



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ:
ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΜΑΡΙΑ Ν. ΚΑΖΑΚΟΥ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ, 2015

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ
ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΔΥΣΛΕΞΙΑΣ:
ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΜΑΡΙΑ Ν. ΚΑΖΑΚΟΥ

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΣΟΥΛΗΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)
2. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
3. ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΓΑΛΙΩΤΗΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

4. ΕΛΕΝΗ ΜΟΡΦΙΔΗ, ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
5. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΑΥΡΙΔΗΣ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
6. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΤΖΙΜΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
7. ΛΕΥΚΟΘΕΑ ΚΑΡΤΑΣΙΔΟΥ, ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ, 2015

Στη μνήμη του πατέρα μου...

και στη μητέρα μου
για τη μοναδική, ενστικτώδη ενθάρρυνσή της...

*Κι αν πλήθος τ' άσχημα, κι αν είναι τ' άδεια αφέντες, φτάνει μια σκέψη, μια ψυχή,
φτάνεις εσύ, εγώ φτάνω, να δώσει νόημα στων πολλών την ύπαρξη. Ένας φτάνει.*

Κωστής Παλαμάς

Πρόλογος – Ευχαριστίες

Είναι ωραία ετούτη η στιγμή. Προσπαθείς να σκεφτείς τι να γράψεις σε μια από τις πρώτες σελίδες μιας εργασίας που με κόπο έφτασε στην τελευταία της. Είναι ωραία ετούτη η στιγμή. Απαλλαγμένος από την υποχρέωση να τεκμηριώσεις βιβλιογραφικά και να αποδείξεις στατιστικά, γράφεις με αίσθημα ανακούφισης και ικανοποίησης. Είναι ωραία ετούτη η στιγμή. Ψάχνεις στις χαρακιές της μνήμης να θυμηθείς πότε και πώς ξεκίνησαν όλα. Μνήμες που έσβηναν καθώς γέμιζαν οι σελίδες. Το βέβαιο είναι ότι στον δρόμο μου είχα την τύχη να συναντήσω Δασκάλους που μου μετέδωσαν τη φλόγα τους και πίστεψαν σε μένα αλλά και μαθητές που με ενέπνευσαν και με γέμιζαν με θάρρος για να συνεχίσω.

Θεωρώ χρέος μου να ευχαριστήσω τον κ. Σπύρο Σούλη, Επίκουρο Καθηγητή του Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων γιατί ήταν εκείνος που στάθηκε αφορμή να ξεκινήσει αυτό το ταξίδι, με τίμησε με την εμπιστοσύνη του επιλέγοντάς με ως υποψήφια διδάκτορα, με ενθάρρυνε και με στήριξε με τις συμβουλές και τη συνεχή καθοδήγησή του σε όλη την πορεία της έρευνας. Επίσης, ευχαριστώ τον κ. Αναστάσιο Μικρόπουλο, Καθηγητή του Παιδαγωγικού τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και τον κ. Ιωάννη Αγαλιώτη, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας για την ουσιαστική και γόνιμη συνεργασία που μου παρείχαν προκειμένου να ολοκληρωθεί η παρούσα μελέτη. Ταυτόχρονα, ευχαριστώ την κα. Ελένη Μορφίδη, Επίκουρη Καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, τον κ. Δημήτριο Μαυρίδη, Λέκτορα του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, τον κ. Αθανάσιο Τζιμογιάννη, Καθηγητή του Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου και την κα. Λευκοθέα Καρτασίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας που μου έκαναν την τιμή να είναι μέλη στην εξεταστική επιτροπή. Τέλος, θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω όλους τους μαθητές, γονείς, Διευθυντές και Εκπαιδευτικούς αλλά και όλους όσοι βοήθησαν, ο καθένας με τον δικό του τρόπο, για την ολοκλήρωση της παρούσας έρευνας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος – Ευχαριστίες	4
Πίνακας Περιεχομένων	5
ΜΕΡΟΣ Ι: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ	
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	
1.1. Διατύπωση του προβλήματος και αναγκαιότητα της έρευνας	11
1.2. Σκοπός της έρευνας	12
Κεφάλαιο 2: Η δυσλεξία	
2.1. Προσδιορισμός της δυσλεξίας	15
2.2. Θεωρίες για τη δυσλεξία	17
2.3. Φωνολογική Επίγνωση	20
2.3.1. Συμπτωματολογία της δυσλεξίας σε συνάρτηση με έλλειμμα στον τομέα της Φωνολογικής Επίγνωσης	22
2.3.2. Φωνολογική Επίγνωση και δυσλεξία	24
Κεφάλαιο 3: Η ανατροφοδότηση	
3.1. Προσδιορισμός της ανατροφοδότησης στη μάθηση	26
3.2. Προσδιορισμός της ανατροφοδότησης στις ΤΠΕ	28
3.2.1. Η πολυπλοκότητα της ανατροφοδότησης	29
3.2.2. Ο χρόνος της ανατροφοδότησης	30
3.2.3. Η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης	32
3.3. Ανατροφοδότηση και Ειδική Εκπαίδευση	33
3.4. Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση	35
Κεφάλαιο 4: Θεωρίες μάθησης και ανατροφοδότηση	
4.1. Θεωρία συμπεριφορισμού	38
4.1.1. Συντελεστική Θεωρία Μάθησης και ανατροφοδότηση	39
4.1.2. Ο πρόδρομος της ανατροφοδότησης	40
4.1.3. Θεωρία Συμπεριφορισμού, ενίσχυση και ανατροφοδότηση	41
4.2. Θεωρία Εποικοδομισμού και ανατροφοδότηση	44
4.2.1. Γνωστικός Εποικοδομισμός	49
4.2.2. Κοινωνικός Εποικοδομισμός	50
4.2.2.1. Η Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης	50
4.2.2.2. Η καθοδηγούμενη συμμετοχή	52

4.2.2.3. Η στήριξη	53
4.2.3. Η θεωρία του Bruner	55
4.2.4. Η λειτουργία της ανατροφοδότησης με χρήση ΤΠΕ σε εποικοδομιστικά περιβάλλοντα	58
Κεφάλαιο 5: Εκπαιδευτικό λογισμικό και δραστηριότητες υποστηριζόμενες από ΤΠΕ	
5.1. Προσδιορισμός ΤΠΕ	60
5.2. Προσδιορισμός Εκπαιδευτικού λογισμικού	62
5.3. Οι ΤΠΕ στην Ειδική Εκπαίδευση	62
Κεφάλαιο 6: Επισκόπηση της βιβλιογραφίας	71

ΜΕΡΟΣ II: Η ΕΡΕΥΝΑ

Κεφάλαιο 7: Μεθοδολογία

7.1 Ημι-Πειραματικός σχεδιασμός (quasi-experimental design)	86
7.2. Ερευνητικές υποθέσεις	86
7.3.Οι συμμετέχοντες	89
7.3.1.Οι μαθητές	89
7.3.2.Οι ερευνητές	89
7.4. Το περιβάλλον	91
7.5. Μέσα συλλογής δεδομένων	91
7.5.1. Το ερευνητικό ημερολόγιο	92
7.5.2. Η παρατήρηση - Το φύλλο παρατήρησης	92
7.5.3. Η συνέντευξη	95
7.6. Τα στάδια της έρευνας – Η διαδικασία	97
7.6.1. Τα εργαλεία της έρευνας	97
7.6.1.1. Κατασκευή φύλλου ελέγχου φωνολογικών λαθών	97
7.6.1.2. Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων: Κριτήρια δημιουργίας ψηφιακών δραστηριοτήτων Φωνολογικής Επίγνωσης	100
7.6.1.2.1. Το περιεχόμενο των ψηφιακών δραστηριοτήτων	100
7.6.1.2.2. Η ανατροφοδότηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων	102
7.6.1.2.3. Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου	103
7.6.1.2.4. Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου	104

7.6.1.2.5. Τεχνικά θέματα	104
7.6.1.2.6. Υλοποίηση ψηφιακών δραστηριοτήτων	105
7.6.1.2.7. Οι ψηφιακές Δραστηριότητες	107
7.7. Η πιλοτική φάση της έρευνας	131
7.8. Η κύρια έρευνα	131
Κεφάλαιο 8: Αποτελέσματα	
8.1. Αποτελέσματα προελέγχου (pre-test)	133
8.2. Αποτελέσματα χορήγησης ψηφιακών δραστηριοτήτων επικοινωνιακού και συμπεριφοριστικού μοντέλου	143
8.3. Αποτελέσματα μεταελέγχου (post-test)	152
8.4. Στατιστικές συγκρίσεις κατανομών απαντήσεων	160
8.4.1. Σύγκριση pre-test κατανομών των απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο	162
8.4.1.1. Σύγκριση διασπορών με F-test	163
8.4.1.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test	165
8.4.2. Σύγκριση pre-test κατανομών των απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο	168
8.4.2.1. Σύγκριση διασπορών με F-test	169
8.4.2.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test	170
8.4.3. Σύγκριση post-test κατανομών των απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο	172
8.4.3.1. Σύγκριση διασπορών με F-test	173
8.4.3.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test	174
8.4.4. Σύγκριση post-test κατανομών των απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο	176
8.4.4.1. Σύγκριση διασπορών με F-test	177
8.4.4.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test	178
Κεφάλαιο 9: Συζήτηση - Συμπεράσματα	180
Κεφάλαιο 10: Περιορισμοί και προοπτικές έρευνας	189
Βιβλιογραφικές Αναφορές	194
Παράρτημα	213
Πίνακας 1: Μεταγραφή του ελληνικού αλφαβήτου στο Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο	
Πίνακας 3: Ερευνητικό ημερολόγιο: ενδεικτική σελίδα από την πιλοτική φάση της έρευνας	
Φύλλο παρατήρησης 1: για τις ψηφιακές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση επικοινωνιακού τύπου	

Ερωτήσεις συνέντευξης 1 για τις ψηφιακές δραστηριότητες εποικοδομιστικού τύπου
Φύλλο παρατήρησης 2 για τις ψηφιακές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση
συμπεριφοριστικού τύπου

Ερωτήσεις συνέντευξης 2 για τις ψηφιακές δραστηριότητες συμπεριφοριστικού τύπου

Κατάλογος σχημάτων

Σχήμα 1: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 2: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 3: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 4: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 5: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 6: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 7: Σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 8: σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Σχήμα 9: Η κατανομή των μαθητών στην ορθή απάντηση ανά δραστηριότητα

Σχήμα 10: Οι προσπάθειες που χρησιμοποιήθηκαν για να επιτευχθεί η ορθή απάντηση

Σχήμα 11: Κατανομή της ταχύτητας στην πρώτη απάντηση

Σχήμα 12: Κατανομή της ταχύτητας μετά την πρώτη προσπάθεια/ανατροφοδότηση

Σχήμα 13: Η άποψη εκπαιδευτικών και μαθητών ως προς την αναγκαιότητα της ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου

Σχήμα 14: Τι είδους επεξηγήσεις ζήτησαν οι μαθητές

Σχήμα 15: Κατανομή των σωστών απαντήσεων της πειραματικής ομάδας ανάλογα με την ηλικία

Σχήμα 16: Κατανομή των σωστών απαντήσεων της ομάδας ελέγχου ανάλογα με την ηλικία

Σχήμα 17: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Σχήμα 18: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Σχήμα 19: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Σχήμα 20: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Σχήμα 21: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Σχήμα 22: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Σχήμα 23: Σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Σχήμα 24: Σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Μεταγραφή του ελληνικού αλφαβήτου στο Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο

Πίνακας 2: Οι συμμετέχοντες στην έρευνα

Πίνακας 3: Ερευνητικό ημερολόγιο: ενδεικτική σελίδα από την πιλοτική φάση της έρευνας

Πίνακας 4: Φύλλο ελέγχου φωνολογικών λαθών

Πίνακας 5: Pre-test κατανομή των απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο

Πίνακας 6: Κρίσιμες τιμές F κατανομής

Πίνακας 7: Κρίσιμες τιμές T κατανομής

Πίνακας 8: Pre-test κατανομή των απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο.

Πίνακας 9: Post-test κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο επιγλωσσικό επίπεδο.

Πίνακας 10: Post-test κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο μεταγλωσσικό επίπεδο.

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Περιοχές του εγκεφάλου υπεύθυνες για διαφορετικές δεξιότητες.

Εικόνα 2: Οι περιοχές Wernicke και Broca.

Εικόνα 3: Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων

Εικόνα 4: Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων

Εικόνα 5: Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων

Εικόνα 6: Γλώσσα Α' και Β' Δημοτικού του ΠΙ

Εικόνα 7: Έτσι γράφω και διαβάζω

Εικόνα 8: Το παράξενο ταξίδι του Φουντούλη

Εικόνα 9: Σωκράτης

Εικόνα 10: Η αρχική οθόνη του λογισμικού

Εικόνα 11: Δραστηριότητα 1

Εικόνα 12: Θετική ενίσχυση για σωστή απάντηση

Εικόνα 13: Ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου για λανθασμένη απάντηση

Εικόνα 14: Δραστηριότητα 1- πρώτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 15: Δραστηριότητα 1- δεύτερη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 16: Δραστηριότητα 1- τρίτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 17: Δραστηριότητα 1-τελική ανατροφοδότηση

Εικόνα 18: Δραστηριότητα 2

Εικόνα 19: Δραστηριότητα 2-πρώτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 20: Δραστηριότητα 2-δεύτερη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 21: Δραστηριότητα 2-τρίτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 22: Δραστηριότητα 3

Εικόνα 23: Δραστηριότητα 3-πρώτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 24: Δραστηριότητα 3-δεύτερη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 25: Δραστηριότητα 3-σωστή απάντηση

Εικόνα 26: Δραστηριότητα 4

Εικόνα 27: Δραστηριότητα 4-πρώτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 28: Δραστηριότητα 4-τρίτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 29: Δραστηριότητα 5

Εικόνα 30: Δραστηριότητα 5-οθόνη απάντησης

Εικόνα 31: Δραστηριότητα 5-πρώτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 32: Δραστηριότητα 5-δεύτερη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου

Εικόνα 33: Δραστηριότητα 5-τρίτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου α

Εικόνα 34: Δραστηριότητα 5-τρίτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου β

Εικόνα 35: Δραστηριότητα 5-τρίτη ανατροφοδότηση επικοδομιστικού τύπου γ

ΜΕΡΟΣ Ι: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1. Διατύπωση του προβλήματος και αναγκαιότητα της έρευνας

Τα τελευταία χρόνια οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες¹ βρίσκονται στο επίκεντρο της έρευνας, μελετών και δημοσιεύσεων καθώς συνιστούν τη μεγαλύτερη κατηγορία ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, ενώ στην ελληνική πραγματικότητα το 50% των μαθητών που φοιτούν σε Σχολικές Μονάδες Ειδικής Αγωγής έχουν διάγνωση Μαθησιακών Δυσκολιών (Μ.Δ.) (ΥΠΕΠΘ, 2004). Αν και οι Μ.Δ. δεν είναι συνώνυμες με τη δυσλεξία (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003), οι μαθητές με Μ.Δ. αντιμετωπίζουν σοβαρές αναγνωστικές δυσκολίες σε ποσοστό περίπου 80%-90% (Lyon et al., 2001). Η δυσλεξία είναι μια ειδική μαθησιακή δυσκολία που αφορά κυρίως στη μάθηση της ανάγνωσης και της ορθογραφημένης γραφής και έχει προκαλέσει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον γιατί σχετίζεται κυρίως με τους μηχανισμούς αυτούς (την ανάγνωση και τη γραφή), η απόκτηση των οποίων όχι μόνο συνυφαίνεται με βασικά στάδια της εκπαίδευσης αλλά έχει και κοινωνικές προεκτάσεις (Stanovich, 1986). Επιπλέον, βάσει της δυσλεξίας δικαιολογούνται και ερμηνεύονται δυσκολίες που μέχρι πρόσφατα αποδίδονταν άλλοτε σε τεμπελιά και ολιγωρία του μαθητή και άλλοτε στις μειωμένες νοητικές του δυνατότητες (Tijms, 2004).

Η είσοδος του παιδιού στο σχολείο απαιτεί από εκείνο τη σύνδεση του προφορικού λόγου με τον γραπτό. Είναι συνήθως η χρονική περίοδος κατά την οποία τα προβλήματα που πιθανόν είχε εμφανίσει, ως πρώτες ενδείξεις το παιδί, κατά την προσχολική ηλικία, πλέον εκδηλώνονται ως ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Ενώ, για τους περισσότερους ανθρώπους η εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής είναι διαδικασίες που επιτελούνται με τρόπο φυσικό και αυτόματο όσο και η κατάκτηση της προφορικής ομιλίας, για μια αρκετά μεγάλη ομάδα ανθρώπων αποτελεί μια ιδιαίτερα σύνθετη, χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία που σε αρκετές περιπτώσεις μάλιστα δεν κατακτάται

¹ Ο προσδιορισμός «ειδικές» χρησιμοποιείται για τις Μαθησιακές Δυσκολίες τόσο στην αγγλική βιβλιογραφία όσο και στην ελληνική νομοθεσία, σε μια προσπάθεια διάκρισης από τη γενική σχολική αποτυχία (Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011).

πλήρως ποτέ. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι διαταραχές της ανάγνωσης αλλά και της γραπτής έκφρασης μαζί με τις διαταραχές των μαθηματικών, αφορούν το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.

Η ανάπτυξη των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εκπαίδευσή των ατόμων με δυσλεξία καθώς παρέχουν πολλαπλές και σπουδαίες δυνατότητες και προοπτικές στη μαθησιακή διαδικασία. Ωστόσο, κάνοντας κανείς μια ανασκόπηση σε εκπαιδευτικά λογισμικά, παρατηρεί ότι τις περισσότερες φορές αυτά στερούνται διαδραστικής σχέσης με τον μαθητή. Αντίθετα, περιορίζονται σε μία σχέση συμπεριφοριστικού τύπου, βάσει της οποίας επιβραβεύεται η σωστή απάντηση και αποδοκιμάζεται η λανθασμένη ή απλώς ενθαρρύνεται μία επιπλέον προσπάθεια. Παρατηρείται επίσης ότι τα περισσότερα λογισμικά αρκούνται απλώς στο να μεταφέρουν δραστηριότητες που γίνονται με παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας (χαρτί και μολύβι) σε ψηφιακή μορφή (βλ. κεφ. 6 *Επισκόπηση βιβλιογραφίας*).

Η δυσλεξία εμπίπτει τόσο στον χώρο της γενικής και της ειδικής εκπαίδευσης όσο και στον χώρο της ψυχολογίας. Το γεγονός αυτό κάνει ιδιαίτερα επιτακτική την ανάγκη πρακτικής αξιοποίησης ψυχολογικών παραμέτρων στην εφαρμογή εναλλακτικών τρόπων διδασκαλίας και μάθησης ατόμων με δυσλεξία. Κατά συνέπεια, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη αποτελεσματικών προγραμμάτων παρέμβασης και εκπαιδευτικών στρατηγικών για τον μαθητή που προσπαθεί να κατακτήσει την ανάγνωση και τη γραφή (Αλευριάδου κ.ά., 2008, Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2006, Tijms & Hoeks, 2005, Tijms, 2004, Magnan & Ecalle, 2004, Quatroche, 1999). Η ανάγκη αυτή δημιουργίας αποτελεσματικών προγραμμάτων παρέμβασης, τα οποία θα είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες ατόμων με δυσλεξία, επιβεβαιώνεται μέσα από τούτη την έρευνα, τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους ίδιους τους μαθητές (βλ. κεφ 8.2 *Αποτελέσματα χορήγησης ψηφιακών δραστηριοτήτων εποικοδομιστικού και συμπεριφοριστικού μοντέλου*).

1.2. Σκοπός της έρευνας

Η αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι απαραίτητη στην εκπαιδευτική πράξη ενώ γίνεται ιδιαιτέρως επιτακτική στην

εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, καθώς προωθεί την εφαρμογή Εξατομικευμένων Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων (ΕΕΠ). Με την επικοινωνία και αλληλεπίδραση μαθητή-υπολογιστή εφαρμόζεται η εξατομίκευση με αποτέλεσμα ο μαθητής να διαχειρίζεται τη γνώση με τον τρόπο και το ρυθμό που ο ίδιος επιθυμεί. Έτσι, η ανατροφοδότηση που παρέχεται μέσω της τεχνολογίας λειτουργεί ενισχυτικά και υποστηρικτικά στο πλαίσιο αντιμετώπισης της σχολικής αποτυχίας (Olson & Wise, 2006, Ράπτης & Ράπτη, 2002, Σταχτέας, 2002, Lynch, Fawcett & Nicolson, 2000, Μακράκης, 2000, Ράπτης & Ράπτη, 1999, Τζιμογιάννης, 1999, Μικρόπουλος & Λαδιάς, 1997, Γιαννακοπούλου, 1994, Singleton, 1991, Torgesen, 1986). Η ανατροφοδότηση στη μαθησιακή διαδικασία γενικά αλλά και στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ειδικότερα, θεωρείται αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας όχι μόνο της αξιολόγησης αλλά και της εκπαίδευσης εν γένει γιατί προωθεί και διευκολύνει τη μαθησιακή πορεία (Καψάλης, 2006, Geoff, 2004, Lerner, 2002, Lundberg, 1995). Επίσης, συμβάλλει στην οικοδόμηση της γνώσης, αφού επιτρέπει στους μαθητές όχι μόνο να αξιολογούν το επίπεδο μάθησης, αλλά πολύ περισσότερο να διαπιστώνουν ενδεχόμενες παρανοήσεις ή και ελλιπή κατανόηση. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να καθορίσουν το επίπεδο επίδοσης στο οποίο στοχεύουν, ενισχύοντας ταυτόχρονα το μεταγνωστικό τους επίπεδο (MacBeath, 2001). Από ψυχολογική άποψη η ανατροφοδότηση, καθώς έχει στόχο όχι να τονίσει το λάθος αλλά να οδηγήσει στο σωστό, ενισχύει την αυτοεικόνα και την αυτοπεποίθηση των μαθητών, αυξάνοντας το αίσθημα ασφάλειας και εμπιστοσύνης στον εαυτό. Ιδιαίτερα για τους μαθητές με δυσλεξία, κάτι τέτοιο κρίνεται πολύ σημαντικό, αφού γενικά βιώνουν ματαίωση από τις επιδόσεις τους στο σχολικό περιβάλλον.

Σκοπός της παρούσας διατριβής είναι η διερεύνηση της συμβολής της ανατροφοδότησης σε μαθητές με δυσλεξία μέσα από ψηφιακές δραστηριότητες. Ειδικότερα, η έρευνα αυτή σκοπό έχει α) να εξετάσει αν η ανατροφοδότηση αποτελεί διαφοροποιητικό παράγοντα σε έναν από τους τομείς παρέμβασης της δυσλεξίας, τη φωνολογική επίγνωση, που αφορά μάλιστα συγκεκριμένα συμπτώματα φωνολογικού ελλείμματος (βλ. Μέρος II- Έρευνα), με δραστηριότητες υποστηριζόμενες από τις ΤΠΕ και β) να αναζητήσει τον τύπο της ανατροφοδότησης που ενδείκνυται για μαθητές με δυσλεξία. Συγκεκριμένα, θα μελετηθούν δύο τύποι ανατροφοδότησης που στηρίζονται σε δύο διαφορετικές θεωρίες, τον συμπεριφορισμό και τον εποικοδομισμό.

Για τον σκοπό αυτό κατασκευάστηκε λογισμικό που περιλαμβάνει ψηφιακές δραστηριότητες για τη φωνολογική επίγνωση, δομημένες πάνω σε δύο διαφορετικές θεωρίες μάθησης οι οποίες θα αποτελούν τον διαφοροποιητικό παράγοντα. Στο πρώτο λογισμικό, σύμφωνα με τη θεωρία του συμπεριφορισμού, η επικοινωνία με τον χρήστη επιτυγχάνεται μέσω συμπεριφοριστικού τύπου ανατροφοδότησης ενώ στο δεύτερο, περιλαμβάνονται οι ίδιες ακριβώς δραστηριότητες στις οποίες όμως, βάσει της θεωρίας του εποικοδομισμού, η επικοινωνία με τον χρήστη επιτυγχάνεται μέσω εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότησης.

Κεφάλαιο 2: Η δυσλεξία

2.1. Προσδιορισμός της δυσλεξίας

Αν και τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές προσπάθειες προκειμένου να αποσαφηνιστεί ο ορισμός της δυσλεξίας, τα αποτελέσματα δεν είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Διαφωνία υπάρχει ακόμα και όσον αφορά στην αιτιολογία της (Στασινός, 2003). Το γεγονός ότι λόγω της φύσης των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών και της δυσλεξίας απαιτείται η συμβολή πολλών και διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, όπως της εκπαίδευσης, της ψυχολογίας, της νευρολογίας, της ψυχιατρικής και της παθολογίας του λόγου και της ομιλίας καθιστά δύσκολη την αποσαφήνιση και τον προσδιορισμό της αιτιολογίας, της διάγνωσης και της αντιμετώπισης, καθώς -όπως είναι φυσικό- καθεμιά από αυτές τις επιστήμες εστιάζει σε διαφορετικές όψεις των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών (Torgesen, 1993). Στην Ελλάδα δεν υπάρχει ένας επίσημος ορισμός για τη δυσλεξία. Μέσα από μια εκτενή μελέτη των ποικίλων ορισμών που υπάρχουν γύρω από τον όρο 'δυσλεξία' μπορεί ο μελετητής να συμπεράνει τα ακόλουθα:

Η 'δυσλεξία' είναι μια ειδική μαθησιακή δυσκολία (Στασινός, 2003, Κασσέρης, 2002, Πόρποδας, 2002, Μάρκου, 1998, Βρετανική Εταιρεία Δυσλεξίας, 1997, *Παγκόσμια Νευρολογική Ομοσπονδία*, 1968: Αναστασίου, 1998) με αιτιολογία που θα πρέπει να αναζητηθεί σε κληρονομικούς, οργανικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Κασσέρης, 2002, Πόρποδας, 2002, Μάρκου, 1998, *Βρετανική Εταιρεία Δυσλεξίας*, 1997, *Orton Society*, 1995, *Παγκόσμια Νευρολογική Ομοσπονδία*, 1968: Αναστασίου, 1998). Δεν οφείλεται σε χαμηλό δείκτη νοημοσύνης (Sanderson, 2005) -και για το λόγο αυτό δημιουργεί αντίφαση στην ακαδημαϊκή ζωή του ατόμου- σε αισθητηριακές βλάβες, σε έλλειψη κινήτρων ούτε σε ελλιπή εκπαίδευση (Στασινός, 2003, Κασσέρης, 2002, Μάρκου, 1998, *Orton Society*, 1995, *Παγκόσμια Νευρολογική Ομοσπονδία*, 1968: Αναστασίου, 1998). Μάλιστα, η δυσλεξία προϋποθέτει αδιάλειπτη φοίτηση του ατόμου σε σχολική τάξη (Πόρποδας, 2002, 1997) και τουλάχιστον τυπική νοημοσύνη, ενώ συχνά εμφανίζεται και σε άτομα με ιδιαίτερα υψηλό δείκτη νοημοσύνης (Στασινός, 2003, Πόρποδας, 2002, Μάρκου, 1998). Ως ειδική διαταραχή, εκδηλώνεται σα δυσκολία στην εκμάθηση της ανάγνωσης (Κασσέρης, 2002, *Παγκόσμια Νευρολογική Ομοσπονδία*, 1968:

Αναστασίου, 1998), της γραφής και της ορθογραφίας (Στασινός, 2003, Μάρκου, 1998, Πόρποδας, 1997), ενώ είναι πιθανό να επηρεάζει και άλλους τομείς, όπως την αριθμητική και τη μουσική (Αγαλιώτης 2009, Κασσέρης, 2002, *Βρετανική Εταιρεία Δυσλεξίας*, 1997: Αναστασίου, 1998, *Orton Society*, 1995) και να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην πρόσληψη της γλώσσας, στη γλωσσική έκφραση (*Orton Society*, 1995), ακόμα και στη γλωσσική παραγωγή (διαταραχή έναρθρου λόγου) (Κασσέρης, 2002). Οι Critchley & Critchley (1978), προσθέτουν στον ορισμό τη διάσταση της δυνατής αποκατάστασης, εφόσον υπάρξει έγκαιρη και επαρκής παρέμβαση.

Σύμφωνα με την Πολυχρονοπούλου (2012), η δυσλεξία είναι μια διαταραχή που χαρακτηρίζεται από δυσκολία στην εκμάθηση της ανάγνωσης, της γραφής και της ορθογραφίας χωρίς να οφείλεται στη νοητική ή συναισθηματική του κατάσταση, σε αισθητηριακή βλάβη, ή πολιτισμική αποστέρηση. Μάλιστα, το πρόβλημα μπορεί να εντοπίζεται σε έναν μόνο από τους παραπάνω τομείς ή και σε όλους.

Η Δυσλεξία ορίζεται σαν μια 'διαφορετικότητα' στις διαδικασίες επεξεργασίας της γλώσσας αλλά και των μαθηματικών που συχνά χαρακτηρίζεται από δυσκολίες στην κατάκτηση της γραφής και της ανάγνωσης. Οι δυσκολίες αυτές εκδηλώνονται με δυσκολία στην κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση της γλώσσας και φωνολογικά προβλήματα. Μπορεί επίσης το παιδί να παρουσιάζει προβλήματα σε γνωστικές διεργασίες όπως στη μνήμη, τον ρυθμό επεξεργασίας (πρόσληψη και εκφορά), τη διαχείριση του χρόνου, την αντίληψη (οπτική και ακουστική) και τον συντονισμό και ικανότητα αυτοματοποίησης σχολικών δεξιοτήτων. Χαρακτηριστικό είναι ότι, συνήθως υπάρχει διαφορά στις επιδόσεις στα διαφορετικά μαθήματα ανάμεσα σε διαφορετικούς μαθητές με δυσλεξία. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως το πώς μαθαίνει κάθε παιδί, το μαθησιακό και το οικογενειακό περιβάλλον, το συναισθηματικό αλλά και το μαθησιακό προφίλ του (Reid, 2009, Schumacher et al, 2007, Olson & Bryne, 2005).

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι δυσλεξίας: η *Ειδική Εξελικτική Δυσλεξία* και η *Επίκτητη Δυσλεξία* (Στασινός, 2003). Οι δύο αυτοί τύποι διαφοροποιούνται ανάλογα με τον χρόνο εμφάνισης των δυσκολιών/συμπτωμάτων. «*Η ειδική εξελικτική δυσλεξία είναι μια σοβαρή διαταραχή του παιδιού η οποία αφορά την εκμάθηση (δηλαδή τη χρήση και κατανόηση) του γραπτού λόγου, και δε συνυφάνεται με αιτιολογικούς παράγοντες σ' επίπεδο νοητικό, πολιτισμικό, συναισθηματικό, αλλά και φυσικής του λειτουργίας*»

(Στασινός, 2003, σ.27). Στην περίπτωση αυτή, δηλαδή, η αναγνωστική ηλικία και το επίπεδο γραφής του παιδιού δε συμβαδίζουν με τη χρονολογική του ηλικία, το νοητικό του δυναμικό, τα όσα έχει διδαχθεί και την απόδοσή του στα υπόλοιπα μαθήματα (Στασινός, 2003, Μαρκοβίτης & Τζουριάδου, 1991). Ονομάζεται *εξελικτική* ακριβώς επειδή συναρτά το πρόβλημα με την περίοδο ανάπτυξης του παιδιού και το ξεκίνημά του στη μάθηση. Έτσι, αφορά παιδιά που έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με την εκμάθηση της ανάγνωσης και της ορθογραφημένης γραφής (αντιστοίχιση γραφημάτων-φωνημάτων) (Στασινός, 2003). Η διαταραχή δηλαδή, στη μάθηση της ανάγνωσης, της γραφής και της ορθογραφίας εμφανίζεται ταυτόχρονα με τη διαδικασία διδασκαλίας και κατάκτησης των δεξιοτήτων αυτών και δεν οφείλεται σε καμία περίπτωση σε απώλειά τους σε μεταγενέστερο στάδιο (Στασινός, 2003, Αναστασίου, 1998, Μαρκοβίτης & Τζουριάδου, 1991).

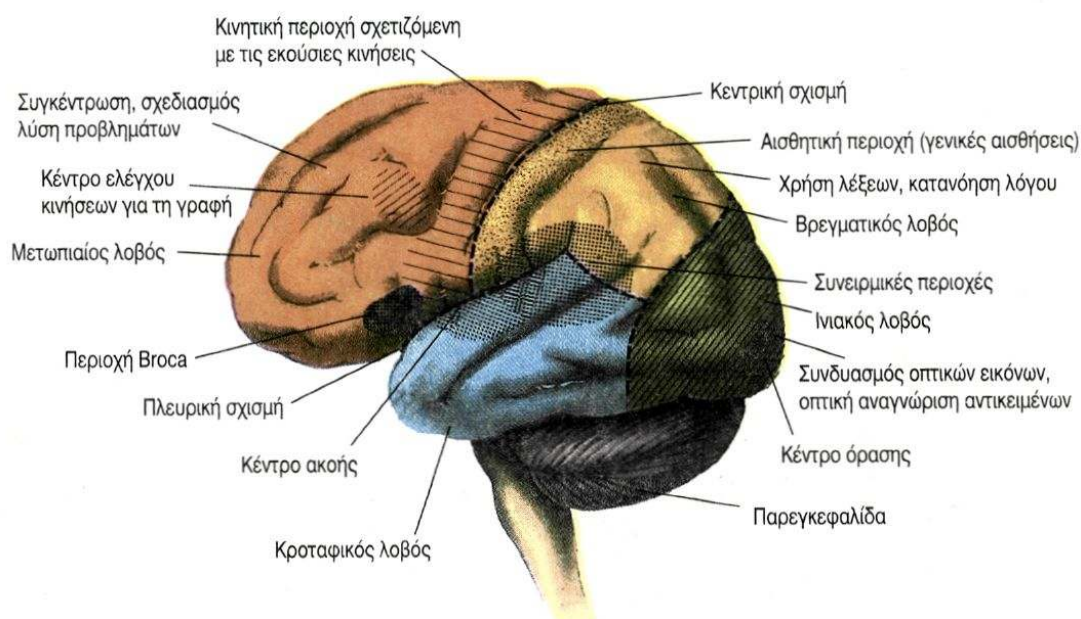
Η *επίκτητη δυσλεξία* αντίθετα, σχετίζεται με κάποια επίσης επίκτητη, εγκεφαλική βλάβη η οποία προκλήθηκε κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του ατόμου και εφόσον είχαν ήδη αποκτηθεί επιτυχώς και σε επαρκή βαθμό οι δεξιότητες της ανάγνωσης, της γραφής και της ορθογραφίας. Το άτομο -που στην περίπτωση αυτή δεν είναι αποκλειστικά παιδί- τυγχάνει απώλειας ή διαταραχής των γνωστικών αυτών δεξιοτήτων λόγω ακριβώς κάποιας επίκτητης διαταραχής που μπορεί να συνδέεται με βλάβη στον εγκέφαλο (π.χ. τραύμα στην πλευρικο-κροταφική χώρα του αριστερού ημισφαιρίου) (Στασινός, 2003, Αναστασίου, 1998).

2.2.Θεωρίες για τη δυσλεξία

Πολλές είναι οι θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί γύρω από τα αίτια της αναπτυξιακής δυσλεξίας. Παρακάτω θα παρουσιαστούν συνοπτικά οι σημαντικότερες θεωρίες στις οποίες αποδίδονται τα προβλήματα της δυσλεξίας.

Σύμφωνα με τη *θεωρία της ανεπάρκειας*, σε εγκεφαλικά συστήματα στο αριστερό ημισφαίριο, εντοπίζεται ανεπάρκεια στον βρεγματικό και τον ινιακό λοβό συστήματα που θεωρούνται υπεύθυνα για την αναγνωστική δεξιότητα. Συγκεκριμένα, ο βρεγματικός λοβός είναι υπεύθυνος για την ανάλυση των λέξεων ενώ ο ινιακός λοβός είναι υπεύθυνος για την αυτόματη αναγνώριση ολόκληρης της λέξης. (Cohen et al., 2002, Shaywitz et al., 2002, Dehaene, et al., 2001, Cohen et al., 2000). Σύμφωνα με την Gunilla

Lofgren Nisser, φαίνεται επίσης, να προκύπτει συμφωνία στο ότι η δυσλεξία προκαλεί ανεπάρκεια της εργαζόμενης μνήμης σε δέσμη λειτουργιών του εγκεφάλου και ότι κατά συνέπεια επηρεάζει ποικίλα μέρη του εγκεφάλου τα οποία ελέγχουν τη γλώσσα. Έτσι, εκτός από την ανάγνωση, τη γραφή και τη φωνολογική επίγνωση, μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία κάποιες ή και όλες από τις ακόλουθες λειτουργίες: οπτική μνήμη, ακουστική, μνήμη, μνήμη αλληλουχιών, επανάληψη λέξεων, περιοχές λόγου και κίνησης (Λιβανίου, 2004, Πόρποδας, 2003).

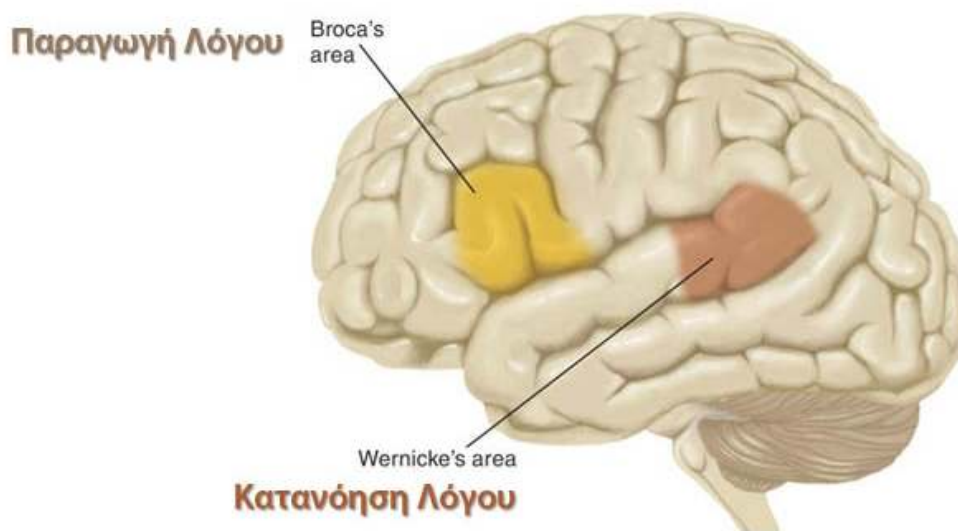


Εικόνα1: Περιοχές του εγκεφάλου υπεύθυνες για διαφορετικές δεξιότητες.

Ο Lyon και οι συνεργάτες του (2003, σ.2) βλέπουν τη δυσλεξία ως «μια ειδική μαθησιακή δυσκολία νευροβιολογικής προέλευσης η οποία χαρακτηρίζεται από δυσκολίες στην ακριβή και/ή ευχερή ανάγνωση (μιας) λέξης και από ελλιπή ορθογραφία και ελλιπείς δεξιότητες αποκωδικοποίησης οι οποίες απορρέουν από ένα έλλειμμα στο φωνολογικό επίπεδο της γλώσσας».

Από την άλλη πλευρά, η έρευνα τα τελευταία χρόνια συνδέει το πρόβλημα της δυσλεξίας με την *υπόθεση της φωνολογικής ανεπάρκειας* (phonological deficit hypothesis), σύμφωνα με την οποία ο πυρήνας των δυσκολιών των ατόμων με δυσλεξία εντοπίζεται σε μια βασική ή βαθύτερη ανεπάρκεια στην επεξεργασία των φωνολογικών πληροφοριών. Μάλιστα, θεωρείται ότι ακόμα και οι γραμματικές, συντακτικές ή άλλες

γλωσσικές δυσκολίες που εμφανίζουν τα άτομα με δυσλεξία αποτελούν συνέπεια της ανεπάρκειας στο φωνολογικό επίπεδο (Tijms & Hoeks, 2005, Tijms, 2004, Snowling, 2001, 2000, Dockrell & Messer, 1999). Πρόκειται για δυσλειτουργία στα εγκεφαλικά συστήματα που είναι υπεύθυνα για την αποθήκευση και ανάκληση του φωνολογικού συστήματος (κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση). Αυτά τα συστήματα σχετίζονται με τη περιοχή Wernicke (στον κροταφικό λοβό του αριστερού εγκεφαλικού ημισφαιρίου) που ειδικεύεται στην καταγραφή των γλωσσικών μηνυμάτων, 'ελέγχει' τα φωνολογικά αρχεία της γλώσσας, την αλληλουχία τους για να σχηματιστούν οι λέξεις και συνδέει τις λέξεις με το νόημα, σχετίζεται δηλαδή με την κατανόηση του λόγου. (Snowling & Stackhouse, 2006, Grant, 2005, Bishop & Snowling, 2004, Rice & Brooks, 2004, Ramus, 2004, 2003, Frith, 2003, Ramus et al., 2003, Snowling, 2000).



Εικόνα 2: Οι περιοχές Wernicke και Broca.

Η φωνολογική επίγνωση (κατάτμηση και σύνθεση φωνημάτων), η φωνολογική αποκωδικοποίηση, (αυτόματη αναγνώριση και ονομασία) και η φωνολογική κωδικοποίηση στη μνήμη εργασίας, (χωρητικότητα ψηφίων), έχουν στενή σχέση με την αναγνωστική ικανότητα (Olson et al., 1989, Kaplan et al., 1983, Denckla & Rudel, 1976, Lindamood, 1971). Επομένως, η εξέταση της νευρολογικής βάσης της φωνολογικής επίγνωσης, μπορεί να προσδιορίσει πιθανές περιοχές που σχετίζονται με τη δυσλεξία.

Σύμφωνα με τους Nicolson & Fawcett (1999) τα άτομα με δυσλεξία παρουσιάζουν μειονεξία στην αυτοματοποίηση δεξιοτήτων η οποία συνεπάγεται προβλήματα στην

ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ανάγνωσης, της γραφής και της ορθογραφίας και φαίνεται να επηρεάζει την απόκτηση πολλών ακόμα μαθησιακών δεξιοτήτων. Επομένως, αυτή η γενική μειονεξία στην ταχύτητα επεξεργασίας των πληροφοριών αποτελεί τη θεμελιώδη αιτία της αναγνωστικής δυσκολίας που εμφανίζουν τα άτομα με δυσλεξία.

Καταλήγοντας, πρέπει να τονιστεί ότι η αντιμετώπιση της δυσλεξίας, πέρα από τις αιτίες εμφάνισής της, είναι πρόβλημα πρωτίστως παιδαγωγικό και σε καμία περίπτωση ιατρικό. Το ψυχολογικό-παιδαγωγικό μοντέλο που είναι πολυπαραγοντικό θεωρείται συμβατό με το σχολείο προς όφελος των παιδιών (αντίθετα με το ιατρικό που είναι μονοπαραγοντικό και μη συμβατό με το σχολείο) και αναφέρεται σε αντιληπτικά και κινητικά ελλείμματα, την ελλειμματική μνήμη, την ελλειμματική φωνολογική επεξεργασία και την παράλειψη της ορθής ακολουθίας των γραπτών συμβόλων. Υπό το πρίσμα του ψυχοπαιδαγωγικού μοντέλου πρέπει να αντιμετωπιστεί και η παρέμβασή της δυσλεξίας (Στασινός, 2009, Μάρκου, 1998).

2.3. Φωνολογική Επίγνωση

Ο όρος που συνδέεται άμεσα με τη δυσλεξία είναι η *φωνολογική επίγνωση* (*phonological awareness*). Σύμφωνα με τους Snow, Burns, και Griffin, (1998) η φωνολογική επίγνωση συνιστά μια γενική εκτίμηση των ήχων του λόγου ξέχωρα από τη σημασία τους και τη δεξιότητα που αποκτά το παιδί για κατάτμηση της γλώσσας (Πολυχρονοπούλου, 2012, Chard & Dickson, 1999). Συγκεκριμένα, αναφέρεται στη γνώση για το φωνολογικό σύστημα της γλώσσας και στην ικανότητα του παιδιού να χειρίζεται τα διαφορετικά γραφήματα και φωνήματα της γλώσσας του και να αντιλαμβάνεται την αξία του κάθε φθόγγου και τις μεταβολές τις οποίες μπορεί αυτός να υποστεί αν συνδυαστεί με άλλους φθόγγους (Tijms & Hoeks, 2005, Magnan & Ecalle, 2004, Tijms, 2004). Αυτό σημαίνει ότι για να φτάσει το παιδί σε αυτό το στάδιο πρέπει πρώτα να κατανοήσει ότι οι λέξεις έχουν εσωτερική φωνολογική δομή (ότι δηλαδή προφορικός και γραπτός λόγος απαρτίζονται από λέξεις και αυτές με την σειρά τους από ακόμα μικρότερες μονάδες, τις συλλαβές και τέλος από ακολουθίες διακριτών φωνημάτων οι οποίες συντίθενται και αναλύονται σε μια σειρά από φωνήματα). Αυτό επιτρέπει στο παιδί όχι μόνο να διακρίνει την ακουστική διαφορά δύο ήχων, αλλά και να χρησιμοποιεί τους ήχους αυτούς με σκοπό να δημιουργήσει άλλες λέξεις (Magnan & Ecalle, 2004,

Hempenstall, 2003, Chard & Dickson, 1999, Snow, Burns, & Griffin, 1998) (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Κριτήρια δημιουργίας ψηφιακών δραστηριοτήτων Φωνολογικής Επίγνωσης*).

Έχει διαπιστωθεί πως έλλειμμα στον τομέα της φωνολογικής επίγνωσης θεωρείται υπεύθυνο για τις δυσκολίες στην ανάγνωση, οι οποίες εκδηλώνονται με την είσοδο του παιδιού στο σχολείο και τις διαταραχές επικοινωνίας και μάθησης των παιδιών τα οποία αντιμετωπίζουν προβλήματα στην ομιλία και την ανάγνωση. Τα παιδιά που αντιμετωπίζουν δυσκολία στην κατάκτηση του μηχανισμού της ανάγνωσης και της γραφής είναι συνήθως αυτά τα οποία δεν κατανοούν εύκολα τη σχέση μεταξύ της γραπτής και προφορικής αναπαράστασης των φωνημάτων, μεταξύ δηλαδή των φθόγγων και των γραμμάτων της αλφαβήτου (Κωτούλας, & Παντελιάδου, 2003, Frost 1998, Catts 1986). Εξάλλου, σύμφωνα με τους Lyon et. al. (2003) η φωνολογική επίγνωση θεωρείται προϋπόθεση για την εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής.

Επομένως, η απόκτηση της φωνολογικής επίγνωσης δεν είναι πάντα εύκολο εγχείρημα για τους μαθητές, δε θεωρείται αυτονόητη ούτε επιτελείται αυθόρμητα και αυτόματα. Η δυσκολία, όπως είναι αναμενόμενο, εντείνεται ιδιαίτερα στους μαθητές με δυσλεξία. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να προβεί σε πρόσθετη διδασκαλία και εξάσκηση των μαθητών του προκειμένου να την κατακτήσουν με επιτυχία (Tijms, 2004, Κωτούλας, & Παντελιάδου, 2003, Lindamood, 1994: Hempenstall, 2003, Morais, 1994).

Η φωνολογική επίγνωση κατακτάται από το παιδί σταδιακά στις διαφορετικές φάσεις της γλωσσικής του ανάπτυξης. Η συλλαβική δομή κατακτάται εύκολα και γρήγορα, κάτι το οποίο επαληθεύεται από μελέτες τόσο σε παιδιά προσχολικής ηλικίας όσο και σε αναλφάβητους. Αυτό συμβαίνει γιατί η συλλαβή είναι η μικρότερη δυνατή φωνολογική δομή που ωστόσο εκφέρεται φυσικά (Tijms and Hoeks, 2005). Η συλλαβή περιέχει έναν ηχηρό πυρήνα (nucleus) που ξεχωρίζει ακουστικά λόγω της αύξησης της ακουστικής ενέργειας. Αντίθετα μονάδες μικρότερες της συλλαβής δε διαχωρίζονται καθαρά, ενώ τα ακουστικά χαρακτηριστικά των φωνημάτων αλλοιώνονται από το φωνητικό τους περιβάλλον (Stachouse, 1990). Συχνά, προηγείται και η αναγνώριση της ομοιοκαταληξίας των λέξεων. Αντίθετα, τα ίδια παιδιά είναι πρακτικά ανίκανα να μετρήσουν τα μεμονωμένα τεμάχια των λέξεων, δηλαδή τα φωνήματα. Στην ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης έπεται λοιπόν η συνειδητοποίηση ότι κάθε μια από τις δομικές μονάδες αποτελείται από ανεξάρτητα φωνήματα, τις μικρότερες μονάδες ανάλυσης ήχου. Ολοκληρώνεται μάλιστα, με τη μετάβαση από το επίπεδο της απλής

συνειδητοποίησης και επίγνωσης στο επίπεδο της ικανότητας χειρισμού που προϋποθέτει ανάλυση, σύνθεση και παραγωγή (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Κριτήρια δημιουργίας ψηφιακών δραστηριοτήτων Φωνολογικής επίγνωσης*).

2.3.1. Συμπτωματολογία της δυσλεξίας σε συνάρτηση με έλλειμμα στον τομέα της Φωνολογικής Επίγνωσης

Η δυσλεξία δεν παρουσιάζει μια γενικευμένη εικόνα συμπτωματολογίας γεγονός το οποίο καθιστά την παρέμβαση ακόμα πιο δύσκολη και υπαγορεύει την ανάγκη κατάρτισης εξατομικευμένου προγράμματος διδασκαλίας.

Ήδη από την προσπάθεια που έγινε να προσδιοριστεί η σχέση που συνδέει το φωνολογικό έλλειμμα με τη δυσλεξία φάνηκε ότι οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες στην ανάγνωση απορρέουν από το έλλειμμα αυτό, το οποίο μάλιστα δύναται να εντοπιστεί και στην προσχολική ηλικία του παιδιού. Το πιο κοινό χαρακτηριστικό των διαταραχών της ανάγνωσης αφορά τη δυσκολία του παιδιού να διακρίνει τους φθόγγους στις λέξεις που ακούει, έλλειμμα καθοριστικής σημασίας στην εκμάθηση της ανάγνωσης. Εξάλλου, η νοητική διαδικασία που επιτελείται κατά την ανάγνωση απαιτεί την καλή λειτουργία ενός πολύπλοκου δικτύου εγκεφαλικών κυττάρων τα οποία συνδέουν τα κέντρα όρασης, γλώσσας και μνήμης. Πιθανό πρόβλημα στις περιοχές αυτές οδηγεί σε δυσκολίες στην ανάγνωση (Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2006, Κωτούλας, & Παντελιάδου, 2003). Έτσι, ένας μαθητής που παρουσιάζει έλλειμμα στον τομέα της φωνολογικής επεξεργασίας είναι δυνατό να εμφανίζει σε συστηματική βάση κάτι από τα ακόλουθα:

- Προσθέτει ή παραλείπει γραφήματα, συλλαβές, λέξεις
- Συγχέει γραφήματα που παρουσιάζουν οπτικές ομοιότητες
- Κάνει καθρεπτισμούς (σ/δ, 3/ε)
- Κάνει αναστροφές (μ, η)
- Συγχέει γραφήματα που παρουσιάζουν ακουστικές ομοιότητες
- Αντιστρέφει γραφήματα ή συλλαβές (αντιμεταθέσεις)
- Επαναλαμβάνει γραφήματα, συλλαβές ή και λέξεις
- Η ανάγνωσή του είναι αργή και συλλαβική

- Παρουσιάζει πρόβλημα στην ταχύτητα ονομασίας (πρόβλημα λεξικής ανάκλησης), ως αποτέλεσμα δυσκολίας ανάκλησης φωνολογικών κωδίκων από τη μακροπρόθεσμη μνήμη (Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011, Κωτούλας, & Παντελιάδου, 2003, Wagner et al., 1993, Catts, 1989, Wagner & Torgesen, 1987). Όλα τα παραπάνω εμπλέκονται στον σχεδιασμό των ψηφιακών δραστηριοτήτων άλλοτε με πιο άμεσο και άλλοτε με πιο έμμεσο τρόπο (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Κριτήρια δημιουργίας ψηφιακών δραστηριοτήτων Φωνολογικής επίγνωσης*).

Ειδικότερα, ο μηχανισμός της ανάγνωσης είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, για την κατανόηση της οποίας το παιδί χρειάζεται να καταβάλει μεγάλη προσπάθεια. Η ανάγνωση βασίζεται καταρχήν στην κατανόηση της σχέσης μεταξύ των γραφημάτων (γραμμάτων) και φωνημάτων (ήχων) της γλώσσας και προσδιορίζεται ως η μετάφραση ή αποκωδικοποίηση του γραπτού κώδικα και η μετατροπή του σε φωνολογικό κώδικα. Αποτελεί λοιπόν, προϊόν τριών θεμελιακών λειτουργιών:

- α. της φωνολογικής αποκωδικοποίησης,
- β. της συσχέτισης ανάμεσα σε φθόγγους και λέξεις και
- γ. της κατανόησης της σημασίας των λέξεων έπειτα από πρόσβαση στη σημασιολογική μνήμη (Σούλης, 1997).

Δυσκολία σε έναν ή/και περισσότερους από αυτούς τους τομείς συνεπάγεται αναγνωστική δυσκολία ή επιβράδυνση. Το γεγονός αυτό καθιστά την ανάγνωση μια ιδιαίτερα επίπονη, αργή και καθόλου αγαπητή διαδικασία στα άτομα με δυσλεξία αφού έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της ικανότητας του παιδιού να συγκρατήσει το βασικό νόημα μιας πρότασης πόσο δε μάλλον μιας ολόκληρης παραγράφου ή ενός κειμένου (Σούλης, 1997).

