



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗΣ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (Τ.Π.Ε.) ΣΤΗΝ**  
**ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας**

**Εφαρμογή Λογισμικού Ανίχνευσης Μαθησιακών  
Δεξιοτήτων Παιδιών που φοιτούν  
στην 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> τάξη δημοτικού.**

**Γκουζίνη Παρασκευή**

**Επιβλέπων  
Σταμούλης Γεώργιος**

**Λαμία, 2020**

«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 **«Εφαρμογή Λογισμικού Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων Παιδιών που φοιτούν στην 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> τάξη δημοτικού»** 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.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

Ημερομηνία

Υπογραφή

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας

**Εφαρμογή Λογισμικού Ανίχνευσης Μαθησιακών  
Δεξιοτήτων Παιδιών που φοιτούν  
στην 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> τάξη δημοτικού.**

**Γκουζίνη Παρασκευή**

**Τριμελής Επιτροπή:**

Σταμούλης Γεώργιος

Ζυγούρης Νίκος

Δαδαλιάρης Αντώνιος

**Επιστημονικός Σύμβουλος:**

Ζυγούρης Νίκος

## Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους αυτούς που συνέβαλαν σημαντικά στην ολοκλήρωση αυτής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

Αρχικά, τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Σταμούλη Γεώργιο, για την ανάθεση του συγκεκριμένου θέματος, ιδιαίτερα τον κ. Νίκο Ζυγούρη, για την πολύτιμη υποστήριξη του αλλά και για το πολύ καλό κλίμα που διαμόρφωσε κατά τη διάρκεια της συνεργασίας μας και τέλος τον κ. Δαδαλιάρη Αντώνιο που δέχθηκε να είναι μέλος της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της μεταπτυχιακής εργασίας.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά τους συναδέλφους μου, Τσολιά Μαρία, για την άψογη συνεργασία που είχαμε σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών και τον Γεωργαντά Σεραφείμ που συνέβαλε ουσιαστικά για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Ένα μεγάλο «ευχαριστώ» οφείλω στο σύζυγό μου, Σάκη, όχι μόνο για τις πολύτιμες συμβουλές του αλλά και για τις ώρες που αφιέρωσε να είναι δίπλα μου στηρίζοντάς με έμπρακτα και ένα «συγγνώμη» από τον γιο μου, Γιάννη, για το άγχος που του μετέδωσα από την αρχή της κύησης έως και σήμερα που είναι 2 ετών

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γο κείς μου, Γιώργο και Ιουλία, που μου συμπαραστέκονται σε κάθε μου ξεκίνημα και με στηρίζουν με κάθε τρόπο.

Σας ευχαριστώ πολύ όλους!

*Δίδαξε με τον τρόπο που  
το παιδί μαθαίνει.  
Μην πιέζεις το παιδί να μάθει με  
τον τρόπο που διδάσκεις.*

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b><u>Περίληψη</u></b> .....	<b>8</b>
<b><u>Abstract</u></b> .....	<b>9</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>10</b>
<b>ΑΝΑΓΝΩΣΗ</b> .....	<b>11</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> - ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ</b> .....	<b>12</b>
1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ.....	12
1.2. ΑΙΤΙΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ .....	16
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> - ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ</b> .....	<b>17</b>
2.1. ΓΕΝΙΚΑ .....	17
2.2. ΔΥΣΛΕΞΙΑ .....	18
2.2.1.Επικρατούσες Θεωρίες για την Αναπτυξιακή Δυσλεξία.....	20
2.2.2.Αίτια της Αναπτυξιακής Δυσλεξίας.....	22
2.3. ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑ.....	24
2.4. ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ.....	27
2.5. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ .....	33
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> – ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ</b> .....	<b>37</b>
3.1. ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ .....	39
3.2. ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ.....	42
3.2.1.Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών (ΛΑΜΔΑ) ..	42
3.2.2.εΜαδύς: Λογισμικό εντοπισμού μαθητών με μαθησιακά προβλήματα .....	45
3.2.3.ΒΛΕΜΑ: Λογισμικό Αυτοματοποιημένου Εντοπισμού Μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες.....	48
3.3. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ.....	50
3.3.1.Lucid assessment systems for schools (LASS).....	50
3.3.2.InCAS Special Educational Needs (Ειδικές Μαθησιακές Ανάγκες) .....	54
3.3.3.Dyslexia Screener.....	56
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> – ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ</b> .....	<b>61</b>
4.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	61
4.1.1.Συμμετέχοντες.....	61
4.2. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ .....	62
4.3. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	70
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>72</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>85</b>
<b><u>Βιβλιογραφία</u></b> .....	<b>86</b>

### **Κατάλογος Πινάκων Αποτελεσμάτων**

<b>Πίνακας 1.1:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.....	73
<b>Πίνακας 1.2:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.....	73
<b>Πίνακας 1.3:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.....	73
<b>Πίνακας 1.4:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.....	74
<b>Πίνακας 1.5:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.....	74
<b>Πίνακας 1.6:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.....	74
<b>Πίνακας 1.7:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε. ....	75
<b>Πίνακας 1.8:</b> Στατιστική Σημαντικότητα σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.....	75
<b>Πίνακας 2.1:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.....	77
<b>Πίνακας 2.2:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.....	78
<b>Πίνακας 2.3:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.....	78
<b>Πίνακας 2.4:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.....	78
<b>Πίνακας 2.5:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.....	79
<b>Πίνακας 2.6:</b> Στατιστική Σημαντικότητα σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.....	79
<b>Πίνακας 3.1:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.....	81
<b>Πίνακας 3.2:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.....	82
<b>Πίνακας 3.3:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.....	82
<b>Πίνακας 3.4:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.....	82
<b>Πίνακας 3.5:</b> Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.....	83
<b>Πίνακας 3.6:</b> Στατιστική Σημαντικότητα σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.....	83

## Περίληψη

Οι Μαθησιακές Δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε μια ετερογενή ομάδα διαταραχών που εκδηλώνονται μέσω σημαντικών δυσκολιών στην έκφραση του λόγου, στην ανάγνωση, στη γραφή, στη λογική σκέψη και στις μαθηματικές ικανότητες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα μιας νέας νευρογνωστικής διαδικτυακής εφαρμογής, το **"askisi"** που αναπτύχθηκε για να παρέχει μια σύντομη μέτρηση σε παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες.

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν μαθητές οι οποίοι επιλέχθηκαν τυχαία από Δημοτικά Σχολεία της Λαμίας. Συγκεκριμένα, συμμετείχαν 92 παιδιά που είχαν αρχικά αναγνωριστεί με Μαθησιακές Δυσκολίες και 72 παιδιά που αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου ηλικίας 9-10 ετών. Τα παιδιά υποβλήθηκαν σε μία εξέταση η οποία περιλάμβανε 11 δοκιμασίες που αφορούσαν τη γραφή, τις αριθμητικές και γνωστικές δεξιότητες καθώς επίσης παράλληλα υπολογίστηκε και ο χρόνος που χρειάστηκε η κάθε ομάδα σε 9 δοκιμασίες.

Η ανάλυση έδειξε ότι τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες είχαν σημαντικά λιγότερες ορθές απαντήσεις και στις 11 δραστηριότητες σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου ενώ ο χρόνος υπήρξε στατιστικά σημαντικός στις 5 δοκιμασίες από τις 9.

Έτσι, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως η εφαρμογή αυτή μπορεί να αποτελέσει μία χρήσιμη μέθοδο για την ανίχνευση των μαθησιακών δυσκολιών τόσο στις έρευνες όσο και στα κλινικά περιβάλλοντα.

**Λέξεις κλειδιά:** *μαθησιακές δυσκολίες, εφαρμογή, εργαλείο διαλογής*



## **Abstract**

Learning Disabilities is a general term referring to a heterogeneous group of disorders which are manifested through significant difficulties in speech, reading, writing, reasoning and mathematical abilities.

The purpose of the present study was to examine the effectiveness of a new neuroscience web application, the “askisi” developed to provide a short measurement to children with Learning Disabilities.

The sample of the study was students who were randomly selected from elementary schools in Lamia. Specifically, 92 children who were initially identified with Learning Disabilities and 72 children in the 9-10 year control group participated. The children were subjected to a test consisting of 11 tests of writing, numeracy and cognitive skills as well as the time taken by each group to 9 tests.

The analysis showed that children with learning disabilities had significantly fewer correct answers in all 11 activities compared to the control group while time was statistically significant in the 5 trials out of 9.

Thus, we conclude that this application can be a useful method for detecting Learning Disabilities in both research and clinical settings.

**Keywords:** *Learning Disabilities, application, sorting tool*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Μαθησιακές Δυσκολίες αποτελούν ένα ανομοιογενές φάσμα διαταραχών που εμφανίζεται κατά τη σχολική μαθησιακή διαδικασία. Οι συγκεκριμένες δυσκολίες έχουν αποτελέσει αντικείμενο ενδιαφέροντος πολλών και διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, με αποτέλεσμα να έχει συγκεντρωθεί σημαντικός αριθμός επιστημονικών δεδομένων σχετικών με τα αίτια, τα χαρακτηριστικά και ψυχολογικές και κοινωνικές παραμέτρους των δυσκολιών αυτών.

Στις μέρες μας παρατηρείται έντονα το φαινόμενο οποιαδήποτε δυσκολία εμφανίζεται στις σχολικές ηλικίες να επιδιώκεται να ενταχθεί σε μια κατηγορία μαθησιακών δυσκολιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα πολλοί εκπαιδευτικοί να αναζητούν τρόπους για να αντιμετωπίσουν πιθανά προβλήματα στη μάθηση, αλλά και να παροτρύνουν τους γονείς να στραφούν σε ειδικούς για την αξιολόγηση των προβλημάτων που μπορεί να εμφανίζουν τα παιδιά τους. Ειδικότερα στη χώρα μας, το ζήτημα των Μαθησιακών Δυσκολιών έχει αποτελέσει αντικείμενο έρευνας για διάστημα άνω των δέκα ετών, ενώ συνδέθηκε και με την υποκατάσταση των γραπτών εξετάσεων από προφορικές στην περίπτωση εμφάνισης δυσκολιών όπως η δυσλεξία και η δυσορθογραφία.

Κρίνεται, λοιπόν, επιτακτική η ανάγκη αναγνώρισης και αξιολόγησης των μαθησιακών δυσκολιών, οι οποίες μπορούν να εμφανιστούν από την προσχολική ηλικία και να εξελιχθούν κατά την είσοδο του παιδιού στο σχολείο. Συνεπώς, θεωρείται αναγκαία η πρόωπη ανίχνευση και η έγκαιρη αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών.

Στην προσπάθεια αυτή κρίνεται σημαντική η συμβολή των Νέων Τεχνολογιών και της Πληροφορικής στη διάγνωση των μαθησιακών δυσκολιών και στην αντιμετώπιση ατόμων που παρουσιάζουν τέτοιας μορφής δυσκολίες. Οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες εξέλιξης και μαθησιακές ευκαιρίες σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Με τη βοήθεια της πληροφορικής και των νέων τεχνολογιών έχει αναπτυχθεί σημαντικός αριθμός λογισμικών προγραμμάτων, που παρέχουν τη δυνατότητα διερεύνησης των ικανοτήτων σχετικών με την επίδοση στο γραπτό και προφορικό λόγο, καθώς και στην οπτική και ακουστική αντίληψη. Έτσι, γίνεται ευκολότερος ο εντοπισμός των παιδιών που εμφανίζουν δυσκολίες σε ορισμένες θεμελιακές δεξιότητες με έγκαιρο και αξιόπιστο τρόπο.

## ΑΝΑΓΝΩΣΗ

Η ανάγνωση είναι μια σύνθετη γνωστική διεργασία που αλλάζει από το ένα στάδιο στο άλλο καθώς και από τη μια τάξη στην άλλη και καταλήγει ένα όργανο ανάπτυξης του ατόμου. Η εκμάθηση της ανάγνωσης αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους στόχους των πρώτων σχολικών ετών (Τοιρρα, 2007). Αρχικά, τα παιδιά ξεκινούν να μαθαίνουν ανάγνωση και γραφή πολύ πριν φοιτήσουν στο νηπιαγωγείο.

Αντιλαμβάνονται τη μάθηση ανάγνωσης και γραφής ως τμήμα της όλης διαδικασίας μάθησης που έχει ως στόχο την επίτευξη διάφορων στόχων της καθημερινής ζωής, όπως για παράδειγμα να διαβάσουν τις οδηγίες ενός παιχνιδιού. Επιπρόσθετα,, μαθαίνουν να διαβάζουν και να γράφουν παράλληλα καθώς η ανάγνωση και η γραφή αναπτύσσονται ταυτόχρονα.

Οι γνώσεις των μικρών παιδιών για την ανάγνωση διαφέρουν μεταξύ τους, διότι εξαρτώνται από τον περιβάλλοντα έντυπο λόγο, το οικογενειακό περιβάλλον του παιδιού καθώς και από τα βιβλία που επιλέγονται για ανάγνωση. Έτσι, τα μικρά παιδιά κατακτούν κάποιες γνώσεις που είναι απαραίτητες για τη μάθηση του γραπτού λόγου και εδράζονται στα ακόλουθα σημεία (Τάφα, 2011):

- Διαβάζουμε το κείμενο και όχι την εικόνα
- Διαβάζουμε από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω
- Ένα βιβλίο έχει αρχή και τέλος
- Τα βασικά σημεία στίξης είναι η τελεία, το κόμμα και το ερωτηματικό
- Στη λέξη διακρίνεται το πρώτο και το τελευταίο γράμμα
- Ένα κείμενο απαρτίζεται από ξεχωριστές λέξεις
- Τα γράμματα διακρίνονται σε κεφαλαία και πεζά

Είναι σημαντικό να τονιστεί πως τα παιδιά επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το οικογενειακό τους περιβάλλον. Γι' αυτό το λόγο όταν εμπλέκονται με δραστηριότητες που προσφέρουν σαφείς πληροφορίες, ώστε να κατανοήσουν πώς λειτουργεί η ανάγνωση, τότε είναι πιθανό τα παιδιά να κατακτήσουν πιο εύκολα την ανάγνωση. Σημαντικός παράγοντας για την κατάκτηση της ανάγνωσης είναι η επαφή με τα βιβλία από τη νηπιακή του ηλικία.

Πιο συγκεκριμένα η αποκωδικοποίηση, μία γνωστική λειτουργία που περιλαμβάνει την αναγνώριση ενός γραπτού συμβόλου, αποτελεί το πρώτο στάδιο της κατάκτησης της ανάγνωσης και η κατανόηση το δεύτερο στάδιο, απαραίτητη για να ολοκληρωθεί η διαδικασία της ανάγνωσης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>Ο</sup> - ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

### 1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ

Ο όρος Μαθησιακές Δυσκολίες αποτελεί μια γενική περιγραφή των διαταραχών που παρουσιάζονται στις βασικές διεργασίες της κατανόησης και της χρήσης της ομιλούμενης γλώσσας, είτε αυτή είναι γραπτή, είτε προφορική (O'Rourke, 2005). Αρχικά οι μαθησιακές δυσκολίες αντιμετωπίζονταν ως «πνευματική αναπηρία», ενώ κατά τον 19ο αι. εμφανίστηκε για πρώτη φορά ο όρος «λεξική τύφλωση», προκειμένου να περιγράψει την έλλειψη της δυνατότητας επεξεργασίας κειμένου από άτομα με φυσιολογικές ικανότητες στην όραση, τη νοημοσύνη και τον προφορικό λόγο (Παντελοπούλου, 2015:7).

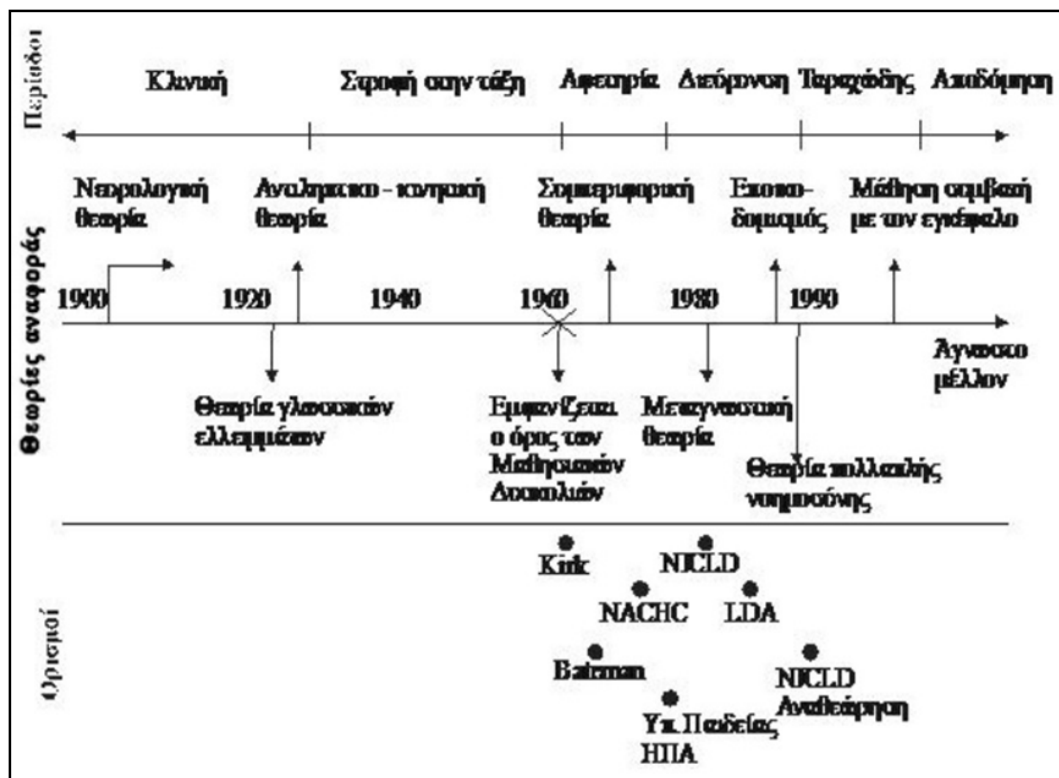
Ο όρος «μαθησιακές δυσκολίες» δόθηκε για πρώτη φορά από τον Samuel Kirk, ψυχολόγο του Πανεπιστημίου του Ιλινόις, το 1962, σε μια προσπάθεια να περιγράψει τα παιδιά που αντιμετωπίζουν προβλήματα στη μάθηση (Χατζάρα, 2016:52; Παντελοπούλου, 2015:7). Ο Kirk ανέφερε συγκεκριμένα τα εξής: *«Πρόσφατα χρησιμοποίησα τον όρο μαθησιακές δυσκολίες για να περιγράψω μια ομάδα παιδιών που έχουν διαταραχές στη γλώσσα, στο λόγο, στην ανάγνωση και τις δεξιότητες, τις σχετικές με την κοινωνική αλληλεπίδραση. Σε αυτή την ομάδα δεν συμπεριλαμβάνω παιδιά που έχουν αισθητηριακές μειονεξίες, της τύφλωσης ή κώφωσης....., εξείρεσα από την ομάδα τα παιδιά που έχουν γενικευμένη νοητική καθυστέρηση»* (Kirk, 1962:263).

Το 1965 διατυπώθηκε από την Bateman (μαθήτριά του Kirk) ένας από τους πιο αποδεκτούς ορισμούς, στοιχεία του οποίου εντάχθηκαν και σε μεταγενέστερους ορισμούς. Σύμφωνα με τον συγκεκριμένο ορισμό: *«τα παιδιά που έχουν διαταραχές μάθησης είναι εκείνα που επιδεικνύουν μια σημαντική απόκλιση μεταξύ του εκτιμημένου νοητικού δυναμικού τους και της πραγματικής επίδοσής τους στη διαδικασία μάθησης, η οποία μπορεί να συνοδεύεται ή όχι από δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος. Δεν μπορεί να αποδοθούν δευτερογενώς σε νοητική καθυστέρηση, εκπαιδευτική ή πολιτισμική αποστέρηση, σοβαρές συναισθηματικές διαταραχές ή αισθητηριακές βλάβες»* (Παντελοπούλου, 2015:8; Μαστίχη, 2017:18). Ένα χρόνο αργότερα, ο Gallagher (1966) χρησιμοποίησε τον όρο «αναπτυξιακές ανισοροπίες» προσπαθώντας να περιγράψει τις αποκλίσεις που εμφάνιζαν οι

μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες στη λειτουργικότητά τους σε ψυχολογικό, αλλά και σε εκπαιδευτικό επίπεδο συγκριτικά με τους συνομηλίκους τους (Παντελοπούλου, 2015:8).

Δύο δεκαετίες αργότερα, ο Hammill (1990) διατύπωσε έναν ευρύτερα αποδεκτό ορισμό: «Οι μαθησιακές δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος και αναφέρεται σε μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών, οι οποίες εκδηλώνονται με σημαντικές δυσκολίες στην απόκτηση και χρήση ικανοτήτων ακρόασης, ομιλίας, ανάγνωσης, γραφής, συλλογισμού ή μαθηματικής ικανότητας» (Αργύρης, 2010:6.) Ο ίδιος υποστήριξε ότι οι συγκεκριμένες διαταραχές είναι εγγενείς στο άτομο, προκαλούνται λόγω δυσλειτουργίας του κεντρικού νευρικού συστήματος του ατόμου και είναι δυνατό να υφίστανται σε όλη τη διάρκεια της ζωής του (Αργύρης, 2010:36).

**Εικόνα 1.1.** Ορισμοί Μαθησιακών Δυσκολιών και θεωρητικές αναφορές ανά περίοδο μελέτης (Πηγή: Παντελιάδου κα.,2007:9).



Σύμφωνα με το διαγνωστικό εγχειρίδιο DSM – V, ο όρος «Μαθησιακές Δυσκολίες» έχει αντικατασταθεί στο από την πιο ειδική διαγνωστική κατηγορία των «Ειδικών Μαθησιακών Διαταραχών» (American Psychiatric Association, 2015).

Ένας από τους επιστημονικά πιο αποδεκτούς ορισμούς, ο οποίος είναι ευρέως διαδεδομένος και στην Ελλάδα, είναι αυτός της Εθνικής Συλλογικής Επιτροπής Μαθησιακών Δυσκολιών (National Joint Committee on Learning Disabilities) των Η.Π.Α. και ο οποίος αναφέρει ότι: *«Οι Μαθησιακές Δυσκολίες (ΜΔ) είναι ένας γενικευμένος όρος, ο οποίος αναφέρεται σε μια ετερογενή ομάδα προβλημάτων που σχετίζονται με τη λειτουργία της μάθησης και της κατανόησης της ομιλίας, της ανάγνωσης, της γραφής και των μαθηματικών. Αυτά τα προβλήματα είναι εγγενή στο άτομο, θεωρούνται ότι υπάρχουν εξαιτίας της δυσλειτουργίας του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος και είναι δυνατό να εκδηλώνονται σε ολόκληρη τη διάρκεια της ζωής του. Με τις ΜΔ είναι δυνατό να συνυπάρχουν προβλήματα αυτορρύθμισης και συμπεριφοράς, κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης, τα οποία όμως από μόνα τους δεν προσδιορίζουν μια ΜΔ. Αν και η ΜΔ μπορεί να παρατηρείται ταυτόχρονα με άλλα προβλήματα (π.χ. λειτουργική αδυναμία αισθήσεων, νοητική καθυστέρηση, σοβαρή συναισθηματική διαταραχή) ή με εξωγενείς επιρροές (όπως οι πολιτιστικές διαφορές, ανεπαρκής ή ακατάλληλη εκπαίδευση), εντούτοις δεν είναι αποτέλεσμα αυτών των συνθηκών ή επιρροών»* (Παντελιάδου κα., 2007; Βασιλειάδης κα., 2013:2).

Ο συγκεκριμένος ορισμός, σύμφωνα με το Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας & Θρησκευμάτων (2013), θεωρείται από τους πλέον αξιόπιστους για τους εξής λόγους:

- είναι πιο περιγραφικός συγκριτικά με άλλους ορισμούς που έχουν διατυπωθεί
- διακρίνει τις διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται από άτομο σε άτομο
- θεωρεί τη μαθησιακή δυσκολία ως θεμελιώδη κατάσταση
- θεωρεί πιθανή ύπαρξη μαθησιακών δυσκολιών σε πολυτάλαντους ανθρώπους
- διευκολύνει τη διεπιστημονική θεώρηση του προβλήματος των μαθησιακών δυσκολιών

Στα επόμενα χρόνια διατυπώθηκαν διάφοροι ορισμοί για να προσδιορίσουν τις μαθησιακές δυσκολίες. Ωστόσο, έως και σήμερα δεν φαίνεται να επιτυγχάνεται επιστημονική ομοφωνία γύρω από το θέμα του ορισμού, της φύσης, της αιτιολογίας, αλλά και της αντιμετώπισης του συγκεκριμένου ζητήματος

(Μαστίχη, 2017:17).

Ορισμένα από τα κοινά σημεία που περιλαμβάνουν οι ορισμοί που έχουν διατυπωθεί στη σύγχρονη βιβλιογραφία για τις μαθησιακές δυσκολίες είναι τα εξής (Αργύρης, 2010:36; Μαστίχη, 2017:15):

- αφορούν ανομοιογενή ομάδα ατόμων (τα άτομα με διαταραχές στη μάθηση εμφανίζουν ποικίλα είδη συμπεριφορών και χαρακτηριστικών)
- είναι εγγενείς (οφείλονται σε εσωτερικούς παράγοντες και όχι σε εξωτερικούς)
- συνοδεύουν το άτομο σε όλη τη διάρκεια της ζωής του
- δε σχετίζονται με τη νοητική υστέρηση ή οποιαδήποτε σοβαρή ψυχολογική διαταραχή
- θεωρείται ότι σχετίζονται με τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος

## 1.2. ΑΙΤΙΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ

Οι μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν μία ευρεία έννοια, η οποία περιλαμβάνει ένα σημαντικό εύρος διαταραχών, που εμφανίζονται στο άτομο από πολύ μικρή ηλικία, όπως η ανάγνωση, η γραφή, η προφορική ομιλία, η διατήρηση της προσοχής και η ικανότητα εκτέλεσης μαθηματικών υπολογισμών (Παντελοπούλου, 2015:7; Σαράντη κ.α., 2017:23). Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί έχει καταστεί σαφές ότι οι μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζει ένα άτομο είναι δυνατό να επηρεάσουν τόσο τη συμπεριφορά του, όσο και την εκπαιδευτική του ανάπτυξη ως μαθητή (Σαράντη κ.α., 2017:23; Χατζάρα, 2016:50).

Διάφορες αναφορές στη σύγχρονη βιβλιογραφία αναφέρουν ότι η πλειοψηφία των ατόμων που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζουν κοινωνικο-συναισθηματικά προβλήματα (Χατζάρα, 2016:51). Όπως αναφέρουν αρκετοί ερευνητές, η κακή σχολική επίδοση οδηγεί συχνά σε άσχημη συμπεριφορά μέσα στην τάξη, η οποία με τη σειρά της δυσχεραίνει την επικοινωνία του μαθητή με τους διδασκάλους και τους συμμαθητές του (Χατζάρα, 2016:51). Η εμφάνιση δυσκολιών στη μάθηση συχνά συνδέεται και με ψυχικές διαταραχές, όπως η επιληψία, οι διαταραχές προσωπικότητας και το υπερκινητικό σύνδρομο (Lewandowski et al., 2016:61).

