



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής υποστήριξης έρευνας για τη βελτίωση της φωνολογικής και φωνημικής επίγνωσης των παιδιών με δυσλεξία»

Καραγιαννόπουλος Γεώργιος – ΜΗΜ1709
Επιβλέπον καθηγητής: Ρετάλης Συμεών

Πειραιάς 2019

Στον αδερφό μου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ρετάλη Συμεών, κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, καθώς και για την υπομονή που έκανε κατά την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Χωρίς την πολύτιμη βοήθειά του και την καθοδήγησή του όλα θα ήταν ποιο δύσκολα.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω και στους υπόλοιπους καθηγητές του Π.Μ.Σ «Ηλεκτρονική μάθηση», κα. Παρασκευά Φωτεινή, κ. Πετροπούλου Ράνια, κ. Βούρο Ιωάννη, κ. Φιλιππάκη Μιχαήλ, κ. Καρπούζη Κωνσταντίνο και κ. Σάμψων Δημήτριο.

Επίσης αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τους Τοπαλίδου Αλεξία, Λογοθέτη Δημήτρη, Ιωάννη Βλάχο, Καμπίτση Ανδρέα και να τους ζητήσω ένα μεγάλο συγνώμη που στερήθηκαν την παρέα μου, κατά την διάρκεια των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό.

Κυρίως όμως θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, την Αννίτα και τον Αργύρη, που τόσα χρόνια πίστευαν σε εμένα και στήριξαν την μόρφωσή μου με όποιο τρόπο μπορούσαν.

«Πόσοι δυσλεκτικοί χρειάζονται για να αλλάζουν μια μπάλα;»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Υπολογίζεται πως το 10% με 15% των μαθητών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευση στην Ελλάδα εμφανίζουν ειδική διαταραχή στην ανάγνωση ή αλλιώς δυσλεξία, εκ των οποίων 4 στα 5 παιδιά είναι αγόρια. Έρευνες έχουν αναδείξει την σύνδεση της δυσλεξίας με την φωνολογική και φωνημική ενημερότητα.

Ο διευθυντής της Α' ψυχιατρικής κλινικής, καθηγητής Παπαγεωργίου Χαράλαμπος και η ομάδα του, σχεδίασαν και ανέπτυξαν μία ερευνητική διαδικασία, για την αντιμετώπιση της δυσλεξίας. Η έρευνα αυτή βασίζεται, στην ανάπτυξη της φωνολογικής και φωνημικής ενημερότητας, με σκοπό την βελτίωση ή την εξάλειψη των δυσλεκτικών στοιχείων. Βασικός κορμός της έρευνας είναι μια σειρά από συνεδρίες.

Την εφαρμογή και υποστήριξη της έρευνας αυτής έχει αναλάβει η παρούσα διπλωματική εργασία μέσα από την ανάπτυξη, του καινοτόμου διαδικτυακού ερευνητικού εργαλείου Train @ Dyslexia. Το εργαλείο είναι ειδικά σχεδιασμένο, για να καλύπτει όλες τις προδιαγραφές του πρωτοκόλλου έρευνας, ενώ παράλληλα με την χρήση στοιχείων παιχνιδοποίησης, μελετάται η αύξηση της συνέπειας των μαθητών, στο να πραγματοποιούν τις συνεδρίες τους.

ABSTRACT

It is estimated that 10% to 15% of students in primary education across Greece, have special reading disorder or dyslexia, of which 4 out of 5 are boys. Research has highlighted the association of dyslexia with phonological and phonic awareness.

The director of the First Psychiatric Clinic, Professor Papageorgiou Charalambos and his team, designed and developed a research process in order to tackle dyslexia. This research is based on the development of phonological and phonemic information to improve or eliminate dyslexic elements across students.

The implementation and support of this research, has been undertaken by this diploma thesis, through the development of custom research web application, Train @ Dyslexia. The software, is specifically designed to meet all the requirements of the research protocol, while the use of gamification elements in its design, helps to increase the consistency of students, performing the designated sessions.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	III
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	IV
ABSTRACT	V
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	3
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	5
1.2 ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	6
2 ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	9
2.1 ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ.....	9
2.1.1 Ορισμός μαθησιακών δυσκολιών.....	9
2.1.2 Είδη και κατηγοριοποίηση Μαθησιακών δυσκολιών.....	12
2.1.3 Δυσλεξία.....	13
2.1.4 Φωνολογική επίγνωση.....	17
2.1.5 Φωνημική επίγνωση.....	20
2.1.6 Νομοθετικό πλαίσιο.....	23
2.2 ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΙΣ ΜΑΘΗΣΙΑΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ.....	24
2.2.1 Νέες τεχνολογίες και δυσλεξία.....	26
2.3 ΠΑΡΟΜΟΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	29
2.3.1 <i>EasyLexia</i>	30
2.3.2 <i>Α.Α.Μ.Δ.Α.</i>	33
2.3.3 <i>Το Σηντι-Ρωμ του Δυσαλέξη</i>	35
2.3.4 <i>Number Race</i>	38
3 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	41
3.1 Η ΘΕΩΡΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΙΣΜΟΥ.....	41
3.1.1 Η κλασική θεωρία.....	42
3.1.2 Εφαρμογή της θεωρίας του συμπεριφορισμού στις νέες τεχνολογίες.....	46
3.2 ΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΑΘ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ.....	48
3.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ.....	50
3.3.1 Επιλογή χρήσης νέων τεχνολογιών.....	50
3.3.2 Ανάγκη ανάπτυξης καινοτόμου ερευνητικού εργαλείου.....	52
4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	58
4.1 ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	59
4.1.1 Περιορισμοί – Απαιτήσεις.....	59
4.1.2 Σχεδιασμός.....	61
4.1.3 Στοιχεία παιχνιδοποίησης.....	67
4.1.4 Συλλογή δεδομένων.....	71
4.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ.....	72
4.2.1 <i>Html 5.0</i>	72
4.2.2 <i>PhP</i>	73
4.2.3 <i>JavaScript – JQuery</i>	75
4.2.4 <i>Bootstrap</i>	77
4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ.....	80
4.4 ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ.....	82

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	83
5.1 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	83
5.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	84
5.3 ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗ.....	87
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	89

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1: EasyLexia-----	30
Εικόνα 2: Τεστ Λ.Α.Μ.Δ.Α -----	33
Εικόνα 3: Το Σηγτι - Ρωμ του Δυσαλέξη -----	35
Εικόνα 4: The Number Race -----	38
Εικόνα 5: Συντελεστική Μάθηση κατά Skinner -----	43
Εικόνα 8: Δημοφιλέστερα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου -----	54
Εικόνα 9: Το λογότυπο της εφαρμογής Train @ Dyslexia -----	58
Εικόνα 11: Αρχές χρηστικότητας Nielsen -----	62
Εικόνα 12: Παράδειγμα κειμένου Train @ Dyslexia -----	63
Εικόνα 13: Κουμπιά διεπαφής Train @ dyslexia-----	63
Εικόνα 14: Αρχική οθόνη Train @ Dyslexia-----	65
Εικόνα 15: Οθόνη καλωσορίσματος Train @ Dyslexia -----	66
Εικόνα 17: Οθόνη αποχαιρετισμού Train @ Dyslexia-----	67
Εικόνα 18: Σύνθεση στοιχείων παιχνιδοποίησης-----	69
Εικόνα 19: Εμβλήματα Train @ Dyslexia-----	70
Εικόνα 20: Απόσπασμα κώδικα Java Script. -----	76
Εικόνα 21: Στιγμιότυπο παιχνιδιού τύπου Puzzle -----	77
Εικόνα 22: Σύγκριση προβολών ανάμεσα σε Tablet και Smartphone. -----	80
Εικόνα 23: Κουμπί εκκίνησης συνεδρίας Train @ Dyslexia.-----	80
Εικόνα 24: Κουμπί εξόδου Train @ Dyslexia.-----	81
Εικόνα 26: Train @ Dyslexia v0.3 Alpha-----	85

1 Εισαγωγή

Οι μαθησιακές δυσκολίες είναι ένα ζήτημα το οποίο, απασχολεί όλο και περισσότερο την σύγχρονη εκπαιδευτική κοινότητα. Υπάρχει μεγάλος προβληματισμός και γίνονται συνεχώς προσπάθειες, ώστε οι μαθησιακές δυσκολίες να μπορούν να διαγνωστούν όσον το δυνατόν γρηγορότερα και ακριβέστερα, αλλά και να βρεθούν αποτελεσματικότεροι τρόποι αντιμετώπισης τους (Πόρποδας Κ. , 2003). Η συνηθέστερη εξ' αυτών είναι η ειδική διαταραχή της ανάγνωσης ή αλλιώς δυσλεξία. Υπολογίζεται, πως ένας στους δέκα μαθητές στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση εμφανίζει στοιχεία δυσλεξίας, ενώ στην συντριπτική πλειοψηφία είναι αγόρια.

Η ελληνική εταιρία δυσλεξίας, εντάσσει την δυσλεξία στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και την περιγράφει, ως δυσκολία τόσο στην ανάγνωση, όσο και στην γραφή. Οι μαθητές με δυσλεξία είναι συνήθως αρκετά ικανοί στο να φέρουν εις πέρας τις εργασίες τους, δεν αντιμετωπίζουν αισθητηριακές δυσκολίες, μπορούν και φοιτούν κανονικά σε οργανωμένες σχολικές μονάδες, ενώ το νοητικό τους επίπεδο είναι συχνά αρκετά άνω του μετρίου.

Η ερευνητική κοινότητα, στην προσπάθεια να αναλύσει τα αίτια της δυσλεξίας, αναγνώρισε την σύνδεσή της, με την φωνολογική ενημερότητα (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003; Παντελιάδου, 2000). Μια από της βασικότερες δυσκολίες ενός δυσλεξικού παιδιού, είναι η φωνολογική επεξεργασία, με την δυσκολία στην φωνημική διάκριση να παίζει και εκείνη κεντρικό ρόλο (Gorman, 2004).

Η φωνολογική επεξεργασία αφορά την ικανότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται πως τα φωνήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχηματισμό λέξεων και να μπορεί να

τα χρησιμοποιήσει για τον σκοπό αυτόν (Παντελιάδου, 2000). Η φωνημική επίγνωση απαιτεί το άτομο να συνειδητοποιεί, πως τα φωνήματα αποτελούν τα δομικά στοιχεία των προφορικών λεκτικών μονάδων, καθώς και να είναι ικανό να τα χειριστεί, είτε αναλύοντας τα, είτε συνθέτοντάς τα (Πόρποδας Κ. Δ., 2002).

Στην σύνδεση της δυσλεξίας με την φωνολογική και φωνημική επίγνωση βασίζεται και η έρευνα του καθηγητή Παπαγεωργίου, η οποία στοχεύει στην εξάλειψη ή υποχώρηση των δυσλεκτικών στοιχείων σε μαθητές δημοτικού, οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία. Η έρευνα βασίζεται σε μια καινοτόμα παρεμβατική δράση, η οποία αφορά μια σειρά από συνεδρίες, μέσα από τις οποίες, ενισχύεται και αναπτύσσεται η φωνολογική και φωνημική ενημερότητα. Κατά αυτόν τον τρόπο, τα δυσλεκτικά στοιχεία των μαθητών βελτιώνονται ή εξαλείφονται.

Η παρούσα διπλωματική εργασία, έχει αναλάβει το έργο της ανάπτυξης ενός διαδικτυακού εργαλείου το οποίο θα υποστηρίζει την παραπάνω παρέμβαση, τόσο στην πραγματοποίησή της, όσο και στην επαλήθευση της εγκυρότητάς της, μέσω των στατιστικών δεδομένων που θα προκύψουν.

1.1 Σκοπός διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει, στην δημιουργία ενός ψηφιακού ερευνητικού εργαλείου, προκειμένου να υποστηριχθεί και να εφαρμοστεί, η έρευνα του διευθυντή της Α' ψυχιατρικής κλινικής του εθνικού και καποδιστριακού πανεπιστημίου, καθηγητή κυρίου Παπαγεωργίου. Η έρευνα αφορά την εφαρμογή ειδικής παρέμβασης, προκειμένου να αντιμετωπιστεί η δυσλεξία σε μαθητές δημοτικού, οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία. Τα δυσλεκτικά στοιχεία, με την βοήθεια της παρεμβατικής δράσης της

έρευνας, θα αντιμετωπισθούν βελτιώνοντας και αναπτύσσοντας την φωνολογική και φωνημική ενημερότητα των μαθητών.

Την υποστήριξη και την υλοποίηση της παραπάνω παρέμβασης, έχει αναλάβει η παρούσα διπλωματική εργασία μέσα από την δημιουργία, καινοτόμου ερευνητικού και παιδαγωγικού εργαλείου, με το όνομα Train @ Dyslexia. Το εργαλείο αυτό, το οποίο είναι αναπτυγμένο χωρίς την χρήση κάποιας πλατφόρμας ανάπτυξης, στοχεύει να καλύψει όλες τις προδιαγραφές του πρωτοκόλλου έρευνας, τόσο σχεδιαστικά όσο και λειτουργικά.

Η παρέμβαση αυτή θα πρέπει να λαμβάνει χώρα ηλεκτρονικά, επιτρέποντας την πραγματοποίησή της, από οποιοδήποτε μέρος και σε οποιοδήποτε χρόνο επιλέξει ο μαθητής. Οι συνεδρίες υπόκεινται σε μια σειρά από περιορισμούς. Ιδιαίτερως σημαντική, είναι η ανάγκη διασφάλισης της ανωνυμίας των μαθητών και η αποθήκευση στατιστικών χρήσης. Παράλληλα προσθέτοντας στοιχεία παιχνιδοποίησης, επιχειρείται η ενίσχυση της συνέπειας των μαθητών, στο να πραγματοποιούν τις συνεδρίες τους.

1.2 Δομή διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο: «Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής υποστήριξης έρευνας για τη βελτίωση της φωνολογικής και φωνημικής επίγνωσης των παιδιών με δυσλεξία», είναι δομημένη σε πέντε κεφάλαια.

Το πρώτο κεφάλαιο είναι εισαγωγικό. Σε αυτό παρουσιάζονται ο σκοπός και η καινοτομία της διπλωματικής εργασίας, αναλύεται η δομή της, ενώ γίνεται και μια πρώτη αναφορά στις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, στα είδη τους, την δυσλεξία και τα φωνολογικά χαρακτηριστικά. Παρουσιάζεται δηλαδή το πρόβλημα το οποίο η έρευνα του καθηγητή

Παπαγεωργίου, καλείται να αντιμετωπίσει. Κόμματι της έρευνας αυτής είναι και το εργαλείο που αναπτύχθηκε στην διπλωματική.

Το δεύτερο κεφάλαιο, αφορά την θεωρητική θεμελίωση των νέων τεχνολογιών, κομμάτι των οποίων είναι και η εφαρμογή Train @ Dyslexia. Αναλύεται η προσφορά τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και ο τρόπος με τον οποίο έχουν χρησιμοποιηθεί στην αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών. Παρουσιάζονται παραδειγματικές εφαρμογές και εργαλεία, τα οποία κάνοντας χρήση των νέων τεχνολογιών αντιμετωπίζουν τα θέματα των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών, καθώς επίσης και η σχεδιαστική τους φιλοσοφία.

Στο το τρίτο κεφάλαιο, αναλύονται οι αρχές σχεδιασμού εκπαιδευτικών εφαρμογών με την χρήση συμπεριφοριστικών τακτικών, η συμβολή τους και η αποτελεσματικότητά τους στον σχεδιασμό συστημάτων αντιμετώπισης των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Παρουσιάζεται το ερευνητικό πρωτόκολλο της έρευνας, την οποία υποστηρίζει η παρούσα διπλωματική εργασία με την δημιουργία της εφαρμογής Train @ Dyslexia. Αφενός τεκμηριώνονται οι λόγοι οι οποίοι οδήγησαν στην χρήση νέων τεχνολογιών για την παρέμβαση του καθηγητή Παπαγεωργίου, αφετέρου η ανάγκη ανάπτυξης καινοτόμου ερευνητικού εργαλείου για την υποστήριξης της έρευνας.

Στις γραμμές του τέταρτου κεφαλαίου, παρουσιάζεται η σχεδιαστική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην ανάπτυξη της εφαρμογής. Ακολουθεί εκτενής αναφορά στις προδιαγραφές και πως αυτές υλοποιήθηκαν, ενώ παρουσιάζονται οι τεχνολογίες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν και πως αυτές βοήθησαν στην υλοποίηση των επιμέρους λειτουργιών του Train @ Dyslexia. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η ολοκληρωμένη μορφή της εφαρμογής και ένα γενικό σενάριο χρήσης της.

Τέλος το πέμπτο κεφάλαιο, μετά από μια σύντομη ανασκόπηση, ασχολείται με το πώς το εργαλείο αξιολογήθηκε στα διάφορα στάδια ανάπτυξής του. Η διπλωματική καταλήγει με την παρουσίαση διαφόρων προτάσεων για μελλοντική έρευνα και εναλλακτικές εφαρμογές του εργαλείου Train @ Dyslexia.

2 Μαθησιακές δυσκολίες και εκπαιδευτικές εφαρμογές

2.1 Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες

Ως Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες (Ε.Μ.Δ) αναφέρονται συνήθως αναπτυξιακές διαταραχές που εκδηλώνονται ως ειδικές δυσκολίες τόσο στη γραφή, την ορθογραφία, την ανάγνωση όσο και στα μαθηματικά. Οι μαθητές με Ε.Μ.Δ δεν εντάσσονται στην κατηγορία της νοητικής καθυστέρησης διότι δεν εμφανίζουν δυσκολίες στο σύνολο των ικανοτήτων τους αλλά αντιθέτως, η νοητική τους λειτουργία είναι σε φυσιολογικά επίπεδα. Συνήθως είναι επιρρεπείς σε ορθογραφικά και αναγνωστικά λάθη, εμφανίζοντας συχνά προβλήματα στα χαρακτηριστικά του προφορικού λόγου, στην φωνολογική επίγνωση καθώς και στην αριθμητική λειτουργία. Ως συνέπεια των παραπάνω οι μαθητές με Μ.Δ εμφανίζουν σημαντική διαφορά ανάμεσα στην νοητική τους ικανότητα και την επίδοση τους στο τόσο στις μαθησιακές δραστηριότητες στις οποίες λαμβάνουν μέρος όσο και στο σχολικό περιβάλλον εν γένει.

2.1.1 Ορισμός μαθησιακών δυσκολιών

Ίσως ο πιο κοινά αποδεκτός ορισμός για τις μαθησιακές δυσκολίες είναι αυτός που δίνει η Εθνική Συλλογική Επιτροπή για τις Μαθησιακές Δυσκολίες των Η.Π.Α. Η NJCLD ιδρύθηκε το 1975 και στην ουσία πρόκειται για μια επιτροπή από αντιπροσώπους οργανισμών συνδεδεμένων με την εκπαίδευση εν γένει, καθώς και με την ευημερία των ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες.

«Οι μαθησιακές δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε μια ετερογενή ομάδα διαταραχών που εκδηλώνεται από σημαντικές δυσκολίες στην απόκτηση και χρήση της ακρόασης, της ομιλίας, της ανάγνωσης, της γραφής, της συλλογιστικής ή των

μαθηματικών δεξιοτήτων. Αυτές οι διαταραχές είναι εγγενείς στο άτομο, καθώς θεωρείται ότι οφείλονται σε δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος και μπορούν να συμβούν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του. Προβλήματα αυτορρύθμισης της συμπεριφοράς, κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης, μπορεί να συνυπάρχουν με μαθησιακές δυσκολίες αλλά δεν συνιστούν από μόνα τους μαθησιακές δυσκολίες. Παρόλο που οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να συμβαίνουν ταυτόχρονα με άλλες μειονεκτικές καταστάσεις όπως αισθητηριακή εξασθένηση, νοητική καθυστέρηση, σοβαρές συναισθηματικές διαταραχές ή ακόμα και με εξωγενείς επιδράσεις, όπως πολιτισμικές διαφορές, ανεπαρκής ή ακατάλληλη διδασκαλία, δεν είναι αποτέλεσμα αυτών των συνθηκών ή επιρροών» (National Joint Committee on Learning Disabilities, 1991)

Μελετώντας τον παραπάνω ορισμό για τις μαθησιακές δυσκολίες μπορούμε να εύκολα να συμπεράνουμε την αυξημένη βαρύτητα και την μεγάλη προσοχή που δίνουν, κυρίως οι αναπτυγμένες χώρες, στις μαθησιακές δυσκολίες. Υπάρχει μεγάλος προβληματισμός και γίνονται συνεχώς προσπάθειες ώστε οι μαθησιακές δυσκολίες να μπορούν να διαγνωστούν όσον το δυνατόν γρηγορότερα και ακριβέστερα αλλά και να βρεθούν αποτελεσματικότεροι τρόποι αντιμετώπισης τους. Οι προσπάθειες αυτές έχουν αλλάξει την ίδια την θεώρηση του ζητήματος (Πόρποδας Κ. , 2003). Η αλλαγή αυτή στον τρόπο θεώρησης και στην βαρύτητα που δίνουν οι κοινωνίες καθώς και η επιστημονική κοινότητα στις μαθησιακές δυσκολίες, σε συνδυασμό με το όλο και αυξανόμενο ενδιαφέρον από εκπαιδευτικούς και γονείς, έχει οδηγήσει σε αλλαγές στα ζητήματα που απασχολούν τους ερευνητές.

Η ερευνητική κοινότητα στρέφεται βαθμιαία από την εκτεταμένη χρήση του ιατροβιολογικού μοντέλου στο ψυχοπαιδαγωγικό και κοινωνικό μοντέλο. Η ανάπτυξη της

ψυχοπαιδαγωγικής έρευνας προσανατολίζεται πλέον σε θέματα που αφορούν τις γνωστικές λειτουργίες οι οποίες συμμετέχουν στην μαθησιακή διαδικασία και εμπλέκονται στις μαθησιακές δυσκολίες. Προσανατολίζεται επίσης σε θέματα ειδικών δυσκολιών στην μαθησιακή διαδικασία της ανάγνωσης και της ορθογραφίας, όπως η δυσλεξία αλλά και των μαθηματικών. Κυριαρχεί η διαπίστωση ότι οι μαθησιακές δυσκολίες, μπορούν να αντιμετωπιστούν αρκετά αποτελεσματικά, αρκεί οι μαθητές να εντοπιστούν έγκαιρα, να διαγνωστούν σωστά και με ακρίβεια και να υπάρξει μια συστηματική βοήθεια – θεραπεία. Γίνεται σιγά σιγά προφανές ότι προκειμένου να αντιμετωπιστούν έγκαιρα και με ασφάλεια οι μαθησιακές δυσκολίες, είναι απαραίτητη η ύπαρξη σωστά ενημερωμένων και καταρτισμένων εκπαιδευτικών, τόσο στα θέματα που αφορούν τις γνωστικές λειτουργίες της μάθησης, της απόκτησης γνώσης, της μάθησης της γλώσσας, της ορθογραφίας και της ανάγνωσης όσο και στις μαθησιακές δυσκολίες και το πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν (Πόρποδας Κ. Δ., 2003).

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι πολλές φορές στην βιβλιογραφία και στην ερευνητική αρθρογραφία ο όρος «*Μαθησιακές Δυσκολίες (Μ.Δ)*» χρησιμοποιείται αντί του όρου «*Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες (Ε.Μ.Δ)*», με αποτέλεσμα συχνά να δημιουργείται σύγχυση. Ο όρος Μ.Δ ορθότερα αναφέρεται σε δυσκολίες που μπορεί να παρουσιάσει ένα άτομο κατά την μαθησιακή διαδικασία, συμπεριλαμβανομένων και των ψυχολογικών διαταραχών, της νοητικής στέρησης, διάφορων εξωγενών παραγόντων κ.α. Παράγοντες που όλοι έχουν αποκλειστεί από τον παραπάνω ορισμό. Στις Η.Π.Α οι όροι Μ.Δ και Ε.Μ.Δ έχουν ταυτόσημη χρήση, ενώ στην Μεγάλη Βρετανία ο όρος Ε.Μ.Δ έχει αντικατασταθεί από τον όρο «*Δυσλεξία*». Όπως θα δούμε και στην συνέχεια, η δυσλεξία στην ουσία αποτελεί υποκατηγορία των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα πολύ ενδιαφέρον παράδοξο.

2.1.2 Είδη και κατηγοριοποίηση Μαθησιακών δυσκολιών

Ανάλογα με τις ερευνητικές θέσεις, τις θεωρήσεις, και τον ορισμό που δίνει ο κάθε ερευνητής στις μαθησιακές δυσκολίες, αλλάζει και η κατηγοριοποίηση τους, με αποτέλεσμα την έλλειψη ομοφωνίας και την χρήση διαφορετικών κριτηρίων ταξινόμησης. Ενδεικτικά κάποια κριτήρια είναι: οι μορφές με τις οποίες εκδηλώνονται οι μαθησιακές δυσκολίες, γενεσιουργοί παράγοντες που τυχόν παίζουν ρόλο, οι ειδικές σχέσεις που έχουν με τις εκάστοτε σχολικές δραστηριότητες κ.α. (Μαριδάκη-Κασσωτάκη, 2005).

Τα δύο κυριότερα είδη των μαθησιακών δυσκολιών είναι

1. Οι **Γενικές Μαθησιακές Δυσκολίες**, οι οποίες συνήθως οφείλονται σε εξωγενείς παράγοντες και έχουν συχνά περιβαλλοντική προέλευση. Στο είδος αυτό, ο μαθητής εμφανίζει δυσκολίες σε όλο το εύρος των μαθημάτων, είτε στον προφορικό είτε στον γραπτό λόγο.
2. Οι **Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες**, οι οποίες οφείλονται σε ενδογενείς παράγοντες και έχουν αίτια βιολογικές προέλευσης. Στο είδος αυτό παρατηρείτε ο μαθητής να αντιμετωπίζει προβλήματα σε ορισμένα μόνο είδη μαθημάτων, όπως παραδείγματος χάρη στα θεωρικά ενώ παράλληλα να καταγράφει άριστη επίδοση στα πρακτικά. Συχνό είναι επίσης το φαινόμενο ο μαθητής να εμφανίζει δυσκολίες μόνο κάτω από ορισμένες συνθήκες όπως στον προφορικό λόγο.

Η Αμερικανική Ψυχολογική Εταιρία (APA) στο Διαγνωστικό και Στατιστικό Εγχειρίδιο Ψυχικών Διαταραχών κατηγοριοποιεί τις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες ως εξής:

- Διαταραχή της ανάγνωσης (Δυσλεξία).