Όσον αφορά τη γραφή, αυτή συνιστά αντίστροφη διαδικασία. Ενώ στην ανάγνωση μιλάμε για αποκωδικοποίηση των γραπτών σημάτων και ανάσυρση των εννοιών, η γραφή προσδιορίζεται ως κωδικοποίηση των εννοιών, σκέψεων και αισθημάτων με τη χρήση γραπτών σημείων. Στο επίπεδο γραφής, τα άτομα με δυσλεξία δυσκολεύονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι η νέα ελληνική γλώσσα είναι φωνολογικά ημιδιαφανής. Αυτό σημαίνει ότι σε αρκετές περιπτώσεις η αντιστοιχία μεταξύ φωνημάτων και γραφημάτων δεν είναι ένα προς ένα αλλά ένα προς δύο ή περισσότερα και η ορθογραφία στις λέξεις αυτές προσδιορίζεται και εξαρτάται από την ετυμολογία (ιστορική ορθογραφία) και τη γραμματική. Έτσι εξηγείται που αδυνατούν να τηρήσουν

βασικούς κανόνες ορθογραφίας ακόμα και σε μεγάλες τάξεις όπου αυτές οι γνώσεις θεωρούνται κεκτημένες και συχνά αυτονόητες. Επιπροσθέτως, συνήθως δεν είναι σε θέση να τηρήσουν απόσταση ανάμεσα στις λέξεις, να βάλουν κεφαλαίο όπου χρειάζεται, να τονίσουν σωστά τις λέξεις και να χρησιμοποιήσουν επαρκώς τα σημεία στίξης, συμπτώματα που απορρέουν από τις φωνολογικές δυσκολίες. Έτσι, το παιδί με φωνολογικό έλλειμμα στερείται βασικών γλωσσικών δεξιοτήτων οι οποίες επηρεάζουν τόσο την ανάγνωση όσο και τη γραφή και την ορθογραφία (Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011, Reid, 2009, Αλευριάδου κ.ά., 2008, Κάκουρος & Μανιαδάκη, 2006, Tijms & Hoeks, 2005, Magnan & Ecalle, 2004, Tijms, 2004, Πόρποδας, 2002, Snowling, 2001, 2000).

Στην παρούσα διατριβή δε θα αναφερθούμε στα χαρακτηριστικά της δυσλεξίας εν γένει, αλλά θα εστιάσουμε σε κάποια από τα συμπτώματα που σχετίζονται με το έλλειμμα της φωνολογικής επίγνωσης και στα οποία στηρίζεται αλλά και στοχεύει η ανάπτυξη των ψηφιακών δραστηριοτήτων που θα παρουσιαστούν παρακάτω (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Κριτήρια δημιουργίας ψηφιακών δραστηριοτήτων Φωνολογικής επίγνωσης*).

2.3.2. Φωνολογική Επίγνωση και δυσλεξία

Η άσκηση του παιδιού σε δραστηριότητες φωνολογικής επίγνωσης από μικρή ήδη ηλικία συμβάλλει σημαντικά στην αντιμετώπιση της δυσλεξίας ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης μαθησιακών διαταραχών (Foorman et al., 1997, Blackman et al., 1994). Τέτοιες δραστηριότητες μπορεί να αφορούν την άσκηση του παιδιού στην ακοή, στην αναγνώριση προτάσεων και λέξεων και στην ανάλυση συλλαβών και φωνημάτων και να παρουσιάζονται με παιγνιώδη μορφή ώστε να είναι περισσότερο ελκυστικές (Πολυχρονοπούλου, 2012, Lyon & Cutting, 1998). Οι δραστηριότητες ανάπτυξης της φωνολογικής επίγνωσης πρέπει να στοχεύουν στην ανάπτυξη των παρακάτω δεξιοτήτων. Ας σημειωθεί ότι όλες αυτές οι δραστηριότητες, εκτός από τον τομέα της παρέμβασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντίστροφα και στην αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης προκειμένου να διαπιστωθεί πιθανό έλλειμμα.

1. **Κατάτμηση** (segmentation): είναι πιθανό να αφορά τη συλλαβή -*συλλαβική κατάτμηση*- (π.χ. /'vafo/²: /'va/-/fo/) ή το φώνημα -*φωνημική κατάτμηση*- (π.χ. /'vafo/: /v/-/a/-/f/-/o/).
2. **Σύνθεση** (blending): ανασύνθεση λέξης από τα διαφορετικά τμήματά της: (*συλλαβική σύνθεση*: /'va/-/fo/: /'vafo/ και *φωνημική σύνθεση*: /v/-/a/-/f/-/o/: /'vafo/).
3. **Απαλοιφή** (deletion): προφορά μιας λέξης ύστερα από αφαίρεση μιας από τις συλλαβές της -*συλλαβική απαλοιφή*- (π.χ. τι μένει αν από τη λέξη /'vafo/ αφαιρέσουμε το /va/;), ή προφορά μιας λέξης έπειτα από αφαίρεση ενός από τα φωνήματά της -*φωνημική απαλοιφή*- (π.χ. τι μένει αν από τη λέξη /'vafo/ αν αφαιρέσουμε το /v/;).
4. **Αντιστροφή** (inversion): επανάληψη λέξης με αντιστροφή των συλλαβών της -*συλλαβική αντιστροφή*- (π.χ. /vafo/: /fona/) ή των φωνημάτων της -*φωνημική αντιστροφή*- (π.χ. /θa/: /aθ/).
5. **Ακουστική διάκριση φωνημάτων** (sound categorization): αντίληψη και διάκριση της διαφορετικότητας των ήχων/φωνημάτων ή συλλαβών ή λέξεων, δεξιότητα ιδιαίτερα σημαντική για τους μαθητές με δυσλεξία καθώς, καταρχήν συγχέουν πολλά φωνήματα μεταξύ τους (π.χ. /f/-/v/, /ð/-/θ/, /v/-/ð/ κ.ά.).
6. **Διάκριση της ομοιότητας ή διαφοράς των λέξεων**: εντοπισμός φωνολογικών διαφορών λέξεων (π.χ. /'θaros/ - /'varos/).
7. **Ομοιοκαταληξία** (rhyming): εντοπισμός και διάκριση της ομοιοκαταληξίας, όσο και για την αναπαραγωγή αυτής από τους μαθητές (π.χ. /'filo/ - /'milo/) (και στους: Πολυχρονοπούλου, 2012, Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011, Magnan & Ecalle, 2004, Κωτούλας, & Παντελιάδου, 2003, Morais, 2003, Reid, 1998).

Από τα παραπάνω, στις ψηφιακές δραστηριότητες που κατασκευάστηκαν για τις ανάγκες της έρευνας αυτής, χρησιμοποιήθηκαν, με τρόπο άμεσο ή έμμεσο, οι ακόλουθες: η κατάτμηση, η σύνθεση, η απαλοιφή, η ακουστική διάκριση και η διάκριση της ομοιότητας ή διαφορά λέξεων (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Κριτήρια δημιουργίας ψηφιακών δραστηριοτήτων Φωνολογικής επίγνωσης*).

² Για τη γραφημική απόδοση των φωνημάτων και των λέξεων χρησιμοποιείται το Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο (Δ.Φ.Α.) βλ. παράρτημα Πίνακα 1.

Κεφάλαιο 3: Η ανατροφοδότηση

3.1. Προσδιορισμός της ανατροφοδότησης στη μάθηση

Η ιστορία του όρου *ανατροφοδότηση* (*feedback*) είναι πολύ πρόσφατη. Συναντάται για πρώτη φορά το 1930 στον τομέα της τεχνολογίας για να περιγράψει τη λειτουργία της διαδικασίας ελέγχου των συστημάτων σε λειτουργία και αναφέρεται ως ένας μηχανισμός ανίχνευσης λαθών και ως μια διαδικασία παροχής καθοδήγησης προς το σύστημα προκειμένου να λειτουργήσει αποτελεσματικότερα ή σύμφωνα με το πώς έπρεπε να λειτουργεί (Shani M Doig, 1999). Όταν αναφέρεται σε καταστάσεις όχι απαραίτητα εκπαιδευτικές, η ανατροφοδότηση λογίζεται ως οι πληροφορίες που παρουσιάζονται και επιτρέπουν σύγκριση ανάμεσα στο πραγματικό αποτέλεσμα και στο επιθυμητό αποτέλεσμα (Mory, 2004).

Πολύ πρόσφατα επίσης αναγνωρίστηκε ο ρόλος της ανατροφοδότησης στο εργασιακό περιβάλλον και στην εκπαίδευση. Ιδιαίτερα στον χώρο της εκπαίδευσης θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική παράμετρος της μαθησιακής διαδικασίας. Το πέρασμα του όρου *ανατροφοδότηση* από την τεχνολογία στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ουσιαστικά ένα πέρασμα από τον κόσμο των μηχανών στον άνθρωπο. Έτσι, με τη χρήση του όρου στην εκπαίδευση, η ανατροφοδότηση συνδέθηκε αφενός με τη γνώση, ως μια διαδικασία κατά την οποία προωθείται και επιτυγχάνεται η γνώση και αφετέρου με την ψυχολογία, ως μια διαδικασία που προϋποθέτει αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ δύο τουλάχιστον ανθρώπων. Η ανατροφοδότηση δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται με προσωρινούς και τυχαίους τρόπους αλλά στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών στόχων που έχουν τεθεί και των αποτελεσμάτων με σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης του μαθητή (Shani M Doig, 1999, Mory, 1992). Συγκεκριμένα, με καθαρά διδακτικούς όρους η ανατροφοδότηση περιγράφει οποιαδήποτε επικοινωνία ή διαδικασία που πληροφορεί τον μαθητή για την ακρίβεια της απάντησης ή αντίδρασής του, σε μια διδακτική ερώτηση (Sales, 1993, Cohen, 1985, Carter, 1984, Kulhavy, 1977).

Ειδικότερα, ως *ανατροφοδότηση* στη μάθηση ορίζεται η γνώση των αποτελεσμάτων για την επιτυχία ή αποτυχία στην οποία οδηγεί η μαθησιακή διαδικασία κατά τη λύση ενός προβλήματος και με την οποία αναπτύσσονται κίνητρα για τον μαθητή και συντελείται η πραγμάτωση της μάθησης (Schunk, 1989). Η ανατροφοδότηση

βοηθά τους μαθητές να κρίνουν το επίπεδο μάθησης, να διαπιστώσουν ενδεχόμενες παρανοήσεις και να καθορίσουν το επίπεδο στο οποίο στοχεύουν. Η ανατροφοδότηση, πρέπει να περιλαμβάνει δυο τύπους πληροφοριών: α) επιβεβαίωση της ορθότητας ή μη της απάντησης και β) υποδείξεις προς την ορθή απάντηση (με την μορφή πληροφοριών σχετικών με το θέμα ή με την απάντηση).

Το φαινόμενο της ανατροφοδότησης των αποτελεσμάτων (feed-back) έχει τις ρίζες του στα συμπεράσματα των πειραμάτων του Thorndike, ο οποίος έδειξε ότι μόνο η άσκηση και οι επαναληπτικές ασκήσεις δεν είναι αρκετές για την επίτευξη της μάθησης. Θα πρέπει να υπάρχει επιπλέον η γνώση του αποτελέσματος που οδηγεί στην ενίσχυση. Η ενίσχυση επηρεάζει τη μάθηση. Έτσι, ο νόμος της άσκησης εντάσσεται στον νόμο του αποτελέσματος και αποτελεί συνέπειά του. Ο Thorndike έδειξε ότι η απάντηση που ακολουθείται από θετική ενίσχυση είναι πιθανό να επαναληφθεί και αυξάνει την πιθανότητα μάθησης (Κολιάδης, 2005, Kulhavy, & Wager 1993).

Ο Skinner (1958) στη μελέτη του για την προγραμματισμένη διδασκαλία, χρησιμοποίησε αρχές από τον *Νόμο του αποτελέσματος* και από την εφαρμογή της ενίσχυσης στη μάθηση και υποστήριξε ότι η παροχή πληροφοριών, βήμα-βήμα στον μαθητή δίνει τη δυνατότητα διαμόρφωσης της επιθυμητής συμπεριφοράς και των επιθυμητών αντιδράσεων. Η ανατροφοδότηση στην προγραμματισμένη διδασκαλία θεωρείται τόσο ενισχυτής όσο και κίνητρο δημιουργώντας σύγχυση ανάμεσα στη μάθηση και το κίνητρο.

Η αρχή της άμεσης παροχής της ενίσχυσης συνδέεται, σύμφωνα με σύγχρονες μελέτες γύρω από τη μάθηση, με την ανατροφοδότηση του ατόμου που μαθαίνει. Θεωρείται θεμελιώδες στοιχείο στη διαδικασία της μάθησης αλλά και της αξιολόγησης και βοηθάει τους εκπαιδευόμενους γενικά να κρίνουν το επίπεδο μάθησης, το οποίο έχουν επιτύχει, ώστε να διαπιστώσουν ενδεχόμενες παρανοήσεις, λάθη, παραλείψεις αλλά και να καθορίσουν το επίπεδο επίδοσης στο οποίο στοχεύουν (Κωσταρίδου-Ευκλείδη 2012).

Η πληροφορία που παρέχεται από την ανατροφοδότηση δίνει τη δυνατότητα στον μαθητή να προσαρμόσει την απάντησή του σύμφωνα με τις πληροφορίες της ανατροφοδότησης κι έτσι να διορθώσει τα λάθη του. Τα λάθη παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην έρευνα για την ανατροφοδότηση σήμερα. Ο πρώτος μελετητής που έδωσε έμφαση στη διόρθωση του λάθους ήταν ο Sidney Pressey (1926). Παρόλα αυτά,

αργότερα τόνισε τη λειτουργία της ανατροφοδότησης ως διόρθωσης του λάθους αλλά και τον ρόλο της ως τιμωρίας του λάθους. Το γεγονός αυτό όμως, οδήγησε σε σύγχυση γύρω από τη μελέτη της ανατροφοδότησης (Pressey, 1927).

Πληροφορίες που παρουσιάζονται μέσω της ανατροφοδότησης στην εκπαίδευση μπορούν να περιλαμβάνουν όχι μόνο απαντήσεις διόρθωσης αλλά και άλλες πληροφορίες όπως διευκρινίσεις, κατευθύνσεις, ενθαρρυντικά μηνύματα, σκεπτικό απάντησης καθώς και κριτικές συγκρίσεις/παρομοιώσεις (Hoska, 1993, Sales, 1993). Ως ανατροφοδότηση για τους μαθητές στη σχολική πραγματικότητα θεωρούνται τα κριτήρια αξιολόγησης (διαγωνίσματα, τεστ), οι βαθμοί, οι γραφικές παραστάσεις απόδοσης ή ακόμα και τα νεύματα έγκρισης και αποδοχής

Ωστόσο, γύρω στα 1970, πολλοί ερευνητές άρχισαν να αμφισβητούν τον ενισχυτικό ρόλο της ανατροφοδότησης και για αρκετά χρόνια δεν υπήρχαν αποχρώσεις ενδείξεις σχετικά με το εάν η ανατροφοδότηση που έπεται θετικών απαντήσεων λειτουργεί ενισχυτικά (Bardwell, 1981, Barringer & Gholson, 1979, Kulhavy, 1977, Roper, 1977, Anderson, Kulhavy, & Andre, 1972).

3.2. Προσδιορισμός της ανατροφοδότησης στις ΤΠΕ

Στις ΤΠΕ, *ανάδραση* ή *ανατροφοδότηση (feedback)* είναι η ιδιότητα του πληροφορικού συστήματος να παρουσιάζει απόκριση σε δράσεις του χρήστη. Συγκεκριμένα, παρουσιάζει στον χρήστη τα αποτελέσματα των ενεργειών του ώστε να τις προσαρμόσει κατάλληλα για καλύτερη απόκριση του συστήματος (Μικρόπουλος, 2003, 2000). Στην πραγματικότητα, οι Wager & Wager (1985) αναφέρονται στην ανατροφοδότηση που αφορά την εκπαίδευση μέσω ΤΠΕ ως οποιοδήποτε μήνυμα ή παρουσίαση/ οθόνη που ο υπολογιστής παρουσιάζει στον μαθητή μετά από μια απάντηση/αντίδραση. Οι νέες τεχνολογίες και οι προσομοιώσεις έδωσαν τη δυνατότητα να παρέχονται γρήγορα πληροφορίες από και προς τον μαθητή. Έτσι, τα νέα μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν πια να αξιοποιήσουν τις ποικίλες χρήσεις της ανατροφοδότησης με τρόπο που δε γινόταν στο παρελθόν. Ως εκ τούτου, υπάρχει διαφορά ανάμεσα στην προγραμματισμένη διδασκαλία του Skinner του 1960, που παρουσίαζε μια γραμμική σειρά βημάτων και στους διαδραστικούς μικρόκοσμους, τα ανοιχτά μαθησιακά

περιβάλλοντα και τη γρήγορη μεταφορά πληροφορίας μέσω της προηγμένης τεχνολογίας (Mory, 2004).

3.2.1. Η πολυπλοκότητα της ανατροφοδότησης

Η έννοια της πολυπλοκότητας αναφέρεται στο ποσό αλλά και το είδος της πληροφορίας που περιλαμβάνεται στην ανατροφοδότηση. Σύμφωνα με τη μεταβλητή αυτή, η ανατροφοδότηση διακρίνεται στους ακόλουθους τύπους, ανάλογα με το επίπεδο της επιβεβαίωσης και το επίπεδο των υποδείξεων/νύξεων, (Mason & Bruning, 2001, Kulhavy & Stock, 1989) (βλ. κεφ. 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου*):

1. Βαθμός επίδοσης (No-feedback): Στην περίπτωση αυτή δεν παρέχεται κανενός είδους ανατροφοδότηση, παρά μόνο ο βαθμός επίδοσης (π.χ. σύνολο σωστών απαντήσεων).
2. Πληροφόρηση για την ορθότητα ή μη της απάντησης (Knowledge-of-response): Είναι η πιο απλή μορφή ανατροφοδότησης. Παρέχονται πληροφορίες σε επίπεδο επιβεβαίωσης αλλά δεν παρέχονται επιπρόσθετες επεξηγήσεις/καθοδηγήσεις.
3. Υποβολή απάντησης μέχρι να δοθεί η ορθή (Answer-until-correct): Ο εκπαιδευόμενος καλείται να δίνει συνεχώς απαντήσεις μέχρι να επιτύχει την ορθή απάντηση. Δεν παρέχεται όμως καμιά επιπλέον πληροφορία και δεν εξηγείται η μη ορθή απάντηση.
4. Πληροφόρηση για την ορθή απάντηση (Knowledge-of-correct-response): Δίνεται στον εκπαιδευόμενο η ορθή απάντηση.
5. Πληροφορίες σχετικά με το θέμα (Topic-contingent): Παρέχεται επιβεβαίωση, γενικές πληροφορίες αλλά και υλικό που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευόμενος για να βρει τη σωστή απάντηση και μέσα στο οποίο περιέχεται η ορθή απάντηση.
6. Πληροφορία σχετική με το λάθος (Bug-related): Παρέχεται επιβεβαίωση της ορθότητας ή μη της απάντησης, προσδιορίζονται τα συγκεκριμένα λάθη και καθοδηγούνται οι εκπαιδευόμενοι στη διόρθωσή τους.

7. Πληροφορία σχετικά με την έννοια (Attribute-isolation): Παρέχεται επιβεβαίωση και τονίζονται τα βασικά χαρακτηριστικά/ιδιότητες της έννοιας που διαπραγματεύεται η συγκεκριμένη ερώτηση/δραστηριότητα.

Ωστόσο, οι Dempsey, Driscoll & Swindell (1993) διακρίνουν τους εξής τύπους ανατροφοδότησης (βλ. κεφ. 7.6.1.2.4. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου*):

1. Χωρίς ανατροφοδότηση (No feedback): παρουσιάζεται μια ερώτηση και αναμένεται η απάντηση του μαθητή χωρίς όμως να παρέχονται ενδείξεις ως προς την ορθότητα της απάντησης.
2. Απλή επαλήθευση ή γνώση του αποτελέσματος (Simple verification feedback or knowledge of results (KR)): ο μαθητής πληροφορείται για την ορθότητα ή μη της απάντησης.
3. Γνώση της ορθής απάντησης (Correct response feedback or knowledge of correct response (KCR)): ο μαθητής ενημερώνεται σχετικά με το ποια θα μπορούσε να είναι η σωστή απάντηση.
4. Αναλυτική ανατροφοδότηση (Elaborated feedback): παρέχει διευκρινίσεις σχετικά με το γιατί η απάντηση του μαθητή είναι ορθή ή μη ορθή ή επιτρέπει στον μαθητή να συμβουλευθεί μέρος της διδασκαλίας.
5. Ανατροφοδότηση με επιπλέον προσπάθεια (Try-again feedback): πληροφορεί τον μαθητή για τη μη ορθή απάντηση και του επιτρέπει μία ή περισσότερες προσπάθειες.

3.2.2. Ο χρόνος της ανατροφοδότησης

Οι πρώτες αναφορές για ανατροφοδότηση συναντώνται στον Skinner ο οποίος χρησιμοποιεί την *ενίσχυση* με αυτή την έννοια. Σύμφωνα με τον Skinner η ενίσχυση θα πρέπει να ακολουθεί αμέσως μετά την απάντηση, χωρίς μεσολάβηση επιπλέον χρόνου προκειμένου να είναι αποτελεσματική. Ο ίδιος μάλιστα υποστήριζε ότι «...η παρέλευση ακόμα και μερικών δευτερολέπτων ανάμεσα στην απάντηση και την ενίσχυση καταστρέφει το αποτέλεσμα» (στον Kulhavy & Wager, 1993, p. 13).

Όσον αφορά την άμεση ή μη άμεση ανατροφοδότηση παρατίθενται ενδεικτικά οι ακόλουθοι ορισμοί (Dempsey & Wager, 1988):

- Άμεση ανατροφοδότηση (immediate feedback) είναι η πληροφοριακή και διορθωτική ανατροφοδότηση που παρέχεται στον μαθητή τόσο γρήγορα όσο επιτρέπει το λειτουργικό και λογισμικό του ηλεκτρονικού υπολογιστή κατά τη διάρκεια μιας διδασκαλίας ή δοκιμασίας (βλ. κεφ. 7.6.1.2.4. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου* και κεφ. 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*).
- Μη άμεση ανατροφοδότηση (delayed feedback) είναι η πληροφοριακή και διορθωτική ανατροφοδότηση που παρέχεται στον μαθητή έπειτα από ένα καθορισμένο και προγραμματισμένο μεσοδιάστημα καθυστέρησης κατά τη διάρκεια μιας διδασκαλίας ή δοκιμασίας.

Έχουν γίνει αρκετές έρευνες σχετικά με τον χρόνο της ανατροφοδότησης. Ο Kulhavy (1977) αναφέρει ότι κάποιες έρευνες έδειξαν ότι η καθυστέρηση παρουσίας της ανατροφοδότησης, για μία μέρα ή περισσότερο, έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της μνημονικής συγκράτησης (Sturges, 1972, 1969, Sassenrath & Yong, 1969, 1968). Πρέπει να σημειωθεί ότι οι έρευνες αυτές αφορούσαν δοκιμασίες πολλαπλής επιλογής. Όταν παρέχεται άμεση ανατροφοδότηση δείχνοντας τη σωστή απάντηση κατευθείαν μετά από μια λανθασμένη απάντηση, τότε το λάθος μπερδεύεται με τη διόρθωση της απάντησης. Αντίθετα, μια όχι άμεση ανατροφοδότηση ελαχιστοποιεί αυτού του είδους τη σχέση και καθίσταται ευκολότερο στον μαθητή να θυμάται τη σωστή απάντηση.

Από την άλλη πλευρά υπάρχουν έρευνες που καταδεικνύουν ότι η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης είναι συνάρτηση της άμεσης παρουσίας της και ότι η καθυστερημένη ανατροφοδότηση έχει σαν συνέπεια την παρακράτηση/στέρωση πληροφοριών από τον μαθητή, τις οποίες θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει (Dempsey, Driscoll & Swindell, 1993).

Όμως, οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν ότι ως επί το πλείστον η μη άμεση ανατροφοδότηση στη μαθησιακή διαδικασία λειτουργεί ως εμπόδιο στην κατάκτηση της γνώσης/πληροφορίας και μόνο κάτω από ειδικές πειραματικές καταστάσεις φαίνεται να βοηθά τη μάθηση (Dempsey, Driscoll & Swindell, 1993, Kulik & Kulik, 1988, Kulhavy, 1977).

3.2.3. Η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ο κύριος όγκος της μάθησης και της γνώσης προέρχεται από την αλληλεπίδραση του ατόμου με το περιβάλλον του (Μικρόπουλος & Λαδιάς, 1997). Ο υπολογιστής παρέχει στο μαθητή ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον αυξάνοντας την ενεργό συμμετοχή και ενασχόλησή του με τη μαθησιακή διαδικασία. Η επικοινωνία με ανάδραση με το χρήστη εξασφαλίζει τον πλέον ενεργό τρόπο μάθησης. Ο μαθητής παύει να είναι απλός θεατής στο πλαίσιο της παραδοσιακής τάξης και αναλαμβάνει ενεργό ρόλο. Νιώθει υπεύθυνος για το χειρισμό του υπολογιστή, ως εργαλείου, και έτσι του δίνεται η δυνατότητα να ενεργεί και να δέχεται την άμεση ανάδραση της ενέργειάς του, γεγονός που αυξάνει το επίπεδο αυτενέργειας και αυτοσυγκέντρωσης σε ένα έργο και τον απαλλάσσει από τη στεία και παθητική παρακολούθηση (Ράπτης & Ράπτη, 2002, Σταχτέας, 2002, Μικρόπουλος & Λαδιάς, 1997, Γιαννακοπούλου, 1994).

Η άμεση ανατροφοδότηση εξασφαλίζει συνεχή έλεγχο της μάθησης και της επίδοσης του μαθητή. Με το να γνωστοποιείται στο μαθητή μέσω του υπολογιστή άμεσα το αποτέλεσμα της ενέργειάς του, τίθενται σε εφαρμογή οι παιδαγωγικές αρχές της *συνέχειας*, της *αμεσότητας* και της *κάλυψης των μαθησιακών κενών* (Κωσταρίδου-Ευκλείδη 2012, Ράπτης & Ράπτη, 2002, Σταχτέας, 2002, Μικρόπουλος & Λαδιάς, 1997).

Έρευνες έχουν δείξει ότι το κίνητρο του μαθητή εξαρτάται από τις φιλοδοξίες και τους στόχους που έχει θέσει ο μαθητής σε συνδυασμό με τις προσδοκίες του ότι οι στόχοι του μπορούν να επιτευχθούν. Εάν οι φιλοδοξίες του είναι τόσο υψηλές που είναι ακατόρθωτες ο μαθητής πιθανόν να βιώσει αποτυχία και απογοήτευση. Από την άλλη, εάν οι στόχοι του είναι τόσο χαμηλοί που η επίτευξή τους θεωρείται βέβαιη, η επιτυχία χάνει την αποτελεσματικότητά της και δεν ενισχύει περαιτέρω προσπάθεια (Birney, Burdick & Teevan, 1969). Η ανατροφοδότηση αποτελεί το μέσο που επιτρέπει στον μαθητή να μελετήσει και να ελέγξει τις πληροφορίες και τις ενέργειές του, γεγονός το οποίο θα ενθάρρυνε τις φιλοδοξίες του και θα ενίσχυε την αυτοπεποίθησή του προκειμένου να επιτύχει υψηλούς στόχους (Covington & Omelich, 1984).

Ο Ende (1983) αναφέρει ότι χωρίς την ανατροφοδότηση από τη μια τα λάθη παραμένουν αδιόρθωτα ενώ από την άλλη δεν ενισχύεται η καλή πρακτική. Για τον λόγο αυτό η ανατροφοδότηση θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους τρόπους με τους

οποίους μαθαίνουμε ενώ ταυτόχρονα, αποτελεί και μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους της διδασκαλίας, που συνήθως παραμελείται στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Για να είναι αποτελεσματική η ανατροφοδότηση, ακόμα και στην πιο απλή μορφή της, θα πρέπει τουλάχιστον να επιβεβαιώνει αν η απάντηση του μαθητή είναι σωστή ή λανθασμένη. Η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης έγκειται σε δύο απαραίτητα δομικά στοιχεία της. Συγκεκριμένα, πρέπει να περιλαμβάνει δύο τύπους πληροφορίας: *επιβεβαίωση* (verification) της ορθότητας ή μη της απάντησης του εκπαιδευόμενου και *υποδείξεις/ κατευθύνσεις* (elaboration) για καθοδήγηση προς την ορθή απάντηση (Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011, Kulhavy & Stock, 1989) (βλ. κεφ. 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου*). Οι υποδείξεις, κατευθύνσεις ή νύξεις μπορεί να είναι:

- κάποια πληροφορία (informational), στην οποία ο εκπαιδευόμενος μπορεί να βασιστεί για την εξαγωγή της απάντησης, προκειμένου να διορθώσει τη λανθασμένη απάντησή του,
- σχετικές με το θέμα (topic-specific), που παρέχουν στον εκπαιδευόμενο πολύ συγκεκριμένες πληροφορίες για το συγκεκριμένο θέμα που διαπραγματεύεται η ερώτηση/δραστηριότητα. Οι υποδείξεις αυτές κατευθύνουν τον εκπαιδευόμενο προς την ορθή απάντηση αλλά δεν κάνουν καμία νύξη για τις λανθασμένες απαντήσεις,
- σχετικές με την απάντηση (response-specific), που παρέχουν πληροφορίες τόσο για την ορθή όσο και για τις λανθασμένες απαντήσεις. Αυτό σημαίνει ότι αν ο εκπαιδευόμενος δώσει μία λανθασμένη απάντηση τότε παρέχεται εξήγηση γιατί η συγκεκριμένη απάντηση είναι λανθασμένη και ποια θα έπρεπε να είναι η ορθή απάντηση.

Επιπλέον, για να είναι αποτελεσματική η ανατροφοδότηση θα πρέπει να στηρίζεται σε δύο βασικές αρχές: αφενός θα πρέπει να οργανώνονται βραχυπρόθεσμα στάδια στη μαθησιακή διαδικασία, αφετέρου τα στάδια αυτά θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα μέσα στα όρια δυνατοτήτων των μαθητών. Κάτι τέτοιο σημαίνει ότι ο βαθμός δυσκολίας θα είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγονται τα λάθη (και κατ' επέκταση η αρνητική ανατροφοδότηση) με αποτέλεσμα ο μαθητής να έχει τη δυνατότητα να μειώνει προοδευτικά τα λάθη του. Αντίθετα, η συνεχής χρήση αρνητικής ανατροφοδότησης

αποθαρρύνει τον μαθητή, μειώνει τα κίνητρα για μάθηση και σταδιακά οδηγεί σε απογοήτευση και τελικά σε ματαιώσεις (Κολιάδης, 2005).

3.3. Ανατροφοδότηση και Ειδική Εκπαίδευση

Αν ο ρόλος της ανατροφοδότησης είναι σημαντικός στη Γενική Εκπαίδευση, γίνεται ιδιαίτερα επιτακτικός στην Ειδική Εκπαίδευση όπου σε συνδυασμό με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, προωθεί την έννοια της εξατομίκευσης (Olson & Wise, 2006, Ράπτης & Ράπτη, 2002, Σταχτέας, 2002, Lynch, Fawcett & Nicolson, 2000). Σύμφωνα με τον Κάκουρο (2001) ένα πρόγραμμα αντιμετώπισης μαθησιακών διαταραχών πρέπει να ξεκινά από σαφή προσδιορισμό του μαθησιακού επιπέδου στο οποίο το παιδί καταφέρνει να ανταποκριθεί χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες και να στηρίζεται σε συνεχή ανατροφοδότηση προκειμένου να γνωρίζει το παιδί πόσο αποτελεσματική ήταν η προσπάθειά του. Επίσης, η δυσκολία θα πρέπει να αυξάνεται σταδιακά και προοδευτικά με μικρά βήματα στοχεύοντας στην άσκηση του παιδιού στον αυτοέλεγχο, στην αυτοκαθοδήγηση και στην ενίσχυση της αυτοεκτίμησής του.

Η ανατροφοδότηση στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες προωθεί και διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία συμβάλλοντας στην οικοδόμηση της γνώσης (Καψάλης, 2006, Geoff, 2004, Lerner, 2002, Lundberg, 1995). Δίνει ακόμα τη δυνατότητα στους μαθητές να προσδιορίζουν το επίπεδο μάθησης στο οποίο βρίσκονται, εντοπίζοντας τι δεν έχουν κατανοήσει ή τι δεν έχουν κατακτήσει επαρκώς, με σκοπό την ενίσχυση της μάθησης (MacBeath, 2001). Το γεγονός αυτό βοηθά το παιδί με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να ελέγχει μόνο του αυτόματα τις γνώσεις του και να κατανοεί τα αδύνατά του σημεία. Η άμεση ανάδραση δεν του αφήνει απορίες όσον αφορά τις λανθασμένες απαντήσεις του ενώ από την άλλη πλευρά, η άμεση θετική ενίσχυση και επιβράβευση ενισχύει τα κίνητρα για μάθηση (Κωσταρίδου-Ευκλείδη 2012, Ράπτης & Ράπτη, 2002, Σταχτέας, 2002, Μικρόπουλος & Λαδιάς, 1997).

Έχει ήδη αναφερθεί ότι το κίνητρο για μάθηση αποτελεί συνάρτηση των στόχων και των φιλοδοξιών του μαθητή. Το θέμα των στόχων σε συνδυασμό με τις φιλοδοξίες και την αυτοπεποίθηση του μαθητή είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στον χώρο της Ειδικής Εκπαίδευσης αφού συχνά οι στόχοι είναι πολύ χαμηλοί -χαμηλότεροι συνήθως από όσο αντιστοιχεί στο νοητικό επίπεδο του μαθητή- άλλοτε εξαιτίας αντικειμενικών δυσκολιών

που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και άλλοτε εξαιτίας του 'φόβου' των εκπαιδευτικών και της υποτίμησης των δυνατοτήτων των μαθητών. Κατά συνέπεια, η αυτοπεποίθηση του μαθητή μειώνεται, καθώς εδραιώνεται στη συνείδησή του ο φόβος για μειωμένες δυνατότητες και οι φιλοδοξίες ελαττώνονται. Στην περίπτωση αυτή η ανατροφοδότηση είναι απαραίτητη για να βοηθήσει και να προάγει τη μαθησιακή διαδικασία αφού μπορεί να λειτουργήσει ενθαρρυντικά όχι μόνο στην προσπάθεια του μαθητή αλλά και στον σχεδιασμό και την αναπροσαρμογή των μελλοντικών στόχων του. Επιπλέον, η ανατροφοδότηση μπορεί να βοηθήσει τον μαθητή να καταλάβει ότι οι δυνατότητές του μπορούν να αυξηθούν και οι δεξιότητές του μπορούν να αναπτυχθούν μέσω της προσπάθειας και της εξάσκησης, που είναι πολύ σημαντικές στη μαθησιακή διαδικασία καθώς και ότι τα λάθη του αποτελούν κομμάτι αυτής της διαδικασίας (Mory, 2004).

Σύμφωνα με τους Forsyth & McMillan (1981, σελ. 394) «η αποτυχία είναι πιο πιθανό να οδηγήσει σε ντροπή, ματαιωμένες προσδοκίες και μειωμένη αυτό-αξία όταν συνδέεται με την ικανότητα παρά όταν συνδέεται με την προσπάθεια». Από ψυχολογική άποψη και ιδιαίτερα για τους μαθητές με δυσλεξία, οι οποίοι βιώνουν συχνά τη ματαίωση από τις επιδόσεις τους στο σχολικό περιβάλλον, η ανατροφοδότηση, βοηθά στην αποφυγή της ματαίωσης αφού έχει στόχο όχι να τονίσει το λάθος, αλλά να οδηγήσει στο σωστό. Μάλιστα, η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου (βλ. κεφάλαιο 4.2.4. *Η λειτουργία της ανατροφοδότησης με χρήση ΤΠΕ σε εποικοδομιστικά περιβάλλοντα*) είναι εκείνη που στοχεύει στην παιδαγωγική αξιοποίηση του λάθους με τρόπο που ο μαθητής δεν εμμένει στην έννοια 'λάθος' αλλά στην ανακάλυψη του σωστού. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η αυτοεκτίμηση των μαθητών και αυξάνεται το αίσθημα ασφάλειας και εμπιστοσύνης στην ατομική τους προσπάθεια.

3.4. Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση

Κάποιες γενικές αρχές οι οποίες θα πρέπει να αξιοποιούνται για την ανάπτυξη εποικοδομιστικών μαθησιακών περιβαλλόντων σύμφωνα με τον Boyle (1997), είναι οι ακόλουθες:

- Παροχή εμπειριών για την οικοδόμηση της γνώσης
- Παροχή εμπειριών για την οικοδόμηση πολλαπλών προοπτικών
- Χρήση πολλαπλών μορφών αναπαράστασης

- Ενθάρρυνση της αυτοσυναίσθησης κατά τη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης.

Οι Jonassen & Reeves (1996) ωστόσο, προτείνουν τη χρήση των κατάλληλων γνωστικών εργαλείων για τη δημιουργία ενός εποικοδομιστικού μαθησιακού πλαισίου που θα βασίζεται στη δημιουργία αναστοχαστικών διεργασιών σκέψης, απαραίτητων για την οικοδόμηση της γνώσης (βλ. κεφ. 4.2.3. *Η θεωρία του Bruner* και 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου*).

Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός της ανατροφοδότησης, σύμφωνα με τους Μικρόπουλο και Λαδιά (1997), απαιτεί τον προσδιορισμό παιδαγωγικών κριτηρίων (βλ. και κεφ. 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου*). Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι βασικές αρχές στη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού, που ενισχύουν την ποιότητα του λογισμικού, είναι η φιλικότητα προς το χρήστη, η 'παιδαγωγική' του και οι μορφές αλληλεπίδρασής του με τον χρήστη. Ειδικότερα:

- Το πρόγραμμα θα πρέπει να βασίζεται σε απλό χειρισμό.
- Βασικό στοιχείο αποτελεί η αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι η επικοινωνία με τον χρήστη θα πρέπει να περιλαμβάνει άμεση ανάδραση με τον χρήστη.
- Η ενίσχυση της σωστής απάντησης θα πρέπει να είναι άμεση.
- Η παρουσίαση της πληροφορίας εξαρτάται από την απάντηση του μαθητή στο προηγούμενο βήμα.
- Το ζητούμενο δεν είναι να δηλώνονται απλά οι σωστές απαντήσεις αλλά να παρουσιάζονται συμπληρωματικές γνώσεις, εναλλακτικές λύσεις και πληροφορίες.
- Όσον αφορά τις λανθασμένες απαντήσεις θα πρέπει να δικαιολογούνται και να εμφανίζεται σκεπτικό για τη λύση καθώς επίσης να δίνονται και οι απαιτούμενες γνώσεις για αυτή.
- Ο μαθητής θα πρέπει να καθοδηγείται στη σωστή απάντηση. Το πρόγραμμα θα πρέπει να περιέχει ανατροφοδότηση.
- Η γνώση θα πρέπει να οργανώνεται ιεραρχικά ούτως ώστε να είναι εύκολη η ανάκτηση απαραίτητων πληροφοριών.
- Στην παρουσίαση της πληροφορίας θα πρέπει να ενσωματώνονται και να αξιοποιούνται οι προαπαιτούμενες γνώσεις.

- Η πληροφορία θα πρέπει να παρουσιάζεται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους καλύπτοντας τον διαφορετικό τρόπο με τον οποίο οδηγείται στην πρόσκτηση της γνώσης κάθε μαθητής (learning styles).
- Σχετικά με τη λύση θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα επανεξέτασης και ελέγχου. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης θα οδηγείται ευκολότερα στη μεταγνώση.

Ειδικότερα, όσον αφορά την αλληλεπίδραση με τον χρήστη, προκειμένου αυτή να επιτυγχάνεται θα πρέπει οι πληροφορίες να μην παρουσιάζονται σε γραμμική μορφή αλλά να αποκτούνται μέσα από εξερεύνηση, να τμηματοποιείται το περιεχόμενο, οι ερωτήσεις να περιέχουν άμεση ανάδραση και ανακεφαλαιώσεις, καθώς επίσης να υπάρχει συχνή δυνατότητα αλληλεπίδρασης (ανά τρεις ή τέσσερις οθόνες) (Μικρόπουλος, 2000).

Επιπλέον, στον σχεδιασμό της ανατροφοδότησης/ανάδρασης που παρέχει το σύστημα σε δράσεις του χρήστη προτείνεται (Μικρόπουλος, 2000):

- Να παρουσιάζεται στην ίδια οθόνη με την ερώτηση και την απάντηση του χρήστη
- Να επιβεβαιώνει την ορθότητα των απαντήσεων του μαθητή
- Να παρέχεται με ενθαρρυντικά στοιχεία για τον χρήστη (βλ. και κεφ. 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου*).

Κεφάλαιο 4: Θεωρίες μάθησης και ανατροφοδότηση

Η ανατροφοδότηση δεν αποτελεί μόνο αντικείμενο μελέτης των ΤΠΕ. Αντίθετα, προσδιορίζεται και διαμορφώνεται ανάλογα με τις διαφορετικές θεωρίες μάθησης στις οποίες βασίζεται. Οι θεωρίες μάθησης επιδρούν στην ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού. Στη διατριβή αυτή παρουσιάζονται δύο τύποι ανατροφοδότησης: ο ένας τύπος, της πειραματικής ομάδας, στηρίζεται στη θεωρία του εποικοδομισμού και ο δεύτερος, της ομάδας ελέγχου, στη θεωρία του συμπεριφορισμού. Στην παρούσα έρευνα θα γίνει μια συγκριτική μελέτη της ανατροφοδότησης, αφού γίνει αναφορά σε δύο από τις θεωρίες μάθησης: τον συμπεριφορισμό και τον εποικοδομισμό, σε μια προσπάθεια να καταδείξουμε ποιος από τους δύο τύπους ενδείκνυται για μαθητές με δυσλεξία.

4.1. Θεωρία συμπεριφορισμού

Σύμφωνα με τον Συμπεριφορισμό η ανθρώπινη συμπεριφορά είναι αποτέλεσμα μάθησης, η οποία πραγματώνεται από τις εξωτερικές συνδέσεις ερεθισμάτων και αντιδράσεων και άρα ο οργανισμός θεωρείται ως εξαρτημένη μεταβλητή των περιβαλλοντικών επιδράσεων. Επομένως, η κατάλληλη χειραγώγηση είναι δυνατό να επιφέρει επιθυμητές ή ανεπιθύμητες αλλαγές στη συμπεριφορά του οργανισμού και κατ' αναλογία του ανθρώπου. Οι συμπεριφοριστικές θεωρίες δεν ενδιαφέρονται για τα συναισθήματα και τις γνωστικές λειτουργίες του ατόμου. Εστιάζονται στην ορατή συμπεριφορά αγνοώντας την αόρατη όπως κίνητρα, σκέψεις και συναισθήματα. Οι συμπεριφοριστές ερμηνεύουν την ανθρώπινη μάθηση σύμφωνα με το πρότυπο της Κλασικής Εξαρτημένης Μάθησης (Pavlov, Watson, Thorndike, Guthrie) και της Συντελεστικής μάθησης (Skinner). Ο Pavlov ερεύνησε τα αντανακλαστικά που αποκτιούνται με τη μάθηση (επίκτητα αντανακλαστικά) και δημιουργούνται με αυτόματο τρόπο μέσω κάποιας μαθησιακής διαδικασίας. Η έρευνα των αντανακλαστικών δημιούργησε ένα υποτυπώδες πρότυπο μάθησης και συνέβαλε στην εξέλιξη της πειραματικής έρευνας του επιστημονικού φαινομένου της μάθησης. Οι νευροφυσιολογικές μελέτες του Pavlov επηρέασαν τον Watson ο οποίος επεσήμανε τις επιδράσεις του περιβάλλοντος για την εξέλιξη του ανθρώπου και επεξεργάστηκε το

μαθησιακό μοντέλο της κλασικής εξαρτημένης μάθησης. Ο Watson υποστηρίζει ότι η μάθηση είναι αποτέλεσμα λειτουργίας όχι μόνο των απλών αλλά και των σύνθετων αντανακλαστικών με μορφή αλυσιδωτών αντιδράσεων (Κωσταρίδου-Ευκλείδη 2012, Κολιάδης, 2005).

4.1.1. Συντελεστική Θεωρία Μάθησης και ανατροφοδότηση

Σύμφωνα με τη *Συντελεστική Θεωρία Μάθησης* (Behavioral-Operant Conditioning), η μάθηση μπορεί να συντελείται όταν μία αντίδραση ενισχύεται μέσω θετικής ενίσχυσης, οπότε αυξάνονται οι πιθανότητες να επαναληφθεί στο μέλλον, ή αρνητικής ενίσχυσης, οπότε μειώνονται οι πιθανότητες να επαναληφθεί στο μέλλον. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αποτελούν οι τεχνικές ενίσχυσης που χρησιμοποίησε ο Skinner προκειμένου να διδάξει στα περιστέρια να χορεύουν και να κυλούν τη μπάλα σε ένα μικρό διάδρομο. Συγκεκριμένα, για τον Skinner η πιο σημαντική μορφή μάθησης είναι μέσω της χρήσης συνεπειών για την τροποποίηση της εμφάνισης και της μορφής της συμπεριφοράς. Η συμπεριφορά διαμορφώνεται από τις συνέπειές της και μάλιστα ρυθμίζοντας κάθε φορά την ενίσχυση σε μια σειρά από ενδιάμεσα βήματα που οδηγούν στον τελικό στόχο. Ο όρος ενίσχυση περιλαμβάνει κάθε ερέθισμα που αυξάνει την πιθανότητα να συμβεί μια αντίδραση και σύμφωνα με τον Skinner, είναι ταυτόσημη με την αμοιβή. Η ενίσχυση συμβαίνει όταν ένα γεγονός το οποίο ακολουθεί μία απάντηση αυξάνει την πιθανότητα να επαναληφθεί η απάντηση στο μέλλον λόγω των συνεπειών που επακολούθησαν μια παρόμοια συμπεριφορά στο παρελθόν. Κατά συνέπεια, η συμπεριφορά/μάθηση διαμορφώνεται από την αλλαγή του περιβάλλοντος από την οποία εξαρτάται η απάντηση, δηλαδή από τους ενισχυτές. Η ενίσχυση στη Συντελεστική Μάθηση έπεται της επιτυχημένης αντίδρασης/ συμπεριφοράς αντίθετα με την ενίσχυση στην Κλασική Εξαρτημένη Μάθηση προηγείται της αντίδρασης/ συμπεριφοράς (Κωσταρίδου-Ευκλείδη 2012, Κολιάδης, 2005, Skinner, 1974, 1968). Η ενίσχυση του Skinner βρίσκει εφαρμογή στον σχεδιασμό της ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου. Παρέχοντας στον μαθητή, για παράδειγμα, θετική λεκτική ενίσχυση, «Μπράβο», αυξάνεται η πιθανότητα να επαναληφθεί σωστά η απάντηση στο μέλλον (βλ. κεφ. 7.6.1.2.4. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου* και κεφ. 7.6.1.2.7. *Οι ψηφιακές δραστηριότητες*).

4.1.2. Ο πρόδρομος της ανατροφοδότησης

Σύμφωνα με τον Thorndike η μάθηση υποβοηθείται και επιτυγχάνεται όχι μόνο με την άσκηση και την επανάληψη αλλά πολύ περισσότερο με τη γνώση του αποτελέσματος που οδηγεί στην ενίσχυση. Το άτομο έχει την τάση να γνωρίζει και να επαναλαμβάνει την επιθυμητή αντίδραση η οποία ακολουθείται από την αμοιβή που δημιουργεί την ικανοποίηση και αντίστοιχα να αποφεύγει τη μη επιθυμητή αντίδραση η οποία ακολουθείται από την τιμωρία που δημιουργεί τη δυσaréσκεια. Τα συμπεράσματα από τις έρευνες του Thorndike αποτελούν τον πρόδρομο του φαινομένου της ανατροφοδότησης στη μάθηση (feedback). Ειδικότερα, η μαθησιακή θεωρία του Thorndike αποτελεί την αρχική βάση ερεθίσματος-απόκρισης πάνω στην οποία οικοδομήθηκε η συμπεριφοριστική ψυχολογία. Η μεγαλύτερη συνεισφορά του Thorndike στην ψυχολογία, ήταν ο νόμος της επίδρασης, ο οποίος λέει πως οι αποκρίσεις που πραγματοποιούνται ακριβώς πριν από μια επιθυμητή κατάσταση είναι περισσότερο πιθανό να επαναληφθούν, ενώ αντίθετα οι αποκρίσεις που πραγματοποιούνται λίγο πριν από μια δυσάρεστη κατάσταση είναι περισσότερο πιθανό να μην επαναληφθούν (Κολιάδης, 2005, Thorndike, 1928, 1927) (βλ. κεφ. 7.6.1.2.4. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου* και κεφ. 7.6.1.2.7. *Οι ψηφιακές δραστηριότητες*).

Επομένως, η συμπεριφοριστική θεωρία δίνει έμφαση στην αναμετάδοση της πληροφορίας και στην τροποποίηση της συμπεριφοράς. Σύμφωνα με τον συμπεριφορισμό, ο οργανισμός διαμορφώνεται και ελέγχεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες καθώς θεωρείται ως εξαρτημένη μεταβλητή των περιβαλλοντικών επιδράσεων. Η μάθηση είναι απόκτηση μιας νέας συμπεριφοράς κάτω από κατάλληλες συνθήκες (conditioning), ενώ οι συνθήκες είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον. Η ενίσχυση, θετική και αρνητική, αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη μάθηση, στην οποία μία συμπεριφορά αναπτύσσεται ως αντίδραση σε επανειλημμένα ερεθίσματα που συνοδεύονται από μάθηση δοκιμής-πλάνης (Bigge & Shermis, 2006, Κολιάδης, 2005).

4.1.3. Θεωρία Συμπεριφορισμού, ενίσχυση και ανατροφοδότηση

Όσον αφορά τα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και την παιδαγωγική τροποποίηση της συμπεριφοράς τους, η συντελεστική μάθηση έχει παίξει σημαντικό ρόλο. Μία από τις θεμελιώδεις αρχές της συντελεστικής μάθησης που μπορεί να αξιοποιηθεί στην εκπαιδευτική πράξη είναι η θετική ενίσχυση και οι αμοιβές. Θετική ενίσχυση, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ονομάζεται το ερέθισμα που όταν προστεθεί σε μια κατάσταση, δυναμώνει τη συμπεριφορά την οποία ακολουθεί και κατά συνέπεια αυξάνει την πιθανότητα να συμβεί η ίδια αντίδραση σε ανάλογες περιστάσεις. Στην εκπαιδευτική πράξη αυτό αναλογεί στους καλούς βαθμούς ή στο «Μπράβο» με τα οποία ο δάσκαλος επιβραβεύει μια θετική συμπεριφορά και τα οποία ενθαρρύνουν τον μαθητή να επαναλάβει τη συγκεκριμένη συμπεριφορά. Από την άλλη πλευρά, η αρνητική ενίσχυση συνιστά το κίνητρο εκείνο που όταν απομακρυνθεί από μια κατάσταση, αυξάνει την πιθανότητα να συμβεί μια αντίδραση. Η αρνητική ενίσχυση δε θα πρέπει να συγχέεται με την τιμωρία. Αντίθετα, αποτελεί και αυτή αμοιβή και αποβλέπει στην ενδυνάμωση μιας επιθυμητής συμπεριφοράς και όχι στη μείωση ή την απάλειψη της ανεπιθύμητης συμπεριφοράς, στην οποία αποσκοπεί η τιμωρία. Έτσι, ενώ στην αρνητική ενίσχυση αφαιρείται ένα ερέθισμα/γεγονός το οποίο προκαλεί αποστροφή και δυσάρεσκη, στην τιμωρία παρέχεται ένα δυσάρεστο ερέθισμα/γεγονός ή διακόπτεται η παροχή ενός θετικού ενισχυτή. Το επίθετο 'αρνητικός' προσδιορίζει την αρνητική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα άτομο και προσπαθεί είτε να διαφύγει από αυτήν (*μάθηση διαφυγής/escape learning*) ή να την αποφύγει (*μάθηση αποφυγής/avoidance learning*). Στη μάθηση διαφυγής ο οργανισμός παίρνει μέτρα ώστε να αποφύγει μια δυσάρεστη κατάσταση γεγονός το οποίο βρίσκει εφαρμογή στην εκπαιδευτική πράξη π.χ. με προσπάθεια ασθένειας εκ μέρους του μαθητή. Στη μάθηση αποφυγής ο οργανισμός μαθαίνει πώς να αποφεύγει εκ των προτέρων μια δυσάρεστη κατάσταση, πριν αυτή εμφανιστεί. Στην εκπαιδευτική πράξη ένας μαθητής προετοιμάζει εγκαίρως την εργασία του γιατί με τον τρόπο αυτό θα αποφύγει τη ματαίωση μιας προγραμματισμένης εκδρομής (Κολιάδης, 2005, Holland & Skinner, 1961, Skinner, 1974, 1968, 1954, 1953).