Μία από τις σημαντικότερες αιτίες που θεωρείται ότι συμβάλλουν στην εμφάνιση μαθησιακών είναι ο διαφορετικός τρόπος που οι μαθητές αντιλαμβάνονται και οργανώνουν τα ερεθίσματα που λαμβάνουν από το περιβάλλον (Πολύδωρος, 2015:18). Δεν είναι λίγοι οι ειδικοί που υποστηρίζουν ότι για την εμφάνιση μαθησιακών δυσκολιών σε ένα άτομο ευθύνονται διάφοροι περιβαλλοντικοί και συναισθηματικοί παράγοντες, όπως το ακατάλληλο σχολικό περιβάλλον, οι υποβαθμισμένες και χαοτικές οικογενειακές συνθήκες, ασυνείδητα συναισθήματα ενοχής ή ακόμα και η επιθυμία εναντίωσης στις γονικές προσδοκίες (Σκαναβη, 2007:10).

Παράλληλα, έχει διαπιστωθεί ότι οι περισσότερες περιπτώσεις ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες αναγνωρίζονται όταν το άτομο προσεγγίσει τη σχολική ηλικία, ενώ είναι δυνατό να εμφανίζονται με διαφορετική ένταση και μορφή ανάλογα με την ηλικία του ατόμου (Χατζάρα, 2016:51).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>Ο</sup> - ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, εκφράζονται κατά κύριο λόγο με την έντονη και συνεχή δυσκολία του ατόμου να αποκτήσει ικανότητες, όπως η ανάγνωση, η ορθογραφημένη γραφή και η μαθηματική ικανότητα λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία, τη νοημοσύνη και το επίπεδο εκπαίδευσης που έχει αποκτήσει (Σκαναβη, 2007:20).

**Πίνακας 2.1.** Η εξελικτική πορεία των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών (Μαστίχη, 2017:26).

	ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ	ΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ
<b>Οπτικο-αντιληπτική λειτουργία</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Οπτικο-αντιληπτικές διαταραχές.</li><li>- Διαταραχές στο συντονισμό των κινήσεων. (οπτικοκινητικός συντονισμός).</li><li>- Διάσπαση προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ειδική δυσκολία της ανάγνωσης (δυσλεξία).</li><li>- Ειδική δυσκολία στη γραφή (δυσγραφία).</li><li>- Ειδική διαταραχή της ορθογραφίας (δυσορθογραφία).</li><li>- Ειδική δυσκολία στα μαθηματικά (δυσαριθμσία).</li></ul>
<b>Ακουστικο-φωνητική λειτουργία</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Διαταραχές του λόγου (προσληπτικού τύπου).</li><li>- Διαταραχές του λόγου (εκφραστικού τύπου).</li><li>- Δυσκολίες στην οργάνωση και παραγωγή του αφηγηματικού λόγου.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Δυσκολίες στην κατανόηση, επεξεργασία και χρήση του προφορικού ή και του γραπτού λόγου.</li><li>- Μορφοσυντακτικές δυσκολίες.</li><li>- Δυσκολίες στην κατανόηση εννοιών.</li></ul>

\* Κατά την εφηβική ηλικία, οι μαθησιακές δυσκολίες που δεν έχουν αντιμετωπιστεί, συχνά οδηγούν σε γενικευμένη υποεπίδοση, άρνηση για το σχολείο, προβλήματα κοινωνικής συμπεριφοράς. Χαμηλή αυτοεκτίμηση και δυσκολία στις διαπροσωπικές σχέσεις, ενώ και στην ενήλικη ζωή του, μπορεί το άτομο με μαθησιακές δυσκολίες να συνεχίσει να αντιμετωπίζει προβλήματα στις διαπροσωπικές, κοινωνικές και επαγγελματικές του σχέσεις, χαμηλό αυτο-συναίσθημα, προβλήματα οργάνωσης και ψυχολογικά προβλήματα ή αγχώδεις διαταραχές,

## 2.2. ΔΥΣΛΕΞΙΑ

Πρόσφατες έρευνες καταδεικνύουν ότι η δυσλεξία αντιπροσωπεύει μια διαταραχή στο γλωσσικό σύστημα και πιο συγκεκριμένα μέσα σε ένα συγκεκριμένο υποσύστημα του συστήματος: τη φωνολογική επεξεργασία (Shaywitz et. al., 2002:17). Η διαδικασία της ανάγνωσης περιλαμβάνει δυο διαφορετικές διεργασίες: την αποκωδικοποίηση και κατανόηση. Η δυσλεξία εμποδίζει την ικανότητα του αναγνώστη να διαχωρίσει τη γραπτή λέξη στα υποκείμενα φωνολογικά στοιχεία της (Shaywitz et. al., 2002:19). Γενικά η οντογένεση της δυσλεξίας παρουσιάζεται στις περιπτώσεις που ένα παιδί εμφανίζει καθυστέρηση στην ομιλία και δυσκολία στην εκμάθηση των γραμμάτων της γλώσσας και της ανάγνωσης κατά τις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου (Shaywitz et. al., 2002:24).

Δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις, στις οποίες γονείς και δάσκαλοι δεν μπορούν να διακρίνουν ότι ο βασικός λόγος που ένα παιδί δεν παρουσιάζει καλές επιδόσεις στο σχολείο μπορεί να είναι δυσκολία ανάγνωσης. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται και να λαμβάνεται υπόψη μια αξιολόγηση για τη δυσλεξία σε όλα τα παιδιά που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες, ακόμη και αν το πρόβλημα της ανάγνωσης δεν είναι το κύριο (Shaywitz et. al., 2002:24).

Παράλληλα ορισμένες έρευνες επισημαίνουν ότι υπάρχει διαφορά στη λειτουργική οργάνωση του εγκεφάλου για τη γλώσσα ανάλογα με το φύλο του αναγνώστη. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρουν ότι οι γλωσσικές λειτουργίες στο ανδρικό φύλο είναι βραδύτερες, συγκριτικά με το γυναικείο, στο οποίο οι λειτουργίες αυτές εμφανίζονται και στα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου (Hampson, 2002; Shaywitz et. al., 2002:22).

**Πίνακας 2.2.** Ενδείξεις και παράγοντες της δυσλεξίας (Shaywitz et. al., 2002:24).

Παράγοντες	Ενδείξεις
Ιστορικό	<ul style="list-style-type: none"><li>- Καθυστερημένη ομιλία</li><li>- Προβλήματα με τους ήχους των λέξεων (σύγχυση ομόηχων λέξεων)</li><li>- Εκφραστικές γλωσσικές δυσκολίες (λανθασμένη προφορά, δισταγμοί, δυσκολία στην εύρεση λέξεων)</li><li>- Δυσκολία με την ονομασία (δυσκολία στην εκμάθηση των γραμμάτων του αλφαβήτου και των ονομάτων των αριθμών)</li><li>- Δυσκολία στην εκμάθηση της συσχέτισης ήχων με γράμματα</li><li>- Ιστορικό δυσκολιών ανάγνωσης και ορθογραφίας σε γονείς και</li></ul>

	αδέλφια
<b>Ανάγνωση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Δυσκολία αποκωδικοποίησης μεμονωμένων λέξεων</li> <li>- Ιδιαίτερη δυσκολία ανάγνωσης άγνωστων λέξεων</li> <li>- Ανακριβής και επίπονη ανάγνωση (με ταυτόχρονη απαγγελία του κειμένου) - Αργή ανάγνωση</li> <li>- Η κατανόηση είναι ανώτερη των μεμονωμένων ικανοτήτων αποκωδικοποίησης – Κακή ορθογραφία</li> </ul>
<b>Γλώσσα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Σχετικά χαμηλή απόδοση στα τεστ ανάκτησης λέξεων ("Ονομάστε το εικονογραφημένο στοιχείο")</li> <li>- Σχετικά ανώτερη απόδοση στα τεστ αναγνώρισης λέξεων ("Δείξτε το εικονογραφημένο στοιχείο")</li> <li>- Κακή απόδοση στα τεστ της φωνολογικής γνώσης</li> </ul>
<b>Ειδικές ενδείξεις σε ηλικιακά μικρά παιδιά που διατρέχουν κίνδυνο εμφάνισης δυσλεξίας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Δυσκολία σε διαγωνίσματα αξιολόγησης: γνώση των ονομάτων των γραμμάτων, δυνατότητα συσχετισμού ήχων με γράμματα, φωνολογική γνώση</li> </ul>
<b>Ειδικές ενδείξεις σε ευφυείς νέους ενήλικες με δυσλεξία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Παιδικό ιστορικό δυσκολιών στην ανάγνωση και την ορθογραφία</li> <li>- Ακριβής αλλά όχι αυτόματη ανάγνωση</li> <li>- Πολύ αργή επίδοση σε διαγωνίσματα ανάγνωσης με περιορισμένο χρόνο (π.χ. τεστ ανάγνωσης Nelson-Denny)</li> <li>- Δυσκολία στα διαγωνίσματα πολλαπλής επιλογής</li> </ul>

Κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ότι η διάγνωση της δυσλεξίας ουσιαστικά δε διαφέρει από αυτή οποιασδήποτε άλλης ιατρικής διαταραχής. Ειδικότερα τα κλινικά χαρακτηριστικά της δυσλεξίας περιλαμβάνουν (Shaywitz et. al., 2002:25):

- απροσδόκητες για την ηλικία, τη νοημοσύνη ή το επίπεδο εκπαίδευσης δυσκολίες ανάγνωσης
- συναφή γλωσσικά προβλήματα στο επίπεδο της φωνολογικής επεξεργασίας

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, η αναγνώριση της δυσκολίας στην ανάγνωση πραγματοποιείται κατά τη σχολική ηλικία (περίπου 9 ετών), δηλαδή όταν φοιτούν στην Γ΄ ή Δ΄ τάξη Δημοτικού (Shaywitz et. al., 2002:27; Παντελοπούλου, 2015:7). Ωστόσο, πρόσφατες έρευνες καταδεικνύουν ότι ακόμα και στην ηλικία των 4 ή 5 ετών είναι εφικτό να αναγνωρισθεί ο κίνδυνος εμφάνισης δυσλεξίας, όταν το άτομο παρουσιάζει συγκεκριμένες ενδείξεις, όπως η αργοπορημένη ομιλία, η δυσκολία στην αναγνώριση του ήχου των λέξεων, καθώς και η ύπαρξη άλλων ατόμων στο οικογενειακό περιβάλλον που έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία (Shaywitz et. al., 2002:27).

## **2.2.1. Επικρατούσες Θεωρίες για την Αναπτυξιακή Δυσλεξία**

### **Η φωνολογική θεωρία**

Η συγκεκριμένη θεωρία υποστηρίζει ότι οι δυσλεξικοί έχουν μια ειδική βλάβη στην αναπαράσταση, στην αποθήκευση ή ανάκτηση ήχων ομιλίας. Σύμφωνα με την ανωτέρω θεωρία, η δυσλειτουργία της ανάγνωσης των ατόμων με δυσλεξία προκύπτει από το γεγονός ότι η μάθηση της ανάγνωσης ενός αλφαβητικού συστήματος απαιτεί την εκμάθηση της συσχέτισης γραφής-φωνής, δηλαδή την αντιστοιχία μεταξύ των γραμμάτων και των σχετικών ήχων του λόγου. Στην περίπτωση που οι ήχοι αυτοί δεν αναπαριστώνται, αποθηκεύονται ή ανακτώνται επαρκώς τότε επηρεάζεται αναλόγως και η εκμάθηση της συσχέτισης γραφής-φωνής, δηλαδή η βάση της ανάγνωσης για τα αλφαβητικά συστήματα (Ramus et. al., 2002:842). Σε νευρολογικό επίπεδο, θεωρείται συνήθως ότι η προέλευση της διαταραχής είναι μια συγγενής δυσλειτουργία των περιοχών του εγκεφάλου του αριστερού ημισφαιρίου που βρίσκονται κάτω από τις φωνολογικές αναπαραστάσεις ή τη σύνδεση των φωνολογικών και ορθογραφικών αναπαραστάσεων. Επισημαίνεται ότι η συγκεκριμένη θεωρία υποστηρίζεται από στοιχεία ερευνών που αποδεικνύουν ότι τα δυσλεξικά άτομα εκτελούν ιδιαίτερα ανεπαρκώς τα καθήκοντα που απαιτούν φωνολογική αντίληψη, δηλαδή τη συνειδητή κατάτμηση και τον χειρισμό των ήχων της ομιλίας.

### **Η θεωρία της ταχείας ακουστικής επεξεργασίας**

Σε αντίθεση με τη φωνολογική θεωρία, η συγκεκριμένη θεωρία υποθέτει ότι η ιδιαιτερότητα του φωνολογικού ελλείμματος είναι δευτερεύουσα αιτία της δυσλεξίας σε ένα πιο βασικό ακουστικό έλλειμμα. Η θεωρία της ταχείας ακουστικής επεξεργασίας υποστηρίζει ότι η διαταραχή έγκειται στην ικανότητα αντίληψης των σύντομων ή ταχέως μεταβαλλόμενων ήχων. Η ανωτέρω θεωρία υποστηρίζεται από την απόδειξη ότι τα άτομα με δυσλεξία δείχνουν ανεπαρκή απόδοση σε μια σειρά ακουστικών εργασιών, συμπεριλαμβανομένων της διαφοροποίησης των συχνοτήτων και της προσωρινής αντίληψης της σειράς των ήχων. Η έρευνα που έχει ήδη πραγματοποιηθεί στο πεδίο της δυσλεξίας καταδεικνύει ότι τα άτομα με τη

συγκεκριμένη διαταραχή παρουσιάζουν μη φυσιολογικές νευροφυσιολογικές αποκρίσεις σε διάφορα ακουστικά ερεθίσματα. Περαιτέρω υπάρχουν επαρκή στοιχεία που αποδεικνύουν ότι τα άτομα με δυσλεξία έχουν φτωχότερη αντίληψη της κατηγοριοποίησης συγκεκριμένων φωνητικών αντιθέσεων.

## **Η οπτική θεωρία**

Η θεωρία αυτή αποτελεί έναν παραδοσιακό κλάδο στη μελέτη της δυσλεξίας και υποστηρίζει ότι προβλήματα στην όραση είναι δυνατό να δημιουργήσουν δυσκολίες στην επεξεργασία των γραμμάτων και των λέξεων κατά την ανάγνωση ενός κειμένου. Η οπτική θεωρία δεν αποκλείει την ύπαρξη φωνολογικών προβλημάτων, αλλά δίνει έμφαση στη συμβολή της όρασης στην ύπαρξη προβλημάτων κατά την ανάγνωση, τουλάχιστον σε ορισμένα άτομα με δυσλεξία. Σε βιολογικό επίπεδο, η αιτιολογία της οπτικής δυσλειτουργίας βασίζεται στη διαίρεση του οπτικού συστήματος σε δύο διακριτές οδούς που έχουν διαφορετικούς ρόλους και ιδιότητες: τις μεγαλοκυτταρικές και τις μεσοκυτταρικές οδούς. Η θεωρία υποστηρίζει ότι η μεγαλοκυτταρική οδός διαταράσσεται επιλεκτικά σε ορισμένα δυσλεξικά άτομα, οδηγώντας σε δυσλειτουργία στην οπτική επεξεργασία και μέσω του οπίσθιου βρεγματικού φλοιού, σε αφύσικο διοφθαλμικό έλεγχο και οπτικοακουστική προσοχή.

## **Η θεωρία της παρεγκεφαλίδας**

Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη θεωρία, η παρεγκεφαλίδα παίζει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο των κινήσεων και κατ' επέκταση και στην άρθρωση. Στο πλαίσιο της ανωτέρω συλλογιστικής, ορισμένα άτομα με δυσλεξία παρουσιάζουν δυσλειτουργία της παρεγκεφαλίδας, η οποία με τη σειρά της προκαλεί γνωστικές δυσκολίες. Επίσης, η παρεγκεφαλίδα επηρεάζει σημαντικά την μάθηση αυτοματοποιημένων δεξιοτήτων (π.χ. η οδήγηση, το ποδήλατο, η ανάγνωση κλπ). Η εμφάνιση προβλημάτων στην διαδικασία αυτή της αυτοματοποίησης είναι πιθανόν να επηρεάζει σημαντικά την αναγνωστική ικανότητα του ατόμου. Αποτελέσματα παλαιότερων ερευνών καταδεικνύουν ότι άτομα με τη συγκεκριμένη διαταραχή δεν αποδίδουν

ικανοποιητικά σε μεγάλο αριθμό κινητικών δεξιοτήτων, καθώς και σε δραστηριότητες που απαιτούν ισορροπία και υπολογισμό χρόνου.

### **Η μεγαλοκυτταρική θεωρία**

Η συγκεκριμένη θεωρία αποτελεί μια γενίκευση της οπτικής θεωρίας και υποστηρίζει ότι η μεγαλοκυτταρική δυσλειτουργία δεν περιορίζεται στην οπτική οδό, αλλά γενικεύεται σε αρκετές λειτουργίες όπως οπτική, ακουστική, απτική, κινητική και κατά συνέπεια φωνολογική. Οι ενδείξεις που σχετίζονται με τη μεγαλοκυτταρική θεωρία περιλαμβάνουν ανωμαλίες στον πυρήνα του μέσου και του πλευρικού γονιδιώματος των εγκεφάλων των δυσλεξικών, με αποτέλεσμα την συν- εμφάνιση οπτικών και ακουστικών προβλημάτων σε ορισμένους δυσλεκτικούς.

Από τα ανωτέρω συμπεραίνεται ότι η φωνολογική θεωρία αδυνατεί να εξηγήσει τις αισθητήριες και κινητικές διαταραχές που εμφανίζονται σε σημαντικό ποσοστό των δυσλεκτικών, ενώ η μεγαλοκυτταρική θεωρία δεν μπορεί να μπορεί να δώσει επαρκείς εξηγήσεις σχετικά με την απουσία αισθητηριακών και κινητικών διαταραχών σε σημαντικό ποσοστό των δυσλεκτικών. Τέλος, η θεωρία της παρεγκεφαλίτιδας παρουσιάζει και τα δύο είδη προβλημάτων.

### **2.2.2. Αίτια της Αναπτυξιακής Δυσλεξίας**

#### **Νευροβιολογικές αιτίες**

Αρκετές είναι οι έρευνες που έχουν υπερασπιστεί κατά το παρελθόν την άποψη ότι αναπτυξιακή δυσλεξία είναι μια συμπεριφορική διαταραχή, που επηρεάζει κατά κύριο λόγο την ανάγνωση. Ωστόσο κατά τα τελευταία χρόνια έχει διατυπωθεί η άποψη ότι η αναπτυξιακή δυσλεξία είναι ως ένα βαθμό κληρονομική κατάσταση με ιδιαίτερα πολύπλοκα κλινικά συμπτώματα, τα οποία περιλαμβάνουν εμφάνιση δυσχέρειας στην ανάγνωση, τη μνήμη εργασίας, τον αισθητηριακό – κινητικό συντονισμό και τα αισθητηριακά συστήματα επεξεργασίας (Zeffiro & Eden, 2000).

Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί έχει διαπιστωθεί ότι άτομα με δυσλεκτική διαταραχή παρουσιάζουν δομικές ανωμαλίες στο οπτικό σύστημα, το θάλαμο, το μεσολόβιο, και στις περιοχές του φλοιού του εγκεφάλου περιμετρικά της επονομαζόμενης σχισμής του Σύλβιους, η οποία χωρίζει τον κροταφικό από το βρεγματικό και μετωπιαίο λοβό.

### 2.3. ΔΥΣΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑ

Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες εμφανίζουν χαμηλή επίγνωση των χαρακτηριστικών του ορθογραφημένου γραπτού λόγου, αλλά και της διαδικασίας παραγωγής του. Αυτή είναι και η κύρια αιτία που για έναν μαθητή με μαθησιακές δυσκολίες η παραγωγή γραπτού λόγου αποτελεί συχνά μια επίπονη και κοπιαστική διαδικασία, τόσο κατά τον σχεδιασμό και την σύνταξη, όσο και κατά την επανάληψη (Βασιλείου, 2018: 113). Επισημαίνεται ότι η κακή ορθογραφία είναι δύσκολο να αποκατασταθεί ακόμα και σε εκείνους τους δυσλεκτικούς που μπορούν να επωφεληθούν από την εντατική διδασκαλία στην ανάγνωση (Cook, 1981:123).

Ο όρος δυσορθογραφία αναφέρεται στη δυσκολία γραφής λέξεων και σύνταξης προτάσεων και παραγράφων, η οποία εκφράζεται μέσω της σύγχυσης γραμμάτων, των αντιμεταθέσεων, του παρατονισμού και της παράλειψη γραμμάτων (Τσούγη Φ. κ.α., 2015:1470). Η δυσορθογραφία περιλαμβάνει ορθογραφικά λάθη, τα οποία παρουσιάζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, επαναλαμβάνονται και διαφοροποιούνται από τα κοινά ορθογραφικά λάθη λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος που διατηρούνται (Καρασπύλιος, 2016:22).

Αρκετές είναι οι περιπτώσεις που η δυσορθογραφία αποτελεί συνοδή διαταραχή της δυσλεξίας, παρόλο που συχνά παρουσιάζεται και σε περιπτώσεις που δεν παρατηρούνται εμφανείς διαταραχές στην ανάγνωση. Η δυσορθογραφία είναι δυνατό να οφείλεται σε (Μερκούρη, 2008:19):

- Διαταραχές της οπτικής και ακουστικής αντίληψης και ακολουθίας.
- Διαταραχές της ανάπτυξης του προφορικού λόγου.
- Δυσκολία στην οργάνωση του χώρου και του χρόνου

Ωστόσο, έρευνες έχουν δείξει ότι τα παιδιά που παρουσιάζουν δυσκολία μόνο στην ορθογραφημένη γραφή διαφέρουν από εκείνα που έχουν συνδυαστικές δυσκολίες. Στην πρώτη περίπτωση τα παιδιά αναγνωρίζεται ότι έχουν δυσκολίες που εστιάζονται στον φωνολογικό κώδικα και αναπτύσσουν καλύτερες γλωσσικές δεξιότητες, ενώ στη δεύτερη περίπτωση τα παιδιά έχουν ασθενέστερες γλωσσικές δεξιότητες και παρουσιάζουν δυσκολία τόσο στον φωνητικό (φωνολογικό) κώδικα όσο και στον λεξικό κώδικα (Μερκούρη, 2008:19).



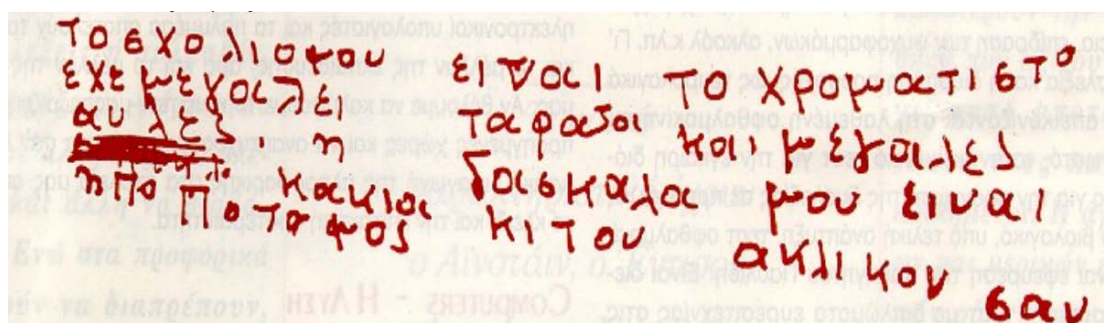
Οι κυριότερες μορφές δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα παιδιά κατά τη γραφή και ορθογραφία είναι τρεις (Μερκούρη, 2008:19; Στασινός, 2003:196):

α. Ειδική δυσκολία στη χρήση του συστήματος ορθογραφημένης γραφής με την ανορθόγραφη γραφή λέξεων που δύσκολα αναγνωρίζονται.

β. Ειδική δυσκολία γραφής, που αναφέρεται σε μια τόσο ακατάστατη μορφή γραφής ώστε να μην είναι αναγνώσιμη.

γ. Γλωσσική (εκφραστική διαταραχή), η οποία αφορά την γραπτή έκφραση του παιδιού, καθώς τα ορθογραφικά λάθη είναι υπερβολή πολλά, ώστε το κείμενο να μη γίνεται κατανοητό.

**Εικόνα 2.1.** Έκθεση αγοριού 9 χρονών, Γ' δημοτικού, κανονικής ευφυΐας (Παυλίδης, 2015:3).



Το γραπτό κείμενο των μαθητών με δυσορθογραφία χαρακτηρίζεται από άσχημο γραφικό χαρακτήρα, λάθη τονισμού, λάθη στα σημεία στίξης, γραφή εκτός γραμμών, ακαταστασία, μοντζούρες και λάθη στη χρήση κεφαλαιογράμματης και μικρογράμματης γραφής (Αποστόλου, 2011:65). Ορισμένα από τα συχνότερα λάθη που πραγματοποιούν άτομα με δυσορθογραφία είναι παραλείψεις, προσθήκες, αντικαταστάσεις, αντιμεταθέσεις γραμμάτων και συλλαβών, παρατονισμός ή απουσία τόνων, λάθη καθρεφτικής μορφής κ.α. Οι τύποι αυτοί λαθών είναι δυνατό να ταξινομηθούν στις εξής βασικές κατηγορίες (Αποστόλου, 2011:64):

α) σε φωνητικά ή ακουστικά, οπτικά λάθη σειροθέτησης ή ακολουθίας,

β) λάθη στο θέμα των λέξεων και

γ) λάθη στις καταλήξεις των λέξεων.

Οι πιο συχνοί τύποι λαθών που έχουν παρατηρηθεί από παιδιά με προβλήματα στην οπτική μνήμη, στην ακουστική μνήμη και στην ακουστική και οπτική διάκριση είναι (Μερκούρη, 2008:20; Hall et al., 1999):

- Αντικατάσταση γραμμάτων ή συλλαβών.
- Πρόσθεση γραμμάτων ή συλλαβών. Παράλειψη γραμμάτων ή συλλαβών.
- Χρήση του κεφαλαίου γράμματος.
- Τονισμός (παρατονισμός) ή παντελής έλλειψη τόνων.
- Απουσία απόστασης μεταξύ λέξεων στην πρόταση.
- Κακή γραφή των γραμμάτων.
- Λάθη σε βασικούς κανόνες ορθογραφίας.
- Έλλειψη γενίκευσης των κανόνων ορθογραφίας σε όλες τις λέξεις.
- Λάθη λεξιλογίου και λάθη λόγω φτωχής δεξιότητας αυτοδιόρθωσης

## 2.4. ΔΥΣΑΡΙΘΜΗΣΙΑ

Η δυσαριθμησία αποτελεί μια μαθησιακή δυσκολία, η οποία δεν έχει μελετηθεί επαρκώς στην Ελλάδα, καθώς οι επιστημονική κοινότητα τείνει να επικεντρώνεται κυρίως σε δυσκολίες που αφορούν τον λόγο και λιγότερο τα μαθηματικά (Τζουριάδου, 2010:43). Ο ορισμός της δυσαριθμησίας αποδόθηκε για πρώτη φορά από τον Cohn (1968) και αναφέρεται στην κατάσταση κατά την οποία ένας μαθητής, παρότι δεν χαρακτηρίζεται από χαμηλή νοημοσύνη, παρουσιάζει δυσκολίες στην εκμάθηση των μαθηματικών. Πιο πρόσφατα, ο Geary (2006) ανέφερε ότι ο όρος δυσαριθμησία περιγράφει τη διαρκή δυσκολία που παρουσιάζουν ορισμένα άτομα στην μάθηση, αλλά και την κατανόηση μαθηματικών εννοιών.

