επιδεικνύουν φωνολογικό έλλειμμα επεξεργασίας όχι μόνο στην αποκωδικοποίηση της λέξης, αλλά ένα παρόμοιο φωνολογικό έλλειμμα και στην ορθογραφία.

Αρκετές μελέτες έχουν διερευνήσει κατά πόσο τα παιδιά που προχωρούν κανονικά κάνουν τα ίδια είδη ορθογραφικών λαθών με τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας με δυσορθογραφία. Οι συσχετίσεις σε ορθογραφικό επίπεδο περιλαμβάνουν συνήθως την αντιστοίχιση παιδιών μεγαλύτερης ηλικίας (με δυσορθογραφία), με νεαρά παιδιά που προοδεύουν κανονικά, με τον αριθμό των λέξεων που γράφονται σωστά σε μια τυποποιημένη εργασία ορθογραφίας. Μερικές από αυτές τις μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι τα παιδιά που προχωρούν κανονικά τείνουν να κάνουν λάθη που είναι πιο ακριβή από

φωνολογική άποψη από τα μεγαλύτερα παιδιά με δυσορθογραφία ωστόσο τα ευρήματα είναι ασυνεπή (Friend & Olson, 2010).

Η σχέση ανάμεσα στην ανάγνωση και την ορθογραφία γίνεται αντιληπτή μέσω ενός μοντέλου ορθογραφίας διπλής κατεύθυνσης το οποίο υπήρξε το πρότυπο μοντέλο για την εξέταση ορθογραφικών διαταραχών τόσο σε παιδιά όσο και σε νευρολογικούς ασθενείς (Caramazza, 1988). Το μοντέλο αυτό παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 1. Μοντέλο ορθογραφίας διπλής κατεύθυνσης.

Στην περίπτωση μιας υπαγορευμένης λέξης, υποτίθεται ότι μια φωνολογική αναπαράσταση θα κατασκευαστεί από την ακουστική είσοδο και θα παραμείνει ενεργή σε ένα τμήμα ενδιάμεσης μνήμης. Από εδώ, οι πληροφορίες μπορούν να λάβουν μία από τις δύο διαδρομές.

Στη λεξική διαδρομή, η φωνολογική είσοδος προσεγγίζει τις αντίστοιχες εκφράσεις λέξεων στα ακόλουθα συστατικά, το ένα μετά το άλλο:

- Το φωνολογικό λεξικό, το οποίο αποθηκεύει τις ηχητικές μορφές των λέξεων.

- Το σημασιολογικό σύστημα, το οποίο αποθηκεύει την έννοια των λέξεων.
- Το ορθογραφικό λεξικό, το οποίο αποθηκεύει ορθογραφίες λέξεων με τη μορφή σειράς αφηρημένων ταυτοτήτων γραμμάτων (αντί για κινητικά μοτίβα ή ονόματα γραμμάτων).

Στη μη λεξική διαδρομή, η φωνολογική είσοδος προσεγγίζει τη γνώση των αντιστοιχιών μεταξύ φωνημάτων και γραφημάτων. Έτσι, στην περίπτωση της λεξικής διαδρομής, υπάρχει πρόσβαση σε αναπαραστάσεις ολόκληρων λέξεων. Μια λέξη θα γράφεται σωστά υπό την προϋπόθεση ότι η αντίστοιχη ορθογραφική αναπαράσταση είναι καλά προσδιορισμένη. Οι λέξεις υψηλής συχνότητας θα έχουν συχνότερες αναπαραστάσεις από τις λέξεις χαμηλής συχνότητας. Στην περίπτωση της μη-λεξικής διαδρομής, τα φωνήματα μιας λέξης θα μετατραπούν σε γραφήματα, κατά τρόπο αποσπασματικό, ένα κάθε φορά. Αυτό σημαίνει ότι η πιθανότητα μιας σωστά ορθογραφημένης λέξης θα διαφέρει ανάλογα με την κανονικότητα της λέξης. Μια λέξη που περιλαμβάνει μια άκρως ακανόνιστη αντιστοιχία φωνήματος-γραφήματος, θα γραφτεί σωστά. Οι λέξεις με πιο συνηθισμένες, αλλά ακόμα ασύμφωνων αντιστοιχιών φωνημάτων και γραφημάτων, μερικές φορές γράφονται σωστά ενώ άλλες φορές λάθος ( Goodman-Shulman & Caramazza , 1987).

Το θεωρητικό κίνητρο για ένα ορθογραφικό μοντέλο διπλής διαδρομής προέρχεται από το γεγονός ότι πολλές γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων των αγγλικών, έχουν πολλές πολύπλοκες λέξεις που μπορούν να γραφτούν σωστά μόνο με τη μνήμη του συνόλου της λέξης. Ταυτόχρονα, μια μη λεξική διαδρομή είναι σημαντική για την εκκίνηση και την υποστήριξη των λεξικών παραστάσεων, ειδικά κατά τη διάρκεια της μάθησης.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται πολλοί άνθρωποι που γράφουν ψευδολέξεις και κανονικές λέξεις σωστά, αλλά πολύπλοκες λέξεις λάθος. Αυτό το πρότυπο μπορεί να εξηγηθεί υποθέτοντας ότι αυτά τα άτομα έχουν κακές λεξικές αναπαραστάσεις, αλλά καλή γνώση των αντιστοιχιών φωνήματος-γραφήματος. Προς στήριξη αυτής της άποψης, τα σφάλματα που κάνουν είναι γενικά συνηθισμένα τα οποία, εάν διαβαστούν δυνατά, θα ακούγονται σαν τη λέξη στόχος (φωνολογικά εύλογα λάθη). Η διαταραχή που περιλαμβάνει καλύτερη ορθογραφία των ψευδολέξεων παρά των λέξεων και ιδιαίτερα φτωχή ορθογραφία πολύπλοκων λέξεων συχνά αναφέρεται ως επιφανειακή δυσγραφία. Η πρώτη λεπτομερής περίπτωση αυτού του τύπου ήταν μια επίκτητη περίπτωση που περιγράφεται από τους Beauvois & Déroutés (1981).

Αντίθετα, ο όρος φωνολογική δυσγραφία χρησιμοποιείται για να αναφερθεί σε ορθογραφικές διαταραχές που επηρεάζουν κυρίως τη χρήση των διαδικασιών μετατροπής φωνημάτων-γραφήματων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την έλλειψη ενός αποτελέσματος κανονικότητας (απλές και πολύπλοκες λέξεις γράφονται εξίσου καλά) και σε μια αδυναμία να γράφουν ψευδολέξεις. Τα σφάλματα είναι σπάνια, καθώς δεν χρησιμοποιούνται διαδικασίες μετατροπής. Η πρώτη λεπτομερής περίπτωση της φωνολογικής δυσγραφίας περιγράφηκε από τον Shallice (1981).

## **2.2. Διαφορές μεταξύ ανάγνωσης και ορθογραφίας**

Πριν περιγράψουμε τις δυσλειτουργίες της ορθογραφίας, είναι χρήσιμο να δούμε αν οι ίδιες δομές γνώσης που υποστηρίζουν την ανάγνωση υποστηρίζουν επίσης την ορθογραφία. Θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι πολλές από τις διαδικασίες και τις αναπαραστάσεις που εμπλέκονται στην ορθογραφία εμπλέκονται επίσης στην ανάγνωση, αν και η διαδικασία λειτουργεί αντίστροφα από τους ήχους σε γράμματα παρά από γράμματα σε ήχους. Ωστόσο, αυτή δεν είναι η μόνη πιθανή άποψη. Για παράδειγμα, έχει υποστηριχθεί ότι ένα ορθογραφικό λεξικό εισροής είναι προσπελάσιμο για ανάγνωση, και ένα διαφορετικό ορθογραφικό λεξικό εκροής είναι προσπελάσιμο για ορθογραφία.

Είναι αδιαμφισβήτητο ότι επιλεκτικές διαταραχές ορθογραφίας μπορεί να προκύψουν από περιφερικές διαταραχές. Για παράδειγμα, οι διαταραχές στο κέντρο ελέγχου της κίνησης που εμπλέκουν τα χέρια ή τους βραχίονες επηρεάζουν την ορθογραφία αλλά όχι την ανάγνωση όπως επίσης η ορθογραφία κατά την υπαγόρευση μπορεί να επιδεινωθεί όταν υπάρχουν ακουστικά προβλήματα. Επίσης έχει αναφερθεί ότι οι κινητικές δυσκολίες που επηρεάζουν την ορθογραφία επηρεάζουν και την ανάγνωση χωρίς σαφή αιτία. Πράγματι, έχουν αναφερθεί περιπτώσεις όπου υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ των αποκληθέντων ελλειμμάτων που επηρεάζουν την ανάγνωση ψευδολέξεων και την ορθογραφία. Επιπλέον, σε μερικές από τις περιπτώσεις έχουν φανεί αξιοσημείωτες ομοιότητες στην ανάγνωση και την ορθογραφία με τις λέξεις που είναι σωστές ή λάθος και στα ιδιαίτερα λάθη που κάνουν (Behrmann & Bub, 1992). Πολλές μελέτες, ωστόσο, περιγράφουν επίσης τις διαφορές μεταξύ ανάγνωσης και ορθογραφίας.

Η εφαρμογή των κανόνων μετατροπής απαιτεί περισσότερες δυνατότητες σωστών συνδυασμών στην περίπτωση ανάγνωσης ψευδολέξεων και περισσότερες δυνατότητες ανάλυσης ορθογραφίας των ψευδολέξεων. Σύμφωνα με την άποψη ότι υπάρχουν διάφορες

δεξιότητες που εμπλέκονται στην εφαρμογή των κανόνων μετατροπής στην ανάγνωση και την ορθογραφία, υπάρχουν αναφορές για αποκληθείσες διαταραχές όπου η ανάγνωση ψευδολέξεων είναι καλύτερη από την ορθογραφία ψευδολέξεων (Shallice, 1981) και αντίστροφα (Beavois & Dérouesné, 1981).

Συχνά, υπάρχουν πολλές αναφορές όπου τα προβλήματα με τη γνώση λέξεων επηρεάζουν την ορθογραφία αλλά όχι την ανάγνωση. Επιπλέον, σε μερικές από αυτές τις περιπτώσεις, ένα επιφανειακό πρότυπο στην ορθογραφία (δηλαδή καλύτερη ορθογραφία ψευδολέξεων από λέξεις, κακή ορθογραφία πολύπλοκων λέξεων) συνοδεύεται από ένα φωνολογικό πρότυπο στην ανάγνωση (καλύτερη ανάγνωση των λέξεων από τις ψευδολέξεις). Οι περισσότεροι από τους ενήλικους με αναπτυξιακή δυσλεξία που εξετάστηκαν, στην πραγματικότητα, δείχνουν να ακολουθούν αυτό το πρότυπο. Υποστηρίζεται ωστόσο, ότι αυτές οι διαφορές μπορούν να εξηγηθούν από τις διαφορετικές απαιτήσεις της ορθογραφίας και της ανάγνωσης χωρίς να επικαλούνται διαφορετικές διεργασίες.

Πρώτα απ' όλα, η ορθογραφία είναι μια πιο δύσκολη διεργασία από την ανάγνωση. Απαιτεί πρόσβαση σε πιο λεπτομερείς λεξικές αναπαραστάσεις και οι αντιστοιχίες φωνήματος-γραφήματος είναι πιο διαφορούμενες στην ορθογραφία. Στις περιπτώσεις που η ορθογραφία γίνεται πιο δύσκολη, υπάρχουν προβλήματα και με την ανάγνωση.

Δεύτερον, η ανάγνωση και η ορθογραφία, από τη φύση τους, μπορεί να βασίζονται διαφορετικά σε μια λεξική και μη λεξική στρατηγική επεξεργασίας. Η ανάγνωση ευνοεί τη λεξική επεξεργασία επειδή η αντιστοίχιση μεταξύ μιας λέξης στη σελίδα και μιας αποθηκευμένης ορθογραφικής αναπαράστασης μπορεί να είναι επιτυχής ακόμα και όταν και οι δύο δεν είναι καθορισμένες. Η γνώση των υφιστάμενων ομιλούμενων λέξεων και του σημασιολογικού πλαισίου περιορίζει τις επιλογές και συμπληρώνει τα κενά. Η ορθογραφία βασίζεται περισσότερο στους κανόνες μετατροπής φωνήματος-γραφήματος επειδή ούτε η σημασιολογική πληροφορία ούτε η λεξική επεξεργασία παρέχουν βοήθεια σε περίπτωση μη καθορισμένων παραστάσεων. Μόνο οι κανόνες μετατροπής μπορούν να καλύψουν τα κενά. Σύμφωνα με αυτή την ερμηνεία, τα αποτελέσματα της μελέτης των Romani, Olson και DiBetta(2005), δείχνουν ότι η χρήση των κανόνων μετατροπής συσχετίζεται αρνητικά με την ταχύτητα και την ακρίβεια στην ανάγνωση αλλά με θετική ορθότητα στην ορθογραφία τόσο στους φυσιολογικούς όσο και στους αναπτυξιακά εξασθενημένους συμμετέχοντες.

Με δεδομένες αυτές τις διαφορές, άτομα που έχουν εξειδικευτεί σε λεξικές αναπαραστάσεις μπορούν να παρουσιάσουν ένα φωνολογικό πρότυπο στην ανάγνωση, επειδή μια λεξική στρατηγική θα είναι πιο επιτυχημένη με λέξεις από ότι με ψευδολέξεις (που θα μπερδευτούν για κανονικές λέξεις). Μπορούν να παρουσιάσουν ένα επιφανειακό πρότυπο στην ορθογραφία, επειδή θα βασίζονται περισσότερο στους κανόνες μετατροπής που θα είναι επιτυχείς με ψευδολέξεις, αλλά θα έχουν ως αποτέλεσμα φωνολογικά λογικά λάθη σε κανονικές λέξεις. Μόνο τα άτομα με πολύ σοβαρές δυσλειτουργίες θα πρέπει να χρησιμοποιούν κανόνες μετατροπής τόσο στην ανάγνωση όσο και στην ορθογραφία. Σύμφωνα με αυτή την ερμηνεία, ένα επιφανειακό πρότυπο μπορεί να βρεθεί και στα δυο πρότυπα μόνο σε επίκτητες περιπτώσεις, οι οποίες γενικά είναι πιο σοβαρές, και σε περιπτώσεις μικρών παιδιών με αναπτυξιακή δυσλεξία (Castles & Coltheart, 1996), αλλά όχι σε λιγότερο σοβαρές περιπτώσεις ενηλίκων με ιστορικό αναπτυξιακής δυσλεξίας.

Υποστηρίζεται ότι η ανάγνωση και η ορθογραφία βασίζονται στις ίδιες ορθογραφικές γνώσεις αλλά η ορθογραφία απαιτεί πολύ πιο λεπτομερείς λεξικές αναπαραστάσεις από την ανάγνωση. Για το λόγο αυτό, η ορθογραφία αποκαλύπτει συχνά μια βλάβη που δεν είναι εμφανής στην ανάγνωση και παραμένει προβληματική όταν δεν υπάρχει ανάγνωση. Εάν οι παραστάσεις είναι κοινές, θα μπορούσε κάποιος να μπει στον πειρασμό να συμπεράνει ότι η έρευνα σχετικά με την ορθογραφία πρέπει να επικεντρωθεί στις περιφερειακές πτυχές αυτής της ικανότητας δεδομένης της ποσότητας της έρευνας που ήδη επικεντρώνεται στην ανάγνωση. Αντίθετα, πιστεύεται ότι η έρευνα σχετικά με την ορθογραφία μπορεί να προσφέρει μια μοναδική προοπτική για το πώς αποκτώνται, αντιπροσωπεύονται και χάνονται οι ορθογραφικές γνώσεις.

### **2.3.Επίκτητη δυσορθογραφία**

Οι πρώτες μελέτες έχουν διαπιστώσει την ύπαρξη λεξικών και μη-λεξικών διαδικασιών ορθογραφίας, κυρίως εξετάζοντας την ορθογραφία διαφόρων ειδών ερεθισμάτων (λέξεις και ψευδολέξεις, απλές και πολύπλοκες λέξεις, λέξεις υψηλής και χαμηλής συχνότητας). Περαιτέρω μελέτες επικεντρώθηκαν στη φύση των σφαλμάτων που έγιναν. Επιπλέον, εξετάζοντας τα λάθη που έκαναν οι ασθενείς, ήταν δυνατό να συγκεντρωθούν πολύτιμα στοιχεία σχετικά με τη φύση των ορθογραφικών αναπαραστάσεων.

Θεωρητικά, υπάρχουν δύο διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους μπορούν να προσεγγιστούν οι αναπαραστάσεις στο ορθογραφικό λεξικό. Ένας τρόπος είναι μέσω του

σημασιολογικού συστήματος. Ένας δεύτερος πιθανός τρόπος, ωστόσο, είναι μέσω μιας άμεσης σύνδεσης από το φωνολογικό λεξικό. Η νευροψυχολογική βιβλιογραφία έχει στοιχεία και για τα δύο.

Ορισμένοι δυσγραφικοί ασθενείς κάνουν σημασιολογικά λάθη, (π.χ., μπορούν να γράψουν αγελάδα για άλογο) αν και δεν κάνουν τέτοια λάθη στην ομιλία. Δείχνουν επίσης συχνά ότι λέξεις υψηλής συχνότητας, τις γράφουν σωστά, ενώ λέξεις χαμηλής συχνότητας τις γράφουν λάθος (Hillis, Rapp & Caramazza, 1999). Είναι πιθανό ότι αυτοί οι ασθενείς έχουν προβλήματα ενεργοποίησης μερικών (χαμηλής συχνότητας) αναπαραστάσεων στο ορθογραφικό τους λεξικό εξαιτίας υποβάθμισης ή ασθενέστερων συνδέσεων. Όταν συμβαίνει αυτό, μπορεί να παραχθεί μια σημασιολογικά σχετική λέξη, η οποία επίσης λαμβάνει κάποια εισροή από το σημασιολογικό σύστημα, οδηγώντας σε σημασιολογικό σφάλμα. Αυτή η εξήγηση βασίζεται στην κοινή υπόθεση ότι όχι μόνο η σημασιολογική αναπαράσταση του στόχου, αλλά και οι σχετικές αναπαραστάσεις, θα περάσουν την ενεργοποίηση στο ορθογραφικό λεξικό. Ανεξάρτητα από την συγκεκριμένη εξήγηση, αυτά τα λάθη δείχνουν αναμφισβήτητα ότι η λεξική πρόσβαση γίνεται μέσω της σημασιολογίας.

Οι Romani, Olson, Ward και Ercolani (2002) περιγράφουν ένα εναλλακτικό πρότυπο όπου τα λάθη της λεξικής επιλογής βασίζονται στη φωνολογική και όχι στη σημασιολογική εισροή. Περιγράφουν την περίπτωση ενός αφασικού ασθενή με μια σοβαρή μορφή δυσγραφίας. Η πλειονότητα των ορθογραφικών σφαλμάτων του περιλαμβάνει είτε την εσφαλμένη επιλογή μιας μόνο σχετικής είτε έναν συνδυασμό λέξεων. Οι στόχοι και τα σφάλματα ήταν πάντα τυπικά συσχετισμένα (είτε φωνολογικά είτε οπτικά) και όχι σημασιολογικά. Αυτό το πρότυπο της διαταραχής αποτελεί ένδειξη για μια δεύτερη "λεξική διαδρομή" προς την ορθογραφία στην οποία οι αναπαραστάσεις στο ορθογραφικό λεξικό ενεργοποιούνται από μια φωνολογική μάλλον παρά από μια σημασιολογική εισροή.

## **2.4.Αναπτυξιακή δυσορθογραφία**

Τα αναπτυξιακά προβλήματα ορθογραφίας σχετίζονται γενικά με τα προβλήματα ανάγνωσης, ακόμα και αν τα προβλήματα ορθογραφίας είναι μερικές φορές η μόνη παραμένουσα ένδειξη δυσλεξίας στην ενηλικίωση. Επομένως, η αναπτυξιακή δυσλεξία είναι ένας όρος που καλύπτει τόσο τα ορθογραφικά λάθη όσο και τα προβλήματα ανάγνωσης και η δυσγραφία και η δυσλεξία δεν είναι τόσο ξεκάθαρα διαχωρισμένες στη βιβλιογραφία.

Στα αρχικά στάδια απόκτησης του μηχανισμού ανάγνωσης και γραφής, είναι τεκμηριωμένο ότι οι δεξιότητες ανάγνωσης μπορεί να υστερούν σε σχέση με τις ορθογραφικές ικανότητες. Ο Read (1980) έχει περιγράψει περιπτώσεις παιδιών προσχολικής ηλικίας που μπορούν να γράψουν απλές λέξεις που δεν μπορούν να διαβάσουν. Στις αρχικές φάσεις της ανάπτυξης γραμματισμού, οι κανόνες μετατροπής μπορούν να εφαρμοστούν καλύτερα γραπτώς από ότι στην ανάγνωση (Cossu & Marshall, 1985)

Μετά από αυτό το αρχικό στάδιο, η περαιτέρω ανάπτυξη της ορθογραφίας εξαρτάται από το ότι τα παιδιά γίνονται δεκτικά στους ορθογραφικούς κανόνες. Η επίγνωση τέτοιων κανόνων, πρέπει να εξελιχθεί από την εμπειρία που αποκτούν μέσω της ανάγνωσης γραπτών λέξεων (Caravolas, Hulme, & Snowling, 2001, Frith, 1985). Καθώς η αγγλική ορθογραφία είναι λιγότερο διαφανής από την ανάγνωση και δεν υπάρχει κανένας τρόπος να μαντέψουμε την ταυτότητα μιας λέξης από μερικές ορθογραφικές γνώσεις. Επομένως, τα παιδιά συνήθως γίνονται καταρτισμένοι αναγνώστες πριν κατακτήσουν την ορθογραφία και τους κανόνες της. Πράγματι, ακόμη και μια μέτρια βελτίωση στην ορθογραφική γνώση θα βελτιώσει δραματικά την αναγνώριση λέξεων, αλλά όχι κατ' ανάγκη την ορθογραφία, λόγω των πολυάριθμων πολύπλοκων λέξεων στα αγγλικά που απαιτούν λεπτομερή γνώση της ταυτότητας της λέξης και της σειράς των γραμμάτων της.

Μια ακόμα διαφορά στην απόκτηση της ανάγνωσης σε αντίθεση με την ορθογραφία μπορεί να παρατηρηθεί σε ενήλικους με αναπτυξιακό ιστορικό δυσλεξίας (Romani, Olson & Ward, 1999). Οι δυσλειτουργίες ορθογραφίας σε αυτόν τον πληθυσμό έχουν βρεθεί ότι περιλαμβάνουν κακή λεξική γνώση και όχι φτωχή γνώση της μετατροπής φωνήματος-γραφήματος. Πολλά παιδιά με δυσλεξία θα είναι σε θέση να αντισταθμίσουν τη φωνολογική δυσκολία τους χρησιμοποιώντας μια στρατηγική αναγνώρισης ολόκληρων λέξεων. Στα άτομα που παραμένουν δυσλεκτικά, οι λεξικές αναπαραστάσεις δεν αναπτύσσονται επαρκώς για να υποστηρίξουν την ορθή ορθογραφία.

Οι πιο ευρέως διερευνημένες αναπτυξιακές διαταραχές ανάγνωσης και ορθογραφίας είναι εκείνες που επηρεάζουν τη φωνολογική επεξεργασία. Αυτές έχουν συσχετιστεί με προβλήματα μετατροπής γραφήματος-φωνήματος στην ανάγνωση και ανεπαρκή ανάπτυξη κανόνων μετατροπής φωνήματος-γραφήματος στην ορθογραφία (Romani κ.α., 2005).



## 2.5. Φωνολογική επίγνωση

Η φωνολογική επίγνωση έχει αναγνωριστεί ως σημαντική συνιστώσα στην ανάπτυξη του γραμματισμού των παιδιών συνολικά, ιδιαίτερα στην ορθογραφία και την ανάγνωση. Τα διάφορα επίπεδα φωνολογικής επίγνωσης (δηλαδή, ομοιοκαταληξία, αλληλουχίες, διαχωρισμός και χειρισμός ήχων) συμβάλλουν όλα στην ανάγνωση και την ορθογραφία. Η ικανότητα στα διάφορα επίπεδα φωνολογικής επίγνωσης ενισχύει την ακαδημαϊκή επιτυχία των παιδιών (Clarke-Klein, 1994). Η φωνολογική επίγνωση είναι ένας προγνωστικός παράγοντας της ανάπτυξης αλφαριθμητισμού στις πρώτες τάξεις του σχολείου. Υπάρχει έντονη συσχέτιση μεταξύ των γνώσεων φωνολογικής επίγνωσης και ορθογραφίας, καθώς τα ορθογραφικά λάθη είναι γενικά φωνητικά ακριβή (Kamhi & Hinton, 2000). Ο γραμματισμός αποτελείται από τις δεξιότητες, τις γνώσεις και τις ικανότητες που είναι απαραίτητες για την ανάγνωση, την γραφή και την ορθογραφία. Η ανάπτυξη του γραμματισμού συμβαίνει με το ξεκίνημα της παιδικής ηλικίας. Η ανάπτυξη του πρώιμου γραμματισμού συμβαίνει συνήθως κατά τη διάρκεια των προσχολικών χρόνων. Ωστόσο, μερικά παιδιά μπορεί να μην αναπτύξουν πλήρως τις δεξιότητες που απαιτούνται για να ξεπεράσουν το στάδιο εξέλιξης του πρώιμου γραμματισμού. Αυτά τα παιδιά χρειάζονται κάποια παρέμβαση για να δημιουργήσουν και να ενισχύσουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για τις μεταγενέστερες διεργασίες γραμματισμού/ορθογραφίας.

Οι Roth και Baden (2001) περιέγραψαν την ομοιοκαταληξία και την παρήχηση ως δύο από τις πρώιμες δεξιότητες ανάπτυξης της φωνολογικής επίγνωσης, οι οποίες συνήθως εμφανίζονται γύρω στην των 3-4 ετών. Είναι πιθανό ότι όσο νωρίτερα τα παιδιά κατανοήσουν τις ομιλούμενες μορφές ομοιοκαταληξίας και παρήχησης, τόσο περισσότερο θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν αυτή τη γνώση όταν μαθαίνουν να διαβάζουν και να γράφουν. Δηλαδή, ο ρυθμός μπορεί να επιτρέψει στα παιδιά να κάνουν συνδέσεις ανάμεσα σε λέξεις που μοιράζονται κοινούς ήχους και ορθογραφικά μοτίβα. Αυτές οι δύο δεξιότητες (δηλ., ομοιοκαταληξία και παρήχηση) υποδηλώνουν την αίσθηση ενός ατόμου ότι ο λόγος περιέχει ξεχωριστές μονάδες. Αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη δεξιοτήτων φωνολογικής επίγνωσης υψηλότερου επιπέδου (δηλαδή, μίξη και κατάτμηση φωνημάτων). Όταν τα παιδιά είναι σε θέση να χωρίζουν τις λέξεις σε μέρη, έχουν κατανοήσει τη σχέση μεταξύ των ήχων και των γραμμάτων που περιλαμβάνονται σε ένα αλφαριθμητικό σύστημα γραφής (Ball, 1997). Η περαιτέρω ανάπτυξη των δεξιοτήτων φωνολογικής επίγνωσης απαιτεί γνώση της αλφαριθμητικής καθώς και δεξιότητες αντιστοιχίας φωνήματος-γραφήματος.

Η γνώση των ονομάτων των γραμμάτων συσχετίζεται με τη φωνολογική επίγνωση και τις αρχικές δεξιότητες ανάγνωσης, αλλά η πραγματική διδασκαλία των ονομάτων των γραμμάτων δεν φαίνεται να αυξάνει γενικά τις δεξιότητες ορθογραφίας. Ωστόσο, η γνώση των γραμμάτων έχει επίπτωση στις δυνατότητες της μνήμης, οι οποίες είναι σημαντικές για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων ορθογραφίας. Οι ερευνητές (Roth&Baden, 2001) έχουν εντοπίσει ότι η αντιστοιχία φωνήματος-γραφήματος προέρχεται από τις ικανότητες γνώσης των γραμμάτων της αλφαβήτας και είναι το πιο σύνθετο συστατικό του γραμματισμού.

Πριν τα παιδιά μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν την αντιστοιχία φωνήματος-γραφήματος, τυπικά αναγνωρίζουν τα κυρίαρχα χαρακτηριστικά της τυπωμένης λέξης και τα συσχετίζουν με την προφορά ή το νόημα της λέξης. Οι μελέτες (Bowman & Treiman, 2002, Treiman, Tincoff & Richmond-Welty, 1996) έδειξαν ότι τα παιδιά χρησιμοποιούν τη γνώση των ονομάτων των γραμμάτων για να αναπτύξουν τις ικανότητες ανάγνωσής τους, ακόμα και όταν δεν γνωρίζουν την αντιστοιχία φωνήματος-γραφήματος. Οι Treiman και Rodriguez (1999) βρήκαν αποτελέσματα σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες που υποδηλώνουν ότι τα παιδιά που γνώριζαν τα ονόματα των γραμμάτων θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να συνδέσουν γραπτές λέξεις με τις προφορές τους, ανεξάρτητα από τις ικανότητες ανάγνωσης των παιδιών. Αυτά τα ευρήματα υποστηρίζουν την αντίληψη ότι τα παιδιά προσπαθούν συστηματικά να κατανοήσουν το γραπτό λόγο χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που έχουν. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση ότι τα παιδιά απλώς απομνημονεύουν τις τυπωμένες λέξεις σαν να ήταν τυχαία σύμβολα.

Απλές ενέργειες φωνολογικής επίγνωσης συμβάλλουν στη διευκόλυνση της έγκαιρης ανάγνωσης και γραφής που είναι επίσης πολύ συναφείς με την ορθογραφία. Η διεργασία του διαχωρισμού των λέξεων σε μεμονωμένα φωνήματα έχει βρεθεί ότι είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας της ορθογραφικής ικανότητας (Nation & Hulme, 1997). Οι πιο δύσκολες εργασίες φωνολογικής επίγνωσης, όπως η παραγωγή μιας λέξης χωρίς συγκεκριμένο γράμμα, πιθανώς εξαρτώνται από τις δεξιότητες και τις στρατηγικές που χρησιμοποιούνται στην ορθογραφία, όπως η οπτικοποίηση μιας λέξης (Ball, 1997).

### **2.5.1. Η Επίδραση της φωνολογικής επίγνωσης στην ορθογραφία**

Η Griffith (1991) σημείωσε τρεις λειτουργίες φωνολογικής επίγνωσης που επηρεάζουν την ανάπτυξη ορθογραφίας. Η φωνολογική επίγνωση δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να μάθουν την αντιστοιχία φωνήματος-γραφήματος, η οποία είναι χρήσιμο για τη δημιουργία ακριβών ορθογραφιών. Τα παιδιά σε μικρή ηλικία χρησιμοποιούν δεξιότητες

φωνολογική επίγνωσης για να χωρίσουν μια λέξη στα φωνήματά της καθώς γράφουν τη λέξη. Επιπλέον, η φωνολογική επίγνωση συμβάλλει στην ορθογραφική απομνημόνευση λέξεων, η οποία είναι ευεργετική στη μεταγενέστερη διαδικασία ανάγνωσης. Η έρευνα έχει καταδείξει ότι η ορθογραφική απόδοση επηρεάζει την απόδοση ανάγνωσης, ακριβώς όπως η απόδοση ανάγνωσης επηρεάζει την ορθογραφική απόδοση (Ehri, 2000).

Τα παιδιά που έχουν ασταθή φωνολογική βάση τους είναι εξαιρετικά δύσκολο να κατανοήσουν και να μεταφέρουν τη γραπτή γλώσσα στις υπάρχουσες γλωσσικές τους γνώσεις, πράγμα που σημαίνει ότι η ορθογραφία είναι μια μη εφικτή διαδικασία (Clarke-Klein, 1994). Η Griffith (1991) διαπίστωσε ότι τα παιδιά που είχαν ταξινομηθεί ως άτομα με υψηλές δεξιότητες φωνημικής επίγνωσης ήταν καλύτεροι συγγραφείς από τα παιδιά που είχαν ταξινομηθεί ως άτομα με χαμηλή ικανότητα φωνημικής επίγνωσης τόσο στην πρώτη όσο και στην τρίτη τάξη.

Δε βασίζονται όλες οι ορθογραφικές δυσκολίες σε ελλείψεις του φωνολογικού συστήματος. Μερικές φορές, η αποτυχία ενός παιδιού να προχωρήσει μέσα από τα αναπτυξιακά στάδια ορθογραφίας μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια ορθογραφική ανεπάρκεια. Αν και η φωνολογική επίγνωση είναι μια σημαντική πτυχή της ορθογραφικής ανάπτυξης, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που μερικές φορές παρεμβαίνουν στην ανάπτυξη της ορθογραφικής ικανότητας (Clarke-Klein, 1994). Η ανάπτυξη και η απόδοση της ορθογραφίας έχουν επιπτώσεις στη συνολική επιτυχία ενός μαθητή στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ο προσδιορισμός συγκεκριμένων παραγόντων φωνολογικής επίγνωσης, που προβλέπουν την ορθογραφική ικανότητα, μπορεί να προσφέρει στους εκπαιδευτικούς την ικανότητα να στοχεύουν εκείνους τους μαθητές που κινδυνεύουν να σωστά την ορθογραφική τους ικανότητα.