- Διαταραχή των μαθηματικών (Δυσαριθμησία)
- Διαταραχή της γραπτής έκφρασης (Δυσγραφία)
- Μαθησιακή διαταραχή μη αλλιώς προσδιορίσιμη (Διαταραχές που δεν εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγορίες)

Για την παραπάνω κατηγοριοποίηση το Διαγνωστικό Και Στατιστικό Εγχειρίδιο Ψυχικών Διαταραχών χρησιμοποιεί τα ακόλουθα τρία κριτήρια:

- a) Δεδομένης της ηλικίας του, της μετρημένης νοημοσύνης του και της εκπαίδευσής του, το άτομο αποδίδει σαφώς κάτω του αναμενόμενου, σε ατομικά χορηγούμενες σταθμισμένες δοκιμασίες, στους τομείς της ανάγνωσης, της μαθηματική ικανότητας και της δεξιότητες της γραφής.
- b) Οι δραστηριότητες της καθημερινής ζωής που απαιτούν σύνθεση γραπτών κειμένων, μαθηματική ικανότητα και αναγνωστικές δεξιότητες, ή η σχολική επίδοση του ατόμου, παρεμποδίζονται σημαντικά από το κριτήριο a).
- c) Εφόσον έχει διαπιστωθεί αισθητηριακό έλλειμα, οι αναγνωστικές δυσκολίες, οι δυσκολίες στα μαθηματικά και οι δυσκολίες στην γραφή είναι συνήθως μεγαλύτερες από αυτές που το συνοδεύουν. (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2003)

2.1.3 Δυσλεξία

Η δυσλεξία είναι, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, υποκατηγορία των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών και είναι εκείνη που μελετηθεί περισσότερο από τους ερευνητές, έχοντας μάλιστα φτάσει στο σημείο, πολλές φορές να χρησιμοποιείται ακόμα και σαν συνώνυμο των Ε.Μ.Δ. Στην βιβλιογραφία, η δυσγραφία, πολλές φορές αναφέρεται και σαν υποκατηγορία της δυσλεξίας, οδηγώντας έτσι σε παρανοήσεις, αποδεικνύοντας

ταυτόχρονα την έλλειψη ομοφωνίας που επικρατεί όσον αφορά τους ορισμούς των μαθησιακών δυσκολιών. Η δυσλεξία σε μια σαφώς πρόιμη μορφή «ανακαλύφθηκε» πριν από περίπου 100 χρόνια και σε αυτό το διάστημα έχουν χρησιμοποιηθεί αρκετοί, όχι και τόσο ακριβείς ορισμοί όπως: «σύμφυτη λεξική τύφλωση», «σύμφυτη Αλεξία», «ειδική αναγνωστική επιβράδυνση» κ.α. Η χρήση των ορισμών αυτών δηλώνουν την σχεδόν ανύπαρκτη συνεργασία και συντονισμό ανάμεσα στις σχετικές επιστήμες (Ιατρική, ψυχολογία και παιδαγωγική) (Πόρποδας Κ. , 1993). Σύμφωνα με έρευνες το 10% με 15% των παιδιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση εμφανίζει διαταραχή στην ανάγνωση ή αλλιώς δυσλεξία, με αναλογία 4 αγόρια ανά 1 κορίτσι, ενώ το ένα τρίτο εμφανίζει διαταραχές τόσο στον γραπτό όσο και στον προφορικό λόγο. (Αυλίδου - Δοΐκου, 2002).

Αν θέλαμε να ορίσουμε την δυσλεξία θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι μια κατηγορία των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών, κατά την οποία το υποκείμενο μεγάλης ή μικρής ηλικίας εμφανίζει δυσκολίες στο αναλύει τις λέξεις σε ακουστικές μονάδες συλλαβικής βάσης και στο να συνθέτει συλλαβικές ακουστικές μονάδες σε λεξικά σύνολα με εννοιολογικό περιεχόμενο (Hallahan & Mercer, 2001). Η διαταραχή της ανάγνωσης ή δυσλεξία, έχει στην βάση της νευροβιολογικά αίτια και σχετίζεται με δυσκολίες στην ανάγνωση λέξεων με ακρίβεια και φυσικότητα, χωρίς την ύπαρξη χαμηλού δείκτη νοημοσύνης αισθητηριακών ελλειμμάτων ή μη επαρκούς εκπαίδευσης. (Christodoulou, et al., 2014; Horowitz – Kraus, et al., 2014)

Μελετώντας ποιο προσεκτικά την βιβλιογραφία όσον αφορά τους ορισμούς της Διαταραχής της ανάγνωσης ή δυσλεξίας, διαπιστώνουμε γρήγορα ότι πρόκειται για ένα ζήτημα που απασχολεί τους ερευνητές για πάρα πολύ καιρό και φαίνεται ότι θα συνεχίσει και τα επόμενα χρόνια. Υπάρχει πληθώρα ορισμών, συχνά αντικρουόμενοι και αλληλοαναιρούμενοι, με αποτέλεσμα την αδυναμία δημιουργίας ενός ενιαίου πλαισίου,

πάνω στο οποίο θα μπορούν να βασιστούν οι ερευνητές και το οποίο θα μπορούν να συμβουλευτούν οι εκπαιδευτικοί.

Για την σημασία της εύρεσης ενός κοινά αποδεκτού ορισμού έχουν γράψει οι Elliott & Grigorenko (2014) *«Χωρίς έναν κοινώς αποδεκτό ορισμό, ο οποίος θα μπορεί να εφαρμοστεί αξιόπιστα και έγκυρα, η κατανόηση της φύσης, των αιτιών και των καλύτερων θεραπειών της αναγνωστικής δυσκολίας φαντάζει μάλλον απίθανη. Ομοίως, ένας ευρέως αποδεκτός ορισμός είναι εξαιρετικής σημασίας για την πρακτική εφαρμογή (BrownWaesche, Schatschneider, Maner, Ahmed, & Wagner, 2011, σελ. 296)»*. Κατά καιρούς έχουν γίνει αξιόλογες προσπάθειες να κατηγοριοποιηθούν οι ορισμοί της δυσλεξίας, όπως του Tonnessen, (1995) ο οποίος υποστήριξε πως υπάρχουν κυρίως τρία είδη ορισμών για την δυσλεξία, με βάση την αιτιολογία, τα συμπτώματα ή την πρόγνωση. Στην συνέχεια θα δούμε κάποιους από τους ορισμούς που έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς τόσο από ερευνητές όσο και από επίσημους οργανισμούς και ιδρύματα που ασχολούνται με την δυσλεξία.

Κατά την Ελληνική Εταιρία Δυσλεξίας, η δυσλεξία είναι μια υποκατηγορία των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών η οποία προκαλεί δυσκολίες τόσο στην εκμάθηση της ανάγνωσης όσο και της γραφής σε άτομα τα οποία είναι πλήρως ικανά για τις εργασίες αυτές. Τα άτομα αυτά δεν έχουν αισθητηριακές δυσκολίες, ζουν σε ένα θετικό περιβάλλον, φοιτούν σε οργανωμένες σχολικές μονάδες, ενώ συχνά το νοητικό τους επίπεδο είναι κανονικό έως πολύ υψηλό.

Η Βρετανική Ψυχολογική Εταιρία προτιμώντας έναν σαφώς πιο λειτουργικό ορισμό, υιοθέτησε εκείνον του Συμβουλίου Ψυχικής Υγείας της Ολλανδίας. (Gersons - Wolfensberger & Ruijssenaars, 1997). *«Η δυσλεξία είναι έκδηλη, όταν η σωστή και ευχερής ανάγνωση ή/και η ορθή γραφή των λέξεων (ορθογραφία) αναπτύσσονται πολύ*

ανεπαρκώς ή με μεγάλη δυσκολία. Εστιάζει στην εκμάθηση ανάγνωσης και γραφής (αλφαριθμητισμός) σε επίπεδο «λέξης» και υποδηλώνει, ότι το πρόβλημα είναι σοβαρό και εμμένον, παρά τις πρόσφορες μαθησιακές / μορφωτικές ευκαιρίες. Παρέχει τη βάση για μια σταδιακή αξιολόγηση μέσα από τις διδακτικές διαδικασίες» (Λιβανίου, 2004).

Η Αμερικανική Ψυχολογική Εταιρία (APA) στο Διαγνωστικό και Στατιστικό Εγχειρίδιο Ψυχικών Διαταραχών την δυσλεξία ως εξής, «Η δυσλεξία αποτελεί έναν εναλλακτικό όρο που αναφέρεται σε συγκεκριμένο μοτίβο μαθησιακών δυσκολιών που χαρακτηρίζεται από προβλήματα στην ακριβή ρέουσα αναγνώριση λέξεων, στη φτωχή αποκωδικοποίηση και στη φτωχή δεξιότητα συλλαβισμού.»

Οι Lyon, Shaywitz, & Shaywitz (2003) όρισαν την δυσλεξία ως μαθησιακή διαταραχή η οποία χαρακτηρίζεται από την δυσκολία που προκαλεί στο άτομο στην ροή και την αναγνώριση λέξεων καθώς και στην ορθογραφία. Υποστήριξαν επίσης ότι συχνά συνδέεται με την φωνολογική επίγνωση του ατόμου και την ικανότητα του να αντιλαμβάνεται την ηχητική και συλλαβική δομή των λέξεων.

Ο Jean Cheng Gorman (2004) μιλώντας για την δυσλεξία, ανέδειξε σαν κύρια δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι μαθητές, την φωνολογική επεξεργασία. Εξήγησε πως ένα παιδί με δυσλεξία, εμφανίζει δυσκολίες στο να διακρίνει τα φωνήματα όταν αυτά βρίσκονται μαζεμένα σε μια λέξη ενώ κατ' αντιστοιχία δυσκολεύεται στο να τα συνθέσει σε λεκτικές μονάδες.

Οι σημαντικές εννοιολογικές και ουσιαστικές διαφορές που διαπιστώνονται στους ορισμούς, που δίνουν για την δυσλεξία τόσο οι ερευνητές μα και οι δημόσιοι οργανισμοί του εκάστοτε κράτους, φανερώνει την έλλειψη συντονισμού ανάμεσα στα μέλη της επιστημονικής κοινότητας. Αποτέλεσμα αυτής είναι, η δημιουργία αντιφάσεων και

σύγχυσης, στους εκπαιδευτικούς, στους γονείς αλλά και σε οποιονδήποτε θελήσει να ενημερωθεί για την δυσλεξία. Ορισμένοι ερευνητές μάλιστα, λόγω της ασυμφωνίας στους ορισμούς, έχουν φτάσει στο σημείο να αμφισβητήσουν τόσο την ύπαρξη της δυσλεξίας ως ξεχωριστής και διακριτής οντότητας, όσο και το εάν θα μπορούσε ποτέ να υπάρξει μια αποτελεσματική αντιμετώπιση. (Artigas-Pallares, 2009)

Στον αντίποδα υπάρχουν και οι ερευνητές που υποστηρίζουν πως παρά την ανυπαρξία ενός καθολικού ορισμού και εννοιολογικού πλαισίου, τείνει να υπάρξει σύγκληση σε ότι αφορά το περιεχόμενό τους. Υποστηρίζουν επίσης πως διαφορετικοί ορισμοί φανερώνουν εναλλακτικές διεξόδους και συχνά συμπληρώνουν ο ένας τον άλλο ενώ η μελέτη διαφορετικών ορισμών βοηθάει στην ανάπτυξη μιας ποιο σφαιρικής θεώρησης και κατανόησης όσο αφορά την δυσλεξία. (Ζακοπούλου, 2001)

Μελετώντας τους παραπάνω ορισμούς και τις θεωρήσεις που έχουν οι ερευνητές διαπιστώνουμε ότι συχνά αναφέρεται πως η διαταραχή της ανάγνωσης ή δυσλεξία σχετίζεται με την Φωνολογική ενημερότητα. Στην επόμενη ενότητα θα δούμε τι είναι η φωνολογική επίγνωση και την σχέση της με την δυσλεξία.

2.1.4 Φωνολογική επίγνωση

Για να κατανοήσουμε την έννοια της φωνολογικής επίγνωσης και κατά συνέπια τους λόγους, για τους οποίους πολύ ερευνητές, την εμπλέκουν με την δυσλεξία θεωρώντας την σαν την κυρίαρχη αιτία αυτής, θα ήταν φρόνιμο να ξεκινήσουμε από την φωνολογία.

Κατά την (Nespor, 2009) η φωνολογία είναι τομέας της γραμματικής. Κύρια ασχολία της είναι οι ήχοι – φθόγγοι της γλώσσας και η χρήση τους ώστε να επιτευχθεί σημασιολογική έκφραση. Πρόκειται, δηλαδή για την φωνολογική ικανότητα ενός ατόμου στην μητρική

του γλώσσα και διαμορφώνεται από τα αρχικά στάδια της ζωής του. Τους ήχους αυτούς που χρησιμοποιεί το άτομο, τους αποκαλούμε φωνήματα.

Ειδικότερα τα φωνήματα σύμφωνα με τον Μπαμπινιώτη (1998), είναι «μεμονωμένοι φθόγγοι ή σειρές φθόγγων, που λειτουργώντας μέσα σε ένα συγκεκριμένο σύστημα (το «φωνολογικό» σύστημα μιας γλώσσας), χαρακτηρίζονται από διαφοροποιητική αξία ».

Σαν φωνολογική επεξεργασία μπορεί να ορισθεί η δυνατότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται πως τα φωνήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχηματισμό λέξεων και να μπορεί να τα χρησιμοποιήσει για τον σκοπό αυτόν. Εφόσον υπάρχουν διαταραχές στην φωνητική επεξεργασία του ατόμου, μπορεί στο μέλλον να προκληθούν αναγνωστικές δυσκολίες. Πολλές έρευνες καταλήγουν στο ότι η δείκτες της φωνολογικής επεξεργασίας και ειδικότερα της φωνημικής μπορούν να βοηθήσουν ώστε οι μαθησιακές δυσκολίες να διαγνωστούν έγκαιρα και με ακρίβεια. (Παντελιάδου, 2000)

Η φωνολογική επίγνωση αναφέρεται συχνά ως μια πολυσύνθετη μεταγλωσσική δεξιότητα και όχι απλά γλωσσική. Αυτό συμβαίνει διότι στην περίπτωση της φωνολογικής επίγνωσης, η γλώσσα, δεν χρησιμοποιείται κατά τον συνηθισμένο τρόπο, δηλαδή για να επικοινωνήσουμε για διάφορα αντικείμενα, αλλά παίρνουμε γλωσσικές έννοιες και τις μεταχειριζόμαστε σαν αντικείμενα. Παραδείγματος χάριν, όταν μιλάμε για τη «λέξη γάλα» αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιούμε τη γλώσσα για να στραφούμε στην ίδια τη γλώσσα. Η έννοια «η λέξη γάλα» δεν αναφέρεται σε κάτι στον κόσμο, ούτε συγκεκριμένο ούτε αφηρημένο. Το γάλα είναι κάτι που το πίνουμε. Η λέξη «γάλα» είναι μόνο ένα στοιχείο της γλώσσας. Ένα παιδί συνήθως πρέπει να γίνει τεσσάρων με πέντε χρονών για να μπορεί να καταλάβει ότι η λέξη είναι ένα αντικείμενο το οποίο μπορούμε να το κόψουμε σε κομμάτια. (Πρωτόπαπας, 2008)

Κατά τον Πόρποδα (2002), η φωνολογική επίγνωση αποτελεί μια κατηγορία της μεταγλωσσικής ενημερότητα, μαζί με την λεξική, την πραγματολογική και την συντακτική. Η φωνολογική ενημερότητα, διακρίνεται σε επίπεδα, ανάλογα με τα στοιχεία του λόγου, όπως συλλαβές ή φωνήματα, και με τις γνωστικές απαιτήσεις που έχουν αυτά. Τα επίπεδα αυτά είναι:

1. Λεξική Επίγνωση
2. Συλλαβική επίγνωση
3. Επίγνωση τμημάτων συλλαβής
4. Φωνημική Επίγνωση

Η *λεξική επίγνωση* έχει να κάνει με την κατανόηση της σημασίας και του ρόλου, των λεκτικών μονάδων, των φωνημάτων και των συλλαβών από το άτομο. Την συνειδητοποίηση δηλαδή ότι η λέξη αποτελεί ανεξάρτητη μονάδα, της έκφρασης του προφορικού ή του γραπτού λόγου, η οποία εμπεριέχει νοηματική πληροφορία. (Nicholson, 2005).

Η *συλλαβική επίγνωση* βασίζεται στην ικανότητα του ατόμου να αντιληφθεί πως η λέξη, μπορεί να αναλυθεί σε συλλαβικά τμήματα. Οι συλλαβές αυτές μπορούν με την σειρά τους να χρησιμοποιηθούν στην σύνθεση λέξεων. Σε σύγκριση με την φωνημική επίγνωση η συλλαβική είναι κατά γενική ομολογία ευκολότερη διαδικασία (Πόρποδας Κ. Δ., 2002). Σύμφωνα με τον Nicholson (2005), η συλλαβή είναι μονάδα του προφορικού λόγου η δομημένη είτε αποκλειστικά από φωνήεντα, είτε από φωνήεντα μαζί με σύμφωνα.

Η *επίγνωση για τα τμήματα της συλλαβής* αφορά κυρίως την Αγγλική γλώσσα, και αφορά την συνειδητοποίηση, από το άτομο, πως η συλλαβή μπορεί να χωριστεί σε δύο δομικά

τμήματα, το αρχικό (*onset*) και το τελικό (*rime*). Η μη ύπαρξη σαφούς συνέπειας γραμμάτων και φωνημάτων στο ορθογραφικό σύστημα, προσδιορίζει κατά κάποιο τρόπο και την φύση της αγγλικής γλώσσας (Πόρποδας Κ. Δ., 2002).

Το τελευταίο και ποιο δύσκολο ως προς την απόκτηση του επίπεδο της φωνολογικής ενημερότητας είναι αυτό της *φωνημικής επίγνωσης*. Η φωνημική επίγνωση απαιτεί το άτομο να συνειδητοποιεί, πως τα φωνήματα αποτελούν τα δομικά στοιχεία των προφορικών λεκτικών μονάδων, καθώς και να είναι ικανό να τα χειριστεί, είτε αναλύοντας τα, είτε συνθέτοντάς τα. Πρόκειται για μια ιδιαίτερα δύσκολη ως προς την απόκτησή της ικανότητα, (σαφώς δυσκολότερη της συλλαβικής επίγνωσης), τόσο από παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας όσο και από παιδιά με αναγνωστικές δυσκολίες (Πόρποδας Κ. Δ., 2002).

2.1.5 Φωνημική επίγνωση

Η φωνημική επίγνωση μπορεί να αναλυθεί και αυτή με την σειρά της στα επίπεδα, της ανάλυσης, της σύνθεσης, της διάκρισης, της αφαίρεσης, της πρόσθεσης, της αντιστροφής και της αντικατάστασης.

Ως *φωνημική διάκριση* αναφέρεται η δεξιότητα του ατόμου, να μπορεί να αναγνωρίσει τα αρχικά, τα τελικά και τα ενδιάμεσα φωνήματα μιας λεκτικής μονάδας (Nicholson, 2005). Συγκριτικά με υπόλοιπα επίπεδα – δεξιότητες της φωνημικής επίγνωσης θεωρείται η ευκολότερη στο να κατακτηθεί από τους μαθητές.

Η δεξιότητα της *φωνημικής ανάλυσης* αφορά την ικανότητα του ατόμου, να διακρίνει δια της ακοής τα φωνήματα από τα οποία απαρτίζεται μια λέξη, ενώ η δεξιότητα της

φωνημικής σύνθεσης είναι το ακριβώς αντίθετο, η δεξιότητα δηλαδή η οποία αφορά την ικανότητα σύνθεσης λεκτικών μονάδων με την χρήση φωνημάτων (Nicholson, 2005).

Η *φωνημική αφαίρεση* ή αλλιώς *φωνημική απαλοιφή*, αφορά την ικανότητα του μαθητή να είναι σε θέση να αφαιρέσει κατά το δοκούν φωνήματα από λέξεις. π.χ: αβέβαιος σε βέβαιος, με την απαλοιφή του φωνήματος /a/. Η *φωνημική πρόσθεση* είναι ακριβώς το αντίθετο και σε αυτήν την περίπτωση αφού αφορά την ικανότητα του μαθητή να προσθέτει φωνήματα σε λέξεις. Τόσο η φωνημική αφαίρεση όσο και η φωνημική πρόσθεση θεωρούνται αρκετά δύσκολες και απαιτητικές δεξιότητες για τα παιδιά (Nicholson, 2005).

Μια από τις δυσκολότερες δεξιότητες είναι αυτή της *φωνημικής αντικατάστασης*, καθώς πρόκειται για συνδυασμό φωνημικών δεξιοτήτων. Για να κατακτηθεί το επίπεδο της φωνημικής αντικατάστασης θα πρέπει το άτομο να είναι σε θέση να αφαιρεί πρώτα ένα φώνημα από μια λέξη και εν συνεχεία να το προσθέτει ένα άλλο. π.χ πόδι σε ρόδι, με την αφαίρεση του /p/ και την προσθήκη του /r/. Τέλος έχουμε το επίπεδο της φωνημικής αντιστροφής που αφορά στην ικανότητα του ατόμου να αντιστρέφει φωνήματα (Nicholson, 2005).

Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μελέτες σχετικές με τις ενδεχόμενες φωνολογικές και γραφοφωνολογικές συγχύσεις. Ως προς τη φωνημική αντιστοίχιση τα ελάχιστα ζεύγη φωνημάτων στα οποία παρατηρούνται συγχύσεις είναι: δ/β, β/φ, φ/θ, θ/τ, σ/ζ, γ/χ, ντ/δ, γ/γκ, σ/τσ.

Αρκετοί μαθητές και ειδικά αυτοί με μαθησιακές δυσκολίες παρουσιάζουν παρεκκλίσεις στη φωνογραφημική αντιστοίχιση στον γραπτό λόγο. Όχι μόνο παραλείπουν ή

αντικαθιστούν γραφήματα αλλά και απλοποιούν ή αντιστρέφουν δίψηφα γραφήματα (Μουζάκη, Πρωτόπαπας, Σιδερίδης, & Σίμος, 2010).

Στη γραφημική απόδοση της λέξης «φοβισμένος» η αντιστοιχία απαιτεί την απόδοση με «ζ», ενώ το ορθογραφικό σύστημα επιβάλλει το «σ». Στη γραφημική απόδοση κάποιων λέξεων ακούγεται κάποιο φώνημα που δεν υπάρχει στη γραφή (χωριό/χωρ(γ)ιό. Οι συνδυασμοί φωνημάτων /ks/ και /ps/ αντιστοιχούν στα γραφήματα «ξ» και «ψ», αλλά αντιπροσωπεύονται και με άλλα γραφήματα (εκστρατεία/τανκς, κλιπσάκι/κλιπς). Οι συνδυασμοί γραφημάτων «μπ», «ντ», «γκ» και «γγ» αντιπροσωπεύουν τόσο τα φωνήματα /b/, /d/ και /g/ (μπορώ/ντύνω/γκαρίζω/αγγίζω) όσο και τους συνδυασμούς φωνημάτων /mb/, /nd/, /ng/ (κάμπος/έντιμος/έγκυος/εγγονός). Όταν το αρχικό τμήμα μιας συλλαβής έχει την ακολουθία Σύμφωνο-Σύμφωνο-Φωνήεν μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες και οι μαθητές να γράψουν «χόνος» αντί «χρόνος». Δυσκολίες προκαλούν και τα τελικά σύμφωνα (ένας/έναν), τα οποία οι μαθητές παραλείπουν συχνά (Ξάνθη, 2017).

Συνοψίζοντας αξίζει να κάνουμε μια αναφορά στα ευρήματα της έρευνας των Nikolopoulos et al. (2006). Η έρευνα, στην οποία πήραν μέρος Έλληνες μαθητές, απέδειξε πως η φωνημική επίγνωση αποτελεί κυρίαρχο δείκτη της αναγνωστικής ικανότητας του ατόμου. Έχει επίσης βρεθεί πως η φωνημική επίγνωση εμφανίζει ισχυρή συσχέτιση με την αναγνωστική ικανότητα (Snider, 1995). Η φωνημική επίγνωση παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ανάπτυξη της συλλαβιστικής ικανότητας των παιδιών ενώ θεωρείται ως προαπαιτούμενο για την ορθή γραφο-φωνημική αντιστοιχία. (Groff, 2001). Τέλος είναι γνωστό πως οι μαθητές με ανεπτυγμένες αναγνωστικές δεξιότητες έχουν παράλληλα αναπτύξει και το επίπεδο της φωνημικής τους επίγνωσης. (Mosley, 1994; Muter, 1998).

2.1.6 Νομοθετικό πλαίσιο

Στην Ελλάδα η ειδική αγωγή στην εκπαίδευση ορίστηκε και διέπεται από δυο νόμους, τον 2817/2000 και τον 3699/2008. Ο τελευταίος και ποιο πρόσφατος συμπεριλαμβάνει τους μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στην κατηγορία των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Για να διαγνωστούν οι μαθητές απαιτείται γνωμάτευση η οποία εκδίδεται είτε από τα κέντρα διαφοροδιάγνωσης, διάγνωσης και Υποστήριξης εκπαιδευτικών αναγκών, τα γνωστά Κ.Ε.Δ.Δ.Υ, είτε από τα ιατροπαιδαγωγικά κέντρα.

Στην γνωμάτευση πρέπει να αναγράφεται η μαθησιακή δυσκολία του μαθητή, αλλά και ο χρόνος επαναξιολόγησης. Στην περίπτωση την οποία κάποιο παιδί διαγνωστεί τελικά με ειδική μαθησιακή δυσκολία, τότε μπορεί να ενταχθεί ομαλά στο μαθησιακό περιβάλλον με κάποιον από τους ακόλουθους τρόπους (Τομαράς, 2008):

- εξατομικευμένη διδασκαλία
- ενισχυτική διδασκαλία
- παράλληλη στήριξη
- κατ' οίκον διδασκαλία
- τμήμα ένταξης

Όσον αφορά τις εξετάσεις στις οποίες λαμβάνει μέρος ο μαθητής με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, έχει το δικαίωμα να εξεταστεί στα ίδια θέματα με τους υπόλοιπους μαθητές αλλά προφορικά. Έχουν επίσης το δικαίωμα να υποβάλουν αίτημα για παραπάνω χρόνο εξέτασης. Στην περίπτωση που το αίτημα τους αποδειχθεί βάσιμο πρέπει να γίνει δεκτό. Τέλος σε περίπτωση που ο εξεταζόμενος υποπέσει σε λάθη πέρα από το γνωστικό

αντικείμενο πάνω στο οποίο εξετάζεται, τότε ο εκάστοτε εξεταστής μπορεί να παρέμβει και να τα υποδείξει (Τομαράς, 2008).

2.2 Νέες τεχνολογίες στις μαθησιακές δυσκολίες

Η πρόσβαση στην εκπαίδευση αποτελεί αναφαίρετο δικαίωμα για κάθε άνθρωπο, ανεξάρτητα από την καταγωγή του ή την όποια αδυναμία ή μειονεξία που αυτός μπορεί να έχει. Από το 1948 ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών, έχει συμπεριλάβει το δικαίωμα στην εκπαίδευση στην «διακήρυξη των ανθρωπίνων δικαιωμάτων», με την μορφή του Άρθρου 26 και παρόλο που δεν έχει νομικά δεσμευτική ισχύ, μπορεί να ασκήσει μεγάλη πολιτική επιρροή. Ευθύνη της «τήρησης» αυτού του άρθρου, όσον αφορά τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες έχει ο επιστημονικός τομέας της ειδικής αγωγής.