Βασικές αιτίες της χαμηλής επίδοσης στα μαθηματικά ή της αποτυχίας της μάθησης των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες θεωρούνται οι ενδογενείς δυσλειτουργίες του γνωστικού μηχανισμού ή του κεντρικού νευρικού συστήματος ανάλογα με την ειδικότητα των ερευνητών που το εξετάζουν (Αργύρης, 2010: 43). Επισημαίνεται ότι οι μαθηματικές ικανότητες και δεξιότητες ενός μαθητή με δυσαριθμησία είναι αρκετά πιο χαμηλές από τις προσδοκώμενες με βάση την ηλικία του, την νοημοσύνη του και το επίπεδο εκπαίδευσης που βρίσκεται (Τσομπόλη, 2017:1311).

Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, έχει διαπιστωθεί ότι η δυσαριθμησία είναι δυνατό να εκδηλωθεί με τη μορφή διαφόρων δυσκολιών και διαταραχών. Ορισμένες από αυτές αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω (Περικλειδάκης, 1995: 151; Αργύρης, 2010: 45; Τσομπόλη, 2017:1315):

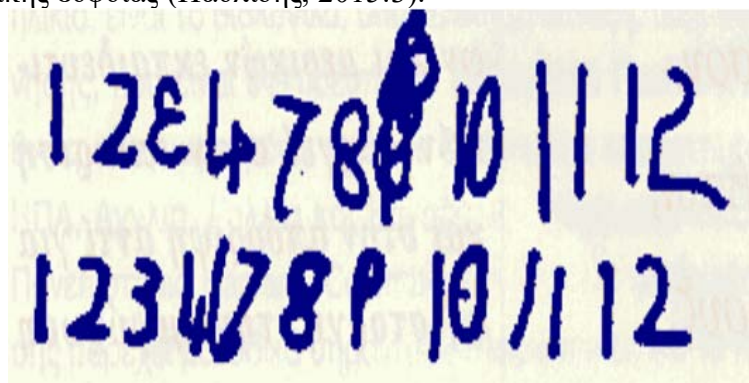
**A) Δυσκολίες αντίληψης μορφής – πλαισίου:** Αρκετά συχνά οι μαθητές με δυσκολία στη

μάθηση των μαθηματικών χαρακτηρίζονται από τους εκπαιδευτικούς ως άτομα με ελλιπή θέληση, γεγονός που οφείλεται στην αδυναμία τους να επικεντρωθούν σε ένα συγκεκριμένο ερέθισμα και εκδηλώνεται με τους εξής τρόπους:

- χάνουν το σημείο που εργάζονται σε μια άσκηση που λύνουν.
- δυσκολεύονται να ξεχωρίσουν την άσκηση από τον αύξοντα αριθμό.
- στους υπολογισμούς τους συμπεριλαμβάνουν άσχετα με την άσκηση ψηφία.

- σε μια σελίδα γεμάτη με ασκήσεις, δεν ολοκληρώνουν τις ασκήσεις που λύνουν, πηδούν γραμμές ή πράξεις και διαβάζουν λάθος πολυψήφιους αριθμούς.
- δυσκολεύονται να συμπληρώσουν πίνακες τιμών δύο μεταβλητών και να τις προσαρμόσουν σε ορθογώνιο σύστημα αξόνων.

**Εικόνα 2.2.** Αρίθμηση δυσλεξικού αγοριού 8 χρονών και 8 μηνών, από την Αγγλία, κανονικής ευφυΐας (Παυλίδης, 2015:3).



**Β) Δυσκολίες διάκρισης αντιληπτικών μορφών:** Οι μαθητές που παρουσιάζουν τη συγκεκριμένη δυσκολία δυσκολεύονται να διακρίνουν ορθά αντιληπτές μορφές, όπως τα νομίσματα, τους δείκτες του ρολογιού και τη χρήση των μαθηματικών συμβόλων. Αποτέλεσμα των ανωτέρω δυσκολιών είναι:

- Εσφαλμένα αποτελέσματα πράξεων λόγω λαθών στην ανάγνωση και στη γραφή των αριθμών
- Δυσκολία στην εκμάθηση και την αναγνώριση της ώρας, κυρίως όταν πρόκειται για ρολόι με δείκτες.
- Εσφαλμένη διαχείριση των χρημάτων.
- Καθρεφτική γραφή μονοψήφιων ή διψήφιων αριθμών.

**Γ) Δυσκολία ακουστικής αντίληψης:** Οι μαθητές με την συγκεκριμένη δυσκολία συγχέουν μεταξύ τους όρους και λέξεις που είναι όμοιες ακουστικά. Ορισμένα από τα εμφανή αποτελέσματα της δυσκολίας στην ακουστική αντίληψη είναι:

- Η δυσκολία στις προφορικές ασκήσεις.

- Η δυσκολία στην επίλυση προβλημάτων που παρουσιάζονται προφορικά.
- Η σύγχυση λέξεων που μοιάζουν φωνολογικά (τριακοστά, τετρακοσιοστά κλπ).

**Δ) Δυσκολία χωρικού και χρονικού προσανατολισμού:** Συχνά τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν σύγχυση στις έννοιες της απόστασης, του χρόνου και του χώρου, με αποτέλεσμα να εμφανίζουν:

- Δυσκολία στην εκτέλεση ασκήσεων που απαιτούν προσανατολισμό (π.χ. πάνω - κάτω ή δεξιά - αριστερά ή βόρεια - νότια).
- Δυσκολία στην οργάνωση του χρόνου και σύγχυση των εκφράσεων σήμερα, αύριο, χθες, πριν, μετά.
- Δυσκολία στη διάκριση μεγεθών και σχημάτων.
- Δυσκολία στη γραφή κλασματικών ή πολυψήφων αριθμών, καθώς και στη σύγκριση πολυψήφων αριθμών.
- Δυσκολία στη χρήση αριθμητικής γραμμής πράξεων ή γραφής.
- Δυσκολία στην κατανόηση της θεσιακής αξίας των ψηφίων, με αποτέλεσμα να μεταφέρει κρατούμενα σε λανθασμένες στήλες.
- Δυσκολία στο χειρισμό μεγάλων αλγεβρικών παραστάσεων.
- Δυσκολία στη σχεδίαση και τη διάκριση γεωμετρικών σχημάτων.

**Ε) Δυσκολία λεπτής κινητικότητας και οπτικοκινητικού συντονισμού:** Σε πολλές περιπτώσεις μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες αποτυγχάνουν στα μαθηματικά εξαιτίας της αδυναμίας ορθής μεταφοράς των οπτικών ερεθισμάτων στο χαρτί. Συχνά η συγκεκριμένη δυσκολία επεκτείνεται και σε άλλες δραστηριότητες (π.χ. τρέξιμο, ισορροπία κλπ.) και εμφανίζεται στους μαθητές ως ακολούθως:

- Δυσκολία στην εύρεση των κατάλληλων κινήσεων τις για να αποτυπώσει ένα σύμβολο ή ένα αριθμό.
- Λάθη κατά τη γραφή των αριθμών.

- Δυσκολία στην προσαρμογή του μεγέθους των ψηφίων που γράφει στο διαθέσιμο χώρο.
- Δυσκολία κατά την απαρίθμηση.
- Ιδιαίτερη δυσκολία στο χειρισμό γραφικών παραστάσεων και γεωμετρικών σχημάτων.

**ΣΤ) Διαταραχές μνήμης και σκέψης:** Προβλήματα τόσο στη βραχύχρονη μνήμη, όσο και στη μακρόχρονη μνήμη των παιδιών είναι δυνατό να εμποδίζουν τους μαθητές να ανταπεξέλθουν με επιτυχία στη διαδικασία μάθησης των μαθητών, καθώς σχετίζονται άμεσα με την ικανότητα του μαθητή να επεξεργάζεται, να κωδικοποιεί και να ανακαλεί πληροφορίες. Ορισμένα από τα συνηθέστερα αποτελέσματα της συγκεκριμένης διαταραχής είναι:

- Δυσκολία να συγκρατήσουν αριθμητικά δεδομένα.
- Δυσκολία στην επίλυση λεκτικών προβλημάτων.
- Δυσκολία κατά την αντιγραφή προβλημάτων από τον πίνακα, καθώς δεν μπορούν να συγκρατήσουν μαθηματικές παραστάσεις.
- Δυσκολία στη χρήση βασικών αριθμητικών ή αλγεβρικών δεδομένων.
- Δυσκολία στη χρήση αλγορίθμων.
- Δυσκολία στην επίλυση προβλημάτων ή ασκήσεων με πολλά βήματα.

**Ζ) Δυσκολία ολοκλήρωσης:** Πολλοί μαθητές αποτυγχάνουν στα μαθηματικά εξαιτίας προβλημάτων στη σύνδεση πληροφοριών, στην εξαγωγή συμπερασμάτων και στην οικοδόμηση νέων γνώσεων. Ορισμένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές που παρουσιάζουν δυσκολία στην ολοκλήρωση και εφαρμογή όσων μαθαίνουν, είναι:

- Δυσκολία στην ανάγνωση πολυψήφιων αριθμών, καθώς αδυνατούν να ομαδοποιήσουν τα ψηφία του ανά τρία.
- Δυσκολία στην ταξινόμηση των στοιχείων ενός συνόλου με βάση κάποιο κοινό χαρακτηριστικό τους (π.χ. διαχωρισμό άρτιων και περιττών αριθμών).

- Δυσκολία στην έναρξη μέτρησης από τυχαίο αριθμό και στη μέτρηση ανά δύο ή ανά τρία κ.ο.κ.
- Δυσκολία στην επίλυση προβλημάτων και στην εξαγωγή του συμπεράσματος.

**Η) Αδυναμία στον αφηρημένο συλλογισμό:** Αρκετά συχνά οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν προβλήματα στην κατανόηση εννοιών που παρουσιάζονται μέσω γραπτών συμβόλων, για να εκφράσουν μαθηματικές έννοιες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα:

- Δυσκολία στην κατανόηση μαθηματικών συμβόλων όπως: =, <, >, %, κλπ.
- Δυσκολία στην επίλυση προφορικών προβλημάτων.
- Δυσκολία στην μετατροπή αριθμητικών πληροφοριών σε εξισώσεις.
- Δυσκολία στην κατανόηση των μαθηματικών ιδιοτήτων, π.χ. αντιμεταθετική, προσεταιριστική κλπ.

**Θ) Διαταραχές στο γνωστικό ύφος:** Τα χαρακτηριστικά προβλήματα μαθητών με διαταραχή στο γνωστικό ύφος κατά την εκμάθηση των μαθηματικών είναι ο έντονος σκεπτικισμός (reflection) και η παρορμητικότητα. Στην πρώτη περίπτωση οι μαθητές σκέπτονται πολύ περισσότερο από ότι είναι αναγκαίο για να δώσουν μια απάντηση σ' ένα πρόβλημα, ενώ στη δεύτερη περίπτωση οι μαθητές δίνo πολύ γρήγορα αυθόρμητες απαντήσεις χωρίς να σκεφθούν.

**Ι) Ελλειμματική προσοχή και συγκέντρωση:** Η συγκεκριμένη διαταραχή σχετίζεται με στην ικανότητα του παιδιού να συγκεντρωθεί σε ένα συγκεκριμένο έργο ή να ασχοληθεί με μια συγκεκριμένη δραστηριότητα για χρόνο μεγαλύτερο από μερικά λεπτά. Έρευνα που πραγματοποίησαν οι Fuchs κ.α. (2005) κατέδειξε πως ο παράγοντας προσοχής και συγκέντρωσης επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις μαθησιακές δεξιότητες στα μαθηματικά.

**Κ) Ανεπάρκεια γνωστικών και μεταγνωστικών στρατηγικών:** Οι μεταγνωστικές στρατηγικές αναφέρονται στην ικανότητα του μαθητή να επεξεργάζεται πληροφορίες και ερεθίσματα, αλλά και να επιλέγει την κατάλληλη κατά περίπτωση στρατηγική

αξιοποιώντας σωστά τον χρόνο του και πραγματοποιώντας ορθές ενέργειες. Τα σημαντικότερα προβλήματα που παρουσιάζουν μαθητές με την συγκεκριμένη διαταραχή είναι:

- Ανεπαρκείς και ακατάλληλες στρατηγικές, εκμάθησης και λύσης ασκήσεων ή προβλημάτων.
- Δυσκολία στη μετατροπή μαθηματικών δεδομένων σε άλλη μαθηματική αναπαράσταση.



## 2.5. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Η ποικιλομορφία των μαθησιακών δυσκολιών, η έλλειψη έγκυρων και σταθμισμένων κριτηρίων αξιολόγησης και η αυξανόμενη συχνότητά τους καθιστούν αναγκαία μία εξατομικευμένη ψυχοπαιδαγωγική παρέμβαση (Καυκούλα, 2010). Οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις μαθησιακής υποστήριξης πραγματοποιούνται σε δύο επίπεδα, στην πρόωπη παρέμβαση και στην παρέμβαση που ακολουθεί μετά την διάγνωση των μαθησιακών δυσκολιών (Τρίγκα-Μερτίκα, 2010).

Κατά καιρούς έχουν παρουσιαστεί διάφορα είδη παρεμβατικών προγραμμάτων με διαφορετικό υπόβαθρο το κάθε ένα. Κάποια έχουν ως στόχο την κατάκτηση της γνώσης μέσω της απόκτησης δεξιοτήτων, αλλά βασίζονται στην ατομική διδασκαλία και άλλα περιλαμβάνουν την συνεργατική μάθηση (Τρίγκα- Μερτίκα, 2010; Τσούγη Φ. κ.α., 2015:1469). Ενδεικτικά είναι το Reading Recovery (Clay, 1993), το THRASS (Davies, 1996), το Spelling Made Easy (Brand, 1984), το Alphabetical Phonics (Cox, 1985), το Alpha to Omega (Horysby & Poll, 1993), το Bangor Dyslexia Teaching System (Miles, 1989; Χατζηχρίστου, 2004).

Τα προγράμματα παρέμβασης χρειάζεται να είναι εξατομικευμένα και να προσαρμόζονται στις ανάγκες του κάθε μαθητή (Τρίγκα- Μερτίκα, 2010). Μεγάλος αριθμός προγραμμάτων έχει παρουσιαστεί, ωστόσο κρίνεται αναγκαία η αναπροσαρμογή αυτών στις ανάγκες του μαθητή, καθώς δεν είναι αμιγώς προσαρμοσμένα στις ανάγκες του (Haynes & Jenkins, 1986). Συμπερασματικά, μια αποτελεσματική παρέμβαση οφείλει να περιλαμβάνει στοιχεία όπως είναι η σαφήνεια, ο προσεκτικός σχεδιασμός και η άμεση εφαρμογή σε ακαδημαϊκές δεξιότητες (Vaughn & Linan; Thompson, 2003; οπ. αναφ. στο Τρίγκα- Μερτίκα, 2010).

Ακολούθως γίνεται μια σύντομη αναφορά σε μεθόδους που εφαρμόζονται, με στόχο την βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες (Τσούγη Φ. κ.α., 2015:1469).

### Εικονογραφική μέθοδος

Στην Ελλάδα είναι ευρέως διαδεδομένη η εικονογραφική μέθοδος, η οποία δημιουργήθηκε από την ειδική παιδαγωγό Δ. Μαυρομάτη και η οποία επιδιώκει την

διδασκαλία της ορθογραφίας σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες μέσω συνειρμών που καλούνται να κάνουν σχετικά με την ορθογραφία των λέξεων και τα εικονογραφήματα που διδάχθηκαν (Γαλανοπούλου, 2011:40). Με την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου επιδιώκεται η διδασκαλία των γραμμάτων με εικονογραφήματα, η ανάπτυξη και η καλλιέργεια της φωνολογικής συνειδητότητας και της γλωσσολογικής ικανότητας (Μαυρομάτη, 2004). Η εικονογραφική μέθοδος θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική τόσο σε παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες όσο και σε παιδιά με γενικές μαθησιακές δυσκολίες. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι ο συγκεκριμένος τρόπος διδασκαλίας φαίνεται διασκεδαστικός και ενθαρρυντικός στα παιδιά, καθώς τα γραμμικά σχέδια βοηθούν στη συγκράτηση των εικόνων και τελικά στην απομνημόνευση της ορθογραφίας.

### Πολυαισθητηριακή μέθοδος

Η πολυαισθητηριακή μέθοδος θεωρείται και αυτή μια από τις βασικότερες παραμέτρους στην διδασκαλία παιδιών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Η συγκεκριμένη μέθοδος επιδιώκει την διέγερση της αφής, της ακοής και της όρασης, με στόχο την ενεργή συμμετοχή του ατόμου με μαθησιακές δυσκολίες στη μαθησιακή διαδικασία. (Dyslexia at home, 2013). Στη συνέχεια αναφέρονται ενδεικτικά ορισμένοι τρόποι εφαρμογής της πολυαισθητηριακής μεθόδου:

- η οπτική αντιληπτικότητα συνδέεται με το βλέπω- διαβάζω και εφαρμόζεται μέσω του δυνατού προφορικού λόγου, της προφορικής παρουσίασης κ.α.
- η οπτική- κιναισθητική αντιληπτικότητα συνδέεται με το πιάνω/φτιάχνω και εφαρμόζεται μέσω της αφής, της υποδομής ρόλων κ.α.

Ορισμένα από τα εργαλεία που συμβάλλουν στην εφαρμογή της πολυαισθητηριακής μεθόδου είναι οι κάρτες, τα μαγνητικά γράμματα, μαρκαδόροι, επιτραπέζια, παζλ, σταυρόλεξα (Dyslexia at home, 2013).

### Μέθοδος Παυλίδη

Η μέθοδος Παυλίδη (Pavlidis Method) αναπτύχθηκε μετά από σειρά ερευνών σε πανεπιστημιακά ιδρύματα ανά τον κόσμο και είναι δυνατό να εφαρμοστεί με τρεις

τρόπους: α) την οφθαλμοκινητική βιοανάδραση (biofeedback), β) την ψυχοεκπαιδευτική αντιμετώπιση και γ) την μέθοδο αντιμετώπισης με πολυμέσα (Βλαχογιάννη, 2014:41). Το συγκεκριμένο πρόγραμμα περιλαμβάνει εξειδικευμένες ασκήσεις ανάγνωσης, ορθογραφίας, καλλιγραφίας, μαθηματικών και τονισμό, οι οποίες είναι εφικτό να προσαρμοστούν στις ανάγκες κάθε παιδιού. Όπως αναφέρει ο ίδιος ο κ. Παυλίδης οι ανωμαλίες στους διάφορους τύπους οφθαλμοκίνησης είναι από τους πρώτους και πιο αξιόπιστους δείκτες των περισσότερων νευρολογικών ασθενειών (Παυλίδης, 2015:9). Η μέθοδος Παυλίδη επιδιώκει την ενθάρρυνση του μαθητή εφαρμόζοντας κάθε στοιχείο της ψυχοεκπαιδευτικής αντιμετώπισης και ορισμένα στοιχεία της βιοανάδρασης μέσω της χρήσης Η/Υ (Βλαχογιάννη, 2014:41).

### Μέθοδος Irlen

Η μέθοδος Irlen θεωρεί ότι τα προβλήματα ανάγνωσης προέρχονται από την αδυναμία του εγκεφάλου να κατανοήσει και να επεξεργαστεί οπτικές πληροφορίες. Προτείνει την χρήση έγχρωμων φίλτρων για να βελτιωθεί η ικανότητα του εγκεφάλου στην επεξεργασία οπτικών πληροφοριών. Οι χρωματιστές επικαλύψεις, τα φίλτρα και τα χρωματιστά γυαλιά αποτελούν βασικά εργαλεία για την εξισορρόπηση χρώματος.

### Φωνολογική Ενημερότητα

Μια πρώτη στρατηγική στήριξης του παιδιού με δυσλεξία είναι η φωνολογική ενημερότητα. Η φωνολογική ενημερότητα επιτρέπει στα παιδιά να μπορούν να αναγνωρίσουν τα κομμάτια μιας λέξης, όπως τις συλλαβές, τα φωνήματα και να εντοπίσουν ρίμες<sup>1</sup>.

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι αξιολόγησης της φωνολογικής ενημερότητας, οι οποίες ελέγχουν διαφορετικά επίπεδα (φωνημικό, συλλαβικό) και απαιτούν διαφορετικές γνωστικές λειτουργίες και δεξιότητες. Καθένα από τα τεστ, ωστόσο, μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να αξιολογεί είτε τη συλλαβική είτε τη φωνημική επίγνωση. Πιο συγκεκριμένα<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> [www.isida.gr](http://www.isida.gr) (Ισιδα, Κέντρο Ειδικών Θεραπειών) [προσβάσιμο 5/5/2019]

<sup>2</sup> <https://www.logotherapieia-kalamata.gr> [προσβάσιμο 30/5/2019]

- Διάκριση του διαφορετικού ή ηχητική ταξινόμηση: το παιδί καλείται να επισημάνει τη λέξη που διαφέρει ανάμεσα σε τρεις ή τέσσερις λέξεις.
- Απόφαση για την ομοιότητα ή διαφορά των λέξεων: παρουσιάζονται στο παιδί ζευγάρια προφορικών λέξεων και καλείται να αποφασίσει αν έχουν ή όχι κάποια φωνολογική ομοιότητα.
- Επισήμανση της ομοιοκαταληξίας: Μοιάζει με την ομοιότητα ή διαφορά λέξεων, με τη διαφορά ότι η ομοιότητα βρίσκεται πάντα στο τέλος των λέξεων.
- Συλλαβική ή φωνημική κατάτμηση: Παρουσιάζεται προφορικά στο παιδί μια λέξη και του ζητείται να τη χωρίσει είτε σε συλλαβές (συλλαβική επίγνωση) είτε σε φωνήματα (φωνημική επίγνωση) προφέροντάς τα διαδοχικά.
- Συλλαβική ή φωνημική σύνθεση Παρουσιάζονται προφορικά στο παιδί τα φωνολογικά τμήματα και αναμένεται από αυτό να τα συνθέσει σε λέξη.
- Συλλαβική η φωνημική απαλοιφή: Παρουσιάζεται στο παιδί μια λέξη και του ζητείται να βρει ποιο τμήμα της λέξης θα μείνει, αν αφαιρεθεί είτε μια συλλαβή (συλλαβική απαλοιφή) είτε ένα φώνημα (φωνημική απαλοιφή).
- Συλλαβική η φωνημική αντιστροφή: Παρουσιάζεται στο παιδί μια λέξη και του ζητείται να την προφέρει αντίστροφα.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> – ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ**

Στην εποχή που διανύουμε, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, εκτός του ότι παρέχουν πολλές και σημαντικές πληροφορίες, διευκολύνουν και τα άτομα με μαθησιακά προβλήματα ως προς την εύρεση οποιασδήποτε πληροφορίας. Ιδιαίτερα σημαντικό προσόν τους είναι και η παροχή ίσων ευκαιριών στο σύνολο των ανθρώπων σε σχέση με την εκπαιδευτική διαδικασία, τον εργασιακό τομέα, το βαθμό κοινωνικοποίησης και την πρόοδο σε προσωπικό επίπεδο (Αβραμίδης, κ.α., 2010). Ο υπολογιστής, λόγω της ερευνητικής και ευέλικτης φύσης του καθίσταται ισχυρό μέσο, που είναι δυνατόν να εξυπηρετήσει ποικίλες απαιτήσεις και ποικίλους εκπαιδευτικούς τρόπους (Γλέζου κ.α., 2005). Στους ακόλουθους τομείς είναι σημαντική η προσφορά του υπολογιστή (Πολυδούρη, 2015: 42):

- Μεγιστοποιείται η προσοχή και η αφοσίωση του μαθητή στην εργασία που ανέλαβε.
- Διευκολύνεται η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμαθητών.
- Δημιουργούνται μαθησιακά.
- Δημιουργούνται ευκαιρίες για περαιτέρω άσκηση.
- Μεγιστοποιείται η αυτοεκτίμηση.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και η πληροφορική γενικά, χρησιμοποιούνται με ωφέλιμο και αποδοτικό τρόπο στον τομέα της Εκπαίδευσης και κυρίως στον τομέα της Ειδικής Αγωγής. Η πιο σημαντική προσφορά της πληροφορικής στον εκπαιδευτικό τομέα Εκπαίδευση είναι ότι συμβάλλει στη διαρκή επανάληψη και στην εύκολη προσαρμογή στις διάφορες υποχρεώσεις που έχουν οι μαθητές. Επιπρόσθετα, συμβάλλει σε μια πολυδιάστατη θεώρηση, ανατροφοδότηση και προσαρμογή του διδακτικού έργου (Σαμαρά, 2003).

Σε βιβλιογραφικές μελέτες, μπορούμε να βρούμε το λιγότερο πέντε βασικούς λόγους που τονίζουν πόσο σημαντικό είναι να ενταχθούν οι Νέες Τεχνολογίες στο εκπαιδευτικό έργο διαδικασία και γίνεται αναφορά στο κομμάτι της υποστήριξης και

της ενίσχυσης: α) της μαθησιακής διαδικασίας, β) του διδασκαλικού έργου γ) της κοινωνικοποίησης, δ) της ένταξης στην κοινωνία ΑΜΕΑ μαθητών ε) της προσπάθειας για δημιουργικότητα και αποτελεσματικότητα των διδασκάλων (Σίσκος κ.α., 2006;313). Με λίγα λόγια είναι σαφέστατο ότι η πρόοδος και η εξέλιξη της τεχνολογίας είναι δυνατόν να συμβάλλει πάρα πολύ στην καταβολή της προσπάθειας όσων μαθητών αντιμετωπίζουν μαθησιακά προβλήματα.

Πολλές έρευνες των τελευταίων ετών σχετίζονται με τη βοήθεια που πρέπει να προσφερθεί σε όσα παιδιά έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία, προκειμένου να ξεπεραστούν όσα προβλήματα αντιμετωπίζουν ετών. Μέσω πολλών και ποικίλων μελετών έχει γίνει γνωστό πως τα ερεθίσματα, οπτικά και ακουστικά, που παρέχονται από τον υπολογιστή, για παράδειγμα οι ασκήσεις γραμματικής, οι ποικίλες κατηγορίες λογισμικών που διορθώνουν τα λάθη και παραπέμπουν σε κανόνες γραμματικής, η κειμενική επεξεργασία κειμένου και η τακτοποιημένη εμφάνιση ενός κειμένου, είναι πολύτιμος αρωγός των παιδιών αυτών (Vosniadou, 1994). Επιπρόσθετα, η μοντελοποίηση που εξάγει η χρήση του υπολογιστή συμβάλλει στη δημιουργία ενός διερευνητικού περιβάλλοντος, που είναι δυνατόν να συμβάλλει στην ενθάρρυνση της γνωστικής δόμησης ενός μαθητή, προκειμένου μέσω της μαθησιακής διεργασίας, με το διάλογο και την ανάδραση, να μπορεί ο μαθητής να ανακαλύπτει (Ψυχάρης, 2009).