Στόχος της μελέτης των Weinrich & Fay,(2007) ήταν να εξεταστούν επιλεγμένες δεξιότητες φωνολογικής επίγνωσης/γραμματισμού για να προσδιοριστεί αν υπήρχαν σημαντικοί παράγοντες πρόβλεψης των ορθογραφικών ικανοτήτων σε παιδιά Α΄ τάξης. Η ανάλυση σχεδιάστηκε για να υποδείξει πόσο σημαντικό ήταν κάθε προγνωστικός παράγοντας όταν εξετάστηκε ταυτόχρονα με τους άλλους προγνωστικούς παράγοντες. Τα ευρήματα από αυτήν την έρευνα έδειξαν ότι το επίπεδο ανάγνωσης και η ικανότητα ταυτοποίησης ξεχωριστών γραμμάτων που αντιστοιχούν σε ήχους σε δεδομένες θέσεις σε λέξεις ήταν σημαντικοί παράγοντες πρόβλεψης της ορθογραφικής ικανότητας των παιδιών αυτών.

Τα παιδιά της Α΄ τάξης σε αυτή τη μελέτη παρουσίασαν μια σειρά από ικανότητες ανάγνωσης που περιλάμβαναν οκτώ επίπεδα ανάγνωσης. Αυτό το ευρύ φάσμα δεξιοτήτων ανάγνωσης παρείχε την ευκαιρία να αναλυθεί αν η ανάγνωση ήταν πρόβλεψη της ορθογραφικής ικανότητας. Τα ευρήματα αυτής της έρευνας συμπίπτουν με εκείνα της Ehir (2000), ο οποίος σημείωσε υψηλές συσχετίσεις μεταξύ ικανοτήτων ανάγνωσης και ορθογραφικών δεξιοτήτων από την Α΄ έως την Στ΄ τάξη. Οι σημαντικοί παράγοντες πρόβλεψης της ορθογραφικής ικανότητας σε αυτή τη μελέτη υποστηρίζουν τη σχέση μεταξύ των καθκόντων ήχου προς γράμμα και της ικανότητας ανάγνωσης και της επίδρασής τους στις ορθογραφικές δεξιότητες.

Η φωνημική επίγνωση, ιδιαίτερα η αναγνώριση ήχου-γράμματος, έχει τεκμηριωθεί ως βασικό συστατικό της μάθησης της ορθογραφίας, καθώς οι ορθογραφίες λέξεων συχνά κατασκευάζονται από τον τρόπο που η λέξη ακούγεται αντί της απομνημόνευσης της λέξης (Treiman, 1993). Οι Dodd και Carr (2003) μελέτησαν την συνειδητοποίηση γράμματος-ήχου και την ανάκληση από τη μνήμη γράμματος-ήχου σε τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά. Οι αλφαβητικές αρχές της αναγνώρισης των γραμμάτων και της ανάκτησης των φωνημικών ήχων είναι απαραίτητα στοιχεία για την ακριβή απόδοση αυτών των δεξιοτήτων. Διαπίστωσαν επίσης ότι η αναγνώριση προηγήθηκε της ανάκλησης γράμματος-ήχου στην ανάπτυξη δεξιοτήτων

### **2.5.2. Ο ρόλος των φωνολογικών και γνωστικών παραγόντων στην ανάγνωση και την ορθογραφία της ελληνικής γλώσσας.**

Η κατανόηση των τρόπων με τους οποίους τα παιδιά αποκτούν αλφαβητισμό και επεξεργάζονται την ανάγνωση και την ορθογραφία, έχει επιπτώσεις στην παιδαγωγική και τη μεθοδολογία διδασκαλίας μικρών παιδιών να διαβάζουν και να γράφουν. Επιπλέον, για τις γλώσσες (όπως τα αγγλικά) που είναι ευρέως ομιλούμενες η απόκτηση του αλφαβητισμού έχει μελετηθεί εκτενώς, για γλώσσες όμως όπως η ελληνική, η διερεύνηση κάθε πτυχής του θέματος για το πώς τα παιδιά στην Ελλάδα αποκτούν αλφαβητισμό και τη διαδικασία της ανάγνωσης και της ορθογραφίας, φαίνεται να είναι αναγκαία. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι η ελληνική γλώσσα έχει τη δική της ορθογραφική ταυτότητα, η οποία είναι ξεχωριστή και διαφορετική από άλλες ορθογραφίες. Επομένως η απόκτηση του ελληνικού γραμματισμού πρέπει να βασίζεται σε ερευνητικά στοιχεία της ελληνικής γλώσσας (Porpodas, 2010).

Όπως θα δούμε και παρακάτω η ελληνική ορθογραφία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί περισσότερο ως φωνητική και διαφανής από άλλες αλφαβητικές ορθογραφίες όπως η αγγλική ή η γαλλική, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις, κάθε γράφημα αντιπροσωπεύει ένα φώνημα. Με τον όρο «διαφανής» στην ορθογραφία εννοούμε το πόσο κανονικά αναπαριστά η ορθογραφία μιας λέξης τον τρόπο με τον οποίο προφέρεται. Ένα διαφανές ή ρηχό ορθογραφικό σύστημα αναπαριστά με συνέπεια τους φθόγγους με γράμματα ή συνδυασμό γραμμάτων (γραφήματα). Αντίθετα σε ένα αδιαφανές ή βαθύ ορθογραφικό σύστημα δεν μπορεί ο αναγνώστης να αποδώσει ακριβώς την φωνημική αντιστοιχία μεταξύ γραμμάτων και φθόγγων όπως στις κινέζικες γλώσσες. Αυτή η διαφάνεια δεν ισχύει πάντα - ορισμένα φωνήματα αντιπροσωπεύονται από περισσότερα από ένα γράφηματα. Αυτές οι ορθογραφικές ασυνέπειες καλύπτονται από κανόνες ορθογραφίας. Συνεπώς, η γνώση των ορθογραφικών κανόνων μπορεί να ξεπεράσει αυτές τις ασυνέπειες. Γράφημα είναι ένα γράμμα ή ένας συνδυασμός γραμμάτων που αντιστοιχεί σε ένα φθόγγο (Μουζάκη & Πρωτόπαπας, 2010). Ο ρόλος των φωνημάτων στην εκμάθηση του πώς να διαβάζουμε και να γράφουμε σε ένα αλφαβητικό σύστημα είναι κρίσιμος επειδή τα γράφηματα αντιπροσωπεύουν φωνήματα. Ως εκ τούτου, η εκμάθηση του πώς να διαβάζεται και να γράφεται ένα γράφημα σε ένα αλφαβητικό σύστημα απαιτεί συγκεκριμένη κατανόηση των φωνημάτων (Kotoulas, 2004).

### **2.5.3. Φωνολογία και απόκτηση γραμματισμού σε διαφανείς και αδιαφανείς ορθογραφίες**

Όπως και στην περίπτωση της ανάγνωσης, το μεγαλύτερο μέρος της υπάρχουσας έρευνας σχετικά με την ορθογραφία έχει διεξαχθεί στην αγγλική γλώσσα. Με βάση την έρευνα (Porpodas, 2010) θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η μάθηση της ορθογραφίας περιλαμβάνει τη χρήση οπτικών, φωνολογικών, σημασιολογικών, γραμματικών και ορθογραφικών κανόνων, γνώσεων και δεξιοτήτων.

Οι Brown (1990), Frith (1980), Marsh κ.α. (1981) έχουν προτείνει, σχετικά με την εκμάθηση της ορθογραφίας στην αγγλική γλώσσα, κάποια μοντέλα αναπτυξιακών σταδίων. Μια στενή σύγκριση αυτών των μοντέλων αποκαλύπτει ότι έχουν δύο κοινά χαρακτηριστικά:

- Το πρώτο χαρακτηριστικό είναι ότι όλα αυτά τα μοντέλα υποθέτουν ότι η ορθογραφία αναπτύσσεται σε μια σειρά σταδίων ή περιόδων.

- Το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι ότι κατά την ανάπτυξη της ορθογραφία υπάρχει μια περίοδο κατά την οποία η ορθογραφία βασίζεται σε μια στρατηγική κωδικοποίησης της φωνολογικής ανάλυσης που ονομάζεται φωνητικό στάδιο από τον Brown (1990), ένα αλφαβητικό στάδιο από την Frith (1985) και διαδοχική και ιεραρχική κωδικοποίηση από τον Marshk.a.. (1981). Η στρατηγική φωνολογικής ανάλυσης της ορθογραφικής ανάπτυξης ακολουθείται από μια περίοδο κατά την οποία η ορθογραφική στρατηγική βασίζεται σε λεξικές αναλογίες, κατά των οποίων η οπτική μνήμη παίζει πρωταρχικό ρόλο. Σε αυτή την περίοδο μια λέξη γράφεται έτσι επειδή "φαίνεται σωστή" (Brown, 1990), "δεν εξαρτάται από τον ήχο" (Frith, 1985) ή επειδή υπάρχει μια αλλαγή από τη στρατηγική κωδικοποίησης φωνημάτων σε μια στρατηγική βασισμένη στην αναλογία (Marshk.a., 1981).

Η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία προκειμένου να προσδιοριστούν οι στρατηγικές που χρησιμοποιούν τα παιδιά στην προσπάθειά τους να γράψουν ορθογραφήματα, ήταν η ανάλυση των ορθογραφικών λαθών. Όπως επεσήμανε ο Read (1986), τα ορθογραφικά λάθη των παιδιών δίνουν ένα παράθυρο στις ορθογραφικές τους διαδικασίες, στις αντιλήψεις τους για τη γραφή και στις απόψεις τους για τους ήχους της ομιλίας. Μια τέτοια ανάλυση δείχνει σε ποιο βαθμό τα παιδιά εφαρμόζουν τις πληροφορίες σχετικά με τη μετατροπή γραφήματος-φωνήματος. Ο τρόπος για να είναι ξεκάθαρο είναι η ταξινόμηση των ορθογραφικών λαθών σε δύο κύριες κατηγορίες.

- Η πρώτη κατηγορία είναι τα ορθά φωνητικά ή φωνολογικά ορθογραφικά λάθη, στα οποία η λανθασμένη λέξη είναι φωνητικά ακριβής και "ακούγεται" όπως η λέξη-στόχος. Σε αυτή την περίπτωση το παιδί θεωρείται ότι έχει χρησιμοποιήσει τους φωνολογικούς κανόνες με επιτυχία και κατά συνέπεια έχει αναλύσει σωστά την ομιλούμενη λέξη σε φωνήματα και έχει εκπροσωπήσει κάθε φωνή με ένα γράφημα.
- Η δεύτερη κατηγορία είναι τα μη ορθά φωνητικά ή μη φωνολογικά ορθογραφικά λάθη. Σε αυτή την περίπτωση θεωρείται γίνεται χρήση της απομνημόνευσης της λέξης ή της ανεπιτυχούς χρήσης των φωνολογικών κανόνων.

Η έρευνα ορθογραφίας στα συνεπή ορθογραφικά συστήματα όπως το γερμανικό έδειξε ότι η ορθογραφική απόδοση των παιδιών της Α΄ τάξης βασίστηκε έντονα στη γνώση

των φωνολογικών πληροφοριών (Wimmer & Hummer, 1990). Στην ελληνική γλώσσα υπάρχουν επίσης κάποια στοιχεία που δείχνουν ότι τα παιδιά στην Ελλάδα είναι πολύ πιθανό να επεξεργαστούν την ορθογραφία όχι διαβάζοντας δυνατά την ορθογραφική μορφή της λέξης από μνήμης αλλά με την εξαγωγή της με βάση τις γνώσεις τους σχετικά με τις αντιστοιχίες φωνημάτων-γραμμάτων (Porpodas, 1989, 2001).

Η σχέση μεταξύ φωνολογικής επίγνωσης και επιτυχίας στην απόκτηση αλφαριθμητισμού στην ελληνική γλώσσα διερευνήθηκε αρχικά από τον Πορποδά το 1980. Τα κύρια ευρήματα της έρευνάς του θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής:

- Η συλλαβική επίγνωση είναι πολύ ευκολότερη από τη φωνημική επίγνωση κατά το πρώιμο στάδιο ανάγνωσης.
- Τα παιδιά που στο στάδιο αυτό είχαν αποκτήσει φωνολογική επίγνωση σε ικανοποιητικό επίπεδο, είχαν επιτύχει ένα καλύτερο επίπεδο ανάπτυξης αλφαριθμητισμού στο τέλος της Α' τάξης, σε σύγκριση με τους συμμαθητές τους, των οποίων το επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης ήταν χαμηλό στο στάδιο πρώιμης ανάγνωσης.
- Μια άλλη ενδιαφέρουσα παρατήρηση ήταν ότι μέχρι το τέλος της Β' τάξης, η διαφορά στην ανάπτυξη γραμματισμού μεταξύ αυτών των δύο ομάδων παιδιών ήταν μικρότερη.

Το τελευταίο σημείο παρατηρήθηκε και στη μοναδική συστηματική εκπαιδευτική μελέτη για τη φωνολογική επίγνωση που έχει γίνει μέχρι σήμερα στα ελληνικά. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτή την εκπαιδευτική μελέτη, ο Πορποδάς & ο Παλαιοθόδωρος (1999a, 1999b) (Porpodas, 2010) δεν παρείχαν μόνο στοιχεία για την αιτιώδη συνάφεια μεταξύ της φωνολογικής επίγνωσης και της απόκτησης αλφαριθμητισμού, αλλά διαπίστωσαν επίσης ότι το πλεονέκτημα της απόκτησης αλφαριθμητισμού στην Α' τάξη, είχε εξαφανιστεί μέχρι το τέλος της Γ' τάξης. (Ένα παρόμοιο εύρημα έχει επίσης αναφερθεί στη φινλανδική γλώσσα από το Niemi, Poskiparta & Vauras, 2001). Επιπλέον, στην προαναφερόμενη εκπαιδευτική μελέτη στην ελληνική γλώσσα αποδείχθηκε ότι η επίδραση της φωνολογίας ήταν συγκεκριμένα για την απόκτηση αλφαριθμητισμού, καθώς δεν υπήρχαν ενδείξεις για οποιαδήποτε επίδραση στην εκμάθηση των μαθηματικών.

Οι Aidinis & Nunes (2001) ανέφεραν για το ζήτημα της σχέσης ανάμεσα στη φωνολογική επίγνωση και την απόκτηση αλφαριθμητισμού στην ελληνική γλώσσα, ότι οι

πρώιμοι αναγνώστες σημείωσαν μεγαλύτερες ικανότητες απόκτησης συλλαβικής παρά φωνημικής επίγνωσης στα ελληνικά. Οι ερευνητές διαπίστωσαν επίσης ότι τα παιδιά αντιμετώπιζαν λιγότερες δυσκολίες στη φωνημική ανάλυση των αρχικών από τα τελικά φωνήματα κάθε λέξης. Σύμφωνα με αυτά τα ευρήματα, η Τάφα (2001) και η Παπούλια – Τζελέπη (1997) έχουν βρει ισχυρή σχέση ανάμεσα στην φωνολογική επίγνωση και την απόκτηση γραμματισμού στα ελληνικά.

Έχει υποστηριχθεί ότι όσο πιο διαφανής είναι η ορθογραφία μιας γλώσσας, τόσο πιο εύκολα και πιο γρήγορα οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν ορθογραφικές αναπαραστάσεις βασισμένες στο επίπεδο φωνημάτων (Goswami, 1997). Ωστόσο, μελέτες σε διάφορες γλώσσες με διαφανείς ορθογραφίες υποδηλώνουν τη σχέση μεταξύ έλλειψης φωνολογικής επίγνωσης και δυσκολιών ανάγνωσης των μαθητών δημοτικών σχολείων (DeGelder & Vrooman, 1991, Porpodas, 1999). Μερικές μελέτες δείχνουν ότι η φωνολογική επίγνωση αποτελεί ισχυρό στοιχείο για την πρόβλεψη δυσκολιών ανάγνωσης. Μερικές μελέτες χαρακτηρίζουν τη φωνολογική επίγνωση ως τον ισχυρότερο παράγοντα πρόβλεψης για τις επιδόσεις ανάγνωσης και συνεπώς για ενδείξεις δυσκολιών ανάγνωσης (Kotoulas, 2004)

Υπάρχουν διάφορες απόψεις για τη φύση της φωνολογικής επίγνωσης. Οι μελέτες που επικεντρώνονται στον αναπτυξιακό χαρακτήρα της φωνολογικής επίγνωσης φαίνεται να προτείνουν μια πολυεπίπεδη προσέγγιση. Τα παιδιά αρχικά αποκτούν τη συλλαβική επίγνωση και μετά τη φωνημική επίγνωση. Αυτό μπορεί να προκύψει από τη σταδιακή ανάπτυξη της γραπτής γλώσσας, αφού οι αλφαβητικές ορθογραφίες βασίζονται στη φωνολογική και κυρίως στη φωνημική ανάλυση των λέξεων. Αν και η λογική ενός σταδιακού επιτεύγματος είναι σαφείς, συγκεκριμένες μεθοδολογίες επηρεάζουν τα ευρήματα αυτών των μελετών. Για παράδειγμα, στην περίπτωση κατάλληλων δειγμάτων για συγκεκριμένες ηλικίες παιδιών και στη χρήση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων για την αξιολόγηση του επιπέδου της φωνολογικής επίγνωσης.

Ελληνικές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για τη φωνολογική συνειδητοποίηση έδειξαν ότι μπορεί να ομαδοποιηθεί σε δύο μεθοδολογικές κατηγορίες. Η πρώτη μεθοδολογική έρευνα έδειξε ότι η απόκτηση της συλλαβικής επίγνωσης είναι πολύ εύκολη για παιδιά νηπιαγωγείου και τα παιδιά Α' τάξης στην Ελλάδα, ακόμη και χωρίς ειδική διδασκαλία, ενώ είναι πιο δύσκολο για αυτά να αποκτήσουν τη φωνημική επίγνωση (Padeliadu, Kotoulas & Botsas, 1998, Παπούλια-Τζελέπη, 2001) ειδικά αν ένα φώνημα ανήκει



σε ένα σύμπλεγμα συμφώνων (Παπούλια - Τζελέπη, 1997) . Στην περίπτωση αυτή χρειάζονται, όπως φαίνεται, ειδική διδασκαλία. Στη δεύτερη μεθοδολογική κατηγορία η φωνολογική επίγνωση διευκολύνει την ανάγνωση και σχετίζεται με ορθογραφικές δεξιότητες, καθώς τα παιδιά με υψηλή φωνολογική επίγνωση κάνουν λιγότερα φωνολογικά λάθη (προσθήκες, αφαίρεση, αντικαταστάσεις, μεταλλάξεις) από τους συνομηλίκους του με χαμηλή φωνολογική επίγνωση. (Kotoulas, 2004)

## **2.6.Μορφολογική επίγνωση**

Η αποτελεσματική ανάγνωση, γραφή και κατανόηση του κειμένου που διαβάζεται είναι ο απώτερος στόχος του αλφαριθμητισμού και αυτό που είναι απαραίτητο για να λειτουργήσει ένα άτομο με επιτυχία στην κοινωνία. Η ανάγνωση είναι μια περίπλοκη διαδικασία που απαιτεί από τα άτομα να χρησιμοποιούν πολλές γνωσιακές και γλωσσικές δεξιότητες. Συγκεκριμένα, η έρευνα έχει δείξει ότι, σε διάφορες γλώσσες και συστήματα γραφής, εκτός από τη μνήμη εργασίας και τις μη λεκτικές δεξιότητες, τα παιδιά που αποκτούν αλφαριθμητισμό πρέπει να αναπτύξουν μια επίγνωση των διαφόρων προτύπων στην προφορική και γραπτή γλώσσα (Nagy&Anderson, 1984). Ένας σημαντικός αριθμός αποδεικτικών στοιχείων δείχνουν τον σημαντικό ρόλο της φωνολογικής επίγνωσης ή της ικανότητας να τακτοποιεί και να χειρίζεται τα τμήματα ήχου, στην ανάπτυξη του γραμματισμού. Επιπλέον, το μέγεθος του λεξιλογίου των παιδιών, καθώς και η συντακτική συνειδητοποίησή τους ή η ικανότητα αναγνώρισης και χειρισμού των μορφοσυντακτικών κανόνων μιας γλώσσας έχει αποδειχθεί ότι συμβάλλουν στην ανάγνωση (Marinova-Todd & Uchikoshi, 2010).

Πρόσφατα, οι ερευνητές έχουν επικεντρωθεί στη μορφολογική επίγνωση ή στην ικανότητα να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τις μικρότερες μονάδες νοήματος μέσα στις λέξεις και να τις απεικονίζουν σε γραφικά σύμβολα (Koda, 2000). Για παράδειγμα, κάποιος που έχει αναπτύξει μορφολογική επίγνωση είναι σε θέση να αναγνωρίσει λέξεις που σχετίζονται μεταξύ τους με μια κοινή ρίζα και η σημασία τους σχετίζεται με την ερμηνεία της ρίζας αυτής. Ένα άτομο με μορφολογική επίγνωση μπορεί επίσης να αναγνωρίσει τα ξεχωριστά προθέματα και τα επιθήματα των λέξεων και πώς μετασχηματίζουν τη σημασία της ρίζας, αντίστοιχα. Αυτή η δεξιότητα μπορεί να βοηθήσει στην ορθογραφική ανάπτυξη των παιδιών. Στην πραγματικότητα, τα παιδιά που έχουν μεγαλύτερη μεταγλωσσική επίγνωση της μορφολογικής δομής είναι περισσότερο ικανά να γράψουν σωστά λέξεις και το

να διδάσκονται τα παιδιά τις μορφολογικές σχέσεις μεταξύ των λέξεων βελτιώνει τις δεξιότητες ανάγνωσης και γραφής τους (Bowers, Kirby, & Deacon, 2010).

Σε πολλές μελέτες έχει αναγνωριστεί η μορφολογική επίγνωση ως σημαντικός προγνωστικός παράγοντας της ανάπτυξης της ανάγνωσης στα αγγλικά. Επιπλέον, μελέτες σε αγγλόφωνα μονόγλωσσα παιδιά έδειξαν ότι η μορφολογική επίγνωση συμβάλλει στην ανάγνωση που είναι ανεξάρτητη από εκείνη της φωνολογικής επίγνωσης και των ορθογραφικών δεξιοτήτων, επίσης ότι η μορφολογική επίγνωση είναι σημαντικός προγνωστικός για τις υπολεξικές (ανάγνωση ψευδολέξεων), λεξικές (ανάγνωση, ορθογραφία και γνώση λεξιλογίου και τις υπερλεξικές (κατανόηση κειμένου) δεξιότητες (Siegel, 2008).

Μελέτες δείχνουν επίσης ότι η μορφολογική επίγνωση συνδέεται με τις δεξιότητες γραμματισμού σε μονόγλωσσους μαθητές άλλων γλωσσών, όπως στα Κινέζικα, στα Εβραϊκά, στα Γαλλικά και στα Ελληνικά. Πρόσφατα, οι ερευνητές επεσήμαναν την αξία της διεπιστημονικής έρευνας σχετικά με τη σχέση μεταξύ μορφολογικής επίγνωσης και γραμματισμού (Siegel, 2008).

Τα αποτελέσματα από τις μελέτες (Deacon, Wade-Woolley & Kirby, 2007) έδειξαν ότι εάν η μορφολογική επίγνωση από μία γλώσσα συνδέεται με τις δεξιότητες ανάγνωσης (ή ορθογραφίας) με κάποιας άλλης, εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των δυο αυτών γλωσσών. Όταν οι δύο γλώσσες ήταν αλφαβητικές, όπως η αγγλική και η γαλλική, η μορφολογική επίγνωση σε κάθε γλώσσα είχε επίδραση στις δεξιότητες γραμματισμού της άλλης. Όταν οι δύο γλώσσες είχαν διαφορετικά μορφολογικά και γραπτά συστήματα, η μορφολογική επίγνωση στη μία γλώσσα, είχε επιρροή στην άλλη αλλά όχι το αντίστροφο, όπως στα Αραβικά και τα Αγγλικά. Ως εκ τούτου, είναι δυνατόν όχι μόνο η φύση μιας γλώσσας να καθορίζει την κατεύθυνση της μεταβίβασης της μορφολογικής επίγνωσης αλλά και το μορφολογικό σύστημα κάθε γλώσσας μπορεί επίσης να διαδραματίσει κάποιο ρόλο.

Οι μορφολογικές μονάδες ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο και το σημείο ανάπτυξής τους. Ένα παιδί που έχει αναπτύξει μορφολογική επίγνωση είναι σε θέση να χωρίσει μια λέξη στα δύο συστατικά της, τη ριζική λέξη και το πρόθεμα ή επίθημα. Η μορφολογική επίγνωση επιτρέπει στα παιδιά να αναγνωρίσουν τα μικρότερα τμήματα των λέξεων και να τα αναγνωρίσουν γρήγορα, έτσι η έρευνα έδειξε το ρόλο της μορφολογικής επίγνωσης στην ανάγνωση λέξεων (Carlisle, 2003). Επιπλέον, η μορφολογική επίγνωση έχει αποδείξει ότι συμβάλλει στην κατανόηση της ανάγνωσης βοηθώντας τα παιδιά να σπάσουν σύνθετες λέξεις στα μέρη τους και έτσι να αναγνωρίσουν πιο εύκολα το νόημά τους και το συντακτικό

ρόλο που παίζουν σε μια πρόταση (Carlisle, 2003). Πέρα από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού, όταν οι αναγνώστες εκτίθενται σε μεγαλύτερο αριθμό ακαδημαϊκών λέξεων (π.χ. χρονολογία, υποθέσεις ή μεσοζωικές), οι οποίες τείνουν να είναι μορφολογικά πολύπλοκες και λιγότερο συνηθισμένες στην προφορική γλώσσα, αναμένεται ο ρόλος της μορφολογικής επίγνωσης στην κατανόηση της ανάγνωσης να αυξηθεί (Kuo & Anderson 2006). Τέλος, ο σημαντικός ρόλος της μορφολογικής επίγνωσης στην ορθογραφία επιβεβαιώθηκε και στην έρευνα (Deacon, Kirby, Casselman - Bell, 2009, Kemp, 2006) αν και ένα αποτέλεσμα της μελέτης της (Siegel, 2008) ήταν η έλλειψη συσχέτισης μεταξύ της μορφολογικής επίγνωσης και της ανάγνωσης, της κατανόησης και της ορθογραφίας σε γλώσσες με διάφανη ορθογραφία. Είναι πιθανό τα παιδιά που εκτίθενται σε ρηχές ορθογραφίες να μάθουν να βασίζονται λιγότερο στη μορφολογική επίγνωση στην ορθογραφία τους, καθώς η προσδοκία είναι ότι η ορθογραφία καθορίζεται κατά κύριο λόγο από τη φωνολογία.

Γενικά όμως η μορφολογική συνειδητοποίηση σχετίζεται όχι μόνο με την κατανόηση της ανάγνωσης αλλά και με την ορθογραφία, το λεξιλόγιο, και την ανάγνωση λέξεων και ψευδολέξεων). Η συμβολή της μορφολογικής επίγνωσης στην ορθογραφία είναι ισχυρή σε ένα πλήθος μεταβλητών ελέγχου και περιλαμβάνει τόσο τις κλιτές όσο και τις παράγωγες μορφές πέρα από την ορθογραφία συγκεκριμένων μορφωμάτων (Diamanti, Mouzaki, Ralli, Antoniou, Papaioannou & Protopapas, 2017)

### **2.6.1. Μορφολογική επίγνωση και ελληνική ορθογραφία**

Όπως είδαμε και παραπάνω, η μορφολογική επίγνωση αναφέρεται στην ρητή κατανόηση των μορφολογικών σχέσεων μεταξύ των μορφών των λέξεων και των εννοιών τους, όπως η γραμματική κλίση και η προέλευση παράγωγων λέξεων όπως επίσης και η ικανότητα να χειρισμού της μορφολογικής δομής των λέξεων.

Η διαχρονική σχέση μεταξύ της πρώιμης μορφολογικής επίγνωσης και των δεξιοτήτων ανάγνωσης και ορθογραφίας έχει επίσης μελετηθεί στην ελληνική γλώσσα. Ο Μανωλίτσης (2006) διαπίστωσε ότι η μορφολογική επίγνωση που αξιολογήθηκε στο νηπιαγωγείο προέβλεπε την ανάγνωση λέξεων στην Α΄ τάξη, αλλά η συμβολή της στην ακρίβεια ανάγνωσης δεν ήταν σημαντική όταν ελέγχθηκε η νηπιακή φωνολογική επίγνωση. Οι Pittas και Nunes (2014) αξιολόγησαν παιδιά Α΄ και Γ΄ τάξης του Δημοτικού, σε τρεις δραστηριότητες μορφολογικής επίγνωσης,

- σε μια δραστηριότητα που εξετάζε τη μορφή ψευδολέξεων,

- σε μια δραστηριότητα αντιστοιχίας προτάσεων και
- σε μια δραστηριότητα μορφολογικής συνάφειας και

βρήκαν την συμβολή της μορφολογικής επίγνωσης στην ανάγνωση αλλά όχι στην ορθογραφία.

Ο Γρηγοράκης και ο Μανωλίτσος (2016) εξέτασαν τη διαχρονική πρόβλεψη της μορφολογικής ορθογραφίας από την μορφολογική επίγνωση που μετρήθηκε πριν και κατά την έναρξη της επίσημης διδασκαλίας αλφαριθμητισμού. Αξιολόγησαν 229 παιδιά νηπιακής ηλικίας 5-6 ετών σε ποικίλες δραστηριότητες μορφολογικής επίγνωσης που μετράνε την ικανότητά τους να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τις κλίσεις, τις παράγωγες και τις σύνθετες λέξεις. Ο ορθογραφικός χαρακτήρας των καταληκτικών επιθημάτων σε λέξεις και ψευδολέξεις αξιολογήθηκε στις τάξεις Α' και Β'. Η μορφολογική επίγνωση ήταν ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας για την ορθογραφία λέξεων, για τη λεκτική και μη λεκτική νοημοσύνη, για τη λεκτική βραχυπρόθεσμη μνήμη, για το λεκτικό και εκφραστικό λεξιλόγιο και τη φωνολογική επίγνωση.

Η ελληνική γλώσσα είναι μια γλώσσα με πλούσιες κατάληξεις και θέματα λέξεων (Ράλλη, 2003) και σχετικά συνεπή ορθογραφία (Protopapas & Vlahou, 2009). Τα ουσιαστικά και τα επίθετα εξαρτώνται υποχρεωτικά από το φύλο, τον αριθμό και την πτώση τους μέσω της προσθήκης της κατάληξης. Για παράδειγμα, το ουσιαστικό χορός αποτελείται από το θέμα /χορ/ εκφράζοντας τη σημασιολογία του θέματος και το επικλινές επίθημα /ος/ που σημαίνει αρσενική μοναδική ονομαστική πτώση. Οι μορφές των ρημάτων περιλαμβάνουν επίσης ένα θέμα και ένα υποχρεωτικό καταληκτικό μέρος τα οποία μπορούν να είναι απλά ή πολύπλοκα. Τα ρήματα επηρεάζονται από τη φωνή, την ενέργεια, το χρόνο, τον αριθμό και το πρόσωπο. Για παράδειγμα, το ρήμα χορεύω, αποτελείται από το ίδιο θέμα /χορ/, το πρόσφυμα /ευ/ (που σχηματίζει ένα ρήμα από ένα ουσιαστικό) και την κατάληξη /ω/ που υποδηλώνει το πρώτο πρόσωπο ενικού αριθμού.

Η μορφολογία των λέξεων έχει εκτεταμένες ορθογραφικές συνέπειες στην ελληνική γλώσσα, εφόσον τα παραγωγικά και γραμματικά επιθήματα συνδέονται με συγκεκριμένες ορθογραφίες, οι οποίες χρησιμεύουν για την αποσαφήνιση των ομόηχων λέξεων. Επομένως, φαίνεται λογικό να υποθέσουμε ότι η κατανόηση των μορφολογικών διεργασιών θα είναι ιδιαίτερα ευεργετική για την μάθηση και θα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην ορθογραφία των επιθημάτων (Γρηγοράκης και Μανωλίτσος, 2016). Αυτό είναι σημαντικό δεδομένου του

γεγονότος ότι στην ελληνική μορφολογική ορθογραφία είναι γνωστό ότι υπάρχει δυσκολία τόσο στο θέμα των λέξεων όσο και στα επιθήματά τους (Protopapas, Fakou, Drakoroulou, Skaloumbakas, & Mouzaki, 2013). Τα περισσότερα παιδιά στην Ελλάδα καταλαβαίνουν τα επιθήματα τουλάχιστον όσον αφορά αυτά με ορθογραφικές συνέπειες (π.χ. πτώση, φύλο και αριθμός, για επίθετα και ουσιαστικά, και πρόσωπο και αριθμός, για ρήματα). Όμως φαίνεται ότι η μορφολογική επίγνωση δεν ολοκληρώνεται στην Α΄ τάξη.