Οι ενισχυτές, δηλαδή όλα εκείνα τα ερεθίσματα ή γεγονότα που επιφέρουν επιθυμητά αποτελέσματα, διακρίνονται σε πρωτογενείς και δευτερογενείς. Στους

πρωτογενείς περιλαμβάνονται η τροφή, ο ύπνος, το νερό, η στοργή, η σεξουαλική ικανοποίηση και η μείωση ή αποφυγή πόνου, δηλαδή εκείνα τα κίνητρα που λειτουργούν ενισχυτικά εξ' αρχής, χωρίς να μεσολαβήσει μάθηση. Στους δευτερογενείς ενισχυτές (ή εξαρτημένους) περιλαμβάνονται εκείνα τα κίνητρα που είναι καθεαυτά ουδέτερα και δε λειτουργούν ενισχυτικά από την αρχή, παρά γίνονται ενισχυτικά όταν συνδυαστούν με έναν πρωτογενή ενισχυτή (π.χ. ένα χαμόγελο). Στους δευτερογενείς ενισχυτές περιλαμβάνονται: α) υλικοί ενισχυτές (εικόνες, παιχνίδια κ.ά.), β) κοινωνικοί ενισχυτές που παρουσιάζονται σε λεκτική, πραξιακή και συμβολική μορφή (ενισχυτικές εκφράσεις π.χ. «πολύ καλή εργασία», χειρονομίες, όπως το χτύπημα στον ώμο, βαθμοί, έπαινοι, προσοχή, παραδοχή, αναγνώριση κ.ά.), γ) ενισχυτές δραστηριότητας (αγαπημένες δραστηριότητες και παιχνίδια, π.χ. τηλεόραση, ποδόσφαιρο) και δ) ενισχυτές πληροφόρησης οι οποίοι ενημερώνουν το άτομο κατά τη μαθησιακή διαδικασία για την επίτευξη του σκοπού του (π.χ. για τη σωστή λύση ή τη σωστή απάντηση). Σε κάθε περίπτωση, εκείνοι που συμβάλλουν περισσότερο αποτελεσματικά στην τροποποίηση μιας συμπεριφοράς και μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά στη μαθησιακή διαδικασία είναι οι δευτερογενείς κοινωνικοί ενισχυτές και ιδιαίτερα η αναγνώριση, η εκτίμηση, η επιρροή κ.ά. (Κωσταρίδου-Ευκλείδη 2012, Skinner 1974, 1968).

Ανάλογα, στους αρνητικούς ή αποστροφικούς ενισχυτές περιλαμβάνονται όλες οι μορφές αποστέρησης, όπως η στέρηση τροφής, ελευθερίας, παιχνιδιού, οι σωματικές ποινές, η επίπληξη, η υποτίμηση, η ειρωνεία, ο σαρκασμός, η αγνόηση, οι κλήσεις για παραβάσεις, οι κακοί βαθμοί, η απειλή κ.ά.) και της αποφυγής αποστροφικών ή δυσάρεστων καταστάσεων (Κωσταρίδου-Ευκλείδη 2012, Skinner 1974, 1968).

Για να είναι αποτελεσματική η ενίσχυση απαιτείται να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις: θα πρέπει η ενίσχυση να εφαρμόζεται αυτόματα με την εκάστοτε συμπεριφορά, να είναι δηλαδή άμεση καθώς επίσης συνεπής και σταθερή για να μην προκαλεί σύγχυση στο παιδί. Θα πρέπει ακόμα να διαμορφώνεται σε ποσό και σε ένταση ανάλογα με την πορεία δόμησης της συμπεριφοράς, αλλά και με την ηλικία και το γνωστικό αντικείμενο και να είναι γνήσια, ειλικρινής και αντικειμενική για να γνωρίζει το παιδί τότε και γιατί μια συμπεριφορά είναι σωστή ή λανθασμένη.

Η θεωρία σχετικά με την άμεση ενίσχυση συνδέεται με την ανατροφοδότηση των πληροφοριών ή την επανατροφοδότηση του ατόμου, για την οποία κάνουν λόγο οι

σύγχρονες ερευνητικές μελέτες για τη μάθηση. Στις συμπεριφοριστικές θεωρίες, η ανατροφοδότηση, συνίσταται στο να γνωρίζει ο μαθητής την επιτυχία ή την αποτυχία της μαθησιακής διαδικασίας, να μαθαίνει δηλαδή τα αποτελέσματα μιας συμπεριφοράς κατά την προσπάθεια λύσης ενός προβλήματος με σκοπό την τροποποίηση της συμπεριφοράς προς τη σωστή κατεύθυνση. Η ανατροφοδότηση μπορεί να είναι είτε θετική είτε αρνητική. Στη θετική ανατροφοδότηση ο μαθητής γνωρίζει ότι προχωρά σωστά ενώ αντίθετα στην αρνητική ότι προχωρά λανθασμένα σημειώνοντας λάθη και αποτυχίες. Σε κάθε περίπτωση, τα στάδια της ανατροφοδότησης θα πρέπει να είναι βραχυπρόθεσμα και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη οι δυνατότητες του μαθητή προκειμένου αυτός να μην οδηγείται σε ματαίωση και απογοήτευση (Κολιάδης, 2005, Holland & Skinner, 1961, Skinner, 1974, 1968, 1954, 1953) (βλ. κεφ. 7.6.1.2.4. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου*).

Σύμφωνα με τον Skinner στη σχολική πρακτική είναι ιδιαίτερα σημαντική η *προγραμματισμένη διδασκαλία*, ένα σύστημα διδασκαλίας και μάθησης του οποίου το γνωστικό αντικείμενο παρουσιάζεται σε πολύ μικρά, οργανωμένα βήματα προκειμένου να αφομοιώνονται εύκολα από τους μαθητές και να μην επιτρέπουν εύκολα την αποτυχία. Η ακολουθία των βημάτων συνοδεύεται από άμεση ενίσχυση και επιτρέπει στον μαθητή να προχωρεί με τον δικό του ρυθμό. Η ενίσχυση επιτρέπει στον μαθητή είτε να παίρνει τη σωστή απάντηση αμέσως αφού καταγράψει τη δική του, είτε να προχωρά στο επόμενο βήμα μόνο εφόσον έχει δώσει σωστή απάντηση στο προηγούμενο. Λέγοντας σε έναν μαθητή ότι η απάντησή του ήταν σωστή, ο μαθητής ενθαρρύνεται να απαντήσει σωστά ξανά στην επόμενη δοκιμασία. Η *προγραμματισμένη διδασκαλία* μπορεί να γίνεται είτε με χρήση υπολογιστή είτε χωρίς (Bigge & Shermis, 2006, Cohen, 1985, Kulhavy, 1977) (βλ. κεφ. 7.6.1.2.4. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου*).

Ωστόσο, ο Skinner υποστήριζε ότι ο υπολογιστής είναι η ιδανική διδακτική μηχανή καθώς στηρίζει τη διδασκαλία σε προσεκτικά προετοιμασμένα διδακτικά προγράμματα και καθοδηγεί τον μαθητή στην επιθυμητή συμπεριφορά μέσω της άμεσης ενίσχυσης. Ο γραμμικός προγραμματισμός του Skinner παρουσιάζει στον μαθητή μια σειρά από πλαίσια. Κάθε πλαίσιο αποτελεί ένα ερέθισμα με τη μορφή ερωτήματος και ταυτόχρονα μια συγκυρία ενίσχυσης. Η απάντηση του μαθητή συνιστά την αντίδραση και η *σωστή αντίδραση* με τη μορφή της *σωστής απάντησης* είναι το

ενισχυτικό ερέθισμα. Ο μαθητής πληροφορείται άμεσα ότι η αντίδρασή του είναι σωστή. Έτσι, η ενισχυτική επιβράβευση προκαλεί ανάδραση, η οποία θα αυξήσει την πιθανότητα να επαναλάβει ο μαθητής την ίδια αντίδραση/ απάντηση σε μια μελλοντική ανάλογη περίπτωση. (Skinner, 1989).

Στη θεωρία του Συμπεριφορισμού στηρίχτηκε η πρώτη γενιά της εκπαίδευσης που βασίζεται σε υπολογιστή υποστηρίζοντας ότι η συμπεριφορά του μαθητή είναι ως ένα βαθμό προβλέψιμη. Παρά το γεγονός ότι η θεωρία αυτή παρέχει ατελή ερμηνεία για τη μάθηση, μεγάλο ποσοστό της εκπαίδευσης βασισμένης σε υπολογιστή συνεχίζει να ακολουθεί αυτή την προσέγγιση (Μικρόπουλος, 2000).

4.2. Θεωρία Εποικοδομισμού και ανατροφοδότηση

Ο εποικοδομισμός είναι μια ψυχολογική θεώρηση που δεν παραπέμπει αποκλειστικά σε μια θεωρία. Στηρίζεται στη θεωρία Gestalt όπου τα ερεθίσματα και οι πληροφορίες ερμηνεύονται με επιλεκτικό τρόπο ανάλογα με τις ανάγκες, τις προσδοκίες και το κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσονται. Ο εποικοδομισμός είναι μια θεωρία η οποία συνδέει την μάθηση με τη δημιουργία νοήματος από τις εμπειρίες. Αν και ο εποικοδομισμός θεωρείται τμήμα του γνωστικισμού, καθώς και οι δύο θεωρίες αντιλαμβάνονται την μάθηση ως εσωτερική διαδικασία, διαφοροποιείται από τις παραδοσιακές γνωστικές θεωρίες με αρκετούς τρόπους. Οι περισσότεροι γνωστικοί ψυχολόγοι θεωρούν το μυαλό σαν εργαλείο αναφοράς του πραγματικού κόσμου, ενώ οι εποικοδομιστές πιστεύουν ότι το μυαλό φιλτράρει την είσοδο από το περιβάλλον και παράγει την δική του μοναδική πραγματικότητα. Πιστεύουν ότι το μυαλό είναι η πηγή όλων των νοημάτων και είναι πολύ σημαντικές οι ατομικές, άμεσες εμπειρίες με το περιβάλλον. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, ο μαθητής πρέπει να οικοδομήσει τη δική του γνώση και κατ' επέκταση τη δική του πραγματικότητα. Στη διαδικασία αυτή πρωτεύοντα ρόλο παίζουν οι εμπειρίες του ατόμου, οι νοητικές του δομές και οι απόψεις του. Η γνώση και πραγματικότητα του ατόμου οικοδομείται μέσα από την ερμηνεία των εμπειριών αυτών και του εξωτερικού κόσμου (Cooper, 1993, Duffy & Jonassen, 1991, Jonassen, 1991 b, Brown et. al., 1988). Επομένως, «η γνώση κατασκευάζεται μέσα στο μυαλό του μαθητή» (Bodner, 1986, σελ. 873).

Σύμφωνα με την άποψη αυτή, η ανατροφοδότηση αποκτά διαφορετική προοπτική και λειτουργία. Έτσι, ενώ στις παλιότερες έρευνες που βασίζονταν στον μιχεβιορισμό, η ανατροφοδότηση σχετιζόταν μόνο με την ενίσχυση, στις έρευνες που βασίζονται στον εποικοδομισμό δίνεται έμφαση στη διόρθωση του λάθους. Στην περίπτωση αυτή η ανατροφοδότηση βοηθά το άτομο να οικοδομήσει τη γνώση και τη δική του εσωτερική πραγματικότητα. Μάλιστα, η ανατροφοδότηση 'φιλτράρεται' μέσα από τις απόψεις, τις γνώσεις, τους στόχους αλλά και τις εμπειρίες του ατόμου (Mory, 1995) (βλ. κεφ. 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου*).

Η έννοια *δομητισμός/ κονστρουκτιονισμός* χρησιμοποιήθηκε από τον Seymour Papert που επηρεασμένος από τη γνωστική θεωρία του Piaget εισήγαγε τον υποκειμενικό τρόπο αντίληψης, επεξεργασίας και κατανόησης του κάθε παιδιού για τον κόσμο γύρω του. "Κονστρουκτιονισμός σημαίνει να δίνεις στα παιδιά καλά πράγματα να κάνουν έτσι ώστε να μπορούν να μάθουν κάνοντας πολύ καλύτερα απ' ό,τι μπορούσαν πριν" (Papert, 1980). Έτσι, ο μαθητευόμενος δομεί τον *νοητικό χάρτη*, τις διαδικασίες σκέψης του, κατά τρόπο επιλεκτικό και ερμηνευτικό. Ο πυρήνας του εποικοδομισμού είναι ότι οι μαθητές κατασκευάζουν ενεργά τη γνώση τους και τη σημασία από την εμπειρία τους. Ο Papert ανέπτυξε τη γλώσσα προγραμματισμού Logo για να υποστηρίξει τη θεωρία του εποικοδομισμού. Θεωρητικοί που συνδέονται με τον εποικοδομισμό είναι οι: Dewey, Vygotsky, Piaget, Bruner κ.ά.

Σύμφωνα με τον εποικοδομισμό, οι γνώσεις κάθε ατόμου δεν είναι μια απλή καταγραφή της πραγματικότητας, αλλά μια εποικοδόμηση αυτής. Η μάθηση αποτελεί μια ενεργό εποικοδομητική διαδικασία που πραγματώνεται μόνο όταν οι μαθητές επεξεργάζονται ενεργά τις πληροφορίες και κατασκευάζουν τη γνώση με βάση τις δικές τους αναπαραστάσεις και εμπειρίες. Οι νέες πληροφορίες είναι απαραίτητο να συνδέονται με προϋπάρχουσες γνώσεις. Το γεγονός αυτό καθιστά τις νοητικές αναπαραστάσεις που δημιουργούνται πολύ υποκειμενικές καθώς ο καθένας έχει διαφορετικές εμπειρίες και επομένως διαφορετική προϋπάρχουσα γνώση με την οποία συνδέονται οι νέες πληροφορίες. Για να κατανοήσουμε τη μάθηση που πραγματοποιείται σε ένα άτομο, θα πρέπει να εξετάσουμε την ίδια την εμπειρία της μάθησης. Σημασία για τους εποικοδομιστές δεν έχει η ανάκληση ακέραιων γνωστικών δομών αλλά η παροχή στον μαθητή των μέσων που θα επιτρέψουν τη δημιουργία

καινούριων γνωστικών δομών για την κατανόηση νέων καταστάσεων μέσω συλλογής παλιότερης γνώσης και εμπειρίας. Σύμφωνα, με τον εποικοδομισμό, οι γνώσεις είτε οικοδομούνται είτε αναδομούνται από τον μαθητή (Μικρόπουλος, 2006). Το παιδί διαδραματίζει ενεργητικό ρόλο στη διαμόρφωση των γνωστικών του δομών επηρεάζοντας καθοριστικά την εκπαιδευτική και μαθησιακή διαδικασία. Η μάθηση θεωρείται το αποτέλεσμα οργάνωσης και προσαρμογής των νέων πληροφοριών σε ήδη υπάρχουσες γνώσεις. Ο μαθητής καθοδηγείται από τον εκπαιδευτικό στη δόμηση της γνώσης και στην περίπτωση αυτή, ο εκπαιδευτικός είναι συνεργάτης και μεσολαβητής στη δόμηση αυτή (βλ. κεφ. 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου* και κεφ. 7.6.1.2.7. *Οι ψηφιακές δραστηριότητες*).

Βασικό στοιχείο του εποικοδομισμού, είναι το γεγονός ότι λαμβάνει υπόψη και αξιοποιεί τις προϋπάρχουσες γνώσεις. Η επίδραση της σημασίας που αποδίδεται στις προϋπάρχουσες γνώσεις, διαφαίνεται σχεδόν σε όλα τα επίπεδα της διδακτικής διαδικασίας. Η ιδέα ότι η ικανότητα των ανθρώπων να μαθαίνουν κάτι καινούριο συνδέεται με το τι γνωρίζουν ήδη είναι σχετικά παλιά, αλλά τα πιο πρόσφατα ερευνητικά πορίσματα δείχνουν ότι είναι καθοριστικής σημασίας για να υπάρξει μάθηση. Δεν είναι δυνατό να κατανοήσει, να θυμηθεί ή να μάθει κανείς κάτι που του είναι εντελώς ξένο. Χρειάζονται κάποιες προϋπάρχουσες γνώσεις για να κατανοήσουμε το νόημα της εισερχόμενης πληροφορίας. Ωστόσο, η ύπαρξη της προαπαιτούμενης/προϋπάρχουσας γνώσης δεν αρκεί για να εξασφαλιστούν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η προϋπάρχουσα γνώση πρέπει να ενεργοποιηθεί προκειμένου να αξιοποιηθεί για κατανόηση και μάθηση. Η έρευνα δείχνει ότι οι εκπαιδευόμενοι δεν καταλαβαίνουν πάντα τη σχέση ανάμεσα σε αυτά που μαθαίνουν και σε όσα ήδη γνωρίζουν καθώς και ότι η μάθηση ενισχύεται όταν οι εκπαιδευτικοί αποδίδουν μεγάλη προσοχή στην προϋπάρχουσα γνώση του εκπαιδευόμενου και τη χρησιμοποιούν ως σημείο αφετηρίας για τη διδασκαλία (Βοσνιάδου, 2001).

Σημαντικό επίσης χαρακτηριστικό της εποικοδομιστικής προσέγγισης, είναι η επισήμανση της μεταγνωστικής διαδικασίας. Με τον όρο *μεταγνώση*³ εννοείται η επίγνωση της μαθησιακής διαδικασίας από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο και ορίζεται ως η

³ Ο όρος *μεταγνώση* αναφέρεται στην ενημερότητα ενός ατόμου για τον έλεγχο και τη ρύθμιση της γνώσης του και περιλαμβάνει την παρέμβαση, παρακολούθηση, συντονισμό και διόρθωση της γνωστικής του δραστηριότητας για να επιτύχει κάποιο στόχο ή να λύσει κάποιο πρόβλημα (Baker & Brown, 1984a).

σκέψη για τον τρόπο σκέψης, δηλαδή να γνωρίζουμε τι γνωρίζουμε και τι δε γνωρίζουμε. Κατά τις μεταγνωστικές διαδικασίες, βοηθείται και ενθαρρύνεται ο εκπαιδευόμενος, ώστε να έχει γνώση της γνωστικής του πορείας κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας (Βοσνιάδου, 2001). Κύρια, δίνεται έμφαση στην ανάδειξη των γνώσεων ή των ιδεών του εκπαιδευόμενου, στην εξάσκησή του στο να εκφράζει τις σκέψεις του, στο να αυτο-αξιολογείται, κ.ά. Έρευνες έχουν δείξει ότι η μάθηση βελτιώνεται όταν υιοθετούνται μεταγνωστικές στρατηγικές (Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011, Scruggs, et al, 1985). Οι μεταγνωστικές στρατηγικές περιλαμβάνουν το σχεδιασμό, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των δραστηριοτήτων κατά την επίλυση προβλημάτων (Livingston, 1997).

Η ανατροφοδότηση, έτσι όπως προσδιορίζεται στα εποικοδομιστικά μαθησιακά περιβάλλοντα, σχετίζεται με την αυτορρύθμιση του μαθητή. Η αυτορρύθμιση είναι ένας όρος που αναφέρεται στη μεταγνώση των μαθητών, στα κίνητρά τους και στη θέλησή τους να συμμετέχουν ενεργητικά στη μαθησιακή διαδικασία (Zimmerman, 1989). Στην αυτορρυθμιζόμενη μάθηση ο ίδιος ο μαθητής παρεμβαίνει ενσυνείδητα στη διαδικασία του πώς μαθαίνει και τη μεταβάλλει προκειμένου να φτάσει στην επίτευξη του στόχου του. Βασικοί παράγοντες που συντελούν στην αυτορρυθμιζόμενη μάθηση είναι τόσο η χρήση της μεταγνώσης από τον μαθητή, ώστε να μπορεί να παρακολουθεί τη γνωστική του συμπεριφορά, τροποποιώντας την και ρυθμίζοντάς την (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011, Παντελιάδου, 2011, Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011), όσο και τα κίνητρα του μαθητή που θα τον ενθαρρύνουν να συνδυάζει στο βέλτιστο τις ικανότητές του (Wong, 1996). Πρέπει να σημειωθεί ότι ιδιαίτερα οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες έχουν ανάγκη από παρέμβαση που να ρυθμίζει τα κίνητρά τους, προκειμένου να βελτιώσουν τη μεταγνώση τους. Είναι απαραίτητο ο προσανατολισμός της ανατροφοδότησης να στρέφεται προς τον μαθητή, οδηγώντας τον σταδιακά στην αυτορρύθμιση. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να μειώνονται οι εξωτερικές αμοιβές που συνδέονται με εξωτερικούς παράγοντες (Licht & Kistner, 1986). Επιπλέον, η χρήση του επαίνου θα πρέπει να γίνεται πολύ προσεχτικά, καθώς η επιβράβευση που δεν ανταποκρίνεται στις ικανότητες του μαθητή, επιβεβαιώνει τη χαμηλή αυτοεικόνα του και ενισχύει τον φόβο του για αποτυχία (Παντελιάδου, 2011, Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011). Η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου, έτσι όπως παρουσιάζεται στη διατριβή αυτή, ενθαρρύνει τη χρήση της μεταγνώσης από τον μαθητή ενισχύοντας την αυτορρύθμισή του, ενώ ταυτόχρονα η επιβράβευση αντανακλά και αντιπροσωπεύει τις επιμέρους

επιτυχίες του μαθητή, έτσι όπως αυτές προκύπτουν από τα διάφορα στάδια ανατροφοδότησης, στο πλαίσιο της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (βλ. κεφ. 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου* και κεφ. 7.6.1.2.7. *Οι ψηφιακές δραστηριότητες*).

Παρόλο που ο εποικοδομισμός θεωρείται ότι πηγάζει από τον γνωστικισμό -αφού και οι δύο θεωρίες αντιλαμβάνονται τη μάθηση ως εσωτερική διαδικασία- διαφοροποιείται καθώς υποστηρίζει ότι το μυαλό φιλτράρει την είσοδο από το περιβάλλον με αποτέλεσμα να παράγει τη δική του μοναδική πραγματικότητα. Αυτό σημαίνει ότι όσα ο άνθρωπος γνωρίζει για τον κόσμο είναι συνάρτηση των δικών του ερμηνειών και εμπειριών. Οι άνθρωποι, για τους εποικοδομιστές, δημιουργούν νοήματα, δεν τα αποκτούν. Έτσι, και οι μαθητές δεν μεταφέρουν στη μνήμη τους τη γνώση από τον εξωτερικό κόσμο, αλλά σχηματίζουν τις δικές τους προσωπικές ερμηνείες του κόσμου βασιζόμενοι σε ατομικές εμπειρίες και διαδράσεις. Αντίθετα, οι συμπεριφοριστές θεωρούν ότι η γνώση είναι ανεξάρτητη από το μυαλό (Perkins, 1999, Dewey, 1933).

Στον εποικοδομισμό το λάθος θεωρείται ότι είναι συστατικό στοιχείο για την απόκτηση της γνώσης καθώς δίνει μια σημαντική ευκαιρία να αποσαφηνιστούν οι όποιες παρανοήσεις εκ μέρους του μαθητή.

Υπάρχουν διάφορα είδη εποικοδομισμού αλλά όλα βασίζονται στην άποψη ότι η μάθηση είναι μια ενεργητική διαδικασία που στηρίζεται στη δόμηση ιδεολογικών συσχετίσεων και νοημάτων από πληροφορίες και εμπειρίες που έχει ήδη στην κατοχή του ο μαθητής. Ανάμεσα σε αυτά είναι ο γνωστικός εποικοδομισμός και ο κοινωνικός εποικοδομισμός. Στις γνωστικές θεωρίες στηρίχτηκε η δεύτερη γενιά της εκπαίδευσης που βασίζεται σε υπολογιστή και η οποία δίνει περισσότερη έμφαση στον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας παρά στο ίδιο το περιεχόμενο καθώς υποστηρίζει ότι αυτό που μαθαίνουν οι μαθητές επηρεάζεται και από τον τρόπο που το μαθαίνουν. Το στοιχείο που καθόρισε το πέρασμα στην τρίτη γενιά εκπαίδευσης βασισμένης σε υπολογιστή είναι η αλληλεπίδραση μαθητή και εκπαιδευτικής διαδικασίας με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού λογισμικού, όπου ο μαθητής παύει να είναι παθητικός δέκτης αλλά συμμετέχει και δρα ενεργά και η μάθηση επιτυγχάνεται μέσα από τη διαδικασία ερεθίσματος – απάντησης. Η τέταρτη γενιά αποτελεί εξέλιξη της τρίτης και στηρίχτηκε στην εποικοδομιστική θεωρία σύμφωνα με την οποία η γνώση δεν παρέχεται μόνο από τη διδασκαλία αλλά οικοδομείται από τον ίδιο τον μαθητή. Εκτός από τα

παραπάνω επηρέασαν τη σχεδίαση πληροφορικών μαθησιακών περιβαλλόντων και οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης οι οποίες συνδέουν τη μαθησιακή διαδικασία με το κοινωνικό, ιστορικό και πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο επιτελείται. Οι θεωρίες αυτές και ιδιαίτερα η ανακαλυπτική μάθηση του Bruner και η κοινωνικοπολιτισμική θεωρία του Vygotsky βρίσκουν εφαρμογή στα συνεργατικά μαθησιακά πληροφορικά περιβάλλοντα (Μικρόπουλος 2000).

4.2.1. Γνωστικός Εποικοδομισμός

Ο γνωστικός εποικοδομισμός βασίζεται στην ιδέα ότι η γνώση κατασκευάζεται ενεργά από τον μαθητή και ότι δε λαμβάνεται παθητικά από το περιβάλλον. Η θεώρηση του Piaget είναι προσανατολισμένη στον κονστρουκτιβισμό δίνοντας έμφαση στο «τι είναι γνώση» και στο «πώς οικοδομείται». Η γνώση συγκροτείται από την αλληλεπίδραση τόσο της αισθητηριακής εμπειρίας όσο και της λογικής και οικοδομείται από τις ίδιες τις ενέργειες του παιδιού πάνω στα πράγματα και τις σχέσεις τους, όταν αυτές τις συντονίζει μεταξύ τους με τις διαδικασίες της ταξινόμησης, της αντιστοίχισης και της σειροθέτησης. Το παιδί δηλαδή, δεν είναι παθητικός δέκτης που προσλαμβάνει έτοιμες σχηματοποιημένες γνώσεις, αλλά βοηθούμενο μπορεί να οικοδομήσει μόνο του την ικανότητα να μαθαίνει και να κατανοεί. Σημασία για τον Piaget δεν έχουν οι ορθές απαντήσεις των παιδιών, αλλά η διαδικασία που οδηγεί στις απαντήσεις και κυρίως οι μορφές σκέψης που οδηγούν στις λανθασμένες απαντήσεις. Πολλές από τις λανθασμένες απαντήσεις των παιδιών προκαλούνται από το γεγονός ότι τα ερωτήματα και τα προβλήματα στα οποία αυτές αντιστοιχούν, είναι ακατάλληλα για το επίπεδο της σκέψης τους. Έτσι, για να προχωρήσει στην εκτέλεση ενός πιο δύσκολου έργου, το παιδί θα πρέπει να έχει κατακτήσει τα σχήματα των προηγούμενων σταδίων. Αυτό σημαίνει ότι οι τρόποι σκέψης και οργάνωσης του γνωστικού υλικού κάθε παιδιού θα πρέπει να αποτελούν οδηγό σε κάθε εκπαιδευτική-μαθησιακή διαδικασία (Κολιάδης, 2007, Παρασκευόπουλος, 1982, Piaget, 1986, 1979) (βλ. κεφ. 7.6.1.1. *Κατασκευή φύλλου ελέγχου φωνολογικών λαθών* και κεφ. 7.6.1.2.1. *Το περιεχόμενο των ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

4.2.2. Κοινωνικός Εποικοδομισμός

Ο Vygotsky έθεσε τις θεωρητικές βάσεις του κοινωνικού εποικοδομισμού (Vygotsky 1997, 1993). Μία από τις απόψεις του είναι ότι η κουλτούρα και το κοινωνικό περιβάλλον έχουν ζωτικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης. Η μάθηση είναι κοινωνική αλλά και ατομική δραστηριότητα. Αυτό σημαίνει ότι ένα διαδραστικό πρόγραμμα σε υπολογιστή που δίνει κίνητρα και ενθαρρύνει τη συνεργασία και την ουσιαστική μάθηση ανάμεσα στις ομάδες των παιδιών αποτελεί σίγουρα ένα πολύ πλούσιο περιβάλλον που υποστηρίζει και προωθεί τη μάθηση (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*). Έτσι, στην έρευνα αυτή θα εξετάσουμε τα αποτελέσματα της χρήσης των ΤΠΕ στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης ατόμων με δυσλεξία, μέσα στο πλαίσιο της εποικοδομιστικής προσέγγισης και της κοινωνιογνωστικής θεωρίας του Vygotsky (Σολομωνίδου, 2006). Κρίνεται όμως απαραίτητο να γίνει πρώτα αναφορά στις ακόλουθες έννοιες:

4.2.2.1. Η Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης

Μια άλλη σημαντική έννοια που εισήγαγε ο Vygotsky στην επιστήμη της μελέτης της ανθρώπινης νόησης και των διαδικασιών της μάθησης, είναι η *Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης*. Σύμφωνα με αυτή υπάρχουν συγκεκριμένες δεξιότητες που οι μαθητές έχουν κατανοήσει πλήρως, άλλες που μπορούν να γίνουν κατανοητές και άλλες που είναι πάνω από το επίπεδο των δυνατοτήτων τους. Η *Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης* αφορά την απόσταση μεταξύ του φαινομένου επιπέδου ανάπτυξης ενός παιδιού (όπως προσδιορίζεται μέσα από τη λύση ενός προβλήματος) και του εν δυνάμει επιπέδου ανάπτυξης (όπως προσδιορίζεται μέσα από τη λύση ενός προβλήματος κάτω από την καθοδήγηση ενός ενήλικα ή με τη συνεργασία πιο ικανών συμμαθητών του). Όταν ένας μαθητής στην προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος συναντήσει ένα εμπόδιο και σταματήσει, τότε ο καθηγητής τον υποβοηθά έμμεσα με μικρές ευκολότερες ερωτήσεις, ώστε να τον οδηγήσει με κριτικό τρόπο σκέψης στη δυνατότητα να ξεπεράσει το εμπόδιο και να προχωρήσει. Η *Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης* είναι το κενό που πρέπει να γεφυρωθεί από τον καθηγητή με κατάλληλο τρόπο, κλιμακωτά. Για τον λόγο αυτό η παρέμβαση θα πρέπει να επικεντρώνεται στην περιοχή εκείνη η οποία περιέχει όλα όσα

οι μαθητές είναι σε θέση να μάθουν. Τα έργα που δε μπορούν να κάνουν μόνα τους τα παιδιά αλλά μπορούν να τα καταφέρουν με βοήθεια από άλλους, ανασύρουν και ενεργοποιούν λειτουργίες που βρίσκονται σε διαδικασία ανάπτυξης και όχι εκείνες που έχουν ήδη ωριμάσει (Bigge & Shermis, 2006, Vygotsky, 1978).

Από τη θεωρία περί της *Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης* προκύπτουν δύο πεδία πολιτισμικής ανάπτυξης του ατόμου: το ατομικό (ενδο-ατομικό) και το κοινωνικό (δι-ατομικό). Το πρώτο αντιπροσωπεύει το πραγματικό επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης, στο οποίο έχει φτάσει το άτομο τη στιγμή που εξετάζεται, ενώ το δεύτερο αντιπροσωπεύει το «εν δυνάμει» επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης, δηλαδή αυτό στο οποίο μπορεί να φτάσει καθώς δρα σε συγκεκριμένα κοινωνικά περιβάλλοντα. Έτσι, εξηγείται ο σκεπτικισμός με τον οποίο αντιμετωπίζει ο Vygotsky τη χρήση διαφόρων εργαλείων για την αξιολόγηση της νοημοσύνης. Για να ενισχύσει μάλιστα τη θέση του τονίζει τη σημασία των καθοδηγητικών ερωτήσεων και των παραδειγμάτων τα οποία καταδεικνύουν το διαφορετικό νοητικό επίπεδο δύο ατόμων που παρόλα αυτά παρουσιάζουν την ίδια νοητική ανάπτυξη. Αυτό που το παιδί πετυχαίνει με τη βοήθεια καθοδήγησης σχετίζεται με τη *Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης* του παιδιού και μαρτυρά τις διεργασίες που βρίσκονται εν τω γίνεσθαι, αυτές που βρίσκονται δηλαδή στο στάδιο ωρίμανσης και ανάπτυξης. Τελικά, η δόμηση του νοητικού επιπέδου του ατόμου προέρχεται από μια συνεχή αλληλεπίδραση όπου το πραγματικό επίπεδο ανάπτυξης ανανεώνεται από εκείνα που εν δυνάμει διαθέτει το άτομο και παγιώνεται μέσα από την αυτορρύθμιση της επιθυμητής συμπεριφοράς (Δαφέρμος, 2002, Wertsch & Tulviste, 1995).

Κατά συνέπεια, η θεωρία του Vygotsky αντανakλά δύο βασικές πτυχές της γνωστικής ανάπτυξης του ατόμου: καταρχάς ότι η μάθηση με βοήθεια και καθοδήγηση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό στη γνωστική ανάπτυξη του ανθρώπου και έπειτα ότι τα όρια στη μάθηση και στη δυνατότητα λύσης ενός προβλήματος μπορούν να επεκταθούν με την παροχή της σωστής βοήθειας και καθοδήγησης (Mercer & Fischer, 1992).

Στην παρούσα διατριβή γίνεται προσπάθεια να αξιοποιηθεί η θεωρία της *Ζώνης της Επικείμενης Ανάπτυξης* υπό το πρίσμα της καθοδήγησης και της βοήθειας που θα αμβλύνει τις δυσκολίες ατόμων με δυσλεξία. Ο σχεδιασμός εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότησης στις ψηφιακές δραστηριότητες βασίζεται πάνω σε αυτή τη θεωρία

(βλ. κεφ. 7.6.1.2.2. *Η ανατροφοδότηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων*). Ο ρόλος των ΤΠΕ στην περίπτωση αυτή θα ήταν να δημιουργήσει το περιβάλλον μέσα στο οποίο τα παιδιά, είτε μόνα τους είτε σε ομάδες, να προσφέρουν την κλιμακωτή ζεύξη που απαιτείται για να προοδεύσουν. Στην μεν πρώτη περίπτωση σημαντικό ρόλο παίζει η σύνθεση της ομάδας αλλά και η ταυτόχρονη μεσολάβηση του εκπαιδευτικού στη δευτέρα απαραίτητη προϋπόθεση είναι το λογισμικό να ανταποκρίνεται στην ηλικία και τις δυνατότητες του μαθητή και να οδηγεί στην πρόοδο μέσα από προσεγμένα βήματα σύμφωνα με τη ζώνη επικείμενης ανάπτυξης. Για τον σκοπό αυτό οι ερωτήσεις θα πρέπει να τίθενται με διαβαθμισμένη δυσκολία έτσι ώστε εάν ο μαθητής απαντήσει λανθασμένα ο υπολογιστής να παράσχει κλιμακωτή βοήθεια (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*). Έτσι, ο υπολογιστής λειτουργεί σαν ένας υπομονετικός δάσκαλος που είναι πάντα διαθέσιμος να παράσχει βοήθεια για να συντελέσει στην πρόοδο του μαθητή. Όμως, δε θα πρέπει να αγνοείται ο συνδυασμός της δύναμης των υπολογιστών με την ανθρώπινη μεσολάβηση. Ας σημειωθεί ότι τη θεωρία αυτή έχει βασιστεί η εφεύρεση του εποικοδομισμού, γύρω από τους *μικρόκοσμους*, οι οποίοι βοηθούν το άτομο να μάθει μέσα από την προσωπική αναζήτηση και ανακάλυψη κάτι το οποίο δε θα ήταν εφικτό χωρίς εξωτερική παρέμβαση και βοήθεια (Rieber, 1992).

4.2.2.2. Η καθοδηγούμενη συμμετοχή

Ταυτόχρονα, στη θεωρία του Vygotsky τονίζονται οι ακόλουθες έννοιες που προωθούν τη γνωστική ανάπτυξη: Η έννοια της *καθοδηγούμενης συμμετοχής* πηγάζει από την κοινωνική διάσταση της θεωρίας του όπου το άτομο αλληλεπιδρά με τους ενηλίκους ή τους πιο ικανούς συνομιλήκους του. Σύμφωνα με αυτήν, η μάθηση πραγματώνεται μέσα από την ενασχόληση με τα πράγματα και μάλιστα μέσα από τις ευκαιρίες για συμμετοχή σε διάφορες δραστηριότητες, που δίνονται στα παιδιά, αλλά είναι απαραίτητο να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες οδηγίες για την επίτευξη των στόχων τους. Οι ψηφιακές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν για την παρούσα διατριβή συνδυάζουν την αυτενέργεια του μαθητή με τη βοήθεια που του παρέχει η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου αλλά ταυτόχρονα τονίζουν και τη σημασία

της καθοδήγησης του εκπαιδευτικού (βλ. κεφ. 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

4.2.2.3. Η στήριξη

Η έννοια της *στήριξης* (Scaffolding) αναφέρεται στη βοήθεια και τη στήριξη που είναι απαραίτητο να παρέχουν οι γονείς και οι εκπαιδευτικοί στα παιδιά προκειμένου να μπορέσουν να συνεχίσουν την προσπάθειά τους στην περίπτωση που δυσκολεύονται να ανταποκριθούν στις εργασίες είτε γιατί αυτές είναι πρωτόγνωρες είτε γιατί δεν ανταποκρίνονται στο πραγματικό επίπεδο των δυνατοτήτων τους. Η έννοια της *στήριξης* σχετίζεται με τη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης και τη δυνατότητα των ατόμων να πλησιάσουν το «εν δυνάμει» επίπεδο γνωστικής ανάπτυξης βασιζόμενοι στη βοήθεια ανθρώπων με περισσότερες εμπειρίες ή δυνατότητες.

Η ιδέα της *στήριξης* έχει χρησιμοποιηθεί σε μελέτες για τη μάθηση με ΤΠΕ χωρίς ωστόσο οι ερμηνείες που δίνονται να είναι απολύτως ξεκάθαρες. Για παράδειγμα, οι Hoyles, Healy & Sutherland (1991) κάνουν λόγο για βοήθεια που παρέχεται σε οποιοδήποτε περιβάλλον προκειμένου ο μαθητής να ξεπεράσει οποιοδήποτε εμπόδιο στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ οι Emilhovich & Miller (1998) στην έρευνά τους γύρω από τη χρήση της LOGO, χρησιμοποιούν τον όρο αναφερόμενοι μόνο στις λεκτικές κατευθύνσεις που ο εκπαιδευτικός παρέχει στα παιδιά. Η δυσκολία έγκειται στο να αποσαφηνιστεί τι αποτελεί *στήριξη* και τι απλώς βοήθεια. Σύμφωνα με τους Maybin et al. (1992), «[*Στήριξη*] δεν είναι μόνο οποιαδήποτε βοήθεια που επιτρέπει σε έναν μαθητή να ολοκληρώσει μια εργασία. Είναι η βοήθεια που επιτρέπει στον μαθητή να ολοκληρώσει μια εργασία την οποία δε θα ήταν σε θέση να καταφέρει μόνος του και είναι η βοήθεια που του δημιουργεί την ικανότητα τελικά να ολοκληρώσει την εργασία μόνος του».

Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται διευκολυντικά εργαλεία όπως στρατηγικές, κατάλληλες ερωτήσεις που μπορούν να στρέψουν τη σκέψη των μαθητών προς τη σωστή κατεύθυνση, παρουσίαση ενός απλού τρόπου επίλυσης προβλημάτων, τον οποίο μπορούν εύκολα να μιμηθούν οι μαθητές, διαχωρισμός των πολύπλοκων εργασιών σε πολλές απλούστερες, ώστε με σύντομα και ευκολότερα βήματα να κατακτάται ο επιδιωκόμενος στόχος, διατύπωση της νοητικής διαδικασίας μετά την ολοκλήρωση της

εργασίας, μοντελοποίηση, συνεργατική μάθηση, ενεργοποίηση της προϋπάρχουσας γνώσης, παροχή κινήτρων για την ολοκλήρωση της εργασίας, ενημέρωση των μαθητών για την πρόοδο και την πορεία της εργασίας τους, υποδείξεις, παροτρύνσεις και οδηγίες που υποστηρίζουν τους μαθητές στην κατάκτηση υψηλότερου βαθμού κατανόησης, το οποίο θα ήταν αδύνατο, αν οι μαθητές εργάζονταν μόνοι τους (Κολιάδης, 2007, Omrod, 2003, Hannafin, Land & Oliver, 1999, Woolfolk, 1998, Jackson et. al., 1995, Vygotsky, 1978). Αρχικά, ως υποστήριξη θεωρούνταν μόνο η βοήθεια που παρείχε ο εκπαιδευτικός, ο γονέας ή ο συνομήλικος για να βοηθήσει τη μαθησιακή διαδικασία. Η παροχή της απαιτούμενης καθοδήγησης και υποστήριξης του μαθητή από τον εκπαιδευτικό δεν είναι πάντα εύκολη υπόθεση, ειδικά αν ληφθούν υπόψη οι διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες που έχουν μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Έτσι, πρόσφατα η έννοια της υποστήριξης έχει διευρυνθεί και περιλαμβάνει ένα πλήθος εργαλείων τα οποία μπορούν να ενσωματωθούν στα λογισμικά πολυμέσων και υπερμέσων (Kao, Lehman & Cennamo, 1996).

Όλα τα παραπάνω διευκολυντικά εργαλεία σε συνδυασμό με τα κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση*) λήφθηκαν υπόψη στον σχεδιασμό των ψηφιακών δραστηριοτήτων με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου (βλ. κεφ. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*). Γενικότερα, οι παραπάνω έννοιες της θεωρίας του Vygotsky υπογραμμίζουν τη σπουδαιότητα και ταυτόχρονα την αναγκαιότητα της καθοδήγησης και της βοήθειας προκειμένου να ενισχυθεί το επίπεδο των δυνατοτήτων μαθητών που δυσκολεύονται στην επιτέλεση ή ολοκλήρωση ενός έργου, κάτι το οποίο βρίσκει εφαρμογή στους μαθητές με δυσλεξία.

Επομένως, συνάγεται ότι η θεωρία του Vygotsky σχετίζεται άμεσα με τη διδασκαλία και μάθηση με ΤΠΕ. Η εργασία μέσω υπολογιστή αξιοποιεί την καθοδήγηση που παρέχει το πρόγραμμα μέσω της ανατροφοδότησης και προάγει την ομαδοσυνεργατική μάθηση. Έτσι, η ομαδική εργασία για την επίλυση ενός προβλήματος μπροστά σε έναν υπολογιστή μπορεί να δημιουργήσει ένα περιβάλλον στο οποίο τα παιδιά μέσα στην ομάδα μπορούν να προσφέρουν την κλιμακωτή ζεύξη που απαιτείται για να προοδεύσουν. Βέβαια, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να έχει γίνει σωστή σύνθεση της ομάδας των μαθητών ενώ ταυτόχρονα απαραίτητη συνεχίζει να είναι και η

μεσολάβηση του καθηγητή για να εξασφαλίσει την απαραίτητη πρόοδο για κάθε μέλος της ομάδας.

Επίσης, ο υπολογιστής δύναται να επιφέρει θετικά αποτελέσματα ακόμα και όταν χρησιμοποιείται ατομικά, ως ανεξάρτητο σύστημα μάθησης. Απαραίτητη προϋπόθεση σε αυτή την περίπτωση είναι η ύπαρξη κατάλληλου λογισμικού, επιλεγμένου σύμφωνα με την ηλικία και τις δυνατότητες του μαθητή και σχεδιασμένου λαμβάνοντας υπόψη τη *Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης*. Οι ερωτήσεις/ δραστηριότητες θα πρέπει να είναι δομημένες με αυξανόμενο βαθμό δυσκολίας. Εάν ο μαθητής απαντήσει λανθασμένα, ο υπολογιστής του παρουσιάζει ένα σύντομο βοήθημα με κάποιες ερωτήσεις/ υποδείξεις κλιμακωτά και υποχρεούται ο μαθητής να τις απαντήσει πριν προχωρήσει στην επόμενη, πιο πολύπλοκη ερώτηση. Ο υπολογιστής από μόνος του δρα ως ένας πολύ υπομονετικός δάσκαλος που είναι μόνιμα διαθέσιμος και μετράει πάντα την πρόοδο του παιδιού. Παρόλα αυτά δε θα πρέπει να αγνοείται η σημασία της ανθρώπινης μεσολάβησης, αλλά ούτε και να υποτιμάται η δύναμη με την οποία οι υπολογιστές τώρα μπορούν να διαχειριστούν αποτελεσματικά τη μάθηση (Ager, 2000).

4.2.3. Η θεωρία του Bruner

Ο Bruner διατυπώνει τις επιστημονικές του θέσεις όχι τόσο σε μια θεωρία μάθησης αλλά σε μια θεωρία διδασκαλίας, καθώς υποστηρίζει ότι μια θεωρία μάθησης απλώς περιγράφει το σύνολο των διαδικασιών της γνωστικής ανάπτυξης και της μάθησης. Αντίθετα, μια θεωρία διδασκαλίας προσδιορίζει τον πιο αποτελεσματικό τρόπο διδασκαλίας με τον οποίο το παιδί θα κατανοήσει μια έννοια. Σύμφωνα λοιπόν με τον Bruner, όλα τα θέματα είναι δυνατό να διδαχθούν αποτελεσματικά, σε απλή μορφή και σύμφωνα με τις πνευματικές δυνατότητες των μαθητών σε όλους τους μαθητές και σε όλα τα επίπεδα απόκτησης της γνώσης, αρκεί ο εκπαιδευτικός να οργανώσει κατάλληλα τις διαδικασίες μάθησης και διδασκαλίας λαμβάνοντας υπόψη τη γνωστική ανάπτυξη του μαθητή και τη διαδικασία μάθησης που πρέπει να ακολουθήσει προκειμένου να του μεταδώσει στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων. Εξάλλου σύμφωνα με τον ίδιο, η μάθηση εξαρτάται αλλά και προσδιορίζεται από παράγοντες όπως, την ταχύτητα μάθησης, την αντίσταση στη λήθη, τη δυνατότητα γενίκευσης κ.ά. (Bigge & Shermis, 2006, Bruner, 1970). Η άποψη αυτή είναι καίρια και ουσιαστική αν τη σκεφτεί

κανείς στον χώρο της ειδικής εκπαίδευσης όπου οι μαθητές παρουσιάζουν μεγάλες γνωστικές αποκλίσεις και είναι απαραίτητο ο εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να προσαρμόσει το μαθησιακό υλικό στις δυνατότητες αλλά και τις ανάγκες των μαθητών. Ισχυρό εργαλείο στην προσπάθεια αυτή αποτελεί η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή (βλ. κεφ. 5.3. *Οι ΤΠΕ στην Ειδική Εκπαίδευση* και 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

Ακολούθως αναλύονται κάποιες από τις αρχές της θεωρίας του που βρίσκουν εφαρμογή στον σχεδιασμό ψηφιακών δραστηριοτήτων με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου η οποία προτείνεται στη διατριβή αυτή (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση* και 7.6.1.2.3. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου*). Σύμφωνα με τον Bruner οι μαθητές δημιουργούν νέες ιδέες βασιζόμενοι σε υπάρχουσα γνώση. Οι προϋπάρχουσες γνώσεις του ατόμου αποτελούν προϋπόθεση για την ανακαλυπτική μάθηση. Κάθε ιδέα, πρόβλημα, πληροφορία μπορεί να παρουσιαστεί με τρόπο αρκετά απλό, έτσι ώστε οποιοδήποτε άτομο να μπορεί να την κατανοήσει. Για να είναι όμως αποτελεσματικές οι προϋπάρχουσες γνώσεις θα πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στον τρόπο αναπαράστασης και οργάνωσής τους ούτως ώστε να είναι καλά δομημένες και οργανωμένες.

Η μάθηση περνά από τρία στάδια αναπαράστασης: την πραξιακή, την εικονιστική και τη συμβολική. Από τα τρία αυτά στάδια ιδιαίτερη σημασία έχει η εικονιστική αναπαράσταση όπου βασικό ρόλο παίζουν οι εικόνες, τα σχεδιαγράμματα, οι ζωγραφιές, τα σκίτσα κ.ά. Αυτός ο τρόπος μάθησης είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός για παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας που βρίσκονται στο προ-εννοιολογικό στάδιο και το στάδιο των συγκεκριμένων λογικών πράξεων αλλά ακόμα και για μεγαλύτερους μαθητές (Bigge, 1982). Σε έναν αρκετά μεγάλο πληθυσμό ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες η εικονιστική αναπαράσταση αποτελεί τη γέφυρα για να περάσει κανείς από την πραξιακή στη συμβολική αναπαράσταση του κόσμου διαδραματίζοντας καίριο ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία. Κάτι τέτοιο βέβαια αυτό δε σημαίνει ότι η εικονιστική αναπαράσταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς τις δύο άλλες ή να τις υποκαταστήσει.

Επιπλέον, οι γνώσεις και οι πληροφορίες θα πρέπει να αναλύονται και να ταξινομούνται σε επιμέρους γνώσεις, ώστε να παρουσιάζονται σε απλούστερες μορφές. Το χαρακτηριστικό αυτό της γνώσης -παρά το γεγονός ότι το επίπεδο της γνωστικής

ανάπτυξης του ατόμου επηρεάζει την ανακαλυπτική διαδικασία- καθιστά ωστόσο εφικτό να διδάσκονται όλα τα μαθήματα σε όλα τα άτομα κάθε ηλικίας, αρκεί αυτά να οργανώνονται και να παρουσιάζονται βαθμιαία με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνονται κατανοητά.

Επίσης, κάθε διδασκαλία πρέπει να παρέχει αποτελεσματικούς τρόπους παρουσίασης της διδακτέας ύλης σε μια επάλληλη σειρά διαδοχής, ώστε ο μαθητής να μαθαίνει και να κατανοεί διαδοχικά τη νέα γνώση στηριζόμενος στις προηγούμενες επιμέρους γνώσεις του (σπειροειδής οργάνωση). Σε κάθε περίπτωση το άτομο θα πρέπει να κατέχει μια ενεργητική, με την έννοια της αλληλεπίδρασης, παραγωγική διάθεση απέναντι στη γνωστική επεξεργασία των πληροφοριών, δηλαδή στη διαδικασία απόκτησης της γνώσης (Bruner, 1968, 1966).

Όσον αφορά τον ρόλο των αμοιβών και ποινών, ο Bruner υποστηρίζει ότι αυτός έγκειται στο να μπορεί να βοηθά τους μαθητές να μετατρέπουν τα εξωτερικά κίνητρα (υλικές και κοινωνικές αμοιβές, έπαινο, βαθμούς κ.ά.) σε εσωτερικά, δηλαδή επιθυμία και θέληση για μάθηση αυτή καθεαυτή και να μπορούν να αναβάλλουν και να αναμένουν την ικανοποίηση κάποιων αναγκών όχι άμεσα αλλά αργότερα (Bruner, 1968, 1966).

Επιπλέον, σημαντικό ρόλο στα οικοδομιστικά μαθησιακά περιβάλλοντα παίζει η ανατροφοδότηση ως υποστηρικτικό μέσο. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να είναι σε θέση να παράσχει πρόσθετο υλικό απαραίτητο για να οικοδομήσει ο μαθητής κάθε φορά τη γνώση. Έτσι, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει αφενός να στηρίζει την καινούρια, παρεχόμενη γνώση σε παλιά γνώση και εμπειρία και αφετέρου να προσαρμόζει διαρκώς τα βήματα προκειμένου ο μαθητής να καταλήγει σε επιτυχία (Soulis, 2009, Sherman & Kursan, 2005). Γι' αυτό καλείται να χρησιμοποιεί βοηθητικά μέσα τα οποία θα ενισχύουν τη διαδικασία της διδασκαλίας. Ο Bruner (1970, 1968) κάνει λόγο για ανατροφοδότηση όταν αναφέρεται στα μέσα που υποβοηθούν τη διαδικασία της διδασκαλίας και ειδικότερα στις μηχανές διδασκαλίας. Στα μέσα αυτά περιλαμβάνονται:

α) τα μέσα για υποκατάσταση της εμπειρίας: μέσα που φέρνουν σε επαφή το μαθητή με υλικό που δε θα μπορούσε να του προσφέρει η σχολική εμπειρία (π.χ. τηλεόραση, ταινίες, ηχογραφήσεις)

β) τα πρότυπα μέσα: μέσα που βοηθούν τον μαθητή να διακρίνει την αιτία από το αποτέλεσμα (π.χ. πείραμα, παρατήρηση, σχεδιαγράμματα)

γ) μηχανές διδασκαλίας. Οι μηχανές αυτές παρουσιάζουν στο μαθητή μια προσεκτικά προγραμματισμένη σειρά προβλημάτων/ ασκήσεων βήμα – βήμα. Σε κάθε βήμα ο μαθητής αντιδρά επιλέγοντας μια από τις δυνατότητες που του δίνει η μηχανή. Η αλληλεπίδραση μαθητή – μηχανής ολοκληρώνεται με αντίδραση της δεύτερης, η οποία δηλώνει στον μαθητή αν έχει απαντήσει σωστά ή λανθασμένα. Αν η απάντηση είναι σωστή προχωρά στο επόμενο βήμα που του υποδεικνύει η μηχανή. Για να είναι επιτυχείς τέτοιες μηχανές θα πρέπει να βασίζονται σε λογικό προγραμματισμό και να παρέχουν βαθμιαία δυσκολία στα διαδοχικά βήματα, ούτως ώστε να προλαμβάνουν την αποτυχία και ακολούθως αρνητικά συναισθήματα, όπως απογοήτευση, ματαίωση. Σημαντικό σημείο των διδακτικών μηχανών είναι ότι παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση στη μαθησιακή διαδικασία, δηλαδή διορθώνουν τον μαθητή την ώρα που μαθαίνει. Παρόλα αυτά οι διδακτικές μηχανές δεν αντικαθιστούν σε καμία περίπτωση τον εκπαιδευτικό. Η καλύτερη λύση μάλιστα είναι μια ισορροπημένη χρήση των βοηθητικών μέσων σε συνδυασμό με τους στόχους του προγράμματος.