Από τους σημερινούς εκπαιδευτικούς αναγνωρίζεται η σπουδαιότητα της χρήσης των νέων τεχνολογιών και τα θετικά στοιχεία που προσφέρουν στη διεργασία μάθησης. Για το λόγο αυτό διαλέγουν να χρησιμοποιούν ειδικά εργαλεία στη διάρκεια της διδασκαλίας. Το γεγονός αυτό οδήγησε στη δημιουργία και εξέλιξη μαθησιακών περιβαλλόντων που επιδιώξή τους είναι να γίνει πιο αποτελεσματική η μάθηση χρησιμοποιώντας την εκπαιδευτική τεχνολογία. Πιο συγκεκριμένα, στον τομέα της ειδικής αγωγής κρίνεται αναγκαίο να χρησιμοποιηθούν οι Νέες τεχνολογίες, αφού επιδιώκεται διαρκώς η πραγματοποίηση επαναλήψεων και θεωρείται σημαντικό να προσαρμόζεται η εκπαιδευτική διεργασία στις ανάγκες των μαθητών.

### 3.1. ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ

Πολλά αξιόπιστα εργαλεία αναπτύχθηκαν με σκοπό να ανιχνεύσουν τα μαθησιακά προβλήματα τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Ελλάδα. Θεωρείται απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν τα διάφορα λογισμικά που θα ανιχνεύσουν και θα αξιολογήσουν τις μαθησιακές δυσκολίες, και αυτό είναι κάτι που απασχολεί πολλούς μελετητές. Το βασικό προτέρημα των λογισμικών αναφορικά με τον τρόπο που αξιολογούνται οι μαθησιακές δυσκολίες, συγκριτικά με τους πιο κλασικούς τρόπους αξιολόγησης, είναι η δυνατότητα αξιολόγησης των λειτούργειών που σχετίζονται με τη γνώση με πιο ακριβή τρόπο. Συγχρόνως, για την επίτευξη αυτού μειώνεται ο χρόνος και βελτιώνεται η διαδικασία (Ζυγούρης, 2017: 221). Χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό υπολογιστή αυτοματοποιείται πιο πολύ η διαδικασία και τα παραγόμενα αποτελέσματα είναι πιο αξιόπιστα για τους μαθητές.

Ένα επιπλέον προσόν των λογισμικών που ανιχνεύουν τα μαθησιακά προβλήματα συγκριτικά με παραδοσιακότερους τρόπους αποτελεί το γεγονός πως οι απαιτούμενες δοκιμασίες μπορούν να αποδοθούν χρησιμοποιώντας κινούμενες εικόνες και ήχους. Έτσι, μέσω των λογισμικών τα παιδιά παρακολουθούν τη διαδικασία ευχάριστα, προσελκύοντας το ενδιαφέρον αυτού που εξετάζεται ενώ ταυτόχρονα μειώνεται πάρα πολύ το άγχος του αναφορικά με τη διαδικασία. Έτσι επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη αξιοπιστία των λαμβανομένων αποτελεσμάτων (Ζυγούρης, 2017: 222).

Μέσω κάποιων λογισμικών που είναι έτοιμα, παρέχεται η δυνατότητα να εφαρμοστούν στη διδακτική διαδικασία (Πολυδούρη, 2015: 42). Αυτά είναι:

- **Προγράμματα σχεδίασης:** Είναι λογισμικό «ανοιχτού» τύπου που βοηθά στην κάλυψη γλωσσοδιδακτικών αναγκών. Πιο συγκεκριμένα, αυτές οι μέθοδοι μπορούν να αποτελέσουν πολύ χρήσιμα εργαλεία για ένα δάσκαλο που κάνει χρήση της λειτουργικής ή επικοινωνιακής προσέγγισης. Χρησιμοποιεί τα μέσα αυτά, μαζί με τους μαθητές, για την κατασκευή καρτών, προσκλήσεων, ταμπελών, πινακίδων, πινάκων ανακοινώσεων, συναγωνισμών, κανονισμών για τους σχολικούς κοινόχρηστους χώρους.

Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν οι παρεχόμενες δυνατότητες αυτών των πακέτων για τον σχεδιασμό εννοιολογικών χαρτών που θα

λειτουργήσουν βοηθητικά στους μαθητές για το πέρασμα από το ένα είδος πληροφορίας στο άλλο (από την λεπτομερή πληροφορία ενός κειμένου, στην καταχώρηση εννοιών), και παράλληλα ενεργοποιούνται δεξιότητες που έχουν και βρίσκονται σε υψηλό επίπεδο, όπως η γενίκευση.

- **Κειμενογράφοι:** Το ηλεκτρονικό περιβάλλον παραγωγής γραπτού λόγου, γνωστό ως πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου (ΕΚ), είναι ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αρκετά συχνά στη σχολική τάξη ιδιαίτερα κατά την παραγωγή συνεχούς γραπτού λόγου. Ευνοεί την ατομική αλλά κυρίως την ομαδική παραγωγή, μιας και το παραγόμενο κείμενο παύει να είναι απολύτως προσωπικό, αφού μπορεί να γίνει ορατό από οποιοδήποτε πράγμα που ευνοεί τη συνεργασία, επιτρέπει την ανταλλαγή απόψεων, συνδέει το διάβασμα με το γράψιμο και τη συζήτηση.

Για να μπορέσει να γράψει ένας μαθητής που αντιμετωπίζει μαθησιακά προβλήματα, απαιτείται πολύς κόπος και χρόνος. Για να γραφτεί κάποιο κείμενο σε τετράδιο επιβάλλεται να συνδυαστεί η διεργασία της γραφής με το χέρι, με την ορθογραφία και την επιλογή αυτών που θα περιέχονται στο κείμενο. Όταν ο γραφικός χαρακτήρας ενός μαθητή είναι άσχημος, αυτό σημαίνει πως όσο ενδιαφέρουσες και αν είναι οι ιδέες του, θα χαθούν γιατί δεν μπορεί να ξεπεραστούν οι δυσκολίες του στη γραφή. Από πολλούς βέβαια υποστηρίζεται ότι λόγω των διορθωτών θα είναι δύσκολο η γνώση της ορθογραφίας από τους μαθητές και υπάρχει ο κίνδυνος ενδεχόμενης εξάρτησης από αυτούς. Στις βιβλιογραφικές αναφορές βέβαια δίδονται επιχειρήματα που συμφωνούν με τη χρήση αυτού του είδους των προγραμμάτων. Είναι δεδομένο πως προσφέρεται περισσότερη αυτονομία στους μαθητές, και συγχρόνως βελτιώνεται η ορθογραφία.

- **Λογιστικά φύλλα (spreadsheets):** Είναι προγράμματα που αφορούν το χειρισμό (δισδιάστατων) πινάκων, στα οποία μπορούν να εισαχθούν ορισμοί και αναλύσεις από το χρήστη σε κάθε κυψελίδα. Διευκολύνεται έτσι ο χρήστης στην πραγματοποίηση κάθε μαθηματικής πράξης ακόμη και στο να υπολογίζει συναρτήσεις.



- **Παιχνίδια:** Τα παιχνίδια ηλεκτρονικής φύσης, επιδρούν θετικά στο να αναπτυχθεί ο γνωστικός και ψυχοκινητικός τομέας. Η σπουδαιότητά τους στον τομέα της Ειδικής Αγωγής είναι ιδιαίτερη, γιατί μπορεί να θεωρηθούν δοκιμασίες σχετικές με τον τρόπο που γίνονται αντιληπτές οι περιβαλλοντικές αλλαγές και την ύπαρξη έγκαιρης και σωστής ανταπόκρισης. Με τα παιχνίδια αυτά ενισχύεται ο συντονισμός του ερεθίσματος και της ανταπόκρισης που ελέγχεται κινητικά και υφίσταται προσαρμογή στις ικανότητες που έχει κάθε άτομο χωριστά προκειμένου να επιτύχει σε κάποιο κλάδο που τυγχάνει υψηλής κοινωνικής καταξίωσης.

Συνεχίζοντας το κεφάλαιο αυτό, αναφέρονται συντόμως τα λογισμικά αυτά που είναι πιο διαδεδομένα στο να ανιχνεύουν μαθησιακές δυσκολίες και τόσο στην ελληνική όσο και σε άλλες γλώσσες.

## 3.2. ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

### 3.2.1. Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών (ΛΑΜΔΑ)<sup>3</sup>

Την ανάπτυξη του λογισμικού αυτού πραγματοποίησε (Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών) το Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου (ΙΕΛ) του Ερευνητικού Κέντρου «Αθηνά» στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΠΕΑ-ΕΚ) του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Το ΛΑΜΔΑ σκοπεύει να αυτοματοποιήσει την ανίχνευση μαθησιακών προβλημάτων στο λόγο, σε προφορικό και γραπτό επίπεδο. Η εφαρμογή του μπορεί να γίνει σε μαθητές που φοιτούν στη Β' Δημοτικού ως και Β' Γυμνασίου, ενώ σκόπιμα αποτελεί εξαίρεση από το πρόγραμμα η Α' τάξη Δημοτικού και το πρώτο τρίμηνο της Β' Δημοτικού, επειδή δεν είναι λίγοι οι μαθητές που υστερούν στην ανάγνωση και κατά συνέπεια δεν είναι δυνατό να υπάρξει αξιόπιστη αξιολόγηση.

Με το λογισμικό αυτό εξετάζονται ικανότητες που είναι φανερόνουν το μαθησιακό δυναμικό και δεν μετρούν τη σχολική επίδοση. Τους δείκτες που έχουν επιλεγεί τους θεωρούν παγκοσμίως ως διαστάσεις που αξιόπιστα μπορούν να αξιολογήσουν το μαθησιακό επίπεδο. Το σύνολο των δεικτών αποτελούν ολοκληρωμένο κριτήριο για τη διερεύνηση ενδεχόμενων μαθησιακών προβλημάτων στο λόγο, σε γραπτό και προφορικό επίπεδο για κάθε ηλικία. Οι δοκιμασίες του λογισμικού αυτού παρουσιάζονται ως παιχνίδια του υπολογιστή και σχετίζονται με τους ακόλουθους τομείς:

1. Ορθογραφία
2. Επεξεργασία μορφής και συντακτικού
3. Προφορικός λόγος και κατανόησή του
4. Γραπτό κείμενο και κατανόησή του
5. Λεξιλόγιο

---

<sup>3</sup> Σκαλούμπακας Χ., Πρωτόπαπας Α. (2008), ΛΑΜΔΑ: Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών: Περιγραφή εργαλείου (υποέργο 5).

6. Αδυναμία λεκτικής νοητικής ικανότητας
7. Μνήμη εργασίας (εύρος προσοχής)
8. Αντίληψη μουσικών χαρακτηριστικών

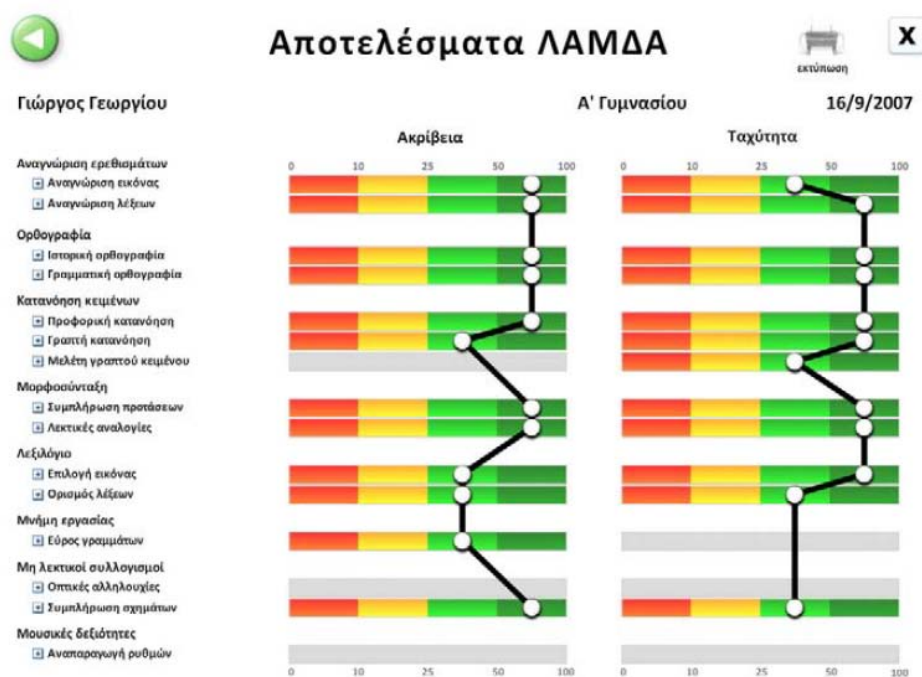
Το πρόγραμμα αυτό στοχεύει κυρίως στο να επιτευχθεί η αυτοματοποιημένη ανίχνευση, προκειμένου να μπορούν να εντοπιστούν οι μαθητές που χρήζουν περισσότερης εξειδικευμένης αξιολόγησης και ενδεχόμενης πρόσθετης εκπαιδευτικής στήριξης. Κάθε μαθητής που η επίδοσή του είναι κατώτερη του συνόλου της τάξης σε δύο ή περισσότερες δοκιμασίες, ή σε έναν ή περισσότερους ευρείς τομείς ικανοτήτων, είναι επιτακτική να παραπεμφθεί ώστε να διερευνηθεί περισσότερο. Πολλές πληροφορίες εμπεριέχονται στο ΛΑΜΔΑ, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα να εκτιμηθεί σε αρχικό επίπεδο η φύση των δυσκολιών, με τις οποίες ενδεχομένως έρχεται αντιμέτωπος ένας μαθητής και συνεπώς τα σημεία εκκίνησης και οι απαραίτητες ειδικότητες σε προσωπικό που είναι βασικές προκειμένου να αξιολογηθεί λεπτομερώς και να αντιμετωπιστούν ενδεχόμενα προβλήματα.

Επιπρόσθετα, το ΛΑΜΔΑ μπορεί να εφαρμόσει μαζικά την αυτοματοποιημένη ανίχνευση σε ένα τμήμα, στο σύνολο της τάξης αλλά και στη σχολική μονάδα. Με την εναλλακτική διευκολύνεται η στιγμιαία αποτύπωση του συνολικού μαθησιακού δυναμικού, ενώ ταυτόχρονα είναι δυνατόν να γίνει εντοπισμός των χαμηλότερων επιδόσεων σε σύγκριση με την αναφερόμενη ομάδα. Όταν συντελείται η συγκριτική αξιολόγηση, μειώνεται σκοπίμως ο βαθμός δυσκολίας των προσφερόμενων ασκήσεων του λογισμικού, καθώς στόχος είναι να εντοπιστούν με αξιόπιστο τρόπο οι μαθητές που αντιμετωπίζουν ενδεχομένως μαθησιακά προβλήματα και να αναδειχτούν τα χαρακτηριστικά αυτών των προβλημάτων.

Διαγράμματα που ενέχουν ακρίβεια και ταχύτητα προβάλλουν τα αποτελέσματα της αυτοματοποιημένης ανίχνευσης του λογισμικού αυτού, καθώς μέσω των παρεχόμενων χρήσιμων πληροφοριών ανεξάρτητα σε συνδυασμό μεταξύ τους, απεικονίζεται γραφικά η επίδοση του μαθητή όσον αφορά τις ασκήσεις σε μορφή δοκιμασιών του λογισμικού. Παράλληλα, υπάρχει αντιστοιχία για κάθε δοκιμασία με τη σειρά του ανάλογου διαγράμματος. Στο διάγραμμα που σχετίζεται με την ακρίβεια, γίνεται παρουσίαση των επιδόσεων που σχετίζονται με το  $n$  αριθμό των ορθών απαντήσεων που έχουν δοθεί από τον μαθητή όταν ρωτήθηκε στην αντίστοιχη δοκιμασία. Από την άλλη, το διάγραμμα που σχετίζεται με την ταχύτητα, δίνει τη

δυνατότητα να αξιολογηθούν σφαιρικά οι επιδόσεις που σχετίζονται με την ακρίβεια, αφού είναι πιο εύκολο να διακριθεί η υψηλή ακρίβεια με άνεση (συνεπώς με καλό βαθμό ταχύτητας) και αυτή άνευ άνεσης (συνεπώς με χαμηλό βαθμό ταχύτητας), γεγονός που ενδέχεται να σημαίνει ότι υπάρχει κάποια δυσκολία.

**Εικόνα 3.1.** Προβολή του διαγράμματος ακρίβειας και του διαγράμματος ταχύτητας ως αποτελέσματα του προγράμματος ΛΑΜΔΑ (Σκαλούμπακας κ.α., 2008).



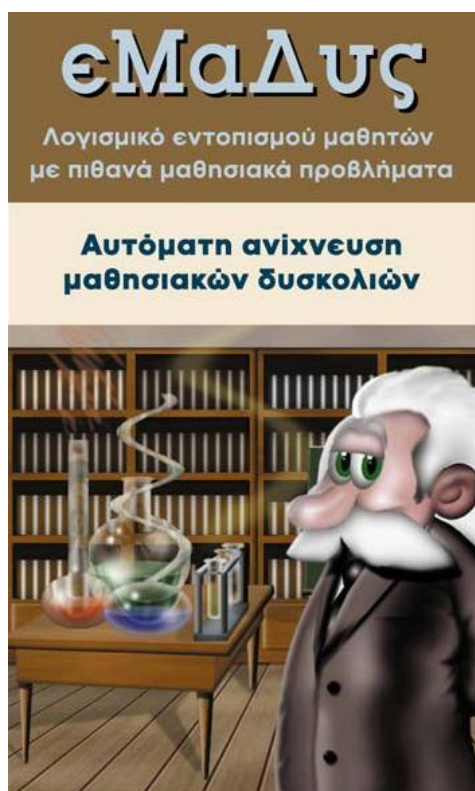
Τέσσερις ζώνες – διαστήματα κατατάσσουν τις μαθητικές επιδόσεις (0-10, 10-25, 25-50 και 50-100), συγκρίνοντάς τες με τις επιδόσεις των συμμαθητών τους, και ταυτόχρονα σε κάθε ζώνη αντανακλάται ο βαθμός ανησυχίας. Η επίδοση, η οποία βρίσκεται στη ζώνη με το κόκκινο χρώμα (πρώτη από αριστερά), τίθεται μεταξύ του πιο χαμηλού ποσοστού (10%) όσων φοιτούν στην ίδια τάξη με τον μαθητή που εξετάζεται και αποτελούν σημάδι ενδεχόμενης ιδιαίτερης δυσκολίας σε ανάλογη ικανότητα. Από την άλλη πλευρά, οι κατατασσόμενες επιδόσεις στη ζώνη με το κίτρινο χρώμα (δεύτερη), τίθενται εντός του διαστήματος 10% ως 25% των μαθητών του που έχουν την ίδια ηλικία, συνεπώς είναι πιο χαμηλή από αυτή του 75% των συμμαθητών. Επιδόσεις που τοποθετούνται στη ζώνη με ανοιχτό πράσινο χρώμα τονίζουν την τοποθέτηση του μαθητή στο διάστημα 25 ως 50% των μαθητών με την

ίδια ηλικία για τη δοκιμασία αυτή. Οι επιδόσεις που βρίσκονται στη ζώνη με σκούρο πράσινο χρώμα σκούρα καθιστούν φανερό την τοποθέτηση του μαθητή στο υψηλότερο 50% των συμμαθητών του και ενδεχομένως δεν δυσκολεύεται στον ανάλογο τομέα ικανοτήτων.

### 3.2.2. εΜαΔύς: Λογισμικό εντοπισμού μαθητών με μαθησιακά προβλήματα<sup>4</sup>

Το 2000, ο ερευνητής Α. Πρωτόπαππας δημιούργησε μια εφαρμογή με την οποία αξιολογούνται με αυτόματο τρόπο οι γνωστικοί και αισθητηριακοί δείκτες που διαμορφώνουν συνιστούν την εικόνα του ειδικού μαθησιακού προβλήματος σε επίπεδο προφορικού και γραπτού λόγου, επισημαίνοντας κυρίως τα μέρη εκείνα από τα οποία απαρτίζεται η τυπική δυσλεκτική εικόνα ενός μαθητή.

**Εικόνα 3.2.** εΜαΔύς, λογισμικό εντοπισμού μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες<sup>5</sup>.



<sup>4</sup> Πρωτόπαπας Α., Σκαλούμπιακας Χ. και Νικολόπουλος Δ. (2003), Αυτόματη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών με το λογισμικό εΜαΔύς: εγκυρότητα και προοπτικές. 9ο Συνέδριο Πανελληνίου Συλλόγου Λογοπεδικών.

<sup>5</sup> <http://www.ilsp.gr/el/services-products/products/item/1-langtechn/37-emadis> (προσβάσιμο 18/9/2019)

Το λογισμικό αυτό έχει ως στόχο να προσφέρει αξιόπιστες και έγκυρες πληροφορίες για ενδεχόμενα μαθησιακά προβλήματα των μαθητών. Επιπρόσθετα, μπορεί να το εφαρμόσει κάθε εκπαιδευτικός, αφού βασική προϋπόθεση για να εφαρμοστεί σωστά αυτό το λογισμικό, είναι να το αποδεχτούν και να το χρησιμοποιήσουν σωστά και οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές (Πρωτόπαππας κ.α., 2002: 434). Η επίτευξη της ορθής εφαρμογής του, διαφαίνεται από το αποτέλεσμα της ένδειξης που δείχνει πόσο αναγκαίο είναι, κάθε μαθητής χωριστά, να παραπεμφθεί σε κάποιον ειδικό για να αξιολογηθεί και ιατροπαιδαγωγικά <sup>6</sup>.

Οι Protopappas et.al., σε έρευνά τους το 2008, είχαν αναφέρει πως ο αρχικός σχεδιασμός του λογισμικού αυτού, ήταν να εφαρμοστεί σε όσους φοιτούν στην Α Γυμνασίου. Η επιλογή αυτής της εκπαιδευτικής βαθμίδας έγινε γιατί θεωρείται κομβικό σημείο για το εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας μας, καθώς ο μαθητής περνάει από την Α/θμια εκπαίδευση που το σύστημά της θεωρείται απλό στη Β/θμια εκπαίδευση, όπου όλα γίνονται πιο δύσκολα και απαιτητικά.

Στη μορφή που έχει σήμερα, εμπεριέχονται 8 δοκιμασίες, καλύπτοντας έτσι ένα ευρύτερο πλαίσιο δεξιοτήτων που σχετίζονται με την πρόοδο των μαθητών τόσο στα προφορικά όσο και στα γραπτά.

1. ΑΝ: Βαθμός γρήγορης ανάγνωσης κειμένου και κατανόησής του: Εδώ μετράται ο απαιτούμενος χρόνος προκειμένου ο μαθητής να διαβάσει (ΑΝ-Χ) δέκα κείμενα που συνεχώς δυσκολεύουν και να επιλέξει σωστά (ΑΝ-Ν) μία μεταξύ τεσσάρων εικόνων για κάθε κείμενο, στην οποία απεικονίζονται τα περιγραφόμενα του κειμένου.
2. ΟΡ: Ορθογραφία και διόρθωσή της: Εδώ μετράται ο χρόνος που χρειάζεται για να διορθωθούν (ΟΡ-Χ) εννέα κείμενα διαβαθμισμένης δυσκολίας και τα λάθη που κάνει σε αυτά συνολικά ο μαθητής (ΟΡ-Λ) αφού πρώτα διαλέξει να κάνει κάποιες διορθώσεις.
3. ΕΤ: Τονισμός και εντοπισμός του: Εδώ διακρίνεται (α) ο απλός εντοπισμός τόνου (ΕΤ) και γίνεται καταγραφή της ελάχιστης έντασης στην οποία μπορεί να αντληφθεί κάποιος έναν σύντομο τόνο, και (β) ο εντοπισμός υπό συνθήκες

---

<sup>6</sup> <http://www.ilsp.gr/el/services-products/products/item/1-langtechn/37-emadis> (προσβάσιμο 18/9/2019)

- αντίστροφης σκίασης (BM). Γίνεται επανάληψη της διαδικασίας και ο τόνος συνοδεύεται από θόρυβο-«σκιαστή».
4. ΔΣ: Συχνότητες και διάκρισή τους: Εδώ γίνεται καταγραφή της ελάχιστης διαφοράς αναφορικά με τη συχνότητα που παρουσιάζουν δυο απλοί τόνοι και θεωρείται σημαντική για να αντιληφθούμε πως αυτοί διαφέρουν.
  5. ΕΑ: Αλληλουχίες και επανάληψή τους: Εδώ γίνεται καταγραφή της ελάχιστης χρονικής απόστασης ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς απλούς τόνους, όπου μπορεί να αναπαραχθεί η ακολουθία των τόνων. Γίνεται διάκριση σε αλληλουχίες δύο (EA2) και τριών τόνων (EA3).
  6. ΜΨ: Ψευδολέξεις και επανάληψή τους (ή «μνήμη ψευδολέξεων»): Εδώ γίνεται καταγραφή του αριθμού των σωστών απαντήσεων σε γραπτό επίπεδο από 23 ψευδολέξεις που παρουσιάζονται με ακουστικό τρόπο, αυξάνονται σε μήκος και γίνονται πιο πολύπλοκες.
  7. ΕΛ: Εικόνες και ταυτοποίησή τους με λέξεις: Σε αυτή τη δοκιμασία γίνεται καταγραφή των αριθμών των σωστών επιλογών που κάνει ένας μαθητής που εξετάζεται για μία από τέσσερις λέξεις σε καθεμία από 30 εικόνες (σκίτσα) που προβάλλονται. Η λάθος επιλογή γειτνιάζει φωνολογικά ή (ιστορικά ή μορφολογικά) είναι ομόηχη λέξη με ορθογραφικά λάθη.
  8. ΜΓ: Μνήμη γραμμάτων: Στην τελευταία δοκιμασία γίνεται καταγραφή του αριθμού των αλληλουχιών που έχουν αναπαραχθεί σωστά και των γραμμάτων που έχουν παρουσιαστεί με οπτικό τρόπο (σύμφωνα με τη γενικότερη μορφή του digit span).

Με το εΜαΔυς αποθηκεύονται όσα στοιχεία έχουν χρησιμοποιηθεί σε αρχεία συμβάντων, ενώ δεν εμπεριέχονται το όνομα και τα υπόλοιπα προσωπικά στοιχεία του μαθητή. Τονίζεται πως είναι σημαντικό να αναλυθεί στατιστικά το περιεχόμενο του αρχείου συμβάντων όταν τελειώσει η δοκιμαστική εφαρμογή, για να υπάρξουν δείκτες αξιολόγησης και να εκτιμηθεί στη συνέχεια η αξιοπιστία των δοκιμασιών. Το λογισμικό αυτό περιέχει επίσης: α) εφαρμογή η οποία διαχειρίζεται τους χρήστες ώστε να δημιουργηθεί και να γίνει διαχειρίσιμη η βάση δεδομένων όσων μαθητών πραγματοποιούν τις δοκιμασίες και β) εφαρμογή που ενημερώνει τον κεντρικό

εξυπηρετεί σχετικά με την διαχείριση του κέντρου και την διαδικασία επεξεργασίας των μετρήσεων.