## **2.7.Γνωστικοί παράγοντες ορθογραφίας**

Δεν είναι σαφές εάν η απόκτηση ορθογραφίας βασίζεται στις ίδιες δεξιότητες γνωστικής επεξεργασίας με αυτές που χρειάζονται για την απόκτηση ανάγνωσης σε όλες τις γλώσσες. Δυστυχώς υπάρχουν λίγες διαγλωσσικές μελέτες σχετικά με τους προγνωστικούς παράγοντες ορθογραφίας. Σύμφωνα με τον Caravolas (2006), στο βαθμό που οι διαφορετικές ορθογραφίες ακολουθούν την αλφαβητική αρχή, οι μαθητές αυτών των ορθογραφιών πρέπει να βασίζονται σε παρόμοιες γνώσεις και ικανότητες, τουλάχιστον στην εκμάθηση εκείνων των πτυχών της ορθογραφίας που εκμεταλλεύονται και αξιοποιούν την αρχή. Η γνώση των γραμμάτων και η φωνολογική επίγνωση η οποία είναι άμεσα σχετιζόμενη με την αλφαβητική αρχή, θα πρέπει να προβλέπει την ορθογραφία σε όλες τις γλώσσες. Ωστόσο, η σχέση μεταξύ αυτών των δεξιοτήτων και της ορθογραφίας θα πρέπει να είναι ισχυρότερη στις συνεπείς γλώσσες, όπως η τουρκική και η φινλανδική, για την αντιστοιχία γραφήματος - φωνήματος, από ότι σε ασυνεπείς ορθογραφίες. Η ικανότητα να χωρίσουμε μια λέξη στα συστατικά της φωνήματα και να εφαρμόσουμε τους κανόνες μετατροπής φωνής - γραφήματος θα οδηγούσε σε ικανοποιητική ικανότητα ορθογραφίας.

Στη μελέτη των Caravolas, Bruck και Genesee (2003) υπάρχουν στοιχεία που υποστηρίζουν τον συμπληρωματικό ρόλο της γνώσης των γραμμάτων και της φωνολογικής επίγνωσης σχετικά με την ορθογραφία. Η μελέτη αυτή επεκτάθηκε από το Νηπιαγωγείο μέχρι την Γ΄ τάξη και εξέτασε τη σημασία της γνώσης των γραμμάτων, της φωνολογικής επίγνωσης και του IQ (που μετριέται στο Νηπιαγωγείο) στην ανάγνωση και την ορθογραφία στα αγγλικά και στα γαλλικά. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων έδειξαν ότι η γνώση των γραμμάτων στο νηπιαγωγείο αιτιολογεί μια σημαντική διαφορά στην ορθογραφία πέρα από το IQ.

Παρόλο που η συνεισφορά της γνώσης των γραμμάτων σχετικά με την απόκτηση αλφαβητισμού στις γλώσσες είναι γενικά αποδεκτή, εξακολουθεί να υπάρχει σημαντική

αβεβαιότητα όσον αφορά το ρόλο της φωνολογικής επίγνωσης και της δοκιμασίας της Ταχείας Αυτόματης Κατονομασίας Ερεθισμάτων (RAN). Η αβεβαιότητα μπορεί να προκύψει εξαιτίας του τύπου των αποτελεσμάτων ανάγνωσης που χρησιμοποιούνται σε διάφορες μελέτες (ακρίβεια έναντι ευχέρειας), το επίπεδο δυσκολίας των εργασιών φωνολογικής επίγνωσης, ο τύπος εργασιών RAN (αλφαριθμητικά: γράμματα και ψηφία έναντι μη αλφαριθμητικών, χρώματα και αντικείμενα) και ο χρόνος κατά τον οποίο οι προγνωστικοί δείκτες μετριούνται για πρώτη φορά.

Στη μελέτη των Georgiou, Torppa, Manolitsis, Lyytinen&Parrila, (2012) αναμενόταν ότι η φωνολογική επίγνωση δεν θα προέβλεπε την αποκωδικοποίηση στα φινλανδικά ή στα ελληνικά, αλλά θα ήταν ισχυρός προγνωστικός για την αποκωδικοποίηση στα αγγλικά. Επιπλέον, στο βαθμό που οι διαφορετικές ορθογραφίες που περιλαμβάνονται σε αυτή τη μελέτη τηρούν την αλφαβητική αρχή, η φωνολογική επίγνωση θα πρέπει να προβλέπει την ομοιόμορφη ορθογραφία σε όλες τις γλώσσες. Το RAN αναμενόταν να προβλέψει την αποκωδικοποίηση στα αγγλικά και την ευχέρεια ανάγνωσης σε ορθογραφίες και η γνώση γραμμάτων αναμενόταν να προβλέψει όλα τα αποτελέσματα γραμματισμού σε ορθογραφίες.

Η τρέχουσα μελέτη στόχευε στην εξέταση των διαχρονικών προγνωστικών παραγόντων της αποκωδικοποίησης ψευδολέξεων, της ευχέρειας ανάγνωσης και της ορθογραφίας στα παιδιά που μαθαίνουν να διαβάζουν μια ορθογραφικά συνεπή γλώσσα (φινλανδική), μια ορθογραφικά αντίθετη γλώσσα (αγγλικά) και μια ορθογραφία που είναι συνεπής στην ανάγνωση, αλλά σχετικά ασυνεπής στην ορθογραφία (Ελληνικά). Η επιλογή των γλωσσών έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέψει να προσδιοριστεί εάν τα πρότυπα πρόβλεψης της ανάγνωσης θα είναι τα ίδια για τις δύο ορθογραφίες που έχουν σταθερές γραφικές παραστάσεις (φινλανδικά και ελληνικά) και εάν τα προγνωστικά μοντέλα ορθογραφίας θα είναι τα ίδια για τις δύο ορθογραφίες που έχουν ασυνεπής αντιστοίχιση φωνημάτων-γραφημάτων (Αγγλικά και Ελληνικά). Αυτές οι πληροφορίες είναι κρίσιμες για την ανάπτυξη μοντέλων ανάγνωσης και ορθογραφικής εξέλιξης που είναι ευαίσθητα στην ορθογραφική συνέπεια.

Τα αποτελέσματά έδειξαν μια εντυπωσιακά ομαλή επίδραση της ορθογραφίας στην απόκτηση αλφαριθμητισμού. Το μοντέλο αποκωδικοποίησης ψευδολέξεων στην ελληνική γλώσσα ήταν παρόμοιο με εκείνο της Φινλανδίας, ενώ το μοντέλο ορθογραφίας στην ελληνική γλώσσα ήταν παρόμοιο με αυτό της αγγλικής γλώσσας. Επιπλέον, τα μοντέλα αποκωδικοποίησης ψευδολέξεων και ορθογραφίας στα Φινλανδικά ήταν παρόμοια, επειδή η

φινλανδική είναι συνεπής και προς τις δύο κατευθύνσεις. Όπως αναμενόταν με βάση προηγούμενες μελέτες, η γνώση των γραμμάτων είχε τον ισχυρότερο αντίκτυπο στην επακόλουθη ανάγνωση και ορθογραφία. Μια πιθανή εξήγηση μπορεί να είναι ότι η έγκαιρη ικανότητα αναγνώρισης γραμμάτων αντικατοπτρίζει την ακρίβεια στις αναπαραστάσεις των ήχων τους, που είναι απαραίτητη για την ανάγνωση και την ορθογραφία. Η σημαντική συμβολή της γνώσης των γραμμάτων σχετικά με την ανάγνωση και την ορθογραφία σε όλες τις γλώσσες έχει σημαντικές εκπαιδευτικές συνέπειες.

Η απροσδόκητα μικρή συμβολή της φωνολογικής επίγνωσης στην ορθογραφία μπορεί να σχετίζεται με την στιγμή που η φωνολογική επίγνωση αξιολογήθηκε για πρώτη φορά. Όπως επεξηγείται από τους Caravolas κ.α.. (2003), η φωνολογική επίγνωση στο Νηπιαγωγείο δεν καθορίζει τον βαθμό της ορθογραφικής ετοιμότητας στην Γ' τάξη. Ωστόσο, όταν μετρήθηκε στην Α' τάξη, έγινε ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας. Είναι επίσης πιθανό η φωνολογική επίγνωση να είναι σημαντική για την ορθογραφία όταν εξετάζονται μεμονωμένα φωνήματα αντί για μεγαλύτερες μονάδες ήχου.

Παρά το γεγονός ότι η φωνολογική επίγνωση δεν ήταν προγνωστικός παράγοντας της ορθογραφίας στα αγγλικά και τα ελληνικά, τα μοντέλα ορθογραφίας ήταν παρόμοια στις δύο ορθογραφίες. Οι Bowers και Wolf (1993) ισχυρίστηκαν ότι η αργή ονομαστική ταχύτητα εμποδίζει την ενσωμάτωση οπτικών πληροφοριών από τις ακολουθίες γραμμάτων των λέξεων. Η αργή ενσωμάτωση οδηγεί σε μειωμένη ευαισθησία στα κοινά ορθογραφικά μοτίβα, εμποδίζοντας έτσι την ανάπτυξη ενός ορθογραφικού λεξικού. Με άλλα λόγια, η αργή επίδοση στη δοκιμασία RAN επηρεάζει την ποιότητα των ορθογραφικών αναπαραστάσεων και, στη συνέχεια, την ορθογραφία.

## **2.8. Η ελληνική ορθογραφία**

Η ορθογραφία της ελληνικής γλώσσας όπως όλες οι άλλες ευρωπαϊκές γλώσσες είναι αλφαβητική και βασίζεται στην αλφαβητική αντίληψη ότι κάθε γράφημα αντιπροσωπεύει ένα φώνημα. Ένα φώνημα περιλαμβάνει την ελάχιστη μονάδα του λόγου, η οποία αν και δεν έχει κανένα νόημα από μόνη της, διαφοροποιεί το νόημα των λέξεων (Kotoulas, 2004). Κατά τη μακρά ιστορία της από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, η ομιλούμενη μορφή της ελληνικής γλώσσας (όπως συμβαίνει σε πολλές άλλες γλώσσες) έχει υποστεί κάποιες εξελικτικές και αναπτυξιακές αλλαγές. Αυτές οι αλλαγές μπορούν να παρατηρηθούν στην φωνητική ταυτότητα των λέξεων, στη μορφολογία, στη σύνταξη και στην προφορά νέων λέξεων.

Ωστόσο, σε σύγκριση με άλλες ινδοευρωπαϊκές γλώσσες, οι αλλαγές που η ελληνική γλώσσα έχει υποστεί κατά τη διάρκεια των αιώνων θα μπορούσαν να θεωρηθούν μέτριες. Έτσι, πολλές πτυχές της ομιλούμενης μορφής παρέμειναν σχεδόν αμετάβλητες καθ' όλη τη μακρά ιστορία της. Μεταξύ των παραμέτρων που έχουν παραμείνει σταθερές είναι η προφορά πολλών λέξεων, πολλών γραμματικών μορφών, διάφορα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή νέων λέξεων, ορισμένα στοιχεία σύνταξης και ένας μεγάλος αριθμός μορφημάτων (Τομπαΐδης, 1987).

Από την άλλη, η γραπτή μορφή της ελληνικής γλώσσας δεν ακολούθησε αυτές τις (ακόμη και μέτριες) αλλαγές της ομιλούμενης γλώσσας και παρέμεινε ουσιαστικά αμετάβλητη καθ' όλη τη μακρά ιστορία της. Ως αποτέλεσμα των διαφορών στις αλλαγές μεταξύ των προφορικών και των γραπτών, η ελληνική γλώσσα γράφεται τώρα όχι όπως αυτή εκφωνείται σήμερα, αλλά όπως πιθανότατα προφερόταν σχεδόν πριν από είκοσι πέντε αιώνες. Έτσι, ανάμεσα στις ομιλούμενες και τις γραπτές της μορφές υπάρχουν αρκετές ασυνέπειες. Μερικές από αυτές τις ασυνέπειες έχουν ως εξής (Τριανταφυλλίδης, 1913, Τομπαΐδης, 1987, Ζακεστίδου & Μανίου-Βακαλή, 1987):

Ορισμένα φωνήματα είναι γραμμένα με διαφορετικά γράμματα ή συνδυασμούς γραμμάτων. (Μουζάκη & Πρωτόπαπας, 2010). Για παράδειγμα το φώνημα [i] γράφεται με τα εξής γράμματα: η, ι, υ, ει, οι, υι. Το φώνημα [o] γράφεται με τα εξής γράμματα: ο, ω. Το φώνημα [e] γράφεται με το γράμμα ε και τον συνδυασμό γραμμάτων αι. Το φώνημα [ u ] γράφεται με το συνδυασμό γραμμάτων - ου. Το φώνημα [ s ] γράφεται με τα γράμματα : σ, ς, σσ,.

Μερικά γράμματα, ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο βρίσκονται, αναπαριστούν διαφορετικά φωνήματα. Για παράδειγμα το γράμμα υ προφέρεται ως [i], ως [f] και ως [v] ή σε άλλες περιπτώσεις είναι σχεδόν άηχο. Το γράμμα τ προφέρεται ως [t] ή ως [d].

Σε άλλες περιπτώσεις κάποια γράμματα δεν προφέρονται και είναι σχεδόν άηχα. Για παράδειγμα το γράμμα υ, τα διπλά σύμφωνα: λλ, κκ, ββ, μμ, / lakos /, Σάββατο / Savato /, γράμμα / grama / ) ή το γράμμα π στο σύμπλεγμα συμφώνων - μπτ.

Ως εκ τούτου, η σύγχρονη ελληνική ορθογραφία δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως φωνητική ή ως φωνολογική ορθογραφία αλλά μάλλον ως μια ιστορική ορθογραφία, η οποία



αντικατοπτρίζει την αρχική φωνητική ταυτότητα και την ετυμολογία των λέξεων (Μπαμπινιώτης, 1980).

Σε σύγκριση με την αγγλική ορθογραφία, η ελληνική, όπως και η αγγλική, είναι μια μορφοφωνημική γραφή, αλλά είναι πολύ πιο διαφανής από την αγγλική στην αναπαράσταση της φωνολογίας. Το αγγλικό σύστημα ορθογραφίας έχει ποικίλες και ασυνεπείς-αντιφατικές σχέσεις γραφημάτων-φωνημάτων λόγω πολλών ακανόνιστων ορθογραφιών και θεωρείται δύσκολη ορθογραφία, με μορφολογικούς περιορισμούς υψηλότερου επιπέδου (Chomsky&Halle, 1968. Το ελληνικό σύστημα ορθογραφίας είναι πολύ πιο αρμονικό σε ότι αφορά τις αντιστοιχίες γραφήματος-φωνήματος και μπορεί να χαρακτηριστεί ως εύκολη ορθογραφία όπου, κατά κανόνα, η προφορά είναι προβλέψιμη από την γραμμένη λέξη. Οι ασυνέπειες των φωνημάτων-γραφημάτων που υπάρχουν στην ελληνική γλώσσα ακολουθούν σε μεγάλο βαθμό κανόνες και εφαρμόζονται σχεδόν σε κάθε περίπτωση στην οποία υπάρχει το συγκεκριμένο μοτίβο ορθογραφίας. Θα ήταν επομένως αναμενόμενο ότι η υπάρχουσα συστηματική σχέση μεταξύ μεμονωμένων γραμμάτων και μεμονωμένων φωνημάτων θα επέτρεπε τα ελληνικά παιδιά να την αναπτύξουν σε ένα πλήρως καθορισμένο ορθογραφικό λεξικό, στο οποίο οι αναπαραστάσεις θα υποστηρίζονταν σε επίπεδο φωνημάτων. Κατά συνέπεια, θα ήταν επίσης αναμενόμενο ότι στην εκμάθηση της ανάγνωσης της ελληνικής γλώσσας, τα ελληνικά παιδιά μπορούν να βασιστούν στη φύση του γραπτού τους συστήματος και να μάθουν να διαβάζουν με μια διαδοχική διαδικασία αποκωδικοποίησης.

Ωστόσο, στην ορθογραφία, τα ελληνικά είναι φωνολογικά αδιαφανή δεδομένου ότι υπάρχουν πολλές αναπαραστάσεις φωνημάτων-γραφημάτων και επομένως η ορθογραφία δεν μπορεί πάντα να είναι προβλέψιμη από τη φωνολογία. Έτσι, σε αρκετές περιπτώσεις (κυρίως εκείνες που ακολουθούν τους κανόνες ιστορικής ορθογραφίας, σύμφωνα με τους οποίους η ορθογραφία μιας λέξης προέρχεται από την αρχική ή ετυμολογική της βάση), η φωνημική δομή μιας λέξης μπορεί να αναπαρασταθεί με περισσότερες από μία γραφημικές εναλλακτικές λύσεις. Δεδομένου ότι τα περισσότερα από αυτά τα ορθογραφικά μοτίβα εξηγούνται με αναφορά στην ετυμολογική και γραμματική γνώση, η ορθογραφία μπορεί να υποστηριχθεί από κανόνες που μαθαίνονται σταδιακά βασισμένοι στη μορφολογία και τις λεξικές πληροφορίες (Porpodas, 2010) .

## 2.9.Κατηγορίες ορθογραφικών λαθών

Από την μελέτη των ορθογραφικών λαθών μπορούμε να αντλήσουμε πολλά και σημαντικά στοιχεία. Οι συστηματικές αποτυχίες ορθογραφίας θεωρούνται ότι αποκαλύπτουν πτυχές των γνωστικών μηχανισμών της ορθογραφίας και της μάθησης. Επιπλέον, τα ορθογραφικά λάθη, ενδέχεται να εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το ορθογραφικό σύστημα και από το ατομικό επίπεδο των ικανοτήτων του παιδιού. Οι ιδιότητες της ελληνικής γλώσσας είναι δύσκολες και έτσι γίνονται συχνά σφάλματα ενώ υποστηρίζουν γενικά μια φωνογραφική στρατηγική.

Ο απλούστερος τρόπος για να αξιολογηθεί η ορθογραφία είναι να σημειωθεί εάν οι λέξεις έχουν γραφτεί σωστά ή λανθασμένα. Αυτή η διχοτομημένη προσέγγιση παρέχει ελάχιστες πληροφορίες επειδή δεν διακρίνει:

- απλό από πολλαπλά ορθογραφικά λάθη στην ίδια λέξη,
- σοβαρά και ήπια λάθη και
- λάθη που σχετίζονται με διαφορετικούς τύπους επεξεργασίας πληροφοριών.

Ως πρώτο βήμα προς την εξατομίκευση και την ταξινόμηση, τα ορθογραφικά λάθη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως φωνολογικά, γραμματικά, ετυμολογικά, τονικά, λάθη στίξης και όλα τα υπόλοιπα λάθη.

### 2.9.1. Φωνολογικά λάθη

Τα φωνολογικά λάθη μεταβάλλουν τη φωνολογική μορφή της λέξης, έτσι ώστε η γραπτή λέξη να εκφωνείται διαφορετικά από αυτή που θα έπρεπε. Τέτοιου είδους λάθη είναι:

- Η αντικατάσταση γραμμάτων από αλλά, κατά την γραφή μιας λέξης, που αντιστοιχούν σε έναν φθόγγο.
- Η απαλοιφή γραμμάτων κατά την γραφή μιας λέξης, που αντιστοιχούν σε έναν φθόγγο.
- Η προσθήκη γραμμάτων κατά την γραφή μιας λέξης, που αντιστοιχούν σε έναν φθόγγο.
- Η γραφή δυο γειτονικών γραφημάτων με αντίστροφη σειρά.

- Η γραφή ενός δίψηφου συμφώνου με αντίστροφη σειρά.
- Η απαλοιφή ενός από τα δύο γράμματα, ενός δίψηφου συμφώνου.
- Η γραφή ενός δίψηφου φωνήεντος με αντίστροφη σειρά.
- Η απαλοιφή ενός από τα δύο γράμματα, ενός δίψηφου φωνήεντος.
- Η αλλαγή της φωνολογικής αναπαράστασης της λέξης λόγω της μη χρήσης διαλυτικών.
- Η απαλοιφή ολόκληρης συλλαβής κατά την γραφή μιας λέξης.

### **2.9.2. Γραμματικά λάθη**

Τα γραμματικά λάθη διατηρούν τη σωστή προφορά της λέξης αλλά αλλάζουν τη γραπτή της αναπαράσταση υποκαθιστώντας εναλλακτικά γραφήματα για τα ίδια φωνήματα. Τα λάθη αυτού του τύπου οδηγούν στην καταληκτική δυσορθογραφία. Τέτοιου είδους λάθη είναι:

- Λάθη στην κατάληξη κλιτών μερών του λόγου των λέξεων όπως οι καταλήξεις των ρημάτων, ουσιαστικών, άρθρων, μετοχών.
- Λάθη στην κατάληξη άκλιτων λέξεων όπως στο πρόσφυμα -μεν-, οι καταλήξεις -οντας και -ώντας και οι καταλήξεις των επιρρημάτων σε -ως.
- Λάθη σε κλιτικά προθήματα όπως η συλλαβική αύξηση των παρελθοντικών χρόνων ενός ρήματος.

### **2.9.3. Ετυμολογικά λάθη**

Τα ετυμολογικά λάθη έχουν να κάνουν με το θέμα της λέξης και με το αν εμφανίζονται σε σύμφωνα ή φωνήεντα. Τα λάθη αυτού του τύπου οδηγούν στην ιστορική δυσορθογραφία. Τέτοιου είδους λάθη είναι:

- Λάθη σε φωνήεντα που έχουν γραφτεί με λάθος γράφημα του ίδιου φωνηεντικού φθόγγου.
- Λάθη σε σύμφωνα που έχουν γραφτεί με λάθος γράφημα του ίδιου συμφωνικός φθόγγου.

- Λάθη στο θέμα της λέξης που ακολουθούν αυστηρούς κανόνες παραγωγικής μορφολογίας.
- Λάθη στο θέμα της λέξης που δεν ακολουθούν αυστηρούς κανόνες παραγωγικής μορφολογίας.
- Λάθη στην απόδοση των ουρανικών συμφώνων όταν συγχέονται με την παρουσία ή την απουσία του γραφήματος «ι».

#### **2.9.4. Τονικά λάθη**

Τα τονικά λάθη σχετίζονται με λάθη που γίνονται στη θέση ή την απουσία των τόνων. Τέτοιου είδους λάθη είναι:

- Η παράληψη του κύριου τόνου σε μια λέξη.
- Η λανθασμένη θέση του τόνου σε μια λέξη.
- Όταν υπάρχει πλεονάζον τόνος σε μια λέξη.
- Όταν υπάρχει τόνος σε μια μονοσύλλαβη λέξη.
- Η παράληψη του δεύτερου υποχρεωτικού τόνου σε μια λέξη.

#### **2.9.5. Λάθη στίξης**

Τα λάθη στίξης αφορούν την παράληψη ή προσθήκη τελείας, κόμματος, ερωτηματικού και θαυμαστικού σε μια πρόταση. Τα λάθη αυτά δεν μπορούν να αποδοθούν σε μια μεμονωμένη λέξη. Επίσης λάθη τέτοιου τύπου γίνονται όταν υπάρχει αντικατάσταση ενός σημείου στίξης με κάποιο άλλο το οποίο χρησιμοποιείται με διαφορετικό τρόπο μέσα σε μια πρόταση.

#### **2.9.6. Άλλα λάθη**

Είναι λάθη που εμφανίζονται κατά την υπαγόρευση λέξεων ή κειμένων. Τέτοια είναι η παράληψη, προσθήκη ή ολική αντικατάσταση λέξεων, παράληψη ολόκληρης φράσης, κολλημένες λέξεις, το κενό μεταξύ γραμμάτων ή συλλαβών, η αντικατάσταση κεφαλαίου με πεζό γράμμα και ο λανθασμένος χωρισμός των λέξεων. Επίσης σε αυτή την κατηγορία λαθών μπορούν να συμπεριληφθούν λάθη που δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες όπως η κατοπτρική γραφή γραμμάτων (3-ε)(Μουζάκη & Πρωτόπαπας,2010).

### **3. Κεφάλαιο – Λογισμικό ανίχνευσης δυσορθογραφίας**

Μεγάλο μέρος της έρευνας σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας στη μάθηση επικεντρώθηκε σε διάφορους τύπους προγραμμάτων λογισμικού. Σε εκτενή ανασκόπηση, οι Lou, Abrami & d'Arrollonia (2001) διαπίστωσαν ότι τα χαρακτηριστικά των μαθητών επηρεάζουν τη διαδικασία της μάθησης με τη χρήση της τεχνολογίας. Αυτά τα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν την εμπειρία στη χρήση του υπολογιστή, το φύλο, την ικανότητα και την ηλικία. Οι δάσκαλοι από την άλλη όντας ειδικοί στη διδασκαλία μέσω ηλεκτρονικών μέσων βρίσκονται σε καλή θέση ώστε να καθορίσουν πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία για να βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν και να συμμετάσχουν στη σχολική τάξη με επιτυχία.

#### **3.1.Η χρήση του λογισμικού στην εκπαίδευση σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες**

Οι επενδύσεις στην τεχνολογία της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) και η αλλαγή της πολιτικής στην αντιμετώπιση των ατόμων με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, έχουν δημιουργήσει ίσες ευκαιρίες στην ένταξη όλων των μαθητών στην διαδικασία της μάθησης οπουδήποτε πραγματοποιείται αυτή, είτε σε κανονικά είτε σε ειδικά σχολεία. Πράγματι, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η χρήση της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή είναι σε τέτοιο βαθμό που χρησιμοποιείται ευρέως και έξω από τα τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Ο Cuban (2001) υποστηρίζει ότι η χρήση της τεχνολογίας στην τάξη είναι λιγότερο συχνή και πιο συγκρατημένη από ότι προβλέπεται. Η Yelland (2003) υποστηρίζει ότι τα περιβάλλοντα μετά το σχολείο μπορεί να είναι πιο ευνοϊκά για τη μάθηση, διότι τα παιδιά έχουν πρόσβαση σε πιο ενδιαφέρον λογισμικό και είναι πιο ελεύθερα να διερευνήσουν και να συνεργαστούν με άλλους για την επίλυση προβλημάτων. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές διερευνούν όλο και περισσότερο πώς αλληλεπιδρούν τα παιδιά με την τεχνολογία σε φυσιολογικά περιβάλλοντα και εφαρμόζουν τα αποτελέσματα των ερευνών έτσι ώστε να μπορέσουν να αυξήσουν την χρήση της τεχνολογία ως παιδαγωγικό εργαλείο (National Research Council, 2000).

Είναι σημαντικό να εξεταστεί το τι σημαίνει τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών. Οι Loveless και Ellis (2001) επισημαίνουν ότι ο όρος «τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών» περιγράφει ένα σύνολο τεχνολογιών που ποικίλλουν ευρέως εντός και μεταξύ πολλών θεματικών περιοχών. Στην Αγγλία και την Ουαλία, οι ΤΠΕ

αναφέρονται ως ένα θέμα του εθνικού προγράμματος σπουδών, αλλά χρησιμοποιούνται επίσης με τους όρους όπως η τεχνολογία της πληροφορικής, η τεχνολογία των υπολογιστών ή απλά η τεχνολογία. Αυτό, με τη σειρά του, μπορεί να περιλαμβάνει αναφορά στο υλικό (τα μηχανήματα), στο λογισμικό (τα είδη των προγραμμάτων που είναι διαθέσιμα) ή στα δίκτυα (επικοινωνία με άλλους). Κάθε μία από αυτές τις πτυχές επηρεάζει τη διδασκαλία και τη μάθηση εν γένει όπως επίσης υπάρχουν συγκεκριμένες επιπτώσεις για τους εκπαιδευόμενους με διάφορες μορφές ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών. Παρακάτω εξετάζονται μερικά από τα ζητήματα στον τομέα των ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και ο τρόπος με τον οποίο η τεχνολογία πληροφοριών επηρεάζει αυτά τα θέματα.

Είναι κοινά αποδεκτό ότι η τεχνολογία μπορεί να αντισταθμίσει ή να ξεπεράσει τις όποιες δυσκολίες συναντούν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες σε σχέση με τις δυσκολίες που συναντά ο μέσος όρος των υπόλοιπων μαθητών. Η χρήση της λοιπόν μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για ίσες ευκαιρίες μάθησης και ισότιμης πρόσβασης στα προγράμματα σπουδών για όλους, που είναι πολύ σημαντικό ιδιαίτερα για τους μαθητές με αναπηρίες και ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Η παραπάνω παραδοχή έχει οδηγήσει στη δημιουργία μεγάλου αριθμού βοηθητικού υλικού σε επίπεδο βιβλίων, περιοδικών, συσκευών και προγραμμάτων που καλύπτουν όλους τους τομείς των προγραμμάτων σπουδών και όλα τα είδη μαθησιακών δυσκολιών. Η Means (1994) υποστηρίζει ότι η εφαρμογή των ΤΠΕ, ο τρόπος με τον οποίο οι δάσκαλοι τις χρησιμοποιούν, πρέπει να αρχίζει από τον δάσκαλο και το είδος της μάθησης που θέλει να καλλιεργήσει. Κατηγοριοποιεί τις ΤΠΕ με βάση τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία. Οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως εργαλείο για επικοινωνία. Στον τομέα της ειδικής εκπαίδευσης, οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται επίσης για σκοπούς αξιολόγησης και διαχείρισης. Παρακάτω εξετάζονται αυτές οι έξι χρήσεις των ΤΠΕ και οι εφαρμογές τους σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

### **3.1.1. Χρήση λογισμικών διδασκαλίας**

Τα λογισμικά διδασκαλίας αντιπροσωπεύουν ένα τύπο διδασκαλίας με τη χρήση της τεχνολογία. Τα πρώτα προγράμματα είχαν ως στόχο να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να εξατομικεύσουν τη μάθηση και τους μαθητές να εργαστούν με τον δικό τους ρυθμό. Πολλά λογισμικά για μαθητές με ή χωρίς ειδικές μαθησιακές ανάγκες αναπτύχθηκαν και κυκλοφόρησαν στο εμπόριο. Αυτά τα προγράμματα μπόρεσαν να εξατομικεύσουν τη διδασκαλία για να ικανοποιήσει τις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών που αντιμετωπίζουν

δυσκολίες στην μάθηση. Όπως επισημαίνουν οι Woodward & Rieth (1997), αυτό τελικά αφορά την ειδική εκπαίδευση.

Τα περισσότερα από τα πρώτα προγράμματα βασίστηκαν στην συμπεριφορική θεωρία της μάθησης. Συνήθως, οι μαθητές εργάζονταν ατομικά σε έναν υπολογιστή με σκοπό να δίνεται έμφαση στην πρακτική άσκηση. Τα προγράμματα αυτά μπορεί να χρησιμοποιούνται μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών αλλά το περιεχόμενο και η δομή τους ακολουθεί το περιεχόμενο και το σκοπό της συμβατικής διδασκαλίας και των βιβλίων.

Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών από περισσότερους του ενός μαθητές, η αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας και της μάθησης και η πρόοδος στην τεχνολογία οδήγησαν στην ανάπτυξη πιο εξελιγμένων και σύνθετων βοηθητικών προγραμμάτων, καθώς και σε ομαδικές προσεγγίσεις για την εκμάθηση με την τεχνολογία. Οι ερευνητές άρχισαν να αξιοποιούν το δυναμικό των ΤΠΕ ενσωματώνοντας περισσότερες παιδαγωγικές αρχές στο σχεδιασμό του λογισμικού, κυρίως με τη χρήση ανατροφοδότησης. Σε μια εκτεταμένη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την τεχνολογική έρευνα στην ειδική αγωγή, οι Woodward και Rieth (1997) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα λογισμικά διδασκαλίας ήταν ανεπαρκή για τη διδασκαλία των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Ωστόσο, τα εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά ως συμπληρωματική υποστήριξη για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Πολλά σχολεία εξέτασαν έντονα τα εξαιρετικά εξελιγμένα «ολοκληρωμένα συστήματα μάθησης» τα οποία ενσωματώνουν τη διαχείριση ηλεκτρονικών υπολογιστών σε μεγάλο βαθμό για να εξατομικεύσουν την μάθηση. Οι πιο πρόσφατες εξελίξεις στο σχεδιασμό των λογισμικών διδασκαλίας για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες έχουν ενσωματώσει τεχνικές διδασκαλίας.

Τέλος, με τη βελτιωμένη και φιλική προς το χρήστη τεχνολογία και των εξελιγμένων πακέτων λογισμικού, οι μαθητές μπορούν εύκολα να μάθουν να γράφουν υψηλής ποιότητας εργασίες. Αυτό δεν έχει μόνο οφέλη για τους μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, αλλά ταυτόχρονα ενισχύει την αποτελεσματική χρήση του χρόνου διδασκαλίας από τους εκπαιδευτικούς (Gunter, Miller, Venn, Thomas&House, 2002)

### **3.1.2. Χρήση ως ερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης**

Καθώς η τεχνολογία με την πάροδο του χρόνου, έχει γίνει πιο ισχυρή και προσβάσιμη, αναπτύχθηκαν διερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης. Παρόλο που δεν έχουν αντικαταστήσει τα λογισμικά διδασκαλίας, είναι εκ διαμέτρου αντίθετα με αυτά. Ενώ τα λογισμικά διδασκαλίας αφορούν τη διδασκαλία, τα διερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης επιτρέπουν στους μαθητές, να αλληλεπιδρούν με το υλικό και να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο στη μάθησή τους. Τα διερευνητικά περιβάλλοντα αντιπροσωπεύουν μια ολοένα και πιο δημοφιλή και σύγχρονη χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Στηρίζονται στην εξερεύνηση σε αντίθεση με την απλή εξάσκηση ή την ενίσχυση των δεξιοτήτων και των γνώσεων. Βασίζονται σε θεωρητικές και όχι σε συμπεριφορικές θεωρίες μάθησης. Η ιδέα είναι να προωθηθεί η αυθεντική μάθηση με έμφαση στην υποβοήθηση των μαθητών να συνεργαστούν για τη δημιουργία νέων γνώσεων (Reed & McNergney 2000).