Ένα πρόβλημα που εντοπίζεται στην περίπτωση των διδακτικών μηχανών και της ανατροφοδότησης που αυτές παρέχουν είναι το ακόλουθο: στην περίπτωση σωστής απάντησης εκ μέρους του μαθητή τα πράγματα είναι μάλλον εύκολα, αφού απλώς επιδοκιμάζεται η σωστή απάντηση. Ο μαθητής επιβραβεύεται με κάποιο τρόπο -λεκτικό, ακουστικό, οπτικό- και προχωρά στο επόμενο προγραμματισμένο βήμα της μηχανής. Τι γίνεται όμως στην περίπτωση λανθασμένης απάντησης του μαθητή; Στην περίπτωση αυτή η ανάδραση είναι είτε απλώς ενημερωτική είτε ενθαρρυντική για συνέχιση της προσπάθειας. Η παρούσα διατριβή στοχεύει να ερευνήσει τις πιθανές προοπτικές αλλά και τις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει η ανατροφοδότηση σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης (βλ. κεφ. 7.6.1.2.2. *Η ανατροφοδότηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

4.2.4. Η λειτουργία της ανατροφοδότησης με χρήση ΤΠΕ σε εποικοδομιστικά περιβάλλοντα

Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τον εποικοδομισμό η διδασκαλία προσανατολίζεται στον ίδιο τον μαθητή, η γνώση δεν υπάρχει έξω από τον μαθητή, η μάθηση δε συνίσταται στη συσσώρευση πληροφοριών μιας εξωτερικής πραγματικότητας αλλά στην

οργάνωση των εσωτερικών αντιλήψεων και εμπειριών του ατόμου, η γνώση οικοδομείται από τους μαθητές και ο εκπαιδευτικός είναι διαμεσολαβητής της γνώσης. Επιπλέον, ο εποικοδομισμός δίνει έμφαση στα σχετικά περιβάλλοντα/ συμφραζόμενα (contexts), ότι δηλαδή η διδασκαλία και η μάθηση επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερα όταν πραγματοποιείται σε σχετικά περιβάλλοντα (Brown et al., 1989, Jonassen, 1991a), στην παρουσίαση πολλαπλών προοπτικών στον μαθητή (cognitive flexibility theory) όπου η ανατροφοδότηση θα βοηθήσει τον μαθητή να αναδομήσει τη γνώση για να την χρησιμοποιήσει πιο αποτελεσματικά (Jonassen, 1991b, Spiro et al., 1991a, 1991b) και στη δημιουργία μικρόκοσμων (microworlds) όπου ο μαθητής κατακτά τη γνώση μέσα από προσωπική αναζήτηση και ανακάλυψη (Rieber, 1992).

Οι ΤΠΕ ως γνωστικά εργαλεία συνεισφέρουν στην οικοδόμηση της γνώσης και κατ' επέκταση στη δημιουργία εποικοδομιστικών μαθησιακών περιβαλλόντων, καθώς υποστηρίζουν την κατασκευή της γνώσης, την αναζήτηση, εξερεύνηση και διερεύνηση, τη μάθηση μέσω ενεργειών (προσομοίωση πραγματικών καταστάσεων και φαινομένων, δημιουργία ασφαλούς και ελεγχόμενου περιβάλλοντος εργασίας), τη γνωστική σύγκρουση, τη μάθηση με συνδιαλλαγή και τη μάθηση μέσω αναστοχασμού (Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011, Jonassen 2000, Δήμου κ.ά., 1995).

Η λειτουργία της ανατροφοδότησης σύμφωνα τα παραπάνω θα μπορούσε να συνοψιστεί στα ακόλουθα (Mory, 1995):

- παρέχει στον μαθητή τα εργαλεία προκειμένου να οικοδομήσει τη γνώση και τη δική του εσωτερική πραγματικότητα
- βοηθά τον μαθητή να λύσει περίπλοκα προβλήματα παρέχοντάς του σχετικά περιβάλλοντα
- προάγει τη συνεργατική μάθηση μέσω συζήτησης και διαπραγματεύσεων των συνομηλίκων
- παρέχει ποικίλους τρόπους παρουσίασης της πληροφορίας επιτρέποντας ταυτόχρονα λεκτική και οπτική ανατροφοδότηση
- βοηθά τον μαθητή να αναθεωρήσει και να αναδομήσει τη γνώση για διαφορετικό σκοπό και με διαφορετική οπτική γωνία
- μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένας μηχανισμός μέσα από τον οποίο ένας μαθητής μπορεί να αναλύσει στρατηγικές προκειμένου να λύσει ένα πρόβλημα

Έπειτα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση των θεωριών μάθησης, στην παρούσα εργασία θα γίνει προσπάθεια οι παραπάνω θεωρίες και στρατηγικές να εφαρμοστούν σε ψηφιακά περιβάλλοντα, προσφέροντας ευκαιρίες για μάθηση και παρέχοντας κίνητρα σε μαθητές με δυσλεξία. Για τον λόγο αυτό στο επόμενο κεφάλαιο θα προσδιοριστεί τι ακριβώς νοείται με τον όρο 'δραστηριότητες υποστηριζόμενες από ΤΠΕ' και θα αποσαφηνιστεί ο ρόλος των ΤΠΕ στην Ειδική Εκπαίδευση.

Κεφάλαιο 5: Εκπαιδευτικό λογισμικό και δραστηριότητες υποστηριζόμενες από ΤΠΕ

5.1. Προσδιορισμός ΤΠΕ

Για τον εννοιολογικό προσδιορισμό των ΤΠΕ υπάρχουν πολλοί ορισμοί. Ένας τυπικός ορισμός, που απαντάται συχνά σε κείμενα διεθνών οργανισμών και στη διεθνή βιβλιογραφία, είναι αυτός που υιοθετείται και από την UNESCO (2002). Σύμφωνα με αυτόν, προκειμένου να οριστούν οι ΤΠΕ, επειδή αποτελούν διεπιστημονικό αντικείμενο, πρέπει πρώτα να οριστούν δύο άλλοι όροι, αυτοί της Πληροφορικής (Επιστήμης Υπολογιστών) και της Τεχνολογίας της Πληροφορικής.

Η Πληροφορική είναι μια επιστήμη, σημείο σύγκλισης διαφόρων τεχνολογιών και επιστημών (Κόμης, 2004). Θεωρείται πλέον μεθοδολογικό εργαλείο στην υπηρεσία διαφόρων επιστημών, γνωστικό αντικείμενο στον χώρο της εκπαίδευσης, αλλά και γνωστικό εργαλείο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου. Η UNESCO (2002) την ορίζει ως την επιστήμη που σχετίζεται με τον σχεδιασμό, την υλοποίηση, την αξιολόγηση, τη χρήση και τη συντήρηση συστημάτων διαχείρισης της πληροφορίας, συμπεριλαμβανομένου του υλικού και λογισμικού των υπολογιστών, εξετάζοντας οργανωτικούς και ανθρώπινους παράγοντες καθώς και τις βιομηχανικές, εμπορικές, κυβερνητικές και πολιτικές επιπτώσεις όλων αυτών. Η Τεχνολογία της Πληροφορικής ορίζεται ως το σύνολο των υπολογιστικών συστημάτων και των τεχνολογικών εφαρμογών (τεχνουργημάτων) της Πληροφορικής στην κοινωνία. Τέλος, οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), ορίζονται ως ο συνδυασμός της Τεχνολογίας της Πληροφορικής με άλλες συσχετιζόμενες τεχνολογίες και ειδικότερα με αυτήν της επικοινωνίας. Κύριος τεχνικός εκπρόσωπος των ΤΠΕ είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής. Αποτελεί «... ένα μετα-μέσο που επιτρέπει την επεξεργασία, αποθήκευση και διάδοση πληροφοριών κάθε μορφής, ενώ προσφέρει νέες προοπτικές επικοινωνίας και πληροφόρησης ενσωματώνοντας τις δυνατότητες των τηλεπικοινωνιών» (Σολομωνίδου 2001). Το τι θα κάνει ο υπολογιστής εξαρτάται από τις εντολές που θα πάρει από τον άνθρωπο-χρήστη και, κατ' επέκταση, οι όποιες αλλαγές επέρχονται στην εκπαίδευση ή γενικότερα στην κοινωνία μέσω των ΤΠΕ εξαρτώνται από τον τρόπο χρησιμοποίησής τους (Hoyles, 1992). Συνοπτικά, με τον όρο ΤΠΕ χαρακτηρίζονται οι τεχνολογίες που επιτρέπουν την επεξεργασία και τη μετάδοση μιας ποικιλίας μορφών

αναπαράστασης της πληροφορίας (σύμβολα, εικόνες, ήχοι, βίντεο) και αφετέρου τα μέσα που είναι φορείς αυτών των άυλων μηνυμάτων.

5.2. Προσδιορισμός Εκπαιδευτικού λογισμικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρείται ότι εμπεριέχει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα (Μικρόπουλος, 2000). Το εκπαιδευτικό λογισμικό από τεχνική άποψη εξετάζεται ως προς την ποιότητα του περιβάλλοντος διεπαφής, την εργονομία, το είδος της αλληλεπίδρασης που επιτρέπει με τον χρήστη, τα χρησιμοποιούμενα μέσα (εικόνα, ήχος κλπ) και την αισθητική του. Συνήθως ως εκπαιδευτικό λογισμικό θεωρούνται και τα πακέτα εφαρμογών επιμορφωτικού, εγκυκλοπαιδικού και ψυχαγωγικού τύπου.

5.3. Οι ΤΠΕ στην Ειδική Εκπαίδευση

Στον χώρο της εκπαίδευσης γενικά, οι ΤΠΕ κατέχουν ήδη σημαντική θέση και η επιθυμητή χρήση και αξιοποίησή τους τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές είναι καθοριστική για την αναβάθμιση της μαθησιακής διαδικασίας και τη βελτίωση του μαθησιακού αποτελέσματος (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Πολύ περισσότερο δε, η χρήση των ΤΠΕ γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική στον χώρο της Ειδικής Εκπαίδευσης.

Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο αναφέρει ότι οι ΤΠΕ προσφέρουν νέες δυνατότητες και προοπτικές στη διδακτική πράξη και τη σχολική ζωή και ότι συμβάλλουν, επίσης, στη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (α.μ.ε.ε.α.) στη συνήθη σχολική τάξη ή σε κατάλληλα οργανωμένα και στελεχωμένα τμήματα ένταξης. Έτσι, οι ΤΠΕ συμβάλλουν στην επίτευξη των ακόλουθων στόχων (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο – Αναλυτικά Προγράμματα, 2009):

- ενεργητική και βιωματική προσέγγιση της γνώσης
- ανάληψη ομαδοσυνεργατικών εργασιών
- σύνδεση της γνώσης με την κοινωνία και την καθημερινότητα
- παρουσίαση της πληροφορίας με πολλές μορφές (πολυμέσα)

- δόμηση του μαθησιακού υλικού σε μορφή υπερμέσων
- πρόσβαση σε ηλεκτρονικές πηγές και βιβλιοθήκες χωρίς χρονικούς και τοπικούς περιορισμούς
- αλληλεπίδραση και άμεση ανατροφοδότηση κατά την πορεία της μάθησης
- παρακολούθηση των ατομικών ρυθμών μάθησης
- δημιουργία ρεαλιστικού περιβάλλοντος μάθησης

Μάλιστα, σύμφωνα με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ποιότητα στην Εκπαίδευση, η μάθηση θα είναι αναποτελεσματική, εάν οι εκπαιδευτικοί δεν καταφέρουν να συνδέσουν με τρόπο φυσικό τη μάθηση εντός σχολείου με αυτήν έξω από το σχολείο και εάν δεν αξιοποιήσουν τις τεράστιες δυνατότητες και προοπτικές που παρέχουν οι ΤΠΕ με τα πολυαισθητηριακά και διαδραστικά μέσα. Επιπροσθέτως, οι ΤΠΕ διαδραματίζουν εξέχοντα ρόλο στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (European report on the quality of school education, 2000).

Ο Poole (1997) αναφέρει πέντε τουλάχιστον κύριους λόγους που υπαγορεύουν τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και οι οποίοι συνδέονται με την υποστήριξη και την υποβοήθηση:

- α) της μάθησης
- β) της διδασκαλίας
- γ) της κοινωνικοποίησης του παιδιού
- δ) της κοινωνικής ένταξης των παιδιών με ειδικές ανάγκες
- ε) της δημιουργικότητας και αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών.

Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην ειδική εκπαίδευση μπορεί να υποστηρίξει και να βελτιώσει οποιαδήποτε άλλη παραδοσιακή μορφή διδασκαλίας και να δημιουργήσει στους μαθητές τις προϋποθέσεις για μια καινούρια μορφή ενεργητικής μάθησης βοηθώντας τους να ξεπεράσουν ποικίλες δυσκολίες μέσω εναλλακτικής διδασκαλίας (Tsiopela & Jimoyiannis, 2014, Anderson-Inman et al., 1996). Άλλωστε, το κύριο πλεονέκτημα της χρήσης των ΤΠΕ στην ειδική εκπαίδευση σχετίζεται ακριβώς με αυτή την ανάγκη των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες για εναλλακτική και διαφοροποιημένη διδασκαλία (Hayes et al., 2010). Τα πολυμέσα (Marnik & Szela, 2008) και οι τεχνολογίες Web (Bosseler & Massaro, 2003) παρέχουν συμμετοχικά, διαδραστικά,

πολυαισθητηριακά και ταυτόχρονα δομημένα περιβάλλοντα που υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση με αποτέλεσμα τα περιβάλλοντα μάθησης που βασίζονται στο Web να έχουν πλέον αυξανόμενο αντίκτυπο στην εκπαίδευση. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσουν προβλέψιμα συστήματα δομημένα πάνω σε κανόνες. Οι πολυμεσικές εφαρμογές έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλείς και έχουν εμπλουτιστεί με κινούμενα σχέδια (animated tutors) (da Silva et al., 2012), ενσωματωμένα βίντεο (embedded video) (Simpson et al., 2004) και ψηφιακές οντότητες (avatars) (Fabri et al., 2007). Άλλες μελέτες έχουν ερευνήσει τον ρόλο των περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας στην αναγνώριση συναισθημάτων καθώς και στην απόκτηση κοινωνικών δεξιοτήτων (Rajendran, 2013). Πρόσφατα μάλιστα υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση κινητών συσκευών, όπως ταμπλέτες (tablets) και smartphones, στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Mintz, 2013, Venkatesh et al., 2012). Η εξέλιξη των κινητών τεχνολογιών έχει οδηγήσει σε εφαρμογές που διευκολύνουν την επικοινωνία και τη μάθηση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Mintz, 2013).

Ειδικότερα, οι ΤΠΕ ως εργαλεία μάθησης μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να προωθήσουν νέους τρόπους σκέψης, που επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετάσχουν και να φέρουν σε πέρας δραστηριότητες τις οποίες δε θα μπορούσαν να ολοκληρώσουν διαφορετικά. Οι υπολογιστές μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπαραστήσουν προβλήματα με ποικίλους τρόπους, καθώς επιτρέπουν τη δημιουργία μικρόκοσμων, προσομοιώσεων και άλλων ανοιχτών περιβαλλόντων μάθησης. Τους δίνουν την ευκαιρία να ελέγξουν τα προσωπικά τους όρια κατανόησης, να οργανώσουν τις προσπάθειές τους στους προσωπικούς τους ρυθμούς, να ανατροφοδοτηθούν και να επανεξετάσουν τις απόψεις τους, να οικειοποιηθούν σταδιακά τις απαραίτητες δεξιότητες επίλυσης προβλήματος και διερεύνησης ερωτημάτων προκαλώντας ενεργό εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία και προωθώντας τη συνεργατική μάθηση. Όλα αυτά επιτυγχάνονται σε ένα μαθησιακό περιβάλλον όπου εμπλέκονται όλες οι αισθήσεις και οι επικοινωνιακοί τρόποι οικοδόμησης της γνώσης και βέβαια με την προϋπόθεση ότι ο εκπαιδευτικός είναι θετικά διακείμενος στη χρήση των ΤΠΕ (Σολωμονίδου, 2000).

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση του υπολογιστή και των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση έχει ενθαρρυντικά αποτελέσματα στο κλίμα της τάξης, στις συνθήκες που το κάθε άτομο μαθαίνει, στην εκμάθηση της ανάγνωσης, της γραφής, της

αριθμητικής, των μαθηματικών, των φυσικών και των κοινωνικών επιστημών, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, θετικών κοινωνικών στάσεων και αντιλήψεων και στην απόκτηση αυτοεκτίμησης.

Οι ερευνητές αναφέρουν ότι οι ΤΠΕ παρέχουν στους μαθητές δυνατότητες αλληλεπίδρασης (ένα είδος διαλόγου με το μηχάνημα) και άμεσης ανατροφοδότησης κατά τη μαθησιακή πορεία, εργασίας σύμφωνα με τους ατομικούς ρυθμούς κάθε μαθητή, δοκιμαστικής παρέμβασης και πειραματισμού με το μαθησιακό υλικό, διόρθωσης λαθών, σύνταξης, αναθεώρησης και εκτύπωσης κειμένων και εικόνων, σύνδεσης με άλλα εποπτικά μέσα και δίκτυα πληροφοριών και οπτικοποίησης των εννοιών. Οι μαθητές πειραματίζονται, δρουν, ελέγχουν τη δράση τους, στοχάζονται. Με τέτοιες μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις ανακαλύπτουν μόνοι τους τη γνώση, καλλιεργούν το αυτοσυναίσθημα και την κριτική σκέψη.

Επιπλέον, οι ΤΠΕ παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας περιβαλλόντων τα οποία βοηθούν τους μαθητές να μαθαίνουν μέσα από την πράξη, να λαμβάνουν ανατροφοδότηση και συνεπώς να βελτιώνουν την κατανόησή τους και να οικοδομούν τη νέα γνώση, ενώ ταυτόχρονα δίνουν στους μαθητές δυναμικά εργαλεία μοντελοποίησης προβληματικών γνωστικών περιοχών, εννοιών ακόμα και πραγματικών καταστάσεων (Ράπτης & Ράπτη 2006, Βοσνιάδου 2002, Δημητρακοπούλου 2002, Vosniadou 2001, Bransford, Brown & Cocking 1999, Pea, 1993).

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, αντίθετα με την τεχνολογία των περασμένων δεκαετιών, άνοιξε νέους ορίζοντες στη διαδραστικότητα επιτρέποντας στον μαθητή να καταγράφει τα αποτελέσματα της απάντησής του και παρέχοντας τη δυνατότητα να προσαρμόζεται η διδασκαλία και η ανατροφοδότηση ανάλογα με τις ανάγκες του σχεδόν αυτόματα σε ένα διαδραστικό περιβάλλον (Mory, 1995). Η έρευνα έχει δείξει ότι διαδραστικές δραστηριότητες που παρέχονται από τον Η/Υ είναι δυνατό να έχουν θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη της προφορικής και γραπτής γλώσσας των παιδιών (Morfidi et al., 2012, Klems et al., 2006, Magnan & Ecalle, 2004, Tijms, 2004, Yaden et al., 2000, Hauser & Malouf, 1996, Singleton, 1991). Εξάλλου, οι Η/Υ είναι σε θέση να ελαττώσουν τις πιθανότητες αποτυχίας στα παιδιά με δυσλεξία λειτουργώντας όχι μόνο ως εργαλείο παρέμβασης αλλά και ως διαγνωστικό εργαλείο παρέχοντας στον εκπαιδευτικό σαφή εικόνα των δυνατοτήτων και των ελλειμμάτων των μαθητών (Singleton, 1991).

Η εργασία μέσω υπολογιστή αποτελεί μια προσωπική ενασχόληση η οποία μειώνει την έκθεση του μαθητή σε αρνητική κριτική ενώπιον των συμμαθητών του (Brooks, 1997). Έτσι, αποφεύγεται ο προσωπικός παράγοντας μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητή, που καμιά φορά αποβαίνει αρνητικός για το μαθητή, αποφεύγονται δηλαδή οι ψυχολογικές συνέπειες ενός αρνητικού ή/και ειρωνικού σχολίου/παρατήρησης εκ μέρους του εκπαιδευτικού για ενδεχόμενες λανθασμένες απαντήσεις του μαθητή. Άλλωστε ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι μία μηχανή και μία κριτική εκ μέρους μιας μηχανής είναι πάντα λιγότερο μειωτική από μία κριτική εκ μέρους ενός δασκάλου. Με τον υπολογιστή το λάθος απενοχοποιείται και ενθαρρύνεται η προσπάθεια. Ο μαθητής εκτιμά την υπομονή και την αντικειμενικότητα του υπολογιστή και δε διστάζει, ούτε ντρέπεται να δοκιμάσει γιατί γνωρίζει εκ των προτέρων ότι ακόμα και η λάθος απάντηση δε θα του 'στοιχίσει' πολύ. Το ενδιαφέρον και η προσοχή του εντείνεται συντελώντας κατ' αυτόν τον τρόπο στην πρόοδό του (Morfidi et al., 2012, Ράπτης & Ράπτη, 2002, Ράπτης & Ράπτη, 1999, Τζιμογιάννης, 1999, Μικρόπουλος & Λαδιάς, 1997, Γιαννακοπούλου, 1994, Παπάς, 1989).

Οι παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον προγραμματισμό και σχεδιασμό της μαθησιακής διαδικασίας, είναι κοινοί τόσο σε παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας όσο και σε πιο σύγχρονες. Το σημαντικό στην περίπτωση των σύγχρονων τρόπων διδασκαλίας, όπου εμπλέκονται σε μεγάλο βαθμό οι νέες τεχνολογίες, είναι οι παράγοντες αυτοί να προσαρμόζονται με τέτοιο τρόπο ώστε η μαθησιακή διαδικασία να οδηγεί ευκολότερα και γρηγορότερα σε επιτυχή αποτελέσματα.

Μία από τις πιο καίριες αρχές μάθησης είναι η θετική ενίσχυση. Η θετική ενίσχυση αποτελεί το πιο αποτελεσματικό μέσο στη δόμηση ή την απάλειψη μιας συμπεριφοράς. Συγκεκριμένα, η αμοιβή και πολύ περισσότερο οι κοινωνικοί ενισχυτές (ο έπαινος, η προσοχή, η παραδοχή, η αναγνώριση, η εκδήλωση στοργής και ενδιαφέροντος) είναι κριτήρια αποτελεσματικότητας στην εκπαιδευτική, αλλά και γενικότερα στη μαθησιακή διαδικασία. Τέτοιοι κοινωνικοί ενισχυτές είναι απαραίτητο να προσαρμοστούν και να ενσωματωθούν και στο εκπαιδευτικό λογισμικό προκειμένου να μην απουσιάζουν από τη μαθησιακή διαδικασία για την οποία είναι σχεδιασμένο. Η ενίσχυση για να είναι αποτελεσματική θα πρέπει να πραγματώνεται αυτόματα και να είναι συνεπής και σταθερή. Το παιδί δηλαδή, θα πρέπει να έχει ξεκάθαρα στο μυαλό του τη σύνδεση συμπεριφοράς-ενίσχυσης. Η άμεση ενίσχυση οδηγεί αποτελεσματικά στην

κατάκτηση της επιθυμητής συμπεριφοράς και κατ' επέκταση της γνώσης. Η θετική ενίσχυση θα πρέπει να είναι αντικειμενική, κατάλληλη και ανάλογη της ηλικίας και του γνωστικού αντικειμένου και να δίδεται σε πολλές παραλλαγές ώστε να διατηρείται το ενδιαφέρον του μαθητή και να αποφεύγεται η μονοτονία και ο κορεσμός (βλ. κεφ. 4.1.3. *Θεωρία Συμπεριφορισμού, ενίσχυση και ανατροφοδότηση*).

Η ενθάρρυνση που αποτελεί απόρροια της ανατροφοδότησης έχει καίρια σημασία στην Ειδική Εκπαίδευση και θα πρέπει να διαχωρίζεται από τον έπαινο. Ο έπαινος δημιουργεί ανταγωνισμό έναντι των άλλων παιδιών ενώ η ενθάρρυνση οδηγεί σε εσωτερικό ανταγωνισμό του ίδιου του παιδιού. Η ενθάρρυνση είναι μείζονος σημασίας στην ανάπτυξη και την υγιή διαπαιδαγώγηση του παιδιού. Ο γονέας και ο εκπαιδευτικός στις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας, αλλά και ο Η/Υ στις σύγχρονες μεθόδους, θα πρέπει να δείξουν και κατ' επέκταση να αποδείξουν στον μαθητή ότι δεν είναι τόσο 'αδύναμος' ή τόσο 'ανίκανος' όσο ενδεχομένως να πιστεύει. Δεδομένου ότι οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες βιώνουν καθημερινά συνεχείς απογοητεύσεις και ματαιώσεις που πηγάζουν από την εκπαιδευτική και μαθησιακή διαδικασία, αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της αυτοεκτίμησής τους και την απαξίωση της εικόνας του εαυτού. Στις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας η ενθάρρυνση γίνεται άμεσα, εύκολα και πολλές φορές αυθόρμητα: ένα χτύπημα στην πλάτη, ένα νεύμα έγκρισης και αποδοχής, ένα χάδι στο κεφάλι και ένα χαμόγελο επιτυγχάνουν εύκολα τον στόχο (Κολιάδης, 2005). Τι συμβαίνει όμως στην περίπτωση που τον ρόλο του εκπαιδευτικού αναλαμβάνει να συμπληρώσει ο Η/Υ; Στην περίπτωση αυτή, όλα τα παραπάνω θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να προσαρμοστούν ανάλογα στον σχεδιασμό ενός λογισμικού που θα συμπληρώνει τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση* και 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

Επιπλέον, όπως ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να διαμορφώνει την εκπαιδευτική διαδικασία με αφετηρία τα θετικά στοιχεία του μαθητή, τις ικανότητες και τις δυνατότητές του, κατ' αναλογία ένα εκπαιδευτικό λογισμικό χρειάζεται να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να βασίζεται και να χρησιμοποιεί πρότερες, κερτημένες γνώσεις του μαθητή προκειμένου να ενισχύσει και να εξελίξει τη μαθησιακή διαδικασία (Soulis, 2009). Στην περίπτωση αυτή κρίνεται απαραίτητο η ανατροφοδότηση να οδηγεί σταδιακά σε μικρά και επιτυχή βήματα, ενώ σε περίπτωση αποτυχίας, να μην τονίζεται η

αποτυχία αλλά να παρέχονται οδηγίες/κατευθύνσεις, βασιζόμενες σε προηγούμενη γνώση, οι οποίες θα αναδομούν τη γνώση του μαθητή (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση* και 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

Σημαντικό ρόλο για τη διαμόρφωση της ποιότητας του λογισμικού παίζει η φιλικότητα προς το χρήστη, οι παιδαγωγικές αρχές στις οποίες στηρίζεται και οι μορφές αλληλεπίδρασής του με τον χρήστη. Ειδικότερα, ανάμεσα στις βασικές αρχές για τη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού επισημαίνονται τα ακόλουθα: Το πρόγραμμα θα πρέπει να στηρίζεται σε απλό χειρισμό. Ένα από τα βασικότερα στοιχεία είναι η αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι η επικοινωνία με τον χρήστη θα πρέπει να περιλαμβάνει άμεση ανάδραση. Η ενίσχυση της σωστής απάντησης θα πρέπει να είναι άμεση. Η παρουσίαση της πληροφορίας θα πρέπει να εξαρτάται από την απάντηση του μαθητή στο προηγούμενο βήμα. Το ζητούμενο δεν είναι να επιβεβαιώνεται μόνο η ορθότητα ή μη της απάντησης, αλλά να παρέχονται υποδείξεις προς την ορθή απάντηση (συμπληρωματικές ή/και προηγούμενες γνώσεις, εναλλακτικές λύσεις και πληροφορίες) (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση* και κεφ. 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

Επομένως, όσον αφορά τις λανθασμένες απαντήσεις θα πρέπει να δικαιολογούνται και να εμφανίζεται σκεπτικό για τη λύση, καθώς επίσης να δίνονται και οι απαιτούμενες γνώσεις για αυτή. Ο μαθητής θα πρέπει να καθοδηγείται στη σωστή απάντηση. Το πρόγραμμα θα πρέπει να περιέχει ανατροφοδότηση. Η απόκριση στις εσφαλμένες απαντήσεις των εκπαιδευομένων και η διδακτική αξιοποίηση των λανθασμένων απαντήσεών τους, που αντανakλούν τις αντίστοιχες εναλλακτικές ιδέες και απόψεις τους, είναι ένα από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ενός εκπαιδευτικού λογισμικού (Σολομωνίδου, 2001) (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση* και 7.6.1.2. *Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων*).

Η γνώση θα πρέπει να οργανώνεται ιεραρχικά ούτως ώστε να είναι εύκολη η ανάκτηση απαραίτητων πληροφοριών. Στην παρουσίαση της πληροφορίας θα πρέπει να ενσωματώνονται και να αξιοποιούνται οι προαπαιτούμενες γνώσεις. Η πληροφορία θα πρέπει να παρουσιάζεται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους καλύπτοντας τον διαφορετικό τρόπο με τον οποίο οδηγείται στην πρόσκτηση της γνώσης κάθε μαθητής (learning styles) (βλ. κεφ. 4.2.3. *Η θεωρία του Bruner*). Σχετικά με τη λύση θα πρέπει να

δίνεται η δυνατότητα επανεξέτασης και ελέγχου. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης θα οδηγείται ευκολότερα στη μεταγνώση.

Ο Gardner (1993) στο βιβλίο του 'Frames of Mind', διατύπωσε θεωρία γύρω από τις πολλαπλές νοημοσύνες, σύμφωνα με την οποία η νοημοσύνη κάθε ανθρώπου χωρίζεται σε εννιά (τουλάχιστον) τομείς και όχι σε δύο, όπως είχε υποστηριχθεί παλιότερα, τη γλωσσική και τη λογικο-μαθηματική. Κάθε ένας από τους τομείς αυτούς εδράζουν σε διαφορετικά σημεία του εγκεφάλου. Πρόκειται για τη λεκτική/γλωσσική, τη λογικο-μαθηματική, τη σωματική-κινηστική, τη μουσική, τη διαπροσωπική, την ενδοπροσωπική, τη χωρική, την υπαρξιακή και τη φυσιοκρατική νοημοσύνη. Εφόσον λοιπόν αναγνωρίζουμε ότι διαφορετικοί άνθρωποι μαθαίνουν διαφορετικά πράγματα με διαφορετικούς τρόπους και ότι μπορούν να ενθαρρυνθούν να ανακαλύψουν τρόπους μάθησης που τους ταιριάζουν, ο υπολογιστής με τα πολυμέσα έχει τη δυνατότητα να συντελέσει σε αυτό το έργο, που οπωσδήποτε δημιουργεί τεράστιες δυσκολίες στον εκπαιδευτικό, ο οποίος θα πρέπει να επινοεί διαρκώς διαφορετικές στρατηγικές προκειμένου να εστιάζει σε διαφορετικές όψεις της νοημοσύνης. Ο υπολογιστής, στην περίπτωση αυτή, είναι το εργαλείο που θα επιτρέψει τη δημιουργία εφαρμογών οι οποίες θα παρουσιάζουν διαφορετικές πληροφορίες με διαφορετικές μορφές, έτσι ώστε ο μαθητής να είναι σε θέση να επιλέγει την προσέγγιση που θα βρίσκει πιο ελκυστική (Αγαλιώτης, 2012).

Ο Blight (2001) υποστηρίζει ότι η διδασκαλία ατόμων με δυσλεξία θα πρέπει να ακολουθεί μια πολύπλευρη αισθητηριακή προσέγγιση. Με τον τρόπο αυτό ο μαθητής θα χρησιμοποιεί όλες τις αισθήσεις του ανάλογα με τον τρόπο που εκείνος θα επιλέγει για να μάθει. Τα πολυμέσα φαίνεται να είναι ιδανικά για ένα τέτοιο εγχείρημα. Υποστηρίζεται μάλιστα ότι τα άτομα με δυσλεξία "μαθαίνουν καλύτερα όταν δουν, ακούσουν και αγγίζουν" και προτείνονται οι Η/Υ ως το καλύτερο μέσο για τη διδασκαλία δυσλεκτικών (ΒΕCΤΑ, 2003).

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ ως γνωστικών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία αποτελεί μια καθαρά εποικοδομιστική προσέγγιση καθώς επιτρέπουν την οικοδόμηση της γνώσης από τον μαθητή, σύμφωνα με το δικό του μαθησιακό προφίλ, επιτρέποντάς του να διαχειρίζεται και να κατευθύνει μόνος του τη μάθηση (Μικρόπουλος, 2006).

Επομένως, ένα επιπλέον θετικό στοιχείο των ΤΠΕ είναι ότι παρέχουν ένα σημαντικό εργαλείο στην προσπάθεια κατάρτισης ενός Εξατομικευμένου Εκπαιδευτικού

Προγράμματος. Μάλιστα, η αναγκαιότητα του ΕΕΠ τεκμηριώνεται στον νόμο 3699/2008, άρθρο 5 όπου το Εξατομικευμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΕΠ) μετονομάζεται σε Εξατομικευμένο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης (ΕΠΕ) και ορίζονται τα ακόλουθα: *«Για κάθε μαθητή με αναπηρία και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, σχεδιάζεται Εξατομικευμένο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης (ΕΠΕ) από τη διεπιστημονική ομάδα του οικείου ΚΕΔΔΥ, το οποίο συντάσσεται και υλοποιείται από τον αρμόδιο εκπαιδευτικό ΕΑΕ, σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό της τάξης και τον Σχολικό Σύμβουλο ΕΑΕ. Στο σχεδιασμό του ΕΠΕ συμμετέχει και ο γονέας/ κηδεμόνας του μαθητή».*

Οι ΤΠΕ προσφέρουν διαφορετικές δυνατότητες και πλήθος επιλογών τόσο στον εκπαιδευτικό που το προτείνει και το αξιοποιεί, όσο και στο μαθητή που ωφελείται από τη χρήση του βελτιώνοντας το δυναμικό του και ξεπερνώντας πιθανές αδυναμίες (Klems et al., 2006, Magnan & Ecalle, 2004, Hauser & Malouf, 1996). Έτσι, ο υπολογιστής, ως εργαλείο μάθησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις διαφορετικές εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών και τους διαφορετικούς τρόπους μάθησης που εκείνοι επιλέγουν (Meadows and Leask, 2000 Scrimshaw, 1997). Οι υπολογιστές προσφέρουν μεγάλο βαθμό εξάσκησης, εφόσον δεν κουράζονται και μπορούν να δείξουν μεγαλύτερη υπομονή από ένα δάσκαλο, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να μαθαίνουν με τους δικούς τους ρυθμούς (Rooms, 2000). Τέλος, παρέχουν στους μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες εργασία σε μικρά διαδοχικά βήματα (Detheridge, 1996). Αυτή η στρατηγική της κατάρτισης σε μικρά βήματα έχει αποδειχτεί ότι είναι ένας επιτυχημένος τρόπος διδασκαλίας για παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση*).

Επίσης, οι υπολογιστές έχουν θετικά αποτελέσματα και στα άτομα με Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής ή/και Υπερκινητικότητα (ΔΕΠ/Υ), γεγονός που μας ενθαρρύνει στη χρησιμοποίησή τους ως εναλλακτικού μέσου διδασκαλίας, καθώς το σύνδρομο ΔΕΠ/Υ συχνά εμφανίζεται ως συνοδό σύμπτωμα της δυσλεξίας (Klems et al., 2006).

Κεφάλαιο 6: Επισκόπηση της βιβλιογραφίας

Πολλές είναι έρευνες που καταδεικνύουν τη χρησιμότητα του υπολογιστή στην ανάπτυξη των φωνολογικών δεξιοτήτων και αρκετές εκείνες που έχουν πραγματοποιηθεί αναφορικά με τον ρόλο και τον τύπο της ανατροφοδότησης. Μελετώντας τις βλέπει κανείς ότι μπορεί να βρει αναλογίες, και κατ' επέκταση αντίστοιχες εφαρμογές, της ανατροφοδότησης στην παραδοσιακή διδασκαλία και στη διδασκαλία μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια βιβλιογραφική επισκόπηση σε έρευνες που τεκμηριώνουν την αναγκαιότητα της χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή σε παιδιά με δυσλεξία, την αναγκαιότητα της ανάπτυξης της φωνολογικής επίγνωσης στην παρέμβαση της δυσλεξίας καθώς και την παιδαγωγική αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης.

Γενικά οι έρευνες μέχρι το 1980 έδειξαν ότι ο υπολογιστής επιφέρει ουσιαστική βελτίωση της απόδοσης των εκπαιδευομένων όταν χρησιμοποιείται ως συμπλήρωμα στην παραδοσιακή διδασκαλία παρά όταν χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο αυτής (Kulik et al. 1980), ότι δρα καταλυτικά όταν εντάσσεται σε παιδαγωγικές μεθόδους οι οποίες οργανώνονται γύρω από μοντέλα μάθησης συνεργατικά και εποικοδομητικά, ότι μεταβάλλει τις συνθήκες δουλειάς στην τάξη καθώς δίνει τη δυνατότητα σε κάθε άτομο να συμμετέχει με τις δικές του δυνατότητες και τον δικό του ρυθμό, να μαθαίνει πιθανόν διαφορετικά πράγματα σε ένα σύστημα διαφοροποιημένο και να χρησιμοποιεί μορφές έκφρασης και επικοινωνίας που δε στηρίζονται αποκλειστικά στην προφορική ή γραπτή έκφραση αλλά και σε διαφορετικές τεχνικές έκφρασης, όπως οπτικές, γραφικές κ.ά. (Lebrun, 1999). Ακόμα έρευνες έδειξαν ότι ο υπολογιστής έχει θεαματικά αποτελέσματα στην Ειδική Εκπαίδευση, ενώ μειώνει τον χρόνο εκμάθησης σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Giardina, 1993).

Στον χώρο της Ειδικής Εκπαίδευσης φάνηκε ότι ο υπολογιστής έχει πολύ θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη της ανάγνωσης και της γραφής, ιδιαίτερα όταν συνδυάζεται με τεχνικές συνεργατικής μάθησης (Utay et al. 1997) καθώς και ότι η χρήση υπερμέσων συνιστά μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία για την ανάπτυξη της προ-αναγνωστικής ικανότητας παιδιών με ειδικές ανάγκες (Boone et al., 1997).

Όσον αφορά τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή για την αντιμετώπιση φωνολογικού ελλείμματος, σε έρευνα των Olson et al. (2006) υποστηρίζεται ότι αν και η

δυσλεξία έχει ισχυρές γενετικές καταβολές, τα ελλείμματα των ατόμων με δυσλεξία μπορούν να προσπελαστούν μέσω εξατομικευμένης παρέμβασης η οποία θα εστιάζει στις φωνολογικές δεξιότητες. Επειδή ωστόσο το κόστος μιας τέτοιας παρέμβασης είναι πολύ υψηλό, αυτό που προτείνεται είναι η παρέμβαση να βασίζεται στη χρήση υπολογιστή. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι μια τέτοια παρέμβαση συμβάλλει, με πολύ μικρότερο κόστος, στην ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης και στη βελτίωση της ανάγνωσης, της κατανόησης και της ορθογραφίας, στην αντιμετώπιση δηλαδή της δυσλεξίας εν γένει.

Στη βελτίωση της ικανότητας φωνολογικής επεξεργασίας καταλυτικό ρόλο παίζουν οι ΤΠΕ, όπως καταδεικνύει έρευνα του Tijms (2004). Το γεγονός ότι παρά τη συστηματική διδασκαλία της πολλοί μαθητές και ιδιαίτερα μαθητές με δυσλεξία, συνεχίζουν να παρουσιάζουν έλλειμμα που λειτουργεί ανασταλτικά στην κατάκτηση του μηχανισμού της ανάγνωσης και της γραφής, καθιστά αναγκαία την παραγωγή ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού το οποίο θα χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη και καλλιέργεια της φωνολογικής επίγνωσης.

Οι Van Daal & Reitsma (2000) διεξήγαγαν δύο πιλοτικές μελέτες βασισμένες σε πολυμεσικές εφαρμογές προκειμένου να εξετάσουν την αποτελεσματικότητά τους στην ανάπτυξη φωνολογικών δεξιοτήτων. Η πρώτη μελέτη αφορά παιδιά του νηπιαγωγείου και έδειξε ότι τα παιδιά μάθαιναν σε σημαντικά λιγότερο χρόνο από ό,τι μετά από μια παρδοσιακή διδασκαλία ανάγνωσης στην τάξη. Στη δεύτερη μελέτη μαθητές με αναγνωστικές δυσκολίες εξασκήθηκαν στην ανάγνωση με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το σημαντικότερο εύρημα της έρευνας αυτής ήταν ότι παιδιά με χαμηλό κίνητρο και αίσθημα ανασφάλειας αναφορικά με τις αναγνωστικές τους ικανότητες ανταποκρίθηκαν θετικά στη διδασκαλία και πέτυχαν την αναμενόμενη πρόοδο. Η συνεχής ανατροφοδότηση και το καλά δομημένο πρόγραμμα του υπολογιστή ενίσχυσαν το κίνητρό τους.

Οι ΤΠΕ όχι μόνο επιτρέπουν αλλά και ενισχύουν την ταυτόχρονη παρουσίαση της πληροφορίας μέσω τόσο του οπτικού όσο και του ακουστικού καναλιού, γεγονός το οποίο -σύμφωνα με τις έρευνες- επιταχύνει τη διαδικασία επεξεργασίας της πληροφορίας και διευκολύνει τη μνημονική ανάκληση. Σύμφωνα με την έρευνα των Montali & Lewantowski (1996) αυτό έχει σημαντικό αντίκτυπο στο επίπεδο κατανόησης των παιδιών με αναγνωστικές δυσκολίες, στα οποία εμπίπτουν και τα παιδιά με

δυσλεξία. Μάλιστα, η χρήση του υπολογιστή είναι δυνατό να βελτιώσει βασικές δεξιότητες, όπως η αποκωδικοποίηση ή και σύνθετες δεξιότητες όπως η αναγνωστική κατανόηση, ενώ παρέχει ενεργητική και εξατομικευμένη μάθηση (Lynch, Fawcett, Nicolson, 2000, Torgesen, 1986).

Σύμφωνα με τους Davis et al. (1997) η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα στον μαθητή να γίνει περισσότερο ανεξάρτητος και αυτόνομος κατά την εκτέλεση ενός έργου και παράλληλα να ελέγχει τη μαθησιακή διαδικασία μειώνοντας την ανάγκη για παρουσία δασκάλου ενώ ταυτόχρονα με τον τρόπο αυτό η διαδικασία της μάθησης μετατρέπεται από μια διαδικασία παθητική σε μια διαδικασία ενεργητική. Το γεγονός ότι ο μαθητής αποκτά ανεξαρτησία στην εκτέλεση ενός έργου ενισχύει το κίνητρο για μάθηση αλλά και την επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ συμμαθητών με αποτέλεσμα την αύξηση της αυτοεκτίμησής του και την ενδυνάμωση της αυτοεικόνας του (Underwood, 2000, Crompton and Mann, 1996).

Οι Gregor et al. (2003) ανέπτυξαν ένα πρόγραμμα παραγωγής και ανάγνωσης κειμένου (SeeWord), βασισμένο στον word processor Microsoft Word, το οποίο σχεδιάστηκε με σκοπό την κάλυψη των φωνολογικών δυσκολιών των ατόμων με δυσλεξία. Οι ερευνητές έλεγξαν κατά πόσο η αναγνωστική επίδοση των ατόμων με δυσλεξία επηρεάζεται ή/και βελτιώνεται μέσω της δυνατότητας που τους παρέχουν να ρυθμίζουν το περιβάλλον συγγραφής, δηλαδή το φόντο, το μέγεθος και τη μορφή της γραμματοσειράς, τα διαστήματα, καθώς και την ακουστική επανατροφοδότηση μέσα από το συγκεκριμένο software. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πράγματι το SeeWord βοήθησε τα άτομα με δυσλεξία στην ανάγνωση καθώς και σε φωνολογικά ελλείμματα, όπως στον προσανατολισμό και στις αντιστροφές λέξεων και ότι η εργασία με ηλεκτρονικό υπολογιστή όχι μόνο διευκολύνει την ενασχόληση με το έργο αλλά φαίνεται να αποτελεί και την προσωπική, αυθόρμητη επιλογή των παιδιών καθώς είναι λιγότερο αγχογόνος και ταυτόχρονα πιο αποτελεσματική.

Οι Magnan & Ecalle (2006) έλεγξαν την ικανότητα ακουστικής διάκρισης και γενικότερα τις φωνολογικές δεξιότητες παιδιών με δυσλεξία βάσει ενός οπτικο-ακουστικού προγράμματος εκπαίδευσης και κατέληξαν στον ευεργετικό ρόλο που μπορούν να παίξουν οι οπτικο-ακουστικές μέθοδοι στην αποκατάσταση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν τα άτομα με δυσλεξία, καθώς μέσω τέτοιων προγραμμάτων

επιτυγχάνεται μια πιο σταθερή σύνδεση ανάμεσα στα φωνολογικά και τα γραφημικά στοιχεία της γλώσσας.

Στην έρευνά τους οι Lewandowski et al. (2006) χρησιμοποίησαν ένα πολύ απλό πρόγραμμα ανάγνωσης (χωρίς γραφικά και κινούμενα σχέδια), βασισμένο σε υπολογιστή σε συνδυασμό με έναν δάσκαλο. Βρήκαν ότι η επίδοση των μαθητών που είχαν βοήθεια και εξασκούσαν μέσω του υπολογιστή, βελτιώθηκε στην αναγνώριση λέξεων και στην ταχύτητα και την ακρίβεια της ανάγνωσης σε σχέση με τους μαθητές που δεν είχαν βοήθεια.

Έρευνες έδειξαν επίσης ότι το RITA (Reader's Interactive Teaching Assistant) το οποίο περιλαμβάνει δραστηριότητες με χρήση ΤΠΕ γύρω από τους ήχους, τις λέξεις, την ομοιοκαταληξία, την ανάγνωση και την κατανόηση, μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά μαθητές με αναγνωστικές δυσκολίες. Η αξιολόγηση του προγράμματος έδειξε ότι εκτός από το ότι παρέχει έναν οικονομικό τρόπο παρέμβασης, είχε επίσης θετικά αποτελέσματα στην αναγνωστική ταχύτητα και ακρίβεια αλλά και στην κατανόηση (Lynch et al., 2000, Nicolson et al., 2000).

Οι Wise et al. (2000) μελέτησαν την αποκατάσταση του φωνολογικού ελλείμματος με χρήση ΤΠΕ και ειδικότερα μέσω δύο προγραμμάτων -του Accurate Reading in Context (ARC) και του Phonological Analysis (PA)- που ανέπτυξαν και δοκίμασαν συμπληρωματικά με την παραδοσιακή διδασκαλία στην τάξη. Και στις δύο περιπτώσεις ένας εκπαιδευμένος δάσκαλος βοηθά, παρακινεί και παρατηρεί τους μαθητές κατά τη διάρκεια ενασχόλησής τους με το πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές που συμμετείχαν και στα δύο προγράμματα παρουσίασαν σημαντική πρόοδο στη φωνολογική επίγνωση και ειδικότερα στην αποκωδικοποίηση και ανάγνωση λέξεων.

Το γεγονός ότι η δυσλεξία δε συναρτάται απαραίτητα με την ηλικία φάνηκε σε έρευνα των Bekebrede et al., (2010), οι οποίοι μελέτησαν το φωνολογικό έλλειμμα σε Γερμανούς ενήλικους με δυσλεξία. Διαπίστωσαν ότι ενήλικοι με δυσλεξία συνεχίζουν να εμφανίζουν φωνολογικού τύπου δυσκολίες και ιδιαίτερα αναγνωστικές δυσκολίες.

Τέλος, οι Tijms & Hoeks (2005) και ο Tijms (2004) εξέτασαν την αξιοπιστία ενός software (μέθοδος LEXY) που βασίζεται σε λογική ανάλυση της μορφοφωνολογικής δομής της γερμανικής γλώσσας και βρήκαν θετική επίδραση στα άτομα με δυσλεξία σε συνάρτηση με την αναγνωστική ακρίβεια, τον αναγνωστικό ρυθμό και την ορθογραφία.

Συνοψίζοντας, οι παραπάνω πολυμεσικές εφαρμογές ενθαρρύνοντας την ενεργητική συμμετοχή του παιδιού, εμπλέκοντας την πολυαισθητηριακή μέθοδο και αυξάνοντας τα κίνητρα, οδηγούν στην αντιμετώπιση ελλειμμάτων και ενδυναμώνουν την αυτοεκτίμηση και το ενδιαφέρον του παιδιού, βοηθώντας το ώστε να μην εγκαταλείπει εύκολα την προσπάθεια (Lee & Vail, 2005).

Παρά το γεγονός ότι η συντελεστική μάθηση έχει κυριαρχήσει σχεδόν αποκλειστικά μέχρι σήμερα στην παιδαγωγική τροποποίηση της συμπεριφοράς ατόμων με αναπηρίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως για παράδειγμα στην εκμάθηση της γλώσσας σε παιδιά με αυτισμό με τη μέθοδο της σταδιακής διαμόρφωσης της συμπεριφοράς χρησιμοποιώντας καραμέλες (Lovaas, 1977), έρευνες καταδεικνύουν τη σπουδαιότητα της γνωστικής πλευράς της μάθησης μέσα από τη διερεύνηση και τη μεθοδική εξέταση των τρόπων με τους οποίους γίνεται η επεξεργασία των πληροφοριών (Ashman, 1984).

Ο Kulhavy και οι συνεργάτες του (1985) έδειξαν σε έρευνά τους ότι ο χρόνος που ένας μαθητής καταναλώνει στο στάδιο της ανατροφοδότησης επηρεάζεται από δύο παράγοντες: πρώτον, από το ποσό της πληροφορίας που περιλαμβάνεται στην ανατροφοδότηση και δεύτερον από τη βεβαιότητα της απάντησης.

Ο Bangert-Drowns και οι συνεργάτες του (1991) βασίστηκαν τόσο σε συμπεριφοριστικές όσο και σε γνωστικές θεωρίες και δημιούργησαν ένα μοντέλο σε πέντε στάδια. Συγκεκριμένα, υποστήριξαν ότι για να ρυθμίσει τη συμπεριφορά του ένας μαθητής από τη μια πρέπει να είναι σε θέση να παρακολουθεί τις αλλαγές που προκύπτουν από τη συμπεριφορά του ενώ από την άλλη πρέπει να μπορεί να συνδέει τη συμπεριφορά με τη νέα πληροφορία και να τη συνδυάζει με τις δικές του προσδοκίες. Τονίζουν ότι οποιαδήποτε θεωρία που αναπαριστά τη μάθηση σαν μια διαδικασία αμοιβαίας επιρροής ανάμεσα στον μαθητή και το περιβάλλον του, πρέπει να περιέχει ανατροφοδότηση, άμεσα ή έμμεσα. Χωρίς ανατροφοδότηση, η αμοιβαία επιρροή είναι εξ ορισμού αδύνατη. Ως εκ τούτου, η ανατροφοδότηση αποτελεί απαραίτητο στοιχείο στη διαδικασία της μάθησης και της διδασκαλίας. Τα πέντε στάδια που προτείνουν με το μοντέλο τους είναι τα ακόλουθα: 1. η αρχική κατάσταση του μαθητή, 2. οι στρατηγικές αναζήτησης και ανάκλησης, 3. η απάντηση του μαθητή, 4. η αξιολόγηση της απάντησης εκ μέρους του μαθητή και 5. η ρύθμιση και προσαρμογή (ανάλογα με το λάθος). Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, η ανατροφοδότηση μπορεί να προάγει τη μάθηση, αν

λαμβάνεται προσεχτικά ενώ μπορεί να την εμποδίσει αν δεν ενθαρρύνει τη σκέψη στην περίπτωση που το μήνυμα της ανατροφοδότησης παρέχεται πριν ο μαθητής ανασύρει από τη μνήμη του πληροφορίες ή εάν η ανατροφοδότηση είναι πολύ εύκολη ή περιττή. Επιπλέον, αναφέρουν ότι η ανατροφοδότηση που απλώς επεσήμανε εάν η απάντηση ήταν σωστή ή λανθασμένη είχε μικρότερο αντίκτυπο από την ανατροφοδότηση που περιείχε και τη σωστή απάντηση.

Σύμφωνα με άλλη έρευνα, μελετήθηκαν τρεις τύποι ανατροφοδότησης σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και βρέθηκε ότι ο τύπος ανατροφοδότησης που παρείχε τη λιγότερη πληροφορία είχε καλύτερα αποτελέσματα. Όταν δινόταν στους μαθητές, μέσω της ανατροφοδότησης, περισσότερη πληροφορία από όση πραγματικά χρειαζόταν για να διορθωθεί ή να επιβεβαιωθεί μια απάντηση, τότε η ανατροφοδότηση δεν ήταν διευκολυντική για τους μαθητές (Phye, 1979).

Ο Wentling (1973) μελέτησε και σύγκρινε τα αποτελέσματα α) μερικής ανατροφοδότησης (partial feedback), που περιείχε γνώση του αποτελέσματος, β) ολοκληρωμένης ανατροφοδότησης (total feedback) που περιείχε τη γνώση της σωστής απάντησης και γ) απουσίας ανατροφοδότησης (no feedback). Περισσότερο αποτελεσματική φάνηκε να είναι η μερική ανατροφοδότηση ενώ λιγότερο αποτελεσματική η ολοκληρωμένη.