Έτσι λοιπόν, η ειδική αγωγή στοχεύει στην αύξηση των γνώσεων και των εμπειριών κάθε μαθητή, στην καλλιέργεια του πνεύματός του, και στην διευκόλυνσή του κατά την μετάβαση από την σχολική, στην ενεργό ζωή και στην αυτονομία. Έχοντας λάβει κατάλληλη ειδική εκπαίδευση, ο μαθητής ανάλογα με τις δυνατότητές του, εμπλουτίζει τις γνώσεις του, ενώ αναπτύσσει και βελτιώνει τις δεξιότητές του (Πολυχρονοπούλου, 2008).

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την καθιέρωση της χρήσης του Η/Υ στην εκπαιδευτική διαδικασία, οι νέες τεχνολογίες άρχισαν να παίζουν και αυτές σημαντικό ρόλο στην ειδική αγωγή και κατά συνέπεια στις μαθησιακές δυσκολίες. Έρευνες δείχνουν πως τα παιδιά τα οποία ασχολούνται με τις νέες τεχνολογίες μπορούν να εξελίξουν και αναπτύξουν το νοητικό τους επίπεδο. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής μπορεί να αποδειχθεί σημαντικό ωφέλιμος, καθώς μέσω των οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων αυξάνει τα

επίπεδα προσοχής και αυτοσυγκέντρωσης των μαθητών (Ράπτης & Ράπτη, 2001). Τα οπτικοακουστικά αυτά ερεθίσματα, αυξάνουν τα μαθησιακά κίνητρα των μαθητών, ενώ παράλληλα η χρήση νέων τεχνολογιών εν γένει, βοηθάει στην ανάπτυξη γλωσσικών και μαθηματικών δεξιοτήτων, μέσω της παροχής μεγαλύτερου όγκου γνωστικής πληροφορίας, σε σχέση με την παρεχόμενη από τα σχολικά εγχειρίδια (Πολυχρονοπούλου, 2008). Με την βοήθεια των νέων τεχνολογιών, του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του διαδικτύου, μπορούν επίσης να αναπτυχθούν μαθησιακά περιβάλλοντα, τόσο δελεαστικά και ευχάριστα στον μαθητή, ώστε να χρησιμοποιούν περισσότερες αισθήσεις για να προσεγγίσουν ένα γνωστικό αντικείμενο (Πολυχρονοπούλου, 2008).

Με τον όρο νέες τεχνολογίες στην ειδική αγωγή αναφερόμαστε, είτε σε υποστηρικτικές συσκευές, οι οποίες αποτελούν βασικό μέρος της ζωής ενός ατόμου με κάποια μορφή αναπηρίας, είτε σε συσκευές όπως ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και τα smartphones, είτε σε ειδικά σχεδιασμένα λογισμικά που αφορούν την εκπαίδευση και βοηθούν τον μαθητή στην ανάπτυξη βασικών μαθησιακών δεξιοτήτων, ξεπερνώντας τις όποιες αδυναμίες μπορεί να έχει (Besio, 2005).

Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με τον τύπο υποστήριξης – πρόσβασης που παρέχουν στους μαθητές σύμφωνα με τον Τσικολάτα (2011) ως εξής:

- **Φυσική.** Απευθύνεται σε άτομα με σοβαρές σωματικές αναπηρίες. Γίνεται χρήση φορητών επικοινωνιακών συσκευών οι οποίες επιτρέπουν στους μαθητές την πρόσβαση σε ένα μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση του θεωρητικού φυσικού Stephen Hawking.

- **Γνωστική.** Απευθύνεται σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Σε αυτόν τον τύπο πρόσβασης οι μαθητές δέχονται πολυαισθητηριακά ερεθίσματα, όπως την οπτικοποίηση μέρους ενός κειμένου, κατά την εκμάθηση του μηχανισμού της ανάγνωσης.
- **Υποστηρικτική.** Απευθύνεται σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Αφορά την παροχή υποστήριξης και ανατροφοδότησης κυρίως μέσω λογισμικών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο επεξεργαστής κειμένου όπου βοηθάει τους μαθητές με τα ορθογραφικά ή συντακτικά λάθη.

2.2.1 Νέες τεχνολογίες και δυσλεξία

Όσον αφορά την εκπαίδευση παιδιών με δυσλεξία, οι νέες τεχνολογίες και οι εφαρμογές τους κατέχουν εξέχουσα θέση, ενώ η αυξανόμενη χρήση και ενσωμάτωση τους τείνει να αλλάξει τα δεδομένα στην ειδική αγωγή. Είναι γνωστό πως η χρήση παιγνιωδών χαρακτηριστικών για την προσέγγιση των εκπαιδευτικών στόχων, προσδίδει κίνητρο στους μαθητές, οδηγώντας τους να ανακαλύψουν την γνώση μόνοι τους (Διαμαντόπουλος, 2001). Οι νέες τεχνολογίες βοηθούν τον δυσλεκτικό μαθητή να συγκεντρώνεται ευκολότερα, προσδίδουν κίνητρα και τον εντάσσουν σε ένα ασφαλές περιβάλλον, μέσα στο οποίο δρα χωρίς τον φόβο του λάθους ή της απόρριψης από τους συμμαθητές του.

Παρεμβάσεις με την χρήση νέων τεχνολογιών, μπορούν να βοηθήσουν, τόσο την ανάπτυξη της φωνολογικής ενημερότητας των δυσλεξικών μαθητών, όσο και σε άλλες μορφές μαθησιακών δυσκολιών. Το παραπάνω σε συνδυασμό με το χαμηλό τους κόστος, μετατρέπει τις νέες τεχνολογίες σε ένα πολύ ισχυρό όπλο της ειδικής αγωγής. Οι Olson, Wise, Ring, & Johnson, (1997), υποστήριξαν πως η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή

για την εξάσκηση της φωνολογίας, μπορεί να παραγάγει τα ίδια αποτελέσματα με την παραδοσιακή διδασκαλία, αρκεί να αφιερωθεί παραπάνω χρόνος στην εκπαίδευσή των μαθητών. Οι Kazakou, Soulis, Morfidi, & Mikropoulos (2011) υποστήριξαν, πως η χρήση νέων τεχνολογιών μπορεί να γίνει σε συνδυασμό με την παραδοσιακή διδασκαλία, μειώνοντας παράλληλα την πιθανότητα οι μαθητές να απογοητευτούν σε περίπτωση λάθους.

Ο χαρακτήρας των νέων τεχνολογιών, με την ορθή επιλογή του εκάστοτε εκπαιδευτικού λογισμικού, συνδυάζεται άψογα με την έμφυτη τάση στην χρήση του υπολογιστή και της τεχνολογίας, η οποία χαρακτηρίζει τους δυσλεξικούς μαθητές ως κατ' εξοχήν δημιουργικά άτομα, καθιστώντας τον ηλεκτρονικό υπολογιστή ως ένα ιδιαίτερος αποτελεσματικό εργαλείο, για την ανάπτυξη νέων γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων (Διαμαντόπουλος, 2001). Πλέον υπάρχει πληθώρα διαδραστικών κυρίως λογισμικών, τα οποία κάνουν συνδυαστική χρήση κειμένου, χρώματος, ήχου και κίνησης. Αυτού του είδους η σχεδιαστική προσέγγιση στα εκπαιδευτικά λογισμικά, ονομάζεται Πολυαισθητηριακή Διδακτική προσέγγιση, την οποία και προτείνει η πλειοψηφία των σύγχρονων διδακτικών μοντέλων, καθώς βοηθάει τον δυσλεξικό μαθητή να ξεπεράσει τις αδυναμίες που τυχόν μπορεί να έχει, όσων αφορά τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζει και επεξεργάζεται την πληροφορία.

Η ανάγκη για ορθή επιλογή της τεχνολογίας που θα χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη δυσλεξικών μαθητών, είναι ποιο σημαντική από ποτέ, ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες του κάθε μαθητή και να βοηθήσει τα μέγιστα στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων. Η επιλογή της τεχνολογίας όμως δεν είναι από μόνη της αρκετή, είναι εξαιρετικά σημαντικό ο εκπαιδευτικός, να καθοδηγεί αποτελεσματικά τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ωθώντας τους να αξιοποιήσουν το μέγιστο των δυνατοτήτων

τους. Άλλωστε, η βελτίωση της ζωής και ο περιορισμός των μαθησιακών δυσκολιών αποτελεί τον απώτερο σκοπό της χρήσης των νέων τεχνολογιών στο επίπεδο της ειδικής αγωγής (Adebisi, Liman, & Longproe, 2015).

Αιχμή του δόρατος των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, είναι τα εκπαιδευτικά λογισμικά. Όλο και περισσότεροι δημόσιοι ή ιδιωτικοί φορείς, αναρτούν στο διαδίκτυο ιστοσελίδες με εκπαιδευτικό υλικό. Τα εν' λόγω εκπαιδευτικά λογισμικά, σημειώνουν μεγάλη επιτυχία, χάρις στο εύχρηστο και ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον που προσφέρουν, ενώ παρέχουν παράλληλα την δυνατότητα στον μαθητή να «χτίσει» την γνώση μέσω του προβληματισμού και του πειραματισμού. Στην τάξη της ειδικής αγωγής, εμφανής είναι η προτίμηση των μαθητών στο διαδραστικό λογισμικό (Πολυχρονοπούλου, 2008).

Ειδικότερα όσο αφορά τους μαθητές με δυσλεξία, αξίζει να σημειωθεί πως η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των εκπαιδευτικών λογισμικών κατά την εκπαιδευτική διαδικασία αφορά, εξίσου την θεραπεία και την μάθηση, όσο και την διευκόλυνση πρόσβασης και της υποστήριξης των δυσλεκτικών μαθητών. Το παραπάνω έχει σαν αποτέλεσμα τον «διχασμό» εκπαιδευτικών και ερευνητών, σε εκείνους που θεωρούν την χρήση νέων τεχνολογιών και λογισμικών, ως μέθοδο διευκόλυνσης πρόσβασης στην εκπαιδευτική διαδικασία και σε εκείνους που την αντιμετωπίζουν ως μέσο εκμάθησης και ανάπτυξης βασικών δεξιοτήτων (Vosniadou, 1994).

Ο υψηλός βαθμός παραμετροποίησης των εκπαιδευτικών εφαρμογών και λογισμικών επιτρέπει την διαφοροποιημένη μάθηση. Η διαφοροποίηση στην διδασκαλία δυσλεξικών μαθητών είναι ιδιαίτερως σημαντική, καθώς ο κάθε μαθητής εμφανίζει διαφορετικές ανάγκες, όσον αφορά την υποστήριξη που ενδεχομένως να χρειαστεί, ώστε να κατακτήσει μια δεξιότητα ή να πετύχει τους καθορισμένους γνωστικούς στόχους.

Υπάρχουν περιπτώσεις δυσλεξικών μαθητών που αρκεί η βοήθεια ενός εργαλείου ορθογραφικού ελέγχου, καθώς και περιπτώσεις όπου απαιτείται η ανάπτυξη ενός ειδικού λογισμικού (Nikolopoulos & Goulandris, 2000).

Παραδείγματα έτοιμων λογισμικών, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από δυσλεξικούς μαθητές για την διευκόλυνση τους κατά την εκπαιδευτική διαδικασία είναι:

- Ο κειμενογράφος, με την χρήση των εργαλείων ελέγχου ορθογραφίας.
- Λογισμικά που επιτρέπουν την φωνητική υπαγόρευση (Speech to Text).
- Λογισμικά που επιτρέπουν την ηχητική ανάγνωση κειμένων (Text to Speech).
- Ηλεκτρονικά βιβλία.
- Μηχανές αναζήτησης, Λεξικά, Εγκυκλοπαίδειες, που επιτρέπουν την αφηρημένη εισαγωγή, λέξης – φράσης, τα οποία εμφανίζουν προτεινόμενα αποτελέσματα βάση της εννοιολογικής σημασίας της εισαγόμενης λέξης.

Πέρα από τα λογισμικά που διευκολύνουν την πρόσβαση στους δυσλεκτικούς μαθητές, υπάρχουν και τα παρεμβατικά λογισμικά που έχουν σαν σκοπό την θεραπεία ή την βελτίωση των δυσλεξικών χαρακτηριστικών των μαθητών.

2.3 Παρόμοιες εφαρμογές

Όπως έχει αναφερθεί και στην εισαγωγή, η παρούσα διπλωματική εργασία αναφέρεται στην ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής υποστήριξης έρευνας, για την βελτίωση της φωνολογικής και φωνημικής επίγνωσης δυσλεκτικών μαθητών. Πρόκειται για μια παρεμβατική διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία εμπίπτει τόσο στην κατηγορία του

ερευνητικού εργαλείου, όσο και στην κατηγορία του εκπαιδευτικού λογισμικού για την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Στην συνέχεια θα δούμε κάποιες παρόμοιες εφαρμογές, που έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την αντιμετώπιση ειδικών μαθησιακών δυσκολιών σε παιδιά δημοτικού. Θα εξετάσουμε εφαρμογές που αφορούν την δυσλεξία, την δυσαριθμησία, καθώς και κάποια εργαλεία που αφορούν τον εντοπισμό τους.

2.3.1 EasyLexia



Εικόνα 1: EasyLexia

Το project EasyLexia αναπτύχθηκε από ερευνητές του πανεπιστημίου του Αιγαίου και αφορά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα, η οποία απευθύνεται σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Στοχεύει στο να ενισχύσει την μαθησιακή διαδικασία και να βελτιώσει τις βασικές δεξιότητες των μαθητών όπως η κατανόηση γραπτού λόγου, η ορθογραφική κωδικοποίηση, η βραχύχρονη μνήμη, και η

ικανότητα επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων (Skiada, Soroniati, Gardeli, & Zissis, 2014).

Η εφαρμογή EasyLexia αναπτύχθηκε για μαθητές ηλικίας 7 με 12 χρονών, οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία. Προς το παρόν διατίθεται μόνο σε έκδοση εφαρμογής για android smartphones. Είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είτε υπό την επίβλεψη εκπαιδευτικού ή ειδικού παιδαγωγού, είτε αυτόνομα από τον μαθητή, εκτός δηλαδή μαθησιακού περιβάλλοντος. Η γλώσσα στην οποία αναπτύχθηκε είναι τα Αγγλικά και οι γραμματοσειρές είναι ειδικά επιλεγμένες για χρήση από άτομα με δυσλεξία, γεγονός που κάνει την ανάγνωση και την αναγνώριση λέξεων και γραμμάτων από τους μαθητές ευκολότερη (Skiada, Soroniati, Gardeli, & Zissis, 2014).

Η εφαρμογή ενσωματώνει αρκετές τεχνικές της μάθησης βασισμένης στο παιχνίδι, (Game Based Learning) και κάνει χρήση πολλών χαρακτηριστικών παιχνοποίησης. Είναι σχεδιασμένη σαν ένα παιχνίδι επιπέδων με την χρήση σκορ (level based score game), περιέχοντας αρκετά μίνι παιχνίδια με την μορφή γρίφων και αινιγμάτων. Ανάλογα με τις επιδόσεις του σε κάθε παιχνίδι κάθε επιπέδου, ο μαθητής επιβραβεύεται με έναν αριθμό πόντων, οι οποίοι οι οποίοι προθέτονται, ώστε στο τέλος, να υπολογιστεί η τελική βαθμολογία (σκορ) του μαθητή. Το σύστημα επιβράβευσης με πόντους, είναι εσκεμμένα αρκετά επιεικές, ώστε ο μαθητής να επιβραβεύεται με έναν αρκετά εντυπωσιακό αριθμό πόντων κάθε φορά. Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή καταφέρνει, τόσο να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση, όσο και να δημιουργήσει ένα αισιόδοξο και θετικό περιβάλλον χρήσης, συνδυάζοντας τα εργαλεία νέων τεχνολογιών με τεχνικές ειδικά ανεπτυγμένες από ερευνητές του τομέα της ειδικής αγωγής (Skiada, Soroniati, Gardeli, & Zissis, 2014).

Η εφαρμογή είναι δομημένη σε τέσσερις κατηγορίες, κάθε κατηγορία αποτελείται από τρία παιχνίδια και κάθε παιχνίδι από τρία επίπεδα. Οι τέσσερις βασικές κατηγορίες είναι:

- Λέξεις: Στόχος της κατηγορίας αυτής είναι να αναπτύξει τις δεξιότητες του μαθητή στην ανάγνωση και το λεξιλόγιο.
- Αριθμοί: Στοχεύει στην ανάπτυξη της μαθηματικής λογικής.
- Μνήμη (οπτική): Στόχος της είναι η βελτίωση της βραχύχρονης μνήμης και της συγκέντρωσης.
- Βιβλία: Στοχεύει στο να ενισχύσει την συγκέντρωση του παιδιού μέσω του διαβάσματος.

Τα αποτελέσματα της χρήσης της εφαρμογής EasyLexia είναι ιδιαιτέρως ενθαρρυντικά.

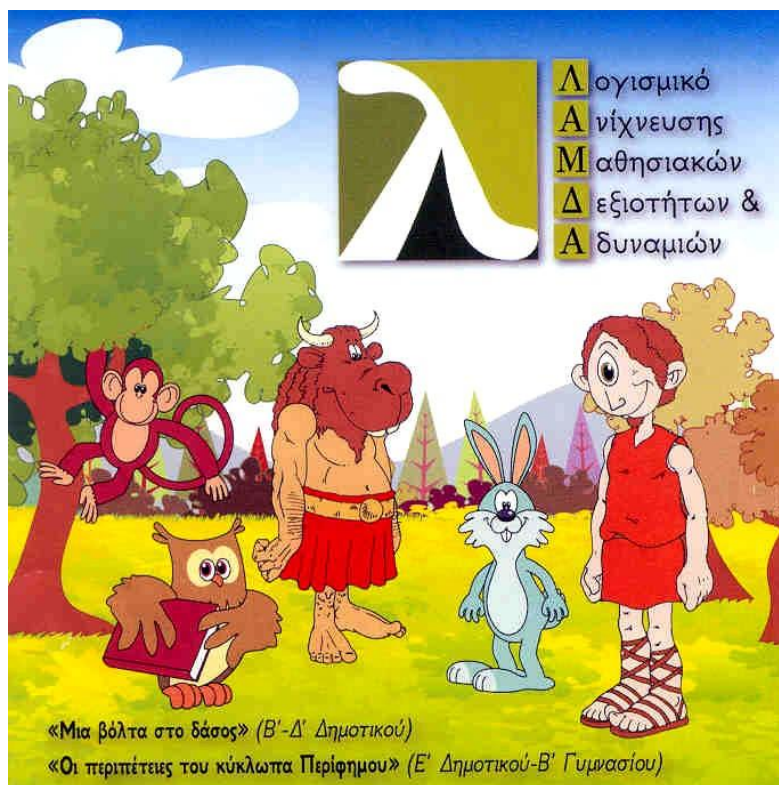
Η Έρευνα έδειξε, πως μετά την χρήση του λογισμικού, οι μαθητές δεν έχουν πια την ανάγκη, για συνεχή βοήθεια στην ανάγνωση και την γραφή. Επιπλέον όχι μόνο βελτιώθηκαν στην αναγνώριση λέξεων, αλλά και στην φωνολογική κωδικοποίηση (Skiada, Soroniati, Gardeli, & Zissis, 2014).

Η επιτυχία της εφαρμογής ήταν τέτοια, ώστε οι δημιουργοί της να προχωρήσουν στην ανάπτυξη και δεύτερης έκδοσης. Στην καινούρια έκδοση υπάρχουν αλλαγές – βελτιώσεις στους εξής τομείς:

- Διαμόρφωση κειμένου: Μέγεθος γραμματοσειράς, προσανατολισμός κειμένου, χρωματισμός γραμμάτων κ.α.
- Χρώμα φόντου: Καινούριοι χρωματικοί συνδυασμοί, χρήση χρωμάτων ευνοϊκά προς παιδιά με δυσλεξία κ.α.

- Κουμπιά και συντομογραφίες: Ανασχεδιασμός της διεπαφής χρήστη βελτιώνοντας την ευχρηστία της εφαρμογής.
- Παραμετροποίηση: Προσθήκη δυνατότητας επιλογής χρωματικών σχεδιασμών από τον μαθητή (Skiada, Soroniati, Gardleli, & Zissis, 2014).

2.3.2 Λ.Α.Μ.Δ.Α



Εικόνα 2: Τεστ Λ.Α.Μ.Δ.Α

Το Λογισμικό Λ.Α.Μ.Δ.Α αφορά την αυτοματοποιημένη Ανίχνευση Μαθησιακών Δεξιοτήτων και Αδυναμιών στο γραπτό και προφορικό λόγο. Περιλαμβάνει ασκήσεις, με μορφή παιχνιδιών, τις οποίες οι μαθητές της εκτελούν στον υπολογιστή χωρίς επίβλεψη και παρέχει ένα προφίλ επιδόσεων για τον κάθε χρήστη.

Το ΛΑΜΔΑ αναπτύχθηκε από το Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου (ΙΕΛ) του Ερευνητικού Κέντρου «Αθηνά» στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΠΕΑΕΚ) του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. Αποτελεί μέρος ευρύτερου έργου με τίτλο «Κατασκευή και στάθμιση 12 διερευνητικών-ανίχνευτικών εργαλείων (κριτηρίων) των μαθησιακών δυσκολιών», το οποίο υλοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο Πατρών σε συνεργασία με άλλα Πανεπιστήμια και ερευνητικούς φορείς της Ελλάδας.

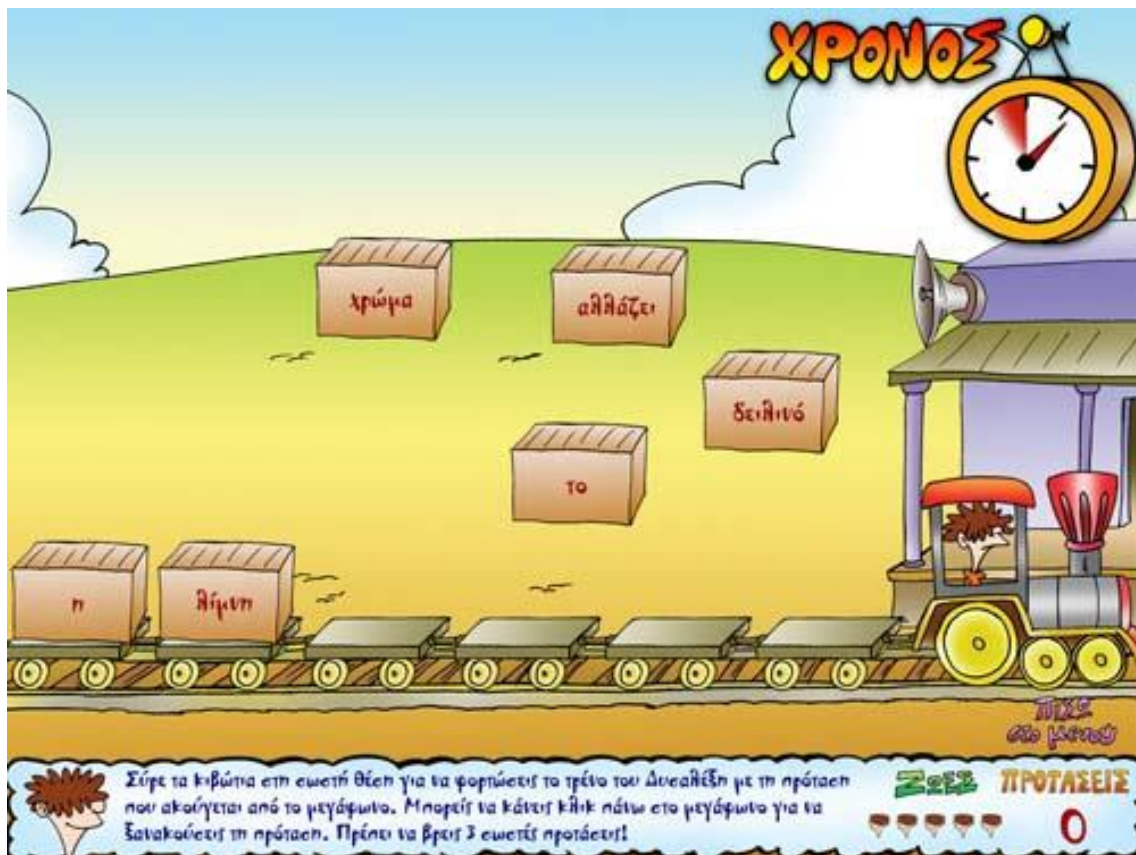
Σκοπός του ΛΑΜΔΑ είναι η αυτοματοποιημένη ανίχνευση μαθησιακών δυσκολιών στον γραπτό και προφορικό λόγο. «Αυτοματοποιημένη» σημαίνει ότι η διαδικασία δεν απαιτεί από το προσωπικό που αξιοποιεί το λογισμικό καμία παρέμβαση, ούτε προϋποθέτει ειδική εκπαίδευση ή κατάρτιση, διότι το λογισμικό ελέγχεται πλήρως από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, τόσο για τη χορήγηση των δοκιμασιών (ασκήσεων) στους μαθητές όσο και για την έκδοση των αποτελεσμάτων. «Ανίχνευση» σημαίνει ότι δεν γίνεται πλήρης κλινική εκτίμηση ή διάγνωση, παρά μόνο μια αδρή σκιαγράφηση των τομέων ιδιαίτερης αδυναμίας των μαθητών, ώστε να μπορούν να εντοπιστούν όσα παιδιά πιθανώς χρειάζονται πληρέστερη αξιολόγηση και ενδεχομένως ειδική εκπαιδευτική υποστήριξη.

Το ΛΑΜΔΑ είναι πολύ απλό στην εγκατάσταση και τη χρήση, και παρέχει χρήσιμα αποτελέσματα μέσα σε μία σχολική ώρα. Μπορεί να αξιοποιηθεί μέσα στο σχολείο, στα Κέντρα Διάγνωσης, Αξιολόγησης και Υποστήριξης (ΚΕΔΔΥ) καθώς και σε άλλους φορείς αρμόδιους για τον εντοπισμό μαθησιακών δυσκολιών.

Οι παράμετροι που εξετάζει το λογισμικό, μέσω ειδικά διαμορφωμένων παιχνιδιών, για την ανίχνευση των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, συνοψίζονται στους εξής:

1. Ορθογραφία.
2. Μορφοσυντακτική επεξεργασία.
3. Κατανόηση προφορικού λόγου.
4. Κατανόηση γραπτού κειμένου.
5. Λεξιλόγιο.
6. Μη λεκτική νοητική ικανότητα.
7. Μνήμη εργασίας (εύρος προσοχής).
8. Αντίληψη χαρακτηριστικών μουσικής

2.3.3 Το Σηντι-Ρωμ του Δυσαλέξη



Εικόνα 3: Το Σηντι - Ρωμ του Δυσαλέξη

Το Σηντι-Ρωμ του Δυσαλέξη είναι ένα εργαλείο – λογισμικό, το οποίο στοχεύει στην ενίσχυση της γλωσσικής ικανότητας του χρήστη. Απευθύνεται κυρίως σε μαθητές δημοτικού οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από μαθητές χωρίς ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον μπορεί να αξιοποιηθεί από γονείς και εκπαιδευτικούς οι οποίοι ασχολούνται με την αποκατάσταση δυσκολιών τόσο στον λόγο αλλά και στην γραφή. Απευθύνεται σε ηλικίες μεγαλύτερες των έξι ετών και το κόστος αγοράς είναι 20€.