### **3.2.3. ΒΛΕΜΑ: Λογισμικό Αυτοματοποιημένου Εντοπισμού Μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες<sup>7</sup>**

Η δημιουργία του λογισμικού αυτού οφείλεται στην ανάγκη εντοπισμού μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην Γ' και Δ' Δημοτικού. Με το λογισμικό αυτό εντοπίζονται με αυτόματο και ακριβή τρόπο οι μαθητές με μαθησιακά προβλήματα και παρουσιάζεται ο μεγάλος βαθμός συσχετισμού των μετρήσεων του και των κλινικών μετρήσεων, με τις οποίες διακρίνονται οι δυσλεκτικοί μαθητές από τους υπόλοιπους μαθητές (Πολυδούρη, 2015: 71).

Τέσσερις ασκήσεις με τη μορφή παιχνιδιών αποτελούν αυτό το λογισμικό και τις εκτελεί κάθε μαθητής χωριστά, άνευ επίβλεψης, καθώς περιέχονται με αυτόματο τρόπο οι απαιτούμενες οδηγίες τόσο σε οπτικό όσο και ακουστικό επίπεδο και ελέγχεται η σωστή παρακολούθησή τους από τους μαθητές (Πολυδούρη, 2015: 72).

Άσκηση 1: Ένα κείμενο αναγιγνώσκεται και επιχειρείται η κατανόησή του. Γίνεται υπολογισμός του χρόνου από τη στιγμή που ξεκινά ως τη στιγμή που τελειώνει η παρουσίαση του κειμένου, τον οποίο προσδιορίζει ο μαθητής που εξετάζεται με τη βοήθεια του ποντικιού. Αφού παρουσιαστούν συνολικά δέκα κείμενα, προβάλλονται στη συνέχεια τέσσερις εικόνες με παρόμοιο περιεχόμενο και ο μαθητής που εξετάζεται πρέπει να διαλέξει αυτή που προβάλλει αυτό που περιγράφεται στο κείμενο. Το πόσο καλά κατανόησε το κείμενο ο μαθητής φαίνεται από τον αριθμό των σωστών επιλογών της εικόνας .

Άσκηση 2: Αναπαράγονται ψευδολέξεις. Ακούγεται μια ψευδολέξη μέσω ακουστικών και πρέπει ο μαθητής να την γράψει με τη βοήθεια εικονικού πληκτρολογίου που προβάλλεται στην οθόνη. Στην άσκηση περιλαμβάνονται είκοσι ψευδολέξεις, 1-3 συλλαβών η κάθε μια, που συνεχώς δυσκολεύουν καθώς αυξάνεται το μήκος τους και γίνονται πιο πολύπλοκες φωνολογικά. Ως ορθή λαμβάνεται η λέξη

---

<sup>7</sup><http://www.ilsp.gr/el/services-products/products/item/1-langtechn/68-blema-product> (προσβάσιμο 20/9/2019)

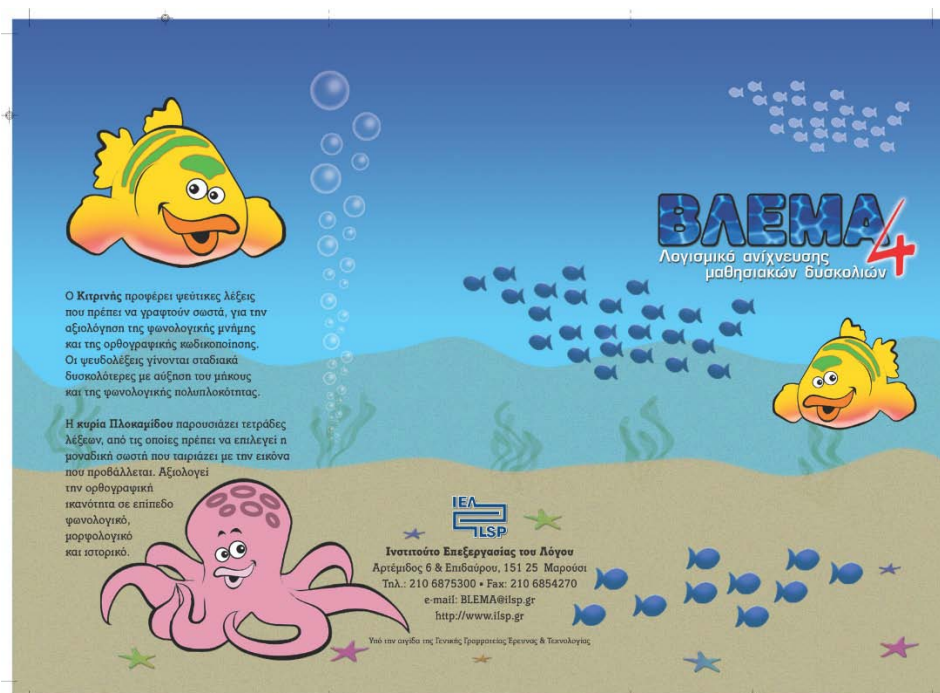


που ορθογραφικά αποδίδεται με επιτρεπτό τρόπο και όποια λάθη γίνονται στον τονισμό δεν προσμετρώνται.

Άσκηση 3: Ταυτοποιείται η εικόνα με την αντίστοιχη λέξη σε σύνολο τριάντα εικόνων. Προβάλλονται ταυτόχρονα μια εικόνα και τέσσερις λέξεις για να διαλέξει ο μαθητής, από τις οποίες οι τρεις είτε φωνολογικά είτε οπτικά είναι λάθος και πρέπει από τον μαθητή να επιλεγεί η σωστή.

Άσκηση 4: Μετράται η βραχύχρονη μνήμη. Σύμφωνα της ελληνικής γλώσσας προβάλλονται στην οθόνη, κάθε δευτερόλεπτο περίπου, και ο μαθητής πρέπει να ξαναβάλει στην ίδια σειρά τα σύμφωνα με ένα εικονικό πληκτρολόγιο. Υπάρχει διαβαθμισμένη δυσκολία χρησιμοποιώντας περισσότερα γράμματα .

**Εικόνα 3.3.** ΒΛΕΜΑ, Λογισμικό Αυτοματοποιημένου Εντοπισμού Μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες<sup>8</sup>.



Ένας κεντρικός υπολογιστής αξιολογεί με αυτόματο τρόπο τα αποτελέσματα των ασκήσεων και αυτά αποστέλλονται με τη βοήθεια του Διαδικτύου ενώ δε γίνεται μεταφορά των προσωπικών δεδομένων αυτών που πραγματοποίησαν τις ασκήσεις. Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί πως το πρόγραμμα αυτό χαρακτηρίζεται από τη μη αναγκαιότητα ειδικών γνώσεων στους υπολογιστές ή εξοικείωσης με αυτούς.

<sup>8</sup><http://www.ilsp.gr/el/services-products/products/item/1-langtechn/68-blema-product> (προσβάσιμο 20/9/2019)

### 3.3. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

Λογισμικά σχετικά με αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω αναπτύχθηκαν και σε άλλα κράτη, κάποια από τα οποία αναφέρονται με συνοπτικό τρόπο και στο κεφάλαιο που ακολουθεί .

#### 3.3.1. Lucid assessment systems for schools (LASS)<sup>9</sup>

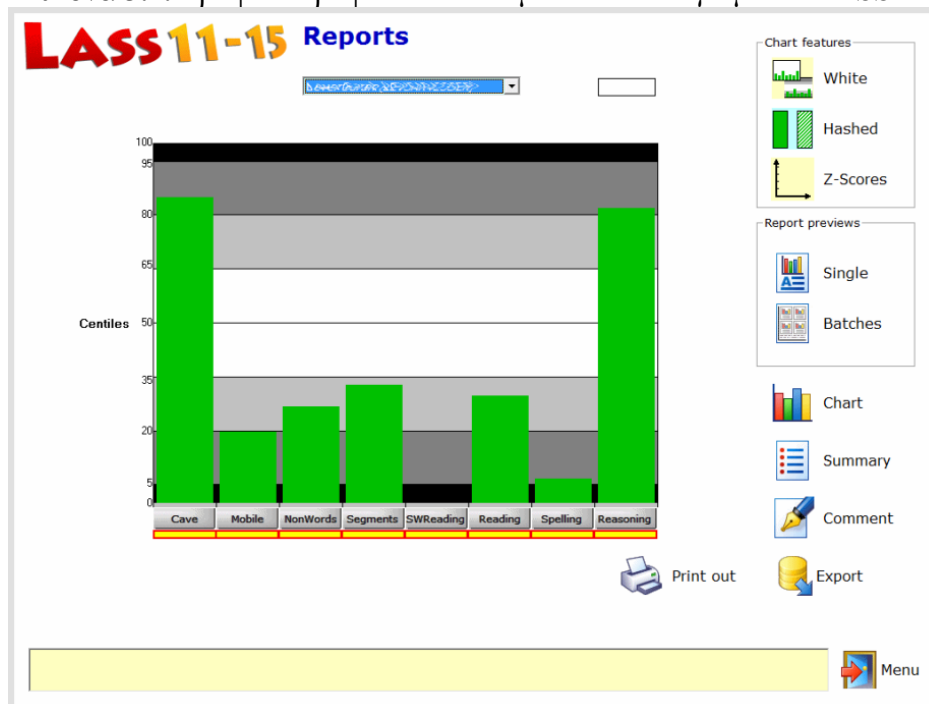
Η χρήση του Lucid Assessment Systems for Schools (Lass) είναι ευρύτερη στο Ηνωμένο Βασίλειο και γίνεται διάκριση δύο διαφορετικών προγραμμάτων βάσει της ηλικίας στην οποία γίνεται χρήση: α) το Junior, στο οποίο αξιολογούνται παιδιά 8 – 11 χρονών και β) το Secondary στο αξιολογούνται παιδιά από 11 – 15 χρονών. Αυτό το λογισμικό είναι ένα μέσο με πολλές λειτουργίες με τη βοήθεια του οποίου αξιολογούνται οι μαθησιακές δυσκολίες, αφού το χρησιμοποιούν για να διαγνώσουν μαθησιακές δυσκολίες αλλά και για να παρακολουθήσουν την εξέλιξη των μαθητών (Singleton, 2004:47).

Τα συγκεκριμένα προγράμματα περιέχουν δοκιμασίες που προσαρμόζονται σε ό,τι έχει σχέση με την ανάγνωση, την ορθογραφία, τη μνήμη, τη φωνολογική επεξεργασία και τη μη λεκτική συλλογιστική (Singleton, 2004:47). Η τεχνική «ανιχνευτή» (probe technique) αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό αυτών των λογισμικών. Όταν χρησιμοποιείται αυτή η τεχνική, ο μαθητής που εξετάζεται πρέπει αρχικά να δώσει απαντήσεις σε κάποιες δοκιμασίες διαβαθμισμένης δυσκολίας διαμορφώνοντας και το βαθμό δυσκολίας της εξέτασης, αναλόγως πού θα αποτύχει (Singleton, 2004:47).

---

<sup>9</sup> <https://gl-education.com/products/lucid-lass-11-15/> (προσβάσιμο 18/10/2019)

Εικόνα 3.4. Γραφικό προφίλ αποτελεσμάτων του λογισμικού LASS 11-15 <sup>10</sup>.



Ένα πρόσθετο προσόν του λογισμικού αυτού είναι ότι χρησιμοποιείται εύκολα από τον μαθητή που εξετάζεται και δεν είναι απαραίτητο να επιτηρείται όσο διαρκεί η εξέταση. Η χρήση του είναι σημαντική κατά κύριο λόγο για να ανιχνευτεί η δυσλεξία αλλά οι λειτουργίες του είναι ακόμη πολλές και με ιδιαίτερη βαρύτητα:

- Αξιολογείται το αναγνωστικό και ορθογραφικό επίπεδο του μαθητή.
- Μετράται η απόκλιση ανάμεσα στα πραγματικά και τα αναμενόμενα επιτεύγματα του μαθητή όσον αφορά στη γραφή.
- Προσδιορίζονται τα πιο βαθιά προβλήματα που σχετίζονται με τη μνήμη και τις φωνολογικές δεξιότητες.
- Παρακολουθείται η αναγνωστική και ορθογραφική εξέλιξη του μαθητή σε τακτικό επίπεδο.
- Αξιολογείται η πρόοδος αυτού που εξετάζεται σε ό,τι έχει σχέση με τη μνήμη, τις φωνολογικές και φωνητικές ικανότητες.
- Εκτιμάται η νοημοσύνη του μαθητή.

<sup>10</sup><https://gl-education.com/products/lucid-lass-11-15/> (προσβάσιμο 18/10/2019)

- Παρέχονται υποστηρικτικά μέσα με την εφαρμογή ειδικών μέσων κατά τη διάρκεια της εξέτασης.

Το LASS 11-15 περιέχει δοκιμασίες που σχετίζονται με την επιτυχία, τρεις τον αριθμό (ανάγνωση λέξεων, ανάγνωση προτάσεων και ορθογραφία), εξέταση που σχετίζεται με την ικανότητα, μια τον αριθμό (συλλογιστική) και εξετάσεις που σχετίζονται με τη διάγνωση, τέσσερις τον αριθμό (ακουστική μνήμη, οπτική μνήμη, φωνητικές δεξιότητες και φωνολογική επεξεργασία).

**Πίνακας 3.1.** Σύνθεση της σειράς των δοκιμασιών του λογισμικού LASS 11-15<sup>11</sup>.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Single Word Reading (Ανάγνωση πρότασης)	Επίτευξη	Προσαρμοστικό	Ανάγνωση - συμπλήρωση των προτάσεων επιλέγοντας τη λέξη που λείπει μεταξύ 5 εναλλακτικών λύσεων. Δεν παρέχεται προφορική βοήθεια.
Single Word Reading (Ανάγνωση μιας λέξης)	Επίτευξη	Προοδευτικό	Ανάγνωση μεμονωμένων λέξεων από το πλαίσιο επιλέγοντας μεταξύ 5 εναλλακτικών λύσεων την τυπωμένη λέξη που αντιστοιχεί στη προφορική λέξη.
Spelling (Ορθογραφία)	Επίτευξη	Προσαρμοστικό	Ορθογραφία μεμονωμένων πραγματικών λέξεων που δίνονται προφορικά από τον υπολογιστή.
Reasoning (Λογική / Συλλογισμός)	Ικανότητα	Προσαρμοστικό	Μη προφορική νοημοσύνη - αναλογική λογική, κατά την οποία επιλέγεται το σωστό στοιχείο μεταξύ 6 εναλλακτικών επιλογών για να ολοκληρωθεί μία χωρική μήτρα.
Mobile (Κινητό τηλέφωνο)	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Ακουστική διαδοχική μνήμη (εύρος ψηφίων), κατά τη συγκεκριμένη δοκιμασία πραγματοποιείται η ανάκληση μεταξύ δύο και εννέα ψηφίων σε σωστή διαδοχική σειρά.
Cave (Σπηλιά)	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Οπτική μνήμη, κατά τη συγκεκριμένη δοκιμασία πραγματοποιείται άμεση ανάκληση αντικειμένων και των χωρικών τους θέσεων, αρχίζοντας με δύο στοιχεία και προχωρώντας σε επτά στοιχεία.
Nonwords (Ψευδολέξεις)	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Ανάγνωση μεμονωμένων ψευδολέξεων, δοκιμασία που αποτελεί ένα καθαρό μέτρο των δεξιοτήτων φωνητικής

<sup>11</sup><https://gl-education.com/products/lucid-lass-11-15/> (προσβάσιμο 18/10/2019)

			αποκωδικοποίησης. Για κάθε μια ψευδολέξη υπάρχει επιλογή μεταξύ 4 προφορικών εναλλακτικών λύσεων.
Segments (Τμήματα)	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Φωνολογική ικανότητα επεξεργασίας, κατά τη συγκεκριμένη δοκιμασία πραγματοποιείται κατακερματισμός και διαγραφή συλλαβών και φωνημάτων σε πραγματικές λέξεις. Για κάθε στοιχείο υπάρχει επιλογή από 4 προφορικές εναλλακτικές λύσεις.

Το LASS 8-11 εμπεριέχει δοκιμασίες που σχετίζονται με την επιτυχία, τρεις τον αριθμό(ανάγνωση λέξεων, ανάγνωση προτάσεων και ορθογραφία), εξέταση που σχετίζεται με την ικανότητα, μια τον αριθμό (συλλογιστική) και εξετάσεις που σχετίζονται με τη διάγνωση, τέσσερις τον αριθμό (ακουστική μνήμη, οπτική μνήμη, φωνητικές δεξιότητες και φωνολογική επεξεργασία).

**Πίνακας 3.2.** Σύνοψη της σειράς των δοκιμασιών του λογισμικού LASS 8-11<sup>12</sup>.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Sentence reading (Ανάγνωση Πρότασης)	Επίτευξη	Προσαρμοστικό	Ανάγνωση - συμπλήρωση των προτάσεων με τον προσδιορισμό της λέξης που απουσιάζει από μια επιλογή μεταξύ 5 εναλλακτικών λύσεων. Δεν προσφέρεται προφορική βοήθεια
Single Word Reading (Ανάγνωση μιας λέξης)	Επίτευξη	Προοδευτικό	Ανάγνωση μεμονωμένων λέξεων από ένα πλαίσιο και ο προσδιορισμός μιας επιλογής μεταξύ 5 εναλλακτικών τυπωμένων λέξεων που αντιστοιχεί στην προφορική λέξη.
Spelling (Ορθογραφία)	Επίτευξη	Προσαρμοστικό	Ορθογραφία μεμονωμένων πραγματικών λέξεων που ακούγονται από τον υπολογιστή.
Reasoning (Λογική / Συλλογισμός)	Ικανότητα	Προσαρμοστικό	Μη προφορική νοημοσύνη - αναλογική λογική, κατά την οποία επιλέγεται το σωστό στοιχείο μεταξύ 6 εναλλακτικών επιλογών για να ολοκληρωθεί μία χωρική μήτρα.
Κινητό τηλέφωνο (Mobile Phone)	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Ακουστική διαδοχική μνήμη (εύρος ψηφίων), όπου πραγματοποιείται ανάκληση μεταξύ δύο και εννέα ψηφίων σε σωστή (προς τα εμπρός) διαδοχική σειρά.
The	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Οπτική μνήμη, κατά τη συγκεκριμένη

<sup>12</sup><https://gl-education.com/products/lucid-lass-11-15/> (προσβάσιμο 18/10/2019)

Haunted Cave (Η στοιχειωμένη σπηλιά)			δοκιμασία πραγματοποιείται άμεση ανάκληση αντικειμένων και των χωρικών τους θέσεων, αρχίζοντας με δύο στοιχεία και προχωρώντας σε επτά στοιχεία.
Funny Words (Αστείες Λέξεις)	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Ανάγνωση μεμονωμένων ψευδολέξεων, δοκιμασία που αποτελεί ένα καθαρό μέτρο των δεξιοτήτων φωνητικής αποκωδικοποίησης. Επιλέγεται ένα στοιχείο μεταξύ 4 προφορικών εναλλακτικών λύσεων.
Word Chopping (Τεμαχισμός Λέξης)	Διαγνωστικό	Προοδευτικό	Φωνολογική ικανότητα επεξεργασίας, κατά τη συγκεκριμένη δοκιμασία πραγματοποιείται κατακερματισμός και διαγραφή συλλαβών και φωνημάτων σε πραγματικές λέξεις. Επιλέγεται ένα στοιχείο από 4 προφορικές εναλλακτικές λύσεις.

### 3.3.2. InCAS Special Educational Needs (Ειδικές Μαθησιακές Ανάγκες)<sup>13</sup>

Το InCAS ως εφαρμογή ηλεκτρονικού υπολογιστή, τη δημιούργησε το Κέντρο Αξιολόγησης και Παρακολούθησης (Centre for Evaluation and Monitoring -CEM) του Πανεπιστημίου Durham, καθώς στόχο είχε την εκτίμηση, την αναγνώριση και τη διάγνωση των δυσκολιών στη μάθηση. Η εφαρμογή αυτού του λογισμικού μπορεί να γίνει σε μαθητές από 5 έως 11 ετών, αφού η επιδίωξή του είναι να μετρήσει την πρόοδο του μαθητή εντός χρονικού διαστήματος 6 χρονών σε βασικούς αναπτυξιακούς τομείς, η οποία καθίσταται βασική για τη μελλοντική του ακαδημαϊκή εξέλιξη<sup>14</sup>. Οι βασικοί μαθησιακοί τομείς του λογισμικού InCAS είναι:

- Ανάγνωση: Να αναγνωρίζουν λέξεις, να αποκωδικοποιούν και να κατανοούν.
- Ορθογραφία
- Μαθηματικά: Να μετρούν, να γνωρίζουν κλάσματα, να επιλύουν προβλήματα, να ξέρουν τα σχήματα, το χώρο και χειρισμό των δεδομένων.

<sup>13</sup> <https://www.cem.org/incas> (προσβάσιμο 26/10/2019)

<sup>14</sup> <https://www.theschoolrun.com/incas-tests-explained> (προσβάσιμο 26/10/2019)

- Ψυχικά μαθηματικά: Να γνωρίζουν πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση.
- Ανάπτυξη ικανότητας: Στις γλωσσικές και μη λεκτικές δεξιότητες να βασίζεται η μέτρηση της μαθησιακής ικανότητας.
- Η στάση που κρατάει ο μαθητής στην ανάγνωση, τα μαθηματικά και τη ζωή στο σχολείο

Το λογισμικό InCAS εμπεριέχει δοκιμασίες φτιαγμένες έτσι που να διασκεδάζουν τους μαθητές που εξετάζονται. Είναι δυνατή η ταυτόχρονη χρήση του από το σύνολο της τάξης, αφού οι μαθητές εργάζονται χωριστά στον υπολογιστή με τη χρήση ακουστικών. Αρχικά η εξέταση πραγματοποιείται με κάποιες ερωτήσεις εξάσκησης και έπεται ένας χαρακτήρας που κινείται (οδηγός) για να εξηγήσει στον μαθητή τις κινήσεις που θα κάνει .

Ακολούθως, ο μαθητής που εξετάζεται δέχεται ερωτήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας και όταν ο μαθητής φτάσει σε επίπεδο που δεν μπορεί πλέον να ανταποκριθεί, μεταφέρεται αυτόματα σε επόμενη ομάδα ερωτήσεων αρχίζοντας πάλι από εύκολες ερωτήσεις, οι οποίες κλιμακώνονται σε δυσκολία στην πορεία. Ολόκληρη η διαδικασία της εξέτασης διαρκεί από 20 έως 30 λεπτά, ενώ σημειώνεται ότι τα περισσότερα σχολεία που εφαρμόζουν το λογισμικό δεν ολοκληρώνουν την εξέταση και στους έξι τομείς της μάθησης που περιλαμβάνονται σε αυτό.

Μετά το πέρας της εξέτασης, τα αποτελέσματα που προκύπτουν δίνουν μία περίληψη της προόδου του μαθητή και καταδεικνύουν που κυμαίνεται «ηλικιακά» ο μαθητής ανάλογα με τις επιδόσεις του στην ανάγνωση και τα μαθηματικά. Με οδηγό τα ανωτέρω αποτελέσματα προκύπτει αν το επίπεδο μάθησης του μαθητή είναι ανάλογο με την πραγματική του ηλικία ή όχι.

### 3.3.3. Dyslexia Screener<sup>15</sup>

Το λογισμικό αυτό βοηθά τους διδάσκοντες να αξιολογήσουν και να εντοπίσουν την τάση να εμφανίσουν δυσλεξία μαθητές που είναι από 5 έως 16 ετών. Σημαντικό προσόν του λογισμικού αυτού είναι το γεγονός πως παρέχει στρατηγικές παρέμβασης, προκειμένου να μπορέσουν οι μαθητές να εξελίξουν τις δυνατότητές τους. Ιδιαίτερα προτερήματα του λογισμικού αυτού αποτελούν:

- Από τον προσαρμοστικό έλεγχο εξασφαλίζεται η είσοδος των ατόμων στη δοκιμασία σε επίπεδο καταλληλότητας και η απόσυρσή τους από αυτή όταν τα ερωτήματα αυξηθούν πολύ σε επίπεδο δυσκολίας .
- Οι αναφορές του στο άτομο αλλά και την ομάδα, επιτρέπουν στον διδάσκοντα να αναλύσει τα χαρακτηριστικά κάθε ατόμου χωριστά αλλά και να αφομοιώσει και να καταχωρήσει εύκολα τα συμπεράσματα μιας ομάδας μαθητών.
- Τα συμπεράσματα μπορούν να αποτυπωθούν σε αναφορές που μπορεί με ευκολία να κατανοήσει κανείς και παράλληλα προβάλλονται πρότυπα που με την κατάλληλη καθοδήγηση δύνανται να βοηθήσουν τους μαθητές να επικοινωνήσουν με τους γονείς και τους διδάσκοντες πριν τη διαδικασία της εξέτασης αλλά και μετά.
- Με την ολοκλήρωση των δοκιμών, αμέσως ανακοινώνονται τα συμπεράσματα και οι αναφορές.
- Δίνει συμβουλές και προτείνει τις διαδικασίες που επιβάλλεται να γίνουν στη συνέχεια για να αξιολογηθεί επιπλέον ο μαθητής αλλά και για ενδεχόμενες μελλοντικές παρεμβάσεις.
- Πληροφορεί για οτιδήποτε μπορεί να υποστηρίξει τα δυσλεκτικά άτομα.
- Εφαρμόζεται ηλικιακά από 5-16 χρονών και για αυτό τα στοιχεία που προσφέρει είναι ακριβέστερα για αυτό το φάσμα ηλικιών, αλλά δύναται να γίνει χρήση του προκειμένου να εκτιμηθούν διερευνητικά μαθητές που είναι σε μεγαλύτερη ηλικία και εμφανίζουν μειωμένη επίδοση.

---

<sup>15</sup> <https://www.g1-assessment.co.uk/media/1473/dyslexia-and-dyscalculia-screeners-guidance-notes.pdf>  
(προσβάσιμο 26/10/2019)




- Η καταλληλότητα του έγκειται και στη διερεύνηση ενός συνόλου ηλικιών αλλά και για όσους εμφανίζουν ενδείξεις πως δυσκολεύονται να μάθουν και πρέπει να το διερευνήσουν περισσότερο.
- Συμβάλλει στο να προσδιοριστούν έγκαιρα οι δυσκολίες που οδηγούν ενδεχόμενα στη δυσλεξία, προκειμένου να παρέμβουν τη στιγμή που πρέπει και με τον κατάλληλο τρόπο.
- Συντελεί στο να γίνει από τους εκπαιδευτικούς η κατάλληλη διάκριση ανάμεσα στους μαθητές που ενδεχομένως δυσκολεύονται λόγω γενικών μαθησιακών δυσκολιών και σε αυτούς που δυσκολεύονται εξαιτίας της δυσλεξίας.