Σε ανάλογη έρευνα όπου μελετήθηκαν και πάλι οι παραπάνω τρεις τύποι ανατροφοδότησης (μερική, ολοκληρωμένη, απουσία ανατροφοδότησης) βρέθηκε ότι η μερική ανατροφοδότηση ήταν περισσότερο αποτελεσματική για μαθητές με αυξημένες δυνατότητες, ενώ η ολοκληρωμένη ανατροφοδότηση λειτουργούσε πιο θετικά στους μαθητές με λιγότερες δυνατότητες. Δε διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά ανάμεσα στους δύο αυτούς τύπους ανατροφοδότησης για τους μαθητές μεσαίου επιπέδου δυνατοτήτων αλλά σε κάθε περίπτωση και οι δύο αυτοί τύποι ήταν αποτελεσματικότεροι από την απουσία ανατροφοδότησης (Hanna, 1976).

Ωστόσο, υπάρχουν και κάποιες έρευνες που καταδεικνύουν θετικά αποτελέσματα σε μια πιο αναλυτική μορφή ανατροφοδότησης. Ειδικότερα ο Roper (1977) μελέτησε την απουσία ανατροφοδότησης, την επαλήθευση της απάντησης με ένα ναι ή όχι και τη δυνατότητα οι μαθητές να ξαναμελετήσουν τη σωστή απάντηση και βρήκε καλύτερα αποτελέσματα όταν η ανατροφοδότηση περιείχε περισσότερες πληροφορίες και ότι η διόρθωση του λάθους, και όχι απλώς η ενίσχυση της απάντησης,

έπαιζε τον μεγαλύτερο ρόλο στην ανατροφοδότηση. Αντίστοιχα, οι Winston & Kulhavy βρήκαν καλύτερα αποτελέσματα στην ανατροφοδότηση που περιείχε στοιχεία πολλαπλής επιλογής παρά σε αυτή που παρουσίαζε μόνο τη σωστή απάντηση (Kulhavy & Stock, 1989). Όμοια, οι Travers, van Wageningen, Haygood & McCormick (1964) βρήκαν πιο αποτελεσματική την ανατροφοδότηση που παρουσίαζε περισσότερες πληροφορίες ενώ λιγότερο αποτελεσματική αποδείχθηκε η ανατροφοδότηση του τύπου «Είναι λάθος».

Ο Gilman (1969) έδειξε ότι παρέχοντας στους μαθητές μία πρόταση για το ποια απάντηση είναι σωστή ή μία πρόταση που εξηγεί γιατί η σωστή απάντηση είναι σωστή είναι πιο ωφέλιμο από το να δοθεί απλά η απάντηση «Σωστό» ή «Λάθος».

Αξίζει να αναφερθεί έρευνα για την αξιολόγηση παρακολούθησης του εκπαιδευτικού λογισμικού πολυμέσων «Κομμάτια και Ολόκληρα» που ασχολείται με την αντιμετώπιση μαθησιακών δυσκολιών στα Μαθηματικά, μαθητών Δημοτικού. Το λογισμικό είναι εποικοδομιστικού τύπου και στοχεύει στην οικοδόμηση βασικών εννοιών σε σχέση με τα κλάσματα. Η έρευνα έδειξε πολύ θετικά αποτελέσματα σε μαθησιακό επίπεδο καθώς επίσης ότι τα παιδιά ενθουσιάστηκαν με τον υπολογιστή και το λογισμικό (Σολωμονίδου, 1999).

Οι Mercer & Fischer (1992) στην έρευνά τους σκοπό είχαν να τονίσουν την αναγκαιότητα των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία αλλά και να περιγράψουν και να εξηγήσουν τον τύπο και τη λειτουργία των παρεμβάσεων και υποδείξεων που γίνονται από τους εκπαιδευτικούς όταν τα παιδιά κάνουν δραστηριότητες με χρήση των ΤΠΕ μέσα στην τάξη. Στόχος τους ήταν να αποδείξουν ότι τέτοιες προοπτικές διδασκαλίας είναι απαραίτητες για την πιο αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας στα σχολεία. Βασίστηκαν στη θεωρία του Vygotsky γύρω από την *Ενίσχυση*, επικεντρώθηκαν στο πώς και πόσο καλά ένας εκπαιδευτικός μπορεί να οργανώσει και να υποστηρίξει τη μαθησιακή διαδικασία μέσω της ανατροφοδότησης και τελικά έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί συχνά επηρεάζουν λεκτικά τους μαθητές έτσι ώστε η επιτυχία ή αποτυχία μιας δραστηριότητας να μην εξαρτάται ολοκληρωτικά από τη σχέση του παιδιού με τον υπολογιστή. Επιπλέον, σύμφωνα με τη θεωρία της *Ζώνης Επικείμενης Ανάπτυξης* θέλησαν να δείξουν κατά πόσο τα παιδιά γίνονται σταδιακά, ολοένα και περισσότερο ικανά να λειτουργήσουν με ολοένα και λιγότερη υποστήριξη εκ μέρους του εκπαιδευτικού, γεγονός το οποίο, υποστήριξαν ότι είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Κατέληξαν ότι η επιτυχία ή αποτυχία ενός μαθητή σε κάποια

ψηφιακή δραστηριότητα δεν οφείλεται αποκλειστικά στην ποιότητα του λογισμικού, όπως συνηθίζεται να πιστεύεται από τους εκπαιδευτικούς. Αντίθετα, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις παρεμβάσεις του εκπαιδευτικού καθώς και από τον τρόπο που θα συνδέσει τη δραστηριότητα με άλλη εκπαιδευτική εμπειρία. Έτσι, το ίδιο λογισμικό αν χρησιμοποιηθεί από διαφορετικό συνδυασμό εκπαιδευτικών και μαθητών θα παράγει διαφορετικά αποτελέσματα.

Οι Chadwick & Watson, ήδη το 1986 αναγνώρισαν την ευελιξία του υπολογιστή να μπορεί να προσαρμοστεί στον τύπο μάθησης του κάθε φοιτητή. Ειδικά για φοιτητές με αναγνωστικές δυσκολίες με παρέχουν ανεκτίμητη βοήθεια καθώς τους δίνει τη δυνατότητα να προσαρμόσουν τα χαρακτηριστικά του κειμένου όπως τους διευκολύνουν αλλά και να λαμβάνουν ανατροφοδότηση για όσα γράφουν. Σύμφωνα με τους ερευνητές είναι πολύ σημαντικό το παιδί με δυσλεξία να διορθώνεται αμέσως αφού κάνει το λάθος. Κάτι τέτοιο μπορεί να είναι δύσκολο για έναν δάσκαλο σε μία τάξη με πολλούς μαθητές. Η διακοπή του μαθήματος για να διορθώσουμε το μαθητή δεν είναι ούτε καλή για τη διαδικασία της μάθησης των υπόλοιπων μαθητών ούτε για την ενίσχυση της αυτοεκτίμησης του μαθητή με δυσλεξία (Olson & Wise, 1992). Ο υπολογιστής όμως, μπορεί να παράσχει νέες δυνατότητες.

Οι Roulos & Mahony (2008) μελέτησαν την ανατροφοδότηση από τη σκοπιά φοιτητών και τη συμβολή της στη μαθησιακή διαδικασία αυτών δείχνοντας ότι οι φοιτητές προτιμούν τη συγκεκριμένη παρά τη γενική ανατροφοδότηση, ότι τα αρνητικά σχόλια βοηθούν λιγότερο σε σχέση με τα θετικά σχόλια, ότι η ανατροφοδότηση πρέπει να διαφοροποιείται ανάλογα με το επίπεδο καθώς επίσης ότι ο αντίκτυπος της ανατροφοδότησης επηρεάζεται και από αυτόν που την παρέχει.

Οι Knight & Yorke (2003) στην έρευνά τους κατέδειξαν ότι πρέπει να υπάρχει διαφορετική ανατροφοδότηση για διαφορετικού επιπέδου σπουδαστές. Αυτό σημαίνει ότι κάθε σπουδαστής θα πρέπει να λαμβάνει ανατροφοδότηση ανάλογη με το μαθησιακό του επίπεδο, η οποία όμως συχνά επηρεάζεται και αποκλείεται από τις απόψεις/προκαταλήψεις των εκπαιδευτικών. Μάλιστα, αφού μελέτησαν το είδος της ανατροφοδότησης που παρέχεται σε συνδυασμό με τον τρόπο και τον χρόνο, κατέληξαν ότι όσο λιγότερο οι σπουδαστές πιστεύουν στον εαυτό τους, τόσο πιο συχνή και ξεκάθαρη ανατροφοδότηση χρειάζονται. Η διαπίστωση αυτή έχει προεκτάσεις στα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες που εξ' ορισμού έχουν χαμηλή αυτοεκτίμηση.

Οι ΤΠΕ μπορούν να παρέχουν βοήθεια και στον τομέα της αριθμητικής, με κάποια ειδικά σχεδιασμένα παιχνίδια με αριθμούς αλλά και με τη χρήση των αριθμομηχανών (BECTA, 2003) αντιμετωπίζοντας προβλήματα που σχετίζονται με τη βραχυπρόθεσμη μνήμη και τη διαταραχή ελλειμματικής προσοχής. Τα παιχνίδια αυτά προσφέρουν ρεαλιστικά παραδείγματα σε αριθμητικά προβλήματα (φωτογραφίες, εικόνες, γραφικά), ενώ η ενίσχυση από τη χρήση αριθμομηχανής είναι προφανής. Οι αριθμομηχανές δίνουν τη σωστή απάντηση ενθαρρύνοντας την εκτίμηση που έχει δοθεί από το μαθητή. Αλλά αυτό που είναι πιο ενδιαφέρον είναι η βοήθεια την οποία μπορούν να δώσουν οι «διαδραστικές αριθμομηχανές», παρέχοντας ακουστική ανατροφοδότηση (BECTA, 2003).

Όσον αφορά τα λογισμικά που έχουν σχεδιαστεί για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, τα περισσότερα από αυτά αποτελούν απλή μεταφορά δραστηριοτήτων από συμβατικά μέσα σε υπολογιστικό περιβάλλον, χωρίς απαραίτητα να εφαρμόζουν αρχές με σκοπό να αξιοποιήσουν στον μέγιστο βαθμό τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας (Rivera and Smith, 1997). Παρόμοια κατάσταση επικρατεί και στα ελληνικά δεδομένα. Αν και συναντά κανείς αρκετά λογισμικά που απευθύνονται σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, το βασικό τους πλεονέκτημα είναι ότι χρησιμοποιούν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή ως εργαλείο-κίνητρο για ενασχόληση παρέχοντας πολυμεσικά στοιχεία, αλληλεπιδραστικότητα και άμεση ανατροφοδότηση που λειτουργούν θετικά και ενθαρρυντικά στους μαθητές (Μικρόπουλος, 2006).

Η έρευνα στα ελληνικά δεδομένα χωλαίνει ακόμα στη χρησιμοποίηση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως εργαλείου ανάπτυξης της φωνολογικής επίγνωσης και κατ' επέκταση αντιμετώπισης της δυσλεξίας. Δεν υπάρχουν λογισμικά σχεδιασμένα κατ' εξοχήν για άτομα με δυσλεξία. Τα περισσότερα είναι σχεδιασμένα και απευθύνονται σε μαθητές Α' Δημοτικού και έχουν σχέση με την πρώτη ανάγνωση και γραφή. Κάποια από αυτά αναφέρουν ότι προορίζονται και για μαθητές με μαθησιακά προβλήματα. Ωστόσο, τις περισσότερες φορές και ελλείψει εξειδικευμένου εκπαιδευτικού λογισμικού για τη δυσλεξία, χρησιμοποιούνται και για αυτή την περίπτωση. Μερικά από αυτά είναι το *Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων*, ο *Σωκράτης*, η *Γλώσσα Α' και Β' Δημοτικού* του ΠΙ, *Έτσι γράφω και διαβάζω*, *Η χώρα των Λενού*, *Το παράξενο ταξίδι του Φουντούλη*. Η ανατροφοδότηση που παρέχουν είναι σε όλες τις περιπτώσεις συμπεριφοριστικού τύπου και παρουσιάζεται άλλοτε λεκτικά, άλλοτε ακουστικά και άλλοτε με εικόνα ή κινούμενο

σχέδιο. Ενδεικτικά παραθέτουμε κάποιες εικόνες στις οποίες η οπτική ανατροφοδότηση επισημαίνεται μέσα στον κύκλο.

Στο *Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων* στην περίπτωση σωστής απάντησης το παιδί επιβραβεύεται με 'Μπράβο', 'καραμέλες', κινούμενο σχέδιο που σημαίνει επιβράβευση, επιφωνήματα ή ήχο που δηλώνει το σωστό.

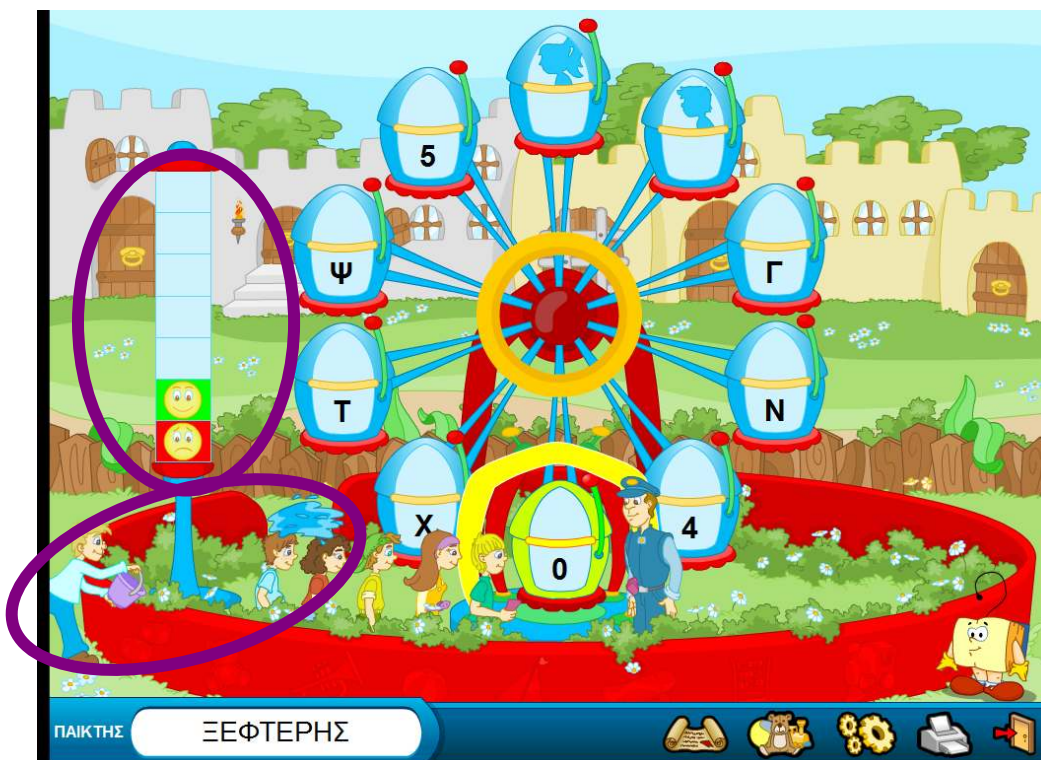


Εικόνα 3: *Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων*



Εικόνα 4: Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων

Η λανθασμένη απάντηση συνοδεύεται από έναν ήχο ή μια εικόνα που σημαίνει το λάθος ή κάποια εικόνα ή κινούμενο σχέδιο που υποδηλώνει αποδοκιμασία. Στην εικόνα οι λανθασμένες απαντήσεις δηλώνονται τόσο με τη 'λυπημένη' φατσούλα όσο και με το αγόρι που ρίχνει νερό αφότου δοθεί η λανθασμένη απάντηση.



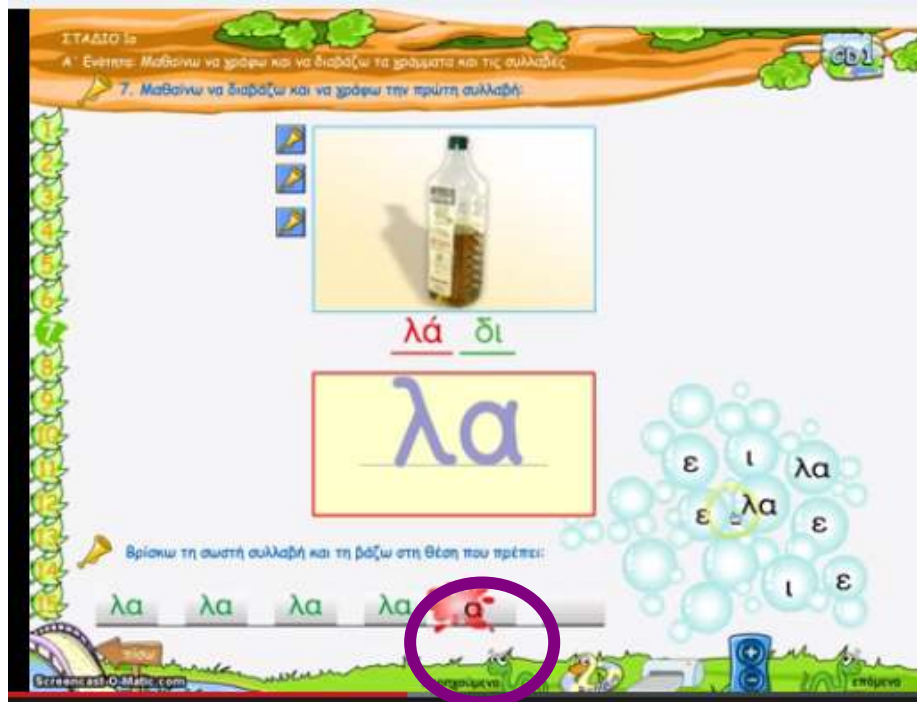
Εικόνα 5: Ταξίδι στη χώρα των Γραμμάτων

Στη Γλώσσα Α' και Β' Δημοτικού του ΠΙ, κάθε σωστή επιλογή μετράει αντίστροφα στην οθόνη και επισημαίνεται με κόκκινο χρώμα, ενώ κάθε λανθασμένη επιλογή συνοδεύεται από ήχο.



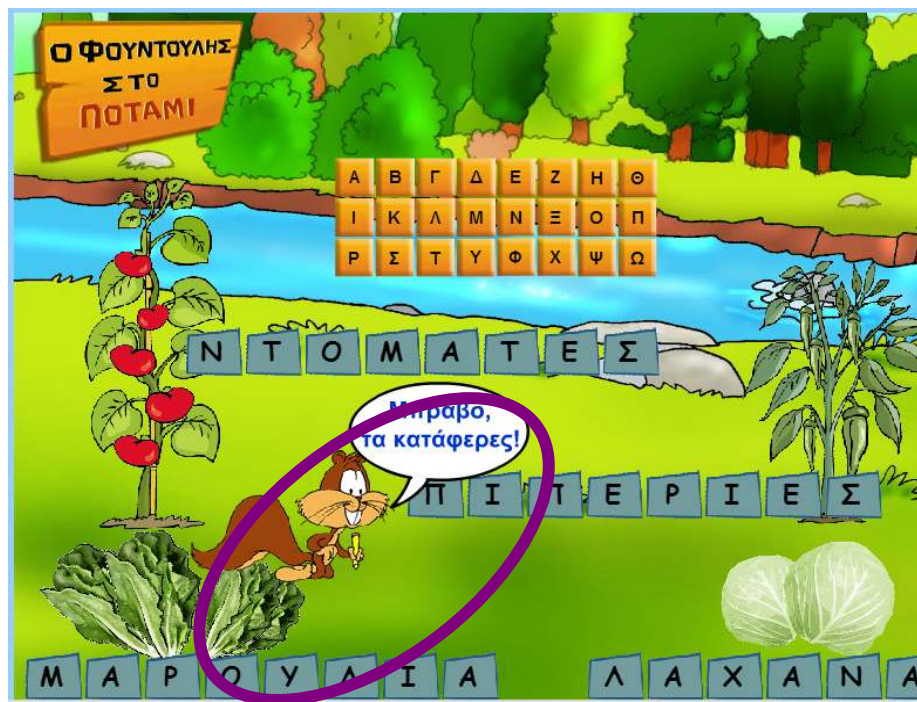
Εικόνα 6: Γλώσσα Α' και Β' Δημοτικού του ΠΙ

Στο Έτσι γράφω και διαβάζω η σωστή απάντηση δηλώνεται με έναν ήχο και η λάθος με ήχο και εικόνα.



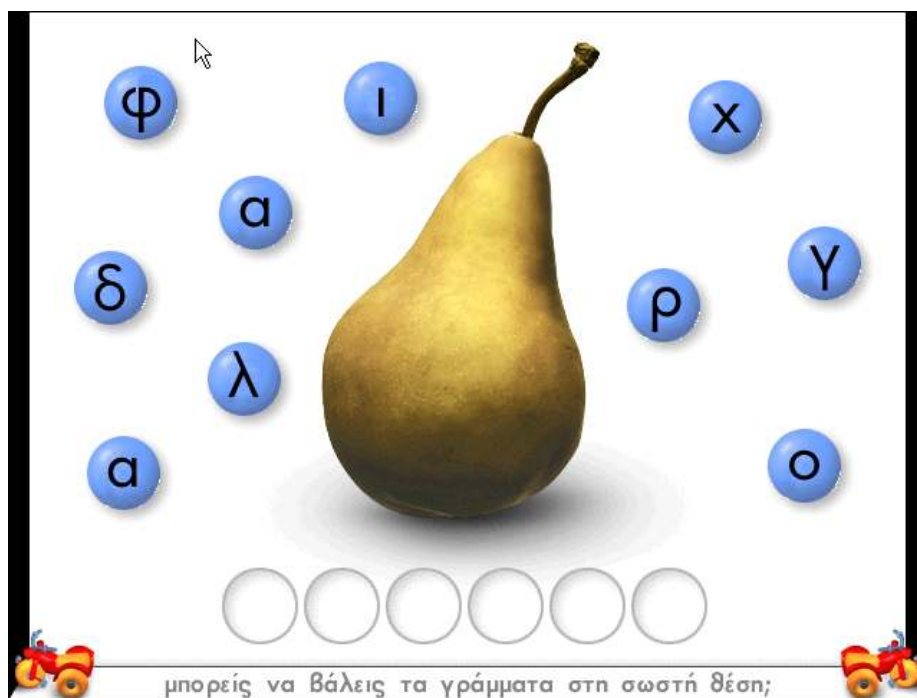
Εικόνα 7: Έτσι γράφω και διαβάζω

Στο παράξενο ταξίδι του Φουντούλη παρέχεται λεκτική επιβράβευση και ήχος που δηλώνει το λάθος.



Εικόνα 8: Το παράξενο ταξίδι του Φουντούλη

Τέλος στον *Σωκράτη* τόσο το σωστό όσο και το λάθος δηλώνονται μόνο με ήχους και σε μερικές περιπτώσεις συνδυαστικά με εικόνες.



Εικόνα 9: Σωκράτης

Όπως γίνεται φανερό από τα παραπάνω, τα εκπαιδευτικά λογισμικά που κυκλοφορούν και μπορούν να αξιοποιηθούν σε κάποιο βαθμό για την ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης, απευθύνονται σε μαθητές των πρώτων τάξεων του Δημοτικού και αναφέρονται σχεδόν αποκλειστικά στην πρώτη ανάγνωση και γραφή. Μάλιστα, δεν είναι σχεδιασμένα λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες μαθητών με δυσλεξία για να τους παρέχουν όλα όσα είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης. Επίσης, φάνηκε από τα παραπάνω ότι τα λογισμικά αυτά χρησιμοποιούν ανατροφοδότηση που στηρίζεται στη θεωρία του συμπεριφορισμού, άλλοτε λεκτική και αρκετά άμεση και άλλοτε ακουστική ή οπτική και περισσότερο έμμεση. Σε καμία από τις προαναφερθείσες περιπτώσεις δεν αξιοποιείται παιδαγωγικά το λάθος και ως εκ τούτου κανένα από τα λογισμικά αυτά δε χρησιμοποιεί εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση προκειμένου να καθοδηγεί τον μαθητή στη σωστή απάντηση. Η έρευνα που ακολουθεί προτείνει, δημιουργεί και εφαρμόζει ένα διαφορετικό μοντέλο εκπαιδευτικού λογισμικού βασισμένο στον εποικοδομισμό.

Η παρούσα εργασία βασίζεται στην άποψη αφενός ότι η ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης παίζει καταλυτικό ρόλο στην αντιμετώπιση της δυσλεξίας, αφετέρου δε ότι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής αποτελεί ισχυρό εργαλείο στα χέρια του μαθητή με δυσλεξία. Κάτω από αυτό το πρίσμα, επιδιώκεται να αναζητηθεί το είδος της ανατροφοδότησης που βοηθά τους μαθητές με δυσλεξία στη μαθησιακή διαδικασία και κατ' επέκταση να διερευνηθεί αν η ανατροφοδότηση -και ειδικότερα ποιος τύπος ανατροφοδότησης (συμπεριφοριστικός ή εποικοδομιστικός)- αποτελεί διαφοροποιητικό παράγοντα για μαθητές με δυσλεξία. Για τον λόγο αυτό αξιοποιούνται οι ΤΠΕ για να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν ψηφιακές δραστηριότητες οι οποίες θα στοχεύουν σε μία συγκεκριμένη παράμετρο της παρέμβασης της δυσλεξίας, τη φωνολογική επίγνωση (και ειδικότερα τη δυσκολία στα φωνήματα/γραφήματα /f/, /v/, /θ/, /ð/), και θα διαθέτουν χαρακτηριστικά που θα διευκολύνουν και θα ενθαρρύνουν τη μαθησιακή διαδικασία για τους συγκεκριμένους μαθητές.

Λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη δημιουργίας ψηφιακών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για μαθητές με δυσλεξία, στην παρούσα εργασία προτείνονται δύο μοντέλα δραστηριοτήτων: ένα που θα παρέχει ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου και ένα που θα παρέχει ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου.

ΜΕΡΟΣ II: Η ΕΡΕΥΝΑ

Κεφάλαιο 7: Μεθοδολογία

7.1 Ημι-Πειραματικός σχεδιασμός (quasi-experimental design)

Στην παρούσα έρευνα ακολουθήθηκε ημι-πειραματικός σχεδιασμός (quasi-experimental design). Ο ημι-πειραματικός σχεδιασμός είναι ένας από τους πιο δημοφιλείς εναλλακτικούς σχεδιασμούς, ιδιαίτερα στην εκπαιδευτική έρευνα και ακολουθείται όταν δεν είναι δυνατό να διεξαχθεί ένα πείραμα γιατί δε μπορούμε να έχουμε αρκετό έλεγχο στα χαρακτηριστικά του πειράματος (π.χ. όταν δεν μπορούμε να κατανείμουμε τυχαία τους συμμετέχοντες σε ομάδες). Επομένως, αναφέρεται σε πειράματα με χειρισμούς μεταβλητών και μετρήσεις, αλλά χωρίς τη χρήση τυχαίου ορισμού των υποκειμένων στις πειραματικές συνθήκες που συγκρίνονται. Οι ημι-πειραματικοί σχεδιασμοί είναι χρήσιμοι όταν οι ερευνητές θέλουν να στοιχειοθετήσουν μια αιτιώδη σχέση, αλλά δεν είναι δυνατόν ή πρακτικό να ορίσουν τυχαία τις πειραματικές συνθήκες. Επομένως, ο μόνος τρόπος να μετρηθούν οι επιπτώσεις μια ανεξάρτητης μεταβλητής σε μια εξαρτημένη είναι ο ημι-πειραματικός σχεδιασμός. Όπως ακριβώς και στον πειραματικό σχεδιασμό, έτσι και στον ημι-πειραματικό εκτιμάται η συνδιακύμανση (covariation), δηλαδή ότι οι μεταβολές μιας μεταβλητής συνοδεύονται από τις μεταβολές της συμπεριφοράς. Ωστόσο, σε αντίθεση με τον πειραματικό σχεδιασμό, ο ημι-πειραματικός δεν είναι σε θέση να ελέγξει αυτόματα όλους τους σχετικούς παράγοντες (τις αδιαχώριστες μεταβλητές) (Shadish, Cook, & Campbell, 2002, Cook & Campbell, 1979).

7.2. Ερευνητικές υποθέσεις

1. Α. Ερευνητική υπόθεση

Α. 1. Οι δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση βελτιώνουν τελικά τις επιδόσεις των μαθητών με δυσλεξία σε φωνολογικό επίπεδο.

1. Β. Μηδενική υπόθεση

B. 1. Οι δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση δε βελτιώνουν τελικά τις επιδόσεις των μαθητών με δυσλεξία σε φωνολογικό επίπεδο.

2. Α. Ερευνητική υπόθεση

A. 2. Η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου, στις ψηφιακές δραστηριότητες που χορηγούνται, αυξάνει τον αριθμό των σωστών απαντήσεων των μαθητών με δυσλεξία (στα επιμέρους ερωτήματα του λογισμικού).

2. Β. Μηδενική υπόθεση

B. 2. Η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου, στις ψηφιακές δραστηριότητες που χορηγούνται, δεν αυξάνει τον αριθμό των σωστών απαντήσεων των μαθητών με δυσλεξία (στα επιμέρους ερωτήματα του λογισμικού).

3. Α. Ερευνητική υπόθεση

A. 3. Ο τύπος ανατροφοδότησης (εποικοδομιστικός, συμπεριφοριστικός) επηρεάζει τον αριθμό προσπαθειών του μαθητή που τον οδηγούν στην ορθή απάντηση.

3. Β. Μηδενική υπόθεση

B. 3. Ο τύπος ανατροφοδότησης (εποικοδομιστικός, συμπεριφοριστικός) δεν επηρεάζει τον αριθμό προσπαθειών του μαθητή που τον οδηγούν στην ορθή απάντηση.

4. Α. Ερευνητική υπόθεση

A. 4. Οι ψηφιακές δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση βοηθούν τους μαθητές με δυσλεξία να βρουν γρηγορότερα τη σωστή απάντηση σε σύγκριση με δραστηριότητες με συμπεριφοριστικού τύπου ανατροφοδότηση.

4. Β. Μηδενική υπόθεση

B. 4. Οι ψηφιακές δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση δε βοηθούν τους μαθητές με δυσλεξία να βρουν γρηγορότερα τη σωστή

απάντηση σε σύγκριση με δραστηριότητες με συμπεριφοριστικού τύπου ανατροφοδότηση.

5. Α. Ερευνητική υπόθεση

A. 5. Οι εκπαιδευτικοί επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα ανατροφοδότησης επικοινωνιακού τύπου σε δραστηριότητες για μαθητές με δυσλεξία.

5. Β. Μηδενική υπόθεση

B. 5. Οι εκπαιδευτικοί δεν επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα ανατροφοδότησης επικοινωνιακού τύπου σε δραστηριότητες για μαθητές με δυσλεξία.

6. Α. Ερευνητική υπόθεση

A. 6. Οι μαθητές με δυσλεξία επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα ανατροφοδότησης επικοινωνιακού τύπου σε ψηφιακές δραστηριότητες.

6. Β. Μηδενική υπόθεση

B. 6. Οι μαθητές δεν επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα ανατροφοδότησης επικοινωνιακού τύπου σε ψηφιακές δραστηριότητες.

7. Α. Ερευνητική υπόθεση

A. 7. Οι μαθητές με δυσλεξία δε χρειάζονται συμπληρωματικές οδηγίες/επεξηγήσεις κατά την εφαρμογή ψηφιακών δραστηριοτήτων με ανατροφοδότηση επικοινωνιακού τύπου.

7. Β. Μηδενική υπόθεση

B. 7. Οι μαθητές με δυσλεξία χρειάζονται συμπληρωματικές οδηγίες/επεξηγήσεις κατά την εφαρμογή ψηφιακών δραστηριοτήτων με ανατροφοδότηση επικοινωνιακού τύπου.

8. Α. Ερευνητική υπόθεση

A. 8. Οι μαθητές με δυσλεξία του Γυμνασίου εμφανίζουν καλύτερες επιδόσεις στον επιγλωσσικό και μεταγλωσσικό έλεγχο από τους μαθητές με δυσλεξία του Δημοτικού.

8. Β. Μηδενική υπόθεση

Β. 8. Οι μαθητές με δυσλεξία του Γυμνασίου δεν εμφανίζουν καλύτερες επιδόσεις στον επιγλωσσικό και μεταγλωσσικό έλεγχο από τους μαθητές με δυσλεξία του Δημοτικού.

7.3. Οι συμμετέχοντες

7.3.1. Οι μαθητές

Στη συγκεκριμένη διατριβή συμμετείχαν 60 μαθητές συνολικά, εκ των οποίων 38 αγόρια και 22 κορίτσια. Η επιλογή του δείγματος έγινε με βάση τη συμπτωματολογία των μαθητών, καθώς όλοι οι μαθητές είχαν διαγνωστεί με δυσλεξία και εμφάνιζαν δυσκολίες φωνολογικού τύπου στα εξής φωνήματα και γραφήματα: /f/, /v/, /θ/, /ð/. Οι μαθητές προέρχονταν από τη Γ' τάξη Δημοτικού και από την Α' τάξη Γυμνασίου. Το δείγμα κάθε τάξης χωρίστηκε σε δύο ομάδες, την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου, καθεμιά από τις οποίες περιλάμβανε 30 μαθητές. Η πειραματική ομάδα ήταν αυτή που εφάρμοσε ψηφιακές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου και η ομάδα ελέγχου εκείνη που εφάρμοσε τις αντίστοιχες δραστηριότητες με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού μοντέλου. Τόσο στην πειραματική όσο και στην ομάδα ελέγχου έπρεπε να περιλαμβάνονται μαθητές και από τις δύο βαθμίδες (Δημοτικό, Γυμνάσιο) προκειμένου να μπορέσει να ελεγχθεί η 8η ερευνητική υπόθεση. Ως εκ τούτου έγινε προσπάθεια να υπάρχει ίδιος αριθμός μαθητών από τις δύο βαθμίδες σε κάθε ομάδα. Αναλυτικότερα, καθεμιά από τις δύο ομάδες περιλάμβανε 15 μαθητές του Δημοτικού (εκ των οποίων 10 αγόρια και 5 κορίτσια) και 15 μαθητές Γυμνασίου (εκ των οποίων 9 αγόρια και 6 κορίτσια) (πίνακας 2).

Πίνακας 2: Οι συμμετέχοντες στην έρευνα

Πειραματική ομάδα				Σύνολο μαθητές
Γ' Δημοτικού	15	Α' Γυμνασίου	15	30
Αγόρια	10	Αγόρια	9	
Κορίτσια	5	Κορίτσια	6	
Ομάδα ελέγχου				
Γ' Δημοτικού	15	Α' Γυμνασίου	15	30
Αγόρια	10	Αγόρια	9	
Κορίτσια	5	Κορίτσια	6	
				60

Όσον αφορά το μέγεθος του δείγματος, αυτό δικαιολογείται καθώς σύμφωνα με τους Cohen et al. (2008, σελ. 151): «...το κατάλληλο μέγεθος του δείγματος καθορίζεται τόσο από τους σκοπούς της ερευνητικής μελέτης όσο και από την ιδιαίτερη φύση του πληθυσμού που βρίσκεται υπό εξέταση».

Η επιλογή της ηλικιακής τάξης των μαθητών ομαδοποιήθηκε σε δύο κατηγορίες. Ειδικότερα, στο Δημοτικό αναζητήθηκαν μαθητές της Γ' τάξης, ηλικία στην οποία έχουν εντοπιστεί και εδραιωθεί τα συμπτώματα ενός μαθητή με δυσλεξία και γι' αυτό συνήθως έχει γίνει η παραπομπή στα Κέντρα Διάγνωσης Διαφοροδιάγνωσης και Υποστήριξης (ΚΕΔΔΥ) προκειμένου να χορηγηθεί επίσημη διάγνωση. Η δεύτερη ομάδα είναι μαθητές της Α' Γυμνασίου οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με δυσλεξία. Η τάξη αυτή επιλέχθηκε καθώς αποτελεί τη μετάβαση από το Δημοτικό στο Γυμνάσιο προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο τα συμπτώματα φωνολογικού ελλείμματος παραμένουν και να ελεγχθεί η συμπεριφορά των μαθητών ως προς την ανατροφοδότηση στην ηλικία αυτή. Προκειμένου να διασφαλιστούν τα πορίσματα της έρευνας ελέγχθηκε ότι όλοι οι συμμετέχοντες παρουσίαζαν κοινή συμπτωματολογία όπως αυτά είχαν οριστεί καταρχήν, δηλαδή συμπτώματα που σχετίζονταν με φωνολογικό έλλειμμα. Τα λάθη επομένως που εμφάνιζαν ήταν φωνολογικού τύπου και συγκεκριμένα εντοπιζόνταν και στα φωνήματα που είχαν επιλεχθεί να συμπεριλαμβάνονται στις ψηφιακές δραστηριότητες. Για να εξασφαλιστεί η ομοιογένεια ως προς τη συμπτωματολογία βασιστήκαμε στη διάγνωση των μαθητών από τα ΚΕΔΔΥ, στην άποψη των δασκάλων και των καθηγητών τους καθώς και στο φύλλο ελέγχου φωνολογικών λαθών που

χρησιμοποιήθηκε για τον προέλεγχο (pre-test). Το ίδιο φύλλο ελέγχου φωνολογικών λαθών χρησιμοποιήθηκε επίσης και για τον μεταέλεγχο (post-test).

7.3.2.Οι ερευνητές

Στην έρευνα έλαβαν μέρος:

- α) η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός η οποία χορηγούσε στους μαθητές το pre-test, τις ψηφιακές δραστηριότητες και το post-test, πραγματοποιούσε τη συνέντευξη και τηρούσε το ερευνητικό ημερολόγιο και
- β) ένας ειδικός παιδαγωγός, ο οποίος συμπλήρωνε τα φύλλα παρατήρησης ως ουδέτερος και αντικειμενικός παρατηρητής.

7.4. Το περιβάλλον

Η έρευνα διεξήχθη κατά τη χρονική περίοδο Σεπτεμβρίου 2013 - Απριλίου 2014 σε μαθητές της Πάτρας και των Ιωαννίνων. Η εφαρμογή του προγράμματος πραγματοποιούνταν είτε στα σχολεία των μαθητών είτε στο σπίτι τους όπου πήγαινε ερευνήτρια-εκπαιδευτικός μαζί με τον ειδικό παιδαγωγό. Σε κάθε περίπτωση γινόταν προσπάθεια να πληρούνται οι ίδιες συνθήκες και να μην υπάρχουν ιδιαίτερα ερεθίσματα (ακουστικά ή οπτικά) που θα αποσπούσαν την προσοχή των μαθητών ούτως ώστε οι έλεγχοι να γίνονται με πανομοιότυπο τρόπο τόσο κατά την πειραματική συνθήκη όσο και κατά τη συνθήκη ελέγχου.

7.5. Μέσα συλλογής δεδομένων

Την εγκυρότητα των δεδομένων που συλλέγονται διασφαλίζει σε κάποιο βαθμό η μέθοδος της *τριγωνποίησης* δηλαδή της χρήσης δύο ή περισσότερων μεθόδων συλλογής στοιχείων για τη μελέτη κάποιας πλευράς της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Πρόκειται συγκεκριμένα, για την τριπλή διασταύρωση των στοιχείων είτε με τη χρήση τριών διαφορετικών μεθόδων συλλογής δεδομένων (πχ. παρατήρηση, συνέντευξη και μαγνητοφώνηση της διδασκαλίας), είτε με την άντληση των δεδομένων από τρεις διαφορετικές πηγές (πχ. από τον εκπαιδευτικό, τους μαθητές, τους γονείς), που

εξασφαλίζει τον διϋποκειμενικό έλεγχο των πορισμάτων. Έτσι, στην έρευνα αξιοποιήθηκαν, για τη συλλογή των δεδομένων, τόσο ανοιχτές και ελεύθερες τεχνικές (ημερολόγιο εκπαιδευτικών) όσο και πιο αυστηρές και ποσοτικές (φύλλο παρατήρησης, συνέντευξη) (Cohen, et al., 2008).

7.5.1. Το ερευνητικό ημερολόγιο

Αναγκαίο εργαλείο για τη συλλογή των δεδομένων κρίθηκε το ερευνητικό ημερολόγιο όπου αποτυπώνονται η πρόοδος και οι σκέψεις για δύο παράλληλες μορφές μάθησης (Μάγος & Παναγοπούλου, 2008, Kemmis & McTaggart, 1992). Το ημερολόγιο τηρείται από τον εκπαιδευτικό-ερευνητή και αφορά την καταγραφή όσων παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των συναντήσεων, άλλες φορές κατά τη διάρκεια και άλλες μετά τη λήξη τους και περιέχουν πληροφορίες που δεν καλύπτονται από το φύλλο παρατήρησης. Το ερευνητικό ημερολόγιο χρησιμοποιήθηκε κυρίως κατά την πρώτη, πιλοτική φάση, όπου στόχος ήταν να ελεγχθεί κατά πόσο οι ψηφιακές δραστηριότητες είχαν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί σωστά και αν οι μαθητές αντιμετώπισαν τεχνικής φύσης προβλήματα. Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια σημείωνε στο ημερολόγιο σχόλια και παρατηρήσεις των μαθητών που προέκυπταν είτε από αυθόρμητες αντιδράσεις τους κατά την ενασχόλησή τους με τις ψηφιακές δραστηριότητες, είτε από εστιασμένα ερωτήματα της ερευνήτριας-εκπαιδευτικού (βλ. παράρτημα Πίνακα 3).

7.5.2. Η παρατήρηση - Το φύλλο παρατήρησης

Μέσο συλλογής των δεδομένων ήταν και η δομημένη παρατήρηση, όπου ο παρατηρητής με παθητικό και διακριτικό ρόλο καταγράφει την εμφάνιση των παραγόντων που μελετά.

Αρχικά, στην κύρια φάση της έρευνας, η οποία περιλάμβανε τη χορήγηση όλων των δραστηριοτήτων στους μαθητές, χρησιμοποιήθηκε φύλλο παρατήρησης με ερωτήσεις τόσο ανοιχτού όσο και κλειστού τύπου. Η συμπλήρωση του φύλλου παρατήρησης γινόταν ταυτόχρονα με την ενασχόληση των μαθητών με τις ψηφιακές δραστηριότητες, τις οποίες χορηγούσε η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια. Στο φύλλο παρατήρησης σημειώνονταν όλες οι παρατηρήσεις και μετρήσεις του ειδικού

παιδαγωγού αλλά και οι απαντήσεις των μαθητών. Οι παρατηρήσεις δεν καταγράφονταν από την ερευνήτρια προκειμένου να διασφαλιστεί όσο το δυνατόν περισσότερο η αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων. Επομένως, σημειώνονταν στο φύλλο παρατήρησης από τον ειδικό παιδαγωγό, ο οποίος είχε εξασκηθεί κατάλληλα προκειμένου να συγκεντρώσει όλα τα στοιχεία που απαιτούνταν για την έρευνα.

Χρησιμοποιήθηκαν δύο φύλλα παρατήρησης (βλ. παράρτημα *Φύλλο Παρατήρησης 1* και *Φύλλο Παρατήρησης 2*) που ήταν προσαρμοσμένα στο μοντέλο ψηφιακών δραστηριοτήτων στο οποίο αναφέρονταν (εποικοδομιστικό ή συμπεριφοριστικό), όπως φαίνεται παρακάτω. Τα φύλλα παρατήρησης αφορούσαν την καταγραφή της συμπεριφοράς των μαθητών κατά τη χορήγηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων. Συγκεκριμένα, υπήρχαν κλείδες παρατήρησης που ανταποκρίνονταν στα παρακάτω θέματα για κάθε δραστηριότητα χωριστά:

- Την επιτυχία της απάντησης
- Τις προσπάθειες/ ανατροφοδοτήσεις που χρησιμοποιούσαν οι μαθητές
- Την ταχύτητα απάντησης
- Τις πρόσθετες επεξηγήσεις που ζητούσαν οι μαθητές

Στο φύλλο παρατήρησης για τις ψηφιακές δραστηριότητες εποικοδομιστικού τύπου σχετικά με το θέμα των δοκιμών και της τελικής απάντησης ελεγχόταν για κάθε δραστηριότητα χωριστά:

1. αν ο μαθητής βρήκε τελικά τη σωστή απάντηση
2. σε περίπτωση που βρήκε τη σωστή απάντηση, αν τη βρήκε:
 - i. αμέσως, χωρίς τη βοήθεια ανατροφοδότησης
 - ii. μετά την πρώτη ανατροφοδότηση
 - iii. μετά τη δεύτερη ανατροφοδότηση
 - iv. μετά την τρίτη ανατροφοδότηση
3. αν τελικά δε βρήκε τη σωστή απάντηση

Ως προς το θέμα της ταχύτητας ελεγχόταν:

1. αν η ταχύτητα του μαθητή, αρχικά στις απαντήσεις του, κρίνεται:
 - i. πολύ αργή (12-15 sec)
 - ii. αργή (9-12 sec)
 - iii. κανονική (6-9 sec)
 - iv. γρήγορη (3-6 sec)
 - v. πολύ γρήγορη (0-3sec)
2. αν η ταχύτητα του μαθητή, μετά από λάθος απάντηση και έπειτα από τη βοήθεια της 1^{ης} ανατροφοδότησης κρίνεται:
 - i. πολύ αργή (12-15 sec)
 - ii. αργή (9-12 sec)
 - iii. κανονική (6-9 sec)
 - iv. γρήγορη (3-6 sec)
 - v. πολύ γρήγορη (0-3sec)

Οι παραπάνω χρόνοι καθορίστηκαν στην πιλοτική φάση της έρευνας έπειτα από παρατήρηση και καταγραφή του χρόνου που χρειάστηκε κάθε μαθητής για να απαντήσει στα επιμέρους ερωτήματα των δραστηριοτήτων (βλ. κεφ. 7.7. *Η πιλοτική φάση της έρευνας*).

Ως προς το θέμα των δοκιμών και της τελικής απάντησης με το φύλλο παρατήρησης ελεγχόταν για κάθε δραστηριότητα χωριστά:

1. αν ο μαθητής βρήκε τελικά τη σωστή απάντηση ή όχι
2. αν δε βρήκε τη σωστή απάντηση, μετά από πόσες προσπάθειες τη βρήκε

Ως προς την ταχύτητα ελεγχόταν:

1. αν η ταχύτητα του μαθητή, στην πρώτη του απάντηση, κρίνεται:
 - i. πολύ αργή (12-15 sec)
 - ii. αργή (9-12 sec)
 - iii. κανονική (6-9 sec)
 - iv. γρήγορη (3-6 sec)
 - v. πολύ γρήγορη (0-3sec)
2. αν η ταχύτητα του μαθητή, μετά από λάθος απάντηση κρίνεται:
 - i. πολύ αργή (12-15 sec)
 - ii. αργή (9-12 sec)
 - iii. κανονική (6-9 sec)
 - iv. γρήγορη (3-6 sec)
 - v. πολύ γρήγορη (0-3sec)

7.5.3. Η συνέντευξη

Στη συνέχεια, αφού είχαν χορηγηθεί οι ψηφιακές δραστηριότητες από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια και είχε συμπληρωθεί το φύλλο παρατήρησης από τον ειδικό παιδαγωγό, ακολουθούσε η συνέντευξη (βλ. παράρτημα *Ερωτήσεις συνέντευξης 1* και *Ερωτήσεις συνέντευξης 2*). Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια έθετε τις παρακάτω ερωτήσεις σχετικά με την αναγκαιότητα της ανατροφοδότησης (βλ. σχήμα 13) στους μαθητές και στον ειδικό παιδαγωγό που είχε πραγματοποιήσει την παρατήρηση.

Για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού):

- «Η βοήθεια και οι οδηγίες που σου δίνονταν, όταν απαντούσες λανθασμένα, σε βοήθησαν να βρεις τη σωστή απάντηση και γιατί;»

Για τους μαθητές της ομάδας ελέγχου(μοντέλο συμπεριφορισμού):

- «Στις περιπτώσεις που δε βρήκες τη σωστή απάντηση ή δυσκολευόσουν να την βρεις, θα ήταν χρήσιμο για σένα να σου έδινε το πρόγραμμα κάποιες κατευθύνσεις για να βρεις τη σωστή απάντηση και γιατί;»

Για τον ειδικό παιδαγωγό, ο οποίος παρατηρούσε τη διαδικασία, αναφορικά με τους μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού):

- «Έπειτα από την παρατήρηση της όλης διαδικασίας, πιστεύετε ότι η ανατροφοδότηση βοήθησε τον μαθητή να φτάσει στη σωστή απάντηση και γιατί;»

Για τον ειδικό παιδαγωγό, ο οποίος παρατηρούσε τη διαδικασία, αναφορικά με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού):

- «Έπειτα από την παρατήρηση της όλης διαδικασίας, πιστεύετε ότι η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου θα βοηθούσε τον μαθητή να φτάσει στη σωστή απάντηση και γιατί;»

7.6. Τα στάδια της έρευνας – Η διαδικασία

7.6.1. Τα εργαλεία της έρευνας

7.6.1.1. Κατασκευή φύλλου ελέγχου φωνολογικών λαθών

Για την πραγματοποίηση της έρευνας κατασκευάστηκε επίσης φύλλο ελέγχου φωνολογικών λαθών που χρησιμοποιήθηκε ως pre-test και post-test (βλ. Πίνακα 4). Το pre-test που δόθηκε σε όλους τους μαθητές πριν τη χορήγηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων, ήταν πανομοιότυπο με το post-test που δόθηκε επίσης σε όλους τους μαθητές, μετά τη χορήγηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων.

Για την κατασκευή τους βασιστήκαμε στις μεθόδους αξιολόγησης και άσκησης του επιγλωσσικού (epilinguistic) και του μεταγλωσσικού (metalinguistic) επιπέδου φωνολογικής επίγνωσης. Το επιγλωσσικό επίπεδο αναφέρεται στην οργάνωση της φωνολογικής δομής της γλώσσας, η οποία είναι ακόμα ασαφής. Αντίθετα, το μεταγλωσσικό επίπεδο αναφέρεται στην οργάνωση της φωνολογικής δομής της γλώσσας, η οποία είναι σαφής και τα στοιχεία της μπορούν να αναλυθούν. Και τα δύο αυτά επίπεδα της γλωσσικής ή φωνολογικής επίγνωσης εμπλέκονται με τη διαδικασία κατάκτησης του μηχανισμού της ανάγνωσης (βλ. κεφ. 2 *Δυσλεξία*) (Αγαλιώτης, 2012, Seymour, 2001).

Ειδικότερα, για να κατασκευαστεί το pre-test και post-test στηριχτήκαμε στους Seymour & Duncan (2001) και Gombert (1992) σύμφωνα με τους οποίους η καλύτερη μέθοδος αξιολόγησης αλλά και άσκησης του επιγλωσσικού επιπέδου είναι το τεστ διάκρισης της ομοιότητας ή διαφοράς μεταξύ προφορικών λέξεων, το οποίο αποτελείται από τα ακόλουθα:

- α) το *τεστ διάκρισης του διαφορετικού* (odd-word-out test): ο μαθητής καλείται να επισημάνει μέσα από μια ακολουθία τριών λέξεων τη λέξη που διαφέρει από τις άλλες
- β) το *τεστ απόφασης για την ομοιότητα ή διαφορά λέξεων* (same-different matching test): προφέρονται ζευγάρια λέξεων και ο μαθητής πρέπει να αποφασίσει αν οι λέξεις παρουσιάζουν κάποια φωνολογική ομοιότητα ή όχι
- γ) το *τεστ επισημάνησης της ομοιοκαταληξίας* (rhyming test): εκφωνείται μία λέξη και αμέσως μετά άλλες δύο και καλείται ο μαθητής να αναγνωρίσει την ομοιοκαταληξία.

Επιπρόσθετα, μία πολύ καλή μέθοδος αξιολόγησης αλλά και άσκησης του μεταγλωσσικού επιπέδου φωνολογικής επίγνωσης είναι τα τεστ που αξιολογούν την ικανότητα του παιδιού να διαχωρίζει, να απομονώνει, να χειρίζεται, να συνθέτει και να αρθρώνει τα φωνολογικά τμήματα μιας λέξης στο επίπεδο του φωνήματος αλλά και της συλλαβής. Τα κυριότερα τεστ είναι:

α) το τεστ συλλαβικής ή φωνημικής κατάτμησης (syllabic or phonemic segmentation): ο μαθητής πρέπει να χωρίσει σε συλλαβικά ή φωνημικά τμήματα μία

λέξη, προφέροντάς τα σε διαδοχική σειρά

β) το τεστ συλλαβικής ή φωνημικής σύνθεσης (blending): ο μαθητής καλείται να συνθέσει φωνολογικά τμήματα και να αναφέρει τη λέξη που συνέθεσε

γ) το τεστ συλλαβικής ή φωνημικής απαλοιφής (syllabic or phonemic deletion): παρουσιάζεται μια προφορική λέξη και ζητείται από τον μαθητή να αναφέρει το τμήμα της λέξης που θα μείνει αν αφαιρεθεί μια συλλαβή ή ένα φώνημα

δ) το τεστ συλλαβικής ή φωνημικής αντιστροφής (syllabic or phonemic inversion): εκφωνείται στο παιδί μια λέξη και του ζητείται να την προφέρει αντίστροφα, από το τελικό προς το αρχικό τμήμα της λέξης.