Ο μαθητής μέσα από ένα ευχάριστο, ασφαλές και παιγνιώδες περιβάλλον, μπορεί να βελτιώσει τις δεξιότητες του στην ανάγνωση και στην γραφή. Αυτό επιτυγχάνεται είτε μέσω αστείων ιστοριών με φανταστικούς χαρακτήρες, είτε μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με την μορφή παιχνιδιών. Το εργαλείο κάνει χρήση πολυμεσικών στοιχείων, ανάδρασης με άμεση ανατροφοδότηση, ενώ δίνει την δυνατότητα να διαιρείται ιστορικό του μαθητή.

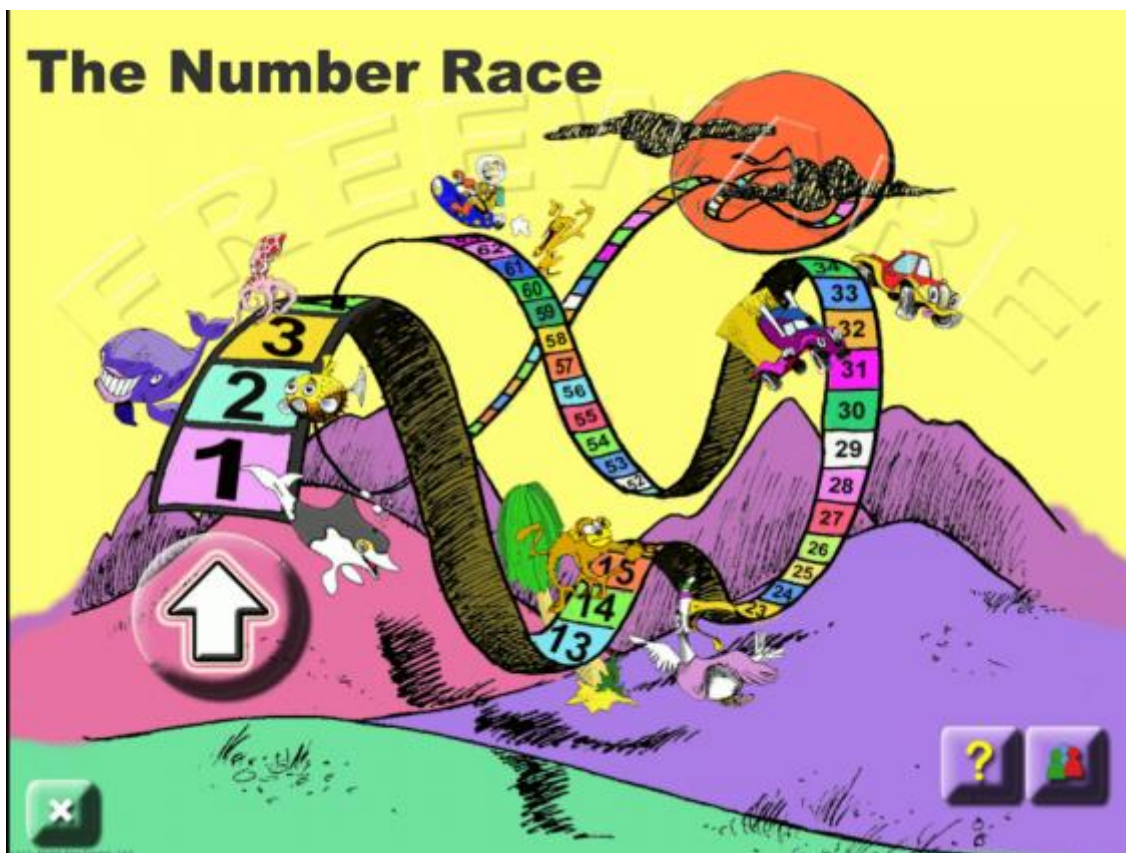
Με την χρήση των παραπάνω τεχνικών το εργαλείο καλύπτει τα θεματικά πεδία της διάκρισης και αναγνώρισης συλλαβών, του σχηματισμού λέξεων, της διάκρισης συντακτικών μονάδων όπως ουσιαστικών επιθέτων και ρημάτων, καθώς και της εξάσκησης της μνήμης. Επιπλέον καλύπτονται τα πεδία της βασικής εξάσκησης σε αριθμητικές πράξεις, της ορθογραφίας και του συντακτικού. Υπάρχουν επίσης δραστηριότητες στα Αγγλικά για την κάλυψη βασικών ξενόγλωσσων δεξιοτήτων, όπως η αναγνώριση γραμμάτων στα Αγγλικά.

Τα παιχνίδια - δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στο εργαλείο, ακολουθούν τα βασικά επίπεδα τα οποία διακρίνει η γλωσσολογία. Οι δραστηριότητες είναι επιλεγμένες ώστε να επικεντρώνονται:

- Στο φωνολογικό επίπεδο.
- Στο Μορφοσυντακτικό επίπεδο.
- Στο σημασιολογικό επίπεδο.

Βασικός σκοπός των εκπαιδευτικών αυτών δραστηριοτήτων είναι επίσης, η αύξηση του εύρους τόσο της προσοχής αλλά και της μνήμης των μαθητών, καθώς και η ενδυνάμωση της αναγνωστικής ικανότητάς τους.

2.3.4 Number Race



Εικόνα 4: The Number Race

Το εκπαιδευτικό λογισμικό The Number Race, ή αλλιώς η κούρσα των αριθμών, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε με κύριο γνώμονα την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων δυσαριθμσίας, σε μαθητές προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Ποιο συγκεκριμένα απευθύνεται σε μαθητές τεσσάρων έως οκτώ ετών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως προληπτικό μέσο είτε ως εργαλείο εκμάθησης βασικών αριθμητικών εννοιών σε νήπια. Θεωρείται πως είναι ένα από τα ελάχιστα εργαλεία για την δυσαριθμσία.

Εμπνευστές και δημιουργοί του είναι οι Anna Wilson και ο Stanislas Dehaene, οι οποίοι βασίστηκαν στην επιστημονική έρευνα, πάνω στην επίδραση της αριθμητικής σκέψης στα εγκεφαλικά κυκλώματα. Αρχικά η γλώσσα στην οποία παρουσιάστηκε ήταν η Γαλλική, ενώ στην συνέχεια προστέθηκαν και άλλες όπως η Γερμανική, η Σουηδική, η Φινλανδική και η Ελληνική. Η χρήση του είναι δωρεάν. Ο σχεδιασμός του λογισμικού βασίστηκε σε τέσσερις εκπαιδευτικές αρχές σχετικές με την αποκατάσταση της αναπτυξιακής δυσαριθμησίας (Wilson, et al., 2006).

Πρώτη αρχή που διέπει τον σχεδιασμό του εν λόγω λογισμικού, είναι η ενίσχυση της έννοιας του αριθμού. Αυτό επιτυγχάνεται με την εισαγωγή της έννοιας της αριθμητικής σύγκρισης ως κύρια πρακτική του λογισμικού, ενισχύοντας έτσι την ικανότητα να αναπαριστά και να διαχειρίζεται ο μαθητής αριθμητικές ποσότητες. Ωθώντας το άτομο να συγκρίνει δυο αριθμητικές ποσότητες, ερεθίζεται το τμήμα του εγκεφάλου υπεύθυνο για την ποσοτική αναπαράσταση το οποίο ονομάζεται, οριζόντια ενδοπαρασιτική σάλκος. Οι δοκιμασίες του εργαλείου που αφορούν την αριθμητική σύγκριση, δυσκολεύουν κλιμακωτά, αυξάνοντας την μαθηματική απόσταση ανάμεσα στις υπό σύγκριση αριθμητικές ποσότητες (Wilson, et al., 2006).

Δεύτερος βασικός άξονας του λογισμικού, είναι η παγιοποίηση της σύνδεσης μεταξύ των αναπαραστάσεων των αριθμών. Το λογισμικό στοχεύει στην σύνδεση μεταξύ, των αφηρημένων ποσοτικών αναπαραστάσεων μιας αριθμητικής ποσότητας, π.χ. μια Εικόνα με τέσσερα μήλα, και στην συμβολική αναπαράσταση της έννοιας π.χ. με την χρήση αραβικών αριθμητικών συμβόλων ή λέξεων. Αυτό επιτυγχάνεται με το να αναγκάζεται ο μαθητής, να βασίζεται όλο και περισσότερο στην συμβολική αναπαράσταση των αριθμών και με την εμφάνιση όλων των πιθανών αναπαραστάσεων του αριθμού μετά την επιλογή του μαθητή (Wilson, et al., 2006).

Η τρίτη αρχή που διέπει την ανάπτυξη του εργαλείου, είναι η εννοιολογική κατανόηση και η αυτοματοποίηση της αριθμητικής. Ένα χαρακτηριστικό των παιδιών με δυσαριθμησία, είναι ότι αντιμετωπίζουν δυσκολίες στις βασικές αριθμητικές πράξεις, όπως πρόσθεση και αφαίρεση. Για αυτό τον λόγο, το λογισμικό περιλαμβάνει ασκήσεις πρόσθεσης και αφαίρεσης στα επίπεδα αυξημένης δυσκολίας (Wilson, et al., 2006).

Τέταρτος άξονας είναι η μεγιστοποίηση του κινήτρου των μαθητών. Αυτό επιτυγχάνεται με την παροχή άπλετης θετικής ενίσχυσης. Πιο συγκεκριμένα γίνεται χρήση ενός προσαρμοστικού αλγορίθμου, ο οποίος αλλάζει το επίπεδο δυσκολίας των ασκήσεων, έτσι ώστε να διαιρείται συνεχώς ένα ποσοστό 75% σωστών απαντήσεων από τον μαθητή. Σε συνδυασμό με την θετική ενίσχυση, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μεγιστοποιείται η θέληση των μαθητών να συνεχίσουν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή και να αισθάνονται διαρκώς πως βρίσκονται σε ένα ασφαλές περιβάλλον (Wilson, et al., 2006).

Τόσο οι προσομοιώσεις όσο και η ερευνητική δοκιμή του εργαλείου, έδειξαν ελπιδοφόρα αποτελέσματα όσον αφορά τους στόχους του λογισμικού. Αξιοσημείωτη ήταν και η απόδοση του προσαρμοστικού αλγορίθμου, καθώς αποδείχθηκε η αυξημένη ανάπτυξη των μαθησιακών κινήτρων των μαθητών (Wilson, και συν., 2006).

3 Ερευνητική προσέγγιση

3.1 Η θεωρία Μάθησης του συμπεριφορισμού

Η αρχή της Θεωρία μάθησης του συμπεριφορισμού, μπορεί να εντοπιστεί στην αρχαία Ελλάδα στα χρόνια του Αριστοτέλη, ενώ βασίζετε στην αντίθεση, την ομοιότητα και την συνάφεια του χώρου και του χρόνου, δηλαδή στους νόμους του συνειρμού. Από τον συνδυασμό των νόμων αυτών, προκύπτει πως μια πληροφορία – ερέθισμα, μπορεί να διατηρηθεί στην μνήμη και να ανακληθεί από αυτή, εφόσον παρουσιάζει ομοιότητες, διαφορές ή έχει συνδεθεί μέσω του χρόνου και του χώρου με ένα άλλο ερέθισμα (Κολιάδης, 2005)

Ο Συμπεριφορισμός αποτελεί κόμματι των ψυχολογικών θεωριών του 20^{ου} αιώνα και αναπτύχθηκε κατά την διάρκεια της μελέτης και καταγραφής φυσικών φαινομένων. Χρονικά και ιστορικά είναι η πρώτη θεωρία μάθησης, ενώ κυριάρχησε κατά την διάρκεια του 20^{ου} αιώνα. Είναι βασισμένη στην θεωρία μάθησης του Ρανλον αλλά καθώς με την πάροδο του χρόνου αποκτούσε πολλούς οπαδούς, αρκετοί εισήγαγαν δικά τους στοιχεία με αποτέλεσμα την εξέλιξή της βασικής θεωρίας.

Χαρακτηριστικό του συμπεριφορισμού, είναι η μελέτη οτιδήποτε παρατηρήσιμου στην ανθρώπινη συμπεριφορά. Οι θεωρητικοί της ψυχολογίας και της μάθησης, που βοήθησαν στην εξέλιξη του συμπεριφορισμού, χωρίζονται σε δυο κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της θεωρίας που θεωρούσαν βασικότερα. Οι Watson και Guthrie ήταν «οπαδοί» της συνάφειας, ενώ οι Thorndike, Skinner και Hull πίστευαν περισσότερο στην ενίσχυση. (Higgs & Smith, 1997)

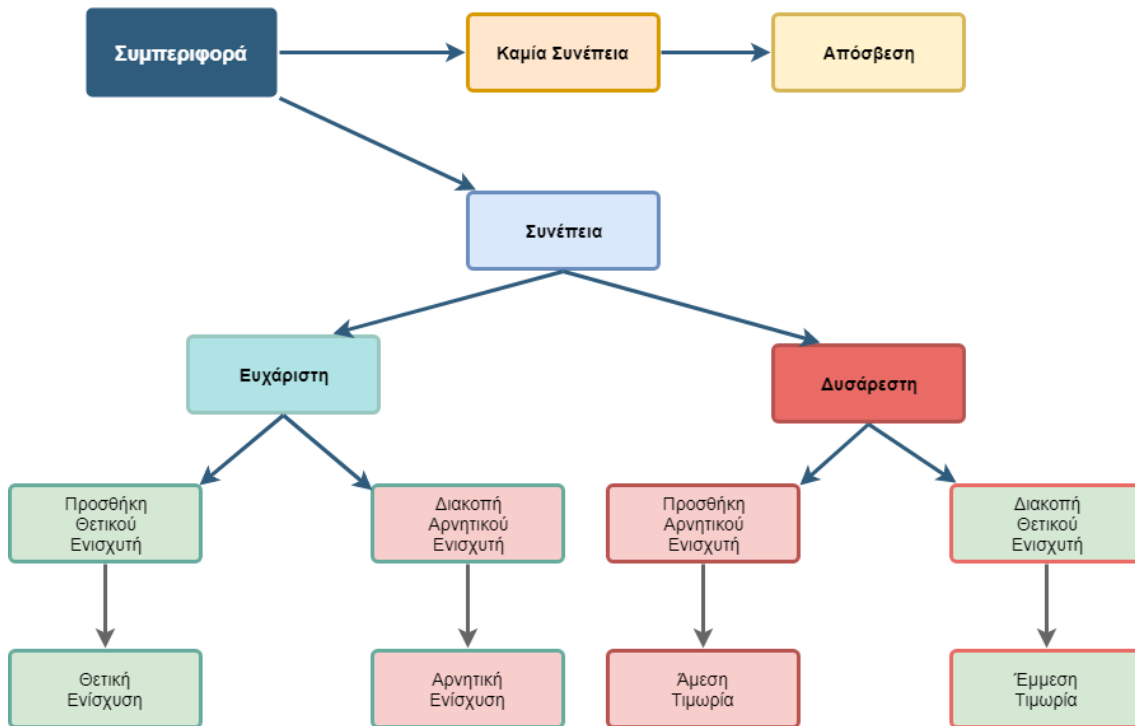
3.1.1 Η κλασσική θεωρία

Η κλασσική θεωρία του συμπεριφορισμού ορίζει ως μάθηση την αλλαγή συμπεριφοράς του εκπαιδευόμενου κατά την διαδικασία της μάθησης, ως αποτέλεσμα ασκήσεων, μετάδοσης γνώσης και εμπειριών. Η συμπεριφορά είτε ενισχύεται μέσω κάποιας μορφής ευχάριστης συνέπειας (θετική ενίσχυση) ή δυσάρεστης συνέπειας (αρνητικής ενίσχυσης), είτε αποσβένεται με την μη επιβολή κάποιας συνέπειας (απόσβεση). Επιλέγοντας λοιπόν την κατάλληλη τακτική ο εκπαιδευτικός μπορεί είτε να διαλέξει να ενισχύσει μια συμπεριφορά είτε να την αποσβέσει (Skinner, 1974). Κατά τον Pavlov η συμπεριφορά του ατόμου είναι απόρροια της μάθησης μέσω αντίδρασης σε συγκεκριμένα εξωτερικά ερεθίσματα (Καλαντζή-Αζίζι & Δέγλερης, 1992).

Σύμφωνα με τους θεωρητικούς του συμπεριφορισμού, η συμπεριφορά του ατόμου μπορεί να τροποποιηθεί μέσα από την εκπαίδευση, κάνοντας χρήση συμπεριφοριστικών τεχνικών όπως η εξάρτηση και η διαμόρφωση, αλληλεπιδρώντας με το περιβάλλον. Προσαρμόζοντας την θεώρηση αυτή σε περιβάλλον σχολικής μάθησης, θα μπορούσαμε να πούμε πως ο εκπαιδευόμενος, δεχόμενος τα κατάλληλα ερεθίσματα, τροποποιεί την συμπεριφορά του προς την κατεύθυνση που έχει ορίσει ο εκπαιδευτικός. Η παραπάνω διαμόρφωση της συμπεριφοράς των μαθητών είναι αυτό που οι συμπεριφοριστές ονομάζουν μάθηση.

Βασική συμπεριφοριστική προσέγγιση είναι η συνειρμική ή συντελεστική μάθηση. Κύριος εκφραστής της ήταν ο Skinner, σύμφωνα με τον οποίο η μάθηση βασίζεται στην σύζευξη της συμπεριφοράς με τις συνέπειες που μπορεί να έχει για τον μαθητή (Κολιάδης, 2005). Η συντελεστική μάθηση βασίζεται σε ένα σύνολο από αρχές, ανάλογα

με το είδος της συνέπειας που επιβάλλεται στον μαθητή και ανάλογα με την συμπεριφορά που προσπαθεί να πετύχει ο εκπαιδευτικός.



Εικόνα 5: Συντελεστική Μάθηση κατά Skinner

- Η θετική ενίσχυση. Η ενίσχυση μιας συμπεριφοράς μέσω της παρουσίασης ενός θετικού ερεθίσματος (εισαγωγή θετικού ενισχυτή), αμέσως μετά την εμφάνιση της επιθυμητής συμπεριφοράς.
- Η αρνητική ενίσχυση. Η άμεση αφαίρεση ενός αρνητικού παράγοντα (διακοπή αρνητικού ενισχυτή) μετά την εμφάνιση της επιθυμητής συμπεριφοράς.
- Η άμεση τιμωρία. Η αποδυνάμωση μιας συμπεριφοράς παρουσιάζοντας ένα αρνητικό ερέθισμα (εισαγωγή αρνητικού ενισχυτή) αμέσως μετά την εμφάνιση μιας μη επιθυμητής συμπεριφοράς.

- Η έμμεση τιμωρία. Η αποδυνάμωση μιας συμπεριφοράς, με την αφαιρώντας ένα θετικό ερέθισμα (διακοπή θετικού ενισχυτή), αμέσως μετά την εμφάνιση μιας μη επιθυμητής συμπεριφοράς.
- Η απόσβεση. Στην αρχή της απόσβεσης δεν χρησιμοποιείται ούτε θετικό ούτε αρνητικό ερέθισμα. Η συμπεριφορά απλώς αγνοείται, με σκοπό την απόσβεση της από τον μαθητή (Κολιάδης, 2005).

Ο Skinner (1974) θεωρείται πατέρας της γραμμικής οργάνωσης, σύμφωνα με την οποία η μαθησιακή διαδικασία προχωρά με τρόπο γραμμικό, ευθύ, χωρίς παρακλάδια ή διακλαδώσεις. Η διδακτέα ύλη είναι οργανωμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί το σύνολο των μαθητών να είναι σε θέση να την παρακολουθήσει χωρίς πρόβλημα, ανεξαρτήτως από τις ικανότητές τους. Κατά την μαθησιακή διαδικασία, για κάθε διδακτικό κομμάτι, απαιτούνται τέσσερα στοιχεία:

- Η πληροφορία.
- Η Ερώτηση.
- Το χρονικό διάστημα για να απαντήσει ο μαθητής.
- Η ορθή απάντηση.

Ο Crowder στη διακλαδισμένη οργάνωση υποστήριξε, πως η λανθασμένη απάντηση ενός μαθητή, είναι η αφορμή πάνω στην οποία ο δάσκαλος θα στηριχθεί, ώστε να αναδιαμορφώσει την εκπαιδευτική του στρατηγική. Αναλόγως με τις ανάγκες του κάθε μαθητή θα προσαρμόσει την διδασκαλία του, στοχεύοντας σε ποιο εξατομικευμένη μάθηση. Αντιθέτως ο Skinner υποστηρίζει πως ο μαθητής θα πρέπει να λάβει θετική ή αρνητική ενίσχυση ανάλογα με την απάντηση του. Κύρια διαφορά ανάμεσα στην

γραμμική και διακλαδισμένη οργάνωση είναι ο τρόπος που ο εκπαιδευτικός αντιδρά στην απάντηση του μαθητή (Κολιάδης, 2005).

Ο Gagné (1965), ανέπτυξε το μοντέλο του διδακτικού σχεδιασμού το οποίο και κατέχει εξέχουσα θέση στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Το μοντέλο αυτό μπορεί να χωριστεί σε τρεις φάσεις σχεδιασμού:

- Φάση αξιολόγησης των αναγκών του κάθε μαθητή ξεχωριστά
- Φάση επιλογής κατάλληλων εκπαιδευτικών μεθόδων και υλικού
- Φάση αξιολόγησης

Κατά την πρώτη φάση, προσδιορίζονται οι ανάγκες του κάθε μαθητή ώστε να σχεδιαστούν εξατομικευμένες δραστηριότητες. Κατά την δεύτερη φάση τόσο το υλικό όσο και οι εκπαιδευτικές στρατηγικές επιλέγονται με γνώμονα τις ανάγκες του κάθε μαθητή όπως έχουν προσδιοριστεί από την προηγούμενη φάση. Τέλος κατά την φάση της αξιολόγησης του μαθητή κρίνεται το κατά πόσο έχουν επιτευχθεί οι από τον καθηγητή ορισμένοι εκπαιδευτικοί στόχοι (Gagné, 1965).

Έτσι λοιπόν στην θεωρία μάθησης του συμπεριφορισμού, κυρίαρχο ρόλο αναλαμβάνει ο εκπαιδευτικός, καθήκον του οποίου είναι η μεταφορά της γνώσης στους μαθητές, ενισχύοντας την όποια συμπεριφορά έχει θεωρήσει βέλτιστη, για την κάλυψη των εκπαιδευτικών στόχων. Εξίσου σημαντικός παράγοντας είναι οι διδακτικοί στόχοι που έχει θέσει ο εκπαιδευτικός, καθώς εκείνοι υπαγορεύουν την μορφή της συμπεριφοράς που θα πρέπει ο μαθητής να αναπτύξει, μετά το πέρας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αξιοσημείωτη είναι και η επιρροή του περιβάλλοντος στην διαμόρφωση της συμπεριφοράς των μαθητών κατά τους συμπεριφοριστές. Συχνά οι εκπαιδευτικοί, επεμβαίνουν στο περιβάλλον, διαμορφώνοντας το κατάλληλα, ώστε να διευκολύνουν

τους μαθητές να πετύχουν τους στόχους τους. Η επέμβαση αυτή, αφορά συνήθως τον προσεκτικό σχεδιασμό του περιβάλλοντος, έτσι ώστε να ευνοηθεί η ανάπτυξη των επιθυμητών δεξιοτήτων (Παπαδήμα, 2017).

3.1.2 Εφαρμογή της θεωρίας του συμπεριφορισμού στις νέες τεχνολογίες

Η συμπεριφοριστική προσέγγιση στην μάθηση με την χρήση των νέων τεχνολογιών, έχει σαν βασικό στόχο, την μετάδοση της γνώσης μέσα από ένα ολοκληρωτικά ελεγχόμενο περιβάλλον, τόσο όσον αφορά την διαδικασία με την οποία μεταδίδεται η γνώση όσο και στο διδακτικό αποτέλεσμα. Ο έλεγχος, όπως αυτός αναφέρθηκε παραπάνω, βοηθά στο να ενισχύεται η μαθησιακή διαδικασία, μέσω εποικοδομητικής αλληλεπίδρασης αλλά και ανατροφοδότησης από τον εκπαιδευτικό. Η αλλαγή στην συμπεριφορά του μαθητή δεν θα πρέπει να προκύπτει από την έκθεση σε ανεξάρτητα ερεθίσματα, αλλά θα πρέπει να αποτελεί συνέπεια εσωτερικής επενέργειας του μαθητή (Τριλιανός, 2003).

Προκειμένου να εφαρμοστεί η παραπάνω προσέγγιση στην σύγχρονη τάξη πρωταρχικό ρόλο παίζει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής. Με την πάροδο του χρόνου, με την πτώση στις τιμές των τεχνολογικών προϊόντων και την εξάπλωση του διαδικτύου, οι Τ.Π.Ε εντάχθηκαν στην εκπαιδευτική διαδικασία σε όλο και περισσότερα γνωστικά αντικείμενα. Ο Η/Υ χρησιμοποιείται ευρέως στην υποστήριξη της διδασκαλίας (Computer Assisted Instruction/Teaching), της μάθησης (Computer Assisted Learning), καθώς επίσης και στην Διδασκαλία βασισμένη σε Η/Υ (Computer Based Learning) (Driscoll, 2000).

Η αυξανόμενη αυτή χρήση των νέων τεχνολογιών σε όλο σχεδόν το φάσμα του σύγχρονου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, οδήγησε στην αυξανόμενη ζήτηση εκπαιδευτικού λογισμικού. Το εκπαιδευτικό λογισμικό θα έπρεπε να είναι βασισμένο σε στέρεο θεωρητικό υπόβαθρο και για να μπορέσει να αποφέρει τα μέγιστα στην μάθηση θα πρέπει να βασίζεται σε θεωρίες μάθησης. Τα εκπαιδευτικά λογισμικά που είναι βασισμένα στην θεωρία του συμπεριφορισμού, αφορούν συνήθως κλειστού τύπου εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Τα λογισμικά αυτά προβάλλουν καταταμημένα κομμάτια της εκάστοτε πληροφορίας και γνώσης στην οθόνη, στοχεύοντας στην πλήρη καθοδήγηση των μαθητών. Οι σχεδιαστές των λογισμικών αυτών κάνουν χρήση τεχνικών όπως, διδακτική επίδειξη - βοήθημα (Tutorial) ή άσκηση και πρακτική (Drill and practice). Τυπικές ασκήσεις σε τέτοιου τύπου εκπαιδευτικά λογισμικά είναι οι σωστού λάθους, πολλαπλής επιλογής και αντιστοίχησης. Προκειμένου να διαπιστωθεί το κατά πόσο ο μαθητής οικειοποιήθηκε τις γνώσεις που προβλέπεται, το εκάστοτε λογισμικό περιλαμβάνει διαδικασίες αξιολόγησής του. Στην προγραμματισμένη διδασκαλία κατά Skinner, ο μαθητής θα συνεχίσει, μονάχα εφόσον καταφέρει να απαντήσει σωστά στις ερωτήσεις αξιολόγησης, έχοντας δηλαδή κατακτήσει τον γνωστικό στόχο της εκάστοτε ενότητας. Στον αντίποδα ο Crowder υποστηρίζει πως το λογισμικό οφείλει να εξηγεί στον μαθητή που υπέπεσε σε λάθος καθώς και να αξιολογεί και την ποιότητα της απάντησης του (Κόμης, 2004).