Η διάρκεια εξέτασης είναι 30 λεπτά περίπου και οι δοκιμασίες είναι οι κάτωθι:

- Δοκιμασίες δεξιοτήτων : Επιδίωξη τους είναι να αναγνωρίσουν τις πτυχές ικανότητας στο να επιλύονται προβλήματα. α) Η Missing Pieces είναι μια δοκιμασία αξιολόγησης του βαθμού αναγνώρισης ομοιοτήτων, διαφορών και σχέσεων από το μαθητή σε ό,τι αφορά σχήματα και σχέδια και β) Η Vocabulary αφορά την αξιολόγηση των γνώσεων που έχει ο μαθητής αναφορικά με τις λέξεις και τις έννοιές τους.
- Διαγνωστικές Δοκιμασίες: Αυτές οι δοκιμασίες μελετούν το βαθμό που αποδίδει η επεξεργασία των πληροφοριών σε ό,τι αφορά τους ήχους, τις λέξεις και το πόσο γρήγορα τις αντιλαμβάνονται. Η Word Sounds ως δοκιμασία (λεκτικοί ήχοι), μπορεί να αξιολογήσει το βαθμό εντοπισμού μεμονωμένων ήχων εντός κάποιων λέξεων από ένα μαθητή. Η Visual Search (οπτική αναζήτηση) μπορεί να αξιολογήσει το πόσο γρήγορα μπορεί να γίνει η επεξεργασία απλών οπτικών πληροφοριών από έναν μαθητή.
- Δοκιμασίες επιτυχίας: Αφορούν το πεδίο της ανάγνωσης και της ορθογραφίας, με βαρύτητα στις λεκτικές διαδικασίες. Οι δοκιμασίες που αφορούν την ανάγνωση μπορούν να εκτιμήσουν την ικανότητα αναγνώρισης προφορικών λέξεων από έναν μαθητή και την ικανότητα επιλογής της ορθής λέξης προκειμένου να συμπληρωθούν προτάσεις. Οι δοκιμασίες που αφορούν την ορθογραφία και τον έλεγχο της μπορούν να αξιολογήσουν την ικανότητα επιλογής γραμμάτων, σωστών συλλαβισμένων λέξεων αλλά και τμημάτων των λέξεων από έναν μαθητή.

Υπάρχει διαβαθμισμένη δυσκολία για κάθε ερώτηση υπο-δοκιμασίας, ενώ κάθε ηλικιακό φάσμα μπορεί να επιλέξει το σημείο που θα ξεκινήσει. Επιπρόσθετα, όσο διαρκούν οι δοκιμασίες υπάρχουν κανόνες παύσης, για να βγει ο μαθητής από μια υπο-δοκιμασία όταν το να απαντήσει σωστά περιορίζεται στην τύχη. Έτσι, αποφεύγεται η σπατάλη χρόνου και προσπαθούν να πετύχουν την απάντηση σε ερωτήσεις ερωτήσεων που μπορεί να είναι αρκετά εύκολες ή αρκετά σύνθετες. Στο λογισμικό εμπεριέχονται τρία επίπεδα εισαγωγής στις δοκιμασίες. Το πρώτο επίπεδο, ως το πιο απλό κάνει λόγο για μαθητές μικρότερους των 7 χρόνων, ενώ το τρίτο επίπεδο αναφέρεται σε μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας. Όταν ξεκινά η εξέταση λοιπόν, και αφού επιλεγεί η ημερομηνία γέννησης καθορίζεται αυτομάτως και το επίπεδο εισόδου για κάθε χρήστη.

**Εικόνα 3.5.** Γραφικό προφίλ αποτελεσμάτων του λογισμικού Dyslexia Screener<sup>16</sup>.

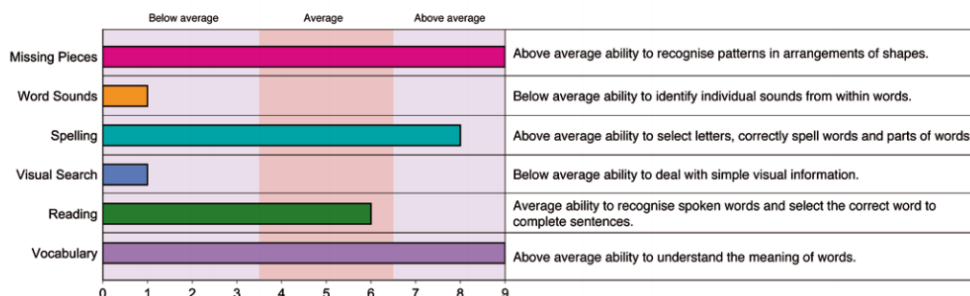
 <b>Dyslexia Screener Parent/Carer Report</b>	
Organisation/School: Sample School	Group: Sample Group


Name: Claire Andrews

Date of birth: 16/08/1998

Date of test: 18/08/2009

The results show us that Claire has a profile typical of someone who is severely dyslexic.



 <b>Dyslexia Screener Parent/Carer Report</b>	
Organisation/School: Sample School	Group: Sample Group

Name: Claire Andrews

Date of birth: 16/08/1998

Date of test: 18/08/2009

The results show us that Claire has a profile typical of someone who is severely dyslexic.

#### Recommendations:

Claire should receive further diagnostic assessment. If this supports the screener results then we would recommend specialist tuition and resources.

Recommendations are based on the author's wide experience of working with dyslexia. Teachers will use their own professional judgement when interpreting the results and in making decisions about what to do next.

It is important to note that *Dyslexia Screener* is not a full diagnostic assessment; it is a screener. This means its purpose is to identify children who are having difficulties that are often linked with dyslexia. These children will then need further investigation. The results from the screener are not intended to give firm evidence that dyslexia is present at this stage.

<sup>16</sup><https://www.gl-assessment.co.uk/media/1473/dyslexia-and-dyscalculia-screeners-guidance-notes.pdf> (προσβάσιμο 26/10/2019)

Μόλις ολοκληρωθεί η διεργασία, δίδονται ποικίλες αναφορές για τα αποτελέσματα με τα ακόλουθα δεδομένα:

1. **Standard Age Score (SAS- Τυπική βαθμολογία ηλικίας):** στηρίζεται στην υποκείμενη βαθμολογία που δεν έχει επεξεργαστεί και επιτρέπεται η σύγκριση αυτού που εξετάζεται με κάποιο ευρύτερο και αντιπροσωπευτικότερο δείγμα από μαθητές που έχουν την ίδια ηλικία και έχουν υποβληθεί στις ίδιες δοκιμασίες.
2. **Stanine (ST):** Απλουστεύει την τυπική βαθμολογία ηλικίας, που κατηγοριοποιεί την παράμετρο SAS σε 9 πιο ευρείς ζώνες. Ο βαθμός επίδοσης αυτού που εξετάζεται και συγκριτικά με το δείγμα σε εθνικό επίπεδο, κατατάσσει τον μαθητή σε ορισμένη βαθμολογική θέση, στην οποία το 9 αποτελεί την πιο υψηλή βαθμολογία και το 1 την πιο χαμηλή. Έτσι μειώνεται στο ελάχιστο η ερμηνεία σε υπερβολικό βαθμό μικρών, μη σημαντικών διαφορών στα αποτελέσματα της εξέτασης.
3. **National Percentile Rank (NPR - Εθνική Ποσοστιαία κατάταξη):** Ο δείκτης αυτός δείχνει το μαθητικό ποσοστό, σε εθνικό επίπεδο που έχει την τυπική ηλικιακή βαθμολογία σε ίδια ή χαμηλότερα μιας συγκεκριμένης βαθμολογίας.
4. **Raw Score (RS – Πρωτογενής βαθμολογία):** Οι σωστές απαντήσεις που έδωσε αυτός που εξετάζεται αλλά και ο βαθμός δυσκολίας αποτελούν τη βάση αυτού του δείκτη και είναι ξεχωριστός για κάθε δοκιμασία. Αν στο δείκτη αυτό κάνει την εμφάνισή του αστερίσκος (\*) γίνεται φανερό πως ολοκληρώθηκε από τον εξεταζόμενο ένας βασικός αριθμός ερωτήσεων είτε πως υπεβλήθη μεγάλος αριθμός λανθασμένων απαντήσεων.
5. **The Dyslexia Index (Δείκτης Δυσλεξίας):** Αποτελεί έναν γενικό δείκτη που υποδεικνύει το βαθμό στον οποίο τα αποτελέσματα του αποδέκτη που δοκιμάζεται συμφωνούν με τα αποτελέσματα που συχνά εντοπίζουμε σε δυσλεκτικά άτομα. Για τον υπολογισμό του χρησιμοποιείται ένας μαθηματικός τύπος που κάνει χρήση και των έξι ανεξαρτήτων αποτελεσμάτων των δοκιμασιών. Επιπρόσθετα χρησιμοποιείται ο βαθμός της «αναμενόμενης ανάγνωσης» και της «αναμενόμενης ορθογραφίας», ο υπολογισμός των

οποίων γίνεται από τη βαθμολογία συνδυασμένης ικανότητας. Οι τιμές του δείκτη αυτού είναι: **A** (δεν υποδηλώνεται σημάδι δυσλεξίας), **B** (υποδηλώνονται ορισμένα σημάδια δυσλεξίας), **C** (υποδηλώνεται ήπια δυσλεξία), **D** (υποδηλώνεται μέτρια δυσλεξία) και **E** (υποδηλώνεται δυσλεξία σοβαρής μορφής).

6. **Flat low profile (χαμηλό προφίλ):** Όταν οι μαθητές παρουσιάζουν οριζόντια χαμηλούς βαθμούς, είναι σημαντικό να διερευνηθεί περισσότερο η φύση των δυσχερειών τους προκειμένου να γίνει αντιληπτό αν οι μαθησιακές δυσκολίες τους είναι γενικές ή αν η από αθή τους είναι μειωμένη λόγω συναισθηματικών ή κινητικών αιτιών.
7. **Flat high profile (υψηλό προφίλ):** Όταν οι μαθητές παρουσιάζουν οριζόντια υψηλές βαθμολογίες είναι σημαντικό να υπάρξει επισήμανσή τους, καθώς είναι πιθανό να μην έχει γίνει ακόμη αναγνώριση των μαθησιακών τους δυνατοτήτων.
8. **Reverse Dyslexia (Αντιστραμμένη δυσλεξία):** Είναι εμφανής ο δείκτης αυτός σε μαθητές με καλύτερες γραμματικές επιδόσεις από το αναμενόμενο.
9. **Low attainment (Χαμηλή επιτυχία):** Το προφίλ των μαθητών στους οποίους κάνει την εμφάνισή του ο δείκτης αυτός, δε συνάδει με τη δυσλεξία, όμως το μορφωτικό τους επίπεδο είναι χαμηλό και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή καθώς είναι πιθανό να μην υπάρξει προσβασιμότητα για αυτούς σε πρόγραμμα σπουδών προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> – ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

### 4.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### 4.1.1. Συμμετέχοντες

Το συνολικό δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα μας αποτελούταν από 164 μαθητές δημοτικού όπου τα 88 ήταν αγόρια και τα 76 κορίτσια ηλικίας 9-10 ετών (Μ.Ο. = 09.55 χρονών Τ.Α. = 0.499 χρονών). Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν από δημοτικά σχολεία της Λαμίας. Η πρώτη ομάδα αποτελούταν από 92 παιδιά τα οποία είχαν διαγνωστεί με μαθησιακές δυσκολίες από το Κέντρο Διαφοροδιάγνωσης Διάγνωσης και Υποστήριξης (Κ.Ε.Δ.Δ.Υ.) της Λαμίας όπως απαιτείται από την ελληνική νομοθεσία. Στη δεύτερη ομάδα συμμετείχαν 72 παιδιά τυπικής ανάπτυξης τα οποία επιλέχθηκαν τυχαία από τα ίδια σχολεία. Επιπρόσθετα, αξίζει να αναφερθεί ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη δεν είχαν ιστορικό σημαντικών ιατρικών ασθενειών, εγκεφαλικού τραυματισμού και Διάσπασης Προσοχής - Υπερκινητικότητας σύμφωνα με τις εκθέσεις τους αρχείου του σχολείου τους και τις αξιολογήσεις των εκπαιδευτικών τους. Κάθε παιδί αξιολογήθηκε ξεχωριστά μετά από συγκατάθεση του γονέα του. Ο συνολικός χρόνος που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων ήταν περίπου 45 λεπτά.

## 4.2. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Για την εξέταση των γνωστικών και των ορθογραφικών δεξιοτήτων των παιδιών με δυσλεξία χρησιμοποιήθηκε ένα πρόγραμμα που αποτελείται από έντεκα επιμέρους δραστηριότητες, οι οποίες αξιολογούν τις κρίσιμες δεξιότητες, που σχετίζονται με τη διάγνωση της δυσλεξίας μέσω της χρήσης μιας διαδικτυακής εφαρμογής. Όλες οι εργασίες που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα παρουσιάζονται σε έναν πίνακα (Εικόνα 4.1) ο οποίος είναι χαρακτηριστικό στις ελληνικές αίθουσες διδασκαλίας. Πριν από την διαδικασία της κύριας εξέτασης, τα παιδιά άκουσαν ένα παράδειγμα προκειμένου να κατανοήσουν τι ακριβώς πρέπει να κάνουν. Ειδικότερα, κατά τη διάρκεια του παραδείγματος τα παιδιά έπρεπε να κάνουν κλικ σε μια φωτογραφία για να συνηθίσουν τη διαδικασία. Κατά τη διάρκεια της κύριας δραστηριότητας, μετρήθηκαν οι σωστές απαντήσεις των παιδιών σε διάφορες ατομικές δεξιότητες χρησιμοποιώντας έντεκα εργασίες ανάγνωσης, γνωστικής και ορθογραφικής αξιολόγησης.

Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν:

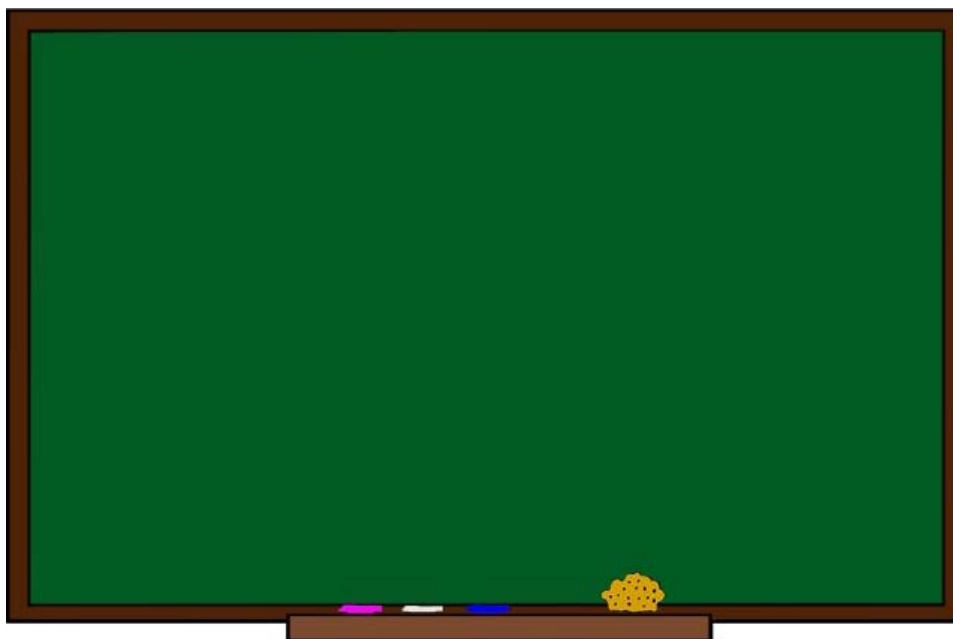
1. Μία δραστηριότητα εκτελεστικών λειτουργιών που λέγεται go/no-go κατά την οποία τα παιδιά έπρεπε να κλικάρουν μία συγκεκριμένη εικόνα μεταξύ άλλων πέντε εικόνων οι οποίες παρουσιάζοντουσαν με τυχαία σειρά. (Εικόνα 4.2α, Εικόνα 4.2β)
2. Μια εργασία που περιλάμβανε λέξεις και ψευδολέξεις όπου τα παιδιά έπρεπε να κάνουν ανάγνωση επιλέγοντας τις σωστές λέξεις. (Εικόνα 4.3)
3. Μια δραστηριότητα οπτικής διάκρισης. Η αξιολόγηση αυτή έγινε από μια σειρά διαγραμμάτων ή μοτίβων στα οποία έλειπε ένα κομμάτι και τα παιδιά αναμενόταν να επιλέξουν το σωστό για να ολοκληρώσουν τα σχέδια. (Εικόνα 4.4)
4. Μία δραστηριότητα μνήμης που αποτελούταν από είκοσι δύο ακολουθίες αριθμών, όπου η πρώτη ακολουθία περιελάμβανε τρεις αριθμούς, η δεύτερη τέσσερις αριθμούς, η τρίτη πέντε αριθμούς, η τέταρτη έξι αριθμούς, η πέμπτη επτά αριθμούς και η έκτη οκτώ αριθμούς (Εικόνα 4.5α). Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν τους αριθμούς σε μία αριθμομηχανή 0-

- 9 που εμφανίστηκε στην οθόνη (Εικόνα 4.5β). Αξίζει να αναφερθεί ότι αν τα παιδιά δεν μπορούσαν να θυμηθούν δύο ακολοθίες στη σειρά ή τρεις η δραστηριότητα σταματούσε.
5. Μια δραστηριότητα ανάγνωσης και κατανόησης ενός κειμένου με στόχο να εκτιμηθεί ο χρόνος που απαιτείται για την ανάγνωση του κειμένου και την κατανόηση του. Μετά την ανάγνωση του κειμένου, τα παιδιά της τρίτης και της τετάρτης τάξης έπρεπε να προσδιορίσουν τη σωστή εικόνα (Εικόνα 4.6α) ενώ τα παιδιά της πέμπτης και της έκτης τάξης έπρεπε να επιλέξουν την απάντηση που αντιπροσώπευε την έννοια του κειμένου (Εικόνα 4.6β).
  6. Μία δραστηριότητα ακουστικής ικανότητας προκειμένου να εκτιμηθεί η κατανόησή τους στα ακουστικά ερεθίσματα. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να ακούσουν ένα κείμενο όπου στη συνέχεια έπρεπε να επιλέξουν τη σωστή εικόνα / απάντηση με τον ίδιο τρόπο όπως στην προηγούμενη αξιολόγηση.
  7. Μια εργασία ορθογραφίας με σκοπό την εκτίμηση ορθογραφικών σφαλμάτων. Η δραστηριότητα περιλάμβανε ομάδες τεσσάρων λέξεων. Μία λέξη από κάθε ομάδα είχε τη σωστή ορθογραφία και οι υπόλοιπες είχαν εσφαλμένη ορθογραφία στην τελευταία συλλαβή της λέξης. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην ελληνική γλώσσα διαφορετικά γράμματα ή δίφθογοι αντιπροσωπεύουν τον ίδιο ήχο. Για παράδειγμα, το "ι" αντιπροσωπεύεται από πέντε γράμματα.
  8. Μια ακόμη εργασία ορθογραφίας που αποσκοπούσε στην εκτίμηση ορθογραφικών / ετυμολογικών σφαλμάτων. Αυτή η δραστηριότητα ήταν παρόμοια με την έβδομη, ωστόσο, οι τρεις λανθασμένες λέξεις είχαν ορθογραφικά λάθη στο μεσαίο κομμάτι και μόνο η τέταρτη ήταν σωστή. Λέξεις της νεοελληνικής γλώσσας που προέρχονται από την αρχαία δεν έχουν υποστεί καμία διαφοροποίηση ως προς την ορθογραφία. Η προφορά κάποιων γραμμάτων έχει αλλάξει ενώ η ορθογραφία έχει παραμείνει ίδια.
  9. Μία υπολογιστική δραστηριότητα που επιλέχθηκε με σκοπό να εξεταστεί η ικανότητά τους σε δεξιότητες υπολογιστικής νοητικής αριθμητικής, στην οποία οι συμμετέχοντες καλούνταν να αποφασίσουν εάν το αποτέλεσμα που τους παρουσιαζόταν ήταν σωστό ή λάθος.

10. Μία δραστηριότητα που αξιολόγησε τις ικανότητες κατανόησης της μαθηματικής ορολογίας, στις οποίες το παιδί έπρεπε να καθορίσει σωστά αριθμητικές έννοιες και
11. μία εργασία αριθμητικού προβλήματος επίλυσης προβλημάτων προκειμένου να εξεταστούν στην κατανόηση των μαθηματικών προβλημάτων, στα οποία έπρεπε να αποφασίσουν τα παιδιά αν πρέπει να γίνει πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός ή διαίρεση για την επίλυσή του (Εικόνα 4.7).

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας εκτελεστικών λειτουργιών (go / no-go) και κατά τη διάρκεια της εργασίας που αφορούσε τη μνήμη δεν υπολογίστηκε ο συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης της κάθε δραστηριότητας. Ωστόσο, υπολογίστηκε κατά τη διάρκεια των υπολοίπων εργασιών της προαναφερθείσας διαδικτυακής εφαρμογής. Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι όλα τα παιδιά κατάφεραν να τρέξουν ανεξάρτητα το πρόγραμμα. Ήταν σε θέση να εκτελέσουν το πρόγραμμα εύκολα και αβίαστα από το παράδειγμα μέχρι την τελευταία δραστηριότητα, καθώς πριν την κυρίως δραστηριότητα παρουσιαζόταν ένα παράδειγμα που καθοδηγούσε τα παιδιά στις απαιτήσεις της δραστηριότητας που ακολουθούσε. Οι ερευνητές παρενέβησαν μόνο σε τεχνικά ζητήματα, όπως για να πληκτρολογήσουν τη διεύθυνση URL της διαδικτυακής εφαρμογής.

**Εικόνα 4.1:** Το φόντο που χρησιμοποιείται σε όλες τις δραστηριότητες.



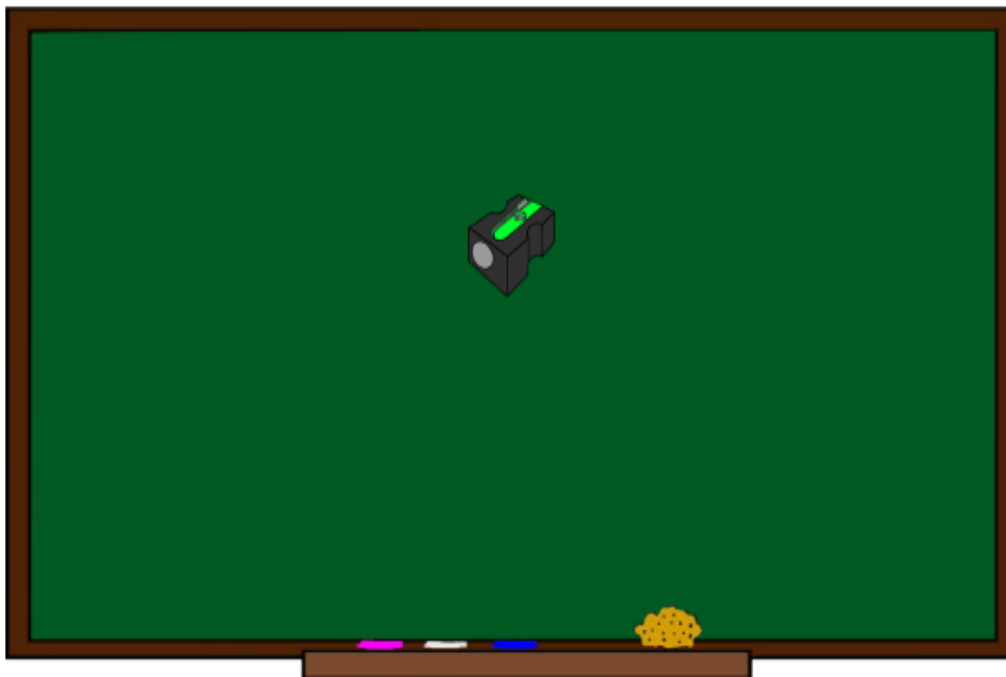
**Εικόνα 4.2α:** Στην εικόνα παρουσιάζεται το σωστό θέαμα ερεθίσματος



στόχου.



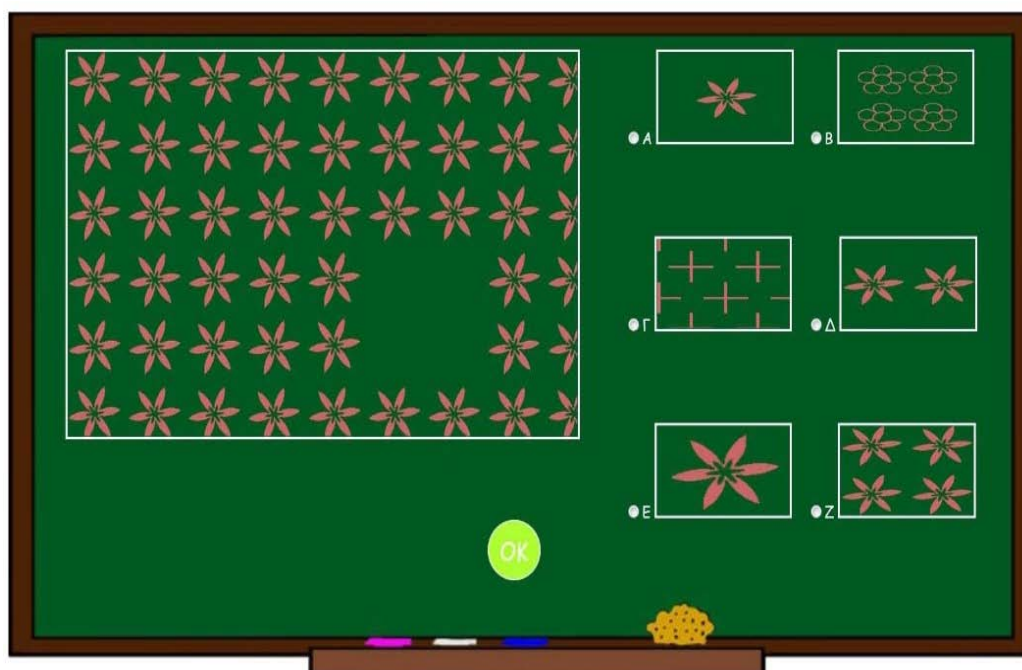
**Εικόνα 4.2β:** Ένα από τα πέντε ερεθίσματα θεάματος εκτός στόχου.



**Εικόνα 4.3:** Λειτουργία ανάγνωσης λέξεων που περιλαμβάνει λέξεις και ψευδολέξεις. Τα παιδιά έπρεπε να επιλέξουν το πράσινο κο μπί αν η λέξη που εμφανίζεται σημαίνει κάτι και το κόκκινο εάν δε σημαίνει.



**Εικόνα 4.4:** Το παιδί έπρεπε να επιλέξει μία από τις έξι πιθανές απαντήσεις για να ολοκληρώσει το μεγάλο μοτίβο στα αριστερά.