Οι λέξεις και οι ψευδολέξεις που χρησιμοποιήθηκαν περιείχαν όλες τα φωνήματα-στόχους αφού η αξιολόγηση έπρεπε να γίνει εστιασμένα προκειμένου να διασφαλιστεί η ομοιογένεια στη συμπτωματολογία του δείγματος. Στα ερωτήματα ελέγχου έγινε προσπάθεια να υπάρξει διαβάθμιση. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν μονοσύλλαβες, δισύλλαβες αλλά και πολυσύλλαβες λέξεις, με δομή ΣΦ αλλά και ΣΣΦ ενώ ο έλεγχος αφορούσε τόσο το επίπεδο της συλλαβής όσο και το επίπεδο του φωνήματος (βλ. κεφ. 2.3. *Φωνολογική Επίγνωση* και κεφ. 4.2.1. *Γνωστικός Εποικοδομισμός*).

Πίνακας 4: Φύλλο ελέγχου φωνολογικών λαθών

1. Επιγλωσσικό επίπεδο				
	Συλλαβή		Φώνημα	
α) Τεστ διάκρισης του διαφορετικού ή τεστ ηχητικής ταξινόμησης: ‘Βρες τη λέξη που διαφέρει από τις άλλες’		Σωστό (Σ) Λάθος (Λ)		Σωστό (Σ) Λάθος (Λ)
	1. βάζα-βάλε- φάρο 2. θέλω-δέσε-θέση		3. φως-φεν-δον 4. βιμ-φερ-βολ	
β) Τεστ απόφασης για την ομοιότητα ή διαφορά: ‘Βρες αν οι λέξεις που ακούς έχουν κάποια ομοιότητα ή όχι’	5. φάβα-φάρο 6. δάσος-βάζο 7. θήκη-θύρα 8. δέματα-βελόνα		9. δεν-θες 10. δες-δεν 11. φας-φως 12. βιμ-φελ	
γ) Τεστ επισήμανσης ομοιοκαταληξίας: ‘Βρες την ομοιοκαταληξία με την πρώτη λέξη’	13. φάρο-φίλο-δώρο 14. χαραμάδα-θάλασσα-φιλανάδα			
2. Μεταγλωσσικό επίπεδο				
	Συλλαβή		Φώνημα	
α) Τεστ κατάτμησης: ‘Χώρισε τη λέξη σε συλλαβές/φωνούλες’		Σωστό (Σ) Λάθος (Λ)		Σωστό (Σ) Λάθος (Λ)
	1. βάφω (βα-φω) 2. βοδάκι (βο-θα-κι)		3. φίδι (φ-ι-δ-ι) 4. βαθμός (β-α-θ-μ-ο-ς)	
β) Τεστ σύνθεσης: ‘Ένωσε τις συλλαβές/φωνούλες και πες τη λέξη’	5. δι-δυ-μα (δίδυμα) 6. ξε-βι-δω-νω (ξεβιδώνω)		7. ν-ι-β-ω (νίβω) 8. θ-υ-μ-ω-ν-ω (θυμώνω)	
γ) Τεστ απαλοιφής: ‘Πες τι μένει, αν βγάλω το...’	9. γέφυρα - (γε) = φυρα 10. βαδίζω - (βα) = διζω		11. φόρα - (φ) = ορα 12. βδομάδα-(β) =δομαδα	
δ) Τεστ αντιστροφής: ‘Πες τη λέξη ξεκινώντας από την τελευταία συλλαβή/φωνή’	13. βίδα (δαβι) 14. λιβάδι (διβαλι)		15. δε (εδ) 16. φίλη (ηλιφ)	

7.6.1.2. Σχεδιασμός ψηφιακών δραστηριοτήτων: Κριτήρια δημιουργίας ψηφιακών δραστηριοτήτων Φωνολογικής Επίγνωσης

Για την πραγματοποίηση της έρευνας σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν ψηφιακές δραστηριότητες, που στοχεύουν σε συγκεκριμένα φωνολογικά λάθη μαθητών με δυσλεξία. Για να γίνει αυτό έπρεπε να συγκεραστούν αρχές που να προκύπτουν από μία διεπιστημονική προσέγγιση παιδαγωγική, διδακτική, αλλά και τεχνική και προγραμματιστική. Έτσι, συνδυάστηκαν θεωρίες μάθησης (και συγκεκριμένα ο Συμπεριφορισμός και ο Εποικοδομισμός), η υπόθεση γύρω από το φωνολογικό έλλειμμα μαθητών με δυσλεξία καθώς και οι παιδαγωγικές αρχές αναφορικά με τη δημιουργία λογισμικού (βλ. Μέρος Ι - *Θεωρητική Θεμελίωση*).

Σχεδιάστηκαν δύο πακέτα ψηφιακών δραστηριοτήτων σε ένα δικτύωμα στο οποίο περιλαμβάνονταν όλες οι δράσεις της εφαρμογής και έγινε ένα προσχέδιο των οθόνων με το περιεχόμενο και την πλοήγηση. Στη συνέχεια, όλα τα παραπάνω υλοποιήθηκαν προγραμματιστικά. Οι ψηφιακές δραστηριότητες, που ήταν κατά τα άλλα ίδιες, διαφοροποιήθηκαν μόνο ως προς τον τύπο ανατροφοδότησης που παρείχαν στον χρήστη: το ένα πακέτο διαθέτει ανατροφοδότηση που βασίζεται στον συμπεριφορισμό και το δεύτερο ανατροφοδότηση που στηρίζεται στον εποικοδομισμό.

7.6.1.2.1. Το περιεχόμενο των ψηφιακών δραστηριοτήτων

Αυτό που έπρεπε να μελετηθεί ήταν ο ρόλος της ανατροφοδότησης σε μαθητές με δυσλεξία, με χρήση δραστηριοτήτων βασισμένων στις ΤΠΕ. Για τη δημιουργία των ψηφιακών δραστηριοτήτων στηριχθήκαμε στη Φωνολογική Επίγνωση. Η φωνολογική επίγνωση, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές ελλειμματικές περιοχές της δυσλεξίας. Πολλές δυσκολίες και προβλήματα φωνολογικού τύπου τα οποία εμφανίζουν παιδιά με δυσλεξία μπορούν να ερμηνευθούν με βάση τη θεωρία αυτή. Πολλές είναι οι έρευνες που έχουν αποδείξει ότι διαδραματίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής. Η ικανότητα κατάτμησης και ανάμειξης των διαφόρων φωνημάτων αλλά και η γνώση των διαφορετικών τμημάτων μιας συλλαβής παίζουν κεντρικό ρόλο στις λειτουργίες αυτές. Έρευνες έχουν δείξει, επίσης, ότι τα παιδιά με δυσλεξία τείνουν να παρουσιάζουν έλλειμμα στις

δεξιότητες φωνολογικής επίγνωσης το οποίο παρεμποδίζει την ανάπτυξη δεξιοτήτων, όπως η ανάγνωση και η γραφή. Μάλιστα, η πρώιμη ανίχνευση ενός τέτοιου ελλείμματος πιθανόν να σημαίνει ότι τα παιδιά αυτά αναμένεται να παρουσιάσουν δυσκολίες στην εκμάθηση των γνωστικών αυτών περιοχών. Ωστόσο, η φωνολογική επίγνωση μπορεί να καλλιεργηθεί και να αναπτυχθεί σε βαθμό που να μπορούν να ξεπεραστούν οι δυσκολίες στην ανάγνωση και την γραφή. Αισιόδοξο, σύμφωνα πάντα με τις έρευνες, είναι το γεγονός ότι η φωνολογική επίγνωση μπορεί να διδαχθεί και μάλιστα όχι αποκλειστικά από 'ειδήμονες' αλλά και από τους ίδιους τους γονείς στο πλαίσιο παιχνιδιού με τα παιδιά (Πολυχρονοπούλου, 2012, Dockrell & Messer, 1999) (βλ. κεφ. 2.3. *Φωνολογική Επίγνωση*).

Όλες οι ψηφιακές δραστηριότητες είναι οργανωμένες και δομημένες με τρόπο που να επιτρέπουν στο μαθητή να δομεί εκ νέου τη γνώση του προκειμένου να βελτιώσει τον μηχανισμό τόσο της ανάγνωσης όσο και της γραφής. Οι ίδιες δραστηριότητες μπορούν κατά περίπτωση να χρησιμοποιηθούν και στην αξιολόγηση της φωνολογικής επίγνωσης, βοηθώντας μας να εντοπίσουμε τα πεδία εκείνα στα οποία το παιδί συναντά δυσκολία. Είναι εστιασμένες σε συγκεκριμένα φωνήματα και γραφήματα που αποτελούν συνήθη λάθη και πάγια δυσκολία μαθητών με δυσλεξία όπως τα /f/, /v/, /θ/, /δ/, όπως επιβεβαιώθηκε και μέσα από τον έλεγχο φωνολογικών λαθών (βλ. σχήματα 17, 18, 19, 20). Το πρόγραμμα αποτελείται από δύο πακέτα καθένα από το οποία περιλαμβάνει πέντε ψηφιακές δραστηριότητες διαβαθμισμένης δυσκολίας που καλύπτουν όλα τα δομικά μέρη του λόγου: φώνημα, γράφημα, συλλαβή, λέξη, πρόταση, κείμενο (βλ. κεφ. 4.2.1. *Γνωστικός Εποικοδομισμός* και κεφ. 4.2.2.1. *Η Ζώνη της Επικείμενης Ανάπτυξης*).

Οι ψηφιακές δραστηριότητες που επιλέχθηκαν τελικά και βασίστηκαν στη θεωρία για ενίσχυση της φωνολογικής επίγνωσης, αφορούσαν τους εξής τομείς (βλ. κεφ. 2.3.2. *Φωνολογική Επίγνωση και δυσλεξία*):

- Ακουστική διάκριση φωνημάτων
- Οπτική διάκριση γραφημάτων και συλλαβών
- Γραφοφωνολογική αντιστοιχία
- Σύνθεση: αφορά τη σύνθεση λέξης από τα διαφορετικά τμήματά της και ειδικότερα συλλαβική σύνθεση, καθώς η συλλαβική δομή κατακτάται πιο εύκολα και γρήγορα σε σχέση με τη φωνημική σύνθεση
- Διάκριση ομοιότητας και διαφοράς λέξεων

- Φωνολογική αποκωδικοποίηση λέξεων, πρότασης, κειμένου.

7.6.1.2.2. Η ανατροφοδότηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων

Τα δύο πακέτα περιλαμβάνουν ακριβώς τις ίδιες ψηφιακές δραστηριότητες. Διαφοροποιούνται μόνο ως προς τον παράγοντα 'ανατροφοδότηση'. Κάθε δραστηριότητα -ή καλύτερα κάθε πακέτο δραστηριοτήτων- είναι σχεδιασμένο με δύο τρόπους. Καθένας από αυτούς βασίζεται σε διαφορετικό τύπο ανατροφοδότησης: ο πρώτος στηρίζεται στη θεωρία του συμπεριφορισμού και ο δεύτερος στη θεωρία του εποικοδομισμού, όπως αυτές αναλύθηκαν παραπάνω (βλ. κεφ. 4 *Θεωρίες μάθησης και ανατροφοδότηση*). Στην περίπτωση σωστής απάντησης και στις δύο περιπτώσεις το πρόγραμμα επιβραβεύει τον μαθητή. Στην περίπτωση όμως λανθασμένης επιλογής η αντίδραση του προγράμματος διαφοροποιείται ανάλογα με τη θεωρία με την οποία έχει σχεδιαστεί. Στην πρώτη περίπτωση, που βασίζεται στη συμπεριφοριστική θεωρία, όταν ο μαθητής κάνει λανθασμένη επιλογή, η ανατροφοδότηση είναι πληροφοριακή, ενημερωτική και ενθαρρυντική, δηλαδή ο υπολογιστής απλώς επισημαίνει ότι η επιλογή ήταν λανθασμένη και προτρέπει για επόμενη προσπάθεια. Στη δεύτερη περίπτωση αντίθετα, που στηρίζεται στον εποικοδομισμό, χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι ανατροφοδότησης οι οποίοι διαβαθμίζονται ανάλογα με τις λανθασμένες επιλογές. Στόχος της ανατροφοδότησης σε αυτή την περίπτωση δεν είναι να επισημανθεί απλώς το λάθος αλλά να χρησιμοποιηθούν προηγούμενες γνώσεις και να δοθούν κατευθύνσεις και οδηγίες για να οικοδομηθεί ή/ και να αναδομηθεί η γνώση και να οδηγηθεί ο μαθητής στη σωστή απάντηση. Στον σχεδιασμό του εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότησης αξιοποιήθηκε το γενικό πλαίσιο που προτείνει ο Mayer (2002) σύμφωνα με το οποίο για να επιτευχθούν θετικά αποτελέσματα στη μαθησιακή διαδικασία πρέπει να συνδυαστεί το πώς οι μαθητές μαθαίνουν με τη βοήθεια των πολλαπλών αναπαραστάσεων με τον σχεδιασμό αποτελεσματικής πολυμεσικής διδασκαλίας.

7.6.1.2.3. Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου

- **Τύπος πληροφορίας/περιεχόμενο**

Οι πληροφορίες που παρέχονται σε όλα τα στάδια της ανατροφοδότησης βασίζονται στην προσπάθεια να αποσαφηνίζονται και να τονίζονται τα χαρακτηριστικά των γραφημάτων/φωνημάτων που περιλαμβάνουν οι ψηφιακές δραστηριότητες. Οι πληροφορίες παρουσιάζονται με τρόπο απλό, χωρίς να δίνουν κάτι καινούριο και άγνωστο στον μαθητή, για να μην προϋποθέτουν διδασκαλία. Σύμφωνα με την πολυαισθητηριακή μέθοδο αξιοποιούν κείμενο, εικόνα, ήχο χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των πολλαπλών αναπαραστάσεων. Έτσι, η ανατροφοδότηση άλλοτε είναι λεκτική, άλλοτε ακουστική, άλλοτε οπτική ή συνδυασμός των παραπάνω. Σε περίπτωση σωστής απάντησης είναι ενημερωτική και επιδοκιμαστική, ενώ σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης δεν είναι μόνο ενθαρρυντική αλλά παρέχει απαραίτητες οδηγίες και κατευθύνσεις (βλ. κεφ. 3.4. *Κριτήρια δημιουργίας εκπαιδευτικού λογισμικού και ανατροφοδότηση και Η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης*).

- **Ποσό πληροφορίας**

Η ανατροφοδότηση επιλέχθηκε να είναι σύντομη και συνοπτική προκειμένου να μην κουράζει ή μπερδεύει τον μαθητή και τον αποπροσανατολίζει από τον στόχο του (βλ. κεφ. 3.2.3. *Αποτελεσματικότητα ανατροφοδότησης*).

- **Χρόνος πληροφορίας**

Η ανατροφοδότηση παρέχεται άμεσα, μετά από κάθε ερώτηση και κάθε δραστηριότητα χωριστά και όχι αφού έχουν ολοκληρωθεί όλες οι ψηφιακές δραστηριότητες (βλ. κεφ. 3.2.2. *Ο χρόνος της ανατροφοδότησης*). Σε κάποια περίπτωση υπάρχει και αντίστροφη ανατροφοδότηση, η οποία παρέχεται εν είδει διδασκαλίας πριν ο μαθητής δώσει απάντηση.

- **Πολυπλοκότητα**

Η ανατροφοδότηση δεν πληροφορεί για την ορθή απάντηση (Knowledge-of-correct-response), δηλαδή δε δίνει στον μαθητή την ορθή απάντηση. Όμως, δίνεται με τόσο σαφή τρόπο που στην πραγματικότητα 'αναγκάζει' τον μαθητή να φτάσει στη σωστή απάντηση. Έτσι, δίνονται πληροφορίες σχετικά με το θέμα (Topic-contingent), και υλικό που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευόμενος για να βρει

μόνος του τη σωστή απάντηση και μέσα στο οποίο συχνά περιέχονται σαφείς ενδείξεις για την ορθή απάντηση. Σε κάποιες περιπτώσεις παρέχεται πληροφορία σχετική με το λάθος (Bug-related), προσδιορίζονται τα συγκεκριμένα λάθη, αναλύονται, επεξηγούνται και καθοδηγούνται οι μαθητές στη διόρθωσή τους (βλ. κεφ. 3.2.1. *Η πολυπλοκότητα της ανατροφοδότησης* και κεφ. 3.2.3. *Η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης*).

7.6.1.2.4. Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου

Για τον σχεδιασμό της ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου βασιστήκαμε στους Dempsey et al. (1993) (βλ. κεφ. 3.2.1. *Η πολυπλοκότητα της ανατροφοδότησης*). Έτσι, η ανατροφοδότηση στο συμπεριφοριστικό πακέτο δραστηριοτήτων παρέχει απλή επαλήθευση ή γνώση του αποτελέσματος (Simple verification feedback or knowledge of results) και επιπλέον προσπάθεια (Try-again feedback) επιτρέποντας στον μαθητή μία ή περισσότερες προσπάθειες.

7.6.1.2.5. Τεχνικά θέματα

Τα τεχνικά θέματα που έπρεπε να ληφθούν υπόψη στον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων προσδιορίστηκαν από τη φύση των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν μαθητές με δυσλεξία και προσαρμόστηκαν σε αυτή. Η γραμματοσειρά επιλέχθηκε να είναι τέτοιου τύπου (Arial Regular) και μεγέθους (ποικίλλει ανάλογα με τον στόχο που επιτελεί το κείμενο) ώστε να διευκολύνει τους μαθητές με αναγνωστικές δυσκολίες και να παρέχει ένα ευανάγνωστο αποτέλεσμα στην οθόνη. Η σχεδίαση είναι απλή και γίνεται χρήση πολυμεσικού υλικού απαραίτητου στο διδακτικό περιεχόμενο χωρίς να αποσπάται η προσοχή από το κύριο περιεχόμενο και χωρίς να προκαλείται σύγχυση από μη απαραίτητα εφέ. Για τον λόγο αυτό αποφεύχθηκε η χρήση κινουμένων σχεδίων. Τα χρώματα και τα γραφικά χρησιμοποιήθηκαν σε βαθμό που να μην προκαλούν διάσπαση προσοχής αλλά να προσελκύουν την προσοχή του μαθητή και να του παρέχουν ένα ευχάριστο περιβάλλον. Τα γραφικά συμπληρώνουν ήχοι οι οποίοι ενισχύουν το μήνυμα, ενώ παράλληλα η ανάγνωση κειμένου με την ταυτόχρονη εμφάνισή του στην οθόνη (όπου βέβαια η ανάγνωση καθεαυτή δεν αποτελεί μαθησιακό στόχο), βοηθά στην

παρακολούθηση της ροής και στην αντιμετώπιση προβλημάτων που προκύπτουν από τις αναγνωστικές δυσκολίες των μαθητών με δυσλεξία. Οι παιδαγωγικοί στόχοι της εφαρμογής ενισχύονται με χρήση βίντεο, όπου κρίνεται απαραίτητο (Μικρόπουλος, 2000) (βλ. κεφ. 7.6.1.2.6. Υλοποίηση ψηφιακών δραστηριοτήτων).

7.6.1.2.6. Υλοποίηση ψηφιακών δραστηριοτήτων

Αφού σχεδιάστηκαν οι ψηφιακές δραστηριότητες με βάση τα παραπάνω, το επόμενο βήμα ήταν η υλοποίησή τους. Οι δραστηριότητες αυτές αποτελούν μία υπερμεσική εφαρμογή με στόχο την αντιμετώπιση του ελλείμματος της φωνολογικής επίγνωσης σε μαθητές με δυσλεξία.

Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε με το Macromedia Adobe Flash Professional CS6, ένα δυναμικό εργαλείο συγγραφής το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία διαδραστικών υπερμεσικών εφαρμογών και κινουμένων σχεδίων. Στόχος ήταν να παραχθεί ένα εύχρηστο και ισχυρό εργαλείο για τη δυσλεξία που να δίνει δυνατότητες διαχείρισης των πολυμεσικών στοιχείων, των επιλογών παρουσίασης του περιεχομένου, να είναι αλληλεπιδραστικό και να επιτρέπει τον έλεγχο των ενεργειών από τον μαθητή. Με την υλοποίηση των δραστηριοτήτων ο μαθητής αποκτά παράλληλα τεχνικές δεξιότητες υψηλού επιπέδου (Μικρόπουλος, 2006).

Η λειτουργία του λογισμικού απαιτεί μόνο τα αρχεία της εφαρμογής ενώ δεν είναι απαραίτητο να υπάρχουν πρόσθετα εγκατεστημένα προγράμματα αναπαραγωγής, καθώς είναι δυνατό να εκτελεστεί αυτόνομα. Η εφαρμογή δηλαδή, λειτουργεί σε οποιονδήποτε υπολογιστή χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις και χωρίς να προϋποθέτει εξειδικευμένες γνώσεις.

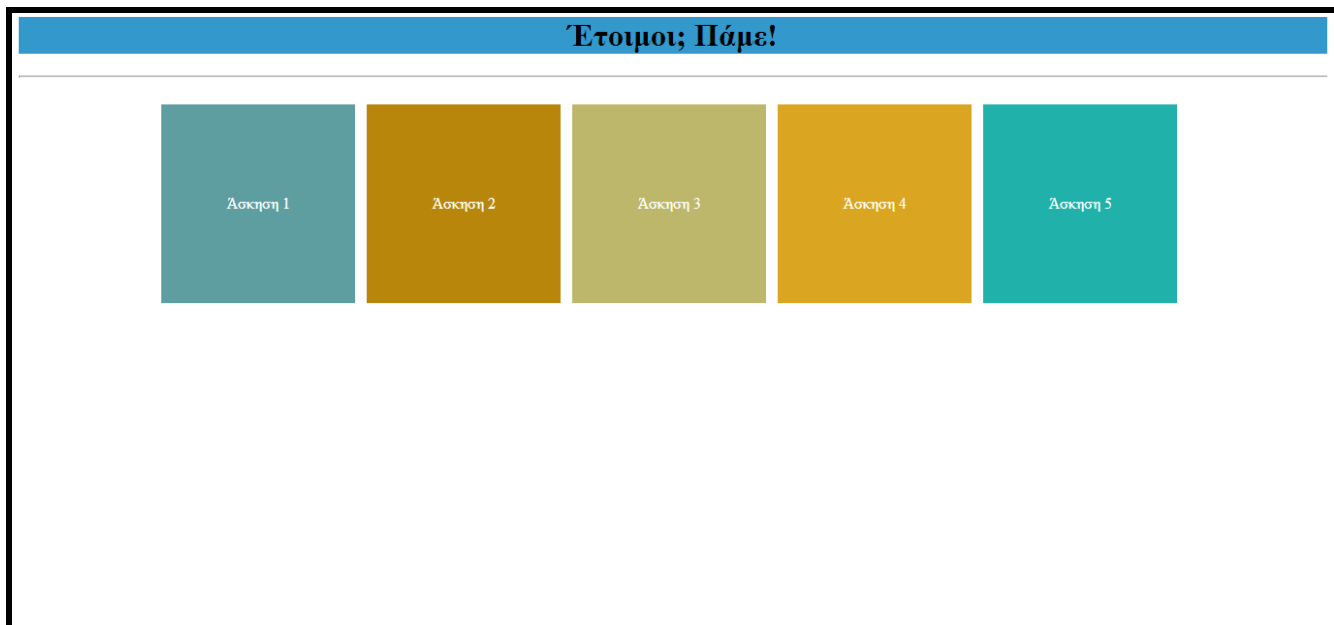
Το περιβάλλον εργασίας του λογισμικού έχει σχεδιαστεί ώστε να ανταποκρίνεται στις μαθησιακές ανάγκες μαθητών με δυσλεξία. Τα εικαστικά στοιχεία είναι απλά δημιουργώντας ένα ευχάριστο περιβάλλον αλλά χωρίς να δημιουργούν διάσπαση προσοχής. Κάθε οθόνη περιέχει μόνο τα απαραίτητα για τη συγκεκριμένη μαθησιακή δραστηριότητα στοιχεία, με σκοπό τη στοχοθετημένη εργασία του μαθητή και την αποφυγή γνωστικής υπερφόρτωσης και συνδυάζει στην παρουσίαση της πληροφορίας κείμενο, ήχο, εικόνα. Επιπλέον, τα χρώματα των οθόνων είναι σταθερά και ανταποκρίνονται κάθε φορά σε συγκεκριμένο στάδιο του προγράμματος (βλ. κεφ.

7.6.1.2.7. *Οι ψηφιακές δραστηριότητες*): οι γαλάζιες οθόνες σηματοδοτούν το περιβάλλον εργασίας, στο οποίο πρέπει να γίνει η δραστηριότητα, οι πράσινες αντιστοιχούν στην πληροφοριακή ανατροφοδότηση (‘Μπράβο’ ή ‘Προσπάθησε ξανά’) ενώ οι πορτοκαλί οθόνες εμφανίζονται μόνο μετά από λανθασμένη επιλογή και σημαίνουν την ανατροφοδότηση που παρέχει βοήθεια και καθοδήγηση στον μαθητή. Η πλοήγηση είναι φιλική, επιτρέποντας στο χρήστη να έχει πρόσβαση σε οποιαδήποτε δραστηριότητα επιθυμεί.

Έχει χρησιμοποιηθεί απλή και ευανάγνωστη γραμματοσειρά (Arial Regular) και μέγεθος που να είναι διευκολυντικό για μαθητές με δυσλεξία. Οι οδηγίες/ εκφωνήσεις των δραστηριοτήτων ακούγονται και ταυτόχρονα εμφανίζονται στην οθόνη ενώ χρησιμοποιούνται μόνο τα απολύτως απαραίτητα εικονίδια πλοήγησης.

Με τον τρόπο αυτό υλοποιήθηκαν αλληλεπιδραστικές ψηφιακές δραστηριότητες για την αναγνώριση φωνημάτων (δραστηριότητα 1) και συλλαβών (δραστηριότητα 2), τη σύνθεση συλλαβών για τη δημιουργία λέξης, σε επίπεδο λέξης (δραστηριότητα 3), τη συμπλήρωση φωνημάτων για τη δημιουργία λέξεων, σε επίπεδο πρότασης (δραστηριότητα 4) καθώς και τη συμπλήρωση προτάσεων με λέξεις, σε επίπεδο κειμένου (δραστηριότητα 5).

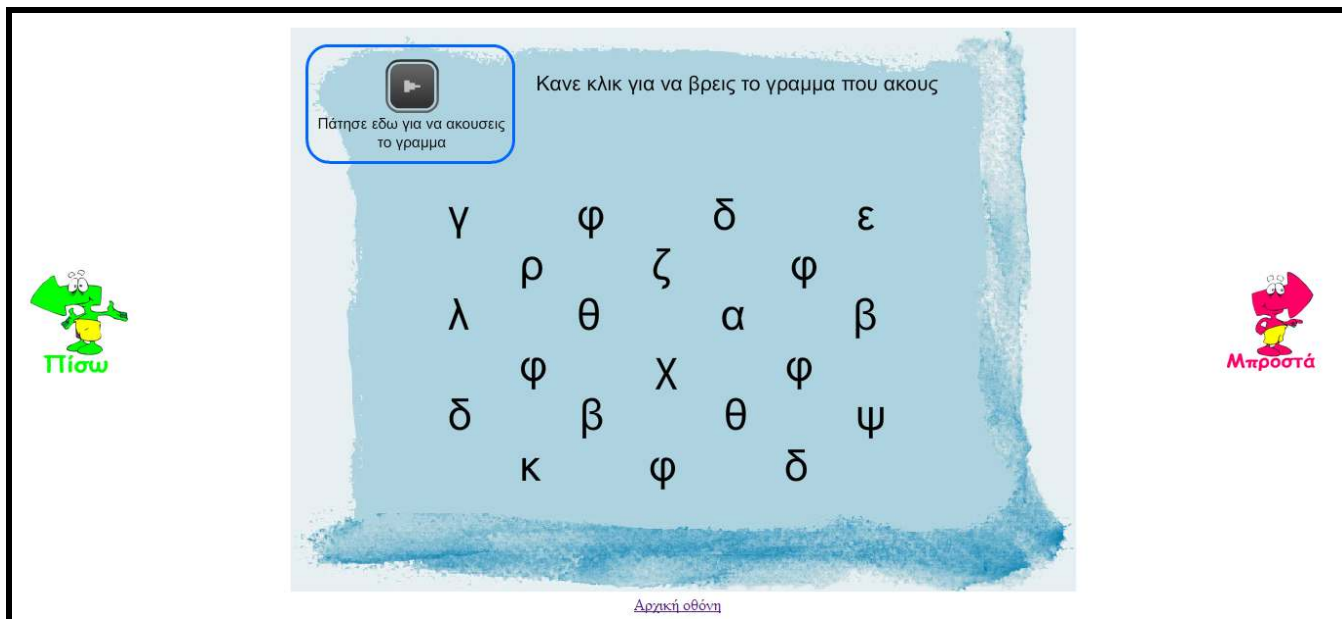
7.6.1.2.7. Οι ψηφιακές Δραστηριότητες



Εικόνα 10: Η αρχική οθόνη του λογισμικού

Δραστηριότητα 1: αναγνώριση φωνήματος και σύνδεσή του με το αντίστοιχο γράφημα
(επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης: γράφημα-φώνημα)

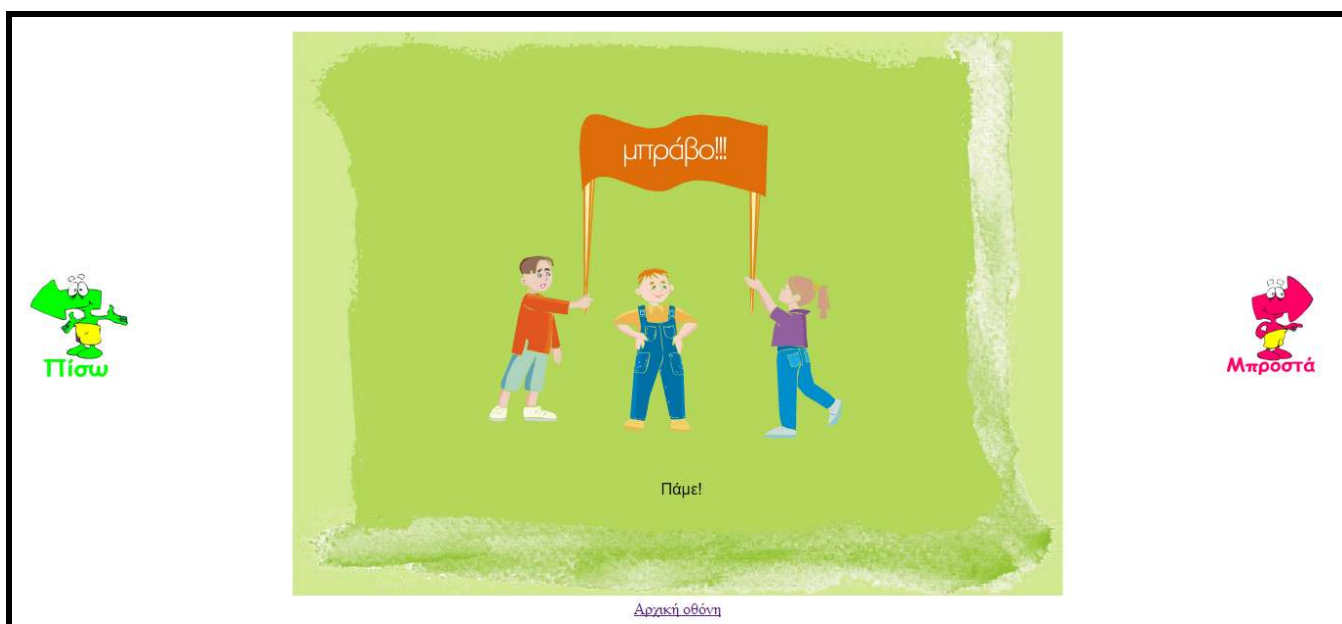
Η πρώτη δραστηριότητα αφορά την αναγνώριση, διάκριση αλλά και σύνδεση φωνήματος με το αντίστοιχό του γράφημα. Στην οθόνη παρουσιάζεται ένα πλήθος γραφημάτων και ο μαθητής καλείται να επιλέξει το γράφημα που αντιστοιχεί στο φώνημα που θα ακούσει πατώντας το αντίστοιχο κουμπί. Το γράφημα στόχος είναι το /f/.



Εικόνα 11: Δραστηριότητα 1

α) με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου

Αν ο μαθητής απαντήσει σωστά, τότε ο υπολογιστής τον ενισχύει θετικά με οπτική (εικόνα), λεκτική (‘Μπράβο’) και ακουστική ανατροφοδότηση (επιφωνήματα επιδοκิมασίας).



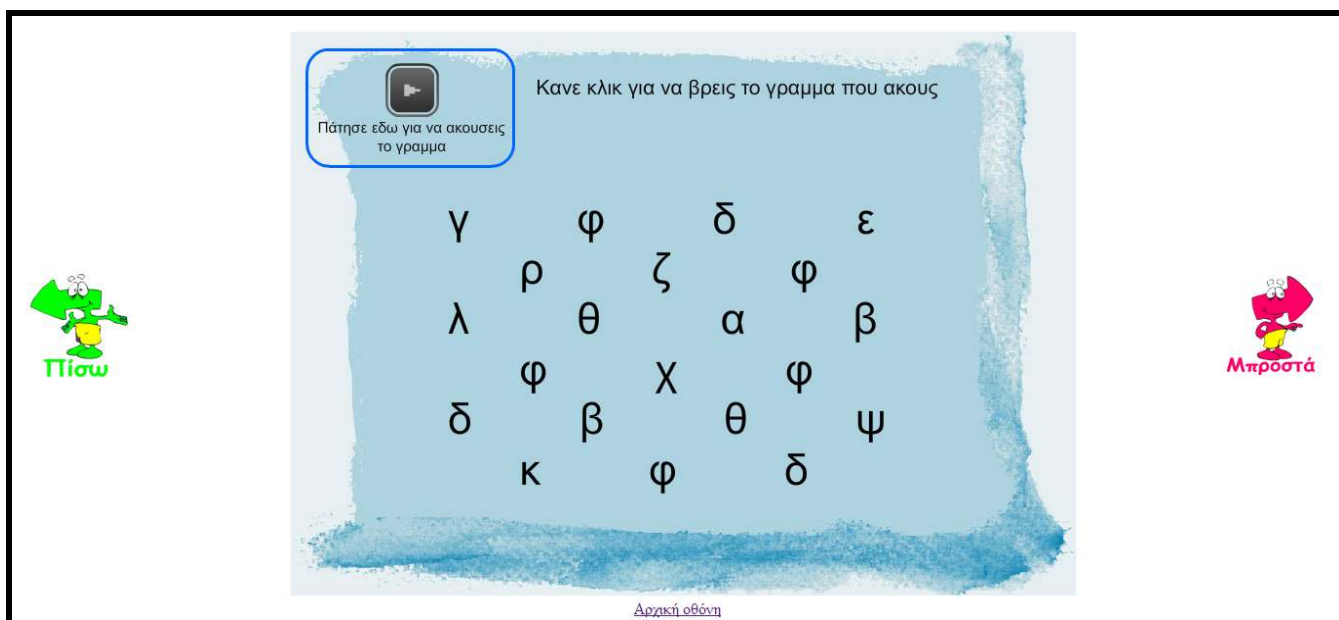
Εικόνα 12: Θετική ενίσχυση για σωστή απάντηση

Αν απαντήσει λάθος, τότε παρακινείται να κάνει κι άλλη προσπάθεια με οπτική (εικόνα) και λεκτική ανατροφοδότηση (‘Προσπάθησε ξανά’).



Εικόνα 13: Ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου για λανθασμένη απάντηση

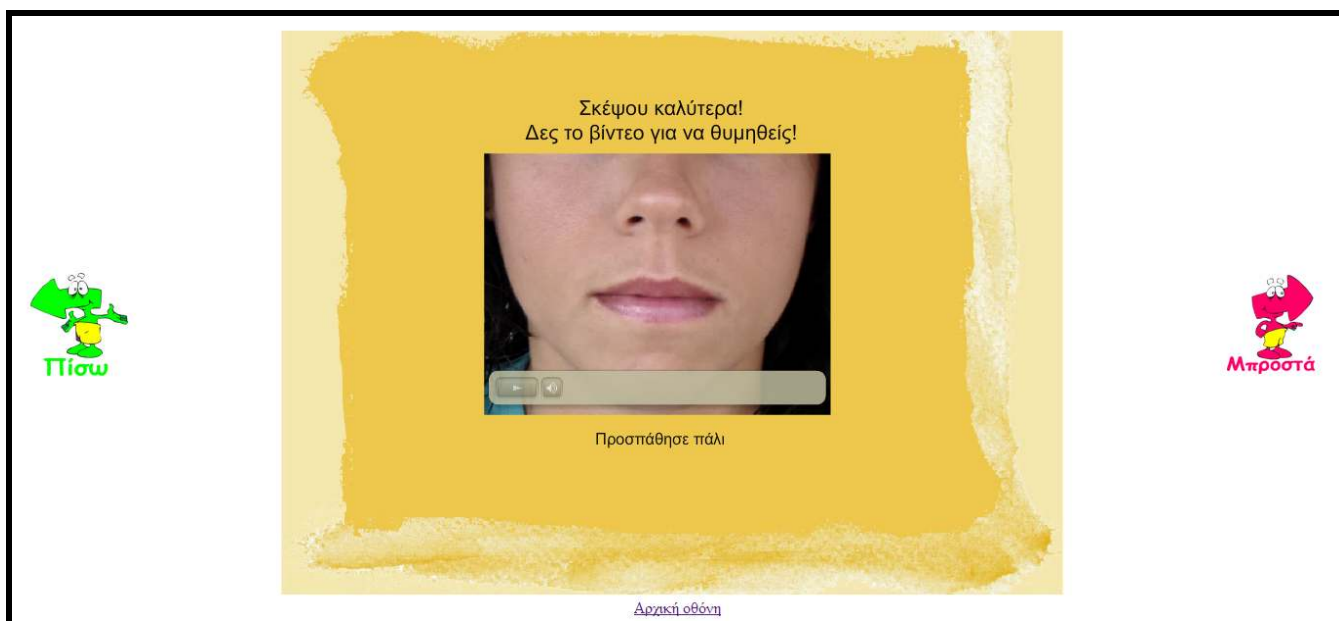
Στην περίπτωση αυτή ο μαθητής επιστρέφει στην αρχική οθόνη όπου πρέπει να επαναλάβει εξ' αρχής την προσπάθεια.



Εικόνα 11: Δραστηριότητα 1

β) με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Η απόκριση του υπολογιστή σε περίπτωση σωστής απάντησης είναι ίδια με την παραπάνω (βλ. εικόνα 12). Η δραστηριότητα διαφοροποιείται όταν ο μαθητής κάνει λανθασμένες επιλογές. Στην πρώτη λανθασμένη επιλογή ο μαθητής έχει την ευκαιρία να θυμηθεί χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν στο φώνημα /f/ παρακολουθώντας ένα σύντομο βίντεο με τον τρόπο άρθρωσης του φωνήματος δίνοντάς του τη δυνατότητα να το επαναλάβει όσες φορές επιθυμεί, δοκιμάζοντας τη δική του άρθρωση. Σε αυτή την περίπτωση μπορεί να λειτουργήσει διαμεσολαβητικά ο εκπαιδευτικός προτρέποντας τον μαθητή να βλέπει το βίντεο και να αρθρώνει ο ίδιος το φώνημα με τον ίδιο τρόπο, επιμένοντας σε εκείνα τα φωνήματα που διαπιστώνει ιδιαίτερη δυσκολία. Ας σημειωθεί ότι το βίντεο ανταποκρίνεται σε πραγματικές συνθήκες άρθρωσης (ανθρώπινο στόμα). Επίσης, προκειμένου να επικεντρωθεί ο μαθητής στον τρόπο προφοράς, το πλάνο εστιάζει στο στόμα.



Εικόνα 14: Δραστηριότητα 1- πρώτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Αν ο μαθητής για δεύτερη φορά προβεί σε λανθασμένη επιλογή, τότε του εφίσταται η προσοχή στο γράφημα-στόχο, επαναλαμβάνεται η εκφώνηση του φωνήματος /f/ και παρέχεται παράδειγμα με λέξεις οι οποίες αρχίζουν με /f/ (π.χ. φωνή,

φίδι, φάρος) προκειμένου να αντιστοιχίσει το φώνημα με ολική αναπαράσταση γνωστών λέξεων.



Εικόνα 15: Δραστηριότητα 1- δεύτερη ανατροφοδότηση επικοινωνιακού τύπου

Στην περίπτωση τρίτης συνεχούς λανθασμένης απάντησης επαναλαμβάνεται το φώνημα /f/ και παρουσιάζεται η γραφοκινητική παρουσίαση του γράφηματος: ένα βίντεο με το γράφημα /f/ σε μεγέθυνση το οποίο υποδεικνύει όχι μόνο το φώνημα αλλά και τον τρόπο γραφής του με μια κινούμενη μπίλια η οποία ακολουθεί τη φορά γραφής του /f/ υπενθυμίζοντας πια το γράφημα-στόχο. Και στην περίπτωση αυτή, ο εκπαιδευτικός μπορεί να λειτουργήσει διαμεσολαβητικά και να παρακινήσει τον μαθητή, παρακολουθώντας το βίντεο, να γράφει το γράφημα.



Εικόνα 16: Δραστηριότητα 1- τρίτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Όταν ο μαθητής εντοπίσει και επιλέξει όλα τα /f/ στην αρχική οθόνη, τότε εμφανίζεται οπτική (εικόνα), λεκτική (‘Μπράβο’) και ακουστική (επιφωνήματα επιδοκιμασίας) ανατροφοδότηση που τον πληροφορεί ότι ο στόχος της δραστηριότητας ολοκληρώθηκε.



Εικόνα 17: Τελική ανατροφοδότηση

Δραστηριότητα 2: αναγνώριση και διάκριση συλλαβών

(επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης: συλλαβή)

Η δεύτερη δραστηριότητα αφορά αναγνώριση και διάκριση συλλαβών που περιέχουν φωνήματα και γραφήματα (/f/, /v/, /θ/, /ð/) τα οποία συγχέονται μεταξύ τους και αποτελούν πάγια δυσκολία για μαθητές με δυσλεξία. Στην οθόνη του υπολογιστή παρουσιάζονται συλλαβές με τη δομή σύμφωνο-φωνήεν (ΣΦ). Ο μαθητής καλείται πρώτα να διαβάσει τις συλλαβές, με σχετική καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, ενισχύοντας ταυτόχρονα τον μηχανισμό της ανάγνωσης και έπειτα να τοποθετήσει κάθε συλλαβή στο αντίστοιχο κουτάκι, ανάλογα με το αρχικό της σύμφωνο. Στην οθόνη παρουσιάζονται σε μεγάλο μέγεθος τα τέσσερα γραφήματα-στόχος για να εστιάζουν την προσοχή του μαθητή. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι συλλαβές εμφανίζονται σε τυχαία σειρά, διαφορετική κάθε φορά που ο μαθητής επιλέγει να επαναλάβει τη δραστηριότητα, για να μην επηρεάζει το αποτέλεσμα ο παράγοντας της μνήμης.

Βάλε κάθε συλλαβή στο σωστό κουτί και μετά διάβασε τις συλλαβές.

βη θω φε δε
βου δα δι δου
φι δυ βυ θο
θα δη βε φου
φη βο θου δο
βα φα θη φω
φο βι θι δω
θυ βω φυ θε

β φ
δ θ

Πίσω

Μπροστά

Αρχική οθόνη

Εικόνα 18: Δραστηριότητα 2

α) με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου

Αν ο μαθητής απαντήσει σωστά, τότε ο υπολογιστής ενισχύει θετικά τον μαθητή με ακουστική επιβράβευση (ακούγονται επιφωνήματα επιδοκιμασίας) ενώ βρίσκεται

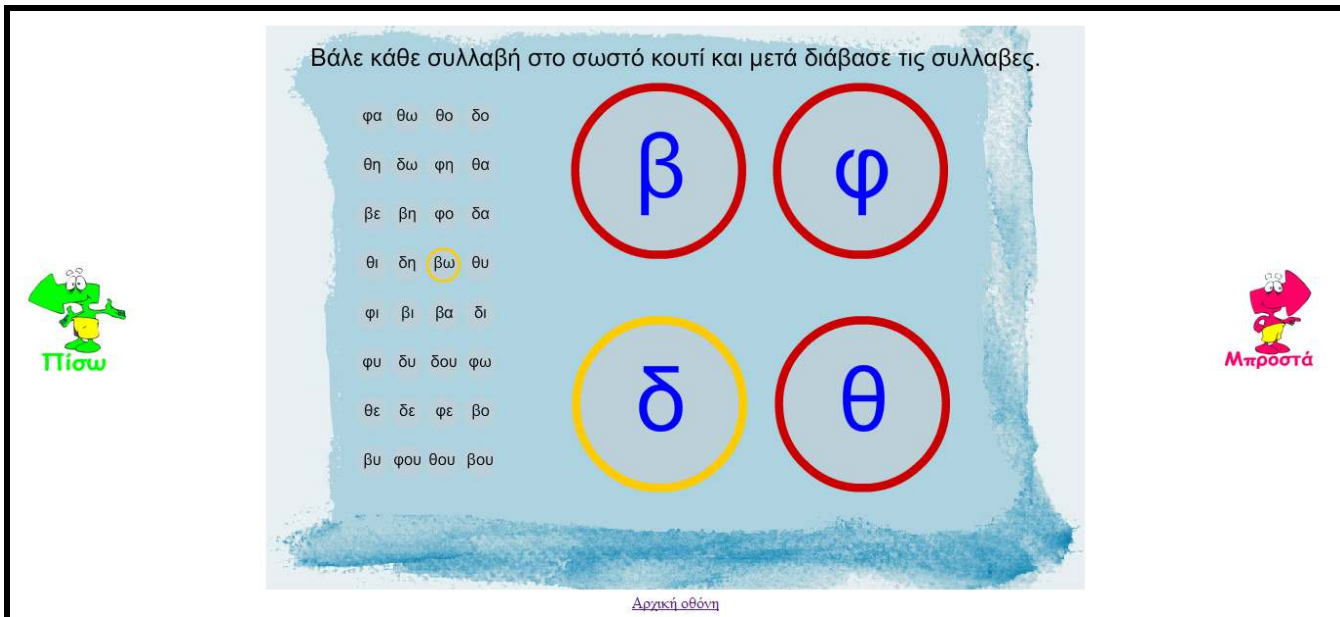
στην ίδια οθόνη εργασίας. Αν όμως απαντήσει λάθος, τότε ενθαρρύνεται να ξαναπροσπαθήσει (οπτική ανατροφοδότηση – εικόνα και λεκτική ‘προσπάθησε ξανά’) και επιστρέφει στην αρχική οθόνη.



Εικόνα 13: Ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου για λανθασμένη απάντηση

β) με ανατροφοδότηση επικοινωνιακού τύπου

Η αντίδραση του υπολογιστή και σε αυτή τη δραστηριότητα, σε περίπτωση σωστής απάντησης είναι όμοια (βλ. εικόνα 12). Όταν όμως ο μαθητής επιλέξει να τοποθετήσει μια συλλαβή σε λάθος κουτάκι τότε, παρουσιάζεται ο πρώτος τύπος ανατροφοδότησης. Συγκεκριμένα, τονίζεται οπτικά, με κίτρινο χρώμα, τόσο η συλλαβή που επέλεξε όσο και το κουτάκι στο οποίο την τοποθέτησε λανθασμένα. Η επιλεγμένη συλλαβή παραμένει σημειωμένη για να μπορεί ο μαθητής να προβεί σε επόμενη προσπάθεια για την ίδια τη συλλαβή. Την ίδια στιγμή επισημαίνεται λεκτικά ότι έχει γίνει λάθος επιλογή, υπενθυμίζεται το φώνημα το οποίο επέλεξε ο μαθητής και εκφωνείται παράδειγμα με λέξεις που ξεκινούν με το φώνημα αυτό (π.χ. ‘βαρέλι’, ‘βάση’, ‘βυθός’). Στόχος είναι να επισημανθεί και να τονιστεί η διαφορά του γραφήματος που επέλεξε με το γράφημα-στόχο, προκειμένου ο μαθητής να κατανοήσει το λάθος του και να οδηγηθεί στη σωστή απάντηση.



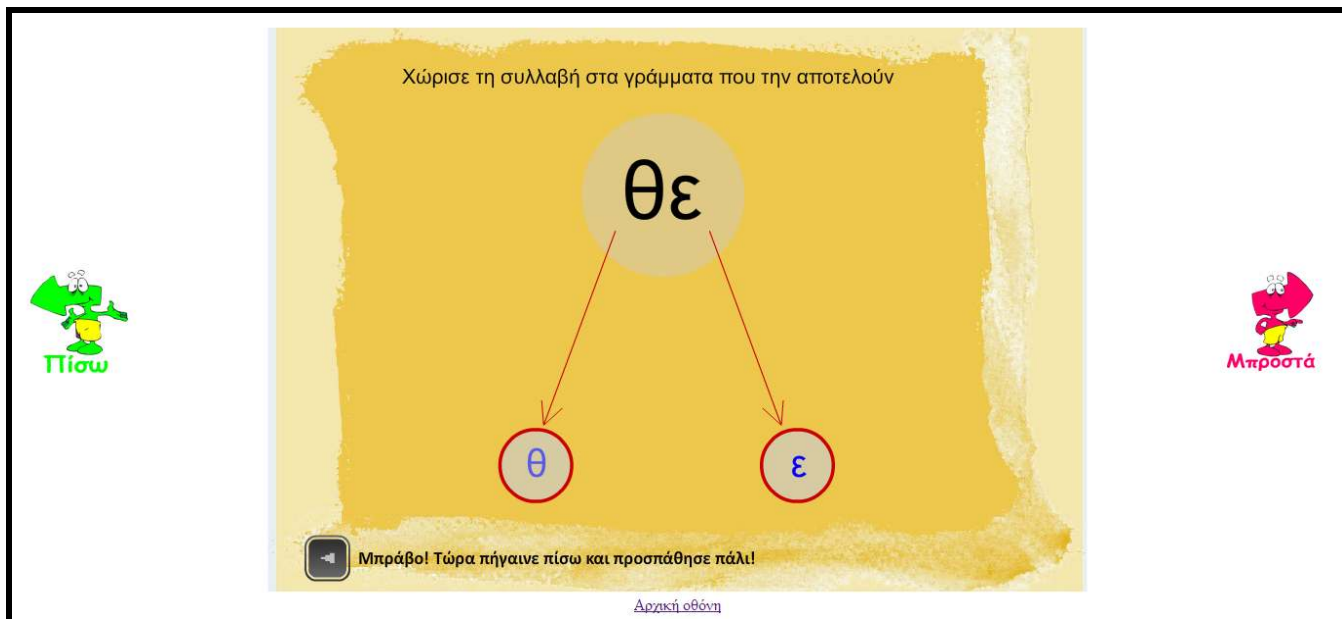
Εικόνα 19: Δραστηριότητα 2-πρώτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Στην περίπτωση που δοθεί δεύτερη συνεχόμενη λανθασμένη επιλογή, τότε γίνεται αξιοποίηση του λάθους. Αυτό σημαίνει ότι η ανατροφοδότηση δε δίνει έμφαση στη συλλαβή-στόχο αλλά χρησιμοποιεί το λάθος και το αναλύει για να κατανοήσει ο μαθητής τη λανθασμένη επιλογή του. Αν, για παράδειγμα, ο μαθητής τοποθέτησε τη συλλαβή 'θε' στο 'δ', τότε εξηγείται και αναλύεται η λανθασμένη επιλογή, δηλαδή το 'θε'.



Εικόνα 20: Δραστηριότητα 2-δεύτερη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Ειδικότερα, ζητείται από τον μαθητή να αποδομήσει τη συλλαβή που επέλεξε λανθασμένα, δηλαδή να την χωρίσει στα γράφηματα από τα οποία αποτελείται για να τον βοηθήσει να απομονώσει το αρχικό γράφημα, να καταλάβει γιατί δεν ταιριάζει στο κουτί που την τοποθέτησε και έτσι να την τοποθετήσει στο σωστό κουτί. Αν ο μαθητής συνεχίζει να κάνει λάθος επιλογή, το πρόγραμμα επαναλαμβάνει το τελευταίο βήμα και επαναφέρει τον μαθητή στην οθόνη όπου του δίνει τη δυνατότητα να χωρίσει τη συλλαβή στα γράφηματα που την αποτελούν.



Εικόνα 21: Δραστηριότητα 2-δεύτερη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Όταν ο μαθητής ολοκληρώσει επιτυχώς τη δραστηριότητα, εμφανίζεται οπτική και λεκτική ανατροφοδότηση.



Εικόνα 12: Θετική ενίσχυση για σωστή απάντηση

Δραστηριότητα 3: σύνθεση λέξης με συλλαβές

(επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης: λέξη)

Η τρίτη δραστηριότητα ασχολείται με τα ίδια γραφήματα-στόχο τα οποία παρουσιάζει σε συλλαβική δομή (ΣΦ). Στην οθόνη παρουσιάζεται ένα πλήθος συλλαβών -που κάποιες θα χρησιμοποιηθούν και κάποιες όχι- και τέσσερις λέξεις από τις οποίες λείπει μία συλλαβή κάθε φορά. Ο μαθητής καλείται να αναγνωρίσει τις συλλαβές και να τοποθετήσει τις σωστές στο αρχικό ή στο τελικό κομμάτι λέξεων προκειμένου να σχηματίσει τις λέξεις και έπειτα να τις διαβάσει ολοκληρωμένες.