Τα διερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης περιλαμβάνουν προσομοιώσεις και εικονικά περιβάλλοντα. Τέτοιες προσεγγίσεις στη χρήση της τεχνολογίας προσφέρονται ως εργαλεία που επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να γίνουν συνεκπαιδευόμενοι που συνεργάζονται για τη δημιουργία γνώσης (Reed & McNergney 2000).

Οι Stanford και Siders (2001) ανέπτυξαν ένα σχέδιο για φίλους δια αλληλογραφίας μέσω μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ενδιαφερόταν για τη βελτίωση των δεξιοτήτων γραφής των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες και επηρεάστηκαν από άλλες έρευνες που έδειξαν ότι υπήρχε θετική επίδραση στη χρήση του λογισμικού επεξεργασίας κειμένου για τις γραπτές δεξιότητες τέτοιων μαθητών. Βρήκαν ότι τα μηνύματα σε φίλους τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είχαν καλύτερη επίδραση στη βελτίωση του γραψίματος σε σχέση με τους φίλους μέσω συμβατικής αλληλογραφίας.

Μαθητές με ειδικές μαθησιακές ανάγκες έχουν πιο σοβαρές μαθησιακές δυσκολίες και λόγω της φύσης των αναγκών τους ή της απαιτούμενης υποστήριξης που λαμβάνουν, έχουν λιγότερες ευκαιρίες να εξερευνήσουν και να ελέγξουν το περιβάλλον τους. Για αυτούς τους μαθητές, τα διερευνητικά περιβάλλοντα όπως οι προσομοιώσεις και τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να προσφέρουν νέες ευκαιρίες μάθησης που διαφορετικά δεν θα ήταν διαθέσιμες.

Το Διαδίκτυο είναι ένα παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ερευνήσουν και να αναδείξουν την γνώση. Οι ευκαιρίες είναι απεριόριστες, δεδομένου ότι οι πληροφορίες μπορούν να σταλούν και να διερευνηθούν σε πολλά μέσα (κείμενο, εικόνες ή ήχος). Οι Banes και Walter (2002:25) παρέχουν χρήσιμες



κατευθυντήριες γραμμές για τη χρήση του Διαδικτύου ως διερευνητικό περιβάλλον για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες στα σχολεία.

### **3.1.3. Χρήση ως βοηθητικά εργαλεία**

Οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βοηθητικά εργαλεία τεχνολογίας. Η χρήση φορητών υπολογιστών αποτελεί καλό παράδειγμα για το πώς μια νέα τεχνολογία μπορεί να επηρεάσει τη συμμετοχή στην τάξη. Οι Bauer και Ulrich (2002) διαπίστωσαν ότι η χρήση φορητών υπολογιστών βοήθησε τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες να παραμείνουν οργανωμένοι και συγκεντρωμένοι. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δήλωσαν ότι η χρήση φορητών υπολογιστών κατά τη μελέτη τους μείωσε το άγχος για να μάθουν τι πρέπει να κάνουν. Αυτό αποδόθηκε στην αξιοπιστία της τεχνολογίας. Οι Bauer και Ulrich θεωρούν επίσης ότι οι φορητοί υπολογιστές προσφέρουν κοινωνική υποστήριξη, καθώς οι μαθητές μπορούν να μοιράζονται προγράμματα μεταξύ τους και να στέλνουν πληροφορίες σε φίλους.

Για μερικούς μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, η δεξιότητα δεν αφορά μόνο τις τεχνικές πτυχές του τρόπου χρήσης του υλικού και του λογισμικού στη διαδικασία της μάθησης, αλλά τη χρήση των προσαρμογών που γίνονται για να μπορέσει ο εκπαιδευόμενος να ενσωματωθεί στην μάθηση. Πολλές βοηθητικές συσκευές είναι διαθέσιμες για να ξεπεράσουν τα εμπόδια στη μάθηση που προκαλούνται από σωματικές και αισθητηριακές διαταραχές. Οι συσκευές πρόσβασης έχουν από απλούς διακόπτες και οθόνες αφής έως ειδικά πληκτρολόγια και λογισμικό που ενεργοποιείται με φωνή. Αλλά δεν είναι από μόνα τους πανάκεια: απαιτούνται σημαντικές δεξιότητες για την επιτυχή λειτουργία τους.

Ο Paveley (2002) επισημαίνει ότι, παρόλο που το Διαδίκτυο φαίνεται να αποτελεί ιδανικό μέσο για τη διδασκαλία και τη μάθηση σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, μεγάλο μέρος του δεν είναι προσβάσιμο. Περιγράφει μια σειρά πρακτικών τρόπων με τους οποίους οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να υποστηριχθούν ώστε να έχουν πρόσβαση στον Παγκόσμιο Ιστό.

### **3.1.4. Χρήση για δικτυακή επικοινωνία**

Υπάρχουν τεχνολογικές συσκευές και λογισμικά που βοηθούν τους μαθητές να επικοινωνούν. Σε αυτές ανήκουν οι πίνακες ηλεκτρονικής γλώσσας, οι συγχρονιστές φωνής και το λογισμικό αναγνώρισης φωνής. Πολλά από τα συστήματα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται από ορισμένους μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες υποστηρίζονται

από λογισμικά που επιτρέπουν στους μαθητές να γράφουν και να στέλνουν μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Τα μέσα επικοινωνίας εκμεταλλεύονται δίκτυα που επιτρέπουν σε ομάδες μαθητών να επικοινωνούν (Lou κ.α., 2001). Οι πίνακες ανακοινώσεων, τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και οι συζητήσεις (forum) είναι κοινά παραδείγματα για τον τρόπο χρήσης των δικτύων. Όπως και οι άλλοι τύποι μάθησης με χρήση της τεχνολογία, αυτές οι εφαρμογές της τεχνολογίας δικτύου είναι πολύπλευρες.

Έχει γίνει ελάχιστη έρευνα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η δικτυακή επικοινωνία μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Οι Bauer και Ulrich (2002) ενθαρρύνουν τη χρήση φορητών υπολογιστών για την κοινωνική υποστήριξη σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες αν και τονίζουν ότι ο δάσκαλος πρέπει να διαχειρίζεται τη χρήση τους. Ο Abbott (2002) υποστηρίζει επίσης ότι υπάρχουν δυσκολίες στη χρήση της δικτυακής επικοινωνίας. Ο υπερβολικός και μη λογοκρίμενος χαρακτήρας της διαδικτυακής συνομιλίας, για παράδειγμα, μπορεί να την καταστήσει ακατάλληλη για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ωστόσο, η εύκολη πρόσβαση που προσφέρει σε ορισμένους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες την καθιστά σαφώς έναν πολύτιμο εκπαιδευτικό πόρο. Ο Abbott συνιστά προσεκτικό προγραμματισμό πριν ξεκινήσει κάποια δικτυακή επικοινωνία. Πρέπει να συμμετέχουν άτομα που γνωρίζονται μεταξύ τους (για παράδειγμα, συναδέλφους από άλλα σχολεία) και απαραίτητη είναι η χρήση λογισμικού φιλτραρίσματος στο σχολικό δίκτυο. ΗMeans (1994) μας υπενθυμίζει ότι τα εργαλεία και οι συσκευές επικοινωνίας δεν έχουν αξία από μόνα τους. Αντίθετα, η εκπαιδευτική τους αξία έγκειται στον εκπαιδευτικό σκοπό της χρήσης των εργαλείων και των συσκευών επικοινωνίας, σκοπός που πρέπει να καθοριστεί από τον δάσκαλο.

### **3.1.5. Χρήση με σκοπό την αξιολόγηση**

Οι εκπαιδευτικοί που δουλεύουν με μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην μάθηση καλούνται συχνά να εκτιμήσουν τη φύση της μαθησιακής δυσκολίας του παιδιού. Ο Κώδικας Πρακτικής για τις Ειδικές Εκπαιδευτικές Ανάγκες (Department for Education and Skills 2001) ορίζει ότι πρέπει να γίνεται συνεχής παρακολούθηση και αξιολόγηση για τον προσδιορισμό των μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Ερευνητικό ενδιαφέρον για τη χρήση της τεχνολογίας εμφανίζεται για τη διάγνωση των μαθησιακών δυσκολιών.

Οι Woodward και Rieth (1997) υποστηρίζουν ότι «η τεχνολογία έχει φτάσει να θεωρείται, όχημα για την οργάνωση μιας αξιολόγησης, υψηλότερης ποιότητας και στη μείωση του χρόνου που ο άνθρωπος διαχειρίζεται τη διαδικασία αξιολόγησης». Τα λογισμικά που προσφέρουν αξιολόγηση βάσει προγραμμάτων σπουδών παρέχουν ένα μέσο για συστηματική και οικονομική αξιολόγηση, καθώς αντικαθιστούν τις διαδικασίες αξιολόγησης που συνήθως αναλαμβάνει το διδακτικό προσωπικό. Αυτά τα προγράμματα συχνά βασίζονται σε συμπεριφορικές θεωρίες μάθησης, αν και ορισμένες εφαρμογές βασίζονται σε τεχνικές δυναμικής αξιολόγησης, οι οποίες προειδοποιούν τους μαθητές σε διαφορετικά είδη λαθών, καθώς και εκείνα που χρησιμοποιούν αυτοπαρακολούθηση, η οποία ενθαρρύνει τους μαθητές να παρακολουθούν την προσωπική τους πρόοδο.

Αν και θεωρούνται φιλικά προς τους εκπαιδευτικούς, τα λογισμικά αξιολόγησης μπορούν να προσφέρουν περισσότερα από ένα μέσο καταγραφής και συνοπτικής παρουσίασης δεδομένων. Όπως επισημαίνουν οι Woodward & Rieth (1997), οι πρόσφατες εκδόσεις λογισμικών αξιολόγησης ενσωματώνουν συστήματα εμπειρογνομόνων που επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να λαμβάνουν προτάσεις για παρέμβαση σε συγκεκριμένες δυσκολίες μάθησης ή συμπεριφοράς. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται συχνά υποστήριξη στη δημιουργία νέων στρατηγικών.

### **3.1.6. Χρήση ως εργαλεία διαχείρισης**

Εκτός από την εκτίμηση των μαθησιακών δυσκολιών, οι εκπαιδευτικοί μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, πρέπει να αναπτύσσουν ατομικά εκπαιδευτικά προγράμματα σχεδιασμένα για να αντιμετωπίζουν αναγνωρισμένες μαθησιακές δυσκολίες. Οι εκπαιδευτικοί, απαιτείται να θέτουν στόχους και να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών. Ωστόσο, για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες απαιτούνται διαφορετικές τεχνικές για την παρακολούθηση της προόδου τους.

Ως αποτέλεσμα των αυξανόμενων απαιτήσεων που έχουν οι εκπαιδευτικοί των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες και των συντονιστών ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, έχουν αναπτυχθεί διάφορα λογισμικά που έχουν σχεδιαστεί για να τους βοηθήσουν να διαχειρίζονται την καθημερινή πρόοδο των μαθητών με μαθησιακές ανάγκες. Το εύρος των μαθησιακών δυσκολιών είναι τεράστιο και κανένας δάσκαλος δεν μπορεί να γνωρίζει όλες τις πιθανές δυσκολίες που μπορεί να βιώσουν κάποιοι μαθητές. Αυτό εξηγεί εν μέρει την ανάγκη για ανάπτυξη ειδικού διαγνωστικού λογισμικού. Ένα λογισμικό θα μπορούσε να σχεδιαστεί για να έχει περισσότερες πληροφορίες από ότι θα μπορούσε να διατηρήσει ένας

εκπαιδευτικός και ως εκ τούτου οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να τις χρησιμοποιήσουν για να βοηθήσουν στη δημιουργία διδακτικών λύσεων στα διάφορα μαθησιακά προβλήματα.

Οι Male και Gotthoffer (1999) έχουν αναπτύξει ένα εγχειρίδιο χρήσης για τους δασκάλους για να τους καθοδηγήσει μέσω του Διαδικτύου σε ειδικούς εκπαιδευτικούς πόρους. Εκτός από ιστότοπους που περιέχουν πληροφορίες σχετικά με ένα θέμα, υπάρχουν πολλές λίστες ομάδων ειδικής εκπαίδευσης στις οποίες μπορεί κανείς να εγγραφεί. Η Βρετανική Υπηρεσία Εκπαιδευτικών και Τεχνολογιών Επικοινωνιών, Becta, φιλοξενεί πολλά από αυτά, συμπεριλαμβανομένων των δημοφιλών συντονιστών SENCO-FORUM για ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και του SENIT για εκπαιδευτικούς που ενδιαφέρονται ειδικά για τις ΤΠΕ.

### **3.1.7. Γιατί είναι απαραίτητη η χρήση της τεχνολογίας ως μέσου υποστήριξης των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες**

Μια μαθησιακή δυσκολία είναι μια διαταραχή σε μία ή περισσότερες από τις βασικές γνωστικές ικανότητες που εμπλέκονται στην κατανόηση ή τη χρήση της προφορικής ή της γραπτής γλώσσας. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει το παιδί σε μια ατελής ικανότητα να ακούει, να σκέφτεται, να μιλάει, να διαβάζει, να γράφει ή να κάνει μαθηματικούς υπολογισμούς. Οι μαθησιακές δυσκολίες δεν μπορούν να θεραπευτούν, αλλά τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες μεγαλώνουν με μαθησιακές διαφορές που με την επιμονή των κατάλληλων οδηγιών και βοηθητικών εργαλείων θα μπορούσαν να βελτιώσουν και να αξιοποιήσουν τις δυνατότητές τους (Raskind, 2000). Ένα τέτοιο εργαλείο είναι η υποστηρικτική τεχνολογία που είναι οποιαδήποτε συσκευή που βοηθά έναν μαθητευόμενο με μαθησιακές δυσκολίες να ολοκληρώσει μια καθημερινή εργασία. Ένα εργαλείο υποστηρικτικής τεχνολογίας είναι οποιοδήποτε στοιχείο χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της λειτουργίας ενός παιδιού με μαθησιακές δυσκολίες.

Η Quenneville (2002) υποστήριξε ότι η χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες είναι σπουδαία και ότι τα οφέλη της περιλαμβάνουν την αύξηση των ακαδημαϊκών επιτευγμάτων στη γραπτή έκφραση, στην ανάγνωση, στα μαθηματικά και την ορθογραφία καθώς επίσης και την προώθηση της κοινωνικής αποδοχής. Θεωρήθηκε ότι η χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας παρέχει πολλά οφέλη διευκολύνοντας το γράψιμο σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες που συχνά βρίσκουν απογοητευτική τη διαδικασία γραφής (MacArthur, 1996).

Για να πετύχει αυτό το αξιόπαινο κατόρθωμα της βελτίωσης της μάθησης των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες, ο Allan (2015) εντόπισε τις αρχές πίσω από την εισαγωγή αυτής της τεχνολογίας στη διαδικασία της μάθησης. Εντόπισε ότι:

- Η χρήση της υποστηρικτικής τεχνολογίας μπορεί να βελτιώσει μόνο τις βασικές δεξιότητες και όχι να τις αντικαταστήσει. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διδάξει βασικές δεξιότητες.
- Η χρήση της υποστηρικτικής τεχνολογίας για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες είναι κάτι παραπάνω από εκπαιδευτικό εργαλείο, είναι ένα εργαλείο εργασίας που είναι συγκρίσιμο με το μολύβι και το χαρτί για παιδιά χωρίς μαθησιακές δυσκολίες.
- Τα παιδιά με αναπηρίες χρησιμοποιούν την υποστηρικτική τεχνολογία για να έχουν πρόσβαση και να χρησιμοποιούν τα τυποποιημένα εργαλεία, να ολοκληρώνουν τα εκπαιδευτικά τους καθήκοντα και να συμμετέχουν ισότιμα με τους υπόλοιπους συνομηλίκους τους σε κανονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.
- Η αξιολόγηση της υποστηρικτικής τεχνολογίας που πραγματοποιείται από έναν επαγγελματία, είναι απαραίτητη για να καθοριστεί εάν ένα παιδί χρειάζεται συσκευές και υπηρεσίες υποστηρικτικής.

Ακολουθώντας αυτές τις αρχές, η υποστηρικτική τεχνολογία συμβάλλει στην ενίσχυση της ανεξαρτησίας των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες, γιατί συχνά τα παιδιά αυτά ζητούν από τους γονείς, αδέρφια, φίλους και δασκάλους βοήθεια (Raskind, 2000). Η εμπιστοσύνη σε άλλους μπορεί να επιβραδύνει τη μετάβαση στην ενηλικίωση και μπορεί επίσης να μειώσει την αυτοεκτίμηση, καθώς απαιτεί από τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες να εξαρτώνται από τους άλλους, παρά από τους ίδιους, για την επίλυση ενός προβλήματος.

### **3.1.8. Εργαλεία υποστηρικτικής τεχνολογίας για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες**

Η Υποστηρικτική Τεχνολογία είναι ικανή να βοηθήσει στην αντιμετώπιση πολλών τύπων μαθησιακών δυσκολιών. Οι Higgins και Raskind (2000) δήλωσαν ότι ένα παιδί που έχει δυσκολία στην γραφή μπορεί να συντάξει μια σχολική αναφορά, υπαγορεύοντάς την και

μετατρέποντάς την σε κείμενο με ειδικό λογισμικό. Ένα παιδί που εμφανίζει αριθμητικό πρόβλημα, μπορεί να χρησιμοποιήσει μια φορητή αριθμομηχανή για να κρατήσει το σκορ ενώ παίζει ένα παιχνίδι με έναν φίλο του. Επίσης, ένα παιδί που δεν μπορεί να μιλήσει μπορεί να χρειαστεί μια συσκευή επικοινωνίας π.χ. μια συσκευή σύνθεσης ομιλίας για να συμμετάσχει στην τάξη. Επιπλέον, ένα παιδί με μαθησιακή δυσκολία μπορεί να χρειαστεί διάφορα προγράμματα υπολογιστή για να μάθει να διαβάζει. Τα εργαλεία υποστηρικτικής τεχνολογίας βοηθούν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες που έχουν προβλήματα ακοής, στα μαθηματικά, στην ανάγνωση και τη γραφή. Παρακάτω παρουσιάζονται κάποια λογισμικά και εργαλεία για την κάθε δεξιότητα.

### **3.1.8.1. Εργαλεία υποστηρικτικής τεχνολογίας για τη γραφή**

Τέτοια εργαλεία είναι τα εξής:

**Λογισμικά ελέγχου ορθογραφίας** που αποτελούν μέρος των προγραμμάτων επεξεργασίας κειμένου. Μπορούν να ανιχνεύσουν ορθογραφικά λάθη σε γραπτά έγγραφα και να εμφανίσουν στον μαθητή τα λάθη. Το μειονέκτημα αυτών των εργαλείων είναι ότι όταν δύο λέξεις ακούγονται ίδιες το παιδί είναι δύσκολο να επιλέξει τη σωστή λέξη που είναι κατάλληλη για την πρόταση, καθώς το εργαλείο δεν αναγνωρίζει το νόημα του κειμένου.

**Λογισμικά ελέγχου γραμματικής** που ελέγχουν για σφάλματα στη γραμματική.

**Οι συσκευές σύνθεσης ομιλίας** (αφηγούνται προφορικά ένα γραπτό κείμενο) οι οποίες δίνουν στα παιδιά την ευκαιρία να ακούσουν ένα κείμενο που είναι γραμμένο στον υπολογιστή. Το παιδί μπορεί να ελέγξει το κείμενο που είναι ήδη γραμμένο και να το διαβάσει από την οθόνη και ταυτόχρονα να ακούει τις λέξεις από τον υπολογιστή. Αυτό επιτρέπει στο παιδί να καταλάβει αν το κείμενο που είναι γραμμένο έχει νόημα. Αυτά τα εργαλεία επιτρέπουν στα παιδιά να γράψουν λέξεις και να ακούσουν πως προφέρονται σωστά (Beukelman, Hunt-Berg&Rankin, 1994).

**Οι συσκευές αναγνώρισης ομιλίας** (μετατρέπουν σε κείμενο τις ομιλούμενες λέξεις). Αυτές οι συσκευές επιτρέπουν στον μαθητή να μιλάει στον υπολογιστή μέσω του μικροφώνου, και οι ομιλούμενες λέξεις να εμφανίζονται ως κείμενα στην οθόνη του υπολογιστή. Αν το σύστημα αναγνωρίζει εσφαλμένα τις λέξεις, το παιδί μπορεί να έχει την ευκαιρία να επιλέξει τη σωστή από τη λίστα παρόμοιων λέξεων που εμφανίζονται στην οθόνη. Το εργαλείο αναγνώρισης ομιλίας είναι πολύ χρήσιμο για τα παιδιά που έχουν καλύτερες προφορικές γλωσσικές ικανότητες απ' ό τι γραπτές.

### **3.1.8.2. Εργαλεία υποστηρικτικής τεχνολογίας για την ανάγνωση**

Τέτοια εργαλεία είναι τα εξής:

**Κειμενογράφοι** που με τη χρήση της δυνατότητας της επισήμανσης μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να επικεντρωθούν σε συγκεκριμένες λέξεις-φράσεις ενός κειμένου, όπως τα βασικά στοιχεία μιας παραγράφου.

**Συσκευές εγγραφής ήχου.** Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται για την αναπαραγωγή του ηχογραφημένου κειμένου από παιδιά με δυσκολίες στην ανάγνωση. Το παιδί ακούει τα εγγεγραμμένα κείμενα, βιβλία ή έντυπα και δεν τα κάνει ανάγνωση.

**Λογισμικό οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (OCR).** Αυτό το λογισμικό λειτουργεί με έναν σαρωτή που διαβάζει εικόνες και κείμενο από τυπωμένο υλικό. Τα κείμενα ή οι λέξεις εισάγουν δεδομένα στον υπολογιστή που εμφανίζονται στην οθόνη και, στη συνέχεια, αλλάζουν το τυπωμένο κείμενο. Αυτό το λογισμικό καθιστά δυνατή την επεξεργασία του προκύπτοντος αρχείου στον υπολογιστή.

### **3.1.8.3. Εργαλεία υποστηρικτικής τεχνολογίας για τα μαθηματικά**

Τέτοια εργαλεία είναι τα εξής:

**Φύλλα εργασίας,** που θα μπορούσαν να βοηθήσουν τα παιδιά με αριθμητικά προβλήματα να οργανώσουν τα βασικά μαθηματικά με τη χρήση υπολογιστή. Οι βασικές μαθηματικές πράξεις όπως η πρόσθεση, η αφαίρεση, η διαίρεση και ο πολλαπλασιασμός εισάγονται στον υπολογιστή μέσω πληκτρολογίου ή ποντικιού. Το εργαλείο θα τις ευθυγραμμίζει αυτόματα για να διορθώσει την κάθετη μορφή. Αυτό είναι επωφελές για τα παιδιά με αριθμητικά προβλήματα, καθώς τους βοηθά στην ευθυγράμμιση ή τη διευθέτηση των μαθηματικών προβλημάτων όταν θα χρησιμοποιούν μολύβι και χαρτί.

**Αριθμομηχανές που εκφωνούν.** Αυτό το εργαλείο χρησιμοποιείται για να διαβάζει έναν αριθμό, σύμβολα και άλλα πλήκτρα λειτουργίας, με τη χρήση της σύνθεσης ομιλίας, κάθε φορά που ένα παιδί πιέζει τα πλήκτρα. Θα μπορούσε να βοηθήσει το παιδί να ελέγξει διπλά για σφάλματα, κατά την αντιγραφή αριθμών ή συμβόλων.

### **3.1.8.4. Εργαλεία υποστηρικτικής τεχνολογίας για την ακοή**

Τέτοια εργαλεία είναι τα εξής:

**Συστήματα ακρόασης.** Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται χρησιμοποιώντας μια μονάδα πομπού μικρού μεγέθους και ενός μικροφώνου. Το εργαλείο ανακατευθύνει τη φωνή του παιδιού κατευθείαν στο αυτί του. Αυτό κάνει τη φωνή του ομιλητή πιο δυνατή. Το πλεονέκτημα αυτών των εργαλείων στα παιδιά με προβλήματα ακοής είναι ότι τους επιτρέπει να ακούν τι λέει ο δάσκαλος ή ο ομιλητής.

**Συσκευές εγγραφής ήχου.** Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται από παιδιά με προβλήματα ακοής για να καταγράψουν πληροφορίες από τον ομιλητή ή τον εκπαιδευτικό. Αυτά τα καταγραφικά επιτρέπουν στα παιδιά να ακούν ξανά και ξανά μια παρουσίαση ή παράδοση ενός μαθήματος. Βοηθά ιδιαίτερα εκείνα τα παιδιά που αντιμετωπίζουν προβλήματα στην επεξεργασία, την κατανόηση και την απομνημόνευση του τι ακούσανε.

Στα σημερινά περιβάλλοντα μάθησης, ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών δημιουργεί νέες εναλλακτικές λύσεις για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Με τη βοήθεια των υποστηρικτικών τεχνολογιών που διατίθενται στα καταστήματα και στο διαδίκτυο οι εκπαιδευτικοί και οι γονείς μπορούν να επιλέξουν, τα κατάλληλα εργαλεία για να βοηθήσουν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες.

### **3.1.9. Εργαλεία παρέμβασης και ανίχνευσης**

Παρακάτω θα περιγραφούν ορισμένα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στα νηπιαγωγεία για να προβάλλουν, να διαγνώσουν και να παρεμβαίνουν στα παιδιά προσχολικής ηλικίας που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν μαθησιακές δυσκολίες. Τα εργαλεία που περιγράφονται μπορούν να εκτελεστούν με την υποστήριξη των νέων τεχνολογιών.

#### **3.1.9.1. Εργαλείο αξιολόγησης Bee-Bot**

Πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι τα ρομποτικά παιχνίδια μπορούν να φέρουν νέα διάσταση στα παιχνίδια ρόλων στα νηπιαγωγεία. Ορισμένα προγράμματα προσχολικής ηλικίας αναγνωρίζουν τους λόγους για την ένταξή τους, όμως ορισμένοι νηπιαγωγοί πρέπει να αναθεωρήσουν τις συνήθειες μεθόδους διδασκαλίας τους για να τις χρησιμοποιήσουν. Εντούτοις, σύμφωνα με τους προγραμματιστές του ρομποτικού εργαλείου προσχολικής ηλικίας, Bee-Bot, φαίνεται να είναι μια χρήσιμη συσκευή που προσφέρει σημαντική βοήθεια στα παιδιά και τους εκπαιδευτικούς στη μέθοδο διδασκαλίας τους (Toki, Zakoroulou & Pange, 2014).



Συγκεκριμένα, σε αυτό το προγραμματιζόμενο παιχνίδι απονεμήθηκε το βραβείο ως το πιο εντυπωσιακό υλικό για παιδιά νηπιαγωγείου και για παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην παγκόσμια αγορά εκπαιδευτικών τεχνολογιών BETT 2006. Χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Logo για τον έλεγχο των ρομπότ και δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να το προγραμματίσουν. Το παιχνίδι μπορεί να διδαχθεί σε πολλές ηλικιακές ομάδες. Βοηθούν στην ανάπτυξη του γραμματισμού, της αριθμητικής, των φυσικών επιστημών, της ιστορίας, της γεωγραφίας, αλλά και για την διδασκαλία των θρησκευτικών. Η διδασκαλία του Bee-Bot μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλούς και δημιουργικούς τρόπους εκτελώντας τη βασική και μοναδική λειτουργία του ρομπότ, τον σχεδιασμό ενός ταξιδιού σε έναν χάρτη τετραγωνικού πλέγματος και την δοκιμή των λύσεων εκτελώντας ολόκληρη την προγραμματιστική ακολουθία των εντολών που μπορεί να εκτελεί. Δεν παρέχονται περισσότεροι τρόποι για τον έλεγχο του. Το σχετικό λογισμικό που επικεντρώνεται στο Bee-Bot προσομοιώνει τη συμπεριφορά του παιχνιδιού στην οθόνη. Το παιχνίδι έχει σχήμα κίτρινης μέλισσας με μαύρες ρίγες και τα παιδιά μπορούν να το ελέγξουν πιέζοντας μερικά πολύχρωμα κουμπιά δίνοντας μια ακολουθία απλών οδηγιών για κίνηση ή περιστροφή, εισάγοντας έως και 40 οδηγίες σε μία ακολουθία. Τέσσερα πορτοκαλί κουμπιά χρησιμεύουν για κίνηση προς τα πίσω / προς τα εμπρός και περιστροφή προς τα αριστερά / δεξιά ενώ το κεντρικό κουμπί είναι ένα πράσινο κουμπί το GO. Υπάρχουν επίσης δύο μπλε κουμπιά για τη διαγραφή μνήμης (CLEAR) και ένα για παύση στις εντολές εκτέλεσης (PAUSE).

Τα αποτελέσματα της μελέτης και οι παρατηρήσεις των ερευνητών κατά τη χρήση αυτού του παιχνιδιού για παιδιά νηπιακής ηλικίας έδειξαν ότι τα παιδιά απολαμβάνουν να παίζουν μαζί με τα ρομπότ Bee-Bot, παρά το γεγονός ότι το ίδιο το παιχνίδι δεν είναι μόνο για διασκέδαση. Η συζήτηση που γίνεται για τη μάθηση των τεχνολογιών και η δραστηριότητα «Πρώτα βήματα με το Bee-Bot», στην οποία οι προγραμματιστές εισήγαγαν τα στοιχεία ελέγχου του παιχνιδιού σε παιδιά, τους ενδιέφεραν μόνο για πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Αντίθετα, τα παιδιά έπαιξαν ουσιαστικό ρόλο στις δραστηριότητες του "Συναγερμού" και του "πάρτι γενεθλίων" όταν έπρεπε να επιλέξουν τον τρόπο με τον οποίο θα αναπτυχθεί η ιστορία και να δημιουργήσουν δικούς τους στόχους για μια κίνηση ενός παιχνιδιού. Τέλος, η μεταβλητότητα των εργασιών του Bee-Bot περιορίζεται λόγω της απλής χρήσης του χωρίς να υπάρχει δυνατότητα αλλαγής ορισμένων παραμέτρων της λειτουργίας του (Janka, 2008).

### 3.1.9.2. Το εργαλείο επιλογής «Get Ready to Read!» (GRTR)

Τα τελευταία χρόνια, δόθηκε ολοένα και μεγαλύτερη έμφαση στην εκπαίδευση των παιδιών μικρής ηλικίας ως ένα μέρος του εκπαιδευτικού συστήματος που αποσκοπούσε στην αύξηση των ακαδημαϊκών τους επιδόσεων. Όλο και περισσότερα σχολεία υιοθετούν πρότυπα προσχολικής μάθησης που περιέχουν δραστηριότητες πρόδρομο για την εκμάθηση μεταγενέστερων τυπικών ακαδημαϊκών δεξιοτήτων, όπως η ανάγνωση και τα μαθηματικά. Η χρήση εργαλείων ανίχνευσης μπορούν να εντοπίσουν τα παιδιά που κινδυνεύουν από μεταγενέστερες δυσκολίες ανάγνωσης εξαιτίας της υποβαθμισμένης ανάπτυξης των δεξιοτήτων αλφαριθμητισμού και είναι ένας τρόπος να μειωθεί η πιθανότητα τα παιδιά αργότερα να χαρακτηριστούν ως παιδιά με ειδικές μαθησιακές ανάγκες ή να βιώσουν σημαντικές δυσκολίες στη μάθηση. Επίσης απαιτείται να εντοπιστούν και να εφαρμοστούν αποτελεσματικές προσχολικές παρεμβάσεις για την ανάπτυξη των σχετικών δεξιοτήτων που αυξάνουν την πιθανότητα επιτυχίας στο σχολείο. Πριν όμως οι επιτυχείς παρεμβάσεις μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν σε παιδιά που αντιμετωπίζουν δυσκολίες, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίζουν με ακρίβεια τα παιδιά που έχουν πράγματι υποβαθμισμένες δεξιότητες σε κρίσιμους τομείς. Τα σύντομα σε χρόνο αλλά ακριβή ως προς την διάγνωση, εργαλεία επιλογής είναι μια εξαιρετική μέθοδος που μπορούν να χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί για να αποτυπώσουν τις δεξιότητες γραμματισμού των παιδιών (Glover & Albers,2007).