Στα λογισμικά που βασίζονται στην θεωρία του συμπεριφορισμού, εμφανίζεται σαφώς η τάση ο υπολογιστής να αναλαμβάνει τον ρόλο του εκπαιδευτικού, εποπτεύοντας παράλληλα την μαθησιακή διαδικασία. Ιστορικά ξεκίνησαν με την χρήση κειμένων και εικόνων με σκοπό την μετάδοση της γνώσης ενώ στην σύγχρονη μορφή τους κάνουν χρήση πολυμεσικών εργαλείων. Ακολουθούν κατά κανόνα την ιεραρχική διδασκαλία,

αυξάνοντας σταδιακά την δυσκολία των προς διδασκαλία εννοιών, στα πρότυπα της γραμμικής διδασκαλίας του Skinner. Κατά την διάρκεια των ασκήσεων που περιλαμβάνονται σε τέτοιου τύπου λογισμικά, συχνά αξιοποιούνται και οι αρχές της συντελεστικής μάθησης του Skinner με την εισαγωγή θετικών ή αρνητικών ενισχυτών, προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση των μαθητών (Σολωμονίδου, 2006). Κατά την διάρκεια της όλης διαδικασίας ο εκπαιδευτικός περνάει στον ρόλο του συντονιστή, φροντίζοντας παράλληλα για τυχόν τεχνικά προβλήματα κατά την χρήση του λογισμικού.

Τα συμπεριφοριστικά λογισμικά παροτρύνουν την επανάληψη των ασκήσεων, αξιολογώντας τις απαντήσεις με τρόπο ευνόητο (σωστό ή λάθος), προσφέρουν απλές και συγκεκριμένες γνώσεις στους μαθητές. Γι' αυτό τον λόγο ενδείκνυται προκειμένου οι μαθητές να αναπτύξουν χαμηλού επιπέδου δεξιότητες, να αξιολογηθούν με τρόπο μετρήσιμο και έγκυρο, ενώ η χρήση τους συνιστάται σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και ΑΜΕΑ (Φραγκάκη, 2011).

3.2 Το ερευνητικό πρωτόκολλο του Καθ. Παπαγεωργίου

Ο Καθηγητής ψυχιατρικής, Χαράλαμπος Παπαγεωργίου, είναι διευθυντής της Α' ψυχιατρικής κλινικής του πανεπιστημίου Αθηνών. Ερευνητικά ασχολείται με πληθώρα ψυχολογικών και ψυχιατρικών θεμάτων, μεταξύ αυτών και ο τομέας των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών. Στην παρούσα έρευνα εξετάζεται η επίδραση της φωνολογικής και φωνημικής επίγνωσης, στην ειδική διαταραχή της ανάγνωσης (δυσλεξία), καθώς και το ενδεχόμενο, η βελτίωση των λεξικών δεξιοτήτων των μαθητών, να οδηγεί σε απόσβεση δυσλεξικών χαρακτηριστικών. Η αποτελεσματικότητα της έρευνας θα αξιολογηθεί, σύμφωνα με το κατά πόσο τα δυσλεκτικά χαρακτηριστικά των μαθητών, έχουν υποχωρήσει, μετά το πέρας της ερευνητικής διαδικασίας.

Στην έρευνα θα συμμετάσχουν αποκλείστηκα μαθητές της τρίτης και της τέταρτης τάξης του δημοτικού. Στις ηλικιακές αυτές ομάδες, τα παιδιά μπορούν πλέον να διαβάζουν με σχετική ευκολία, θεωρούνται δηλαδή έμπειροι αναγνώστες, ενώ δεν έχει παρέλθει ακόμα το ηλικιακό ορόσημο των 9 ετών. Μέχρι αυτήν την ηλικία θεωρείται πως οποιοδήποτε μαθησιακό έλλειμα έχει πλέον εγκατασταθεί στον μαθητή. Η διαγνωστική διαδικασία περιλαμβάνει μεταξύ άλλων: ατομικό ιστορικό με τους γονείς, ψυχολογικό έλεγχο, ψυχοπαιδαγωγική εκτίμηση, λογοπεδική εκτίμηση (σε όποιες περιπτώσεις ενδείκνυται διαφορο - διαγνωστικά) και παιδοψυχιατρική εκτίμηση. Όσοι μαθητές βρεθούν να έχουν δυσλεκτικά στοιχεία, θα παραπεμφθούν στο δείγμα της έρευνας. Από το δείγμα της έρευνας, θα αποκλειστούν τα παιδιά τα οποία είναι ικανά να χειρίζονται στον ίδιο βαθμό δύο γλώσσες, τόσο αντιληπτικά όσο και εκφραστικά (δίγλωσσα). Θα αποκλειστούν επίσης παιδιά, με ελαφριά η βαρύτερης μορφής νοητική υστέρηση, καθώς και παιδιά που εμφανίζουν αισθητήριο-κινητικές διαταραχές, ενώ τέλος θα αποκλείονται και παιδιά με οποιασδήποτε μορφής ψυχοπαθολογικά προβλήματα, με μοναδική εξαίρεση τα παιδιά με συννοσηρότητα με νευρο-αναπτυξιακές διαταραχές.

Η παρέμβαση έχει σχεδιαστεί με βάση συμπεριφοριστικά πρότυπα σχεδίασης εκπαιδευτικών λογισμικών. Ακολουθεί τα πρότυπα της γραμμικής οργάνωσης, σύμφωνα με την οποία η μαθησιακή διαδικασία προχωρά με τρόπο γραμμικό, ευθύ, χωρίς παρακλάδια ή διακλαδώσεις. Η διδακτέα ύλη είναι οργανωμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε το σύνολο των μαθητών να είναι σε θέση να την παρακολουθήσει χωρίς πρόβλημα, ανεξαρτήτως από τις ικανότητές του. Η γνώση είναι καταταμημένη σε κομμάτια, , ενώ στοχεύει στην πλήρη καθοδήγηση των μαθητών. Ο Συμπεριφοριστικός χαρακτήρας της παρέμβασης, επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι ο υπολογιστής αναλαμβάνει τον

ρόλο του εκπαιδευτικού, η γνώση που παρέχει στους μαθητές είναι απόλυτη και πέραν από κάθε αμφισβήτηση.

Μετά το πέρας του συνόλου των συνεδριών της παρέμβασης και προκειμένου να εξακριβωθεί η αποτελεσματικότητά της, οι μαθητές που πήραν μέρος σε αυτή θα αξιολογηθούν εκ νέου, όσον αφορά τις φωνολογικές και φωνημικές τους δεξιότητες. Εφόσον βρεθεί ότι τα δυσλεκτικά στοιχεία, είτε δείχνουν σημάδια υποχώρησης, είτε έχουν υποχωρήσει εντελώς, τότε η έρευνα θεωρείται επιτυχημένη.

3.3 Σχεδιασμός Ερευνητικής Παρέμβασης

3.3.1 Επιλογή χρήσης νέων τεχνολογιών

Από την αρχή του σχεδιασμού της παρέμβασης, η ερευνητική ομάδα του καθηγητή Παπαγεωργίου αντιμετώπισε ένα δίλλημα. Εάν η παρέμβαση πρέπει να υλοποιηθεί με την μορφή δια ζώσης συνεδριών ανάμεσα στους μαθητές και ειδικούς παιδαγωγούς, ή να αναπτυχθεί ειδική εφαρμογή ερευνητικού χαρακτήρα και οι συνεδρίες της παρέμβασης να πραγματοποιούνται απομακρυσμένα μέσω ηλεκτρονικού περιβάλλοντος. Επιλέχθηκε η λύση της ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής υποστήριξης έρευνας, διότι προσφέρει ένα μεγάλο εύρος πλεονεκτημάτων έναντι της παραδοσιακής πρακτικής.

Πρώτα απ' όλα συντρέχουν οικονομικοί λόγοι, που έχουν να κάνουν με το προσωπικό και τις υποδομές που απαιτεί το ερευνητικό πρωτόκολλο της παρέμβασης. Στην περίπτωση των δια ζώσης συνεδριών, θα πρέπει να απασχοληθούν ειδικοί παιδαγωγοί οι οποίοι θα πρέπει να αποζημιωθούν για την εργασία τους, ενώ θα πρέπει να μισθωθούν αίθουσες για να λάβουν χώρα οι συνεδρίες. Τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι προς χρήση υποδομές απαιτούν δύσκολες και χρονοβόρες γραφειοκρατικές διαδικασίες, ώστε να μπορέσουν να λάβουν μέρος στην έρευνα. Επιπλέον προκύπτει το πρόβλημα του

συγχρονισμού των μαθητών και των παιδαγωγών, καθώς θα πρέπει να οριστεί σαφές και αυστηρό πρόγραμμα συνεδριών, προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι συνεδρίες χωρίς προβλήματα.

Απεναντίας με την λύση της διαδικτυακής εφαρμογής, δεν απαιτείται η χρήση αιθουσών ή άλλων κτηριακών εγκαταστάσεων, ούτε φυσικά και η απασχόληση ειδικών παιδαγωγών. Ο υπολογιστής, δηλαδή η εφαρμογή, αναλαμβάνει τόσο τον ρόλο του παιδαγωγού, όσο και τον ρόλο του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Από οικονομικής απόψεως, η λύση αυτή κρίνεται εξαιρετικά συμφέρουσα, καθώς το κόστος αφορά μόνο την ανάπτυξη και την συντήρηση της εφαρμογής. Εφόσον επιλεγθεί μια λύση δωρεάν φιλοξενίας της διαδικτυακής εφαρμογής, το κόστος συντήρησης μειώνεται δραματικά. Επιπρόσθετα αντιμετωπίζεται και το πρόβλημα του συντονισμού των εμπλεκόμενων μερών, καθώς ο μαθητής μπορεί να πραγματοποιήσει την συνεδρία στον τόπο και στον χρόνο που της επιλογής του, παρέχοντας μια μορφή ευελιξίας, καθώς και την δυνατότητα να καθορίσει εκείνος τον ρυθμό με τον οποίο θα προχωράει στις συνεδρίες. Το μόνο που απαιτείται είναι η ύπαρξη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ή μιας έξυπνης κινητής συσκευής (smartphone ή tablet), και μιας σύνδεσης στον παγκόσμιο ιστό.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της χρήσης ενός διαδικτυακού εργαλείου για υλοποίηση του πρωτοκόλλου της παρέμβασης είναι η αποδεδειγμένη ικανότητα των νέων τεχνολογιών να αυξάνουν την προσοχή και την αυτοσυγκέντρωση των μαθητών, ιδιαίτερα αυτών με μαθησιακές δυσκολίες, μέσω της χρήσης οπτικοακουστικών ερεθισμάτων (Ράπτης & Ράπτη, 2001). Είναι γνωστό, πως η χρήση νέων τεχνολογιών εν γένει δημιουργεί κίνητρα στους μαθητές, προσθέτοντας δε στοιχεία παιχνιδιοποίησης στην εφαρμογή, μπορούμε να ενισχύσουμε το ενδιαφέρον των μαθητών ακόμα περισσότερο (Πολυχρονοπούλου, 2008). Παράλληλα ενισχύουμε την ικανότητά τους να χειριστούν αποτελεσματικά

ηλεκτρονικές συσκευές, μία από τις πλέον σημαντικές δεξιότητες που πρέπει να έχει ο εκπαιδευόμενος τον 21^ο αιώνα.

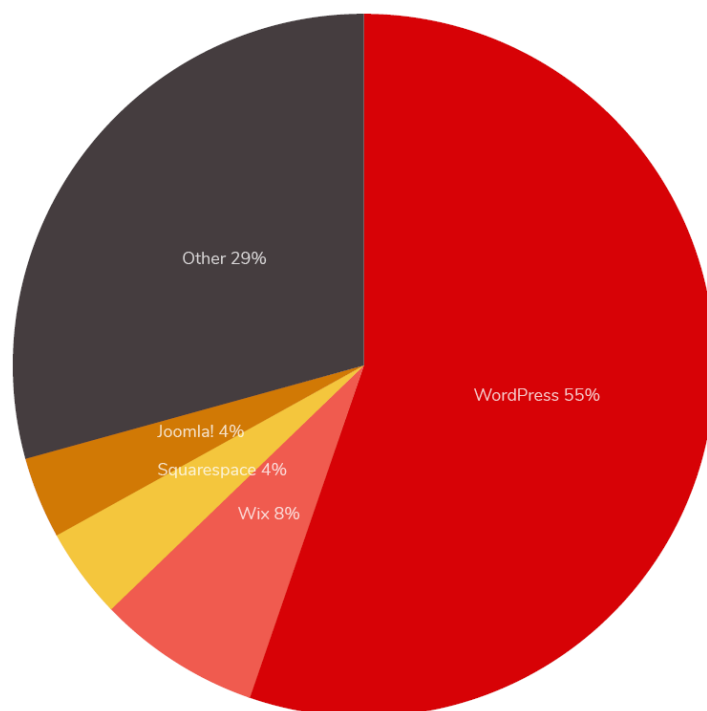
Η λύση της διαδικτυακής εφαρμογής μας παρέχει την δυνατότητα να διατηρήσουμε τα στοιχεία του μαθητή κρυφά από το σχολικό του περιβάλλον, δημιουργώντας έτσι ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο ο μαθητής μπορεί να αισθανθεί ασφάλεια, χωρίς τον φόβο να εκτεθεί στους συμμαθητές του. Γεγονός ιδιαίτερος σημαντικό για τις κοινωνικές συναναστροφές του μέσα στο σχολικό περιβάλλον. Επιπλέον μπορούμε να έχουμε μια σταθερότητα, τόσο όσον αφορά την εκφώνηση των λέξεων σε κάθε συνεδρία, όσο και στο περιβάλλον διεπαφής της εφαρμογής, ενισχύοντας έτσι ακόμα περισσότερο το αίσθημα ασφάλειας στον μαθητή.

Τέλος με την χρήση νέων τεχνολογιών για την πραγματοποίηση της παρέμβασης, μπορούμε ευκολότερα να ελέγξουμε την εφαρμογή των κανόνων του πρωτοκόλλου και να επιβάλουμε την τήρησή τους. Επίσης ιδιαίτερος σημαντικό, είναι να μπορέσουμε να διατηρήσουμε κάποια δεδομένα από την παρέμβαση για κάθε χρήστη, όπως ή συχνότητα με την οποία κάνει της συνεδρίες. Τα δεδομένα αυτά μπορούμε να τα εξαγάγουμε σε μορφή η οποία μας επιτρέπει την ανάλυση τους, Με την λύση της διαδικτυακής εφαρμογής, αυτή η λειτουργία μπορεί να αναπτυχθεί με σχετική ευκολία, σε αντίθεση με την κλασσική προσέγγιση των δια ζώσης συνεδριών που είναι εξαιρετικά δύσκολο.

3.3.2 Ανάγκη ανάπτυξης καινοτόμου ερευνητικού εργαλείου

Προκειμένου να αναπτυχθεί η διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία θα υποστηρίζει την παρέμβαση, εξετάστηκαν καταρχάς λύσεις έτοιμων ερευνητικών αλλά και εκπαιδευτικών εργαλείων ανάπτυξης εφαρμογών. Στον κόσμο των web 2.0 τεχνολογιών και του εξαιρετικά γρήγορου και φθηνού διαδικτύου, υπάρχουν αρκετά εργαλεία τα οποία

επιτρέπουν ακόμα και στον ποιο άπειρο χρήστη, να δημιουργήσει την δική του διαδικτυακή εφαρμογή. Συνήθως παρέχουν δωρεάν φιλοξενία της εφαρμογής σε δικούς τους servers, ενώ προσφέρουν δωρεάν και αυτόματες ενημερώσεις ασφαλείας, προστατεύοντας έτσι τον χρήστη. Στην πλειοψηφία τους παρέχουν έτοιμα πρότυπα (Templates), προκειμένου να καλύψουν αυτές τις ανάγκες όπως είναι η ανάπτυξη ενός ηλεκτρονικού καταστήματος ή ένα blog. Τα πρότυπα αυτά, είναι σχεδιασμένα από επαγγελματίες σχεδιαστές ώστε να προσφέρουν, μια ιδιαίτερος ευχάριστη πλοήγηση στην εφαρμογή, τόσο από αισθητικής πλευράς όσο και από λειτουργικής εμπειρίας χρήσης. Προσφέρουν έτοιμες λειτουργίες για δημιουργία και ενσωμάτωση συστημάτων διαχείρισης πρόσβασης στην εφαρμογή, το γνωστό “log in”, δυνατότητα δημιουργίας forum συζητήσεων, φορμών επικοινωνίας. Επιπλέον η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί με αυτά τα εργαλεία, θα έχει responsive χαρακτηριστικά. Θα μπορεί δηλαδή ο χρήστης να την χρησιμοποιήσει εξ’ ίσου άνετα τόσο από τον υπολογιστή του, όσο και από φορητές συσκευές με πρόσβαση στο διαδίκτυο. Όσον αφορά τις βάσεις δεδομένων που αυτές οι πλατφόρμες χρησιμοποιούν είναι αρκετά μεγάλες και απαιτούν αρκετούς πόρους, δεδομένου ότι είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να φιλοξενούν τα δεδομένα από τις προεγκατεστημένες λειτουργίες, όπως τα forums συζητήσεων.



Εικόνα 6: Δημοφιλέστερα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου

Τα δημοφιλέστερα (W3Techs, 2019) εργαλεία ανάπτυξης και διαχείρισης εφαρμογών διαδικτύου είναι:

Το **WordPress**. Είναι με διαφορά το δημοφιλέστερο εργαλείο τόσο για την δημιουργία ιστοσελίδων όσο και για την διαχείριση περιεχομένου. Είναι βασισμένο στην φιλοσοφία των λογισμικού ανοικτού κώδικα, δηλαδή μπορεί ο καθένας να επέμβει σε αυτόν και να τον τροποποιήσει ή να τον αλλάξει. Είναι γραμμένο σε PHP, ενώ διατίθεται δωρεάν κάτω από την άδεια GNU GPL v2+. Θεωρείται ως ιδανικό για την ανάπτυξη ιστοσελίδων γενικού περιεχομένου Blogs και Portfolios. Είναι διαθέσιμο τόσο σε on-line έκδοση όπου ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει την ιστοσελίδα του μέσο του φυλλομετρητή (Browser). Η φιλοξενία της εφαρμογής του γίνεται αυτόματα, σε server του wordpress, με την προϋπόθεση η διεύθυνση της ιστοσελίδας να περιέχει τον όρο «WordPress». Η on-line έκδοση υστερεί σε δυνατότητες παραμετροποίησης από τον χρήστη, αλλά υπερτερεί

σε ευκολία. Το Wordpress διατίθεται και σε έκδοση την οποία ο χρήστης θα πρέπει πρώτα να κατεβάσει, ενώ θα πρέπει να τρέχει σε κάποιον δικό του server. Δεν προσφέρει δωρεάν φιλοξενία, αλλά δίνει περισσότερες δυνατότητες στον χρήστη, να επέμβει και να αλλάξει τα περισσότερα στοιχεία της εφαρμογής του. Απαιτεί περισσότερες γνώσεις προγραμματισμού και δικτυακών τεχνολογιών αλλά προσφέρει μεγαλύτερη ελευθερία.

Το **Wix**. Ιδρύθηκε το 2006 και σταθερά ανεβαίνει στις προτιμήσεις των χρηστών που θέλουν να δημιουργήσουν ένα ηλεκτρονικό κατάστημα, ένα blog, ένα portfolio η να αποκτήσουν μία παρουσία στο internet για την επιχείρησή τους. Επιτρέπει την δημιουργία σύγχρονων ιστοσελίδων και εφαρμογών χρησιμοποιώντας HTML5, και τεχνικές drag and drop, κάνοντας την διαδικασία της δημιουργίας της ιστοσελίδας εύχρηστη και λειτουργική. Ο χρήστης μπορεί μέσα από τον browser, εύκολα να επιλέξει ανάμεσα από πληθώρα έτοιμων θεμάτων, ενώ υποστηρίζεται η φιλοξενία της ιστοσελίδας σε διακομιστές νέφους (cloud servers), πάντα με την προϋπόθεση η διεύθυνση να είναι της μορφής «www.wix.com/mysite». Η χρήση του Wix είναι δωρεάν αλλά παρέχει περιορισμένες δυνατότητες παραμετροποίησης. Προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα στον χρήστη να επέμβει στον κώδικα ή να χρησιμοποιήσει προσωπική διεύθυνση για την ιστοσελίδα του, θα πρέπει να αγοράσει κάποιο από τα παρεχόμενα συνδρομητικά πλάνα. Οι τιμές των εν λόγω υπηρεσιών κυμαίνονται από 4.5\$ έως 24.5\$.

Το **Joomla**. Ξεκινώντας την λειτουργία του το 2005 πρόκειται για ένα από τα μακροβιότερα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου και δημιουργίας ιστοσελίδων. Είναι βασισμένο στην φιλοσοφία του ανοιχτού κώδικα και διατίθεται δωρεάν. Γράφτηκε σε PHP, ενώ κάνει χρήση PostgreSQL και MySQL προκειμένου να αποθηκεύσει τα δεδομένα των εφαρμογών. Το Joomla όπως και το Wordpress προσφέρεται και αυτό σε δυο εκδόσεις. Στην πρώτη δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να αναπτύξει την εφαρμογή

του αποκλειστικά και μόνο μέσω browser, χωρίς να πρέπει να ανησυχεί για την φιλοξενία της εφαρμογής, την οποία αναλαμβάνει η Joomla σε δικούς της servers. Ενώ η δεύτερη έκδοση, απαιτεί λήψη του Joomla και εγκατάστασή του σε κάποιο server του χρήστη. Βασικό στοιχείο του Joomla είναι τα πολυάριθμα πρόσθετα τα οποία μπορούν να εγκατασταθούν και να δώσουν στον χρήστη την δυνατότητα να αναπτύξει ευκολότερα καινούρια χαρακτηριστικά όπως forum, comment sections, σχεδιαστικά θέματα κ.λ.π. Στην on-line έκδοση η εγκατάσταση των προσθέτων είναι αρκετά περιορισμένη, ενώ στην έκδοση η οποία τρέχει σε κάποιον δικό μας server η χρήση προσθέτων, plugins κλπ είναι ελεύθερη.

Αυτά τα εργαλεία – πλατφόρμες, έχουν σαν στόχο να καλύψουν όλο το φάσμα των αναγκών του μέσου χρήστη, κάνοντας αναγκαστικά συμβιβασμούς στις δυνατότητες δημιουργίας εξατομικευμένων και εξειδικευμένων λειτουργιών. Παρά την ευχρηστία, την ευκολία στην ανάπτυξη και την υλοποίηση, τον άρτιο σχεδιασμό και την εμπειρία χρήσης που προσφέρουν, είναι κατασκευασμένα για τον μέσο χρήστη, ο οποίος θέλει να αποκτήσει μια παρουσία στο διαδίκτυο ή για μία εταιρία η οποία στοχεύει να δραστηριοποιηθεί εμπορικά στο ίντερνετ και όχι για μια εκπαιδευτική – ερευνητική παρέμβαση η οποία πρέπει να υπακούει αυστηρά σε ένα ερευνητικό πρωτόκολλο. Έτσι έγινε γρήγορα αντιληπτό, πως δεν υπάρχει κάποιο έτοιμο εργαλείο, το οποίο να καλύπτει όλες τις προδιαγραφές και τις ιδιαιτερότητες της παρέμβασης. Μέσω παραμετροποίησης των εν λόγω εργαλείων θα μπορούσε να ικανοποιηθεί το 90% των απαιτήσεων της παρέμβασης, εν τούτοις αυτό θα σήμαινε μεγάλη επένδυση, τόσο σε χρόνο, όσο και σε πόρους, καθώς πολλά από αυτά τα εργαλεία προκειμένου να επιτρέψουν την παραμετροποίηση, θα πρέπει να αγοραστεί συνδρομητικό πλάνο.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, καταλήξαμε στο ότι η βέλτιστη λύση είναι η ανάπτυξη ενός εργαλείου, προσαρμοσμένου στους περιορισμούς του πρωτοκόλλου έρευνας. Η βάση δεδομένων που θα φιλοξενήσει τα στατιστικά χρήσης των μαθητών, θα είναι αρκετά μικρή σε μέγεθος, διότι αποθηκεύει μόνο την πληροφορία που χρειάζεται. Η εξαγωγή των δεδομένων θα μπορεί να γίνει εύκολα στην μορφή .csv, γεγονός που επιτρέπει την επεξεργασία των δεδομένων από το πρόγραμμα SPSS. Επιπλέον ο σχεδιασμός της διεπαφής του χρήστη, θα γίνει με γνώμονα την ιδιαιτερότητα της εφαρμογής, καθώς απευθύνεται σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Από την άλλη θα πρέπει να αναπτυχθεί η δυνατότητα της εφαρμογής να υποσιτίζει τόσο οθόνες ηλεκτρονικού υπολογιστή όσο και οθόνες φορητών συσκευών, κάτι που για μία αρκετά απλή και ελαφριά εφαρμογή σαν και αυτή που θα χρησιμοποιηθεί για την παρέμβαση, δεν απαιτεί μεγάλη προσπάθεια. Τέλος ίσως το σημαντικότερο θετικό της ανάπτυξης της εφαρμογής, χωρίς την χρήση κάποιου εργαλείου, είναι πως θα διατηρηθεί ο έλεγχος όλων των συστημάτων της και θα μπορεί να αλλάξει και να συντηρηθεί ευκολότερα.

4 Σχεδιασμός και υλοποίηση εφαρμογής

Για την πραγματοποίηση των συνεδριών της παρέμβασης, επιλέχθηκε η λύση της ανάπτυξης ερευνητικού λογισμικού, ειδικά προσαρμοσμένου στις ανάγκες του πρωτοκόλλου της έρευνας. Το λογισμικό αυτό ονομάστηκε «Train @ Dyslexia». Το όνομα αυτό, επιλέχθηκε κυρίως για να προσδώσει έναν παιγνιώδη χαρακτήρα στην παρέμβαση, ώστε εξάψει την φαντασία των μαθητών και να αυξήσει το κίνητρό τους να πραγματοποιούν τις συνεδρίες. Η σημασία της λέξης Train είναι διττή, καθώς από την μια πλευρά έχει την έννοια της εκπαίδευσης, αλλά από την άλλη παραπέμπει στο «τρένο» το οποίο είναι και το λογότυπο της εφαρμογής. Η λέξη τρένο ή «τρενάκι» στα πλαίσια της εφαρμογής που αναπτύξαμε παίρνει τον ρόλο της λέξης «συνεδρία». Και αυτό γιατί ο μαθητής πρέπει να επαναλάβει μια αλληλουχία από συνεδρίες προκειμένου να ολοκληρώσει την παρέμβαση, ακριβώς όπως συμβαίνει και με την δομή ενός τρένου.