**Εικόνα 4.5α:** Εργασία μνήμης. Τα παιδιά έπρεπε να θυμούνται τους αριθμούς και τη σειρά τους.



**Εικόνα 4.5β:** Τα παιδιά έπρεπε να επιλέξουν το φ αριθμούς που παρουσιάστηκαν στα μήλα από το πεδίο υπολογισμού.



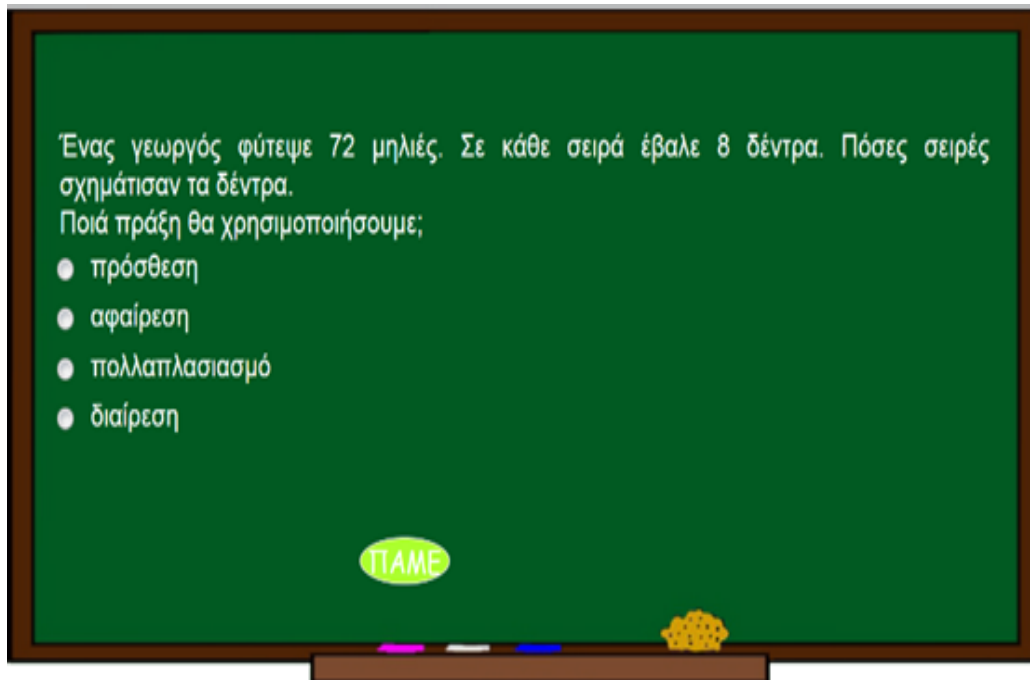
**Εικόνα 4.6α:** Ανίχνευση διακρίσεων για παιδιά που φοιτούν στην τρίτη ή τέταρτη τάξη. Τα παιδιά μετά την ανάγνωση του κειμένου έπρεπε να προσδιορίσουν τη σωστή εικόνα.



**Εικόνα 4.6β:** Ανίχνευση διακρίσεων για παιδιά που φοιτούν στην πέμπτη ή έκτη τάξη. Τα παιδιά μετά την ανάγνωση του κειμένου έπρεπε να προσδιορίσουν τη σωστή απάντηση.



**Εικόνα 4.7:** Αναλυτικές εργασίες επίλυσης προβλημάτων. Το παιδί έπρεπε να αποφασίσει εάν θα έκανε προσθήκη, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό ή διαίρεση επιλέγοντας το κατάλληλο από τα τέσσερα "κουμπιά".



### 4.3. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Προκειμένου να ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία και να γίνει προσβάσιμη σε ένα μεγαλύτερο σύνολο μαθητών στο μέλλον, υλοποιήθηκε μια εφαρμογή *client-server* που παρουσιάζει τα βασικά χαρακτηριστικά του λογισμικού. Η υλοποίηση της εφαρμογής βασίστηκε στη χρήση κατάλληλων τεχνολογιών διαδικτύου μέσω των οποίων απεικονίζεται το διαδραστικό περιβάλλον που αφορά την περιήγηση του χρήστη.

Η εφαρμογή αυτή απαιτεί συνεχή επικοινωνία μεταξύ του χρήστη (*client*) και του εξυπηρετητή (*server*). Κάθε φορά που ολοκληρώνεται το τεστ, τα τελικά αποτελέσματα του χρήστη αποθηκεύονται για μελλοντική επεξεργασία. Γι' αυτό επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ένα ελάχιστο σύνολο βασικών προγραμματιστικών εργαλείων, σύγχρονων και αποδοτικών λαμβάνοντας υπόψη την επαναχρησιμοποίηση του κώδικα και τη δυνατότητα για μελλοντική επέκταση της εφαρμογής. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες γλώσσες προγραμματισμού *HTML5*, *CSS*, *JavaScript* και *MySQL*.

Η *HTML5* είναι η βασική γλώσσα σήμανσης του παγκόσμιου ιστού (*WorldWideWeb*) και χρησιμοποιείται για τη δόμηση κάθε σελίδας όπως και για την κατάλληλη παρουσίαση του περιεχομένου. Η *HTML5* είναι η αναβάθμιση της *HTML* η οποία ενσωματώνει μια πληθώρα από χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την υλοποίηση μιας online πλατφόρμας όπως αυτή που παρουσιάζεται. Υποστηρίζει τους πιο σύγχρονους κωδικοποιητές πολυμέσων (*multimediacodecs*), χειριστές σφαλμάτων, ώστε τα παλαιά προγράμματα περιήγησης να μπορούν να αγνοήσουν *HTML5* ετικέτες-*cross-documentmessaging* για την επικοινωνία μεταξύ σελίδων σε διαφορετικά *domains* καθώς επίσης υποστηρίζει την αποθήκευση δεδομένων στον *webbrowser* είτε μόνιμα είτε κατά τη διάρκεια της κάθε συνεδρίας.

Η *CSS* χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο της εμφάνισης της κάθε διαδικτυακής σελίδας. Η γραφική αναπαράσταση κάθε τεστ είναι εξέχουσας σημασίας. Ο χρήστης, σε κάθε δεδομένη στιγμή, πρέπει να παραμείνει αδιάσπαστος στην προσπάθειά του να ολοκληρώσει τα τεστ. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη χρήση μιας παλέτας χρωμάτων, η οποία αλλάζει ανάλογα το φύλο του χρήστη. Για να γίνει το test πιο ενδιαφέρον και ελκυστικό πραγματοποιούνται λεπτές αλλαγές στα χρώματα.

Η λειτουργικότητα της εφαρμογής υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού *JavaScript*. Η *JavaScript* είναι μια δυναμική γλώσσα προγραμματισμού και αποτελεί το βασικό συστατικό των σύγχρονων περιηγητών που με τη σειρά τους έχουν την ικανότητα να υλοποιούν *client-side scripts* που μπορούν να αλληλεπιδρούν με τις συγκεκριμένες επιλογές του κάθε χρήστη και να αλλάζουν το περιεχόμενο του εγγράφου ενώ εμφανίζεται. Η επικοινωνία μεταξύ *client* και *server* λαμβάνει χώρα από την *Javaservlets* που τρέχουν μέσω του πρωτοκόλλου *HTTP*.

Επιπλέον, δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας τη *MySQL*. Διά μέσου αυτής της βάσης δεδομένων ο εξεταστής έχει τη δυνατότητα να ελέγχει και να επεξεργάζεται τα αποτελέσματα του κάθε μαθητή. Συνολικά αποτελέσματα όπως ο μέσος όρος του κάθε χρήστη προβάλλονται στο διαχειριστή της εφαρμογής.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Στατιστική Ανάλυση – Ομάδα Συμμετεχόντων

Χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική με σκοπό να ληφθούν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συμμετεχόντων και στις έντεκα δραστηριότητες. Αξίζει να σημειωθεί ότι το παράδειγμα που υπήρχε πριν από τη διαδικασία της κύριας εξέτασης δεν έχει ληφθεί στη στατιστική ανάλυση. Επιπλέον, με τη στατιστική μέθοδο της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα των παιδιών με Μαθησιακές Δυσκολίες και της Ομάδας Ελέγχου.

Συγκεκριμένα, οι πίνακες 1-7 παρουσιάζουν τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις των σωστών απαντήσεων των δραστηριοτήτων. Παράλληλα στους ίδιους πίνακες παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των χρόνων που χρειάστηκε κάθε παιδί για να ολοκληρώσει την κάθε δραστηριότητα. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι στην δοκιμασία ανίχνευσης της εκτελεστικής ικανότητας και στη δοκιμασία ανίχνευσης της οπτικής εργαζόμενης μνήμης δεν καταγράφηκε ο χρόνος. Ο πίνακας 8 καταγράφει τη στατιστική σημαντικότητα των σωστών απαντήσεων των παιδιών με Μαθησιακές Δυσκολίες και της Ομάδας Ελέγχου καθώς και το χρόνο που χρειάστηκε η κάθε ομάδα.

Αναλυτικά, παρατηρείται ότι και στις 11 δραστηριότητες τα παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες είχαν στατιστικά σημαντικά ( $p < 0.05$ ) μικρότερους μέσους όρους σωστών απαντήσεων σε σύγκριση με αυτούς της ομάδας ελέγχου.

Τέλος, διακρίνεται ότι από τις 9 δοκιμασίες όπου μετρήθηκε ο Χρόνος, στις 5 παρατηρείται στατιστικά σημαντικός ( $p < 0.05$ ) μέσος όρος Χρόνου των απαντήσεων ανάμεσα στα παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες και της ομάδας ελέγχου.



## Αποτελέσματα / Πίνακες – Ομάδα Συμμετεχόντων

*Πίνακας 1.1: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε..*

Ομάδα Συμμετεχόντων	Εκτελεστική Ικανότητα	Λέξεις / Ψευδολέξεις	Λέξεις / Ψευδολέξεις Χρόνος	Οπτική Διάκριση	
Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες	M.O	0.76	15.80	1.5576	7,00
	N	92	92	92	92
	T.A	1.818	2.856	1.06254	1.852
Ομάδα Ελέγχου	M.O	0.06	17.81	1.1611	7.81
	N	72	72	72	72
	T.A	0.231	1.926	0.58462	2.336

*Πίνακας 1.2: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.*

Ομάδα Συμμετεχόντων	Οπτική Διάκριση Χρόνος	Ακουστική Εργαζόμενη Μνήμη	Αναγνωστική Ικανότητα	
Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες	M.O	2.3193	2.24	3.85
	N	92	92	92
	T.A	0.98836	1.425	1.728
Ομάδα Ελέγχου	M.O	2.6494	3./28	6.42
	N	72	72	72
	T.A	1.52952	1.396	2.180

*Πίνακας 1.3: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.*

Ομάδα Συμμετεχόντων	Αναγνωστική Ικανότητα Χρόνος	Ακουστική Ικανότητα	Ακουστική Ικανότητα Χρόνος	
Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες	M.O	5.0143	4.22	3.8548
	N	92	92	92
	T.A	3.03823	1.481	1.15355
Ομάδα Ελέγχου	M.O	3.6914	6.36	3.4667
	N	72	72	72
	T.A	1.85618	1.523	0.74967

**Πίνακας 1.4:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.

Ομάδα Συμμετεχόντων		Ιστορική Ορθογραφία	Ιστορική Ορθογραφία Χρόνος	Καταληκτική Ορθογραφία
Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες	M.O.	4.70	1.9354	5.98
	N	92	92	92
	T.A.	2.506	0.88218	2.485
Ομάδα Ελέγχου	M.O.	7.44	1.7433	9.00
	N	72	72	72
	T.A.	2.528	0.86726	2.965

**Πίνακας 1.5:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.

Ομάδα Συμμετεχόντων		Καταληκτική Ορθογραφία Χρόνος	Μαθηματικές Πράξεις	Μαθηματικές Πράξεις Χρόνος
Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες	M.O.	1.9676	2.26	1.1035
	N	92	92	92
	T.A.	0.94176	1.137	0.90884
Ομάδα Ελέγχου	M.O.	1.9164	3.14	1.1839
	N	72	72	72
	T.A.	0.80281	0.924	0.96856

**Πίνακας 1.6:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.

Ομάδα Συμμετεχόντων		Μαθηματική Ορολογία	Μαθηματική Ορολογία Χρόνος	Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων
Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες	M.O.	0.33	0.3035	0.72
	N	92	92	92
	T.A.	0.516	0.22765	0.775
Ομάδα Ελέγχου	M.O.	0.81	0.4319	1.56
	N	72	72	72
	T.A.	0.744	0.35979	0.554

**Πίνακας 1.7:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.

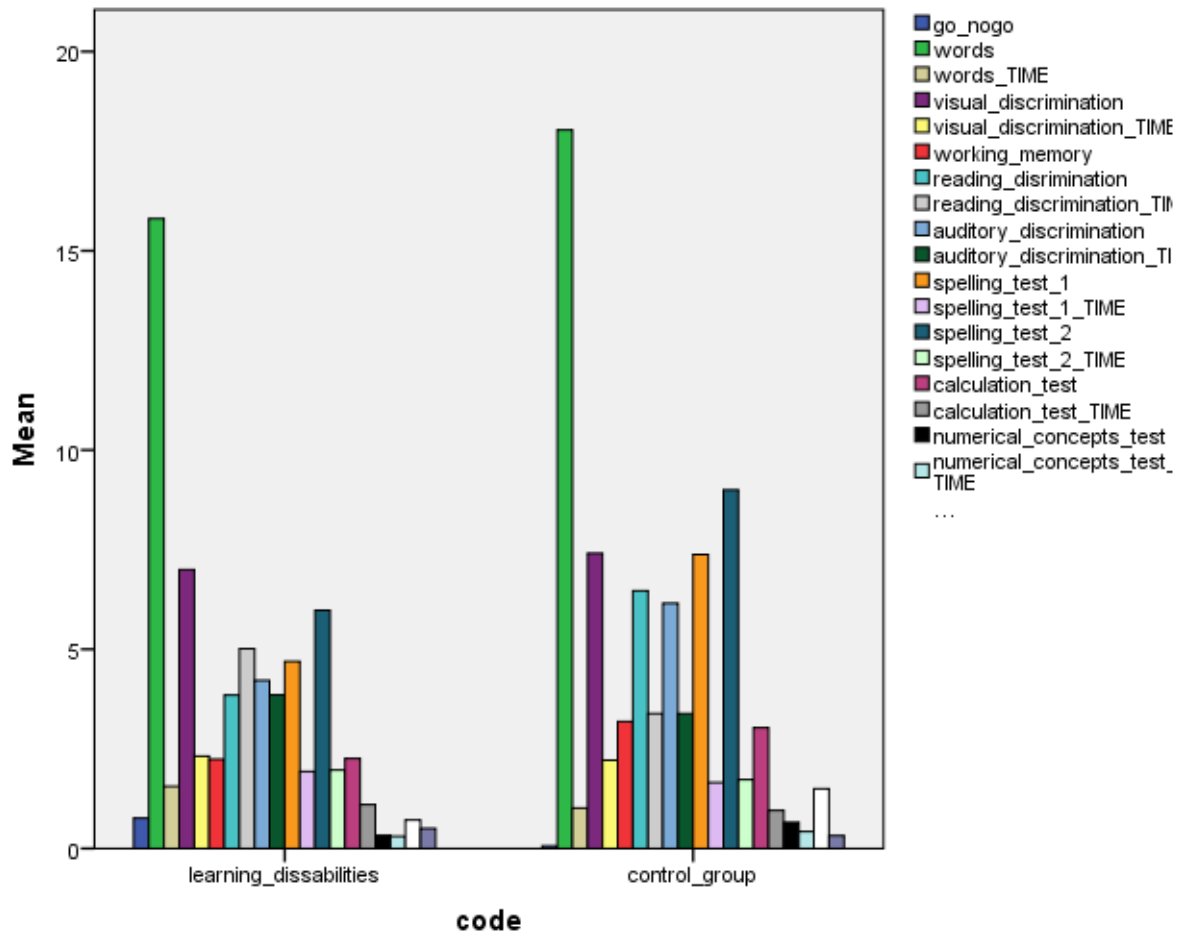
Ομάδα Συμμετεχόντων	Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων Χρόνος	
Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες	M.O.	0.5041
	N	92
	T.A.	0.42096
Ομάδα Ελέγχου	M.O.	0.3206
	N	64
	T.A.	0.30715

**Πίνακας 1.8:** Στατιστική Σημαντικότητα σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ παιδιών με Μ.Δ. και Ο.Ε.

Δοκιμασία	F	Στατιστική Σημαντικότητα
Εκτελεστική Ικανότητα	10.689	<b>0.001</b>
Λέξεις / Ψευδολέξεις	26.055	<b>0.000</b>
Λέξεις / Ψευδολέξεις Χρόνος	8.099	<b>0.005</b>
Οπτική Διάκριση	6.072	<b>0.015</b>
Οπτική Διάκριση Χρόνος	2.796	0.096
Ακουστική Εργαζόμενη Μνήμη	21.841	<b>0.000</b>
Αναγνωστική Ικανότητα	70.857	<b>0.000</b>
Αναγνωστική Ικανότητα Χρόνος	10.559	<b>0.001</b>
Ακουστική Ικανότητα	82.549	<b>0.000</b>
Ακουστική Ικανότητα Χρόνος	6.122	<b>0.014</b>
Ιστορική Ορθογραφία	48.222	<b>0.000</b>
Ιστορική Ορθογραφία Χρόνος	1.944	0.165
Καταληκτική Ορθογραφία	50.378	<b>0.000</b>
Καταληκτική Ορθογραφία Χρόνος	0.136	0.713
Μαθηματικές Πράξεις	28.283	<b>0.000</b>
Μαθηματικές Πράξεις Χρόνος	0.298	0.586
Μαθηματική Ορολογία	23.690	<b>0.000</b>
Μαθηματική Ορολογία Χρόνος	7.765	<b>0.006</b>
Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων	60.143	<b>0.000</b>
Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων Χρόνος	8.869	<b>0.003</b>

Στο γράφημα που ακολουθεί (*Γράφημα 1*) παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι μέσοι όροι των σωστών απαντήσεων **των συμμετεχόντων** και ο χρόνος ολοκλήρωσης της κάθε δοκιμασίας για το σύνολο των δοκιμασιών της διαδικτυακής εφαρμογής.

*Γράφημα 1:* Αποτελέσματα για το σύνολο των δοκιμασιών και διαφορές μεταξύ **των συμμετεχόντων**



## Στατιστική Ανάλυση – Φύλο Συμμετεχόντων

Και στην παρακάτω Στατιστική Ανάλυση χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική με σκοπό να ληφθούν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις του φύλου των συμμετεχόντων και στις έντεκα δραστηριότητες. Επιπλέον, με τη στατιστική μέθοδο της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα του φύλου των συμμετεχόντων.

Συγκεκριμένα, οι πίνακες 1-5 παρουσιάζουν τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις των σωστών απαντήσεων των δραστηριοτήτων. Παράλληλα στους ίδιους πίνακες παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των χρόνων που χρειάστηκε κάθε παιδί για να ολοκληρώσει την κάθε δραστηριότητα. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι στη δοκιμασία ανίχνευσης της εκτελεστικής ικανότητα και στη δοκιμασία ανίχνευσης της οπτικής εργαζόμενης μνήμης δεν καταγράφηκε ο χρόνος. Ο πίνακας 6 καταγράφει τη στατιστική σημαντικότητα των σωστών απαντήσεων των αγοριών και των κοριτσιών καθώς και το χρόνο που χρειάστηκε το κάθε φύλο.

Παρατηρείται ότι σε 4 από τις 11 δραστηριότητες διακρίνεται στατιστικά σημαντικά ( $p < 0.05$ ) μικρότερους μέσους όρους σωστών απαντήσεων. Τέλος, μόνο στη δοκιμασία «Λέξεις / Ψευδολέξεις – Χρόνος» παρατηρείται στατιστική σημαντικότητα ( $p < 0.05$ ), με τις απαντήσεις των Αγοριών να είναι ταχύτερες έναντι των Κοριτσιών.

## Αποτελέσματα / Πίνακες – Φύλο Συμμετεχόντων

*Πίνακας 2.1: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.*

Φύλο		Εκτελεστική ή ικανότητα	Λέξεις/ Ψευδολέξεις	Λέξεις/ Ψευδολέξεις Χρόνος	Οπτική Διάκριση	Οπτική Διάκριση ή Χρόνος
Αγόρια	M.O.	0.41	17.05	1.1839	6.95	2.5020
	N	88	88	88	88	88
	T.A.	1.427	2.626	0.45280	2.228	1.33535
Κορίτσια	M.O.	0.50	16.26	1.6147	7.82	2.4205
	N	76	76	76	76	76
	T.A.	1.400	2.690	1.19969	1.874	1.17749

**Πίνακας 2.2:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.

Φύλο		Ακουστική Εργαζόμενη μνήμη	Αναγνωστική ικανότητα	Αναγνωστική ικανότητα Χρόνος	Ακουστική ικανότητα
Αγόρια	M.O.	2.98	4.93	4.3100	4.68
	N	88	88	88	88
	T.A.	1.508	2.504	2.46223	1.997
Κορίτσια	M.O.	2.37	5.03	4.5766	5.71
	N	76	76	76	76
	T.A.	1.431	2.097	2.88670	1.459

**Πίνακας 2.3:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.

Φύλο		Ακουστική ικανότητα Χρόνος	Ιστορική Ορθογραφία	Ιστορική Ορθογραφία Χρόνος	Καταληκτική Ορθογραφία
Αγόρια	M.O.	3.6511	5.48	1.8509	7.00
	N	88	88	88	88
	T.A.	0.87742	2.975	0.88766	2.948
Κορίτσια	M.O.	3.7229	6.39	1.8513	7.66
	N	76	76	76	76
	T.A.	1.15407	2.649	0.87301	3.227

**Πίνακας 2.4:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.

Φύλο		Καταληκτική Ορθογραφία Χρόνος	Μαθηματικές Πράξεις	Μαθηματικές Πράξεις Χρόνος	Μαθηματική ορολογία
Αγόρια	M.O.	2.0198	2.64	1.0948	0.55
	N	88	88	88	88
	T.A.	0.91245	1.136	0.85872	0.693
Κορίτσια	M.O.	1.8587	2.66	1.1897	0.53
	N	76	76	76	76
	T.A.	0.84130	1.138	1.01660	0.642

**Πίνακας 2.5:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.

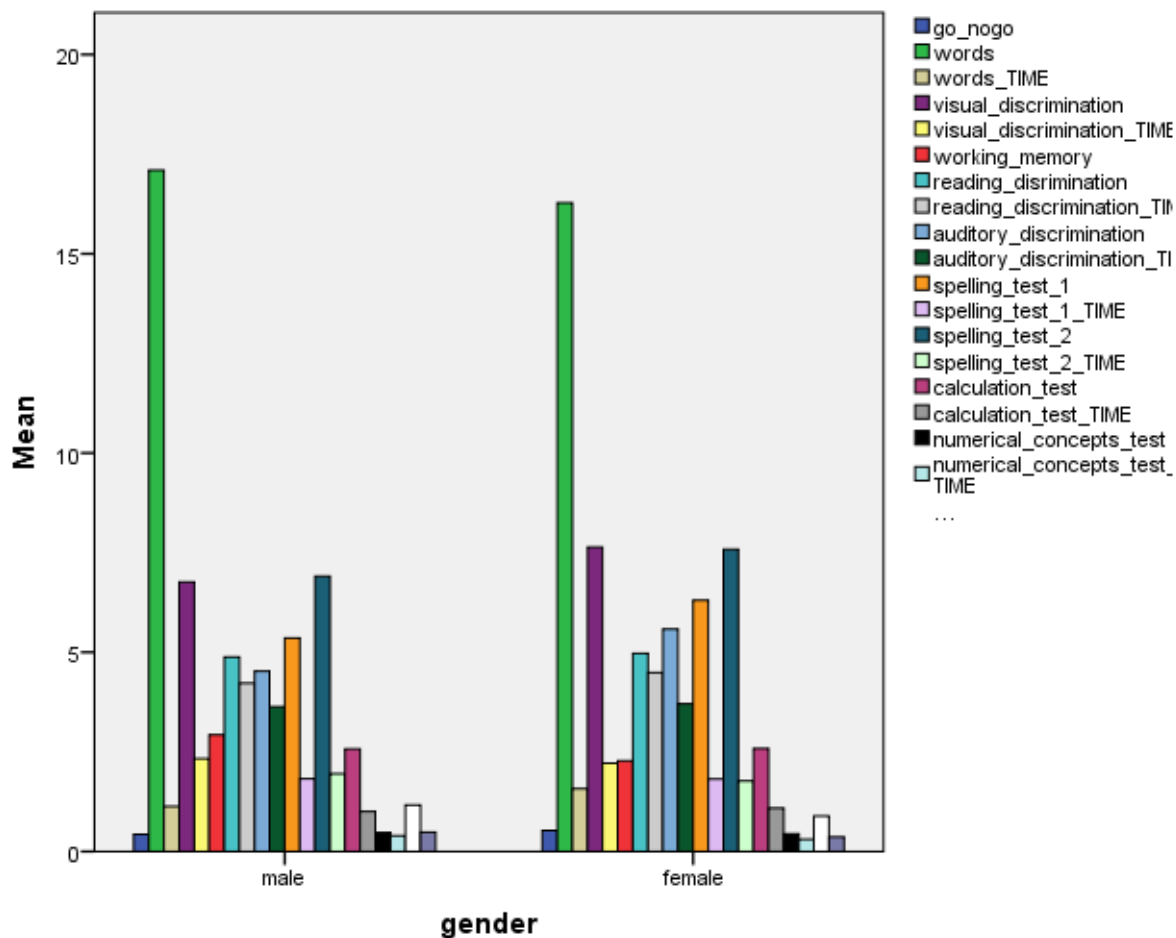
Φύλο		Μαθηματική Ορολογία Χρόνος	Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων	Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων Χρόνος
Αγόρια	<u>M.O.</u>	<u>0.4007</u>	<u>1.20</u>	<u>0.4862</u>
	<u>N</u>	<u>88</u>	<u>88</u>	<u>84</u>
	<u>T.A.</u>	<u>0.34355</u>	<u>0.761</u>	<u>0.41513</u>
Κορίτσια	<u>M.O.</u>	<u>0.3126</u>	<u>0.95</u>	<u>0.3619</u>
	<u>N</u>	<u>76</u>	<u>76</u>	<u>72</u>
	<u>T.A.</u>	<u>0.23061</u>	<u>0.831</u>	<u>0.34475</u>

**Πίνακας 2.6:** Στατιστική Σημαντικότητα σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών.

Δοκιμασία	Ε	Στατιστική Σημαντικότητα
Εκτελεστική Ικανότητα	<u>0.168</u>	<u>0.682</u>
Λέξεις / Ψευδολέξεις	<u>3.539</u>	<u>0.062</u>
Λέξεις / Ψευδολέξεις Χρόνος	<u>9.751</u>	<u>0.002</u>
Οπτική Διάκριση	<u>7.048</u>	<u>0.009</u>
Οπτική Διάκριση Χρόνος	<u>0.169</u>	<u>0.681</u>
Ακουστική Εργαζόμενη Μνήμη	<u>6.965</u>	<u>0.009</u>
Αναγνωστική Ικανότητα	<u>0.067</u>	<u>0.796</u>
Αναγνωστική Ικανότητα Χρόνος	<u>0.407</u>	<u>0.524</u>
Ακουστική Ικανότητα	<u>13.797</u>	<u>0.000</u>
Ακουστική Ικανότητα Χρόνος	<u>0.204</u>	<u>0.652</u>
Ιστορική Ορθογραφία	<u>4.290</u>	<u>0.040</u>
Ιστορική Ορθογραφία Χρόνος	<u>0.000</u>	<u>0.998</u>
Καταληκτική Ορθογραφία	<u>1.860</u>	<u>0.174</u>
Καταληκτική Ορθογραφία Χρόνος	<u>1.366</u>	<u>0.244</u>
Μαθηματικές Πράξεις	<u>0.015</u>	<u>0.904</u>
Μαθηματικές Πράξεις Χρόνος	<u>0.421</u>	<u>0.518</u>
Μαθηματική Ορολογία	<u>0.033</u>	<u>0.856</u>
Μαθηματική Ορολογία Χρόνος	<u>3.592</u>	<u>0.060</u>
Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων	<u>4.279</u>	<u>0.040</u>
Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων Χρόνος	<u>4.053</u>	<u>0.046</u>

Στο γράφημα που ακολουθεί (*Γράφημα 2*) παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι μέσοι όροι των σωστών απαντήσεων του φύλου των συμμετεχόντων και ο χρόνος ολοκλήρωσης της κάθε δοκιμασίας για το σύνολο των δοκιμασιών της διαδικτυακής εφαρμογής.