Εικόνα 22: Δραστηριότητα 3

α) με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου

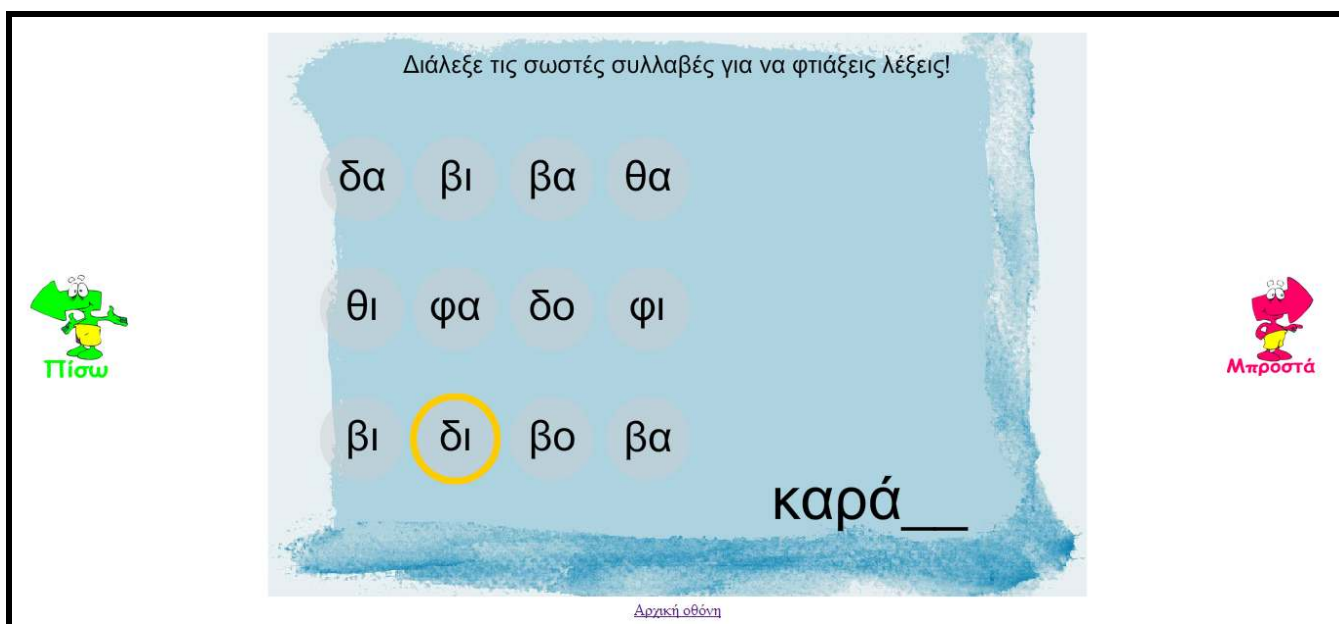
Αν ο μαθητής απαντήσει σωστά, τότε ο υπολογιστής τον ενισχύει θετικά με ακουστική επιβράβευση (ακούγονται επιφωνήματα επιδοκμασίας) ενώ βρίσκεται στην ίδια οθόνη εργασίας (βλ. εικόνα 12). Αν ο μαθητής απαντήσει λάθος, εμφανίζεται οπτική ανατροφοδότηση (εικόνα) και λεκτική ('προσπάθησε ξανά') που τον ενθαρρύνουν για επόμενη προσπάθεια και τον επαναφέρουν στην αρχική οθόνη εργασίας.



Εικόνα 13: Ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου για λανθασμένη απάντηση

β) με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

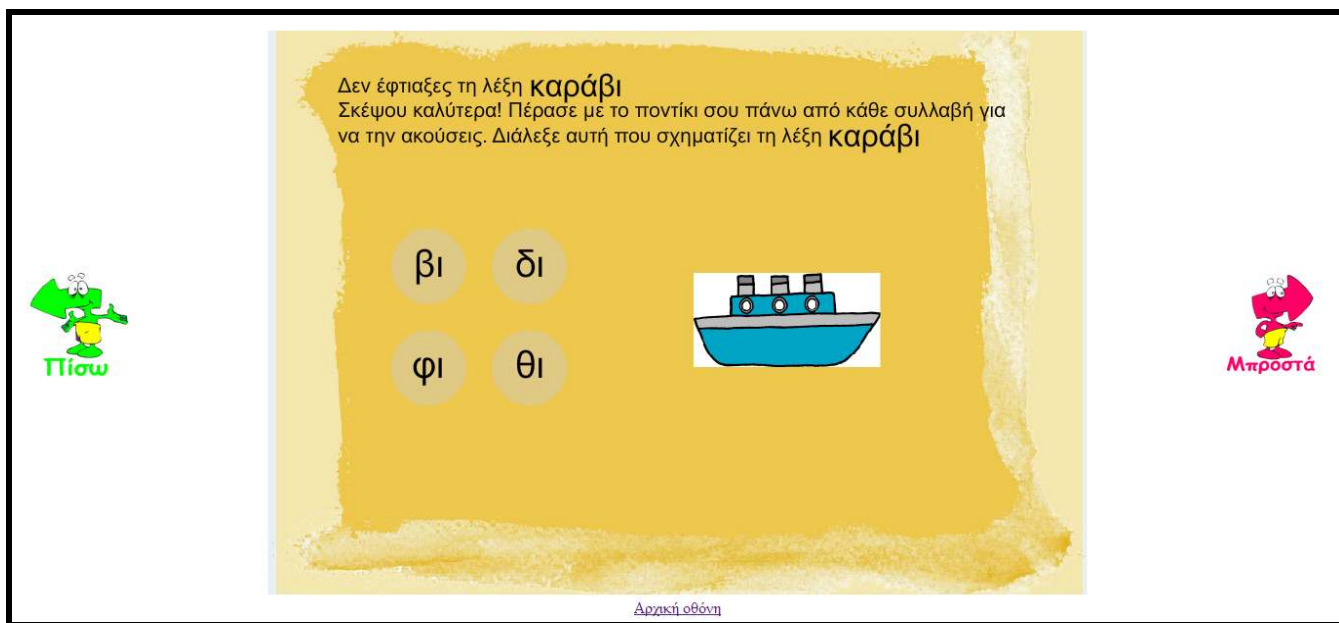
Στη σωστή απάντηση ο υπολογιστής αποκρίνεται με το ίδιο τρόπο (βλ. εικόνα 12). Η ανατροφοδότηση διαφοροποιείται στη λανθασμένη απάντηση. Στο πρώτο λάθος παραμένουν στην οθόνη οι επιλογές των συλλαβών με μαρκαρισμένη αυτή που επέλεξε ο μαθητής. Από τις τέσσερις λέξεις παραμένει στην οθόνη αυτή τη φορά μόνο η ζητούμενη, στην οποία έγινε το λάθος. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται η πληροφορία και ο μαθητής εστιάζει στη λέξη-στόχο. Ταυτόχρονα, ο υπολογιστής ενημερώνει λεκτικά για τη λάθος απάντηση καθώς και για τη συλλαβή που πρέπει να αναζητήσει ο μαθητής και παρέχει ως παράδειγμα την εκφώνηση λέξεων που ξεκινούν με τη συλλαβή-στόχο (στο συγκεκριμένο παράδειγμα για τη συλλαβή 'βι': 'βίλα', 'βίδα', 'βιτρίνα') για να συσχετίσει ολιστικά τη συλλαβή με λέξεις.



Εικόνα 23: Δραστηριότητα 3-πρώτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

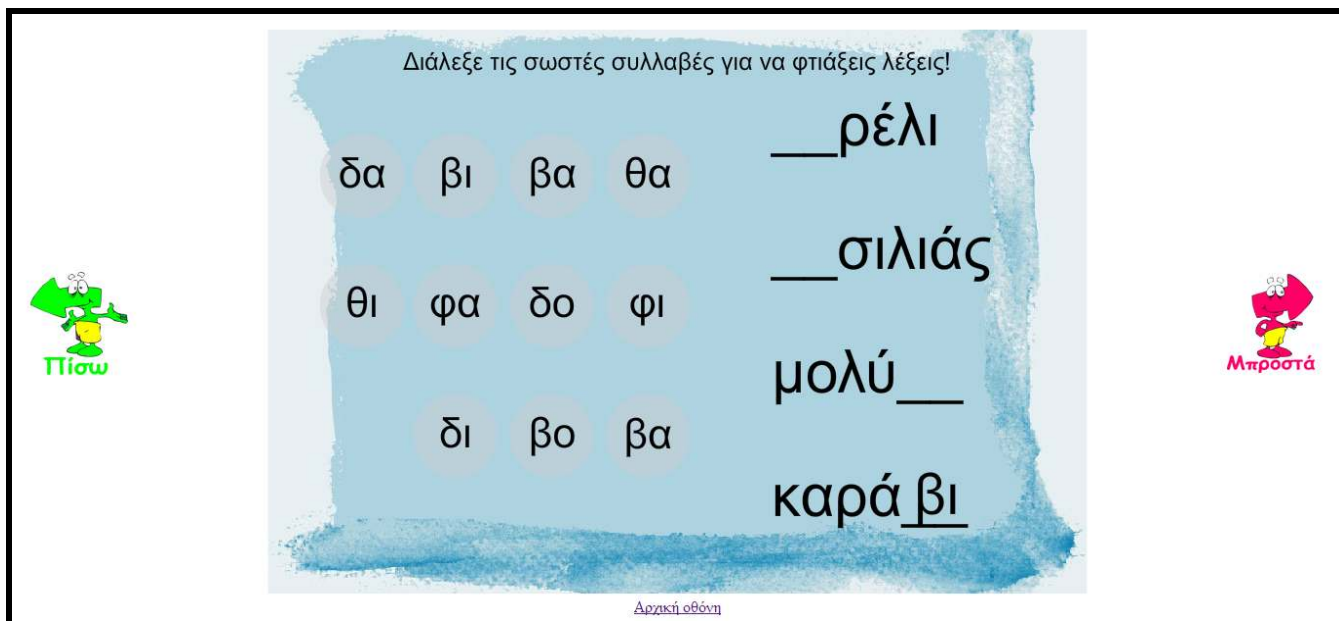
Αν ο μαθητής απαντήσει για δεύτερη συνεχόμενη φορά λάθος, τότε οι συλλαβές προς επιλογή περιορίζονται στις τέσσερις. Ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να περάσει το ποντίκι του πάνω από κάθε συλλαβή και να την ακούσει. Ταυτόχρονα, εμφανίζεται εικόνα της ζητούμενης λέξης. Αν κάνει κλικ σε οποιαδήποτε από τις τρεις λάθος συλλαβές, ακούγεται ξανά η συλλαβή και ο μαθητής παραμένει στην ίδια οθόνη. Το πρόγραμμα επιτρέπει να επιστρέψει στην αρχική οθόνη εργασίας για να τοποθετήσει τη

συλλαβή στη λέξη, όταν επιλέξει τη σωστή, αφού τον επιβραβεύσει με επιφωνήματα επιδοκιμασίας.



Εικόνα 24: Δραστηριότητα 3-δεύτερη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Αν συνεχίσει να δίνει λάθος επιλογή, επιστρέφει στην προηγούμενη οθόνη, όπου πρέπει να επιλέξει ανάμεσα στις τέσσερις συλλαβές. Μόλις δώσει τη σωστή απάντηση, σχηματίζεται η λέξη και επαναφέρονται οι υπόλοιπες λέξεις στόχος, ενώ από τις συλλαβές έχει πλέον αφαιρεθεί αυτή που χρησιμοποιήθηκε.



Εικόνα 25: Δραστηριότητα 3-σωστή απάντηση

Όταν ο μαθητής συμπληρώσει σωστά όλες τις λέξεις, επιβραβεύεται με επιφωνήματα επιδοκιμασίας.

Δραστηριότητα 4: συμπλήρωση γραφήματος σε πρόταση

(επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης: πρόταση)

Η τέταρτη δραστηριότητα προϋποθέτει την αναγνώριση και διάκριση γραφημάτων και φωνημάτων και την ικανότητα χειρισμού τους στο επίπεδο της πρότασης. Στην οθόνη παρουσιάζεται μία πρόταση από την οποία λείπουν κάποια γράμματα. Όλα τα γράμματα που λείπουν είναι από τα γραφήματα-στόχο του προγράμματος. Κάτω από την πρόταση εμφανίζονται κουμπιά με γράμματα από τα οποία ο μαθητής πρέπει να επιλέξει τα κατάλληλα. Στόχος είναι να συμπληρωθεί σωστά η πρόταση και να μπορέσει να τη διαβάσει ολοκληρωμένη.

Συμπλήρωσε τα γράμματα που λείπουν για να διαβάσεις σωστά την πρόταση. Σύρε το σωστό γράμμα!

Ο _ήμος έ_ωσε στο _ίλο του για
_ώρο ένα καρά_ι και μία _ώκια για να
παίζει στη _άλασσα.

Χ Ψ Δ Φ Α Τ
Σ Ρ Π Δ Ν
Μ Λ Δ Θ Ζ Δ
Υ Β Δ Ξ Φ

Τίσιω Μπροστά

Αρχική οθόνη

Εικόνα 26: Δραστηριότητα 4

α) με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου

Κάθε φορά που ο μαθητής επιλέγει και τοποθετεί σωστά ένα γράμμα επιβραβεύεται ακούγοντας επιφωνήματα επιδοκιμασίας. Αντίθετα, όταν δεν κάνει

σωστή επιλογή, ενθαρρύνεται για επόμενη προσπάθεια (οπτικά και λεκτικά) και επιστρέφει στην προηγούμενη οθόνη.

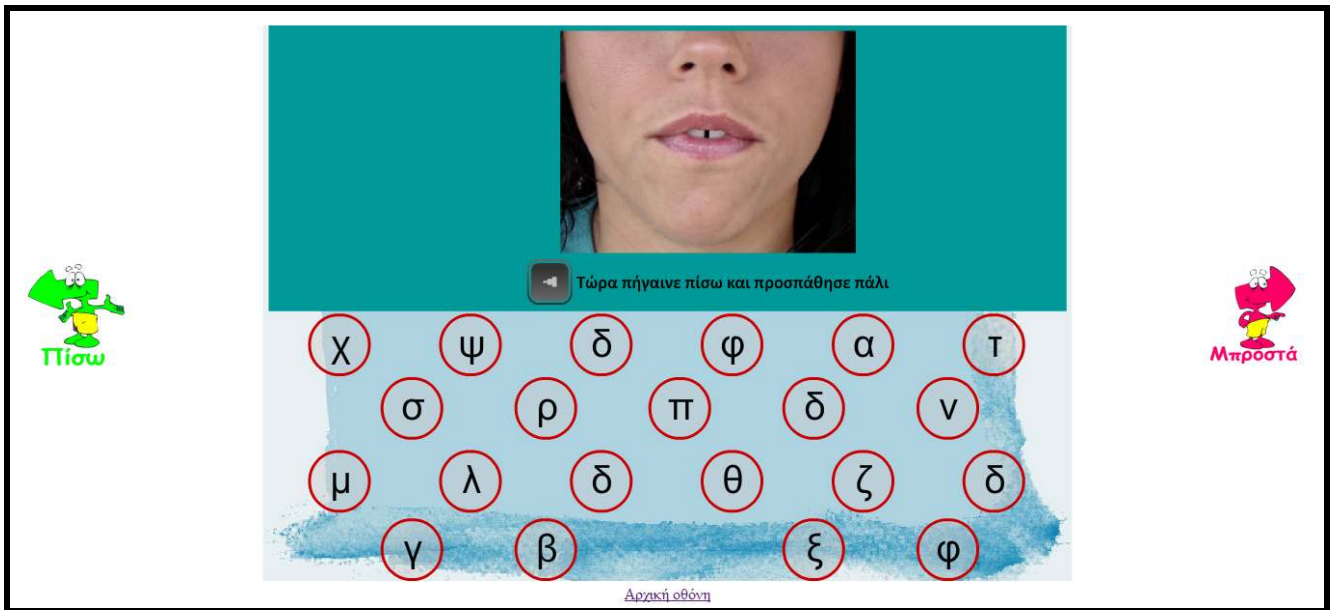


Εικόνα 13: Ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου για λανθασμένη απάντηση

β) με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Αν ο μαθητής απαντήσει σωστά, επιβραβεύεται και σε αυτή την περίπτωση με επιφωνήματα επιδοκimasίας. Στην πρώτη λανθασμένη απάντηση και χωρίς να αλλάξει οθόνη εργασίας, ο μαθητής προτρέπεται να ακούσει τους ήχους των γραμμάτων περνώντας πάνω από κάθε ένα για να συμπληρώσει με το σωστό τη λέξη που ψάχνει.

Στη δεύτερη λανθασμένη επιλογή του δίνεται η δυνατότητα, παραμένοντας στην ίδια οθόνη εργασίας αλλά απομονώνοντας τα γράμματα από το κείμενο, να περάσει και πάλι με το ποντίκι του πάνω από τα γράμματα, να δει το βίντεο με την προφορά του φωνήματος και ενθαρρύνεται να προσπαθήσει ξανά.



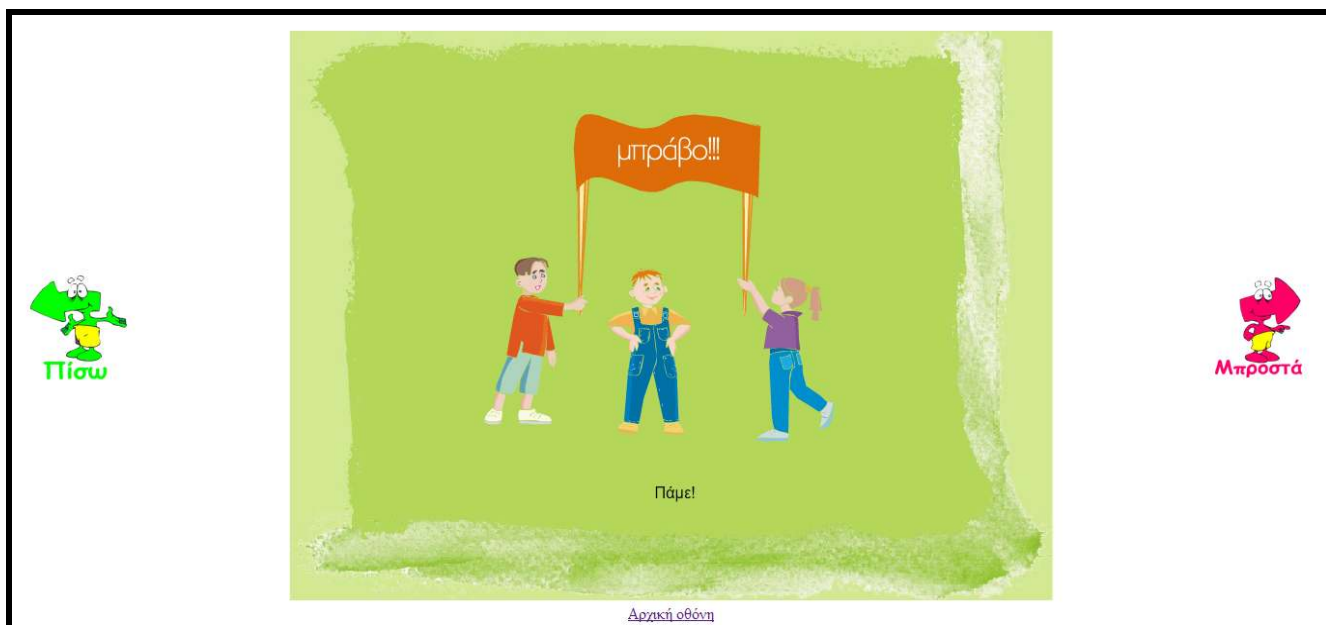
Εικόνα 27: Δραστηριότητα 4-δεύτερη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Στην τρίτη λανθασμένη επιλογή ο μαθητής, παραμένοντας επίσης στην ίδια οθόνη εργασίας αλλά απομονώνοντας τα γράμματα από το κείμενο, μπορεί να παρακολουθήσει τη γραφοκινητική παρουσίαση των γραφημάτων βοηθώντας τον να θυμηθεί τα χαρακτηριστικά του γράμματος που ψάχνει και ενθαρρύνεται να προσπαθήσει ξανά. Αν συνεχίσει να δυσκολεύεται, ο εκπαιδευτικός μπορεί να λειτουργήσει και πάλι διαμεσολαβητικά διαβάζοντάς του την πρόταση.



Εικόνα 28: Δραστηριότητα 4-τρίτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Όταν ολοκληρώσει τη δραστηριότητα επιτυχώς, επιβραβεύεται με οπτική, λεκτική και ακουστική ανατροφοδότηση.



Εικόνα 12: Θετική ενίσχυση για σωστή απάντηση

Δραστηριότητα 5: συμπλήρωση λέξης σε κείμενο

(επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης: κείμενο)

Η τελευταία δραστηριότητα που είναι και η πιο δύσκολη στη διαβάθμιση, αφορά την ανάγνωση λέξεων και τη συμπλήρωση προτάσεων ενός κειμένου με στόχο να διαβαστεί ολοκληρωμένο το κείμενο. Στην αρχική οθόνη παρουσιάζονται οι λέξεις-στόχος και ο μαθητής προτρέπεται να τις διαβάσει. Όλες περιλαμβάνουν τα γραφήματα-στόχο, σε διαφορετική κάθε φορά θέση μέσα στη λέξη. Σε περίπτωση που κάποια λέξη τον δυσκολέψει υπάρχει μόνιμα βοήθεια στην οθόνη, αφού πατώντας πάνω στη λέξη μπορεί να την ακούσει. Στην πραγματικότητα το βήμα αυτό λειτουργεί σαν ανατροφοδότηση προτού ο μαθητής κάνει κάποιο λάθος. Εδώ ο εκπαιδευτικός μπορεί επίσης να λειτουργήσει βοηθητικά και να κατευθύνει τον μαθητή στις λέξεις εκείνες που κρίνει ότι χρειάζεται περισσότερη εξάσκηση.



Διάβασε τις λέξεις που θα συναντήσεις μέσα στο κείμενο.
Μπορεί να ακούσεις τις λέξεις να εκφωνούνται με κλικ στην καθεμιά από αυτές

 Είμαι έτοιμος να ξεκινήσω!

βόλτα	δάσος	Δώρα
βγήκαν	δει	Ξαφνικά
φώκιες	Είδαν	Θωμάς
φώκια	θάλασσα	Δεν

Αρχική οθόνη



Εικόνα 29: Δραστηριότητα 5

Στη συνέχεια ο μαθητής καλείται να συμπληρώσει το κείμενο σύροντας και τοποθετώντας τη σωστή λέξη στη σωστή θέση.



Ο _____ και η _____ έκαναν _____ στο _____ . _____ ,
_____ στη _____ . _____ μια σπηλιά με _____ .
_____ είχαν _____ ποτέ _____ από τόσο κοντά!

φώκια	δει	Δεν
φώκιες	Είδαν	θάλασσα
βγήκαν	Ξαφνικά	δάσος
βόλτα	Δώρα	Θωμάς

Αρχική οθόνη



Εικόνα 30: Δραστηριότητα 5-οθόνη απάντησης

α) με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου

Στην περίπτωση που ο μαθητής τοποθετήσει σωστά τη λέξη επιβραβεύεται με επιφωνήματα επιδοκμασίας, παραμένοντας στην ίδια οθόνη εργασίας. Αν όμως απαντήσει λανθασμένα, καλείται να προσπαθήσει ξανά.



Εικόνα 13: Ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου για λανθασμένη απάντηση

β) με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

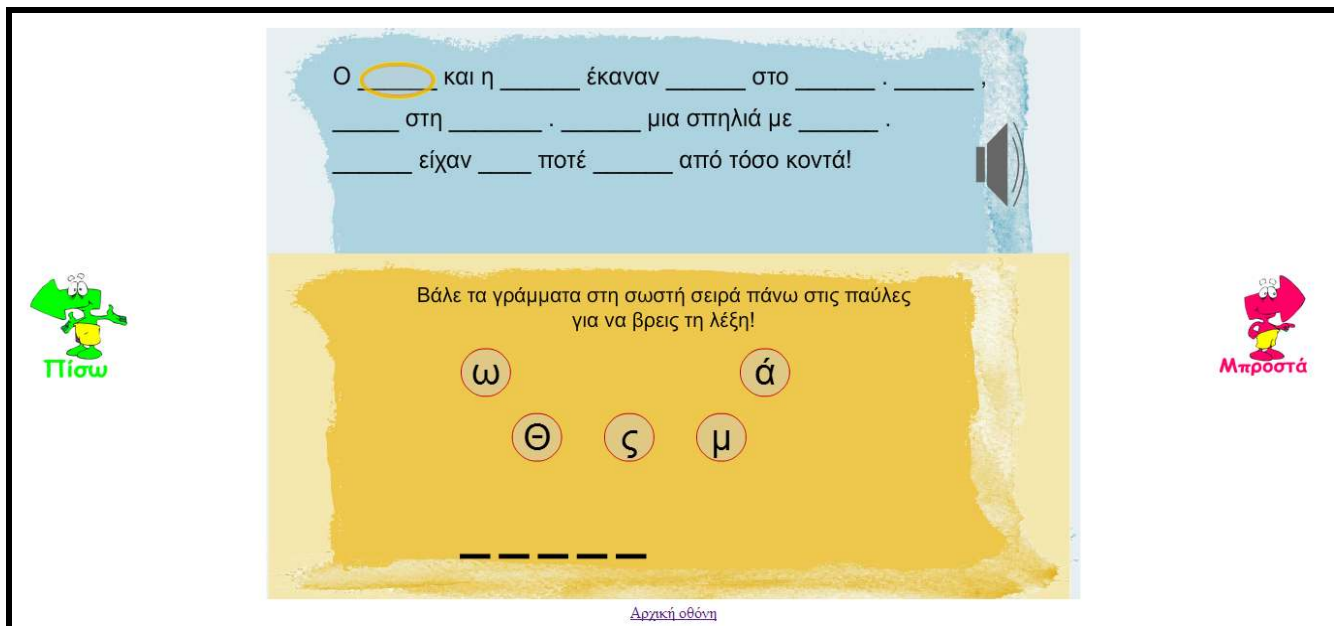
Η επιβράβευση έπεται από σωστή απάντηση είναι ίδια με την προηγούμενη περίπτωση (βλ. εικόνα 12). Σε περίπτωση που ο μαθητής απαντήσει λανθασμένα, επισημαίνεται η θέση στην οποία τοποθέτησε λάθος τη λέξη και του δίνεται η δυνατότητα να ακούσει τη λέξη-στόχο για την μαρκαρισμένη θέση, πατώντας πάνω στο μεγαφωνάκι. Ο μαθητής δεν αλλάζει οθόνη εργασίας και έτσι μπορεί να βλέπει όλες τις λέξεις ταυτόχρονα με το άκουσμα του εκφωνήματος της λέξης.

Εικόνα 31: Δραστηριότητα 5-πρώτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Αν ο μαθητής συνεχίζει να μη βρίσκει τη σωστή λέξη για τη συγκεκριμένη θέση, τότε περιορίζεται ο αριθμός λέξεων ανάμεσα στις οποίες πρέπει να επιλέξει, ενώ ταυτόχρονα συνεχίζει να έχει τη δυνατότητα να ακούει τη λέξη-στόχο πατώντας στο μεγαφωνάκι.

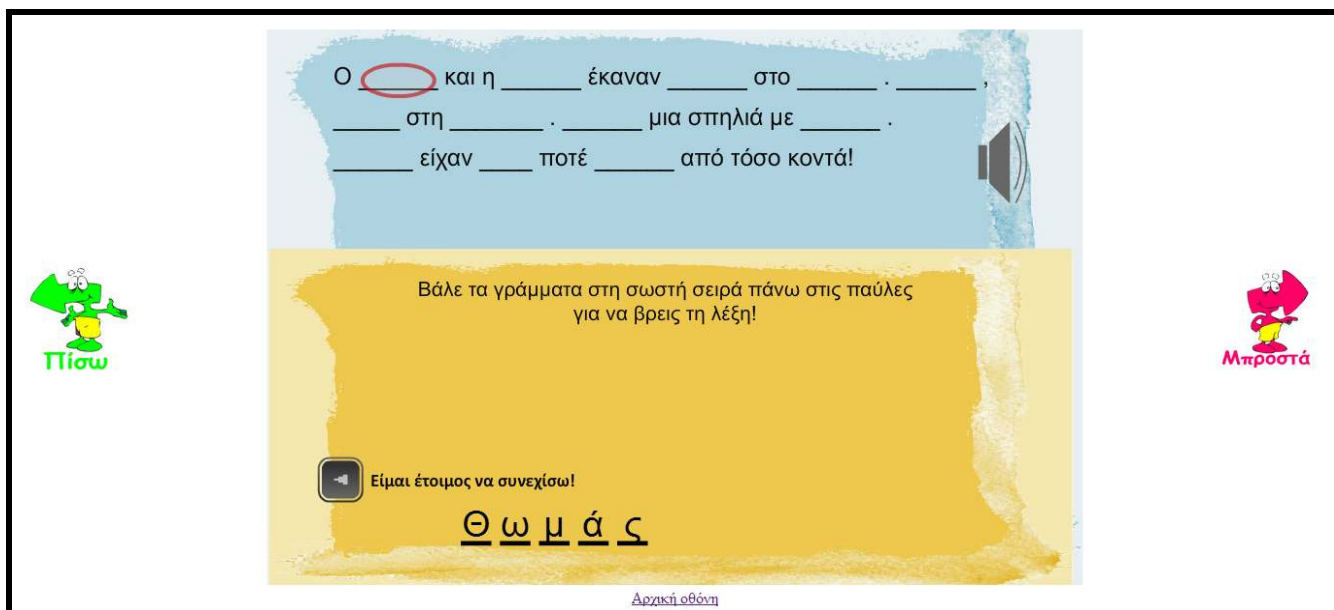
Εικόνα 32: Δραστηριότητα 5-δεύτερη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Αν εξακολουθεί να κάνει λάθος επιλογή, τότε παρουσιάζεται στον μαθητή μόνο η λέξη-στόχος, μπερδεμένη και καλείται να την ανασυνθέσει τοποθετώντας τα γράμματα στη σωστή σειρά πάνω στις παύλες. Σε περίπτωση που κάποιο γράμμα το τοποθετήσει σε λάθος παύλα, αυτό επιστρέφει στη θέση του, 'αναγκάζοντας' ουσιαστικά τον μαθητή να σχηματίσει σωστά τη λέξη. Το μεγαφωνάκι παραμένει στην οθόνη για να μπορεί να επαναλάβει το άκουσμα του εκφωνήματος ενώ παράλληλα έχει διαρκώς μπροστά του την εικόνα του κειμένου.



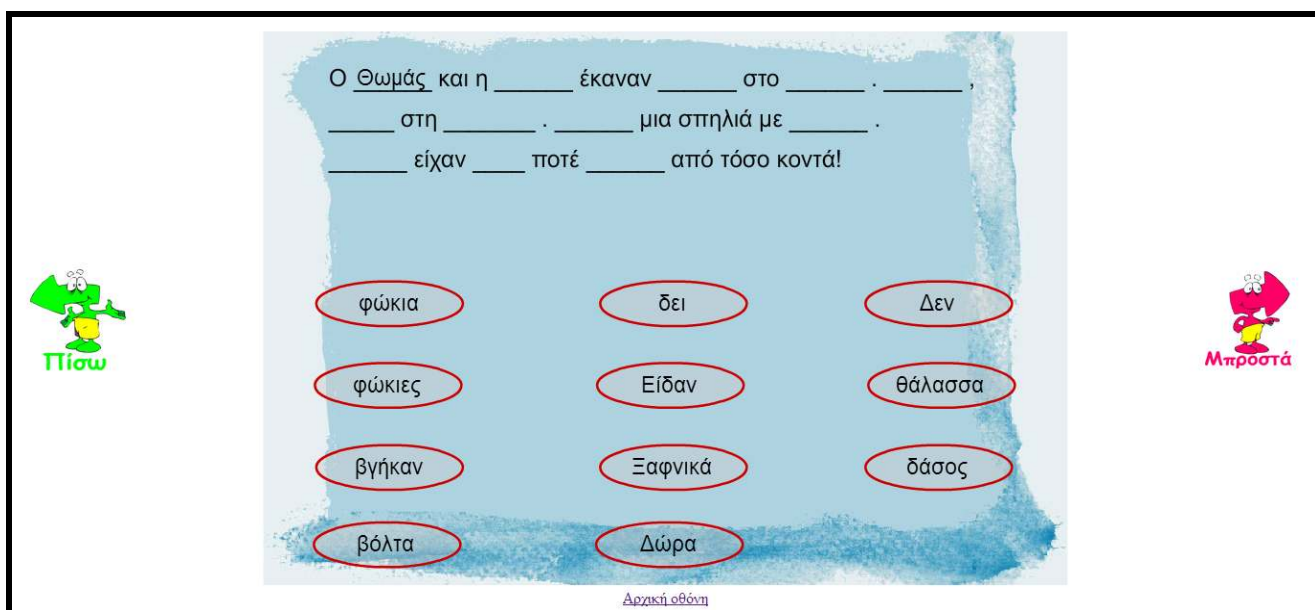
Εικόνα 33: Δραστηριότητα 5-τρίτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου α

Μόλις σχηματίσει τη λέξη ενθαρρύνεται να συνεχίσει στο κείμενο επιστρέφοντας στην προηγούμενη οθόνη με τον περιορισμένο αριθμό λέξεων για επιλογή.



Εικόνα 34: Δραστηριότητα 5-τρίτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου β

Όταν συμπληρώσει το κενό σωστά, επανέρχεται η πρώτη οθόνη, με όλες τις υπόλοιπες λέξεις για να συνεχίσει τη συμπλήρωση του κειμένου.



Εικόνα 35: Δραστηριότητα 5-τρίτη ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου γ

Αφού ολοκληρώσει επιτυχώς τη συμπλήρωση του κειμένου παρέχεται επιβράβευση (βλ. εικόνα 12).

Ο εκπαιδευτικός-διαμεσολαβητής (βλ. κεφ. 4.2. *Θεωρία Εποικοδομισμού και ανατροφοδότηση* και κεφ. 4.2.4 *Εποικοδομισμός και ανατροφοδότηση*) στο σημείο αυτό θα ενθαρρύνει τον μαθητή να διαβάσει ολόκληρο το κείμενο, το οποίο αποτελεί προϊόν της δικής του προσπάθειας. Ο ρόλος του είναι ιδιαίτερα ενεργός σε αυτή τη δραστηριότητα, αφού μπορεί να αξιοποιήσει το τελικό κείμενο για να εξασκήσει τον μαθητή σε γρήγορη ή/και σωστή ανάγνωση, ανάλογα με τις μαθησιακές του ανάγκες.

7.7. Η πιλοτική φάση της έρευνας

Πριν την υλοποίηση της κύριας έρευνας, πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια-εκπαιδευτικό μια πιλοτική φάση σε 4 μαθητές (3 αγόρια και 1 κορίτσι) με σκοπό να ελεγχθούν τα εξής:

- Έλεγχος του διερευνητικού ερωτήματος
- Έλεγχος επιπέδου ερωτήσεων του φύλλου ελέγχου φωνολογικών λαθών (pre-test, post-test)
- Έλεγχος φύλλου παρατήρησης
- Έλεγχος ψηφιακών δραστηριοτήτων ως προς το βαθμό δυσκολίας και ως προς τη σαφήνεια των οδηγιών και εκφωνήσεων που παρέχονται από το πρόγραμμα
- Χρόνος που απαιτούνταν για να δοθεί κάθε απάντηση προκειμένου να καθοριστεί η ταχύτητα (πολύ γρήγορη, γρήγορη, κανονική, αργή, πολύ αργή).
- Χρονική διάρκεια που απαιτούνταν κατά μαθητή για την εφαρμογή όλου του προγράμματος (στόχος ήταν να ολοκληρώνεται η συνάντηση με κάθε μαθητή μέσα σε μία διδακτική ώρα)

Η πιλοτική έρευνα επέτρεψε διορθώσεις και τροποποιήσεις στα φύλλα ελέγχου φωνολογικών λαθών (pre-test και post-test), στο φύλλο παρατήρησης αλλά και στις ψηφιακές δραστηριότητες και μας παρείχε στοιχεία απαραίτητα για την διενέργεια της έρευνας.

7.8. Η κύρια έρευνα

Αφού πραγματοποιήθηκαν όλες οι απαραίτητες διορθώσεις που προέκυψαν από την πιλοτική φάση της έρευνας και ολοκληρώθηκε η υλοποίηση των δραστηριοτήτων, ακολούθησε η κύρια έρευνα, δηλαδή η χορήγηση των δραστηριοτήτων στους μαθητές της πειραματικής ομάδας και στους μαθητές της ομάδας ελέγχου. Στην πρώτη φάση ελέγχθηκαν οι μαθητές στο επίπεδο λαθών, στον τομέα της φωνολογικής επίγνωσης, παράγοντα ιδιαίτερα σημαντικού για τη δυσλεξία (βλ. κεφ. 2.3. *Φωνολογική Επίγνωση*). Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ως pre-test, το φύλλο ελέγχου φωνολογικών λαθών (βλ. πίνακα 4). Αφού έγινε η συλλογή των δεδομένων που θα αποτελούσαν το σημείο αναφοράς (baseline) και διαπιστώθηκε το φωνολογικό έλλειμμα των μαθητών στα

συγκεκριμένα φωνήματα/γραφήματα, χωρίστηκαν οι δύο ομάδες, η πειραματική για το μοντέλο του εποικοδομισμού και η ομάδα ελέγχου για το μοντέλο του συμπεριφορισμού.

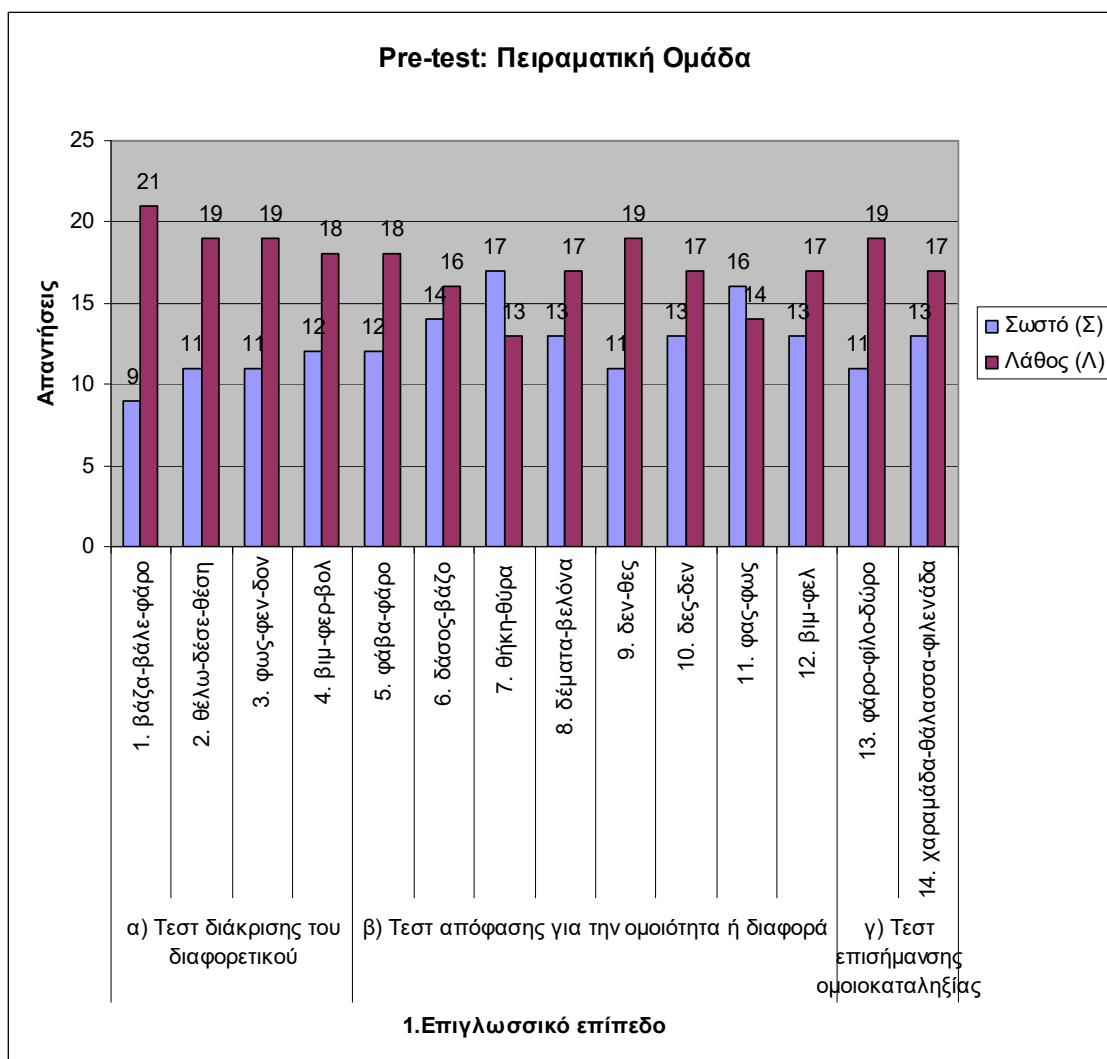
Στη δεύτερη φάση χορηγήθηκαν οι ψηφιακές δραστηριότητες στις δύο ομάδες. Κατά τη χορήγηση των δραστηριοτήτων η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός ενημέρωνε τους μαθητές ότι δεν επρόκειτο για κάποια μορφής ακαδημαϊκή εξέταση και ότι θα ήταν προτιμότερο να 'τρέξουν' μόνοι τους το πρόγραμμα, ώστε να αποφεύγονται οι παρεμβάσεις της ερευνήτριας. Οι συνεδρίες με τους μαθητές δε γίνονταν σε τακτά χρονικά διαστήματα αλλά καθορίζονταν από τη δυνατότητα των μαθητών. Κατά την πειραματική συνθήκη χορηγήθηκαν στην πειραματική ομάδα οι ψηφιακές δραστηριότητες με το μοντέλο ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου και κατά τη συνθήκη ελέγχου χορηγήθηκαν στην ομάδα ελέγχου οι ψηφιακές δραστηριότητες με το μοντέλο ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου. Στις συνεδρίες κατά τις οποίες η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός χορηγούσε τις δραστηριότητες, παρευρισκόταν, με ρόλο διακριτικό, ο ειδικός παιδαγωγός, ο οποίος ως αντικειμενικός παρατηρητής κατέγραφε τα αποτελέσματα της παρατήρησης στο αντίστοιχο φύλλο (βλ. παράρτημα *Φύλλο παρατήρησης*). Μετά το πέρας χορήγησης των δραστηριοτήτων η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός έθετε στους μαθητές και στον ειδικό παιδαγωγό τις ερωτήσεις της συνέντευξης (βλ. παράρτημα *Συνέντευξη*).

Στην τρίτη φάση της έρευνας πραγματοποιήθηκε ο μεταέλεγχος (post-test) για να διαπιστωθούν τυχόν αλλαγές στην επίδοση των μαθητών (στον τομέα φωνολογικών λαθών) μετά την ολοκλήρωση της χορήγησης των ψηφιακών δραστηριοτήτων στις δύο ομάδες μαθητών. Από το pre-test, τη χορήγηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων και το post-test προέκυψαν τα πορίσματα που αναλύονται παρακάτω.

Κεφάλαιο 8: Αποτελέσματα

8.1. Αποτελέσματα προελέγχου (pre-test)

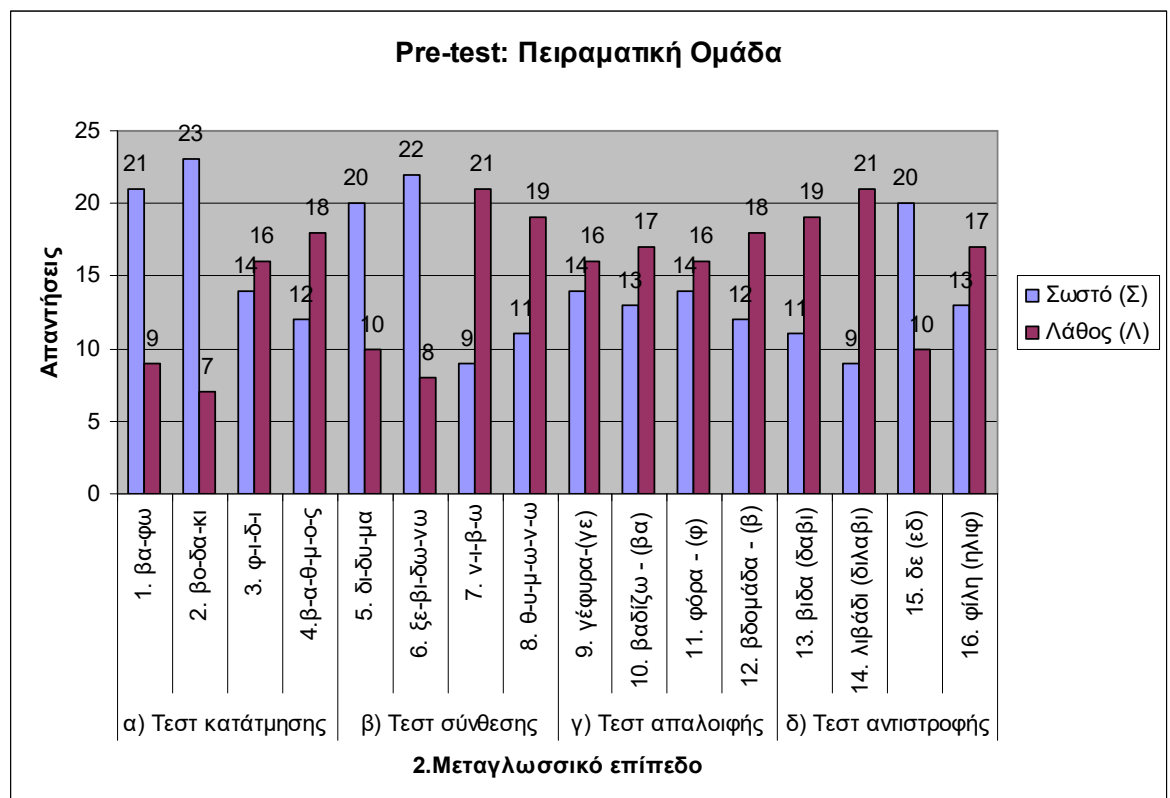
Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται η επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) κατά τον προέλεγχο (pre-test) στο επιγλωσσικό επίπεδο, έτσι όπως προκύπτει από τις σωστές και τις λανθασμένες απαντήσεις που καταγράφηκαν σε κάθε έναν από τους ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν. Ειδικότερα, στον έλεγχο διάκρισης του διαφορετικού και συγκεκριμένα στο επίπεδο της συλλαβής, δόθηκαν 9 σωστές απαντήσεις για το 'βάζα-βάλε-φάρο' έναντι 21 λανθασμένων, 11 για το 'θέλω-δέσε-θέση' έναντι 19 λανθασμένων, ενώ στο επίπεδο του φωνήματος δόθηκαν 11 σωστές για το 'φως-φεν-δον', έναντι 19 λανθασμένων και 12 για το 'βιμ-φερ-βολ' έναντι 18 λανθασμένων. Στον έλεγχο απόφασης για ομοιότητα ή διαφορά, στο επίπεδο της συλλαβής δόθηκαν 12 σωστές απαντήσεις έναντι 18 λανθασμένων για το 'φάβα-φάρο', 14 για το 'δάσος-βάζο' έναντι 16 λανθασμένων, 13 για το 'δέματα-βελόνα' έναντι 17 λανθασμένων, ενώ για το 'θήκη-θύρα' δόθηκαν περισσότερες σωστές απαντήσεις (17 έναντι 13 λανθασμένων). Στον ίδιο έλεγχο (απόφασης ομοιότητας ή διαφοράς) αλλά στο επίπεδο του φωνήματος καταγράφηκαν 11 σωστές απαντήσεις έναντι 19 λανθασμένων για το 'δεν-θες', 13, έναντι 17 λανθασμένων, για το 'δες-δεν', όμοια για το 'βιμ-φελ', ενώ για το 'φας-φως' καταγράφηκαν 16 σωστές έναντι 14 λανθασμένων απαντήσεων. Στον έλεγχο επισήμανσης της ομοιοκαταληξίας σημειώθηκαν 11 σωστές έναντι 19 λανθασμένων για το 'φάρο-φίλο-δώρο' και 13 σωστές έναντι 17 λανθασμένων για το 'χαραμάδα-θάλασσα-φιλενάδα'.



Σχήμα 1: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

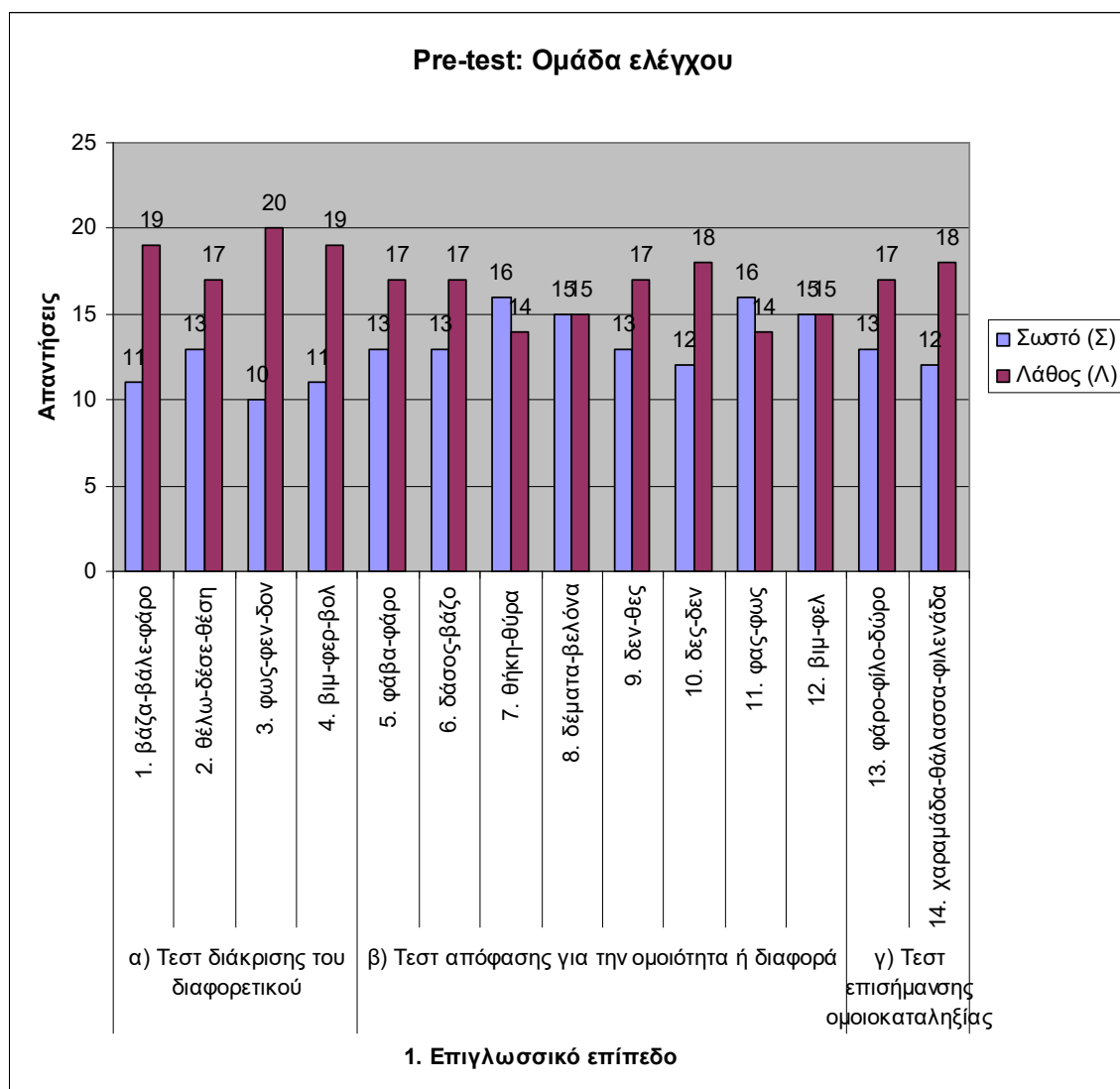
Στο σχήμα 2 παρουσιάζεται η επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) κατά τον προέλεγχο (pre-test) στο μεταγλωσσικό επίπεδο. Η επίδοση στον έλεγχο συλλαβικής κατάτμησης ήταν αρκετά υψηλή και διαμορφώθηκε ως εξής: 21 σωστές απαντήσεις (έναντι 9 λανθασμένων) για το 'βα-φω' και 23 σωστές (έναντι 7 λανθασμένων) για το 'βο-δα-κι'. Η επίδοση καταγράφεται χαμηλότερη στη φωνημική κατάτμηση: 14 σωστές (έναντι 16 λανθασμένων) για το 'φ-ι-δ-ι' και 12 σωστές (έναντι 18 λανθασμένων) για το 'β-α-θ-μ-ο-ς'. Ανάλογη εικόνα παρουσιάζει η επίδοση από τον έλεγχο συλλαβικής και φωνημικής σύνθεσης. Συγκεκριμένα, καταγράφηκαν 20 σωστές απαντήσεις (έναντι 10 λανθασμένων) για το 'δι-δυ-μα' και 22 σωστές απαντήσεις για το 'ξε-βι-δω-νω' έναντι λανθασμένων. Ωστόσο, διαπιστώνεται μια αναμενόμενη

αυξημένη δυσκολία στο επίπεδο φωνημικής σύνθεσης συγκριτικά με το επίπεδο συλλαβής. Έτσι, στη σύνθεση της λέξης 'νίβω' από τα φωνήματά της ('ν-ι-β-ω') δόθηκαν 9 σωστές απαντήσεις, έναντι 21 λανθασμένων και για τη λέξη 'θυμώνω' ('θ-υ-μ-ω-ν-ω') δόθηκαν 11 σωστές, έναντι 19 λανθασμένων. Στον έλεγχο απαλοιφής συλλαβής οι απαντήσεις που σημειώθηκαν ήταν οι ακόλουθες: 14 σωστές (έναντι 16 λανθασμένων) για τη λέξη 'γέφυρα'-(γε)= 'φυρά', και 13 σωστές (έναντι 17 λανθασμένων) για τη λέξη 'βαδίζω'-(βα)= 'δίζω'. Στη διαδικασία απαλοιφής φωνήματος 14 μαθητές απάντησαν σωστά (και 16 λανθασμένα) για τη λέξη 'φάρο'-(φ)= 'αρο', ενώ 12 απάντησαν σωστά (και 18 λανθασμένα) για τη λέξη 'βδομάδα'-(β)= 'δομαδα'. Στον έλεγχο αντιστροφής συλλαβής οι σωστές απαντήσεις που καταγράφηκαν ήταν λιγότερες: 11 σωστές (έναντι 19 λανθασμένων) για την αντιστροφή της λέξης 'βίδα' ('δαβι') και 9 σωστές (έναντι 21 λανθασμένων) για την αντιστροφή της λέξης 'λιβάδι' ('διβαλι'). Στην αντιστροφή φωνημάτων δόθηκαν 20 σωστές απαντήσεις (έναντι 10 λανθασμένων) για τη λέξη 'δε' ('εδ) και 13 σωστές (έναντι 17 λανθασμένων) για τη λέξη 'φίλη' ('ηλιφ').