Εικόνα 7: Το λογότυπο της εφαρμογής Train @ Dyslexia

Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε σε βάθος τις σχεδιαστικές προδιαγραφές της εφαρμογής Train @ Dyslexia, τόσο σε επίπεδο περιορισμών, όσο και σε επίπεδο σχεδιασμού και περιβάλλοντος χρήστη.

4.1 Σχεδιαστικές προδιαγραφές

Προκειμένου η εφαρμογή να καλύπτει όλες τις προδιαγραφές του πρωτοκόλλου έρευνας, είναι πολύ σημαντικό οι προδιαγραφές να έχουν οριστεί με σαφήνεια από την αρχή. Το βήμα της καταγραφής των απαιτήσεων, της αξιολόγησης τους και του σχεδιασμού, είναι ιδιαίτερος κρίσιμο, διότι με αυτόν τον τρόπο αυτό αποφεύγονται καθυστερήσεις, παρεξηγήσεις, σφάλματα και ασάφειες ως προς τον στόχο του προς ανάπτυξη λογισμικού. Η ανάπτυξη του λογισμικού μπορεί να προχωράει απρόσκοπτα και οι χρονικοί στόχοι επιτυγχάνονται χωρίς προβλήματα. Οι προδιαγραφές καλύπτονται πλήρως, ενώ η συντήρηση του λογισμικού είναι ευκολότερη όπως και οι μελλοντικές αλλαγές (Καρανικόλας, 2012).

Η συνεργασία με τον καθηγητή Παπαγεωργίου και την ομάδα του, ήταν από την αρχή άριστη. Όλοι κατέβαλαν τα μέγιστα, ώστε οι προδιαγραφές του πρωτοκόλλου της παρέμβασης να είναι απολύτως ξεκάθαρες και σαφώς ορισμένες. Τόσο στον τομέα των προδιαγραφών, όσο και σε αυτόν του σχεδιασμού της διεπαφής του χρήστη.

4.1.1 Περιορισμοί – Απαιτήσεις

Η εφαρμογή Train @ Dyslexia, προκειμένου να εκπληρώσει τους στόχους της έρευνας, πρέπει να καλύπτει συγκεκριμένες προϋποθέσεις και προδιαγραφές, ορισμένες από το γενικότερο πρωτόκολλο έρευνας.

Βασική απαίτηση, είναι η εφαρμογή πρέπει να λειτουργεί σε tablets και φορητούς ή σταθερούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αυτό επιτρέπει την χρήση της από τους μαθητές ανεξάρτητα από την τοποθεσία στην οποία βρίσκονται εξαλείφοντας έτσι την όποια ανάγκη για μετακινήσεις. Επιτρέπει επίσης στους μαθητές να κάνουν την συνεδρία τους την χρονική στιγμή που εκείνοι θα επιλέξουν, με αποτέλεσμα να νιώθουν λιγότερο

πισμένοι. Για να μπορέσει να υλοποιηθεί αυτή η απαίτηση, θα γίνει χρήση τελευταίων τεχνολογιών διαδικτυακού προγραμματισμού όπως HTML5, για να εξασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία της εφαρμογής, σε όλα τα λειτουργικά συστήματα (Windows, Linux, Mac OS) και σε όλους τους περιηγητές (Browsers). Για να διασφαλισθεί η ορθή προβολή σε οθόνες διαφόρων μεγεθών (PC monitors, tablets, Smartphones), γίνεται χρήση του framework Bootstrap. Μια ακόμα προϋπόθεση που προκύπτει από τα παραπάνω, είναι φυσικά να υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο, και πρόσβαση είτε σε ηλεκτρονικό υπολογιστή είτε σε tablet ή smartphone.

Στην συνέχεια, δημιουργήθηκε ένα τυπικό σύστημα διαχείρισης πρόσβασης (Log in), και μια βάση δεδομένων. Στην βάση δεδομένων δημιουργήθηκε ένας πίνακας με ονόματα χρηστών (usernames), τα οποία θα χρησιμοποιούν οι μαθητές ώστε να αποκτήσουν πρόσβαση στην εφαρμογή. Προκειμένου να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη λειτουργία στην εφαρμογή, έγινε χρήση PHP scripting για την διασταύρωση των στοιχείων πρόσβασης, ενώ για την δημιουργία της βάσης επιλέχθηκε η απλή και πάντα αξιόπιστη MySQL.

Για την ενσωμάτωση των περιορισμών στην εφαρμογή, αναπτύχθηκε λειτουργία μεταβλητών συνεδριών (Session Variables), στις οποίες αποθηκεύεται το χρονικό στιγμιότυπο την στιγμή που ο μαθητής ολοκληρώσει μια συνεδρία. Στην συνέχεια η μεταβλητή αυτή αποθηκεύεται στην βάση και την επόμενη φορά που ο χρήστης θα εισέλθει στο σύστημα πραγματοποιείται έλεγχος για το εάν παραβιάζεται κάποιος από τους παραπάνω περιορισμούς.

Ανάμεσα στις προδιαγραφές του πρωτοκόλλου της έρευνας είναι και η διασφάλιση της ανωνυμίας των μαθητών που λαμβάνουν μέρος στην παρέμβαση. Είναι ιδιαίτερος σημαντικό να αισθάνονται ασφάλεια πως τα στοιχεία τους δεν θα διαρρεύσουν, αποφεύγοντας έτσι τον κοινωνικό στιγματισμό στο σχολικό τους περιβάλλον.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ανωνυμία τους, η χρήση του Train @ dyslexia δεν απαιτεί από τον χρήστη κανένα προσωπικό στοιχείο. Έχουν δημιουργηθεί 100 usernames και passwords, τα οποία έχουν δοθεί στον ειδικό παιδαγωγό, υπεύθυνο για την παρέμβαση, και εκείνος τα δίνει στους μαθητές. Τέλος μία ακόμα απαίτηση του πρωτοκόλλου της έρευνας, είναι η συλλογή στατιστικών δεδομένων. Μετά το τέλος της παρέμβασης η εφαρμογή κρατάει ορισμένα στοιχεία από τον μαθητή. Ειδικότερα κρατάει την ημερομηνία και την ώρα που έκανε την κάθε συνεδρία, την κατηγορία των λέξεων που περιελάμβανε η συνεδρία και την κατηγορία της παρέμβασης στην οποία συμμετάσχει. Προκειμένου να υλοποιηθεί η λειτουργία της συλλογής δεδομένων, έχει αναπτυχθεί στην βάση, ένας πίνακας ο οποίος αποθηκεύει τα παραπάνω στατιστικά. Τέλος μας δίνεται η δυνατότητα να εξαγάγουμε τα παραπάνω στατιστικά σε μορφή .csv ώστε να μπορέσουν να επεξεργαστούν από το πρόγραμμα SPSS.

4.1.2 Σχεδιασμός

Για την υποστήριξη των απαιτήσεων της παρέμβασης, αναγκαίος είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός, τόσο της διεπαφής του χρήστη – μαθητή, όσο και των γραφικών στοιχείων της εφαρμογής. Σχεδιάζοντας σωστά από την αρχή και λαμβάνοντας υπ' όψη τις συνθήκες του πλαισίου αναφοράς της εφαρμογής, μπορούμε να αναλύσουμε τις ιδιαιτερότητές της. Η εφαρμογή Train @ Dyslexia απευθύνεται σε μαθητές δημοτικού οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία. Γεγονός που οδηγεί τον σχεδιασμό μιας εφαρμογής, η οποία οφείλει τόσο να είναι φιλική σε μαθητές δημοτικού, 8 και 9 χρονών, όσο και να υπολογίζει τις ιδιαιτερότητες των μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.

Στο κομμάτι του σχεδιασμού της εφαρμογής, ακολουθήθηκαν, στο μέτρο που μπορούν να εφαρμοστούν, οι 10 γενικές αρχές χρηστικότητας κατά Nielsen (1999):

Αρχές χρηστικότητας κατά Nielsen	
1	Ορατότητα της κατάστασης του συστήματος.
2	Ομοιότητα μεταξύ συστήματος και πραγματικότητας.
3	Έλεγχος και ελευθερία χρήστη.
4	Συνέπεια και χρήση προτύπων.
5	Πρόληψη λαθών.
6	Αναγνώριση παρά επανάκτηση.
7	Ευελιξία κι αποδοτικότητα στη χρήση.
8	Μινιμαλιστική εικαστική σχεδίαση.
9	Βοήθεια στους χρήστες για την αναγνώριση και διόρθωση λαθών.
10	Βοήθεια και τεκμηρίωση.

Εικόνα 8: Αρχές χρηστικότητας Nielsen

Όσον αφορά το κομμάτι του γραφικού σχεδιασμού απευθυνόμενη σε παιδιά, η εφαρμογή χρησιμοποιεί χρώματα χαρούμενα, κατάλληλα για την ηλικιακή ομάδα των μαθητών στους οποίους απευθύνεται. Χρώμα φόντου έχει οριστεί το πράσινο RGB #80FF72, οι γραμματοσειρά με την οποία εμφανίζονται τα κείμενα είναι της οικογένειας Georgia και το χρώμα της είναι το ιδιαίτερος σκούρο μπλε – γρι RGB #1D2528. Η επιλογή της γραμματοσειράς Georgia, κάνει τα κείμενα που παρουσιάζονται σε οθόνες υπολογιστών περισσότερο ευανάγνωστα (Ahmad, Rahani, Khairulnuar, & Muhammad, 2013), ενώ η επιλογή των χρωμάτων τόσο του φόντου όσο και της γραμματοσειράς, προσφέρει λόγο αντίθεσης 12.21:1. Έτσι στο σύνολο τους, όλα τα κείμενα που περιέχει το Train @ Dyslexia, είναι ευανάγνωστα και καθαρά προσφέροντας ξεκούραστη ανάγνωση στους μαθητές, γεγονός ιδιαίτερος σημαντικό σε μαθητές με δυσλεξία.

Καλώς ήρθες!!!

Πάτα το τρενάκι για να ξεκινήσουμε ή πάτα το κύπελο για να δεις τα βραβεία που έχεις μαζέψει ως τώρα.

Εικόνα 9: Παράδειγμα κειμένου Train @ Dyslexia

Όπως υποδηλώνει και το όνομα της εφαρμογής, «Train @ Dyslexia» η σημασία της λέξης Train είναι διπλή, καθώς από την μια πλευρά παίρνει την έννοια της εκπαίδευσης, αλλά από την άλλη παραπέμπει στο «τρένο». Επίσης λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των χρηστών, τα γραφικά στοιχεία της εφαρμογής, είναι σχεδιασμένα με μια φιλοσοφία, η οποία παραπέμπει σε καρτούν – κινούμενα σχέδια. Με αυτήν την φιλοσοφία είναι σχεδιασμένο, τόσο το λογότυπο της εφαρμογής όσο και τα κουμπιά που χρησιμοποιούνται καθ' όλη την έκταση της εφαρμογής. Με τον τρόπο αυτό, η εφαρμογή γίνεται περισσότερο ευχάριστη στον μαθητή, αυξάνοντας τα κίνητρα να κάνει τις συνεδρίες καθημερινά ξεφεύγοντας από την κατηγορία του εξαναγκασμού.

Όλα τα γραφικά στοιχεία της εφαρμογής έχουν σχεδιαστεί ειδικά για αυτήν και είναι μοναδικά. Με αυτό τον τρόπο δεν υπάρχει κίνδυνος η εφαρμογή να υποπέσει σε καταπάτηση δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Για το σχεδιασμό τους και τον σχεδιασμό του λογότυπου χρησιμοποιήθηκε το διαδικτυακό εργαλείο Canva.



Εικόνα 10: Κουμπιά διεπαφής Train @ dyslexia

Σε όλη την έκταση της εφαρμογής, τα γραφικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν έχουν σχεδιαστικές αναφορές από αντικείμενα, έννοιες ή καταστάσεις της πραγματικής ζωής. Παραδείγματος χάρη, το κουμπί της εξόδου από την εφαρμογή, είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να μοιάζει με πόρτα εξόδου, ενώ το κουμπί με το οποίο ο χρήστης μπορεί να δει τα βραβεία τα οποία έχει συλλέξει πατώντας το κουμπί που είναι σχεδιασμένο σαν τρόπαιο. Η χρήση κυρίαρχων μεταφορών στον σχεδιασμό του περιβάλλοντος χρήσης, έχει σαν αποτέλεσμα η πλοήγηση στην εφαρμογή να γίνεται ενστικτωδώς, χωρίς να είναι απαραίτητη η παροχή αναλυτικών οδηγιών.

Όσον αφορά την σχεδιαστική ροή της εφαρμογής, αυτή αποτελείται από 4 συνολικά οθόνες. Την αρχική σελίδα, την σελίδα καλωσορίσματος, την βασική σελίδα της συνεδρίας και την τελική σελίδα «αποχαιρετισμού». Η εφαρμογή ακολουθεί την γραμμική μέθοδο πλοήγησης. Ο χρήστης έχει πάντα την επιλογή, είτε να συνεχίσει προς τα εμπρός, είτε να πάει προς τα πίσω, με μοναδική εξαίρεση την επιλογή της εξόδου από την εφαρμογή την οποία την έχει σε όλα τα βήματα της εφαρμογής.

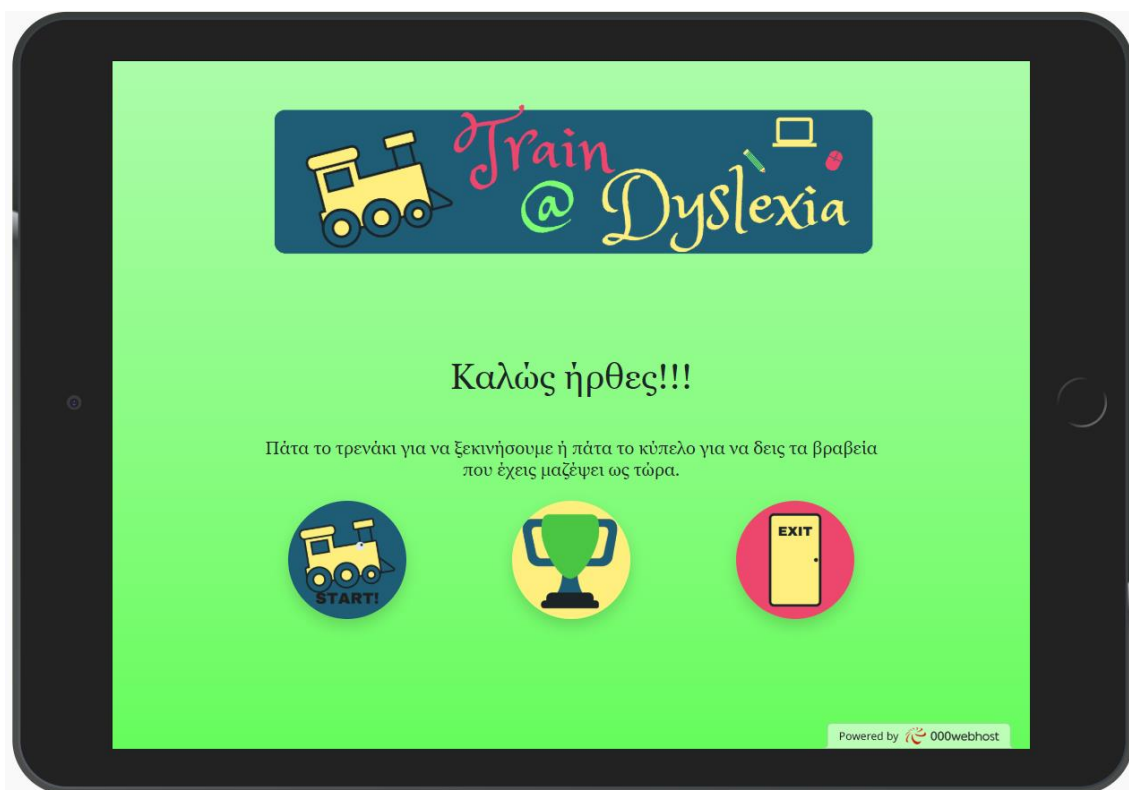
Η αρχική σελίδα είναι εκείνη στην οποία ο χρήστης μπορεί να εισαγάγει τα στοιχεία του, προκειμένου να πιστοποιηθεί η εισαγωγή του στην εφαρμογή. Περιλαμβάνει το λογότυπο του Train @ Dyslexia, δυο παιδιά για την εισαγωγή των στοιχείων και το κουμπί της εισόδου. Πατώντας το, ο μαθητής είτε προχωρά στην επόμενη σελίδα, που είναι η σελίδα καλωσορίσματος, εφ' όσων τα στοιχεία του είναι σωστά, είτε του εμφανίζεται ένα μήνυμα, πως τα στοιχεία του είναι λανθασμένα και θα πρέπει να τα εισαγάγει εκ νέου.



Εικόνα 11: Αρχική οθόνη Train @ Dyslexia

Η επόμενη οθόνη στην οποία οδηγείται ο μαθητής μετά την επιτυχημένη διασταύρωση των στοιχείων του είναι η οθόνη καλωσορίσματος. Σε αυτήν πέρα από το logo του Train @ dyslexia, υπάρχουν τα τρία βασικά κουμπιά πλοήγησης (βλ. Εικόνα 10: Κουμπιά διεπαφής Train @ dyslexia) καθώς και μηνύματα καλωσορίσματος και οδηγιών για τα κουμπιά. Πατώντας το κουμπί με την πόρτα, ο μαθητής μπορεί να πραγματοποιήσει έξοδο από την εφαρμογή, χωρίς να έχει καμία συνέπεια όσον αφορά την καταχώρηση της συνεδρίας ως «Πραγματοποιημένη». Με το κουμπί που είναι σχεδιασμένο σαν τροπαιο, ο μαθητής έχει την δυνατότητα να δει τα βραβεία που έχει συλλέξει κάνοντας συνεδρίες. Τα βραβεία – εμβλήματα, εμφανίζονται στην ίδια σελίδα, ενώ εξαφανίζονται όταν ξαναπατηθεί το κουμπί του τροπαίου. Πατώντας το κουμπί με το τραινάκι και την

επιγραφή «Start», ο μαθητής ξεκινά την συνεδρία του μεταφερόμενος στην επόμενη οθόνη στην οποία λαμβάνει χώρα η κύρια φάση της συνεδρίας.



Εικόνα 12: Οθόνη καλωσορίσματος Train @ Dyslexia

Επόμενη οθόνη είναι η βασική οθόνη συνεδρίας. Μετά την ολοκλήρωση, εμφανίζεται κουμπί συνέχεια. Πατώντας το, ο μαθητής οδηγείται στην τελευταία οθόνη που είναι η οθόνη αποχαιρετισμού, ενώ παράλληλα η συνεδρία καταχωρείται στην βάση δεδομένων του Train @ Dyslexia.

Στην Τελευταία οθόνη, την οθόνη αποχαιρετισμού, υπάρχει το λογότυπο του Train @ Dyslexia, ένα μήνυμα συγχαρητηρίων, ένα μήνυμα που ενημερώνει τον μαθητή εάν κέρδισε κάποιο βραβείο και σε πόσα τρενάκια ή συνεδρίες είναι το επόμενο και τρία κουμπιά. Τα κουμπιά αυτά είναι το κουμπί της εξόδου, το κουμπί που ο μαθητής μπορεί να δει τα βραβεία που έχει συλλέξει και ένα καινούριο κουμπί που είναι σχεδιασμένο σαν

πάζλ. Εάν ο μαθητής πατήσει το κουμπί της εξόδου, βγαίνει από την εφαρμογή, εάν πατήσει το βραβείο, βλέπει τα βραβεία με τον ίδιο τρόπο που τα έβλεπε και στην οθόνη καλωσορίσματος, εάν πατήσει το πάζλ, τότε εμφανίζετε ένα μίνι παιχνίδι τύπου πάζλ, στο οποίο ο μαθητής πρέπει, εάν θέλει, να βάλει τα κομμάτια μιας ανακατεμένης εικόνας, στην σωστή σειρά.



Εικόνα 13: Οθόνη αποχαιρετισμού Train @ Dyslexia

4.1.3 Στοιχεία παιχνιδοποίησης

Σε αυτό το στάδιο, η εφαρμογή Train @ Dyslexia, καλύπτει τις απαραίτητες σχεδιαστικές προδιαγραφές, έτσι όπως αυτές έχουν οριστεί στα προηγούμενα κεφάλαια. Παρ' όλα αυτά, τόσο η γραμμική μέθοδος πλοήγησης όσο και ο αναγκαστικός χαρακτήρας της παρέμβασης, μπορεί εύκολα να κουράσει τους μαθητές που λαμβάνουν μέρος σε αυτή.

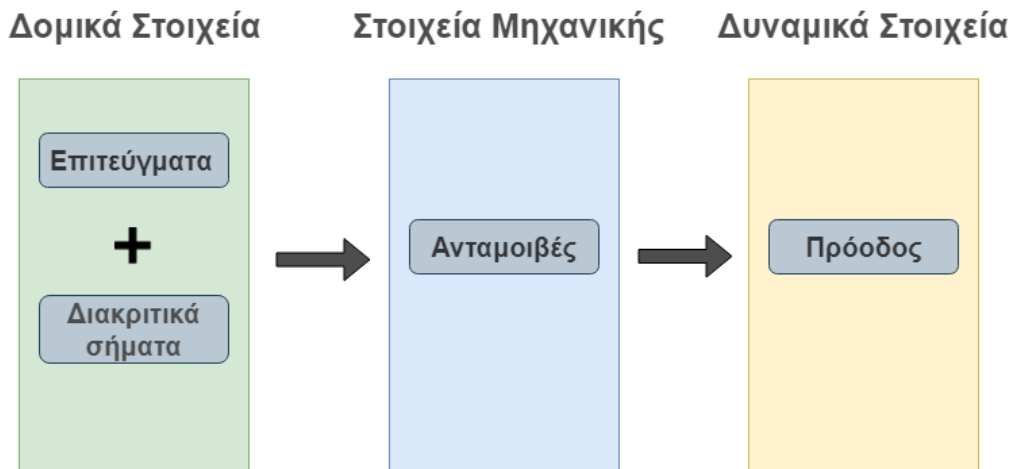
Η σχεδιαστική προσέγγιση με χρήση χαρούμενων χρωμάτων και γραφικών σχεδιασμένων με τεχνικές καρτούν, δεν αρκεί για να κάνει την χρήση της εφαρμογής ελκυστική στους μαθητές.

Για τον λόγο αυτό αποφασίστηκε να προστεθούν στοιχεία παιγνιοποίησης, προκειμένου να αυξηθούν τα κίνητρα των μαθητών να κάνουν τις συνεδρίες τους, στον ρυθμό που επιβάλλεται από τους περιορισμούς. Λαμβάνοντας υπ' όψη το γεγονός, ότι η εφαρμογή απευθύνεται σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, πρέπει τα στοιχεία παιγνιοποίησης που θα ενσωματωθούν να είναι διακριτικά, ώστε να διασφαλίσουμε ότι δεν θα διασπάται η προσοχή των παιδιών, από το κυρίως μέρος της παρέμβασης.

Η παιγνιοποίηση μπορεί να οριστεί ως, η χρήση παιγνιωδών στοιχείων και ειδικών τεχνικών σχεδιασμού για παιχνίδια, σε περιβάλλοντα εκτός κλασσικών παιχνιδιών (Werbach & Hunter, 2012). Το να ενσωματώνονται δηλαδή στοιχεία παιχνιδιών ή/και να χρησιμοποιούνται τεχνικές σχεδιασμού παιχνιδιών, σε μία εφαρμογή που δεν έχει χαρακτήρα κλασσικού παιχνιδιού, ονομάζεται παιγνιοποίηση.

Τα παιγνιώδη στοιχεία που αναφέρονται στον ορισμό, αποτελούνται από τρεις κατηγορίες: τα δομικά στοιχεία, τα στοιχεία μηχανικής και τα δυναμικά στοιχεία (Werbach & Hunter, 2012). Στην εφαρμογή Train @ dyslexia, ενσωματώθηκαν κυρίως δομικά στοιχεία παιγνιοποίησης, προκειμένου να γίνει περισσότερο διασκεδαστική κατά την χρήση της και να αυξηθούν τα κίνητρα χρήσης. Χρησιμοποιώντας τα δομικά στοιχεία των επιτευγμάτων και των διακριτικών σημάτων, χτίστηκε η μηχανική των ανταμοιβών και αναπτύχθηκε η δυναμική της προόδου. Η μηχανική των ανταμοιβών αφορά την επιβράβευση – ανταμοιβή των παικτών με την επίτευξη κάποιου στόχου, ενώ το δυναμικό στοιχείο της προόδου αφορά το αίσθημα εξέλιξης του μαθητή κατά την διάρκεια της χρήσης της εφαρμογής.

Παιγνιώδη στοιχεία



Εικόνα 14: Σύνθεση στοιχείων παιχνιδιοποίησης

Ενσωματώθηκε λειτουργία επιτευγμάτων, με την μορφή διακριτικών σημάτων (Badges). Ειδικότερα ο μαθητής λαμβάνει ένα είδος ανταμοιβής, εάν πετύχει προκαθορισμένους στόχους. Η ανταμοιβή αυτή, δεν είναι άλλη από ένα διακριτικό σήμα - έμβλημα (badge). Οι στόχοι αυτοί αφορούν τις συνεδρίες που έχει ολοκληρώσει ο μαθητής κάθε φορά. Μετά το τέλος της πρώτης συνεδρίας παίρνει και το πρώτο του έμβλημα, το οποίο έχει μορφή ενός τρένου και μιας δάφνης. Στην συνέχεια λαμβάνει από ένα έμβλημα μόλις συμπληρώσει 15, 30 και 45 συνεδρίες. Τα εμβλήματα αυτά έχουν την μορφή μεταλλείων (χάλκινο, αργυρό και χρυσό). Τέλος μετά το πέρας όλων των συνεδριών, στον μαθητή απονέμεται το τελικό έμβλημα, με την μορφή ενός χρυσού τροπαίου.



Εικόνα 15: Εμβλήματα Train @ Dyslexia

Πέρα από το σύστημα εμβλημάτων, στο Train @ Dyslexia έχει ενσωματωθεί και ένα mini παιχνίδι στο τέλος κάθε συνεδρίας. Το παιχνίδι είναι τύπου Puzzle και σκοπός του είναι να βάλει ο μαθητής τα κομμάτια μιας ήδη ανακατεμένης εικόνας, στην σωστή σειρά. Υπάρχει δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε τρία επίπεδα δυσκολίας η οποία αφορά το πλήθος των κομματιών στο οποίο είναι κομμένη η εικόνα. Το εύκολο επίπεδο χωρίζει την εικόνα σε 9 κομμάτια, το μέτριο σε 16, ενώ το δύσκολο σε 25. Ο μαθητής μπορεί επίσης να διαλέξει ανάμεσα σε 7 διαφορετικές φωτογραφίες, ενώ μπορεί να παίξει όσες φορές θέλει, ενώ αναγράφεται και ο χρόνος ολοκλήρωσης της κάθε προσπάθειας. Όλες οι φωτογραφίες είναι ελεύθερες στην χρήση και δεν δεσμεύονται από πνευματικά δικαιώματα. Το παιχνίδι προσφέρεται και αυτό ως μορφή ανταμοιβής με σκοπό να αυξηθούν τα κίνητρα των μαθητών εν γένει.