*Γράφημα 2::* Αποτελέσματα για το σύνολο των δοκιμασιών και διαφορές μεταξύ του φύλου των συμμετεχόντων.





## Στατιστική Ανάλυση – Ηλικία Συμμετεχόντων

Και στην ακόλουθη Στατιστική Ανάλυση χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική με σκοπό να ληφθούν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις του φύλου των συμμετεχόντων και στις έντεκα δραστηριότητες. Επιπλέον, με τη στατιστική μέθοδο της ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα του φύλου των συμμετεχόντων.

Συγκεκριμένα, οι πίνακες 1-5 παρουσιάζουν τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις των σωστών απαντήσεων των δραστηριοτήτων. Παράλληλα στους ίδιους πίνακες παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των χρόνων που χρειάστηκε κάθε παιδί για να ολοκληρώσει την κάθε δραστηριότητα. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι στην δοκιμασία ανίχνευσης της εκτελεστικής ικανότητας και στη δοκιμασία ανίχνευσης της οπτικής εργαζόμενης μνήμης δεν καταγράφηκε ο χρόνος. Ο πίνακας 6 καταγράφει τη στατιστική σημαντικότητα των σωστών απαντήσεων των αγοριών και των κορτσιών καθώς και το χρόνο που χρειάστηκε το κάθε φύλο.

Παρατηρείται ότι σε 4 από τις 11 δραστηριότητες διακρίνεται στατιστικά σημαντικά ( $p < 0.05$ ) μικρότερους μέσους όρους σωστών απαντήσεων και σε 5 από τις 9 δραστηριότητες που καταγράφεται ο χρόνος.

## Αποτελέσματα / Πίνακες – Ηλικία Συμμετεχόντων

**Πίνακας 3.1:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.

Ηλικία		Εκτελεστική ή Ικανότητα	Λέξεις / Ψευδολέξεις	Λέξεις / Ψευδολέξεις Χρόνος	Οπτική Διάκριση	Οπτική Διάκριση Χρόνος
9	M.O.	0.41	16.57	1.5414	7.51	2.8992
	N	74	74	74	74	74
	T.A.	0.681	2.264	1.04196	2.216	1.56436
10	M.O.	0.49	16.78	1.2538	7.22	2.1067
	N	90	90	90	90	90
	T.A.	1.807	2.982	0.75506	2.021	0.78783

**Πίνακας 3.2:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.

Ηλικία		Ακουστική Εργαζόμενη Μνήμη	Αναγνωστική Ικανότητα	Αναγνωστική Ικανότητα Χρόνος	Ακουστική Ικανότητα
9	M.O.	2.73	4.24	5.0430	4.89
	N	74	74	74	74
	T.A.	1.275	1.849	2.53741	1.779
10	M.O.	2.67	5.58	3.9324	5.38
	N	90	90	90	90
	T.A.	1.669	2.495	2.67160	1.864

**Πίνακας 3.3:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.

Ηλικία		Ακουστική Ικανότητα Χρόνος	Ιστορική Ορθογραφία	Ιστορική Ορθογραφία Χρόνος	Καταληκτική Ορθογραφία
9	M.O.	3.8446	5.05	2.0492	6.08
	N	74	74	74	74
	T.A.	0.99415	2.488	0.84613	2.842
10	M.O.	3.5527	6.60	1.6882	8.31
	N	90	90	90	90
	T.A.	1.01378	2.963	0.87511	2.929

**Πίνακας 3.4:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.

Ηλικία		Καταληκτική Ορθογραφία Χρόνος	Μαθηματικές Πράξεις	Μαθηματικές Πράξεις Χρόνος	Μαθηματική Ορολογία
9	M.O.	2.0824	2.30	1.4692	0.62
	N	74	74	74	74
	T.A.	1.02795	1.213	1.13454	0.716
10	M.O.	1.8322	2.93	0.8671	0.47
	N	90	90	90	90
	T.A.	0.72589	0.981	0.61212	0.622

**Πίνακας 3.5:** Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.

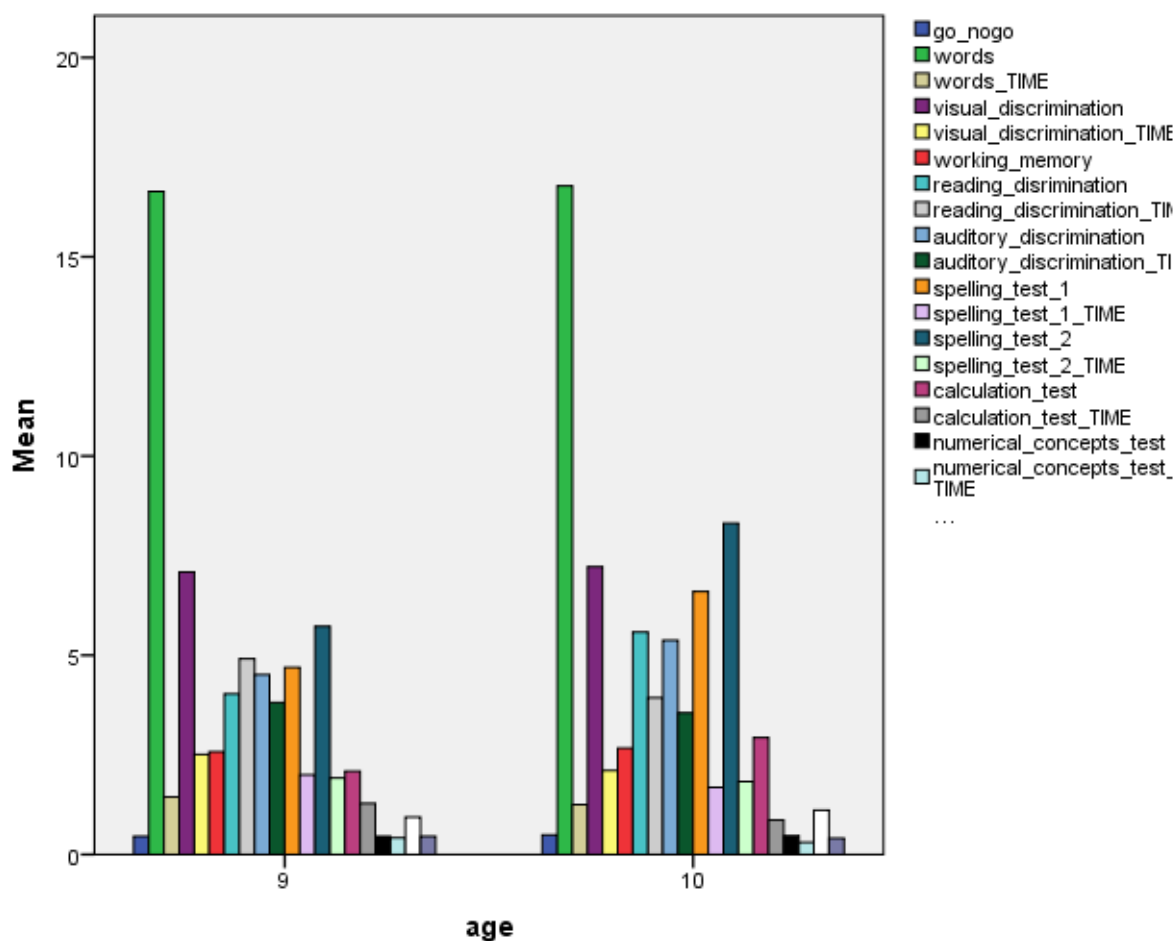
Ηλικία		Μαθηματική Ορολογία Χρόνος	Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων	Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων Χρόνος
9	M.O.	0.4259	1.05	0.4558
	N	74	74	66
	T.A.	0.36716	0.842	0.39593
10	M.O.	0.3056	1.11	0.4091
	N	90	90	90
	T.A.	0.21578	0.771	0.38319

**Πίνακας 3.6:** Στατιστική Σημαντικότητα σωστών απαντήσεων και χρόνου ολοκλήρωσης των δοκιμασιών μεταξύ 9χρονων και 10χρονων παιδιών.

Δοκιμασία	F	Στατιστική Σημαντικότητα
Εκτελεστική Ικανότητα	0.141	0.707
Λέξεις / Ψευδολέξεις	0.249	0.618
Λέξεις / Ψευδολέξεις Χρόνος	4.185	0.042
Οπτική Διάκριση	0.773	0.381
Οπτική Διάκριση Χρόνος	17.667	0.000
Ακουστική Εργαζόμενη Μνήμη	0.071	0.790
Αναγνωστική Ικανότητα	14.581	0.000
Αναγνωστική Ικανότητα Χρόνος	7.341	0.007
Ακουστική Ικανότητα	2.875	0.092
Ακουστική Ικανότητα Χρόνος	3.427	0.066
Ιστορική Ορθογραφία	12.748	0.000
Ιστορική Ορθογραφία Χρόνος	7.118	0.008
Καταληκτική Ορθογραφία	24.184	0.000
Καταληκτική Ορθογραφία Χρόνος	3.321	0.070
Μαθηματικές Πράξεις	13.785	0.000
Μαθηματικές Πράξεις Χρόνος	18.732	0.000
Μαθηματική Ορολογία	2.200	0.140
Μαθηματική Ορολογία Χρόνος	6.818	0.010
Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων	0.205	0.652
Επίλυση Μαθηματικών Προβλημάτων Χρόνος	0.549	0.460

Στο γράφημα που ακολουθεί (*Γράφημα 3*) παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι μέσοι όροι των σωστών απαντήσεων των **ηλικιών** των συμμετεχόντων και ο χρόνος ολοκλήρωσης της κάθε δοκιμασίας για το σύνολο των δοκιμασιών της διαδικτυακής εφαρμογής.

*Γράφημα 3::* Αποτελέσματα για το σύνολο των δοκιμασιών και διαφορές μεταξύ της **ηλικίας** των συμμετεχόντων.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η χρήση των υπολογιστών στην αναγνώριση των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες και ειδικότερα με δυσλεξία είναι σταθερά αυξανόμενη στην εκπαίδευση. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα μιας νέας νευρογνωστικής διαδικτυακής εφαρμογής, το **"askisi"** που αναπτύχθηκε για να παρέχει μια σύντομη μέτρηση σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες.

Συγκεκριμένα, από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι και στις 11 δοκιμασίες τα παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες έδωσαν λιγότερες σωστές απαντήσεις σε σύγκριση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου. Επίσης, τα παιδιά της Ομάδας Ελέγχου απάντησαν γρηγορότερα, σε 4 δοκιμασίες από τις 9 ενώ τα παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες μόλις σε 1.

Ως προς το φύλο των παιδιών τα Αγόρια έδωσαν περισσότερες σωστές απαντήσεις από τα Κορίτσια σε 1 από τις 4 δοκιμασίες και συγκεκριμένα στην Ακουστική Εργαζόμενη Μνήμη, ενώ στις υπόλοιπες 3, Οπτική Διάκριση, Ακουστική Ικανότητα και Ιστορική Ορθογραφία, τα Κορίτσια έδωσαν περισσότερες σωστές απαντήσεις έναντι των Αγοριών. Επιπρόσθετα, μόνο στη δοκιμασία «Λέξεις / Ψευδολέξεις – Χρόνος» τα Αγόρια απάντησαν ταχύτερα έναντι των Κοριτσιών.

Επίσης, ως προς την ηλικία των παιδιών σε 4 από τις 11 δοκιμασίες δίνονταν περισσότερες σωστές απαντήσεις τα παιδιά ηλικίας 10 ετών σε σύγκριση με τα 9 ετών. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν παρουσιάζονται μεγάλες αποκλίσεις όσον αφορά το χρόνο.

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η χρήση του Η/Υ και συγκεκριμένα των εικόνων και του ήχου έχει ως αποτέλεσμα να κεντρίζει το ενδιαφέρον του χρήστη και η διαδικασία να γίνεται πιο ευχάριστη για τα παιδιά. Επιπλέον, σημαντικό πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι ότι σε αντίθεση με τις πιο παραδοσιακές μεθόδους για την αξιολόγηση των Μαθησιακών Δυσκολιών μπορεί να πραγματοποιηθεί με ακριβέστερο τρόπο μειώνοντας σημαντικά το χρόνο και έχοντας αξιόπιστα αποτελέσματα για το μαθητή

Τέλος, συμπεραίνουμε πως η εφαρμογή αυτή μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο υποστηρικτικό εργαλείο για την ανίχνευση των μαθησιακών δυσκολιών. Παρόλο αυτά διαδικτυακές εφαρμογές ανίχνευσης δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να αντικαταστήσουν τη διάγνωση ενός ειδικού.

## Βιβλιογραφία

### ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**American Psychiatric Association (2015)**, Diagnostic And Statistical Manual Of Mental Disorders, 5<sup>th</sup> Edition [https://dsm.psychiatryonline.org/pb-assets/dsm/update/DSM5Update 2015.pdf (προσβάσιμο 29/12/2018)]

**Cook L. (1981)**, Misspelling analysis in dyslexia: Observation of developmental strategy shifts. *Bulletin of the Orton Society*, 31 (1), 123-134.

**Dyslexia at home (2013)**, Τα 15 εργαλεία για μια πολυαισθητηριακή διδασκαλία. [blog] Ανακτήθηκε από <http://users.sch.gr/stefanski/amea/mathisiakes-tzouriadou-barbas.pdf> (προσβάσιμο 08/04/2019)

**Fleming N. (2012)**, The Case Against Learning Styles: “There is no evidence...”, Ανακτήθηκε από <http://www.vark-learn.com/wp-content/uploads/2014/08/The-Case-Against-Learning-Styles.pdf> [προσβάσιμο 28/12/ 2018].

**Fuchs L., Compton D., Fuchs D., Paulsen K., Bryant J. D. and Hamlett, C. (2005)**, The Prevention, Identification, and Cognitive Determinants of Math Difficulty. *Journal of Educational Psychology*. 97(3), 493-513.

**Geary D.C. (2006)**, Dyscalculia at an Early Age: Characteristics and Potential Influence on Socio-Emotional Development. *Encyclopedia on early childhood development*, 15, 1-4.

**Hall J.K. Salas ,B.,& Grimes. A.E (1999)**, Evaluating and improving written expression- A practical guide for teachers, Allyn and Bacon. Ανακτήθηκε από <https://archive.org/details/evaluatingimprov0000hall/page/n3> (προσβάσιμο 08/04/2019)

**Hampson, E. (2002)**, Sex differences in human brain and cognition: The influence of sex steroids in early and adult life. *Behavioral endocrinology*, Cambridge, MA, US: MIT Press, 579-628.

**Kirk (1962)**, Educating exceptional children. Boston: Houghton Mifflin, σελ. 263.

**Lewandowski L., Wood W. and Miller L. A. (2016)**, Chapter 3 - Technological Applications for Individuals with Learning Disabilities and ADHD. *Computer-Assisted and Web-Based Innovations in Psychology, Special Education, and Health*, Academic Press, 61-93.

**O'Rourke, D. (2005)**, Market movements: Nongovernmental organization strategies to influence global production and consumption. *Journal of Industrial Ecology*, 9(1-2), 115-128.

**Politi E., Papasakellariou K., Afentaki M., Kapetanou M. and Laskari Ch. – Kl. (2017)**, ICTs in Assessment of Special Learning Difficulties. Ανακτήθηκε από <https://www.researchgate.net/profile/> (προσβάσιμο 8/9/2019)

**Protopapas A., Skaloumbakas Ch. and Bali P. (2008)**, Validation of Unsupervised Computer-Based Screening for Reading Disability in Greek Elementary Grades 3 and 4. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 6(1), 45-69.

**Ramus F., Rosen St., Dakin C. S., Day L. B., Castellote M. J., White S. and Frith U. (2003)**, Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126, 841-865.

**Shaywitz B. A. and Shaywitz S. E. (2002)**, Dyslexia. *Learning Disabilities*, 8 (5), 17-36.

**Singleton Ch. (2001)**, Computer-based assessment in education. *Educational and Child Psychology*, 18 (3), 58-74.

**Singleton Ch. (2004)**, Using computer-based assessment to identify learning problems. *ICT and Special Educational Needs*, 46-63.

**Zeffiro, T., and Eden, G. (2000)**. The Neural Basis of Developmental Dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 50, 3-30.

#### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**Αβραμίδης Ι. κ.α. (2010)**, Εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες - Μια πολυπρισματική προσέγγιση, Εκδόσεις Πεδίο, ISBN: 9789609405294.

**Αποστόλου Π. (2011)**, Μαθησιακές και ψυχοκοινωνικές διαστάσεις της δυσλεξίας: η οπτική των εφήβων μαθητών και των γονέων τους. Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), Θεσσαλονίκη.

**Αργύρης Δ. (2010)**, Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά για Μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης: Προτάσεις για την Αντιμετώπιση τους. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ), Αθήνα.

**Βασιλείου Η. (2018)**, Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση: παρέμβαση στην παραγωγή γραπτού λόγου. Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ), Αθήνα.

**Βλαχογιάννη Πρ. (2014)**, Η αντιμετώπιση της Δυσλεξίας διεθνώς και σύγκριση με την μέθοδο Παυλίδη. Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Εκπαιδευτικής & Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.

**Γαλανοπούλου Μ. (2011)**, Βελτίωση της Ορθογραφικής Επίδοσης Μαθητών με Δυσλεξία με την Εικονογραφική Μέθοδο. Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ειδική Αγωγή», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

**Γλέζου Κ., Γρηγοριάδου Μ. & Παπανικολάου Κ. (2005)**, Παιδαγωγική αξιοποίηση Logo-like περιβάλλοντος και διαθεματική προσέγγιση στο μάθημα της Πληροφορικής Γυμνασίου, στο Ιωσηφίδου Μ., Τζιμόπουλος Ν. (επιμ.), Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου "Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη", Σύρος.

**Ζυγούρης, Ν. (2017)**, Ανίχνευση Δυσλεξίας με χρήση Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Ρήγα, Α.Β. & Ζυγούρης, Ν.Χ. (επιμ.). Ψυχοκοινωνικές – Κλινικές & Νευροψυχολογικές Παρεμβάσεις σε Άτομα και Ομάδες με Ειδικές Ανάγκες. Θεωρία – Έρευνα – Εφαρμογές, Gutenberg, Αθήνα σελ. 217 – 232.

**Καρασπήλιος Π. (2016)**, Νευροψυχολογική Αξιολόγηση σε Μαθητές με Δυσορθογραφία. Διπλωματική Εργασία, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

**Μαστίχη Π. (2017)**, Πρώιμη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών & ανάπτυξη και αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού. Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμες της Αγωγής», Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα.

**Μαυρομάτη, Δ. (2004)**, Δυσλεξία. Φύση του προβλήματος και αντιμετώπιση. Εκδόσεις: Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

**Μερκούρη Α. (2008)**, Αναγνωστικές Δεξιότητες Μαθητών Δημοτικού με ή δίχως Μαθησιακές Δυσκολίες: η Παράμετρος της Ικανότητας Συγκράτησης Φωνολογικών Πληροφοριών. Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Λογοθεραπεία: Αντιμετώπιση προβλημάτων προφορικού και γραπτού λόγου (μαθησιακές δυσκολίες)», Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

**Παντελιάδου Σ. και Μπότσας Γ. (2007)**, Μαθησιακές Δυσκολίες Βασικές Έννοιες και Χαρακτηριστικά. Εκδόσεις ΓΡΑΦΗΜΑ, Βόλος.

**Παντελοπούλου Ε. Ε. (2015)**, Εκμάθηση Βασικών Κανόνων Γραμματικής σε Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες με την Χρήση Ηλεκτρονικού Υπολογιστή. Πτυχιακή Εργασία. Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας, Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας, Τμήμα Λογοθεραπείας, Καλαμάτα.

**Παυλίδης Γ. (2015)**, Μαθησιακές δυσκολίες: δυσλεξία, διάσπαση προσοχής, παρορμητικότητα και υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ – ADHD). Πρόγραμμα Δια Βίου Μάθησης «Επικαιροποίηση Γνώσεων Αποφοίτων στις Σύγχρονες Προσεγγίσεις στην Προσαρμογή των Ατόμων με Αναπηρία στην Ανήλικη και Ενήλικη Ζωή.», Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

**Περικλειδάκης Γ. (1995)**, Μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά (Δυσαριθμησία). Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας, 12, 148-164.

**Πολυδούρη Ε. (2015)**, Μαθησιακές Δυσκολίες: Ελληνικές και Διεθνείς προτάσεις αξιοποίησης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Διπλωματική Εργασία, Διακρατικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ανάπτυξη δεξιοτήτων εκπαιδευτικών στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση για την διαχείριση προβλημάτων σε μαθητές με σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες και στις οικογένειές τους», Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Καλαμάτα.



**Πολύδωρος Γ. (2015)**, Νέες στρατηγικές της διδασκαλίας των (μαθηματικών) κλασμάτων σε παιδιά της ΣΤ΄ δημοτικού με μαθησιακές δυσκολίες μέσω του εικονικού μαθησιακού περιβάλλοντος των νέων τεχνολογιών της πληροφορικής και της επικοινωνίας (ΤΠΕ). Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ), Αθήνα.

**Πρωτόπαπας Α., Σκαλούμπακας Χ. και Νικολόπουλος Δ. (2003)**, Αυτόματη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών με το λογισμικό εΜαΔύς: εγκυρότητα και προοπτικές. *9ο Συνέδριο Πανελληνίου Συλλόγου Λογοπεδικών*.

**Πρωτόπαπας Α., Σκαλούμπακας Χ., Νικολόπουλος Δ., Αρχοντή Α. και Τριανταφυλλάκος Τρ. (2002)**, Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθητών με Πιθανές Μαθησιακές Δυσκολίες: Πρώτα Αποτελέσματα από Δοκιμαστική Εφαρμογή σε Μαθητές 1<sup>ης</sup> Γυμνασίου. *Πρακτικά 3ου Συνεδρίου ΕΤΠΕ, «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Τόμος Α΄, Επιμ. Α. Δημητρακοπούλου*, Εκδόσεις ΚΑΣΤΑΝΙΩΤΗ, 433-442.

**Σαράντη Α. και Χριστοπούλου Ε. (2017)**, Εκπαιδευτικά Λογισμικά για παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες και Άτομα με Αναπηρία. Διπλωματική Εργασία, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Πληροφορική και Υπολογιστική Βιοϊατρική», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λαμία.

**Σίσκος Α. και Αντωνίου Π. (2006)**, Οι Νέες Τεχνολογίες και η Διδασκαλία της Φυσικής Αγωγής. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό, 4 (2), 311–325.

**Σκαλούμπακας Χ., Πρωτόπαπας Α. (2008)**, ΛΑΜΔΑ :Λογισμικό Ανίχνευσης Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών: Περιγραφή εργαλείου (υποέργο 5) και Οδηγός Εξεταστή. Ανακτήθηκε από <http://www.ilsp.gr/el/infoprojects/meta?view=project&task=show&id=171> (προσβάσιμο 7/9/2019).

**Σκαναβη Π. (2007)**, Οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τη δυσλεξία και τη χρήση των Η/Υ για την αντιμετώπισή της. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ «Δυσλεξία: Επικοινωνία σε Πολυγλωσσικό Περιβάλλον και Χρήση Νέας Τεχνολογίας στην Αντιμετώπισή της», Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

**Στασινός Δ. (2003)**, Δυσλεξία και σχολείο. Η εμπειρία ενός αιώνα. Εκδόσεις Δυσλεξία και σχολείο. Η εμπειρία ενός αιώνα, Αθήνα.

**Τσομπόλη, Ε. (2017)**, Μαθησιακές Δυσκολίες-Δυσαριθμησία. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης. 2016(2), 1308-1322.

**Τζουριάδου Μ., Μπάρμπας Γ. & Κασσώτη Ο. (2010)**, Μαθησιακές δυσκολίες. Γνωστικές προσεγγίσεις. Ανακτήθηκε από <http://users.sch.gr/stefanski/amea/mathisiakes-tzouriadou-barbas.pdf> (προσβάσιμο 08/04/2019)

**Τσούγη, Κατζόλη & Γιαννέλου (2015)**, Μαθησιακές Δυσκολίες – Δυσλεξία. Μια κριτική ματιά σε θεωρίες και μεθοδολογίες σχετικά με την ψυχοπαιδαγωγική αντιμετώπιση της δυσλεξίας, Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 1468-1477.

**Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας & Θρησκευμάτων (2013)**, Πράξη: "Πιστοποίηση Ελληνομάθειας: Υποστήριξη και Ποιοτική Ανάδειξη της Διδασκαλίας/ Εκμάθησης της Ελληνικής ως Ξένης/Δεύτερης Γλώσσας".

**Χατζάρα Κ. (2016)**, Συναισθηματικοί Πράκτορες σε Περιβάλλοντα Ηλεκτρονικής Μάθησης για Άτομα με Μαθησιακές Δυσκολίες και Διαταραχές Προσοχής. Διδακτορική Διατριβή, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

**Χατζημιχαήλ Ευαγγελία (2010)**, Αναγνωστικές Δυσκολίες και Δυσλεξία.

**Ψυχάρης, Σ. (2009)**. Εισαγωγή των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση- Παιδαγωγικές Εφαρμογές των ΤΠΕ. Εκδόσεις Παπαζήση: Αθήνα.

## ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

- <https://www.didaktorika.gr/eadd/simple-search> [προσβάσιμο 26/12/2018]
- [http://www.greeklanguage.gr/certification/files/document/amea\\_content/123/mathisiakes\\_episkopisi.pdf](http://www.greeklanguage.gr/certification/files/document/amea_content/123/mathisiakes_episkopisi.pdf) [προσβάσιμο 30/12/2018]
- <http://dyslexiaathome.blogspot.com> [προσβάσιμο 5/5/2019]
- [www.isida.gr](http://www.isida.gr) (Ισιδα, Κέντρο Ειδικών Θεραπειών) [προσβάσιμο 5/5/2019]
- <https://www.logotherapeia-kalamata.gr> [προσβάσιμο 30/5/2019]
- **ΛΑΜΔΑ**: <http://www.ilsp.gr/el/infoprojects/meta?view=project&task=show&id=171> [προσβάσιμο 7/9/2019]
- **εΜαΔύς**: <http://www.ilsp.gr/el/services-products/products/item/1-langtechn/37-emadis> [προσβάσιμο 18/9/2019]
- **ΒΛΕΜΑ**: <http://www.ilsp.gr/el/services-products/products/item/1-langtechn/68-blema-product> (προσβάσιμο 20/9/2019)
- **Lucid assessment systems for schools (lass)**: <https://gl-education.com/products/lucid-lass-11-15/> (προσβάσιμο 18/10/2019)
- **InCAS**: <https://www.cem.org/incas> (προσβάσιμο 26/10/2019)
- <https://www.theschoolrun.com/incas-tests-explained> (προσβάσιμο 26/10/2019)
- **Dyslexia Screener**: <https://www.gl-assessment.co.uk/media/1473/dyslexia-and-dyscalculia-screeners-guidance-notes.pdf> (προσβάσιμο 26/10/2019)