Το GRTR είναι μια δοκιμασία που αποτελείται από 25 στοιχεία που μετρούν την φωνολογική επίγνωση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαχειριστούν εύκολα αυτό το εργαλείο επιλογής και η κάθε δοκιμασία συνήθως διαρκεί λιγότερο από 10 λεπτά για να ολοκληρωθεί (Wilson & Lonigan,2009). Για κάθε στοιχείο, παρουσιάζεται στο παιδί μια σελίδα με τέσσερις εικόνες. Οι διαχειριστές διαβάζουν το ερώτημα που υπάρχει στην κορυφή κάθε σελίδας, δυνατά και το παιδί απαντά πατώντας πάνω σε μία από τις τέσσερις φωτογραφίες. Στο τέλος του GRTR οι σωστές απαντήσεις εμφανίζονται σε ένα ενιαίο σκορ που περιλαμβάνει την απόδοση του στην φωνολογική επίγνωση. Οι Whitehurst & Lonigan (2001) επικύρωσαν το GRTR σε δείγμα 342 παιδιών προσχολικής ηλικίας και διαπίστωσαν ότι υπήρχε μεγάλη ταύτιση των αποτελεσμάτων με ένα διαγνωστικό εργαλείο των δεξιοτήτων γραμματισμού που θα αναπτυχθούν. Συγκεκριμένα, έχουν γίνει τέσσερις μελέτες που εξετάζουν τα ψυχομετρικά και προγνωστικά χαρακτηριστικά αυτού του εργαλείου, το οποίο χορηγείται λίγο πριν την έναρξη του προσχολικού έτους.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι η χρήση του GRTR παρέχει ακριβή ταξινόμηση των ομάδων παιδιών που βρίσκονται σε κίνδυνο ή όχι, σε σχέση με τις συνολικές δεξιότητες γραμματισμού που θα αναπτυχθούν. Επιπρόσθετα, τα ευρήματα αυτής της μελέτης καταδεικνύουν ότι τα μέτρα ελέγχου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική παρακολούθηση των παιδιών προσχολικής ηλικίας τα οποία ενδέχεται να χρειάζονται πιο εμπειριστατωμένη αξιολόγηση ή για να εντοπίσουν παιδιά προσχολικής ηλικίας που χρειάζονται να κάνουν μεγαλύτερη χρήση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για την προώθηση της ανάπτυξης των δεξιοτήτων γραφής. Ωστόσο, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν επίσης ότι η χρήση αυτού του εργαλείου δεν μπορεί να επεκταθεί για τον εντοπισμό συγκεκριμένων αδυναμιών σε συγκεκριμένους τομείς γραμματισμού (Wilson & Lonigan, 2009).

### **3.1.9.3. Πρόγραμμα βελτίωσης Ανάγνωσης (ΠΒΑ)**

Τα τελευταία χρόνια, έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες για να κατανοήσουν πώς τα παιδιά μαθαίνουν να διαβάζουν. Το επίκεντρο των μελετών αυτών έχει να κάνει με τις γνωστικές και γλωσσικές ικανότητες που είναι σημαντικές για την ανάπτυξη δεξιοτήτων ανάγνωσης. Ένας από τους λόγους που εστιάζουν εκεί είναι ότι οι πληροφορίες σχετικά με αυτές τις διεργασίες μπορούν να εξηγήσουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην εκμάθηση της ανάγνωσης (Das&Kendrick, 1997).

Με βάση αυτή την προϋπόθεση, το ΠΒΑ, σχεδιάστηκε για να βελτιώσει επιλεγμένες πτυχές της επεξεργασίας πληροφοριών των παιδιών ώστε να αυξήσουν τις ικανότητες τους στην ανάγνωση και την αποκωδικοποίηση των λέξεων (Papadopoulos, Das, Parrila&Kirby, 2003), . Επίσης, το ΠΒΑ, αναγνωρίζει και χρησιμοποιεί όλες τις αρχές της θεωρίας του Vygotsky και βασίζεται στην θεωρία του σχεδιασμού, της προσοχής, της ταυτόχρονης και διαδοχικής επεξεργασίας της νοημοσύνης.

Το ΠΒΑ αποτελείται από ένα σύνολο οκτώ δραστηριοτήτων. Μια δραστηριότητα είναι τα συνδεδεμένα γράμματα, για τα οποία ο μαθητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια γραμμή για να βρει ποιο γράμμα από την αριστερή πλευρά της σελίδας είναι συνδεδεμένο με τα γράμματα στη δεξιά πλευρά της σελίδας. Κάθε κάρτα περιέχει πέντε γράμματα σε κάθε πλευρά και ο μαθητής ελέγχει με κάθε κάρτα ξεχωριστά. Μετά την αρχική δραστηριότητα, ο εκπαιδευτής κατευθύνει την προσοχή του μαθητή σε τυχόν σφάλματα, ώστε να γίνουν διορθώσεις. Υπάρχουν τρία επίπεδα δυσκολίας. Άλλη δραστηριότητα είναι τα συνδυαστικά σχήματα της οποίας ο σκοπός είναι να μπουν στη σωστή σειρά τα

γεωμετρικά σχήματα που πρέπει ακολουθώντας λεκτικές οδηγίες και ένα σύνολο κανόνων που παρέχονται από τον εκπαιδευτή. Τα σχήματα - τρίγωνα, τετράγωνα και εξάγωνα - παρουσιάζονται σε σειρές σε ένα φύλλο χαρτιού. Κάθε σειρά τριγώνων, τετραγώνων ή εξάγωνων είναι πάντα χωρισμένα από μια σειρά από κύκλους. Σε κάθε συνεδρία, υπάρχουν έξι στοιχεία με διαφορετικό αριθμό σειρών. Τα δύο πρώτα στοιχεία περιέχουν μια σειρά τριγώνων και μια σειρά τετραγώνων χωρισμένα από μια σειρά από κύκλους. Το τρίτο και το τέταρτο στοιχείο περιέχουν μια σειρά τριγώνων, μία σειρά τετραγώνων και μία σειρά εξάγωνων, με σειρές κύκλων μεταξύ τους. Το πέμπτο και το έκτο στοιχείο περιέχουν μια σειρά από εξάγωνα, μια σειρά από τρίγωνα, μια σειρά από τετράγωνα και μια άλλη σειρά εξάγωνων, με σειρές κύκλων μεταξύ τους. Αυτά τα στοιχεία παρουσιάζονται με δύο διαφορετικές κάρτες και υπάρχουν τρία επίπεδα δυσκολίας. Επιπλέον, για μια άλλη δραστηριότητα ο μαθητής χρειάζεται να απομνημονεύσει μια σειρά τυχαία επιλεγμένων γραμμάτων που εμφανίζονται μέσα σε ένα πλέγμα που αποτελείται από πέντε κελιά. Το πλέγμα είναι σχεδιασμένο σαν σταυρός, υπάρχει ένα κεντρικό κελί και ένα κελί σε κάθε μία από τις τέσσερις πλευρές του. Κάθε κελί του πλέγματος περιέχει έναν αριθμό ή ένα γράμμα. Ο μαθητής παρουσιάζει τον πλήρη πίνακα που περιέχει έναν αριθμό ή γράμμα σε κάθε ένα από τα πέντε κελιά και στη συνέχεια καλείται να γράψει (ή να πει) την ακολουθία με τη σειρά, καθώς ο εκπαιδευτής δείχνει σε κάθε κελί ενός κενού πλέγματος. Αν ο μαθητής δυσκολεύεται να αναπαράγει την ακολουθία, εμφανίζονται οι αριθμοί ή τα γράμματα του πλέγματος σε πέντε στάδια, με μόνο έναν αριθμό ή γράμμα να αποκαλύπτεται κάθε φορά. Αφού προχωρήσει την ακολουθία, ο μαθητής καλείται εκ νέου να αναπαράξει την ακολουθία. Στην επόμενη δραστηριότητα που είναι σχετική με τη μνήμη, ο μαθητής πρέπει να ταιριάξει το μπροστινό μισό ενός ζώου με το αντίστοιχο πίσω του. Αφού κάνει αυτή την πρόβλεψη, τοποθετεί έπειτα το μπροστινό και το πίσω μέρος μαζί για να καθορίσει εάν η επιλογή του ήταν σωστή. Στη συνέχεια ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει την πρόβλεψή του ανάλογα με τις ανάγκες. Επίσης και σε αυτή τη δραστηριότητα υπάρχουν τρία επίπεδα δυσκολίας (Papadopoulos, Charalambous, Kanari & Loizou 2004).

Σύμφωνα με τους προγραμματιστές αυτού του προγράμματος, είναι ενθαρρυντικό να παρατηρήσουμε τα θετικά αποτελέσματα που έχει ως προς την ανίχνευση του προβλήματος που μπορεί να υπάρχει σε πρώιμες δεξιότητες γραμματισμού σε παιδιά ηλικίας 5-6 ετών. Το ΠΒΑ προσπαθεί να αποκαταστήσει τόσο τις εγγύτερες όσο και τις περιφερικές γνωστικές διαδικασίες και έτσι είναι ευρύτερη η προσέγγισή για αποκατάσταση των φωνολογικών και /

ή δυσκολιών ανάγνωσης. Επιπλέον, το εργαλείο αυτό επιβεβαιώνει ότι η ανεπαρκής φωνολογική επεξεργασία σε παιδιά που διατρέχουν κίνδυνο για την ανάπτυξη προβλημάτων ανάγνωσης συνεπάγεται ότι τα ελλείμματα βραχυπρόθεσμης μνήμης, που είναι εμφανή από νωρίς, είναι συγκεκριμένα και για τα καθήκοντα που δεν απαιτούν τη φωνολογική κωδικοποίηση.

#### **3.1.9.4. Το Α' (Άλφα) τεστ**

Το Α' τεστ είναι μια δοκιμασία προσυμπτωματικού ελέγχου για τις πρώιμες μαθησιακές ικανότητες ενός παιδι (Drigas, Kokkalia, Economou & Roussos, 2017) . Πρόκειται για ένα πολύ σύντομο τεστ εξέτασης που διαρκεί σχεδόν 10 λεπτά και απευθύνεται σε παιδιά 5-6 ετών. Αυτή η δοκιμασία εξετάζει τη μαθησιακή και συναισθηματική ετοιμότητα ενός παιδιού για το δημοτικό σχολείο, έτσι ώστε να αποφευχθούν οι αποτυχίες, στο σχολείο και οι σοβαρές κοινωνικές και ψυχικές διαταραχές. Δεν είναι τεστ IQ, αλλά αξιολογεί την ετοιμότητα του παιδιού για το δημοτικό σχολείο και διερευνά εάν το παιδί αντιμετωπίζει διάσπαση προσοχής και υπερκινητικότητα. Η αξιολόγηση εκτελείται στον υπολογιστή.

#### **3.1.10. Πολυμέσα που υποστηρίζουν την έγκαιρη παρέμβαση σε μικρά παιδιά που διατρέχουν κίνδυνο ανάπτυξης μαθησιακών δυσκολιών στην Ελλάδα**

Τα παιδιά που διατρέχουν κίνδυνο να παρουσιάσουν μαθησιακές δυσκολίες ενδέχεται να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στη διαχείριση της ομιλίας, της φωνολογικής επεξεργασίας και της αποκωδικοποίησης του γραπτού λόγου. Οι ψηφιακές δραστηριότητες επικεντρώνονται στα ζητήματα φωνολογικής επίγνωσης, σε ένα διαδραστικό και παιγνιώδες πολυμεσικό περιβάλλον που προκαλεί το ενδιαφέρον του μαθητή και προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις ικανότητές του, ώστε να επιτυγχάνονται τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα. Μέσα από μια διεπιστημονική και πειραματική προσέγγιση της ψηφιακής γνώσης ένας άλλος στόχος είναι να ενισχυθεί η δημιουργικότητα και η επικοινωνία μεταξύ των μαθητών (Toki, Drosos & Simitzi, 2012).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, σχεδιάστηκε ένα εργαλείο παρέμβασης για να υποστηριχθούν τα παιδιά των παιδικών σταθμών που διατρέχουν κίνδυνο να παρουσιάσουν μαθησιακές δυσκολίες. Το εργαλείο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα παιδιά υπό την εποπτεία του δασκάλου, του ειδικού εκπαιδευτικού ή του λογοθεραπευτή καθώς επιλέγει και ενσωματώνει τις κατάλληλες δραστηριότητες σε ψηφιακή μορφή για το προσχολικό περιβάλλον ή για τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού, προκειμένου να ενισχυθούν οι

φωνολογικές δραστηριότητες. Οι νέοι μαθητές που διατρέχουν κίνδυνο να παρουσιάσουν μαθησιακές διαταραχές μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τον υπολογιστή, εξασφαλίζοντας έτσι το ενδιαφέρον τους για τις μαθησιακές δραστηριότητες μέσω διεπιστημονικής και βιωματικής προσέγγισης. Επιπλέον, οι δραστηριότητες που παρουσιάζονται σε αυτό το εργαλείο βοηθούν τα παιδιά να μάθουν πώς προφέρεται ένα φώνημα, πώς γράφεται ένα γράμμα, πώς να βρει ένα γράμμα ανάμεσα σε πολλά άλλα γράμματα, αριθμούς και σύμβολα (οπτική διάκριση), να αναγνωρίζει ένα φώνημα (ακουστική διάκριση), να επιλέγει μια λέξη που αρχίζει με ένα συγκεκριμένο γράμμα, να τοποθετεί τις συλλαβές για τη διαμόρφωση μιας λέξης και να τοποθετεί λέξεις στη σωστή σειρά για να σχηματίσουν μια συντακτικά και σημασιολογικά σωστή πρόταση (Toki, Pange & Mikropoulos, 2012).

Σύμφωνα με τους προγραμματιστές του συγκεκριμένου εργαλείου παρέμβασης, ο στόχος της δραστηριότητας είναι να βελτιώσει τις φωνολογικές γνώσεις, τις δεξιότητες επικοινωνίας και να επιτύχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι δραστηριότητες του λογισμικού δεν είναι απλώς μια απεικόνιση των παραδοσιακών ασκήσεων στον υπολογιστή αλλά χρησιμοποιώντας την τεχνολογία, όπως κινούμενες εικόνες, βίντεο, ήχο και διαδραστικότητα, δημιουργούν ένα διασκεδαστικό, παιγνιώδη και αποτελεσματικό μαθησιακό περιβάλλον σύμφωνα με σχετικές μελέτες (Toki & Pange, 2010). Επομένως, το ειδικό εκπαιδευτικό λογισμικό κατάλληλο για μαθητές πρώιμης σχολικής ηλικίας που διατρέχουν κίνδυνο να παρουσιάσουν μαθησιακές δυσκολίες, έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με τα εκπαιδευτικά πρότυπα που ενσωματώνουν τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις. Εκτός αυτού, η δυνατότητα φιλοξενίας του υποστηρικτικού υλικού σε απευθείας σύνδεση (online) και η δημοσίευση στο Διαδίκτυο μπορεί να προσφέρει ανεξαρτησία χρόνου και χώρου ως προς την χρήση του.

Η τεχνολογία βρίσκεται παντού και η ευρεία υιοθέτησή της σε διάφορες εφαρμογές επηρεάζει σχεδόν κάθε πτυχή της σύγχρονης ζωής και ιδιαίτερα στον τομέα της εκπαίδευσης. Μεταξύ αυτών, ο ρόλος των ΤΠΕ (τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας) στην εκπαίδευση είναι προφανής. Σήμερα, τα παιδιά φαίνεται να συμμετέχουν περισσότερο στη διαδικασία της μάθησης, επειδή κάνουν χρήση της τεχνολογίας από τα πρώτα τους χρόνια στην εκπαίδευση, ενώ οι ΤΠΕ μπορούν να καταστήσουν τη διδασκαλία και τη μάθηση πιο αποτελεσματική και διασκεδαστική. Επιπλέον, τα παιδιά που διατρέχουν τον κίνδυνο να παρουσιάσουν μαθησιακές δυσκολίες αργότερα στη ζωή τους φαίνεται να χρειάζονται την τεχνολογία περισσότερο για να προβάλλουν, να διαγνώσουν και να αξιολογήσουν τις δυσκολίες τους. Η έγκαιρη αναγνώριση των μαθησιακών διαταραχών αποτελεί ένα κρίσιμο

πρώτο βήμα στην παροχή της κατάλληλης παρέμβασης, αποφεύγοντας επίσης πιθανά αναπτυξιακά και κοινωνικοσυναισθηματικά προβλήματα. Παραπάνω περιγράφηκαν μερικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται με την υποστήριξη της νέας τεχνολογίας, προκειμένου να διερευνηθούν οι δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουν κάποια παιδιά προσχολικής ηλικίας. Τα εργαλεία που παρουσιάστηκαν χρησιμοποιούνται παγκοσμίως, ενώ διερευνήθηκαν εργαλεία και παιχνίδια που χρησιμοποιούνται από τους δασκάλους στην Ελλάδα και τους ειδικούς παιδαγωγούς στο νηπιαγωγείο. Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε ότι στον τομέα της εκμάθησης και εκτίμησης της γλώσσας, οι εφαρμογές ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι περιορισμένες, ιδιαίτερα για το ελληνικό νηπιαγωγείο. Οι περισσότεροι ειδικοί χρησιμοποιούν ποιοτικά μέσα αξιολόγησης με βάση την προσωπική τους εμπειρία (Gialamas & Nikolopoulou, 2010) ενώ οι δοκιμασίες αξιολόγησης χρησιμοποιούν παραδοσιακά τεστ και όχι τεστ που να στηρίζονται στις νέες τεχνολογίες. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, θα θέλαμε να υπογραμμίσουμε τη σημασία και την ανάγκη ανάπτυξης νέων λογισμικών που να αξιολογούν τα παιδιά των προσχολικών και των πρώτων σχολικών τάξεων και να μπορούν να διαμορφωθούν από τους εκπαιδευτικούς.

### **3.2.Σχεδιασμός και υλοποίηση του λογισμικού ανίχνευσης Δυσορθογραφίας, ΟρθογραφίAPP - Μεθοδολογία Έρευνας**

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής έχει σχεδιαστεί και αναπτυχθεί το λογισμικό ΟρθογραφίAPP. Το λογισμικό αυτό στοχεύει στην αυτοματοποιημένη ανίχνευση της ειδικής μαθησιακής δυσκολίας της Δυσορθογραφίας. Με τον όρο αυτοματοποιημένη εννοούμε ότι η παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού για την εκτέλεση του λογισμικού δε χρειάζεται. Ο μαθητής που θα εκτελέσει τις δοκιμασίες στην ηλεκτρονική συσκευή δε χρειάζεται να εκπαιδευτεί για να τις φέρει εις πέρας. Το μόνο που χρειάζεται είναι να ακολουθεί τις οδηγίες που του δίνονται. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να δοθεί σε πολλούς μαθητές παράλληλα που σημαίνει ότι μπορεί να εξοικονομηθεί χρόνος και χρήμα καθώς τα αποτελέσματα εξάγονται από υπολογιστικές μηχανές αποφεύγοντας έτσι τις περίπλοκες διαδικασίες ανίχνευσης.

Με το λογισμικό ΟρθογραφίAPP επιχειρείται να γίνει ανίχνευση και όχι διάγνωση. Η διάγνωση θα απαιτούσε πλήρη παρακολούθηση του ατόμου σε όλους τους τομείς, όπως ψυχοπαθολογικό, συναισθηματικό και νοητικό επίπεδο. Η ανίχνευση που επιχειρείται μέσω του λογισμικού είναι ουσιαστικά μια αξιολόγηση για το ποια παιδιά δεν παρουσιάζουν Δυσορθογραφία και άρα δεν χρήζουν περαιτέρω εξέτασης. Έτσι μπορούμε να

επικεντρωθούμε μόνο στα παιδιά που παρουσιάζουν το πρόβλημα ή ένα χαρακτηριστικό του. Με το λογισμικό ανίχνευσης ουσιαστικά πετυχαίνουμε, δίνοντας κάποιες δοκιμασίες, να εντοπίσουμε ποια παιδιά μέσα από τον γενικό πληθυσμό παρουσιάζουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Δυσορθογραφίας, που μέσα από ενδεδειγμένη παρακολούθηση θα μπορεί να κριθεί αν όντως υπάρχει πρόβλημα. Σε συνέχεια λοιπόν των παραπάνω γίνεται ξεκάθαρο ότι η αυτοματοποιημένη ανίχνευση της Δυσορθογραφίας μέσω του λογισμικού ΟρθογραφίAPP μπορεί να εξοικονομήσει πόρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην διάγνωση και την αντιμετώπιση της Δυσορθογραφίας. (Σκαλούμπακας & Πρωτόπαπας, 2008)

Το λογισμικό ΟρθογραφίAPP περιλαμβάνει τέσσερις δραστηριότητες που στόχο έχουν, μέσα από το περιεχόμενό τους, να αναγνωρίσουν αν υπάρχει πρόβλημα δυσορθογραφίας. Απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 8-10 ετών και δημιουργήθηκε για να λειτουργεί σε κινητές συσκευές (κινητά τηλέφωνα-τάμπλετ) που υποστηρίζουν το λειτουργικό σύστημα Android. Η εξοικείωση των παιδιών με αυτού του είδους τις συσκευές καθιστά το λογισμικό ανίχνευσης πιο φιλικό και εύκολα προσβάσιμο.

### **3.2.1. Προσωπικά Δεδομένα**

Στο λογισμικό ΟρθογραφίAPP έχει δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα κατά τον σχεδιασμό, στην προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών. Τα μόνα στοιχεία που χρειάζεται να αποθηκευτούν για να λειτουργήσει το λογισμικό είναι το όνομα και η ημερομηνία γέννησης του μαθητή.

Επειδή είναι πολύ σημαντικό να προστατεύονται τα προσωπικά δεδομένα των μαθητών (στοιχεία και αποτελέσματα) από άτομα που δεν έχουν εξουσιοδοτηθεί να έχουν πρόσβαση σε αυτά, το λογισμικό ΟρθογραφίAPP, απαιτεί την εισαγωγή κωδικού για να λειτουργήσει. Την πρώτη φορά που θα γίνει χρήση του λογισμικού θα χρειαστεί να εισαχθεί ένας κωδικός της επιλογής του εξεταστή. Ο κωδικός αυτός πρέπει να είναι ισχυρός και να περιέχει γράμματα, αριθμούς και σύμβολα καθώς και το πλήθος των χαρακτήρων που τον απαρτίζουν να είναι ιδανικά πάνω από 8. Ο κωδικός αυτός πρέπει να είναι δύσκολος γι' αυτό πρέπει να αποθηκεύεται σε ασφαλές μέρος μακριά από την πρόσβαση τρίτων. Από την επόμενη φορά που θα γίνει εκκίνηση του λογισμικού ΟρθογραφίAPP θα πρέπει να εισαχθεί ο κωδικός που δημιουργήθηκε την πρώτη φορά αλλιώς δε θα μπορεί να λειτουργήσει το λογισμικό. Σε περίπτωση που χαθεί ή ξεχαστεί ο κωδικός δεν θα υπάρχει δυνατότητα ανάκτησής του με οποιονδήποτε τρόπο. Τα στοιχεία των μαθητών και τα αποτελέσματά τους



στις δοκιμασίες θα χαθούν γιατί ο μοναδικός τρόπος επαναλειτουργίας του προγράμματος είναι η απεγκατάστασή του και η επανεγκατάστασή του.

Με τον κωδικό αυτό κρυπτογραφούνται στη βάση δεδομένων, SQLite, τα στοιχεία των μαθητών που καταχωρούνται στο λογισμικό. Στο λογισμικό αποθηκεύεται (μετά την πρώτη εισαγωγή του κωδικού) μόνο το αποτέλεσμα της μονόδρομης κρυπτογραφικής συνάρτησης Hash (SHA256). Αυτό αντιστοιχεί σε μία σημαντική δικλείδα ασφαλείας για την προστασία των προσωπικών δεδομένων, διότι αν κάποιος κακόβουλος χρήστης πραγματοποιήσει ανάλυση του κώδικα του λογισμικού, δε θα μπορέσει να ανακτήσει τον κωδικό εισαγωγής του. Η επιλογή της SHA256 έναντι της MD5, έγινε διότι είναι πιο ισχυρή και κάνει πρακτικά αδύνατο να προκύψει η είσοδος της (ο κωδικός εισαγωγής στην περίπτωση του λογισμικού ΟρθογραφίαAPP) από την έξοδό της (δηλαδή αυτό που μπορεί να αποκτήσει ένας κακόβουλος χρήστης με ανάλυση του κώδικα του λογισμικού). Επίσης γίνεται χρήση του συμμετρικού αλγορίθμου κρυπτογράφησης AES (Advanced Encryption Standard) μέσω του οποίου τα στοιχεία και τα αποτελέσματα των μαθητών αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων κρυπτογραφημένα και διατηρούνται ασφαλή από κάθε είδους απειλή καθώς χωρίς τη χρήση του κωδικού ασφαλείας δεν μπορούν να αποκρυπτογραφηθούν και κατ' επέκταση να διαρρεύσουν. Για ακόμα μεγαλύτερη ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων, όταν το λογισμικό να είναι σε λειτουργία, για να δει τα αποτελέσματα ο εξεταστής πρέπει αφού πατήσει το αντίστοιχο κουμπί, να επανεισάγει τον κωδικό ασφαλείας της εφαρμογής. Έτσι αποφεύγεται και η περίπτωση που δεν γίνει έξοδος από το λογισμικό, να μπορέσει κάποιος μη εξουσιοδοτημένος χρήστης να έχει πρόσβαση στα αποτελέσματα των δοκιμασιών των μαθητών.

### **3.2.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά του λογισμικού**

Το λογισμικό ανίχνευσης της Δυσορθογραφίας, ΟρθογραφίαAPP έχει αναπτυχθεί ώστε να λειτουργεί σε συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android, έκδοσης 4 και ανώτερη. Έχει δοκιμαστεί και σε συσκευές με παλαιότερη έκδοση Android από την 4, με επιτυχία ως προς τη λειτουργικότητα, αλλά όχι ως προς την ταχύτητα επεξεργασίας των δεδομένων εισαγωγής. Αυτό οφείλεται στην παλαιότητα των συσκευών οι οποίες έχουν μειωμένης απόδοσης υλικό (hardware). Επειδή όμως ο χρόνος επίτευξης των δοκιμασιών είναι ένα από τα μετρήσιμα χαρακτηριστικά που περιέχονται στα αποτελέσματα, προτείνεται να μην πραγματοποιείται εγκατάσταση σε παλιές συσκευές.

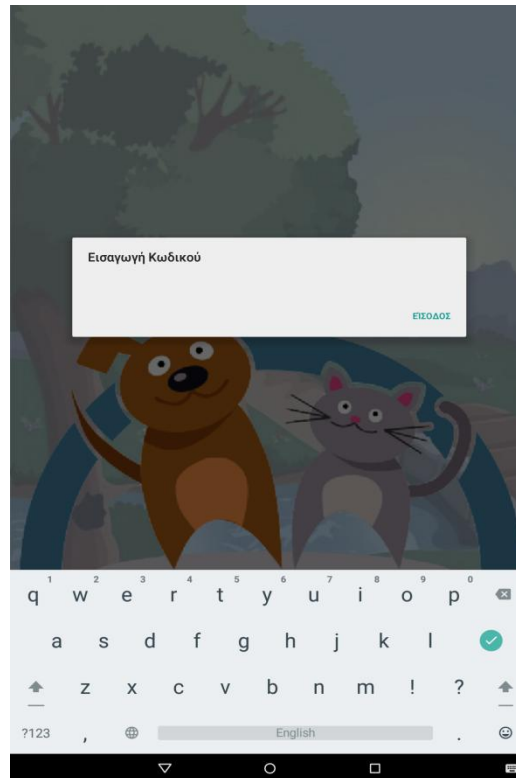
Για να πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση του λογισμικού στη συσκευή που θέλουμε είναι απαραίτητο να ενεργοποιήσουμε τη ρύθμιση για τις «Άγνωστες Πηγές». Με αυτόν τον τρόπο επιτρέπουμε στη συσκευή μας να κάνει εγκατάσταση του λογισμικού διότι δεν βρίσκεται στο PlayStore. Για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω ρύθμιση:

- Πηγαίνουμε στις «Ρυθμίσεις» της συσκευής
- Επιλέγουμε «Ασφάλεια»
- Εκεί βρίσκουμε τη «Διαχείριση Συσκευής» και ενεργοποιούμε τις «Άγνωστες Πηγές»

Είναι σημαντικό η συσκευή που θα εγκατασταθεί το λογισμικό να έχει ρυθμισμένη σωστά την ώρα και την ημερομηνία για να μην υπάρχουν λάθη κατά την αποτύπωση της ημερομηνίας και της ώρας στα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων. Κατά την εγκατάσταση είναι επίσης απαραίτητο να αποδεχτούμε τα δικαιώματα που απαιτούνται από την εφαρμογή για να λειτουργήσει. Ιδιαίτερα για το δικαίωμα που πρέπει να εκχωρήσουμε ώστε να έχει πρόσβαση στα πολυμέσα και τις φωτογραφίες της συσκευής, υπάρχει για να δίνεται πρόσβαση στον κατάλογο που αποθηκεύονται όλα τα αρχεία της εφαρμογής κατά την πρώτη εκκίνησή της. Τα αρχεία αυτά αντλούνται από τον Server μας που παρέχει αδιάλειπτα την υπηρεσία διαμοιρασμού των αρχείων αυτών. Όπως γίνεται αντιληπτό κατά την πρώτη εκκίνηση της εφαρμογής χρειάζεται να είμαστε συνδεδεμένοι στο Διαδίκτυο για να μπορέσει να γίνει η αποθήκευση των αρχείων αυτών στη συσκευή μας. Από την επόμενη φορά και για κάθε εκκίνηση της εφαρμογής δεν είναι απαραίτητο για τη λειτουργία της να είναι σε σύνδεση (online).

Το ΟρθογραφίAPP παρέχει τη δυνατότητα, μέσω της επικοινωνίας με τον Server, ενημέρωσης με νέο περιεχόμενο δοκιμασιών ή άλλες αναβαθμίσεις, όπου φυσικά είναι απαραίτητη η σύνδεση με το Διαδίκτυο. Ο έλεγχος για τις αναβαθμίσεις αυτές γίνεται αυτόματα κατά την εκκίνηση της εφαρμογής. Η δυνατότητα αυτής της αυτόματης Online ενημέρωσης της εφαρμογής δίνει τη δυνατότητα στον δημιουργό της εφαρμογής να αναβαθμίζει την εφαρμογή και το περιεχόμενό της χωρίς να χρειάζεται να μεσολαβήσει ο χρήστης της εφαρμογής στην διαδικασία αυτή, ούτε να χρειάζεται επανεγκατάστασή της. Η ανταλλαγή των δεδομένων μεταξύ της εφαρμογής και του κεντρικού διακομιστή πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας αρχεία CSV και JSON για καλύτερη διαχείριση και μεταφορά των δεδομένων της εφαρμογής.

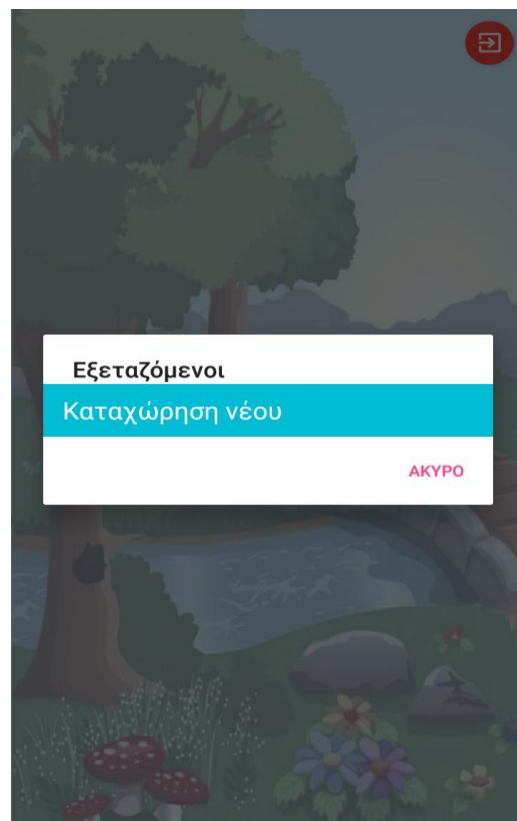
Αφού γίνει εκκίνηση της εφαρμογής μετά την εισαγωγή του κωδικού ασφαλείας (Εικόνα 1), εμφανίζεται η κεντρική οθόνη (Εικόνα 2). Σε αυτή την οθόνη μπορούμε είτε να εισάγουμε τα στοιχεία των μαθητών (Εικόνα 3 & Εικόνα 4) και ύστερα να προχωρήσουμε στις δοκιμασίες είτε να εισέλθουμε στην διαχειριστική οθόνη (Εικόνα 5) των αποτελεσμάτων εισάγοντας για δεύτερη φορά τον κωδικό για μεγαλύτερη ασφάλεια.