Η χρήση των ανταμοιβών ως μέθοδος ενίσχυσης των κινήτρων έχει τις ρίζες της στην θεωρία του συμπεριφορισμού και ειδικότερα στην συντελεστική μάθηση του Skinner. Οι ανταμοιβές μπορούν να αποτελέσουν μορφή θετικής ενίσχυση, τακτική που χρησιμοποιείται κατά κόρον στα σύγχρονα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Οι τρεις άξονες της παιχνιδοποίησης, το σύστημα συλλογής πόντων, τα εμβλήματα, και οι πίνακες κατάταξης, βασίζονται στο γεγονός πως οι παίκτες – χρήστες, ενισχύονται θετικά κερδίζοντας κάποια ανταμοιβή, ολοκληρώνοντας έναν στόχο. Το γεγονός ότι αισθάνονται ευχάριστα, τους κάνει να έχουν την τάση να επαναλάβουν την πράξη, η οποία ορισμένες φορές αγγίζει τα όρια του εθισμού. Ο χρήστης δύναται πολλές φορές να εθιστεί ή να του δημιουργηθεί εμμονή στις ανταμοιβές, παρ' όλο που δεν έχουν πραγματική αξία, π.χ χρηματική. Ο εθισμός εξηγείται από την επιστήμη της χημείας. Η συμπεριφοριστικές τεχνικές παιχνιδοποίησης, χρησιμοποιούν τις ανταμοιβές, προκειμένου να προκαλέσουν την έκκριση ντοπαμίνης, έτσι ώστε οι χρήστες να εμπλακούν ακόμη περισσότερο (Werbach K. , 2019).

4.1.4 Συλλογή δεδομένων

Η εφαρμογή Train@ Dyslexia, αποθηκεύει ορισμένα δεδομένα και στατιστικά χρήσης, των μαθητών, προκειμένου στο τέλος της ερευνητικής παρέμβασης να μπορέσει να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα και η εγκυρότητα του πρωτοκόλλου έρευνας. Σε καμία περίπτωση δεν κρατάει προσωπικά δεδομένα των μαθητών όπως όνομα φύλο ηλικία κλπ. Τα δεδομένα που κρατάει είναι: Χρονικό στιγμιότυπο της τελευταίας εσόδου του μαθητή στο σύστημα, πόσες συνεδρίες έχει πραγματοποιήσει κα. Κάθε φορά που

ολοκληρώνει μία συνεδρία, αποθηκεύεται η κατηγορία την οποία αφορούσε, την ακριβή ημερομηνία την οποία έλαβε χώρα και ποιος χρήστης την πραγματοποίησε.

Όλα τα δεδομένα φυλάσσονται στην βάση που φιλοξενείται από τον server του 000webhost. Η βάση είναι αναπτυγμένη με την χρήση MySQL τεχνολογίας και η διαχείρισή της γίνεται με το εργαλείο PHPMYAdmin. Τα δεδομένα μπορούν να εξαχθούν σε διάφορες μορφές με την χρήση αυτού του εργαλείου όπως .csv, .xlsx, .sql κα.

4.2 Τεχνολογίες

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής έγινε χρήση διαφόρων, τεχνολογιών, γλωσσών προγραμματισμού και εργαλείων. Για υλοποίηση των λειτουργιών του Train @ Dyslexia από την πλευρά του client χρησιμοποιήθηκε: HTML 5.0, JavaScript, CSS 3.0 και Bootstrap 4.0. Για την επικοινωνία του client με τον server και την βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού PHP. Η βάση αναπτύχθηκε με την χρήση της MySQL, ενώ για την διαχείρισή της το εργαλείο PHP my Admin. Στην συνέχεια θα παρουσιαστούν οι κυριότερες τεχνολογίες και γλώσσες προγραμματισμού.

4.2.1 Html 5.0

Η HTML είναι η βασική γλώσσα σήμανσης του παγκόσμιου ιστού. Τα αρχικά HTML προέρχονται από τις λέξεις Hyper Text Markup Language. Η HTML δεν είναι μια γλώσσα προγραμματισμού. Αρχικά σχεδιάστηκε για σημασιολογική περιγραφή επιστημονικών κειμένων. Όμως ο γενικός σχεδιασμός της, της επέτρεψε να προσαρμοστεί και με τα χρόνια να χρησιμοποιείται για να περιγράφει και άλλα είδη κειμένων, ακόμα και εφαρμογών. Χρησιμοποιεί ετικέτες προκειμένου να δημιουργήσει δομημένα έγγραφα, μέσω σημασιολογικού κειμένου. Επιτρέπει την δημιουργία επικεφαλίδων παραγράφων και λιστών, όπως επίσης επιτρέπει την χρήση των υπερσυνδέσμων και άλλων στοιχείων.

Οι δημιουργεί, όχι προγραμματιστές, μπορούν να ενσωματώσουν εικόνες και αντικείμενα στην ιστοσελίδα που κατασκευάζουν, καθώς και να αναπτύξουν διαδραστικές φόρμες.

Η Κοινοπραξία του World Wide Web, αναπτύσσει την HTML 5 ως πρότυπο που παρέχει στους χρήστες και τους προγραμματιστές διαδικτύου, μια βελτιωμένη λειτουργικότητα, χωρίς να χρησιμοποιεί τις αποκλειστικές τεχνολογίες που έχουν γίνει δημοφιλείς τα τελευταία χρόνια. Η πέμπτη έκδοση της HTML, είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε να υποστηρίζει τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες που αφορούν κινητές συσκευές. Τέτοιες τεχνολογίες, είναι, ο προσδιορισμός γεωγραφικής θέσης, υπηρεσίες βασισμένες στην τοποθεσία μέσω δορυφόρου, γραφικά υψηλής απόδοσης και πιστότητας, αναπαραγωγή βίντεο και ήχου με την χρήση των τελευταίων αποκωδικοποιητών και πληθώρα άλλων τεχνολογιών. Έχει την δυνατότητα να τρέχει σε όλους τους περιηγητές, τόσο στην έκδοσή τους για κινητές συσκευές, όσο και σε αυτή για σταθερούς υπολογιστές (Vaughan-Nichols, 2010).

Στο Train @ Dyslexia, η HTML 5, χρησιμοποιήθηκε ως η σχεδιαστική ραχοκοκαλιά της εφαρμογής, στην πλευρά του client. Με την χρήση των ετικετών της ενσωματώθηκαν όλες οι εικόνες, τα λογότυπα, οι φόρμες τα κείμενα. Και οι τέσσερις σελίδες που αναπτύχθηκαν, μπορούν να ανοιχθούν με την χρήση περιηγητή, χάρις την HTML, γεγονός που επιτρέπει την πρόσβαση στην εφαρμογή τόσο από ηλεκτρονικό υπολογιστή όσο και από κινητές συσκευές. Η ευελιξία χρήσης του Train @ Dyslexia ήταν στις βασικές προδιαγραφές του πρωτοκόλλου έρευνας.

4.2.2 PhP

Η PHP, δηλαδή Hypertext Pre Processor, είναι μια γλώσσα συγγραφής μικρών σεναρίων (scripting language), που ενσωματώνεται μέσα στον κώδικα της HTML και εκτελείται

στην πλευρά του server (server-side scripting). Το συντακτικό της PHP είναι δανεισμένο από την C την Java και την Pearl φέρνοντας όμως και δικά της στοιχεία. Βασικός σκοπός της γλώσσας είναι να προσδώσει δυναμικά χαρακτηριστικά λειτουργίας σε ιστοσελίδες, επιτρέποντας έτσι στους προγραμματιστές διαδικτύου να ενσωματώσουν στην εφαρμογή τους και άλλες τεχνολογίες όπως βάσεις δεδομένων κα (PHP, 2019).

Η PHP ενσωματώνεται στην HTML μέσω ειδικών ετικετών, μέσα στις οποίες γράφεται ο κώδικας. Η βασική της διαφορά με άλλες scripting γλώσσες όπως η JavaScript, είναι πως εκτελείται στην μεριά του server. Αυτό σημαίνει πως ο χρήστης από την μεριά του client, λαμβάνει απλά το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του κώδικα από τον server, προσφέροντας έτσι ένα παραπάνω στρώμα ασφάλειας στην εφαρμογή (PHP, 2019).

Με την PHP μπορούμε να κάνουμε από απλές και τετριμμένες εργασίες μέχρι εξαιρετικά πολύπλοκες. Μπορούμε να επεξεργαστούμε τα δεδομένα φορμών, να προσδώσουμε δυναμικό χαρακτήρα στις ιστοσελίδες ή τις εφαρμογές και να αναπτύξουμε λειτουργία cookies. Το πραγματικά δυνατό στοιχείο όμως της PHP, είναι το εύρος των τεχνολογιών βάσεων δεδομένων που υποστηρίζει. Από την Oracle και την PostgreSQL μέχρι την ιδιαίτερως δημοφιλή MySQL, όλες λειτουργούν άψογα στην PHP με τις έτοιμες βιβλιοθήκες της (PHP, 2019).

Στο Train @ Dyslexia, η PHP χρησιμοποιήθηκε στην επικοινωνία της εφαρμογής με την βάση δεδομένων. Η αποθήκευση των δεδομένων της παρέμβασης, η ανάπτυξη λειτουργίας Sessions, η χρήση χρονικών στιγμιότυπων και η διασταύρωση των στοιχείων του μαθητή, αναπτύχθηκαν όλα με PHP. Χωρίς αυτήν η εφαρμογή δεν θα είχε καθόλου δυναμική λειτουργικότητα.

4.2.3 JavaScript – JQuery

Η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript ή αλλιώς JS, είναι μια αντικειμενοστραφής γλώσσα η οποία δεν χρειάζεται κάποιον μεταγλωττιστή, η ερμηνεία του κώδικά της γίνεται στον περιηγητή (Browser). Πρόκειται για μία σχετικά ελαφριά γλώσσα, η οποία όμως προσφέρει τεράστιες δυνατότητες. Είναι ευρέως γνωστή ως μια scripting γλώσσα η οποία χρησιμοποιείται για την κατασκευή ιστοσελίδων, ωστόσο βρίσκει εφαρμογές και σε περιβάλλον εκτός διαδικτύου και προγραμμάτων περιήγησης, όπως είναι το node.js framework. Δεν πρέπει να μπερδεύουμε την JavaScript με την Java. Η Java είναι εμπορικά κατοχυρωμένη από την Oracle στις Η.Π.Α. και σε άλλες χώρες. Ωστόσο οι δύο αυτές γλώσσες προγραμματισμού έχουν διαφορετική σύνταξη, φρασεολογία και χρήσεις.

Η JavaScript ενσωματώνεται στον κώδικα της HTML μέσω ειδικών ετικετών αρχής και τέλους. Τα σενάρια (scripts) που είναι γραμμένα σε αυτές τις ετικέτες επιτρέπουν στον προγραμματιστή να διαχειριστεί την συμπεριφορά και την λειτουργία των στοιχείων της HTML. Μπορεί να προσδώσει χαρακτηριστικά δυναμικής λειτουργικότητας στην ιστοσελίδα ή την εφαρμογή, ελέγχοντας την αντίδραση των στοιχείων της σε συγκεκριμένα γεγονότα. μπορεί για παράδειγμα να αναλάβει την αναπαραγωγή ενός ηχητικού σήματος όταν φορτωθεί το παράθυρο, να αλλάξει την τιμή ενός στοιχείου κειμένου όταν πατηθεί ένα κουμπί.

Στο Train @ Dyslexia, η JavaScript χρησιμοποιήθηκε ώστε να αναπτυχθούν σημαντικές λειτουργίες στο κύριο κομμάτι της κάθε συνεδρίας.


```

//Audio Listener "ended"
song.addEventListener("ended",function(){
    console.log("Μόλις τελείωσε το "+ playlist[i].substr(4,(playlist[i].indexOf(".")-4));
    setTimeout(function(){
        console.log("Αρχισε η εμφάνιση του "+ playlist[i].substr(4,(playlist[i].indexOf(".")-4));
        document.getElementById("disp_text").style.display = "block";
        document.getElementById("disp_text").innerHTML = playlist[i].substr(4,(playlist[i].indexOf(".")-4));
        setTimeout(function(){
            console.log("Εξοφενίστηκε το "+ playlist[i].substr(4,(playlist[i].indexOf(".")-4));
            document.getElementById("disp_text").innerHTML=" ";
            setTimeout(function(){
                i++;
                console.log("Επόμενο είναι το "+ playlist[i]);
                if (i < i_end){
                    song.src = playlist[i];
                    //song.preload = "auto";
                    song.play();
                    console.log("Αρχισε να παίζει το "+playlist[i].substr(4,(playlist[i].indexOf(".")-4));
                }
                else{
                    console.log("ΤΕΛΟΣ");
                    document.getElementById("disp_text").style.display = "block";
                    document.getElementById("disp_text").innerHTML="ΤΕΛΟΣ";
                    console.log("continue???");
                    document.getElementById("btn_continue").style.display = "block";
                }
            },
            Disp_to_Aud);
        },
        Disp_duration);
    },
    Aud_to_disp);
});

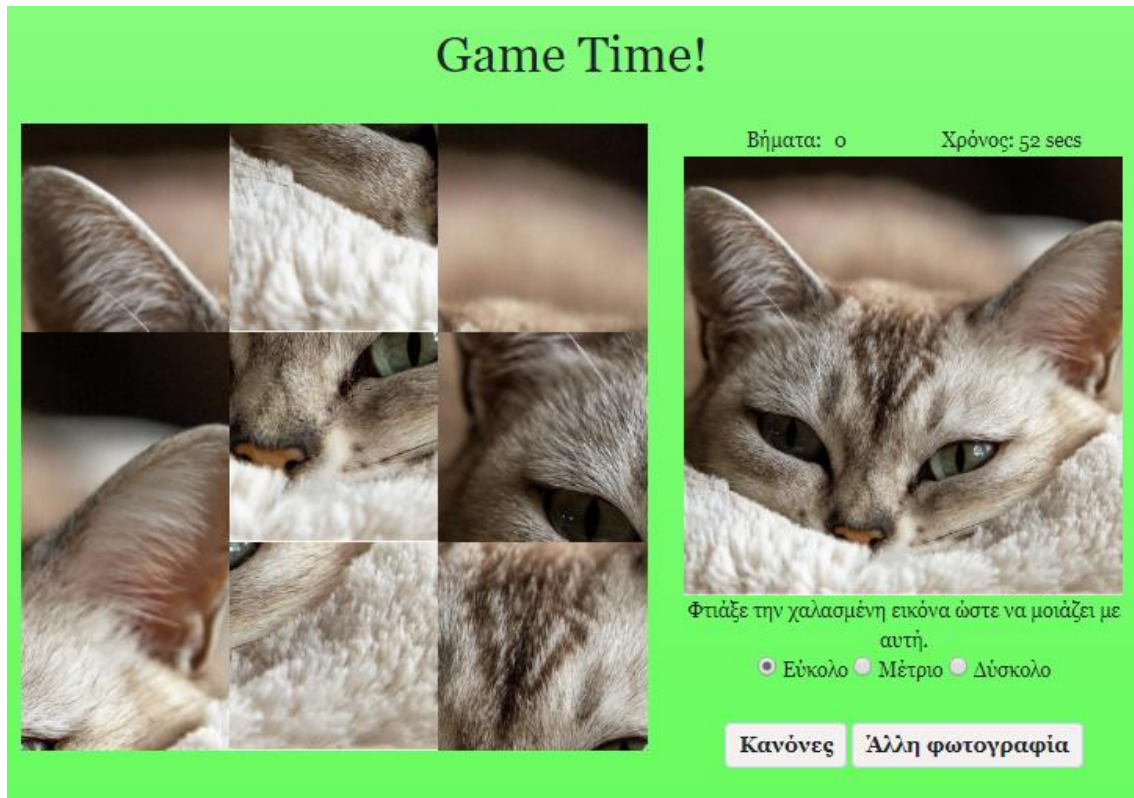
```

Εικόνα 16: Απόσπασμα κώδικα Java Script.

Η JavaScript χρησιμοποιήθηκε επίσης στην προβολή των βραβείων, προετοιμάζοντας την HTML και προσαρμόζοντας την κατάλληλα, εφόσον ο χρήστης πατήσει το κατάλληλο κουμπί. Επίσης είναι υπεύθυνη και για την δυναμική προβολή ενός μετρητή αντίστροφης μέτρησης, οποίος ενημερώνει τον μαθητή πόσος χρόνος απομένει προκειμένου να μπορέσει να πραγματοποιήσει την επόμενη συνεδρία.

Τέλος μια ακόμα σημαντική λειτουργία που αναπτύχθηκε με την χρήση του JavaScript είναι το παιχνίδι τύπου puzzle. Ο σκοπός του παιχνιδιού είναι να βάλει ο μαθητής στην σωστή σειρά, τα κομμάτια μιας ήδη ανακατεμένης εικόνας. Η εικόνα χωρίζεται σε ίσα τετράγωνα, τα οποία ανακατεύονται στο πλέγμα. Ο αριθμός των τετραγώνων καθορίζει το επίπεδο δυσκολίας του παιχνιδιού. Η JavaScript από μόνη της έχει αρκετά περιορισμένη λειτουργικότητα, όσον αφορά την χρήση μηχανισμών για οθόνες αφής και ειδικά την λειτουργία συρσίματος και απόθεσης (Drag and drop), για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη JQuery UI Touch Punch. Με αυτόν τον τρόπο

διευκολύνεται η χρήση του παιχνιδιού και της εφαρμογής εν γένει σε κινητές συσκευές, ικανοποιώντας την απαίτηση για διαλειτουργικότητα ανάμεσα όλα τα είδη συσκευών.



Εικόνα 17: Στιγμιότυπο παιχνιδιού τύπου *Puzzle*

4.2.4 Bootstrap

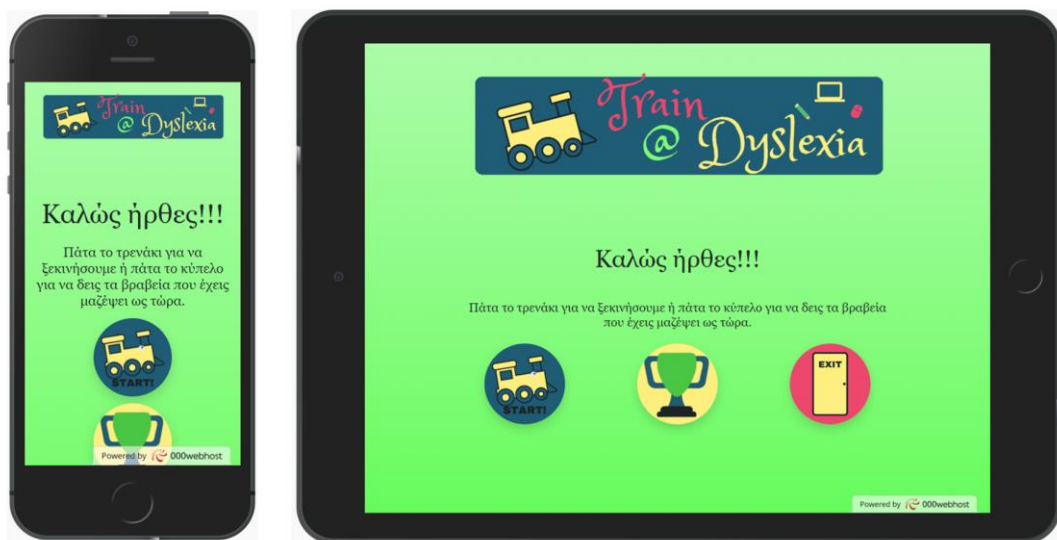
Το Bootstrap είναι ένα front – end framework, ένα σύνολο δηλαδή από εργαλεία βιβλιοθήκες και συναρτήσεις, οι οποίες αφορούν τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται από την πλευρά του client. Σκοπός του είναι να κάνει ευκολότερη την ανάπτυξη ιστοσελίδων και εφαρμογών, προσφέροντας έναν ιδιαίτερα σημαντικό βαθμό καλαισθησίας. Βασίζεται στις δημοφιλέστερες τεχνολογίες διαδικτύου (HTML, CSS, JavaScript) και υποστηρίζει όλους τους σύγχρονους browsers και αυτή την στιγμή είναι ένα από τα δημοφιλέστερα διαθέσιμα frameworks για ανάπτυξη εφαρμογών.

Ξεκίνησε στα μέσα του 2010 από τους Mark Otto και Jacob Thornton για λογαριασμό του Twitter, ως ένα project για να διασφαλιστεί μια ενιαία αισθητική ανάμεσα στις λειτουργίες του. Το 2011 εξελίχθηκε σε project ανοιχτού κώδικα, ανεβαίνοντας στην (τότε) πρώτη θέση του Git Hub. Σήμερα διατίθεται δωρεάν κάτω από την άδεια MIT license ενώ το Twitter εξακολουθεί να έχει το copyright (Bootstrap, 2019).

Χάρη στην εύκολη εγκατάσταση και την ευχρηστία του, ενδείκνυται για νέους προγραμματιστές διαδικτυακών εφαρμογών, προσφέροντας παράλληλα μια μεγάλη ποικιλία σε web – συστατικά, κάνοντάς το χρήσιμο ακόμα και στους έμπειρους χρήστες. Προσφέρει έτοιμα θέματα ανάπτυξης ιστοσελίδων και εφαρμογών καθώς και έτοιμα πρότυπα ανάπτυξης σύγχρονων λειτουργιών όπως forums, comment sections, έτοιμα προσχέδια για φόρμες επικοινωνίας κα, επιτρέποντας έτσι την ανάπτυξη εξαιρετικά μεγάλων και δυναμικών εφαρμογών. Διακρίνεται για το σταθερό και ευέλικτο σύστημα διάταξης (grid), που εκτός από ευκολία στην διαχείριση και παρουσίαση των HTML στοιχείων, προσφέρει μεγάλη ευελιξία όσον αφορά το responsiveness. Η αποκρίσιμη διάταξη (responsive layout), προσφέρει ορθή εμφάνιση της HTML διάταξης και του περιεχομένου της εφαρμογής, σε όλα τα μεγέθη και όλους τους τύπους οθονών. Πλήθος εικονιδίων, γραμματοσειρών και glyph icons είναι διαθέσιμα στις βιβλιοθήκες του και στα αποθετήριά του, ώστε να παρέχει μια συνοχή τόσο στην σχεδιαστική φιλοσοφία όσο και στην επιμέρους σχεδιαστικές λεπτομέρειες. Επιπλέον χάρες τα plug ins του JavaScript μπορεί να επεκταθεί ιδιαιτέρως εύκολα. Τέλος για την υποστήριξη του προγραμματιστή υπάρχει μια πολύ δυναμική, ενεργή και πολυάριθμη διαδικτυακή κοινότητα, στην οποία ο προγραμματιστής μπορεί να απευθυνθεί για πληροφορίες και βοήθεια.

Στο Train @ Dyslexia, το Bootstrap χρησιμοποιήθηκε με βασικό σκοπό να προσδώσουμε responsive χαρακτηριστικά στην εφαρμογή. Από την αρχή της σχεδίασης ήταν απαραίτητη προϋπόθεση, η εφαρμογή να είναι πλήρως λειτουργική και να προβάλλεται ορθά σε όλα τα είδη συσκευών. Όσον αφορά τους κλασσικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα laptops, αυτό δεν αποτέλεσε πρόβλημα, ωστόσο στις φορητές ηλεκτρονικές συσκευές (smartphones και tablets), αυτό αποτέλεσε πρόκληση, καθώς χρησιμοποιούν οθόνες διαφόρων μεγεθών αναλογιών και τύπων.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί η πρόκληση αυτή, έγινε χρήση του Bootstrap grid, του πλέγματος δηλαδή, και με αυτόν τον τρόπο η εφαρμογή αλλάζει διάταξη ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης στην οποία προβάλλεται. Πέρα από την διάταξη αλλάζει και το μέγεθος των κουμπιών και των γραμματοσειρών ώστε η χρηστικότητα της εφαρμογής να παραμένει άριστη. Η μη σωστή προβολή της εφαρμογής σε όλες τις κινητές συσκευές, μπορεί να επηρεάσει την βασική φάση της παρέμβασης, καθώς ενδέχεται να δημιουργήσει προβλήματα κατά την ανάγνωση της λέξης από τον μαθητή.



Εικόνα 18: Σύγκριση προβολών ανάμεσα σε Tablet και Smartphone.

4.3 Περιγραφή εργαλείου



Εικόνα 19: Κουμπί εκκίνησης συνεδρίας Train @ Dyslexia.

Το λογισμικό Train at dyslexia αναπτύχθηκε για τις ανάγκες πιλοτικής έρευνας που αφορά την βελτίωση λεκτικών δεξιοτήτων μαθητών δημοτικού, με δυσλεξία.

Η εφαρμογή είναι βασισμένη σε τεχνολογίες διαδικτύου (Web-Based) και είναι σχεδιασμένη ώστε να λειτουργεί σε tablets και φορητούς ή σταθερούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Απαραίτητη είναι η σύνδεση στο διαδίκτυο, η χρήση φυλλομετρητή (Browser), ενώ συνίσταται και η χρήση ακουστικών. Η εφαρμογή επιτρέπει στον μαθητή

την είσοδο μέσω ενός μοναδικού συνδυασμού ονόματος χρήστη και κωδικού, διασφαλίζοντας έτσι την ανωνυμία του μαθητή. Μετά από την κάθε παρέμβαση, θα συλλέγονται στοιχεία χρήσης, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για να εξακριβωθεί η εγκυρότητα της εφαρμογής του πρωτοκόλλου έρευνας.

Προκειμένου να γίνει η χρήση της εφαρμογής περισσότερο ελκυστική στους μαθητές αποφασίστηκε η χρήση τεχνικών παιγνιδοποίησης. Ποιο συγκριμένα επιλέχθηκε ένα σύστημα επιβράβευσης κατά το οποίο οι μαθητές θα λαμβάνουν ένα «βραβείο» κάθε φορά που ολοκληρώνουν έναν συγκριμένο αριθμό παρεμβάσεων. Στο τέλος κάθε παρέμβασης οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να παίζουν ένα παιχνίδι τύπου παζλ στο οποίο θα καλούνται να συνθέσουν μια εικόνα. Η ενσωμάτωση στοιχείων παιγνιδοποίησης αποσκοπούν στην δημιουργία κινήτρων στους μαθητές ώστε να ολοκληρώνουν την παρέμβαση κάθε φορά ευχάριστα και να ανυπομονούν να φτάσουν στο τέλος ώστε να παίζουν το παιχνίδι. Εφαρμόζονται όμως με τρόπο αρκετά διακριτικό ώστε να μην αποσπάται η προσοχή τους και να μην επηρεάζεται η συγκέντρωσή τους στην παρέμβαση.