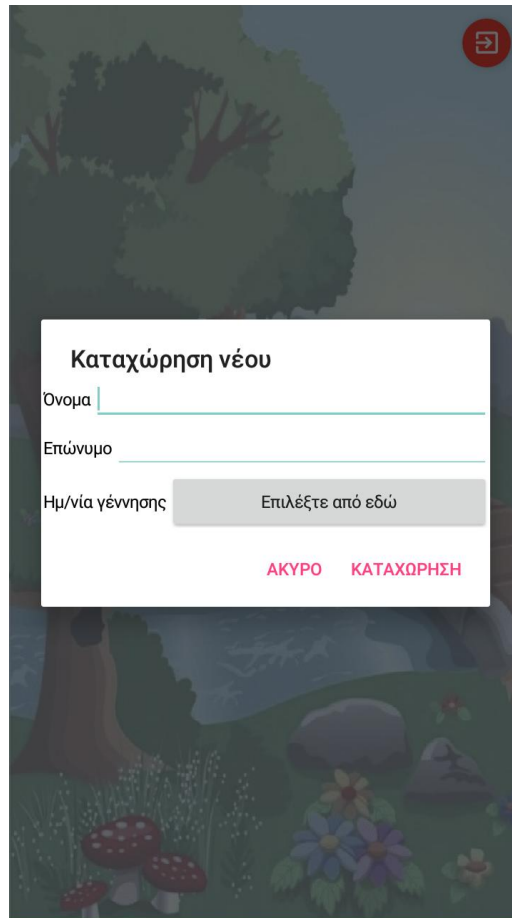
**Εικόνα1.** Αρχική οθόνη εισαγωγής του κωδικού ασφαλείας.



Εικόνα 2. Κεντρική οθόνη.



**Εικόνα 3.** Οθόνη εισαγωγής των στοιχείων των μαθητών (α).



**Καταχώρηση νέου**

Όνομα

Επώνυμο

Ημ/νία γέννησης

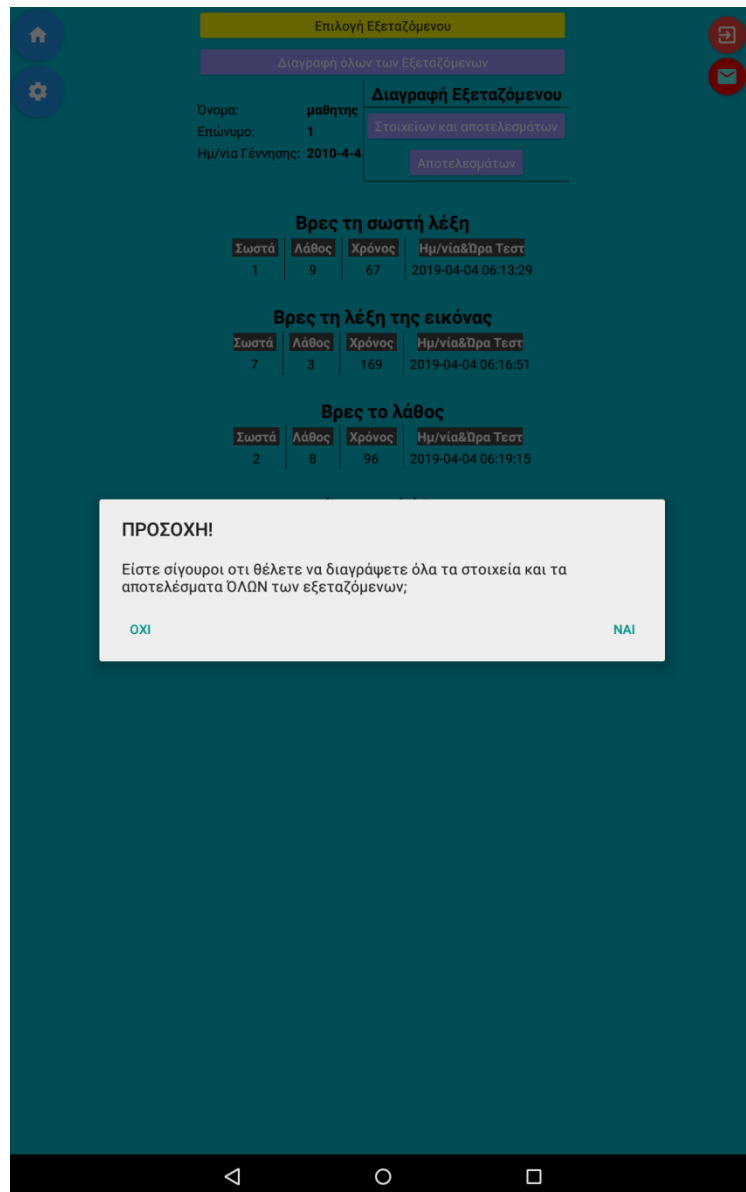
[ΑΚΥΡΟ](#) [ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ](#)

**Εικόνα 4.** Οθόνη εισαγωγής των στοιχείων των μαθητών (β).



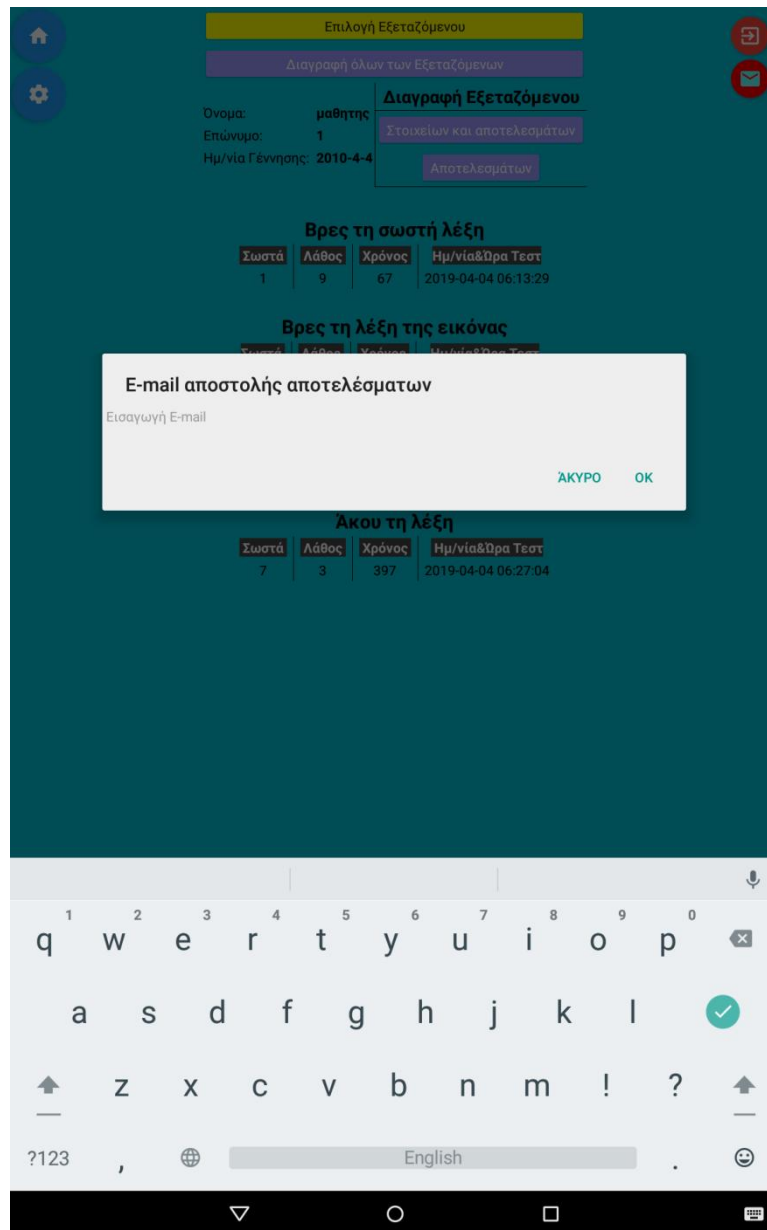
**Εικόνα 5.** Οθόνη διαχείρισης των αποτελεσμάτων.

Η οθόνη διαχείρισης των αποτελεσμάτων μας επιτρέπει να επιλέγουμε τον μαθητή που θέλουμε να δούμε τα αποτελέσματά του, στις δοκιμασίες που έχει συμμετάσχει. Όταν επιλεγθεί παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματά του συνοδευόμενα από την χρονοσφραγίδα της εκτέλεσης των δοκιμασιών και τον χρόνο που χρειάστηκε ο μαθητής για την ολοκλήρωσή τους (Εικόνα 5). Μετά την επιλογή του μαθητή, στην οθόνη αυτή, εκτός από τα αποτελέσματά του, ενεργοποιούνται και οι επιλογές διαγραφής. Δίνεται η δυνατότητα στον διαχειριστή να διαγράψει μαζικά τους μαθητές έτσι ώστε να είναι η εφαρμογή στην κατάσταση που ήταν όταν έγινε εγκατάσταση. Επίσης δίνεται η επιλογή διαγραφής είτε μόνο των αποτελεσμάτων, είτε των στοιχείων και των αποτελεσμάτων συγκεκριμένου μαθητή. Η εκτέλεση της λειτουργίας διαγραφής θέλει προσοχή επειδή δεν υπάρχει δυνατότητα επαναφοράς των διαγραμμένων στοιχείων, για το λόγο αυτό πριν από τη διαγραφή ζητείται επιβεβαίωση (Εικόνα 6).



**Εικόνα 6.** Οθόνη επιβεβαίωσης διαγραφής στοιχείων.

Στην οθόνη διαχείρισης των αποτελεσμάτων υπάρχει επίσης και η δυνατότητα αποστολής των αποτελεσμάτων στο e-mail του διαχειριστή-εξεταστή ή το e-mail του ειδικού που θα εξετάσει τα αποτελέσματα (Εικόνα 7). Για τη λειτουργία αυτή είναι απαραίτητη η σύνδεση της συσκευής με το Διαδίκτυο. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων στο e-mail έχει σχεδιαστεί με την γλώσσα HTML και έχει μορφοποιήσει τα αποτελέσματα σε ευδιάκριτους πίνακες για να είναι έτοιμα προς εκτύπωση (Εικόνα 8).



**Εικόνα 7.** Οθόνη αποστολής των αποτελεσμάτων με e-mail.



Όνομα :	μαθητης
Επώνυμο :	22
Ημ/νία Γέννησης :	2011-8-23

### Βρες τη σωστή λέξη

Σωστά	Λάθος	Χρόνος	Ημ/νία&Ωρα Τέστ
5	5	86	2019-04-10 07:18:26

### Βρες τη λέξη της εικόνας

Σωστά	Λάθος	Χρόνος	Ημ/νία&Ωρα Τέστ
6	4	262	2019-04-10 07:23:07

### Βρες το λάθος

Σωστά	Λάθος	Χρόνος	Ημ/νία&Ωρα Τέστ
3	7	200	2019-04-10 07:27:12

### Άκου τη λέξη

Σωστά	Λάθος	Χρόνος	Ημ/νία&Ωρα Τέστ
5	5	498	2019-04-10 07:36:12

**Εικόνα 8.** Παρουσίαση αποτελεσμάτων με τη χρήση HTML.

Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί και αναπτυχθεί για το λειτουργικό σύστημα Android ώστε να εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες που προσφέρει ως προς τον χρόνο αδράνειας των εφαρμογών. Σε αυτή την περίπτωση όταν μια εφαρμογή είναι για κάποιο χρονικό διάστημα ανενεργή τότε το λειτουργικό σύστημα για εξοικονόμηση πόρων συστήματος την απενεργοποιεί. Αυτό είναι χρήσιμο σε περίπτωση που ξεχαστεί ανοιχτή στην οθόνη διαχείρισης των αποτελεσμάτων, να μην μπορεί κάποιος μη εξουσιοδοτημένος χρήστης να δει τα αποτελέσματα.

Τέλος για την εκτέλεση μιας άσκησης απαιτούνται απαραίτητως ακουστικά. Σε αυτή την άσκηση δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται το μεγάφωνο της συσκευής διότι δε θα

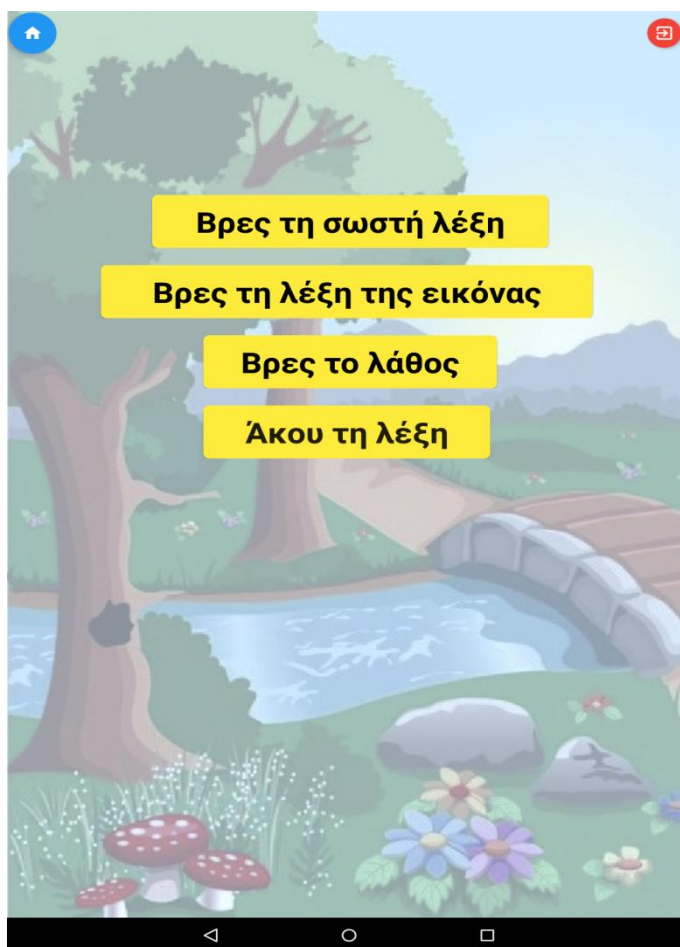
ακούγονται καθαρά οι ηχογραφημένες οδηγίες και εκφωνήσεις που περιέχονται και αυτό θα οδηγήσει σε μείωση της αξιοπιστίας της αξιολόγησης. Επίσης τα ακουστικά θα οδηγήσουν τον μαθητή σε πλήρη συγκέντρωση στην άσκηση αυτή. Καλό θα ήταν να προτιμηθούν ακουστικά που να καλύπτουν τα αυτιά ώστε να μειώνονται οι εξωτερικοί θόρυβοι.

### **3.2.3. Περιγραφή δοκιμασιών**

Το λογισμικό ΟρθογραφίAPP περιλαμβάνει τέσσερις δοκιμασίες υπό τη μορφή παιχνιδιών που αφορούν τον τομέα της ορθογραφίας. Πιο συγκεκριμένα:

- Η πρώτη αφορά την ανίχνευση προβλημάτων στην Ιστορική Ορθογραφία.
- Η δεύτερη αφορά τα φωνολογικά λάθη μέσω της εύρεσης των σωστών συλλαβών, για τη γραφή μιας λέξης τοποθετώντας τις στη σωστή σειρά έχοντας για βοήθεια μία εικόνα.
- Η τρίτη αφορά την ανίχνευση των προβλημάτων στην καταληκτική ορθογραφία έχοντας για βοήθεια μια πρόταση που περιέχει τη λέξη αυτή.
- Η τέταρτη αφορά την ορθογραφία των λέξεων που υπαγορεύονται στον μαθητή. Στην αρχή ως μια λέξη, στη συνέχεια μέσα σε μία πρόταση και στο τέλος ξανά ως μια λέξη.

Οι παραπάνω δοκιμασίες μπορούν να επιλεγούν από την οθόνη επιλογής των δραστηριοτήτων που εμφανίζεται μόλις επιλέξουμε το μαθητή που θέλουμε να εξετάσουμε αν τον έχουμε ήδη καταχωρήσει από προηγούμενη φορά ή εμφανίζεται μόλις τον καταχωρήσουμε (Εικόνα 9).



Εικόνα 9. Οθόνη επιλογής των δοκιμασιών.

### 3.2.3.1. Η πρώτη δοκιμασία (Βρες τη σωστή λέξη) - Ιστορική ορθογραφία

Στην πρώτη δοκιμασία υπάρχουν 4 επιλογές λέξεων που μόνο μία από αυτές είναι σωστά γραμμένη (εικόνα 10). Οι υπόλοιπες 3 έχουν λάθη στο θέμα τους. Σε αυτή τη δοκιμασία η αναγνώριση της σωστής λέξης οφείλεται μόνο στην οπτική ανάκλησή της από τη μνήμη. Η σωστή λέξη έχει μόνο μια ετυμολογική έννοια άρα οι υπόλοιπες 3 λανθασμένες, μπορούν να χαρακτηριστούν ως ιστορικά ορθογραφικά λάθη. Σε αυτή την άσκηση έχουν επιλεχθεί λέξεις όπου έχουν μόνο τέτοιου είδους λάθη έτσι ώστε σε συνάρτηση με το χρόνο διεκπεραίωσής της να μπορεί να ανιχνευθεί αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα στην συγκεκριμένη κατηγορία λαθών.

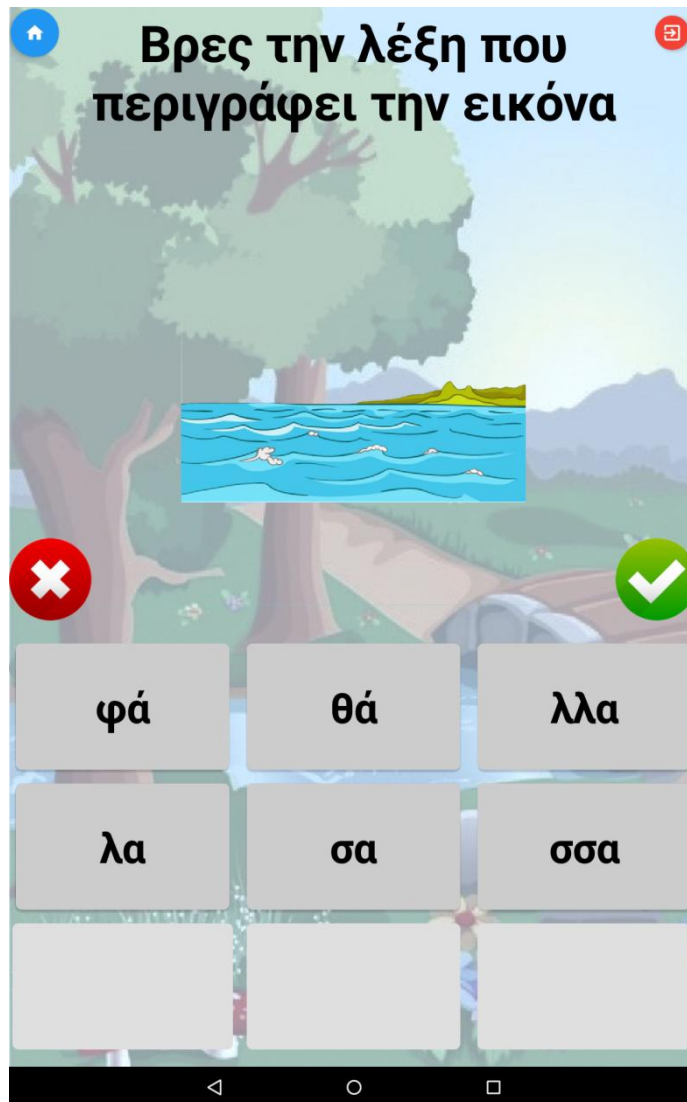


**Εικόνα 10.** Οθόνη δοκιμασίας: Βρες τη σωστή λέξη.

### **3.2.3.2. Η δεύτερη δοκιμασία (Βρες τη λέξη της εικόνας) - Φωνογραφική αντιστοίχιση**

Στη δεύτερη δοκιμασία εμφανίζεται μια εικόνα και από κάτω υπάρχουν ανακατεμένες συλλαβές που μπορούν να σχηματίσουν τη λέξη που περιγράφει την εικόνα (εικόνα 11). Υπάρχουν και συλλαβές που δεν είναι σωστές. Η άσκηση αυτή ενεργοποιεί δύο τομείς. Πρώτον προκαλεί οπτικό ερέθισμα της λέξης που εμφανίζεται στην εικόνα έτσι ώστε ο μαθητής να προσπαθήσει να ανακαλέσει στη μνήμη του, συνδυάζοντας τις συλλαβές που έχει μπροστά του, τη λέξη που πρέπει να σχηματίσει, σε όσο το δυνατόν μικρότερο χρόνο. Παράλληλα με τις κατάλληλα επιλεγμένες συλλαβές γίνεται προσπάθεια ανίχνευσης λαθών σε λέξεις που δεν διατηρούν τη φωνολογική τους ταυτότητα, δηλαδή ανίχνευση

φωνολογικών λαθών. Οι λέξεις έχουν επιλεγεί, με τρόπο ώστε να δίνουν τη δυνατότητα στις συλλαβές που έχουν δοθεί στο μαθητή να περιέχουν λάθη αντικατάστασης γραφήματος, παράλειψης γραφήματος προσθήκη γραφήματος, αντιμετάθεση διπλανών γραφημάτων, αντιστροφή δίψηφου συμφώνου, απλοποίηση δίψηφου συμφώνου, αντιστροφή δίψηφου φωνήεντος, απλοποίηση δίψηφου φωνήεντος και παράλειψη ολόκληρης συλλαβής.



**Εικόνα 11.** Οθόνη δοκιμασίας: Βρες τη λέξη της εικόνας.

### **3.2.3.3. Η τρίτη δοκιμασία (Βρες το λάθος) - Καταληκτική ορθογραφία**

Στην τρίτη δοκιμασία υπάρχει μια λέξη γραμμένη με μεγάλα γράμματα όπου κάθε φθόγγος της μπορεί να επιλεγεί από τον μαθητή. Ο μαθητής επιλέγει τον κατάλληλο φθόγγο, για τον οποίο πιστεύει ότι είναι λάθος γραμμένος (εικόνα 12). Η δοκιμασία αυτή ελέγχει αν ο

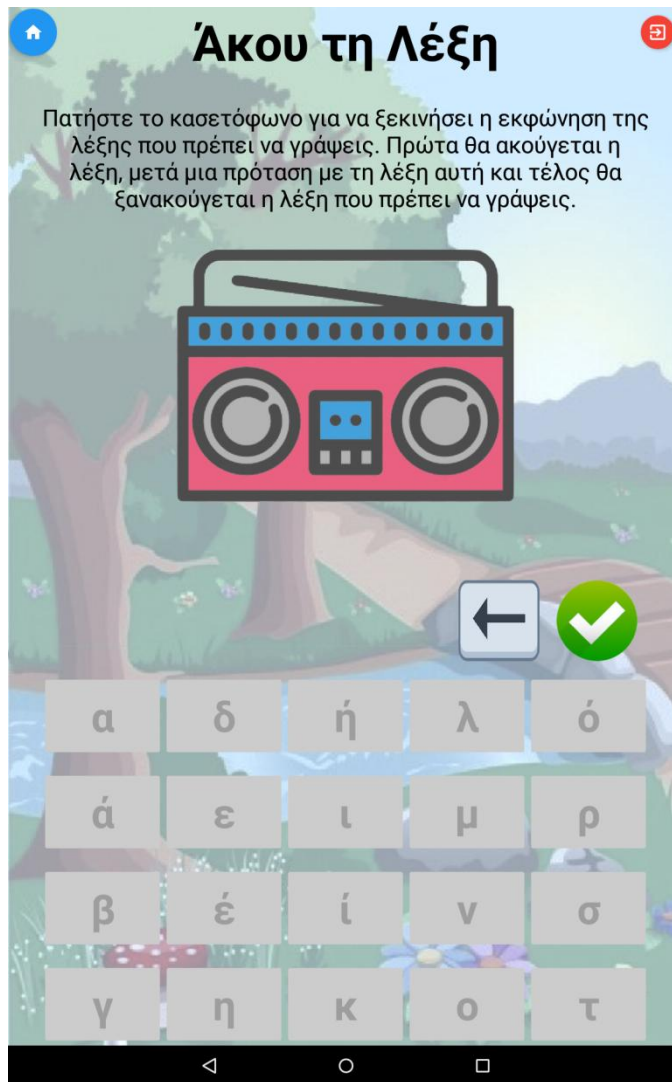
μαθητής έχει κατακτήσει επαρκώς τη γνώση των γραμματικών κανόνων και τη σωστή αποτύπωση των τμημάτων των λέξεων που αφορούν την κατάληξή τους. Σε αυτή τη δοκιμασία ελέγχεται αν ο μαθητής έχει συνειδητοποιήσει ότι οι λέξεις που είναι π.χ. ρήματα γράφονται με συγκεκριμένη ορθογραφία. Επειδή οι σωστά ορθογραφικά γραμμένες λέξεις αυτού του τύπου που εξετάζει η δοκιμασία, εξαρτώνται από το πλαίσιο της γραφής μέσα στο οποίο εντάσσεται η λέξη, στην συγκεκριμένη δοκιμασία δίνεται μία πρόταση που βρίσκεται κάτω αριστερά της οθόνης και περιέχει τη λέξη (η οποία έχει γραφτεί το ίδιο λάθος με τη λέξη στο κέντρο στο κέντρο της οθόνης) ώστε να είναι σαφές σε ποιο τύπο της λέξης αναφερόμαστε. Ο μαθητής μπορεί αν θεωρήσει ότι επέλεξε λάθος φθόγγο να πατήσει κάποιον άλλον, για αυτόν το λόγο δεν μπορεί να μεταφερθεί στην επόμενη λέξη αν δεν πατήσει το πλήκτρο επιβεβαίωσης (στη δοκιμασία αυτή είναι ένα πουλάκι).



Εικόνα 12. Οθόνη δοκιμασίας: Βρες το λάθος.

#### **3.2.3.4. Η τέταρτη δοκιμασία (Άκου τη λέξη) - Φωνολογικά, μορφολογικά και ετυμολογικά λάθη**

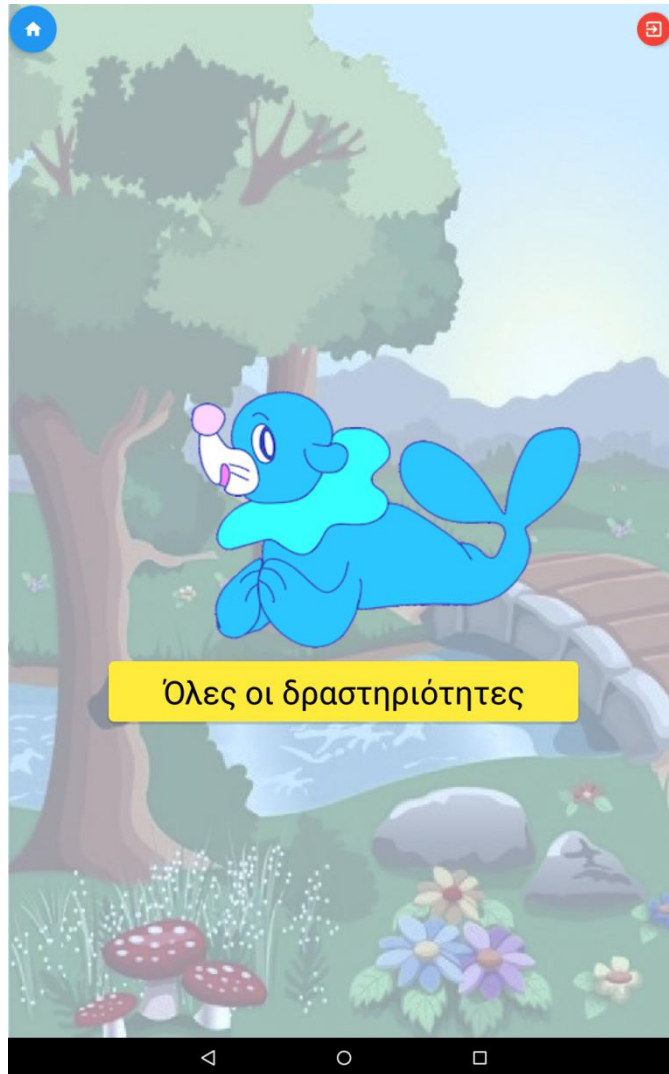
Στην τέταρτη δοκιμασία ο μαθητής καλείται να πατήσει το κασετόφωνο για να ξεκινήσει η εκφώνηση της λέξης που πρέπει να πληκτρολογήσει. Η εκφώνηση της λέξης ακολουθείται από την εκφώνηση μιας πρότασης που περιέχει τη λέξη και τέλος ακούγεται πάλι η λέξη που πρέπει να πληκτρολογήσει ο μαθητής (εικόνα 13). Η δοκιμασία ξεκινάει με απλές λέξεις που οι περισσότεροι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν φωνογραφικές αντιστοιχίες. Οι λέξεις είναι κατάλληλα επιλεγμένες έτσι ώστε να μπορούν μαθητές με αναγνωστικές ή/και ορθογραφικές δυσκολίες να ανταπεξέλθουν και τα αποτελέσματα της δοκιμασίας να τα χρησιμοποιήσουμε για να εξαχθούν, χρήσιμα συμπεράσματα. Οι λέξεις που δίνονται στη δοκιμασία αυτή έχουν αυξανόμενη δυσκολία και έτσι μπορεί να εξεταστεί ένα ευρύ φάσμα μαθητών με ορθογραφικές δυσκολίες. Ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να πληκτρολογήσει τη λέξη που του ζητείται μόνο όταν τελειώσει η εκφώνηση και των λέξεων και της πρότασης.



**Εικόνα 13.** Οθόνη δοκιμασίας: Άκου τη λέξη.

Όταν τελειώσει κάθε δοκιμασία, εμφανίζεται μια χαρούμενη φώκια που χειροκροτεί (εικόνα 14) και επιβραβεύει το μαθητή για την προσπάθειά του, χωρίς ο μαθητής να γνωρίζει αν και που έχει απαντήσει λάθος. Οι δοκιμασίες μπορούν να εκτελεστούν και σε διαφορετικές ημερομηνίες αλλά ενδείκνυται να διεκπεραιωθούν όλες μαζί, η μια μετά την άλλη.





**Εικόνα 14.** Οθόνη επιβράβευσης μετά το τέλος των δοκιμασιών.

### **3.3.Εφαρμογή του λογισμικού ΟρθογραφίαAPP**

Το λογισμικό ΟρθογραφίαAPP δοκιμάστηκε σε 26 παιδιά ηλικίας 8 με 10 ετών σε 3 σχολεία του Νομού Βοιωτίας στο Δημοτικό σχολείο Οινοφύτων, στο Δημοτικό Σχολείο Οινόης και στο Δημοτικό Σχολείο Σχηματαρίου. Δοκιμάστηκε σε παιδιά που είχαν διάγνωση για μαθησιακές δυσκολίες (10) και σε παιδιά που ήταν τυπικής ανάπτυξης (16) χωρίς κάποια διαγνωσμένη μαθησιακή δυσκολία. Όλοι οι μαθητές είχαν ως μητρική τους γλώσσα την ελληνική και δεν υπήρχε κάποιο πρόβλημα στο κοινωνικό και οικογενειακό τους περιβάλλον. Οι μαθητές με τυπική ανάπτυξη επιλέχθηκαν τυχαία και κατόπιν κλήρωσης αφού πρώτα ελέγχθηκε ότι είχαν συνεχή και συνεπή φοίτηση από την αρχή της σχολικής τους πορείας.

Οι μαθητές εκτέλεσαν τις δοκιμασίες σε περιβάλλον ήσυχο και με τη χρήση ακουστικών. Το τεχνολογικό εργαλείο εκτέλεσης των δοκιμασιών ήταν ένα τάμπλετ για να διευκολύνει ως προς το μέγεθος των γραμμάτων, των κουμπιών και των εικόνων την οπτική παρακολούθηση των μαθητών.

Τα αποτελέσματα ανά παιδί παρουσιάζονται παρακάτω (οι γκρι γραμμές αντιστοιχούν σε μαθητές με διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες):

			Δοκιμασίες											
			(1 <sup>η</sup> ) Βρες τη σωστή λέξη			(2 <sup>η</sup> ) Βρες τη λέξη της εικόνας			(3 <sup>η</sup> ) Βρες το λάθος			(4 <sup>η</sup> ) Άκου τη λέξη		
Μαθητής	Τάξη	Μαθησιακές Δυσκολίες	Σωστά	Λάθος	Χρόνος (sec)	Σωστά	Λάθος	Χρόνος (sec)	Σωστά	Λάθος	Χρόνος (sec)	Σωστά	Λάθος	Χρόνος (sec)
1	Γ'	Ναι	1	9	67	7	3	169	2	8	96	7	3	397
2	Γ'	Όχι	9	1	61	9	1	96	8	2	68	10	0	236
3	Γ'	Όχι	7	3	110	8	2	107	6	4	104	7	3	636
4	Β'	Ναι	4	6	52	5	5	228	2	8	76	2	8	350
5	Β'	Όχι	4	6	85	10	0	131	7	3	83	9	1	271
6	Β'	Όχι	2	8	49	9	1	151	3	7	124	4	6	361
7	Β'	Όχι	1	9	58	8	2	130	5	5	104	6	4	450
8	Β'	Όχι	5	5	100	9	1	191	2	8	66	6	4	375
9	Δ'	Όχι	9	1	64	10	0	146	10	0	89	9	1	280
10	Δ'	Όχι	10	0	66	8	2	88	8	2	115	9	1	215
11	Γ'	Όχι	3	7	84	6	4	109	2	8	110	6	4	265
12	Γ'	Όχι	8	2	81	9	1	219	8	2	94	8	2	747
13	Β'	Ναι	3	7	219	2	8	247	5	5	160	3	7	407
14	Β'	Ναι	3	7	215	4	6	224	4	6	324	2	8	777
15	Δ'	Ναι	4	6	98	5	5	190	2	8	121	0	10	343
16	Γ'	Ναι	5	5	77	5	5	173	8	2	56	5	5	293
17	Δ'	Ναι	2	8	143	4	6	248	4	6	90	2	8	416
18	Δ'	Ναι	4	6	145	7	3	209	2	8	88	7	3	327
19	Δ'	Ναι	2	8	115	2	8	305	2	8	125	2	8	411
20	Γ'	Ναι	2	8	171	3	7	218	2	8	136	1	9	456
21	Γ'	Όχι	9	1	45	8	2	93	6	4	81	8	2	270
22	Β'	Όχι	5	5	86	6	4	262	3	7	200	5	5	498
23	Δ'	Όχι	6	4	59	10	0	126	10	0	84	9	1	304
25	Δ'	Όχι	8	2	80	10	0	157	9	1	120	8	2	322
26	Δ'	Όχι	8	2	54	9	1	120	10	0	72	9	1	275

Πίνακας 1. Αποτελέσματα. μαθητών

Τα αποτελέσματα ταξινομημένα ανά τάξη και ανά παιδί με μαθησιακές δυσκολίες και μη παρουσιάζονται παρακάτω:

ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ						
Μαθητής	Τάξη	Συνολικό ποσοστό (%) επιτυχίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 1 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 2 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 3 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 4 <sup>ης</sup> δοκιμασίας
5	B'	75	40	100	70	90
6		45	20	90	30	40
7		50	10	80	50	60
8		55	50	90	20	60
22		47,5	50	60	30	50
<b>Μέσος όρος</b>		<b>54,5</b>	<b>34</b>	<b>84</b>	<b>40</b>	<b>60</b>

Πίνακας 2. Αποτελέσματα μαθητών Β' τάξης τυπικής ανάπτυξης.

ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ						
Μαθητής	Τάξη	Συνολικό ποσοστό (%) επιτυχίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 1 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 2 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 3 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 4 <sup>ης</sup> δοκιμασίας
2	Γ'	90	90	90	80	100
3		70	70	80	60	70
11		42,5	30	60	20	60
12		82,5	80	90	80	80
21		77,5	90	80	60	80
<b>Μέσος όρος</b>		<b>72,5</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>78</b>

Πίνακας 3 . Αποτελέσματα μαθητών Γ' τάξης τυπικής ανάπτυξης.

ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ						
Μαθητής	Τάξη	Συνολικό ποσοστό (%) επιτυχίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 1 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 2 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 3 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 4 <sup>ης</sup> δοκιμασίας
9	Δ'	95	90	100	100	90
10		87,5	100	80	80	90
23		87,5	60	100	100	90
25		87,5	80	100	90	80
26		90	80	90	100	90
<b>Μέσος όρος</b>		<b>89,5</b>	<b>82</b>	<b>94</b>	<b>94</b>	<b>88</b>

Πίνακας 4. Αποτελέσματα μαθητών Δ' τάξης τυπικής ανάπτυξης.

<b>ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ</b>						
Μαθητής	Τάξη	Συνολικό ποσοστό (%) επιτυχίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 1 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 2 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 3 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 4 <sup>ης</sup> δοκιμασίας
4	<b>Β'</b>	32,5	40	50	20	20
13		32,5	30	20	50	30
14		32,5	30	40	40	20
<b>Μέσος όρος</b>		<b>32,5</b>	<b>33,33</b>	<b>36,66</b>	<b>36,66</b>	<b>23,33</b>

**Πίνακας 5.** Αποτελέσματα μαθητών Β' τάξης με μαθησιακές δυσκολίες.

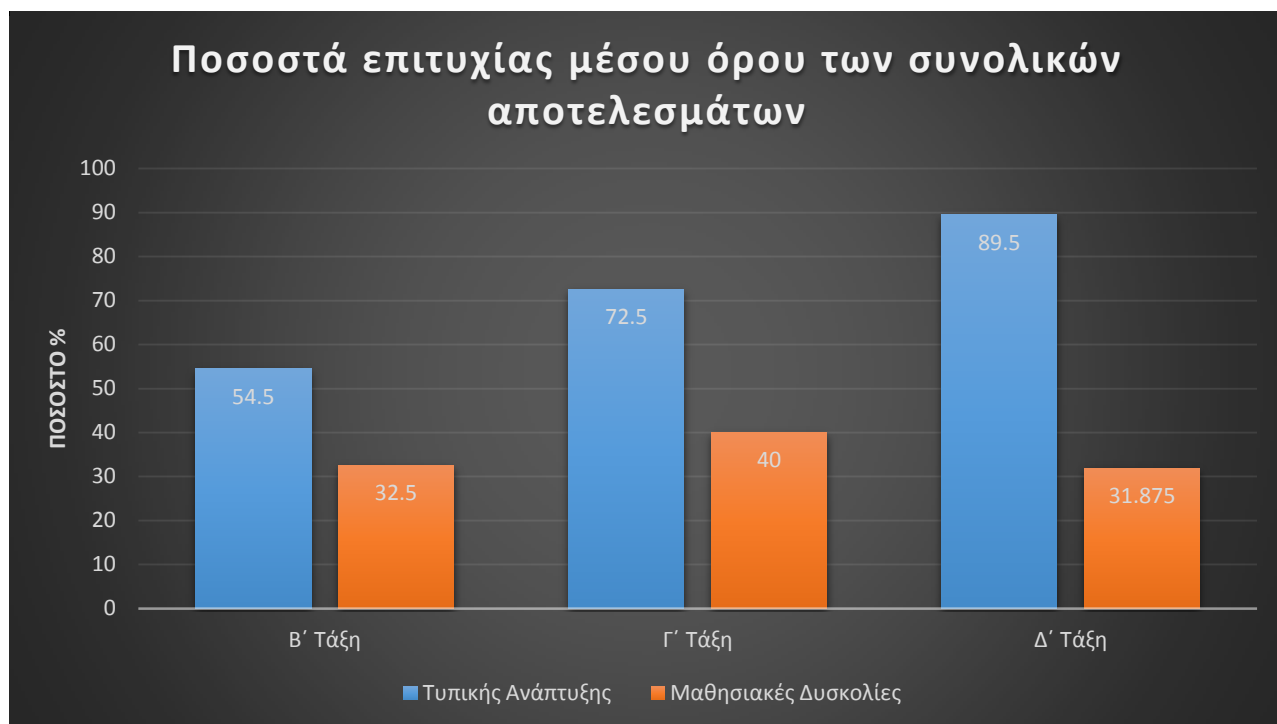
<b>ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ</b>						
Μαθητής	Τάξη	Συνολικό ποσοστό (%) επιτυχίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 1 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 2 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 3 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 4 <sup>ης</sup> δοκιμασίας
1	<b>Γ'</b>	42,5	10	70	20	70
16		57,5	50	50	80	50
20		20	20	30	20	10
<b>Μέσος όρος</b>		<b>40</b>	<b>26,66</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>43,33</b>

**Πίνακας 6.** Αποτελέσματα μαθητών Γ' τάξης με μαθησιακές δυσκολίες.

<b>ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ</b>						
Μαθητής	Τάξη	Συνολικό ποσοστό (%) επιτυχίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 1 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 2 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 3 <sup>ης</sup> δοκιμασίας	Ποσοστό (%) Επιτυχιών 4 <sup>ης</sup> δοκιμασίας
15	<b>Δ'</b>	27,5	40	50	20	0
17		30	20	40	40	20
18		50	40	70	20	70
19		20	20	20	20	20
<b>Μέσος όρος</b>		<b>31,875</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>25</b>	<b>27,5</b>

**Πίνακας 7.** Αποτελέσματα μαθητών Δ' τάξης με μαθησιακές δυσκολίες.

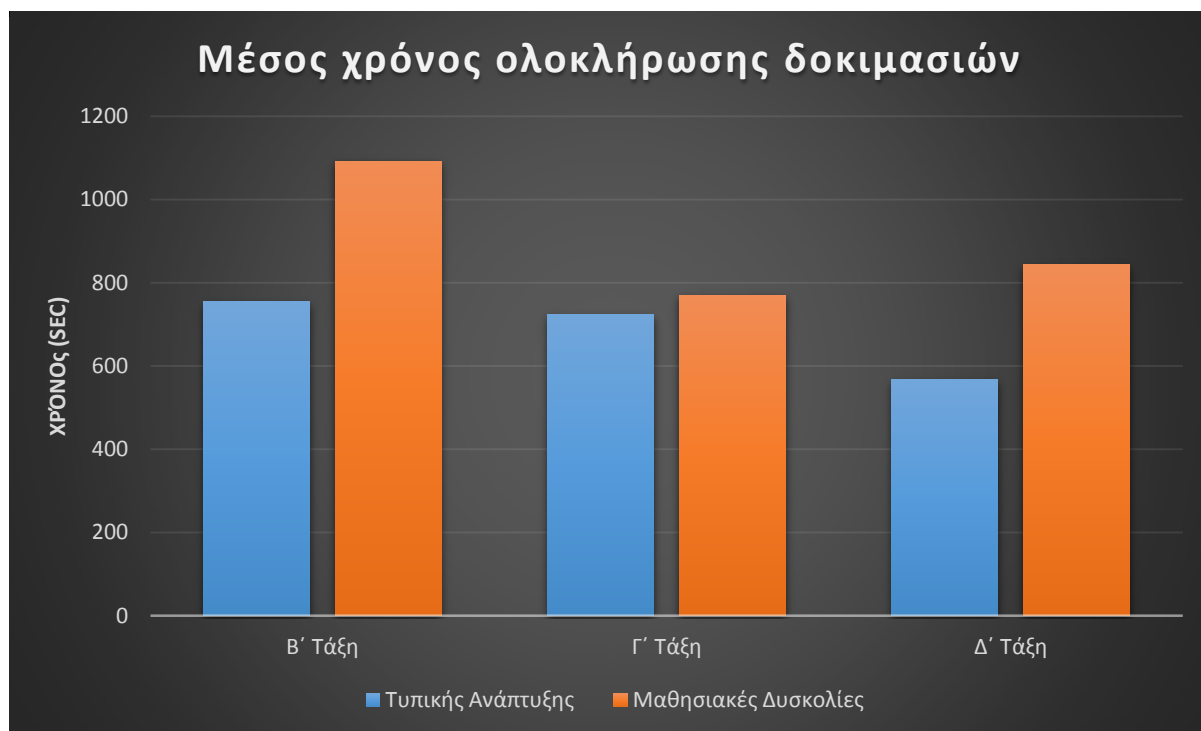
Όπως φαίνεται στα αποτελέσματα που παρουσιάζονται παραπάνω και όπως ήταν αναμενόμενο, οι μαθητές με διαγνωσμένες μαθησιακές δυσκολίες είχαν χαμηλότερες επιδόσεις στις δοκιμασίες που τους δόθηκαν. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται συνοπτικά τα ποσοστά επιτυχίας του μέσου όρου των συνολικών αποτελεσμάτων, στις τέσσερις δραστηριότητες του λογισμικού ΟρθογραφίαAPP.



**Διάγραμμα 1.**

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτει ότι ενώ η ορθογραφική ικανότητα των μαθητών αυξάνεται καθώς αλλάζουν τάξεις (Β' - Γ' - Δ'), δεν συμβαίνει το ίδιο με τα παιδιά που αντιμετωπίζουν κάποια ειδική μαθησιακή δυσκολία. Ο μέσος όρος του ποσοστού επιτυχίας των συνολικών αποτελεσμάτων στις δοκιμασίες που υποβλήθηκαν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, φαίνεται να διατηρείται σταθερό, περίπου στο 30% με 40%.

Άλλο ένα βασικό κριτήριο μέτρησης των επιδόσεων των μαθητών σε αυτές τις δοκιμασίες είναι ο χρόνος. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης όλων των δοκιμασιών σε δευτερόλεπτα.



**Διάγραμμα 2.**

Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτει ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά στο χρόνο για ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ των μαθητών τυπικής ανάπτυξης και αυτών που έχουν διαγνωστεί με μαθησιακές δυσκολίες. Για τις τάξεις Β' και Δ' παρατηρούμε ότι η διαφορά στον χρόνο ολοκλήρωσης είναι περίπου 30% ενώ στην Γ' τάξη είναι πολύ μικρότερη.

## Συμπεράσματα - Συζήτηση

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Η δυσκολία που φαίνεται να έχει σχέση με σχεδόν όλες τις μαθησιακές δυσκολίες είναι η κακή ορθογραφία των λέξεων. Το λογισμικό ΟρθογραφίAPP που αναπτύχθηκε, θέλησε να εντοπίσει τους μαθητές που δυσκολεύονται στην ορθογραφία των λέξεων. Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκε με τρόπο ώστε να αναδεικνύει ορθογραφικές δυσκολίες των μαθητών σε όλες τις κατηγορίες των ορθογραφικών λαθών όπως φωνολογικά, γραμματικά, ετυμολογικά και τονικά λάθη.

Από την έρευνα που διεξήχθη σε μαθητές της Β΄, Γ΄ και Δ΄ τάξης Δημοτικού προέκυψε ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες αντιμετωπίζουν μεγάλα προβλήματα και στην ορθογραφία των λέξεων. Φάνηκε από τις σωστές απαντήσεις που είχαν στις δοκιμασίες, ότι υπήρχε ένα όριο ανεξάρτητα από την τάξη που φοιτούσαν, σε αντίθεση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης που έδειξαν σταδιακή βελτίωση όσο περνούσαν τις τάξεις. Το παραπάνω εύρημα είναι σύμφωνο με τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε από τους Zygoris et al. (2016), στην οποία εφάρμοσαν σε ένα δείγμα 60 μαθητών τη διαδικτυακή εφαρμογή ανίχνευσης παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες που ανέπτυξαν και κατέγραψαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα αποτελέσματα των μαθητών που είχαν διαγνωστεί με μαθησιακές δυσκολίες.

Το λογισμικό ΟρθογραφίAPP θα μπορούσε αν χρησιμοποιηθεί παράλληλα με κάποια χειρόγραφα των μαθητών για να μπορεί να ανιχνευθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια το είδος της μαθησιακής δυσκολίας και αν αυτή η δυσκολία είναι η Δυσορθογραφία. Αν και το δείγμα της έρευνας ήταν μικρό εντούτοις προκύπτουν κάποια συμπεράσματα από τα ευρήματα.

Προέκυψε ότι ο χρόνος ολοκλήρωσης των δοκιμασιών ήταν σημαντικά μεγαλύτερος στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες έναντι των μαθητών τυπικής ανάπτυξης. Αυτό το εύρημα είναι σύμφωνο με την επιστημονική μελέτη των Σκαλούμπακα, Πρωτόπαπα και Νικολόπουλο (2003) όπου αξιολόγησαν τον χρόνο ολοκλήρωσης και την ακρίβεια των απαντήσεων που έδωσαν μαθητές σε διάφορες δοκιμασίες και διαπίστωσαν από τα αποτελέσματα ότι οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο για την ολοκλήρωση των δοκιμασιών αυτών (είτε ανάγνωσης είτε γραφής). Στην έρευνά μας όμως προέκυψε ότι στα παιδιά της Γ΄ τάξης δεν υπήρχε μεγάλη διαφορά στο χρόνο ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αυτών που έχουν μαθησιακές δυσκολίες και αυτών



που δεν έχουν. Για να μπορούσαμε να γενικεύσουμε αυτό το αποτέλεσμα θα έπρεπε να ήταν πολύ μεγαλύτερο το μέγεθος του δείγματος μας. Αν υπάρχει αστοχία είναι λογική γιατί οι επιδόσεις ακόμα και μόνο ενός μαθητή μπορούν να επηρεάσουν σε σημαντικό βαθμό τα αποτελέσματα. Επιπροσθέτως πρέπει να σημειωθεί ότι από την παρατήρηση μας διαπιστώσαμε ότι κάποιοι μαθητές που αντιμετώπιζαν μαθησιακές δυσκολίες σε συνδυασμό με διάσπαση προσοχής επέλεξαν τις απαντήσεις βιαστικά αλλά όχι σωστά. Αυτός σίγουρα ήταν ένας λόγος μείωσης του μέσου χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών και επιβεβαιώνεται από το μικρό αριθμό σωστών απαντήσεων που δόθηκαν από αυτούς τους μαθητές.

Όπως αναφέρθηκε ήδη, σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανάπτυξη λογισμικού ανίχνευσης δυσορθογραφίας για αυτό το λόγο η δοκιμή του που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές των Β',Γ' και Δ' τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, ήταν σε μικρό δείγμα και όχι σε μεγαλύτερο. Αυτός ο περιορισμός στην έρευνα που διεξήχθη, πιθανόν να έχει οδηγήσει σε αστοχίες στα αποτελέσματα. Σε επόμενη ερευνητική προσπάθεια θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ΟρθογραφίAPP ώστε να δοκιμαστεί πολύ μεγαλύτερο δείγμα μαθητών για να μπορέσει να σταθμιστεί. Με την στάθμισή του, θα μπορέσει να χρησιμοποιηθεί ως επιστημονικά ελεγμένο εργαλείο ανίχνευσης της δυσορθογραφίας. Θα μπορέσει να υπάρξει μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις και τα ποσοστά επιτυχίας ώστε να μπορούν να τεθούν τα όρια που θα καθορίζουν πότε ένας μαθητής μπορεί να παραπεμφθεί για περαιτέρω εξέταση.

Επίσης σε επόμενη έκδοση του λογισμικού θα μπορούσαν να καλυφθούν οι ελλείψεις που υπάρχουν σε αυτή. Για τη διευκόλυνση των εξεταστών θα μπορούσε η εξαγωγή των αποτελεσμάτων να γίνεται σε Λογιστικά Φύλλα (π.χ. Microsoft Excel) για εύκολη και μαζική επεξεργασία των δεδομένων. Επίσης θα χρειαστεί τα αποτελέσματα να είναι πιο αναλυτικά και θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στον εξεταστή να έχει πρόσβαση σε κάθε απάντηση των μαθητών για να μπορεί σε δεύτερη και πιο αναλυτική ανάγνωση να ξεχωρίζει τις περιπτώσεις των λαθών που έκαναν οι μαθητές.

Τέλος παρατηρήθηκε μεγάλη προθυμία από μέρους των μαθητών να δοκιμάσουν το λογισμικό και υπήρχαν θετικές αντιδράσεις κατά τη χρήση του. Οι βασικοί λόγοι που η χρήση του λογισμικού ήταν ελκυστική για τους μαθητές είναι δύο:

1. Η πολυμεσική παρουσίαση των δοκιμασιών με ήχο και εικόνα.

2. Η χρήση του tablet. Σήμερα τα παιδιά (ιδιαίτερα των μικρών ηλικιών) έχουν μεγαλύτερη εξοικείωση με τις κινητές απτικές υπολογιστικές συσκευές όπως το κινητό και το tablet παρά με τις κλασσικές υπολογιστικές συσκευές όπως το laptop και ο σταθερός υπολογιστής, που χρειάζονται για τη χρήση τους ποντίκι.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

### Ελληνόγλωσσες

- Γρηγοράκης, Ι., Μανωλίτσης Γ. (2016). *Η συμβολή της μορφολογικής επίγνωσης στα πρώτα στάδια ανάπτυξης της ικανότητας ορθογραφημένης γραφής, Προσχολική και σχολική Εκπαίδευση* ,4, σσ.128–148. doi: 10.12681/ppej.8581
- Ζακετίδου, Σ. & Μάνιου-Βακάλη, Μ. (1987). *Προβλήματα ορθογραφίας των μαθητών Α' και Β' Γυμνασίου. Νέα Παιδεία* ,42, σσ. 80-93 & 43, σσ. 98-110.
- Μανωλίτσης, Γ. (2006). *Η σχέση της μορφολογικής επίγνωσης με την αναγνωστική ικανότητα κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξής της*. Στο Δ. Κουτσογιάννης, Α. Χαραλαμπίδης & Ν. Λιόσης (Επιμ.), Πρακτικά της 26ης ετήσιας συνάντησης του Τομέα Γλωσσολογίας του Τμήματος Φιλολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Μελέτες για την Ελληνική Γλώσσα, 10-15 Μαΐου 2005 (σσ 282-293). Θεσσαλονίκη: Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών (Ίδρυμα Μανόλη Τριανταφυλλίδη). Ανακτήθηκε από: [https://www.researchgate.net/publication/243971143\\_Manolitsis\\_G\\_2006\\_E\\_schese\\_tes\\_morphologikes\\_epignoses\\_me\\_ten\\_anagnostike\\_ikanoteta\\_kata\\_ta\\_prota\\_stadia\\_anapt\\_yxes\\_tes\\_Sto\\_Meletes\\_gia\\_ten\\_Ellenike\\_Glossa\\_Praktika\\_tes\\_26es\\_etesias\\_synanteses\\_tou\\_Tome](https://www.researchgate.net/publication/243971143_Manolitsis_G_2006_E_schese_tes_morphologikes_epignoses_me_ten_anagnostike_ikanoteta_kata_ta_prota_stadia_anapt_yxes_tes_Sto_Meletes_gia_ten_Ellenike_Glossa_Praktika_tes_26es_etesias_synanteses_tou_Tome)
- Μουζάκη Α & Πρωτόπαπας Α., (2010), *Ορθογραφία μάθηση και διαταραχές*. Αθήνα: Gutenberg
- Μπαμπινιώτη; Γ. (1980). *Θεωρητική Γλωσσολογία*. Αθήνα: Αθήνα
- Παπούλια-Τζελέπη, Π. (1997) *Η αυθόρμητη ανάλυση της φωνημικής συνειδητοποίησης στα παιδιά προσχολικής ηλικίας*. Γλώσσα ,41, 20-42.
- Παπούλια-Τζελέπη, Π. (2001). *Ανάδυση του γραμματισμού*. Αθήνα: Καστανιώτη.
- Παυλίδης, Γ. (2000). *Δυσλεξία - μαθησιακές δυσκολίες: Αίτια - Διάγνωση – Αντιμετώπιση*. Στο Μ.Ι. Βάμβουκα, & Α.Δ. Πεδιαδίτη (Επιμ.), *Δύσκολες Μορφές Συμπεριφοράς στη Σχολική Τάξη* (σσ 53-81). Ρέθυμνο
- Σκαλούμπακας, Πρωτόπαπας, 2008 *Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών* ΛΑΜΔΑ Τάξεις Β'–Δ' Δημοτικού και Ε' Δημοτικού–Β' Γυμνασίου Περιγραφή Εργαλείου. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων ΕΠΕΑΕΚ. Ανακτήθηκε από: <http://www.ilsp.gr/files/LAMDAdescription.pdf>

- Τάφα, Ε. (2011). *Ανάγνωση και γραφή στην προσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα: Πεδίο
- Τομπαΐδης, (1987) *Επιτομή της ιστορίας της Ελληνικής Γλώσσας Εκδόσεις*. Οργανισμός  
Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων (ΟΕΔΒ)
- Τριανταφυλλίδης, Μ. (1913). *Η ορθογραφία μας*. Αθήνα: Εστία

## Ξενόγλωσσες

- Abbott, C. (2002). *Making communication special*. Στο C. Abbott (Επιμ.), *Special Educational Needs and the Internet: Issues for the Inclusive Classroom*. London: Routledge/Falmer.
- Alarcon, M., Defries, J., Gillis Light, J. & Pennington, B. (1997). *A twin study of mathematics disability*. *Journal of Learning Disabilities*, 30, σσ.17–23. doi: 10.1177/002221949703000605
- Allan, J. (2019). *Principles of assistive technology for students with visual impairments Texas school for the blind and visually impaired*. Ανακτήθηκε από: <http://www.tsbvi.edu/math/72general/1076-principles-of-assistive-technology-for-students-with-visualimpairments?layoutMode=full-access>.
- Angelelli, P., Notarnicola, A., Judica, A., Zoccolotti, P. and, Luzzatti, C. (2010). *Spelling 607 impairments in Italian dyslexic children: phenomenological changes in primary school*. *Cortex* 46, 608 1299–1311. doi:10.1016/j.cortex.2010.06.015. 609
- Ashcraft, M.H. (1982). *The development of mental arithmetic: A chronometric approach*. *Developmental Review*, 2, σσ. 213–236. doi: 10.1016/0273-2297(82)90012-0
- Aster, M.G. & Shalev, R. (2007). *Number development and developmental dyscalculia*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, σσ 868–873. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00868.x
- Babayigit, S. & Stainthorp, R. (2009). *Component processes of early reading, spelling, and narrative writing skills in Turkish: A longitudinal study*. *Reading and Writing*, 23, σσ. 539-568. doi: 10.1007/s11145-009-9173-y
- Ball, E.W. (1997). *Phonological awareness: Implications for whole language and emergent literacy programs*. *Topics in Language Disorders*, Vol 17 (No 3), 14–26.
- Banes, D. & Walter, R. (2002). *Internet for All*. London: David Fulton.
- Bates, T.C., Castles, A., Luciano, M., Wright, M.J., Coltheart, M. and, Martin, N.G. (2006). *Genetic and environmental bases of reading and spelling: a unified genetic dual route model*. *Reading and Writing*, 20, σσ. 147–171. . doi: 10.1007/s11145-006-9022-1
- Bauer, A.M. & Ulrich, M.E. (2002). *I've got a palm in my pocket': using handheld computers in an inclusive classroom*. *Teaching Exceptional Children*, 35, σσ. 18–22. doi: 10.1177/004005990203500202
- Beauvois, M.F. & Dérouesné, J. (1981). *Lexical or orthographic agraphia*. *Brain*, 104, σσ. 21–49. doi: 10.1093/brain/104.1.21

- Behrmann, M. & Bub, D. (1992). *Surface dyslexia and dysgraphia: Dual routes, a single lexicon*. *Cognitive Neuropsychology*, 9, σσ. 209–251. doi: 10.1080/02643299208252059
- Berninger, V.W. (2008). *Defining and differentiating dysgraphia, dyslexia, and language learning disability within a working memory model*. Στο M. Mody & E.R. Silliman (Επιμ), *Brain, behavior, and learning in language and reading disorders* (σσ. 103-134). New York: Guilford,:
- Berninger, V., Nielsen, K., Abbott, R., Wijsman, E. & Raskind, W. (2008). *Gender differences in severity of writing and reading disabilities*. *Journal of School Psychology*;46, σσ.151-72. doi: 10.1016/j.jsp.2007.02.007
- Berninger, V., Vaughan, K., Abbott, R., Abbott, S., Brooks, A., Rogan, L., Reed, E. & Graham, S. (1997). *Treating of handwriting fluency problems in beginning writing: Transfer from handwriting to composition*. *Journal of Educational Psychology*;89, : σσ. 652-666. doi:10.1037/0022-0663.89.4.652
- Berninger, V.W. & Richard, T. (2010). *Inter-relationships among behavioral markers, genes, brain and treatment in dyslexia and dysgraphia*. *Future Neurology*,5, σσ. 597-617. doi: 10.2217/fnl.10.22
- Berninger, V.W. & Wolf, B.J. (2009). *Teaching students with dyslexia and dysgraphia*. Baltimore, Maryland: Paul H Brookes.
- Berry, J. (1999). *Fine motor skills in the classroom: Screening and remediation strategies*. Framingham, MA: Therapro
- Beukelman, D.R., Hunt-Berg, M. & Rankin, J.L. (1994). *Ponder the possibilities: Computer – supported writing for struggling writers*. *Learning Disabilities Research & Practice*, 9 (No 3),169 – 178.
- Bourassa, D.C., & Treiman, R. (2001). *Spelling development and disability: The importance of linguistic factors*. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 32, σσ. 172–181. doi: 10.1044/0161-1461(2001/016)
- Bowers, P.G. & Wolf, M. (1993). *Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia*. *Reading and Writing*, 5, σσ. 69–85. . doi: 10.1007/BF01026919
- Bowers, P.N., Kirby, J.R. & Deacon, S.H. (2010). *The Effects of morphological instruction on literacy skills: A systematic review of the literature*. *Review of Educational Research*, 80, σσ. 144-179. doi: 10.3102/0034654309359353
- Bowman, M. & Treiman, R. (2002). *Relating print and speech: The effects of letter names*

- and word position on reading and spelling performance.* Journal of Experimental Child Psychology, 82, σσ. 305–340. doi: 10.1016/S0022-0965(02)00101-7
- Brown, A. (1990). *A review of recent research in spelling.* Educational Psychology Review, 2, σσ. 365-397. doi: 10.1007/BF01323630
- BSA/Basic Skills Agency (2001). London: Cambridge Training & Development; Adult Numeracy Core Curriculum.
- Caramazza, A. (1988). *Some aspects of language processing revealed through the analysis of acquired dysgraphia: The lexical system.* Annual Review of Neuroscience, 11, σσ. 395–421. doi: 10.1146/annurev.ne.11.030188.002143
- Caravolas, M. (2006). *Learning to spell in different languages: How orthographic variables might affect early literacy.* Στο R.M. Joshi & P.G. Aaron (Επιμ.), Handbook of orthography and literacy (σσ. 497–511). Mahwah, NJ: Erlbaum. Ανακτήθηκε από: <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781136781353>
- Caravolas, M., Bruck, M., & Genesee, F. (2003). *Similarities and differences between English- and French-speaking poor spellers.* Στο N. Goulandris (Επιμ.), Dyslexia in different languages (σσ. 157–180). London, UK: Whurr.
- Caravolas, M., Hulme, C. & Snowling, M.J. (2001). *The foundations of spelling ability: evidence from a 3-year longitudinal study.* Journal of Memory and Language; 45, σσ. 751–774. doi: 10.1006/jmla.2000.2785
- Carlisle, J.F. (2003). *Morphology matters in learning to read: A commentary.* Reading Psychology, 24, σσ. 291–322. doi: 10.1080/02702710390227369
- Castles, A. & Coltheart, M. (1996). *Cognitive correlates of developmental surface dyslexia: A single case study.* Cognitive Neuropsychology, 13, σσ. 25–50. doi: 10.1080/026432996382051
- Chomsky, N. & Halle, M. (1968). *The sound pattern of English.* N. York: Harper & Row, Publishers. Ανάκτηση από: [http://www.linguist.univ-paris-diderot.fr/~edunbar/ling499b\\_spr12/readings/Chomsky,%20Halle%20-%201968%20-%20The%20Sound%20Pattern%20of%20English.pdf](http://www.linguist.univ-paris-diderot.fr/~edunbar/ling499b_spr12/readings/Chomsky,%20Halle%20-%201968%20-%20The%20Sound%20Pattern%20of%20English.pdf)
- Chung, P. & Patel, D.R. (2015). *Dysgraphia, International Journal of Child and Adolescent Health, Vol8 (No1), 27-36.* Ανακτήθηκε από: <https://www.eoepmolina.es/wp-content/gallery/Dyslexia-dysgraphia/Dysgraphia.pdf>
- Clarke-Klein, S.M. (1994). *Expressive phonological deficiencies: Impact on spelling development.* Topics in Language Disorders, 14, σσ. 40–55. doi: 10.1097/00011363-

199402000-00006

- Coleman, M.R., Buysse, V. & Neitzel, J. (2006). *Recognition Response: An early intervening system for young children at-risk for learning disabilities. Executive summary. Chapel Hill: The University of North Carolina at Chapel Hill, FPG Child Development Institute.* Ανακτήθηκε από: [http://s3.amazonaws.com/tst-prod/ckeditor\\_assets/attachments/6/original\\_2006fpgsynthesis\\_recognitionandresponse.pdf?1339698174](http://s3.amazonaws.com/tst-prod/ckeditor_assets/attachments/6/original_2006fpgsynthesis_recognitionandresponse.pdf?1339698174)
- Cossu, G. & Marshall, J.C. (1985). *Dissociation between reading and written spelling in two Italian children: Dyslexia without dysgraphia?* *Neuropsychologia*, 23, σσ. 697–700. doi: 10.1016/0028-3932(85)90072-7
- Crouch, A.L. & Jakubecy, J.J (2007). *Dysgraphia: How It Affects A Student's Performance and What Can Be Done About It, TEACHING Exceptional Children Plus*, Vol 3 (No3). Ανακτήθηκε από: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ967123.pdf>
- Cuban, L. (2001). *Why are most teachers infrequent and restrained users of computers in their classrooms?* Στο J. Woodward & L. Cuban (Επιμ.), *Technology, Curriculum and Professional Development: Adapting Schools to Meet the Needs of Students with Disabilities*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Das, J.P., & Kendrick, M. (1997). *PASS Reading Enhancement Program; A short manual for teachers.* *Journal of Cognitive Education*, 5, 193-208 Ανακτήθηκε από: <https://dascentre.educ.ualberta.ca/pass-reading-enhancement-program-prep>
- De Gelder, B. & Vrooman, J. (1991). *Phonological deficits: beneath the surface of reading acquisition.* *Psychological Review*, 53, σσ. 88–97. doi: 10.1007/BF00867336
- Deacon, S.H., Kirby, J. & Bell-Casselmann, M. (2009). *How robust is the contribution of morphological awareness to spelling?* *Reading Psychology*, 30, σσ. 301–318. doi: 10.1080/02702710802412057
- Deacon, S.H., Wade-Woolley, L. & Kirby, J. (2007). *Crossover: The role of morphological awareness in french immersion children's reading.* *Developmental Psychology*, 43, σσ. 732–746. doi: 10.1037/0012-1649.43.3.732
- Del Castillo, M.C., Belmonte, M.J., Rojas, M.L., Pino, M.A., Verdu, J.B. & Rodriguez, J.M.( 2010). *Cerebellum atrophy and development of a peripheral dysgraphia: a paediatric case.* *Cerebellum*, 9, σσ. 530-536. doi: 10.1007/s12311-010-0188-3
- Denckla, M.E. & Rudel, R(1976). *Rapid 'automatized' naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities.* *Neuropsychologia*, 14, σσ 471-479. Doi:



10.1016/0028-3932(76)90075-0

- Department for Education and Skills (2001). *Special Educational Needs Code of Practice*. London: DfES. Ανακτήθηκε από: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/273877/special\\_educational\\_needs\\_code\\_of\\_practice.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/273877/special_educational_needs_code_of_practice.pdf)
- Diamanti, V., Mouzaki, A., Ralli, A., Antoniou, F., Papaioannou, S. & Protopapas, A. (2017). *Preschool Phonological and Morphological Awareness As Longitudinal Predictors of Early Reading and Spelling Development in Greek*. *Frontiers in Psychology*,8. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02039
- Dikowski, T.J. (1994). *Educational interventions for visual-motor deficiencies that affect handwriting in school-aged children*. Ed. D. Practicum Report, Nova Southeastern University Ανακτήθηκε από: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED374602.pdf>
- Dodd, B. & Carr, A. (2003). *Young children's letter-sound knowledge*. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 34, σσ. 128–137. doi: 10.1044/0161-1461(2003/011)
- Drigas,A.S., Kokkalia, G.K., Economou, A. Roussos ,P. (2017) *Intervention and Diagnostic Tools in Preschool Education, Intervention and Diagnostic. Tools in Preschool Education*,12, σσ.185-190. doi: 10.3991/ijet.v12i11.7155
- Ebere, C.S. (2016). *Understanding Dyslexia*, Department of Social Work, University of Nigeria, Nsukka. Ανακτηθηκε από: [https://www.researchgate.net/publication/301284556\\_Understanding\\_Dyslexia](https://www.researchgate.net/publication/301284556_Understanding_Dyslexia)
- Ediger, M. (2002). *Assessing handwriting achievement*.*Reading Improvement*, Vol 39 (No 2), 103-110.
- Ehri, L.C. (2000). *Learning to read and learning to spell: Two sides of a coin*. *Topics in Language Disorders*, 20, σσ. 19–36. doi: 10.1097/00011363-200020030-00005
- Feder, K. & Majnemer,A. ( 2007). *Handwriting development, competency, and intervention*. *Developmental Medicine & Child Neurology*,49, σσ.312-317. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x
- Forness, S.R., & Kavale, K.A. (2000). *What Definitions of Learning-Disability Say and Don't Say: A Critical Analysis*.*Journal of Learning Disabilities*, 33, σσ 239-256. Doi: 10.1177/002221940003300303
- Friend, A. & Olson, R.K. (2010). *Phonological Spelling and Reading Deficits in Children with Spelling Disabilities*.*Scientific Studies of Reading*,12, σσ. 90-105. doi: 10.1080/10888430701773876

- Frith, U. (1980). *Unexpected spelling problems*. Στο U. Frith (Επιμ.), *Cognitive Processes in Spelling* (σσ.495-515). London: Academic Press.
- Geary, D.C. & Hoard, M.K. (2005). *Learning disabilities in arithmetic and mathematics*. Στο J.I.D. Campbell (Επιμ.), *Handbook of Mathematical Cognition* (σσ. 253–267). New York: Psychology Press. Ανακτήθηκε από: <https://pdfs.semanticscholar.org/a833/51e24e08da3986e3490fed01fb6977543bdc.pdf>
- Geary, D.C. (1993). *Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components*. *Psychological Bulletin*, 114, σσ. 345–362. doi: 10.1037/0033-2909.114.2.345
- Geary, D.C.(2006). *Dyscalculia at an Early Age: Characteristics and Potential Influence on Socio-Emotional Development*. *Encyclopedia on Early Childhood Development*, Ανακτήθηκε από: <http://web.missouri.edu/~gearyd/files/GearyANGxp.pdf>
- Geary, D.C.C.O., Hamson, C.O. & Hoard, M.K. (2000). *Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, σσ. 236–263. doi: 10.1006/jecp.2000.2561
- Gentry, J. R. (2000). *A retrospective on invented spelling and a look forward*. *The Reading Teacher* Vol. 54 (No. 3), 318–333.
- Georgiou, G., Torppa, M., Manolitsis G., Lyytinen, H. & Parrila, R. (2012). *Longitudinal predictors of reading and spelling across languages varying in orthographic consistency*. *Reading and Writing*, 25, σσ. 321–346. doi: 10.1007/s11145-010-9271-x
- Gialamas, V., Nikolopoulou, K. (2010). *In-service and pre-service early childhood teachers' views and intentions about ICT use in early childhood settings: A comparative study*. *Computers & Education*, 55, σσ. 333–341 doi: 10.1016/j.compedu.2010.01.019
- Glover, T.A. & Albers, C. A. (2007). *Considerations for evaluating universal screening assessments*. *Journal of School Psychology*, 45, σσ. 117–135. doi: 10.1016/j.jsp.2006.05.005
- Goodman-Shulman, R. A. & Caramazza, A. (1987). *Patterns of dysgraphia and the nonlexical spelling process*. *Cortex*, 123, σσ. 143–148. doi: 10.1016/S0010-9452(87)80026-6
- Goswami, U., Porpodas, C., & Wheelwright, S. (1997). *Children's orthographic representations in English and Greek*. *European Journal of Psychology of Education*, 12, σσ. 273-292. doi: 10.1007/BF03172876

- Griffith, P.L. (1991). *Phonemic awareness helps first graders invent spellings and third graders remember correct spellings*. *Journal of Reading Behavior*, 23, σσ. 215–233. doi: 10.1023/A:1015237202592
- Gunter, P.L., Miller, K.A., Venn, M.L., Thomas, K. & House, S. (2002). *Self graphing to success: computerized data management*. *Teaching Exceptional Children*, 35, σσ. 30–34. doi: 10.1177/004005990203500204
- Hasselbring, T.R (1988). *An evaluation of a level-one instructional videodisc program*. *Journal of Educational Technology Systems*, 16, σσ. 151–169. Ανακτήθηκε από: <https://www.learntechlib.org/p/170179/>.
- Higgins, E.L. & Raskind, M.H. (2000). *Speaking to read: The effects of continuous vs. discrete speech recognition systems on the reading and spelling of children with learning disabilities*. *Journal of Special Education Technology*, 15, σσ. 19 – 30. doi: 10.1177/016264340001500102
- Hillis, A.E., Rapp, B. & Caramazza, A. (1999). *When a rose is a rose in speech but a tulip in writing*. *Cortex*, 35, σσ. 337–356. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70804-9
- Janka, P. (2008). Using a programmable toy at preschool age: why and how? Στο S. Carpin, I. NodaPagello, E. Reggiani (Επιμ.), *Simulation, Modeling, and Programming for Autonomous Robots* (σσ. 112-121). Venice, Italy: Springer. Ανακτήθηκε από: <http://terecop.eu/downloads/simbar2008/pekarova.pdf>
- Jordan, J.A., Wylie, J. & Mulhern. G. (2010). *Phonological awareness and mathematical difficulty: a longitudinal perspective*. *British Journal of Developmental Psychology*; 28, σσ. 89–107. doi: 10.1348/026151010X485197
- Kamhi, A.G. & Hinton, L.N. (2000). *Explaining individual differences in spelling ability*. *Topics in Language Disorders*, 20, σσ. 37–49. doi: 10.1097/00011363-200020030-00006
- Kaufmann, L. & Aster, M. (2012). *The Diagnosis and Management of Dyscalculia*. *Deutsches Ärzteblatt International*, 109, σσ. 767–778 doi: 10.3238/arztebl.2012.0767
- Keller, M. (2001). *Handwriting club: Using sensory integration strategies to improve handwriting*. *Intervention in School and Clinic*, 37, σσ. 9-12. doi: 10.1177/105345120103700102
- Kemp, N. (2006). *Children's spelling of base, inflected, and derived words: Links with morphological awareness*. *Reading and Writing*, 19, σσ. 737-765. doi: 10.1007/s11145-006-9001-6

- Khing, B. (2016). *Dyscalculia: Its Types, Symptoms, Causal Factors, and Remedial Programmes*. *Learning Community*, 7, σσ.217-229. doi: 10.5958/2231-458X.2016.00022.1
- Koda, K. (2000). *Cross-linguistic variations in L2 morphological awareness*. *Applied Psycholinguistics*, 21, σσ. 297-320. doi: 10.1017/S0142716400003015
- Kosc (1974). *Encyclopedia of special education*, 2nd Edition, Canada: John Wiley and Sons. Doi: 10.1002/9780470373699
- Kosc, L. (1970). *Psychology and psychopathology of mathematical abilities*. *Studia Psychological*, 12, 159–162.
- Kotoulas, V. (2004). *Development of Phonological Awareness Throughout The School Years: The Case of a Transparent Orthography*. *LI-Educational Studies in Language and Literature*, 4, σσ. 183-201. doi: 10.1007/s10674-004-1025-8
- Kotoulas, V. (2004). *The Development of Phonological Awareness Throughout The School Years: The Case of a Transparent Orthography*. *LI-Educational Studies in Language and Literature*, 4, σσ.183-201. doi: 10.1007/s10674-004-1025-8
- Krinzinger, H. & Kaufmann, L. (2006). *Rechenangst und Rechenleistung*. *Sprache, Stimme, Gehör.* ; 30, σσ.160-164. doi: 10.1055/s-2006-951753
- Kuo, L.J. & Anderson, R.C. (2006). *Morphological awareness and learning to read: A cross language perspective*. *Educational Psychology*, 41, σσ. 161-180. doi: 10.1207/s15326985ep4103\_3
- Lewis, B.A., Freebairn, L.A. & Taylor, H.G. (2002). *Correlates of spelling abilities in children with early speech sound disorders*. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, σσ. 389–407. doi: 10.1023/A:1015237202592
- Lou, Y., Abrami, P.C. & d'Apollonia, S. (2001). *Small group and individual learning with technology: a meta-analysis*. *Review of Educational Research*, 71, σσ. 449–521. doi: 10.3102/00346543071003449
- Loveless, A. & Ellis, V. (2001). *ICT, Pedagogy and the Curriculum: Subject to Change*. London/New York: Routledge/Falmer. Ανακτήθηκε από: <https://epdf.tips/ict-pedagogy-and-the-curriculum.html>
- Lyon, G.R., Shaywitz, S.E. & Shaywitz, B.A. (2003). *A definition of dyslexia*. *Annals of Dyslexia*, 53, σσ. 1–14. doi: 10.1007/s11881-003-0001-9
- MacArthur, C.A. (1996). *Using technology to enhance the writing processes of students with learning disabilities*. *Journal of Learning Disabilities*, 29, σσ. 344 – 354. doi:

10.1177/002221949602900403

- Male, M. & Gotthoffer, D. (1999) *Quick Guide to the Internet for Special Education*. Boston, MA: Allyn & Bacon
- Manor, O., Shalev, R.S., Joseph, A., & Gross-Tsur V.(2001). *Arithmetic skills in kindergarten children with developmental language disorders*. *European Journal of Paediatric Neurology*; 5, σσ. 71–77. doi: 10.1053/ejpn.2001.0468
- Marinova-Todd, S.H. & Uchikoshi, Y. (2010). *The role of L1 on the oral language development in English: The case of Chinese and Spanish*. Στο A. Durgunoglu & C. Goldenberg (Επιμ.), *Language and Literacy Development in Bilingual Settings* (σσ. 29-60). New York, NY: Guilford Press.
- Marsh, G., Friedman, M., Welch, U. & Desberg, P. (1981). *A cognitive developmental theory of reading acquisition*. Στο G.E. MacKinnon & T.G. Waller (Επιμ.), *Reading Research: Advances in theory and practice* (σσ. 199-221). New York: Academic Press.
- Mazzocco, M.M.M., Devlin, K.T. & McKenney, S.J. (2008). *Is it a fact? Timed arithmetic performance of children with mathematical learning disabilities (MLD) Varies as a function of how MLD is defined*. *Developmental Neuropsychology*, 33, σσ. 318–44. doi: 10.1080/87565640801982403
- Mazzocco, M.M.M., Feigenson, L. & Halberda, J. (2011). *Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia)*. *Child Development* ,82, σσ. 1224–1237. doi: 10.1111/j.1467-8624.2011.01608.x
- McBride-Chang, C., Cho, J.R., Liu, H., Wagner, R.K., Shu. H., Zhou, A., Cheuk, C. & Muse A. (2005). *Changing models across cultures: Associations of phonological awareness and morphological structure awareness with vocabulary and word recognition in second graders from Beijing, Hong Kong, Korea and the United States*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, σσ. 140-160. doi: 10.1016/j.jecp.2005.03.009
- Means, B. (1994). *Technology and Education Reform: The Reality Behind the Promise*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. Ανακτήθηκε από: [http://mail.feriaferio.cl/technology\\_and\\_education\\_reform\\_the\\_reality\\_behind\\_the\\_promise\\_jossey\\_bass\\_education.pdf](http://mail.feriaferio.cl/technology_and_education_reform_the_reality_behind_the_promise_jossey_bass_education.pdf)
- Meese, R.L. (2001). *Teaching learners with mild disabilities: Integrating research and practice* ,2nd Edition. Belmont: Wadsworth
- Miceli, G. & Capasso, R. (2006). *Spelling and dysgraphia*, 23, σσ. 110–134. doi:

10.1080/02643290500202730

- Molfese, V., Molfese, D., Molnar, A. & Beswick, J. (2010). *Developmental Dyslexia and Dysgraphia*. Στο *HA Whitaker (Επιμ), Concise encyclopedia of brain and language* (σσ. 485-491). Oxford: Elsevier.
- Morken, F. & Helland, T. (2013). *Writing in dyslexia: Product and process*. *Dyslexia*, 19, σσ.131–48. doi: 10.1002/dys.1455
- Nagy, W.E. & Anderson, R.C. (1982). *The number of words in printed school English*. *Center for the study of reading*, Technical reports No. 253. Ανακτήθηκε από: <https://core.ac.uk/download/pdf/4826231.pdf>
- Nation, K., & Hulme, C. (1997). *Phonemic segmentation, not onset-rime segmentation, predicts early reading and spelling skills*. *Reading Research Quarterly*, 32, σσ.154–167. doi: 10.1598/RRQ.32.2.2
- National Center for Learning Disabilities (NCLD). Ανακτήθηκε από: <http://www.ncl.org/>.
- National Research Council (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience and School*. Washington, DC: National Research Council. Ανακτήθηκε από: [https://www.desu.edu/sites/flagship/files/document/16/how\\_people\\_learn\\_book.pdf](https://www.desu.edu/sites/flagship/files/document/16/how_people_learn_book.pdf)
- Newman, S., Fields, H. & Wright, S. (1993). *A developmental study of specific spelling disability*. *British Journal of Educational Psychology*, 63, σσ. 287–96. doi: 10.1111/j.2044-8279.1993.tb01058.x
- Newman, S., Fields, H. and, Wright, S. (1993). *A developmental study of specific spelling disability*. 673 *British Journal of Educational Psychology* 63, 287–96. doi:10.1111/j.2044-8279.1993.tb01058.x.674
- Nicolson, R.I. & Fawcett, A.J. (2011). *Dyslexia, dysgraphia, procedural learning and the cerebellum*. *Cortex*, 47, σσ. 117-127. doi: 10.1016/j.cortex.2009.08.016
- Niemi, P., Poskiparta, E., & Vauras, M. (2001). *Benefits of training in linguistic awareness dissipate by Grade 3 ?*. *Ψυχολογία*, 8, σσ. 330-337. Ανακτήθηκε από: <http://pandemos.panteion.gr/index.php?op=record&pid=iid:10816&lang=el>
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N., Hulme, C. & Snowling, M.J. (2006). *The cognitive bases of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94, σσ. 1–17. doi: 10.1016/j.jecp.2005.11.006
- Orton, S.T. (1937). *Reading, writing, and speech problems in children*. New York: W.W. Norton & Company
- Overvelde, A. & Hulstijn, W. (2011). *Handwriting development in grade 2 and grade 3*

- primary school children with normal, at risk, or dysgraphic characteristics*. Research of Developmental Disabilities, 32, σσ. 540-548 doi:10.1016/j.ridd.2010.12.027
- Padeliadu, S., Kotoulas, V. & Botsas, G. (1998). *Phonological awareness skills: Internal structure and hierarchy*. Στο S. Lambropoulou (Επιμ.), Proceedings of the 12th International Symposium of Theoretical and Applied Linguistics , 2–4 April 1998 (σσ. 81–96). Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki. Ανακτήθηκε από: [https://www.researchgate.net/publication/260796957\\_Phonological\\_awareness\\_skills\\_Internal\\_structure\\_and\\_hierarchy](https://www.researchgate.net/publication/260796957_Phonological_awareness_skills_Internal_structure_and_hierarchy)
- Pandey, S. & Shalini, A. (2014). *Dyscalculia: A Specific Learning Disability Among Children*. International Journal of Advanced Scientific and Technical Research, Vol 5, 912-918. Ανακτήθηκε από: [https://www.researchgate.net/publication/262188807\\_Dyscalculia\\_A\\_Specific\\_Learning\\_Disability\\_Among\\_Children](https://www.researchgate.net/publication/262188807_Dyscalculia_A_Specific_Learning_Disability_Among_Children)
- Papadopoulos, T.C., Das, J.P., Parrila, R.K & Kirby, J.R. (2003). *Children at-risk for developing reading difficulties: A remediation study*. *School Psychology International*, 24, σσ. 356-382. doi: 10.1177/01430343030243006
- Papadopoulos, T.C., Charalambous, A., Kanari, A. & Loizou, M. (2004). *Kindergarten cognitive intervention for reading difficulties: The PREP remediation in Greek*. *European Journal of Psychology of Education*, 19, σσ. 79-105. doi: 10.1007/BF03173238
- Paveley, S. (2002). *Inclusion and the Web: strategies to improve access*. Στο C. Abbott (Επιμ.), *Special Educational Needs and the Internet: Issues for the Inclusive Classroom*. London: Routledge/Falmer
- Pennington, B.F. (2009). *Diagnosing Learning Disorders: A Neuropsychological Framework* , 2nd Edition New York: Guilford Press. Ανακτήθηκε από: <http://www.upload.einollahi.org/uploads/1415435599.pdf>
- Pittas, E. & Nunes, T. (2014). *The relation between morphological awareness and reading and spelling in Greek: a longitudinal study*. *Reading and Writing*, 27, σσ. 1507-1527. doi: 10.1007/s11145-014-9503-6
- Porpodas, C.D. (1989). *The phonological factor in reading and spelling of Greek*. Στο P.G. Aaron & R.M. Joshi (Επιμ.), *Reading and writing disorders in different orthographic systems* (σσ. 177-190). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer. Ανάκτηση από: <https://books.google.gr/books?id=gX71CAAQBAJ&pg=PA176&lpg=PA176&dq=The>

- +phonological+factor+in+reading+and+spelling+of+Greek&source=bl&ots=ip0A3niYO  
P&sig=ACfU3U2hmPi8o\_Li09mSloLxgEugZ12BcA&hl=el&sa=X&ved=2ahUKEwj1-  
4\_-  
97nhAhXFwqYKHWxmDkkQ6AEwAXoECAgQAQ#v=onepage&q=The%20phonolog  
ical%20factor%20in%20reading%20and%20spelling%20of%20Greek&f=false
- Porpodas, C.D. (1999). *Patterns of phonological and memory processing in beginning readers and spellers of Greek*. *Journal of Learning Disabilities*, 33, σσ. 406– 428. doi: 10.1177/002221949903200506
- Porpodas, C.D. (2001). *Cognitive processes in first grade reading and spelling of Greek*. *Ψυχολογία*, 8, σσ.384– 400. Ανακτήθηκε από: <http://pandemos.panteion.gr/index.php?op=record&lang=el&pid=iid:10821>
- Porpodas, C.D. (2010). *Literacy Acquisition in Greek: Research Review of the Role of Phonological and Cognitive Factors*. Στο R. Malatesha Joshi & P. G. Aaron (Επιμ.), *Handbook of Orthography and Literacy*. New York: Routledge Ανακτήθηκε από : [http://www.elemedu.upatras.gr/english/images/porpodas/ARTICLE-CHAPTER\\_for\\_Joshi-Aaron\\_BOOK\\_2006.pdf](http://www.elemedu.upatras.gr/english/images/porpodas/ARTICLE-CHAPTER_for_Joshi-Aaron_BOOK_2006.pdf)
- Price, G.R. & Ansari, D. (2013). *Dyscalculia: Characteristics, Causes, and Treatments*. *Numeracy*, 6, σσ.1-16. doi: 10.5038/1936-4660.6.1.2
- Protopapas, A. & Vlahou, E.L. (2009). *A comparative quantitative analysis of Greek orthographic transparency*. *Behavior Research. Methods*, 41, σσ. 991–1008. doi: 10.3758/BRM.41.4.991
- Protopapas, A., Fakou, A., Drakopoulou, S., Skaloumbakas, C. & Mouzaki, A. (2013). *What do spelling errors tell us? Classification and analysis of errors made by Greek schoolchildren with and without dyslexia*. *Reading and Writing*, 26, σσ. 615–646. doi: 10.1007/s11145-012-9378-3
- Quenneville, J. (2002). *Technology tools for students with learning disabilities: Infusion into inclusive classrooms*. *Preventing School Failure*, 45 , σσ. 167 – 170. doi: 10.1080/10459880109603332
- Ralli, A. (2003). *Morphology in Greek linguistics: The state of the art*. *Journal of Greek Linguist*,4, σσ.77–129. Ανακτήθηκε από: <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/GS342/Ralli%202003%20Morph%20in%20Greek%20Ling.pdf>
- Ramaa, (1992). *Handbook on Learning Disabilities*. Regional college of Education



(NCERT)

- Raskind, M. (2000). *Assistive technology for children with learning disabilities*. San Mateo, California: Schwab Foundation for Learning. Ανακτήθηκε από: [http://pluk.org/Pubs/ATguide4LD\\_419k.pdf](http://pluk.org/Pubs/ATguide4LD_419k.pdf)
- Read, C. (1980). *Writing is not the inverse of reading for young children*. Στο C.H. Frederiksen, M. F. Whiteman, & G. Dominique (Επιμ.), *Writing: The nature, development and teaching of written communication* (σσ. 105–117). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Read, C. (1986). *Children's creative spelling*. London: Routledge. Ανακτήθηκε από: <https://www.taylorfrancis.com/books/9780429950360>
- Reed, D.S. & McNergney, R.F. (2000). *Evaluating Technology-based Curriculum Materials*. *ERIC Digests* Ανακτήθηκε από: <https://www.ericdigests.org/2001-3/based.htm>
- Richards, R. (1999). *The source for dyslexia and dysgraphia*. East Moline: LinguiSystems
- Romani, C., Olson, A. & Ward, J. (1999). *A case of developmental dyslexia: A problem with order?* *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52A, σσ. 97–128. doi: 10.1080/17470218.2014.938666
- Romani, C., Olson, A., Ward, J. & Ercolani, M.G. (2002). *Formal lexical paraphrasias in a single case study: How “masterpiece” becomes “misterpieman” and “curiosity” “suretoy”*. *Brain and Language*, 83, σσ. 300–334. doi: 10.1016/S0093-934X(02)00022-6
- Romani, C.; Olson, A. & Di Betta, A.M. (2005). *Spelling Disorders*. Στο M.J. Snowling & , C. Hulme (Επιμ.), *The science of reading: A handbook* (σσ. 431-448). Malden, MA: Blackwell Publishing. Ανακτήθηκε από: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9780470757642.fmatter>
- Roth, F.P. & Baden, B. (2001). *Investing in emergent literacy intervention: A key role for speech-language pathologists*. *Seminars in Speech and Language*, 22, σσ. 163–173. doi: 10.1055/s-2001-16143
- Rourke, B.P. (1988). *Socioemotional disturbances of learning disabled children*. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, σσ 801-810. Doi: 10.1037/0022-006X.56.6.801
- Rubinsten, O. & Henik, A. (2005). *Automatic activation of internal magnitudes: A study of developmental dyscalculia*. *Neuropsychology* ,19, σσ. 641–648. doi: 10.1037/0894-4105.19.5.641
- Rubinsten, O., Bedard, A.C.& Tannock, R. (2008). *Methylphenidate improves general but*

- not core numerical abilities in ADHD children with co-morbid dyscalculia or mathematical difficulties.* The Open Psychology Journal,1, σσ. 11–17. doi: 10.2174/1874350100801010011
- Scott, C.M. & Brown, S.L. (2001). *Spelling and the speech language pathologist: There's more than meets the eye.* Seminars in Speech and Language, 22, σσ. 197–207. doi: 10.1055/s-2001-16145
- Shafir, U., Siegel, S.L. & Chee M (1990). *Learning disability, inferential skills and postfailure reflectivity.* Journal of Learning Disabilities, 23, σσ 506-517 Doi: 10.1177/002221949002300809
- Shalev, R.S., Manor, O., Kerem, B. Ayali, M., Badichi, N. Friedlander, Y. & Varda G.T. (2001). *Developmental dyscalculia is a family learning disability.* Journal of Learning Disabilities,34, σσ.59–65. doi: 10.1177/002221940103400105
- Shallice, T. (1981). *Phonological agraphia and the lexical route in writing.* Brain, 104, σσ. 413–429. doi: 10.1093/brain/104.3.413
- Shankweilert, D. & Lundquist, E. (1992). *On the Relations between Learning to Spell and Learning to Read.* Advances in Psychology, 94, σσ. 179-192. doi: 10.1016/S0166-4115(08)62795-8
- Sharma, M. (1997). *Berkshire Maths.* Ανακτήθηκε από : <https://www.dyscalculia.org/dyscalculia/math-ld-remediation/sharma-ctlm>
- Shaywitz, S.E.& Shaywitz, B.A. ( 2005). *Dyslexia (specific reading disability).* Biological Psychiatry;57, σσ. 1301–1309. doi: 10.1016/j.biopsych.2005.01.043
- Shonkoff JP, Phillips DA. (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development. Communicating and learning.* Washington DC: National Academy of Sciences, Ανακτήθηκε από: <https://www.nap.edu/catalog/9824/from-neurons-to-neighborhoods-the-science-of-early-childhood-development>
- Siegel, S.L.(2008). *Morphological Awareness Skills of English Language Learners and Children With Dyslexia.* Topics in Language Disorders,28, σσ. 15-27. doi: 10.1097/01.adt.0000311413.75804.60
- Szkjut, S.E., Cermak,S.A., & Henderson,A. ( 1995).*Learning Disabilities Στο Darcy Ann Umphred" Ph.D., P.T.(Επιμ.), Neurological Rehabilitation,3rd Edition (σσ 312-359).* Mosby, Ανακτήθηκε από : [https://www.researchgate.net/publication/230808520\\_Learning\\_disabilities](https://www.researchgate.net/publication/230808520_Learning_disabilities)
- Smits-Engelsman, B.C.M. & Van Galen, G.P. (1997). *Dysgraphia in children: Lasting*

- psychomotor deficiency or transient developmental delay*. Journal of Experimental Child Psychology, 67, σσ. 164-184. doi: 10.1006/jecp.1997.2400
- Stanford, P. & Siders, J.A. (2001). *E-pal writing! Teaching Exceptional Children*, 34, σσ. 21–24. doi: 10.1177/004005990103400203
- Thakran, S. (2015). *Learning Disabilities - Types and Symptoms*. International Journal of Applied Research ; Vol 1, σσ 149-152 Ανακτήθηκε από : <http://www.allresearchjournal.com/archives/?year=2015&vol=1&issue=5&part=C&ArticleId=162>
- Toki, E.I. & Pange, J. (2010). *E-learning activities for articulation in speech language therapy and learning for preschool children*. Elsevier, 2, σσ. 4274-4278. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.03.678
- Toki, E.I., Drosos, K. & Simitzi, D. (2012). *Development of digital multimedia resources to support early intervention for young children at-risk for learning disabilities*. Pedagogy–Theory & Praxis, 5, σσ. 129-142. doi: 10.1016/j.procs.2012.10.049
- Toki, E.I., Pange, J. & Mikropoulos, T.A. (2012). *An online expert system for diagnostic assessment procedures on young children's oral speech and language*. Procedia Computer Science, 14, σσ. 428-437. doi: 10.1016/j.procs.2012.10.049
- Toki, E.I., Zakopoulou, V. & Pange, J. (2014). *Preschoolers' Learning Disabilities Assessment: New Perspectives in Computerized Clinical Tools*. Sino-US English Teaching, 11 (No 6), 401-410. Ανακτήθηκε από: [file:///C:/Users/Chris/Documents/Demo\\_PreschoolersLearningDisabilitiesAssessmentNewPerspectivesinComputerizedClinicalTools.pdf](file:///C:/Users/Chris/Documents/Demo_PreschoolersLearningDisabilitiesAssessmentNewPerspectivesinComputerizedClinicalTools.pdf)
- Treiman, R. & Bourassa, D.C. (2000). *The development of spelling skill*. Topics in Language Disorders, 20, σσ. 1–18. doi: 10.1097/00011363-200020030-00004
- Treiman, R. & Rodriguez, K. (1999). *Young children use letter names in learning to read words*. Psychological Science, 10, σσ. 334–338. doi: 10.1111/1467-9280.00164
- Treiman, R. (1993). *Beginning to spell: A study of first grade children*. New York: Oxford University Press.
- Treiman, R., Tincoff, R. & Richmond-Welty, E.D. (1996). *Letter names help children to connect print and speech*. Developmental Psychology, 32, σσ. 505–514. doi: 10.1037/0012-1649.32.3.505
- Vaessen, A., & Blomert, L. (2013). *The cognitive linkage and divergence of spelling and reading development*. Scientific Studies of Reading ,17, σσ. 1–19. doi:

10.1080/10888438.2011.614665

- Vellutino F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J. & Scanlon, D.M. (2004). *Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?* Journal of Child Psychology and Psychiatry, 45, σσ. 2–40. doi: 10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x
- Weinrich, B. & Fay, E. (2007) *Phonological Awareness/Literacy Predictors of Spelling Abilities for First-Grade Children*. Communication science and disorders, 34, σσ. 94–100. Ανάκτηση από: <https://www.asha.org/uploadedFiles/asha/publications/cicsd/2007FPhonologicalAwarenessLiteracyPredictors.pdf>
- Whitehurst, G.J. & Lonigan, C.J. (2001). *Get Ready to Read! screening tool*. New York: National Center for Learning Disabilities. Ανακτήθηκε από: <http://advocacy.ou.org/teachnys/content/uploads/2014/01/GRTR-Screening-Tool.pdf>
- Wilson, S.B. & Lonigan, C.J. (2009). *Identifying preschool children at risk of later reading difficulties: Evaluation of two emergent literacy screening tools*. Journal of Learning Disabilities, 43, σσ. 1–25. doi: 10.1177/0022219409345007
- Wimmer, H. & Hummer, P. (1990). *How German-speaking first graders read and spell: Doubts on the importance of the logographic stage*. Applied Psycholinguistics, 11, σσ. 349–368. doi: 10.1017/S0142716400009620
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). *Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies*. Journal of Educational Psychology, 94, σσ. 272–277. doi: 10.1037/0022-0663.94.2.272
- Wimmer, H., and Schurz, M. (2010). *Dyslexia in regular orthographies: Manifestation and causation*. 729 Dyslexia 16, 283–99. doi:10.1002/dys.411. 730
- Woodward, J. & Rieth, H. (1997). *A historical review of technology research in special education*. Review of Educational Research, 67, σσ. 503–36. doi: 10.2307/1170519
- Wright P & Wright P. (2019). *The Child Find Mandate: What Does It Mean to You?* Ανακτήθηκε από: <https://www.wrightslaw.com/info/child.find.mandate.htm>
- Yelland, N. (2003). *Learning in school and out: formal and informal experiences with computer games in mathematical contexts*. Στο G. Marshall & Y. Katz (Επιμ.) Learning in School, Home and Community (σσ. 3–12). Springer, Boston, MA: IFIP. Ανακτήθηκε από: [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-0-387-35668-6\\_1.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-0-387-35668-6_1.pdf)
- Zoccolotti, P. & Friedmann, N. (2010). *From dyslexia to dyslexias, from dysgraphia to*

*dysgraphias, from a cause to causes: A look at current research on developmental dyslexia and dysgraphia. Cortex;46, σσ. 1211-1215. doi: 10.1016/j.cortex.2010.09.003*

Zygouris, N., Vlachos, F., Dadaliaris, A., Oikonomou, P., Stamoulis, G., Vavougiou, D., et al. (2016) The implementation of a web application for screening children with dyslexia. *Paper presented at 19th International Conference on Interactive Collaborative Learning*. Belfast, UK

Zygouris, N., Vlachos, F., Dadaliaris, A., Karagos, E., Oikonomou, P., Striftou, A., et al. (2018). *New Tasks for a Dyslexia Screening Web Application*. Στο M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *The Challenges of the Digital Transformation in Education* (pp. 263–271). Springer Nature Switzerland AG 2020

Zygouris, N. C., Avramidis, E., Karapetsas, A. V. & Stamoulis, G. I. (2017). Differences in dyslexic students before and after a remediation program: A clinical neuropsychological and event related potential study, *Applied Neuropsychology: Child*, DOI:10.1080/21622965.2017.1297710