Εικόνα 20: Κουμπί εξόδου Train @ Dyslexia.

4.4 Σενάριο χρήσης

Για να γίνει καλύτερα αντιληπτή, η συνολική λειτουργία του εργαλείου υποστήριξης έρευνας Train @ Dyslexia, θα παρουσιαστεί παρακάτω η περιγραφή ενός τυπικού σεναρίου χρήσης.

Οι μαθητές ανοίγουν τον φυλλομετρητή (Browser) και κατόπιν πληκτρολογούν την διεύθυνση της εφαρμογής (<https://trainat.000webhostapp.com>). Κατόπιν καλούνται να εισαγάγουν τα στοιχεία χρήστη που τους έχουν δοθεί (όνομα χρήστη και κωδικό). Εφ' όσον τα στοιχεία του είναι σωστά, ο μαθητής προχωρά στην επόμενη οθόνη, ειδάλως του εμφανίζεται μήνυμα λάθους και πρέπει να εισάγει εκ νέου τα σωστά στοιχεία.

Μετά την είσοδο οι μαθητές οδηγούνται στην κύρια οθόνη της εφαρμογής. Κατά την **πρώτη** είσοδο τους στην εφαρμογή εμφανίζονται σύντομες οδηγίες και δυο κουμπιά. Το ένα ξεκινάει την παρέμβαση ενώ το άλλο τους επιτρέπει να κάνουν έξοδο από το Train @ dyslexia. Πατώντας το κουμπί που ξεκινάει την παρέμβαση, ο μαθητής μεταφέρεται σε μια καινούρια οθόνη όπου θα λάβει χώρα το κυρίως μέρος της παρέμβασης.

Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης εμφανίζεται το κουμπί «συνέχεια» που οδηγεί τον μαθητή στην τελική οθόνη.

Εκεί, σε περίπτωση που ο μαθητής έχει συμπληρώσει τον απαραίτητο αριθμό συνεδριών, εμφανίζετε με αναδυόμενο παράθυρο το βραβείο που κέρδισε ο μαθητής. Στην ίδια οθόνη, μπορεί να δει τα βραβεία που έχει συλλέξει μέχρι τώρα πατώντας το σχετικό κουμπί (Το κουμπί υπάρχει και στην αρχική οθόνη από την **δεύτερη** είσοδο του μαθητή και έπειτα). Μπορεί επίσης να παίζει ένα παιχνίδι τύπου πάζλ ως επιβράβευση είτε να αποσυνδεθεί από την εφαρμογή.

5 Συμπεράσματα

5.1 Ανασκόπηση

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε σαν σκοπό τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μίας διαδικτυακής εφαρμογής, προκειμένου να υποστηριχθεί το ερευνητικό πρωτόκολλο του καθηγητή Παπαγεωργίου. Η έρευνα αφορά μαθητές δημοτικού οι οποίοι έχουν διαγνωσθεί με δυσλεξία. Η παρέμβαση στοχεύει στην ενίσχυση της φωνολογικής και φωνημικής ενημερότητας τους, προκειμένου να εξεταστεί το κατά πόσο η εν' λόγο ενίσχυση, μπορεί να οδηγήσει στην υποχώρηση ή ακόμα και στην εξάλειψη, των δυσλεκτικών στοιχείων. Βελτιώνοντας τα εν λόγο φωνολογικά χαρακτηριστικά, οδηγούμαστε στην βελτίωση των αιτιών της δυσλεκτικής συμπεριφοράς.

Το Train @ Dyslexia, είναι η εφαρμογή η οποία έχει αναλάβει τον ρόλο της πραγματοποίησης της παραπάνω παρεμβατικής δράσης. Λειτουργεί σε όλες τις ηλεκτρονικές συσκευές (PC, Smartphone, Tablet), και επιτρέπει την πραγματοποίηση των συνεδριών της παρέμβασης, από οποιοδήποτε χώρο και οποιαδήποτε χρονική στιγμή, αρκεί ο μαθητής να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Μετά το πέρας κάθε συνεδρίας η εφαρμογή αποθηκεύει, στατιστικά χρήσης, τα οποία και θα χρησιμοποιηθούν για να επιβεβαιωθεί η χρησιμότητά της. Τα δεδομένα αυτά μπορούν στην συνέχεια να επεξεργαστούν με την βοήθεια λογισμικών στατιστικής ανάλυσης. Η εφαρμογή δεν αποθηκεύει προσωπικά στοιχεία των μαθητών, παρά μόνο λειτουργικά χαρακτηριστικά, όπως η ώρα και ο τύπος της συνεδρίας, διασφαλίζοντας έτσι την ανωνυμία του μαθητή.

Προκειμένου η εφαρμογή να γίνει περισσότερο ελκυστική στον μαθητή, έχουν προτεθεί ορισμένα στοιχεία παιχνιδοποίησης. Ο μαθητής επιβραβεύεται μετά το τέλος κάθε συνεδρίας, έχοντας την ευκαιρία να παίξει ένα μικρό παιχνίδι σύνθεσης εικόνας.

Επιπλέον κατά την διάρκεια όλης της παρέμβασης του απονέμεται μια σειρά από εμβλήματα με την μορφή βραβείων, στοχεύοντας στην ενίσχυση του αισθήματος εκπλήρωσης και επιβράβευσης της συνέπειάς του.

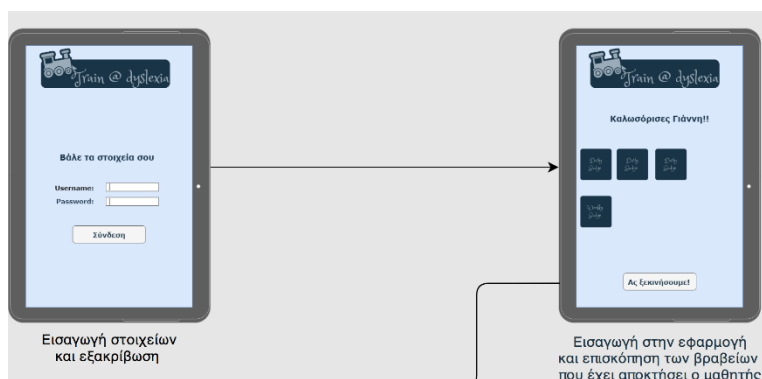
5.2 Αξιολόγηση

Κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη του ερευνητικού εργαλείου, πραγματοποιήθηκαν αρκετά στάδια αξιολόγησης. Η αξιολόγηση έγινε είτε από τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας διπλωματικής εργασίας καθ. Ρετάλη Συμεών, είτε από την ομάδα του καθ. Παπαγεωργίου.

Στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης και ύστερα από την οριστικοποίηση των απαιτήσεων, η πρωτότυπη έκδοση του Train @ dyslexia αξιολογήθηκε ως προς την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών και απαιτήσεων από τον κ. Ρετάλη. Στην συνέχεια σχεδιάστηκαν τα λογότυπα και τα γραφικά στοιχεία των κουμπιών. Αποφασίστηκε η χρήση σχεδιαστικής φιλοσοφίας τύπου καρτούν, προκειμένου να δοθεί ένας χαρακτήρας φιλικός και οικείος στους μαθητές και να ενισχυθεί η ενασχόλησή τους με την εφαρμογή. Επίσης σε αυτό το στάδιο, επισημάνθηκε η ανάγκη τα γραφικά στοιχεία, να μην αποσπούν την προσοχή του μαθητή από την κύρια φάση της παρέμβασης. Για τον λόγο, αυτό τα πρώτα πρωτότυπα του Train @ Dyslexia ήταν σχεδιασμένα, σε κάπως ποιο μουντές αποχρώσεις του μπλε.

Σε αυτό το στάδιο διατυπώθηκε η ιδέα της ένταξης των στοιχείων παιχνιδοποίησης προκειμένου να αναπτυχθούν τα κίνητρα των μαθητών να πραγματοποιούν με συνέπεια τις συνεδρίες τους. Θεμελιώθηκε το θεωρητικό υπόβαθρο της επιβράβευσης, ενώ σχεδιάστηκαν και ενσωματώθηκαν τα βραβεία. Η σχεδίαση και το τρόπος απονομής των

βραβείων, αξιολογήθηκαν τόσο από τον καθ. Ρετάλη όσο και από την ομάδα του καθηγητή Παπαγεωργίου με ενθαρρυντικά σχόλια.



Εικόνα 21: Train @ Dyslexia v0.3 Alpha

Στην συνέχεια η εφαρμογή πέρασε στην δοκιμαστική της έκδοση (Beta), και παρουσιάστηκε στην ομάδα του καθ. Παπαγεωργίου, σε συναντήσεις οι οποίες έλαβαν χώρα στο Αιγινήτειο νοσοκομείο. Την ομάδα του Train @ Dyslexia εκπροσώπησε ο κύριος Ρετάλης, ο οποίος και ανέλαβε την μεταφορά των παρατηρήσεων και των σχολίων, που διατυπώθηκαν. Επισημάνθηκε η ανάγκη, τα χρώματα της εφαρμογής να πάρουν ένα περισσότερο χαρούμενο χαρακτήρα, ώστε να ταιριάζει περισσότερο στην ηλικιακή ομάδα των μαθητών. Αλλαγή η οποία και πραγματοποιήθηκε, με επιλογή χρωματικών συνδυασμών καταλληλότερων και φιλικότερων στα παιδιά. Τέλος προτάθηκαν αλλαγές στις γραμματοσειρές και στο μέγεθός των λέξεων στην κύρια φάση της παρέμβασης.

Στην συνέχεια, αναπτύχθηκε το παιχνίδι τύπου πάζλ, το οποίο ο μαθητής μπορεί να παίζει στο τέλος κάθε συνεδρίας. Το παιχνίδι απέσπασε κολακευτικά σχόλια από την ομάδα του καθηγητή Παπαγεωργίου, αποτελώντας ένα ακόμα στοιχείο παιχνιδιοποίησης, το οποίο ενισχύει τα κίνητρα και την συνέπεια των μαθητών. Διατυπώθηκε επίσης, η ανάγκη η

εφαρμογή να κρατά στατιστικά δεδομένα, τα οποία θα χρησιμοποιούνταν αργότερα με σκοπό να διασταυρωθεί η εγκυρότητα του πρωτοκόλλου έρευνας, και να διαπιστωθεί το κατά πόσο η ενσωμάτωση στοιχείων παιχνιδιοποίησης ενίσχυσε την συνέπεια των μαθητών, καθώς και την φιλικότητα προς αυτούς.

Στην τελική του μορφή το Train @ Dyslexia, έτρεξε δοκιμαστικά σε πραγματικές συνθήκες από έναν μαθητή, τα στοιχεία του οποίου όπως έχει οριστεί στο πρωτόκολλο έρευνας, έχουν παραμείνει άγνωστα στον συγγραφέα της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Τα Usernames και τα Passwords, παραδόθηκαν στην ομάδα του καθηγητή Παπαγεωργίου, και οι ειδικοί παιδαγωγοί τα έδωσαν στον μαθητή. Ο μαθητής ολοκλήρωσε την παρέμβαση με τα στοιχεία να δείχνουν πως ήταν αρκετά συνεπείς στις συνεδρίες του.

Το εργαλείο Train @ Dyslexia, απέσπασε θετικά σχόλια από την ομάδα του καθηγητή Παπαγεωργίου, τόσο ως προς τον γραφικό σχεδιασμό του, την σχεδιαστική φιλοσοφία του και τα στοιχεία παιχνιδιοποίησης, όσο και για το γεγονός πως καλύπτει και με το παραπάνω τις προδιαγραφές που έχουν οριστεί. Είναι εύχρηστο, κατανοητό και φιλικό για παιδιά, δημοτικού, ενώ παράλληλα ο γραφικός σχεδιασμός του είναι διακριτικός ώστε να μην αποσπά την προσοχή του μαθητή. Οι συναντήσεις με την ομάδα του Αιγινήτειου, ήταν ιδιαίτερος χρήσιμες ώστε να παραδοθεί το εργαλείο στην ώρα του και να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

5.3 Θέματα για μελλοντική επέκταση

Το ερευνητικό εργαλείο Train @ Dyslexia, αν και καλύπτει πλήρως της προδιαγραφές της έρευνας την οποία και υποστηρίζει, ενδεχομένως να μπορούσε να βελτιωθεί σε αρκετά σημεία, έτσι ώστε να μπορέσει να είναι αποτελεσματικότερο, τόσο στο περιβάλλον της ίδιας έρευνας όσο και σε άλλες καινοτόμες προσεγγίσεις.

Ένα από τα πρώτα πράγματα που έρχεται στο μυαλό είναι να αξιολογηθεί καλύτερα ο βαθμός στον οποίο ενισχύει τα κίνητρα των μαθητών μέσα από τις τεχνικές παιχνοποίησης. Το χαρακτηριστικό αυτό δεν αξιολογήθηκε επαρκώς στην παρούσα διπλωματική εργασία, διότι δεν επιτράπηκε η πρόσβαση στους μαθητές οι οποίοι πραγματοποίησαν την παρέμβαση, προκειμένου να διασφαλιστεί η ανωνυμία τους και να προστατευτούν τα προσωπικά τους δικαιώματα. Σε διαφορετική περίπτωση θα ήταν αρκετά ενδιαφέρον, τόσο παιδαγωγικά όσο και ερευνητικά, οι μαθητές να συμπλήρωναν ένα ερωτηματολόγιο εντυπώσεων, ύστερα από την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να αξιολογηθεί ορθότερα η επιρροή των στοιχείων παιχνοποίησης στην συνέπεια των μαθητών.

Ίσως ένα ακόμα στοιχείο που θα μπορούσε να βοηθήσει στην περαιτέρω χρήση του ερευνητικού εργαλείου είναι η μεταφορά του σε έναν περισσότερο αξιόπιστο χώρο φιλοξενίας. Την παρούσα χρονική στιγμή η εφαρμογή φιλοξενείται στο <https://www.000webhost.com/>, το οποίο είναι μια δωρεάν υπηρεσία φιλοξενίας εφαρμογών και ιστοσελίδων, αξιόπιστη προς το παρόν, αλλά χωρίς καμία εγγύηση λειτουργίας στο μέλλον. Μια τέτοια μετάβαση σε ένα περισσότερο ελεγχόμενο περιβάλλον, πιθανώς σε κάποιο server του πανεπιστημίου, θα μπορούσε να ωφελήσει και στην καλύτερη και αποδοτικότερη συντήρηση της εφαρμογής.

Θα μπορούσε επίσης να αναπτυχθεί μία σελίδα διαχείρισης της εφαρμογής στην οποία ο υπεύθυνος της παρέμβασης θα μπορούσε να παραμετροποιεί την εφαρμογή χωρίς να απαιτείται η παρέμβαση στον κώδικα της εφαρμογής.

Τέλος ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε η εφαρμογή του εργαλείου στην εκμάθηση ξένων γλωσσών. Συγκεκριμένα λεξιλογικών ασκήσεων. Το εργαλείο Train @ Dyslexia θα μπορούσε εύκολα να γίνει πχ. French @ Train! Είναι ήδη φιλικό στα παιδιά του δημοτικού, επιτρέπει την πρόσβαση από όλες τις ηλεκτρονικές συσκευές και τεχνολογίες, οπότε θα μπορούσε να αποτελέσει μια αρκετά ενδιαφέρουσα προσθήκη στην εκπαιδευτική εργαλειοθήκη οποιουδήποτε φροντιστηρίου ξένων γλωσσών.

6. Βιβλιογραφία

- Olson, R. K., Wise, B., Ring, J., & Johnson, M. (1997). Computer-Based Remedial Training in Phoneme Awareness and Phonological Decoding: Effects on the Posttraining Development of Word Recognition. *Scientific Studies of Reading, 1*(3), 235-253.
- Adebisi, R. O., Liman, N. A., & Longpoe, P. K. (2015). Using Assistive Technology in Teaching Children with Learning Disabilities in the 21st Century. *Journal of Education and Practice, 6*(24), 14-20.
- Ahmad, Z. A., Rahani, W., Khairuluanar, S., & Muhammad, Z. I. (2013). Reading on the Computer Screen: Does Font Type has Effects on Web. *International Education Studies*.
- Artigas-Pallares, J. (2009). Dyslexia: a disease, a disorder or something else? *Rev Neurol, 48*, σσ. 263-269.
- Besio, S. (2005). *Technologie assistive per la disabilita*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Bootstrap. (2019, 5 7). *Overview: About*. Ανάκτηση από Bootstrap: <https://getbootstrap.com/docs/4.3/about/overview/>
- Christodoulou, J., Del Tufo, S. N., Lymberis, J., Saxler, P. K., Ghosh, S., Triantafyllou, C., . . . Gabrieli, J. D. (2014). Brain Bases of Reading Fluency in Typical Reading and Impaired Fluency in Dyslexia.
- Driscoll, M. P. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Elliott, J., & Grigorenko, E. (2014). *Δυσλεξία. Νέες προσεγγίσεις – Νέες προοπτικές*. (Επιμ. Ζακοπούλου, Β.- Μτφρ: Χριστοδουλίδης, Π. – Ζαραβέλλα, Ε.). Πάτρα: GOTSIS.
- Gagné, R. M. (1965). *The Conditions of Learning* (1st εκδ.). New York: Horton Rinehart and Winston.
- Gersons - Wolfensberger, D. C., & Ruijssenaars, W. A. (1997). *Definition and treatment of dyslexia: A report by the committee on dyslexia of the Health Council of the Netherlands*. Journal of Learning Disabilities.
- Gorman, J. C. (2004). *Working with challenging parents of students with special needs*. California: Corwin Press.
- Groff, P. (2001). Teaching Phonics: Letter-to-Phoneme, Phoneme-to-Letter, or both? *Reading & Writing Quarterly, 17*, 291-306.
- Hallahan, P. D., & Mercer, D. C. (2001). Learning disabilities: Historical perspectives. Washington, DC.: OSEP's LD Summit conference.
- Higgs, P., & Smith, J. (1997). Workbook for theoretical frameworks in Education. *Study Guide 1 for ETH201N*. Pretoria: South Africa.
- Horowitz – Kraus, T., Vannest, J. J., Kadis, D., Cicchino, N., Wang, Y. Y., & Holland, S. K. (2014). Reading acceleration training changes brain circuitry in children with reading difficulties. *Brain and Behavior 4*(6), 886–902.
- Kazakou,, M., Soulis,, S., Morfidi,, E., & Mikropoulos, T. A. (2011). Phonological Awareness Software for Dyslexic Children. *hemis in Science and Technology Education, 4*(1), 33-51.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). definition of dyslexia. *Annals of dyslexia, 53*(1), 1-14.
- Mosley, D. (1994). From theory to practice: errors and trials. Στο G. D. Brown, *handbook of spelling*. Chichester: Wiley.

- Muter, V. (1998). Phonological awareness: Its nature and its influence over early literacy development. Στο P. Groff, *Teaching Phonics: Letter-to-Phoneme, Phoneme-to-Letter, or both?* (Τόμ. 17, σσ. 291-306). Reading & Writing Quarterly.
- National Joint Committee on Learning Disabilities. (1991). Learning Disabilities: Issues on definition. *Asha*, 16.
- Nespor, M. (2009). *Φωνολογία (Α. Ράλλη, Α. Νάτσης, Α. Παπασταύρου, Μεταφ.)*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Nicholson, T. (2005). *At the Cutting Edge: The Importance of Phonemic Awareness in Learning to Read and Spell*. Wellington: NZCER Press.
- Nielsen, J. (1999). *Designing web usability: The practice of simplicity*. New York: New Riders Publishing.
- Nikolopoulos, D., & Goulandris, N. (2000). The cognitive determinants of literacy skills in a regular orthography. Στο M. Perkins, & S. Howard, *New directions in literacy development and language disorders*. New York: Plenum Publishing Corporation.
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2006). The cognitive basis of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Psychology*, 94, 1-17.
- PHP. (2019, 5 4). *introduction*. Ανάκτηση από php: <https://www.php.net/manual/en/introduction.php>
- Skiada, R., Soroniati, E., Gardeli, A., & Zissis, D. (2014). EasyLexia: A Mobile Application for Children with Learning. *5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing*. 27, σσ. 218-228. *Procedia Computer Science*.
- Skiada, R., Soroniati, E., Gardleli, E., & Zissis, D. (2014). EasyLexia 2.0: Redesigning Our Mobile Application for Children with Learning Difficulties. *Themes in Science and Technology Education*, 7(2), 119-135.
- Skinner, B. F. (1974). *About Behaviorism*. New York : Vintage.
- Snider, V. (1995). A primer on phonemic awareness: What it is, why it's important, and how to teach it. Στο P. Groff, *Teaching Phonics: Letter-to-Phoneme, Phoneme-to-Letter, or both?* (σσ. 219-306). Reading & Writing Quarterly.
- Tonnessen, E. F. (1995). On defining "dyslexia". *Scandinavian Journal of Educational Research*, 139-156.
- Vaughan-Nichols, S. J. (2010). Will HTML 5 restandardize the web? *Computer*, 43(4), 13-15.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 45-69.
- W3Techs. (2019, 5 2). *w3techs.com*. Ανάκτηση από W3Techs: https://w3techs.com/technologies/overview/content_management/all
- Werbach, K. (2019, 5 1). *Behaviorism in gamification.[video file]*. Ανάκτηση από Coursera: <https://www.coursera.org/lecture/gamification/5-3-behaviorism-in-gamification-Auj6G>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- Wilson, A. J., Dehaene, S., Pinel, P., Revkin, S. K., Cohen, L., & Cohen, D. (2006). Principles underlying the design of "The Number Race", an adaptive computer

- game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and brain functions* : *BBF*, 2(19).
- Αυλίδου - Δοϊκού, Μ. (2002). *Δυσλεξία-Συναισθηματικοί παράγοντες και ψυχοκοινωνικά προβλήματα*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Διαμαντόπουλος, Δ. (2001). *Δυσλεξία και Νέες Τεχνολογίες. Σύγχρονη Εκπαίδευση: Τρίμηνη Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 19-25.
- Ζακοπούλου, Β. (2001). *Πρώιμη ανίχνευση τάσεων προς εμφάνιση συμπτωμάτων δυσλεξικής συμπεριφοράς κατά την προσχολική ηλικία. (διδακτορική διατριβή)*. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων: <http://thesis.ekt.gr>.
- Κάκουρος, Ε., & Μανιαδάκη, Κ. (2003). *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων. Αναπτυξιακή Προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γιώργος Δαρδανός.
- Καλαντζή-Αζίζι, Α., & Δέγλερης, Ν. (1992). *Θέματα Ψυχοθεραπείας της Συμπεριφοράς* (Τόμ. 1). Αθήνα: Ελληνική Εταιρεία Έρευνας της Συμπεριφοράς.
- Καρανικόλας, Ν. Ν. (2012). *Καθιερωμένα Πληροφοριακά Συστήματα Επιχειρήσεων: Τεχνική Αποτύπωση*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κολιάδης, Ε. (2005). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη, Συμπεριφοριστικές Θεωρίες*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Λιβανίου, Ε. (2004). *Μαθησιακές Δυσκολίες και Προβλήματα Συμπεριφοράς στην κανονική τάξη*. Κέδρος.
- Μαριδάκη-Κασσωτάκη, Α. (2005). *Δυσκολίες μάθησης. Ψυχοπαιδαγωγική προσέγγιση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Μουζάκη, Α., Πρωτόπαπας, Α., Σιδερίδης, Γ., & Σίμος, Π. (2010). *Μια δοκιμασία για την αξιολόγηση της ορθογραφίας. Στο Α. Μουζάκη, & Α. Πρωτόπαπας, Ορθογραφία: Μάθηση και Διαταραχές*. Αθήνα: Gutenberg.
- Μπαμπινιώτης, Γ. (1998). *Θεωρητική Γλωσσολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθήνα.
- Ξάνθη, Σ. (2017). *Ποιοτική ανάλυση λαθών μαθητών Δ' - ΣΤ' δημοτικού σε ορθογραφικά έργα υπαγόρευσης και ελεύθερης γραφής. Έρευνα στην Εκπαίδευση 6(1)*, 1-17.
- Παντελιάδου, Σ. (2000). *Μαθησιακές δυσκολίες και εκπαιδευτική πράξη: Τι και γιατί;*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
- Παπαδήμα, Γ. (2017). *Η σημασία αναγνώρισης και αξιοποίησης των φιλοσοφιών στην εκπαίδευση ενηλίκων: Θεωρητική και εμπειρική τεκμηρίωση. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας*.
- Πολυχρονοπούλου, Σ. (2008). *Παιδιά και έφηβοι με ειδικές ανάγκες και δυνατότητες – Σύγχρονες τάσεις εκπαίδευσης και ειδικής υποστήριξης*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Πόρποδας, Κ. (1993). *Γνωστική ψυχολογία. Η διαδικασία της μάθησης: Επεξεργασία πληροφοριών, αντίληψη, μνήμη, αναπαράσταση της γνώσης*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Πόρποδας, Κ. (2003). *Η Μάθηση και οι δυσκολίες της (Γνωστική προσέγγιση)*. Πατρα.
- Πόρποδας, Κ. Δ. (2002). *Η Ανάγνωση*. Πάτρα: Γραβάνης Ε.Π.Ε.
- Πόρποδας, Κ. Δ. (2003). *Διαγνωστική αξιολόγηση και αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών στο δημοτικό σχολείο (Ανάγνωση, Ορθογραφία, Δυσλεξία, Μαθηματικά)*. ΠΑΤΡΑ.

- Πρωτόπαπας, Α. (2008). *Ανάγνωση: από την εικόνα στη λέξη*. Στο Ι. Ευδοκιμίδης & Κ. Πόταγας (επιμ.) *Συζητήσεις για το λόγο* (σελ. 199–218). Θεσσαλονίκη: Συνάψεις/Κοινός Τόπος.
- Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2001). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορικής: Ολική προσέγγιση*. (Τόμ. Ι). Αθήνα: Αθήνα.
- Σολωμονίδου, Χ. (2006). *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία, Επικοινωνιακός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Τομαράς, Ν. (2008). *μαθησιακές δυσκολίες. ισότιμες ευκαιρίες στην εκπαίδευση: Πρακτικές απαντήσεις στα ερωτήματα γονιών και εκπαιδευτικών για τη δυσλεξία, τις δυσαριθμησίες και τη διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, υπερκινητικότητα*. Αθήνα: Εκδ. Πατάκη.
- Τριλιανός, Θ. (2003). *Μεθοδολογία της Σύγχρονης Διδασκαλίας*. Αθήνα: Αστράπος-Περιβολάκι.
- Τσικολάτας, Α. (2011). Οι ΤΠΕ ως εκπαιδευτικό εργαλείο στην Ειδική Αγωγή. 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο, (σσ. 1229-1232). Πάτρα.
- Φραγκάκη, Μ. (2011). Η Τεχνολογία στην ειδική Αγωγή: Ένα Εναλλακτικό Μέσο σε μια Πολυμορφική Εκπαίδευση. 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο στην Ανοικτή και Εξ' Αποστάσεως Εκπαίδευση. Λουτράκι.