Σχήμα 2: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

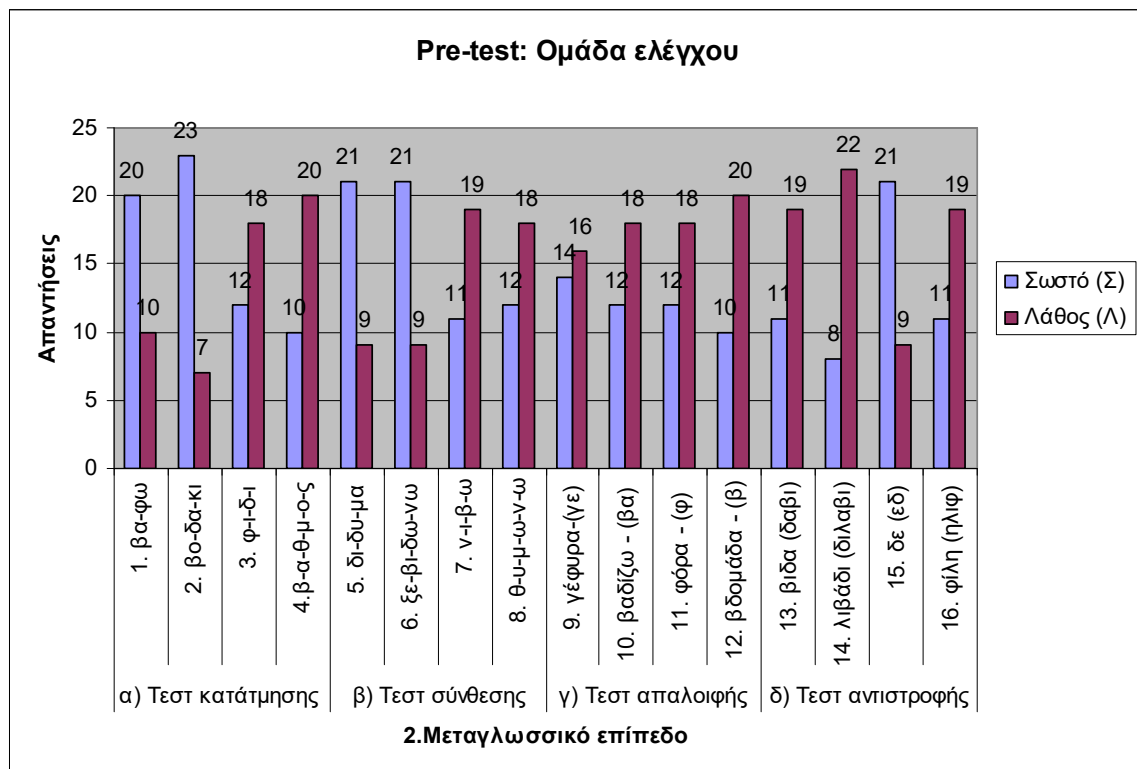
Στα σχήματα 3 και 4 φαίνονται οι αντίστοιχες απαντήσεις που δόθηκαν από την ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού). Ειδικότερα, στο σχήμα 3 παρουσιάζονται οι απαντήσεις από τον επιγλωσσικό έλεγχο. Στον έλεγχο διάκρισης διαφορετικού και στο επίπεδο συλλαβής δόθηκαν 11 σωστές απαντήσεις, έναντι 19 λανθασμένων για το 'βάζα-βάλε-θέλω' και 13 σωστές απαντήσεις, έναντι 17 λανθασμένων για το 'θέλω-δέσε-θέση'. Στο επίπεδο του φωνήματος δόθηκαν 10 σωστές για το 'φως-φεν-δον', έναντι 20 λανθασμένων και 11, έναντι 19 λανθασμένων, για το 'βιμ-φερ-βολ'. Στον έλεγχο απόφασης για ομοιότητα ή διαφορά, στο επίπεδο της συλλαβής δόθηκαν 13 σωστές απαντήσεις έναντι 17 λανθασμένων για το 'φάβα-φάρο', και για το 'δάσος-βάζο', 16 για το για το 'θήκη-θύρα' έναντι 14 λανθασμένων, ενώ δόθηκαν ίδιες ορθές και λανθασμένες απαντήσεις για το 'βελόνα-δέματα'. Στον ίδιο έλεγχο (απόφασης ομοιότητας ή διαφοράς) αλλά στο επίπεδο του φωνήματος καταγράφηκαν 13 σωστές απαντήσεις έναντι 17 λανθασμένων για το 'δεν-θες', 12 για το δεξ-δεν' έναντι 18 λανθασμένων, ενώ για το 'φας-φως' καταγράφηκαν 16 σωστές έναντι 14 λανθασμένων απαντήσεων και για το 'βιμ-φελ' 15 σωστές και 15 λανθασμένες. Στον έλεγχο επισημάνσης της ομοιοκαταληξίας σημειώθηκαν 13 σωστές έναντι 17 λανθασμένων για το 'φάρο-φίλο-δώρο' και 12 σωστές έναντι 18 λανθασμένων για το 'χαραμάδα-θάλασσα-φιλενάδα'.



Σχήμα 3: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Στο σχήμα 4 φαίνεται η επίδοση των μαθητών της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) κατά τον προέλεγχο (pre-test) στο μεταγλωσσικό επίπεδο. Στον έλεγχο συλλαβικής κατάτμησης δόθηκαν 20 σωστές απαντήσεις (έναντι 10 λανθασμένων) για το 'βα-φω' και 23 σωστές (έναντι 7 λανθασμένων) για το 'βο-δα-κι'. Στη φωνημική κατάτμηση καταγράφηκαν 12 σωστές, έναντι 18 λανθασμένων για το 'φ-ι-δ-ί' και 10 σωστές, έναντι 20 λανθασμένων για το 'β-α-θ-μ-ο-ς'. Στον έλεγχο συλλαβικής σύνθεσης καταγράφηκαν 21 σωστές απαντήσεις (έναντι 9 λανθασμένων) για το 'δι-δυ-μα' και για το 'ξε-βι-δω-νω'. Στο επίπεδο φωνημικής σύνθεσης δόθηκαν 11 σωστές, έναντι 19 λανθασμένων για τη λέξη 'ν-ι-β-ω' και 12 σωστές απαντήσεις, έναντι 18

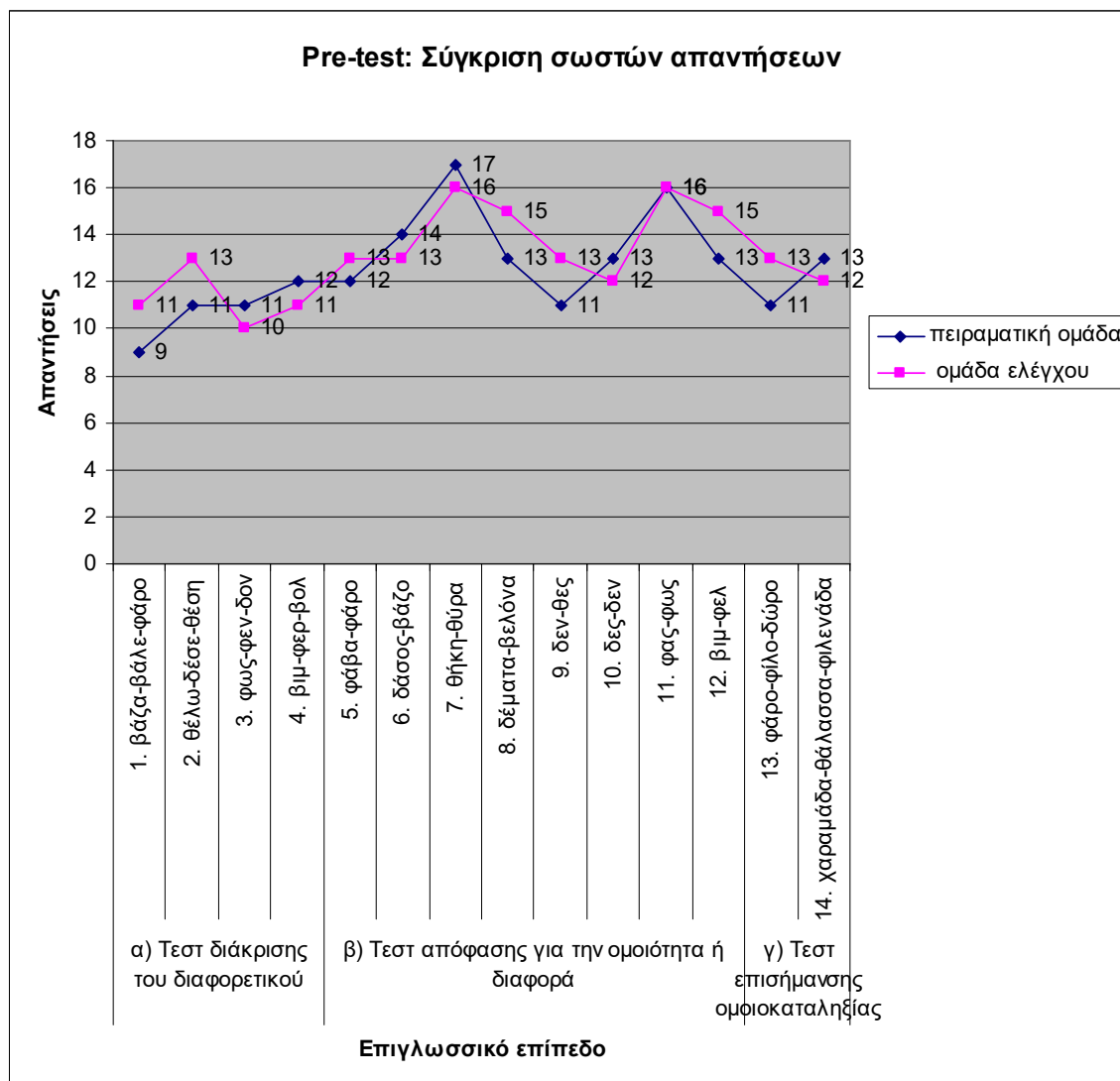
λανθασμένων και για τη λέξη 'θ-υ-μ-ω-ν-ω'. Στον έλεγχο απαλοιφής συλλαβής δόθηκαν 14 σωστές (έναντι 16 λανθασμένων) για τη λέξη 'γέφυρα'-(γε)= 'φυρά', και 12 σωστές (έναντι 18 λανθασμένων) για τη λέξη 'βαδίζω'-(βα)= 'δίζω' ενώ στην απαλοιφής φωνήματος 12 μαθητές απάντησαν σωστά (και 18 λανθασμένα) για τη λέξη 'φάρο'-(φ)= 'αρο', ενώ 10 απάντησαν σωστά (και 20 λανθασμένα) για τη λέξη 'βδομάδα'-(β)= 'δομάδα'. Στον έλεγχο αντιστροφής συλλαβής δόθηκαν 11 σωστές απαντήσεις, έναντι 19 λανθασμένων, για την αντιστροφή της λέξης 'βίδα' ('δαβί') και 8 σωστές (έναντι 22 λανθασμένων) για την αντιστροφή της λέξης 'λιβάδι' ('διβαλί'). Στην αντιστροφή φωνημάτων δόθηκαν 21 σωστές απαντήσεις (έναντι 9 λανθασμένων) για τη λέξη 'δε' ('εδ) και 11 σωστές (έναντι 19 λανθασμένων) για τη λέξη 'φίλη' ('ηλιφ').



Σχήμα 4: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

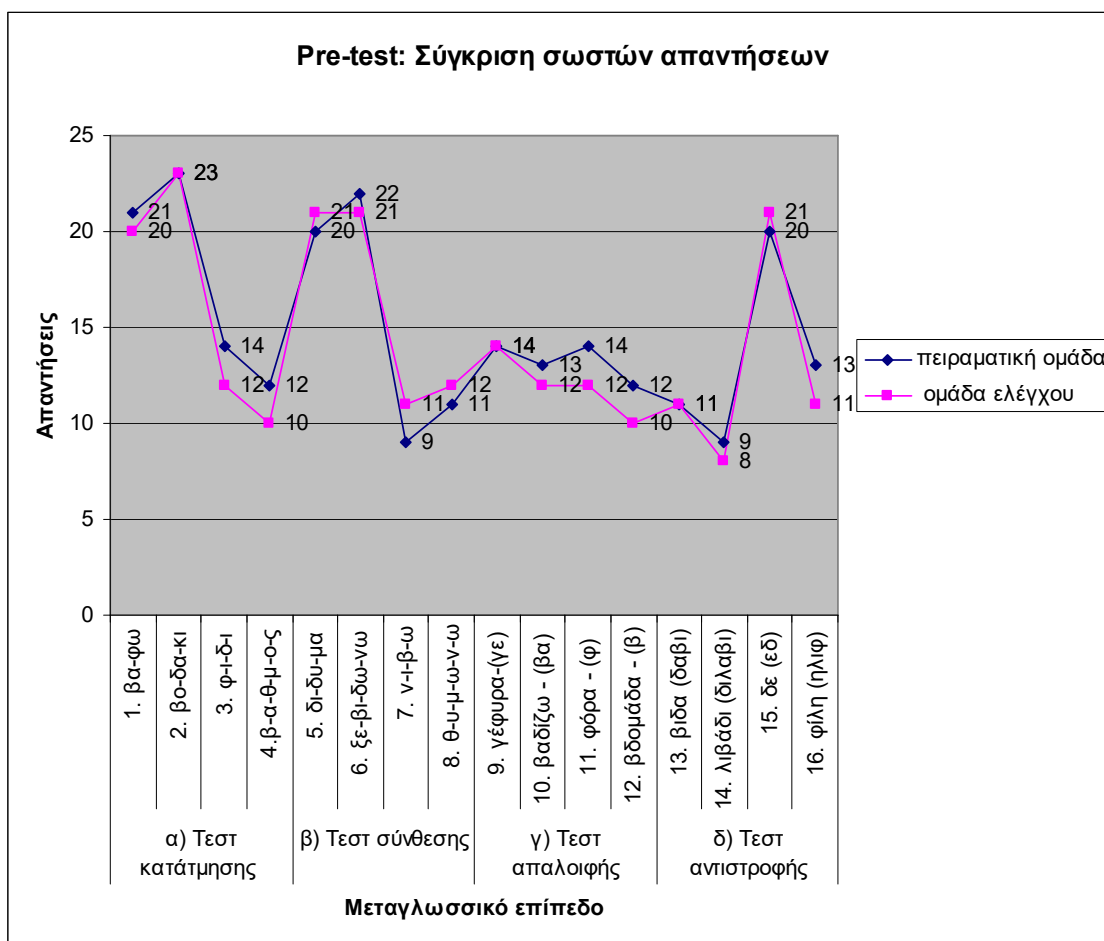
Στα σχήματα 5, 6, 7 και 8 παρουσιάζεται η σύγκριση των ορθών και λανθασμένων απαντήσεων της πειραματικής ομάδας (μοντέλο επικοινωνισμού) και της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού).

Στο σχήμα 5 όπου παρουσιάζεται η σύγκριση των δύο ομάδων όσον αφορά τις σωστές απαντήσεις που δόθηκαν κατά τον προέλεγχο, διαφαίνονται μικρές αποκλίσεις στις επιμέρους δοκιμασίες, αποδεικνύοντας ότι οι μαθητές και των δύο ομάδων βρίσκονται στο ίδιο περίπου επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης.



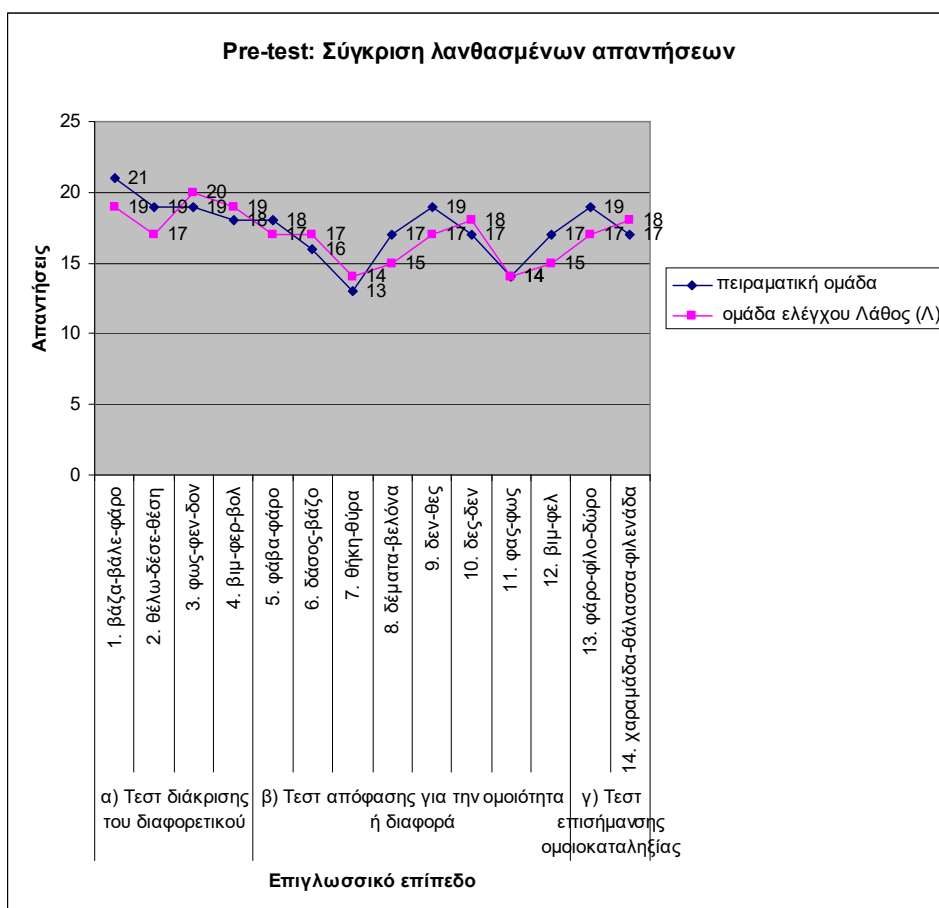
Σχήμα 5: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Ισορροπία λαθών προκύπτει και από τη σύγκριση των ορθών απαντήσεων του προελέγχου των δύο ομάδων αναφορικά με τον μεταγλωσσικό έλεγχο, όπως φαίνεται από το σχήμα 6.

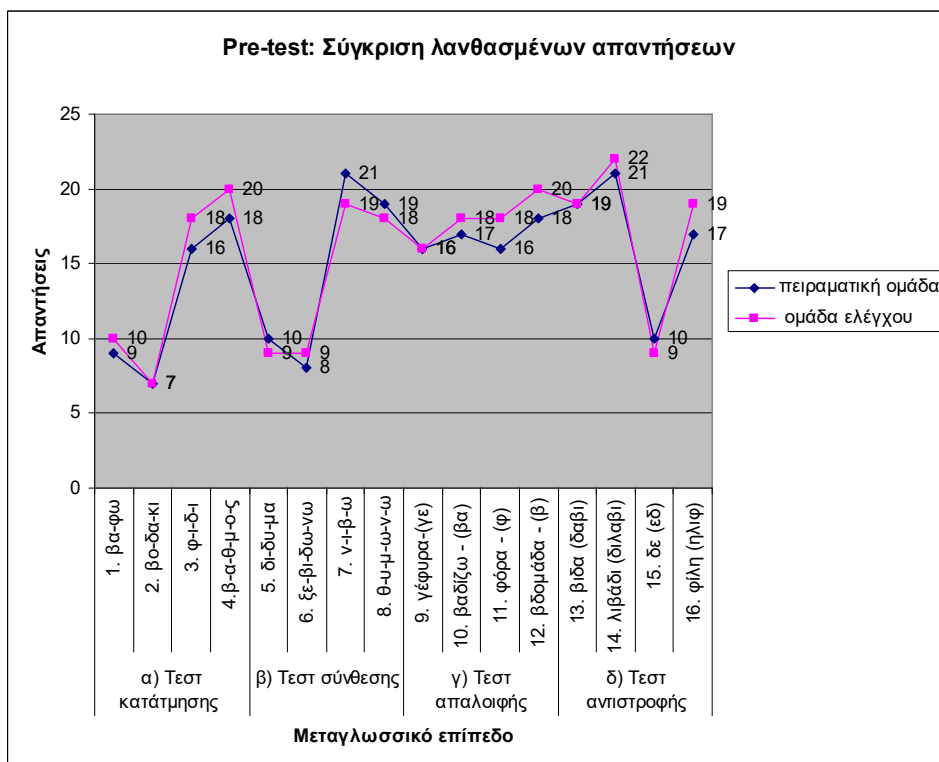


Σχήμα 6: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Ανάλογη -όπως είναι αναμενόμενο- είναι και η εικόνα των λαθών των δύο ομάδων (πειραματικής/εποικοδομισμού και ελέγχου/συμπεριφορισμού) κατά τον προέλεγχο. Τα λάθη και των δύο ομάδων, στο επιγλωσσικό επίπεδο, όπως προκύπτει από το σχήμα 7, αλλά και στο μεταγλωσσικό επίπεδο, όπως προκύπτει από το σχήμα 8, κυμαίνονται στο ίδιο επίπεδο. Η σύγκριση σωστών και λανθασμένων απαντήσεων των δύο ομάδων καταδεικνύει ότι οι μαθητές και των δύο ομάδων, στους οποίους χορηγήθηκαν οι ψηφιακές δραστηριότητες, βρίσκονται σε ανάλογο επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης.



Σχήμα 7: Σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (pre-test)



Σχήμα 8: Σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (pre-test)

Συμπερασματικά, ο προέλεγχος μας βοήθησε:

- α) να προσδιορίσουμε το επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης των μαθητών, επικεντρώνοντας ιδιαίτερα την προσοχή μας στα φωνήματα-στόχο που περιλαμβάνονται στις ψηφιακές δραστηριότητες: /f/, /v/, /θ/, /ð/ και
- β) να εξισώσουμε το δείγμα ως προς τη συμπτωματολογία.

8.2. Αποτελέσματα χορήγησης ψηφιακών δραστηριοτήτων εποικοδομιστικού και συμπεριφοριστικού μοντέλου

Οι ψηφιακές δραστηριότητες που χορηγήθηκαν στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου ήταν ακριβώς οι ίδιες και διαφοροποιούνταν μόνο ως προς τον τύπο ανατροφοδότησης που παρείχε το πρόγραμμα στον μαθητή. Η πειραματική ομάδα είχε να αντιμετωπίσει ψηφιακές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου, ενώ η ομάδα ελέγχου ίδιες δραστηριότητες αλλά με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου.

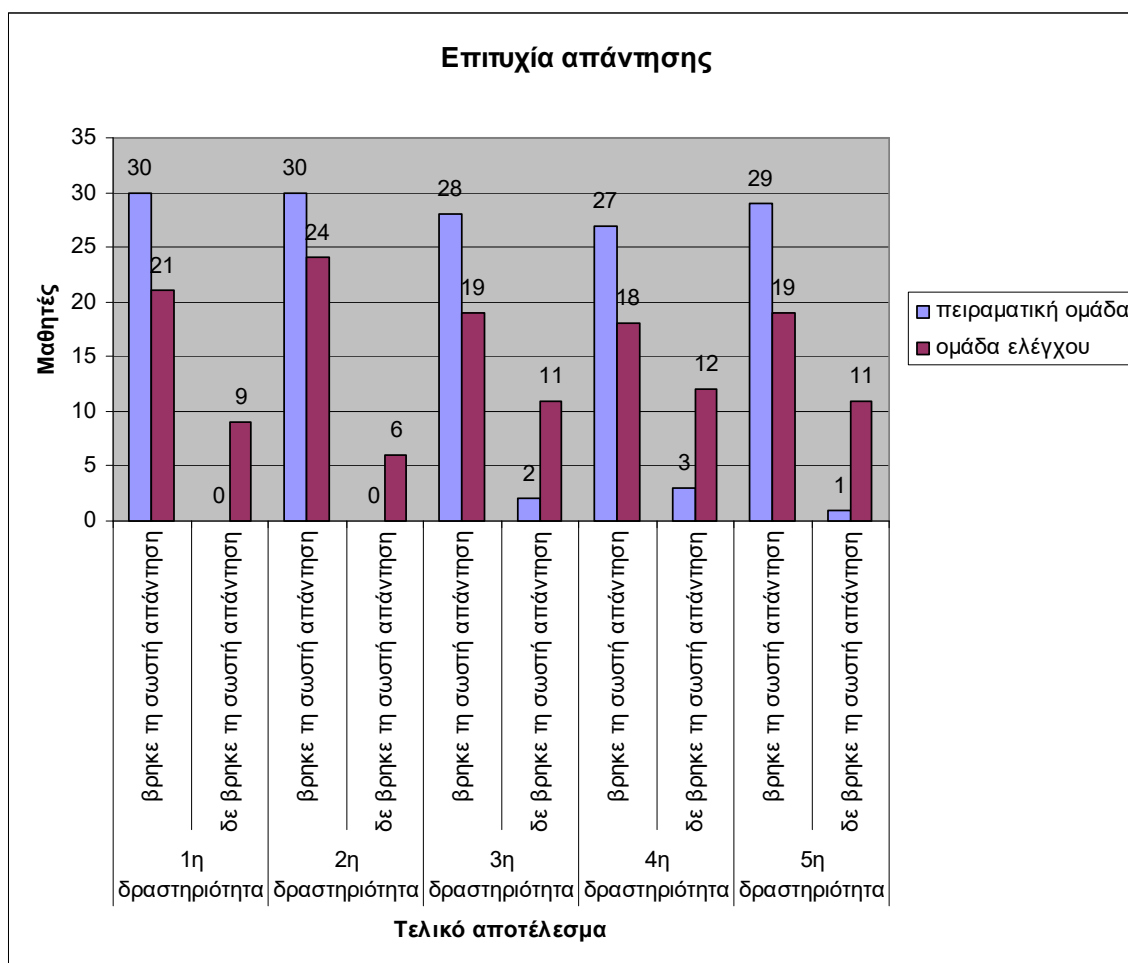
Σκοπός της έρευνας -όπως έχει ήδη αναφερθεί- ήταν να ελεγχθεί αν η ανατροφοδότηση αποτελεί διαφοροποιητικό παράγοντα σε μαθητές με δυσλεξία που εμφανίζουν συγκεκριμένα λάθη φωνολογικού τύπου. Έπρεπε δηλαδή να ελεγχθεί αν οι επιδόσεις των μαθητών με δυσλεξία που εφάρμοσαν ψηφιακές δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση διαφοροποιούνται από τις επιδόσεις των μαθητών με δυσλεξία που εφάρμοσαν δραστηριότητες με συμπεριφοριστικού τύπου ανατροφοδότηση. Απώτερος στόχος ήταν να αναζητηθεί ο τύπος ανατροφοδότησης που ενδείκνυται για τους μαθητές αυτούς,

Τα κριτήρια που ορίστηκαν για να ελεγχθούν τα παραπάνω ήταν:

- η επιτυχία της απάντησης στις ψηφιακές δραστηριότητες (2^η ερευνητική υπόθεση),
- ο αριθμός προσπαθειών που οδηγούν στην ορθή απάντηση (3^η ερευνητική υπόθεση),
- ο χρόνος (η ταχύτητα) απάντησης (4^η ερευνητική υπόθεση),
- η στάση των εκπαιδευτικών όσον αφορά την ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου (5^η ερευνητική υπόθεση),
- η στάση των μαθητών όσον αφορά την ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου (6^η ερευνητική υπόθεση) και
- οι συμπληρωματικές οδηγίες/κατευθύνσεις που ζητούσαν οι μαθητές κατά την ενασχόλησή τους με το λογισμικό (7^η ερευνητική υπόθεση).

Όσον αφορά την επιτυχία της απάντησης, στο σχήμα 9 φαίνεται ότι η πειραματική ομάδα (μοντέλο εποικοδομισμού) κατάφερε σε μεγαλύτερο βαθμό να φτάσει στη σωστή απάντηση σε όλες τις ψηφιακές δραστηριότητες σε σχέση με την

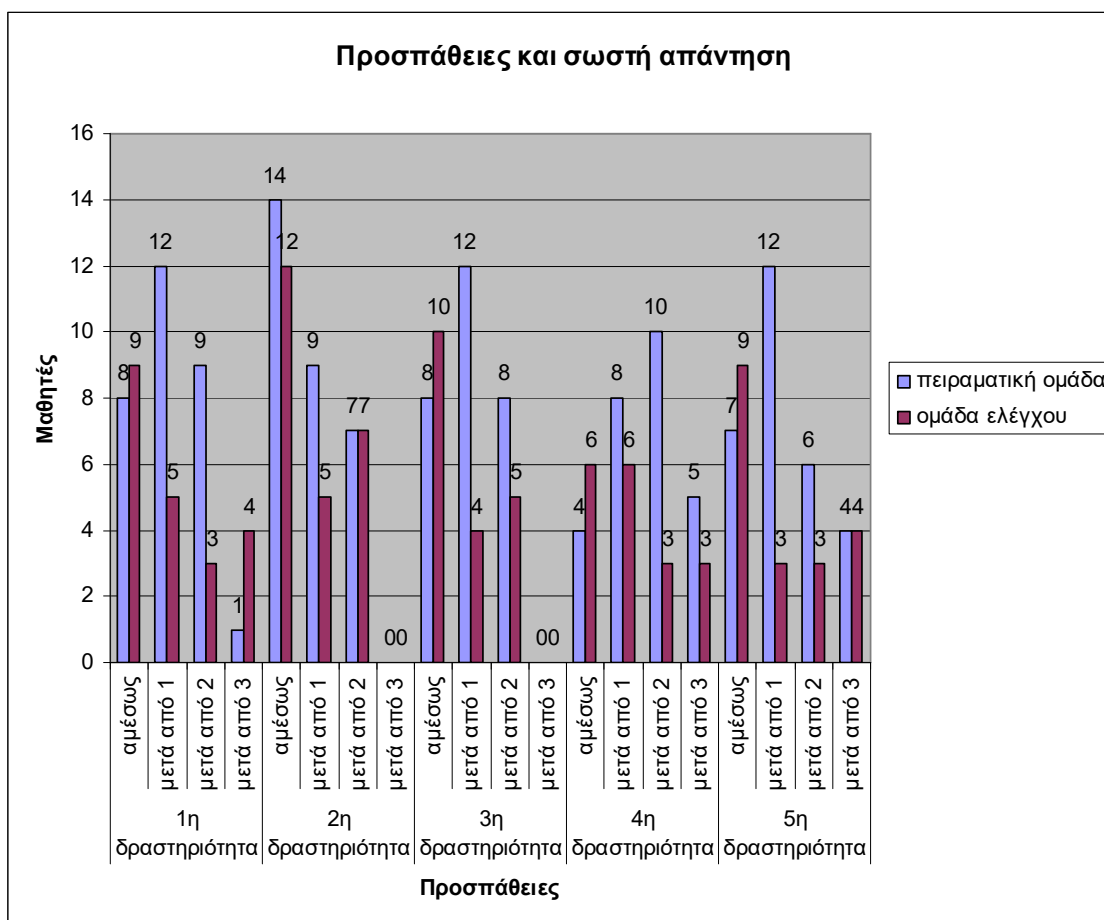
ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού), γεγονός το οποίο δείχνει ότι η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου παρείχε επαρκείς και κατάλληλες οδηγίες στους μαθητές που τους βοήθησαν στην κατεύθυνση αυτή. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι προσπάθειες των μαθητών διακόπτονταν μετά την τρίτη συνεχόμενη λανθασμένη απάντηση και στα δύο προγράμματα. Με τον τρόπο αυτό μετριάστηκε η πιθανότητα τυχαίας ορθής απάντησης, ιδιαίτερα στις ψηφιακές δραστηριότητες συμπεριφοριστικού τύπου, όπου ο μαθητής θα μπορούσε να επιλέγει μηχανικά και τυχαία διαφορετικές απαντήσεις μέχρι να πετύχει τη σωστή. Έτσι, στην πρώτη δραστηριότητα (ακουστική διάκριση-αντιστοίχιση φωνήματος με γράφημα) 30/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 21/30 της ομάδας ελέγχου(μοντέλο συμπεριφορισμού) απάντησαν τελικά σωστά. Στη δεύτερη δραστηριότητα (αναγνώριση-διάκριση συλλαβής) απάντησαν σωστά 30/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 24/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) ενώ στην τρίτη δραστηριότητα (σύνθεση λέξης από συλλαβή) 28/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 19/30 της ομάδας ελέγχου(μοντέλο συμπεριφορισμού). Στην τέταρτη δραστηριότητα (σύνθεση λέξης από γράφημα για δημιουργία πρότασης) βρήκαν τελικά τη σωστή απάντηση 27/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 18/30 της ομάδας ελέγχου(μοντέλο συμπεριφορισμού) ενώ στην πέμπτη δραστηριότητα (ανάγνωση λέξεων και συμπλήρωση κειμένου) 29/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 19/30 της ομάδας ελέγχου(μοντέλο συμπεριφορισμού)



Σχήμα 9: Η κατανομή των μαθητών στην ορθή απάντηση ανά δραστηριότητα

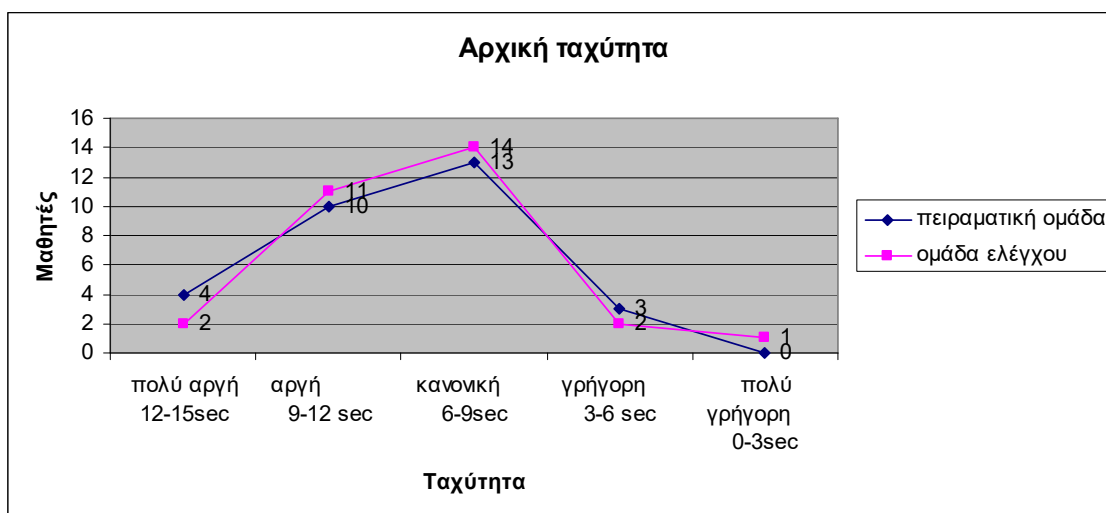
Σχετικά με τους μαθητές που βρήκαν τελικά την ορθή απάντηση στο σχήμα 10 φαίνεται μετά από πόσες προσπάθειες κατάφεραν να απαντήσουν σωστά. Ειδικότερα, στην πρώτη δραστηριότητα (ακουστική διάκριση-αντιστοίχιση φωνήματος με γράφημα) φαίνεται ότι 8/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 9/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) βρήκαν τη σωστή απάντηση αμέσως. Αντίθετα, στις απαντήσεις που χρειάστηκαν επιπλέον προσπάθειες φαίνεται ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο συμπεριφορισμού) χρησιμοποίησαν επιτυχώς ιδιαίτερα την πρώτη (12/30 μαθητές) και δεύτερη ανατροφοδότηση (στο σχήμα αναφέρονται ως προσπάθειες) (9/30 μαθητές) και κατάφεραν να βρουν τη σωστή απάντηση, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) στην οποία οι επιπλέον προσπάθειες δε φαίνεται να οδηγούν εύκολα στην ορθή απάντηση (5/30 μετά από την πρώτη προσπάθεια, 3/30 μετά τη δεύτερη προσπάθεια και 4/30 μετά την τρίτη προσπάθεια. Στη δεύτερη δραστηριότητα (αναγνώριση-διάκριση συλλαβής)

απάντησαν σωστά αμέσως 14/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 12/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού), μετά από την πρώτη ανατροφοδότηση/προσπάθεια 9 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 5 μαθητές της ομάδας ελέγχου και μετά τη δεύτερη ανατροφοδότηση/προσπάθεια 7 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 7 μαθητές της ομάδας ελέγχου. Στην τρίτη δραστηριότητα (σύνθεση λέξης από συλλαβή) βρήκαν τη σωστή απάντηση αμέσως μόλις 8/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) και 10/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού). Ωστόσο, η πρώτη ανατροφοδότηση/προσπάθεια βοήθησε επιπλέον 12 μαθητές της πειραματικής ομάδας να φτάσουν στη σωστή απάντηση και μόλις 4 μαθητές της ομάδας ελέγχου. Τη δεύτερη προσπάθεια/ ανατροφοδότηση αξιοποίησαν επιτυχώς 8 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 5 της ομάδας ελέγχου. Στην τέταρτη δραστηριότητα (σύνθεση λέξης από γράφημα για δημιουργία πρότασης) λίγοι ήταν οι μαθητές και από τις δύο ομάδες που βρήκαν τη σωστή απάντηση αμέσως (4/30 της πειραματικής ομάδας και 6/30 της ομάδας ελέγχου). Η πρώτη ανατροφοδότηση/προσπάθεια βοήθησε 8 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 6 μαθητές της ομάδας ελέγχου να πετύχουν την ορθή απάντηση, η δεύτερη προσπάθεια/ανατροφοδότηση βοήθησε 10 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 3 μαθητές της ομάδας ελέγχου και η τρίτη προσπάθεια/ανατροφοδότηση βοήθησε 5 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 3 μαθητές της ομάδας ελέγχου. Τέλος, στην πέμπτη δραστηριότητα (ανάγνωση λέξεων και συμπλήρωση κειμένου) απάντησαν σωστά αμέσως 7/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 9 μαθητές 9/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου ενώ η πρώτη προσπάθεια/ανατροφοδότηση βοήθησε να απαντήσουν σωστά 12 επιπλέον μαθητές της πειραματικής ομάδας και μόλις 3 μαθητές της ομάδας ελέγχου. Μετά τη δεύτερη προσπάθεια/ανατροφοδότηση απάντησαν σωστά ακόμα 6 μαθητές της πειραματικής ομάδας και 3 μαθητές της ομάδας ελέγχου και μετά την τρίτη προσπάθεια/ανατροφοδότηση απάντησαν σωστά 4 μαθητές από κάθε ομάδα. Συμπερασματικά, από το σχήμα 10 φαίνεται ότι επιτυχώς αξιοποιήθηκαν περισσότερο οι 'προσπάθειες' που 'έκρυβαν' ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου παρά οι 'προσπάθειες' του συμπεριφοριστικού μοντέλου που δεν περιείχαν κάποια καθοδήγηση/βοήθεια.



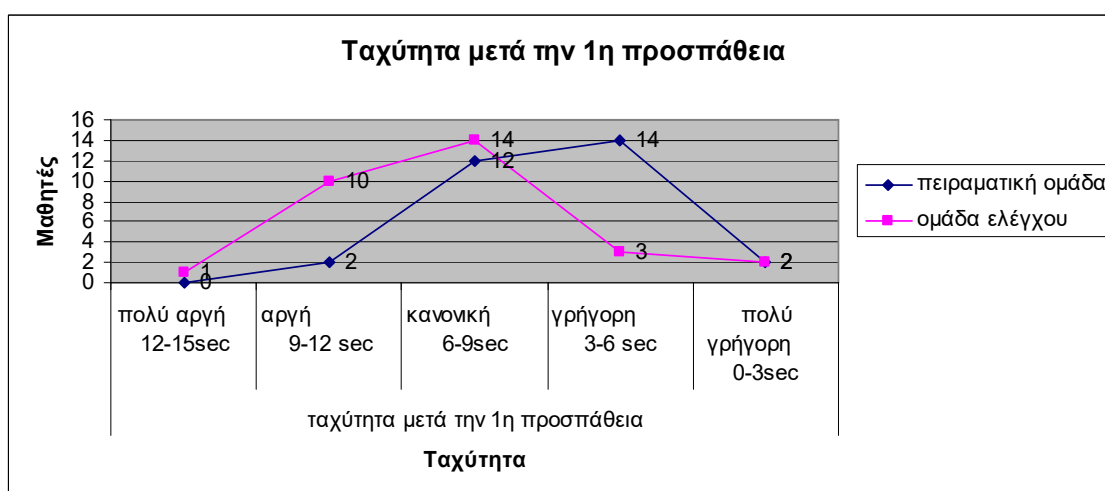
Σχήμα 10: Οι προσπάθειες που χρησιμοποιήθηκαν για να επιτευχθεί η ορθή απάντηση

Ως προς την ταχύτητα απάντησης, στο σχήμα 11 παρατηρούμε ότι και οι δύο ομάδες εμφάνισαν τα ίδια περίπου επίπεδα ταχύτητας στην πρώτη τους απάντηση, με τους περισσότερους μαθητές να εμφανίζουν αργή (10/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας/μοντέλο επικοινωνισμού και 11/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου/μοντέλο συμπεριφορισμού) και κανονική ταχύτητα (13/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας/μοντέλο επικοινωνισμού και 14/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου/μοντέλο συμπεριφορισμού).



Σχήμα 11: Κατανομή της ταχύτητας στην πρώτη απάντηση

Ωστόσο, το σχήμα 12 δείχνει ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού), οι οποίοι είχαν στις ψηφιακές δραστηριότητες ανατροφοδότηση που παρείχε βοηθητικά στοιχεία και καθοδήγηση εμφανίζονται να απαντούν γρηγορότερα μετά την πρώτη προσπάθεια/ ανατροφοδότηση. Αναλυτικότερα, κανένας μαθητής δεν εμφανίζει πια πολύ αργή ταχύτητα στην απάντηση, μόλις 2 μαθητές εμφανίζουν αργή ταχύτητα, ενώ παρουσιάζεται μια αύξηση των μαθητών που απαντούν γρήγορα (14/30 έναντι 3/30 στην αρχική ταχύτητα). Αντίθετα, η ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) δεν παρουσιάζει διαφορές στην ταχύτητα απάντησης μετά την πρώτη προσπάθεια. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει ότι η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου παρέχει βοήθεια που οδηγεί τον μαθητή γρηγορότερα στη λύση.



Σχήμα 12: Κατανομή της ταχύτητας μετά την πρώτη προσπάθεια/ανατροφοδότηση

Σχετικά με το εάν η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου βοήθησε τους μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού), 26/30 εκπαιδευτικούς/ερευνητές απάντησαν θετικά. Οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι η βοήθεια που παρείχε το πρόγραμμα ήταν όχι μόνο απαραίτητη αλλά και καταλυτικής σημασίας και βοηθούσε ευκολότερα και γρηγορότερα τους μαθητές να φτάσουν στην ορθή λύση. Μόνο σε τέσσερις περιπτώσεις δόθηκε αρνητική απάντηση. Στις περιπτώσεις αυτές οι εκπαιδευτικοί-ερευνητές παρατήρησαν ότι οι συγκεκριμένοι μαθητές δεν φάνηκε να παρουσιάζουν σημαντική φωνολογική δυσκολία και οι όποιες λανθασμένες απαντήσεις οφείλονταν είτε σε βιασύνη είτε σε απροσεξία. Άρα στις περιπτώσεις αυτές η ανατροφοδότηση δε φάνηκε να τους προσφέρει ιδιαίτερη βοήθεια.

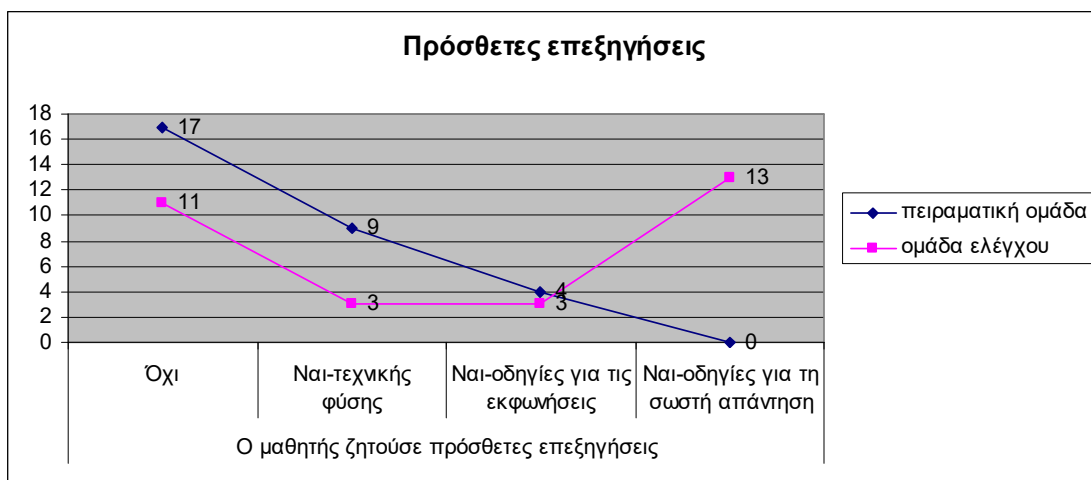
Σύμφωνα με τη γνώμη των μαθητών της πειραματικής ομάδας, που δοκίμασαν την ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου η πλειοψηφία τους (28/30 μαθητές) τη θεώρησε χρήσιμη και απαραίτητη, ενώ μόνο 2/30 μαθητές δήλωσαν ότι δεν τους βοήθησε περαιτέρω. Από την άλλη πλευρά, όταν οι μαθητές της ομάδας ελέγχου ρωτήθηκαν αν θα τους βοηθούσε το πρόγραμμα να παρέχει κάποιες οδηγίες και κατευθύνσεις που να τους βοηθούν σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης, 30/30 μαθητές επεσήμαναν την αναγκαιότητα ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου.



Σχήμα 13: Η άποψη εκπαιδευτικών και μαθητών ως προς την αναγκαιότητα της ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου

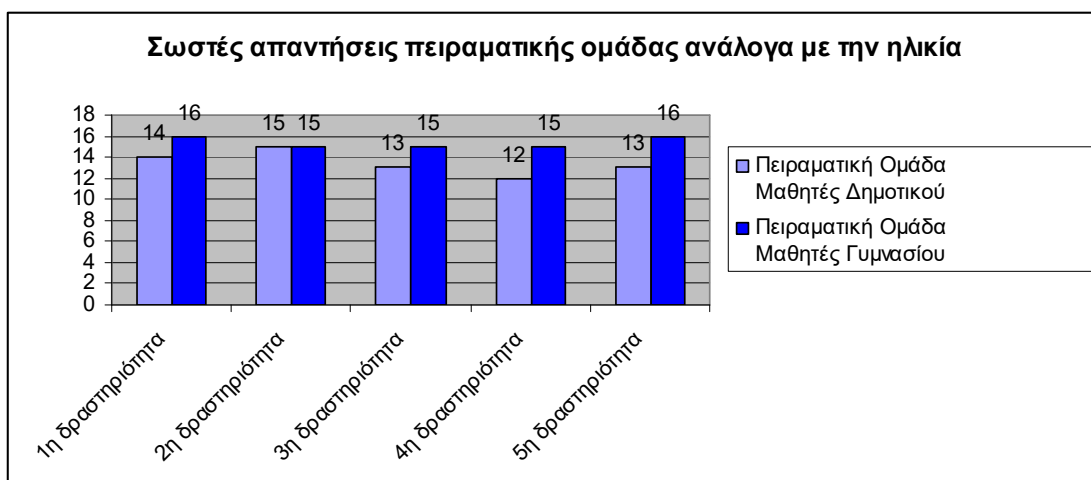
Αναφορικά με το εάν οι μαθητές ζήτησαν πρόσθετες εξηγήσεις κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος, 17/30 μαθητές της πειραματικής ομάδας

(μοντέλο εποικοδομισμού) δε ζήτησαν επεξηγήσεις, 9/30 έκαναν ερωτήσεις τεχνικής φύσης, 4/30 ζήτησαν να επαναληφθεί κάποια εκφώνηση ενώ κανένας δε ζήτησε οδηγίες σε σχέση με την ορθή απάντηση. Αντίθετα, στην ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) 11/30 μαθητές δε ζήτησαν καθόλου επεξηγήσεις, 3/30 ζήτησαν επεξηγήσεις τεχνικής φύσης ή επανάληψη κάποιας εκφώνησης/οδηγίας και 13/30 από αυτούς ζήτησαν επεξηγήσεις που θα τους βοηθούσαν να φτάσουν στη σωστή απάντηση, γεγονός το οποίο επιβεβαιώνει την αναγκαιότητα ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου σε μαθητές με δυσλεξία.



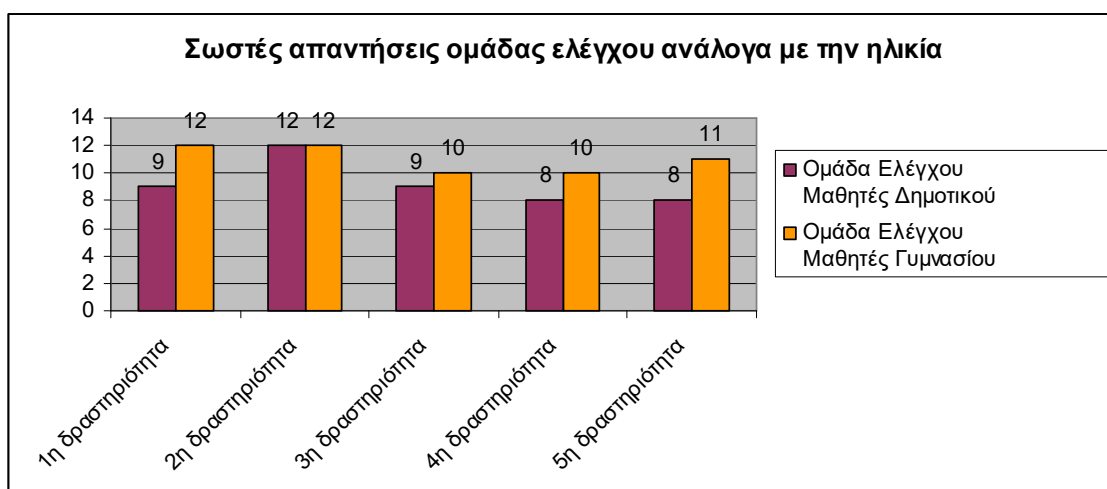
Σχήμα 14: Τι είδους επεξηγήσεις ζήτησαν οι μαθητές

Επιπρόσθετα, ελέγχθηκε εάν υπάρχει διαφοροποίηση στην επίδοση (στις σωστές απαντήσεις) των μαθητών του Δημοτικού και των μαθητών του Γυμνασίου στις ψηφιακές δραστηριότητες και για τις δύο ομάδες. Στο σχήμα 15 φαίνεται ότι οι σωστές απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) σε όλες τις δραστηριότητες κυμαίνονται στα ίδια περίπου επίπεδα τόσο για τους μαθητές του Δημοτικού όσο και για τους μαθητές του Γυμνασίου. Συγκεκριμένα, στην πρώτη ψηφιακή δραστηριότητα απάντησαν σωστά 14/30 μαθητές Δημοτικού και 16/30 μαθητές Γυμνασίου, στη δεύτερη απάντησε σωστά ίδιος αριθμός μαθητών Δημοτικού και Γυμνασίου (15/30), στην τρίτη 13/28 μαθητές Δημοτικού και 15/28 μαθητές του Γυμνασίου, στην τέταρτη 12/27 μαθητές του Δημοτικού και 15/27 μαθητές του Γυμνασίου και στην πέμπτη δραστηριότητα απάντησαν σωστά 13/29 μαθητές του Δημοτικού και 16/29 μαθητές του Γυμνασίου.



Σχήμα 15: Κατανομή των σωστών απαντήσεων της πειραματικής ομάδας ανάλογα με την ηλικία

Ανάλογη εικόνα παρατηρείται και στην ομάδα ελέγχου, όπως διαφαίνεται στο σχήμα 16. Δεν παρουσιάζεται σημαντική διαφορά στην επίδοση των μαθητών ανάλογα με την ηλικία τους. Αναλυτικά, στην πρώτη δραστηριότητα απάντησαν σωστά 9/21 μαθητές του Δημοτικού και 12/21 μαθητές του Γυμνασίου, στη δεύτερη έδωσαν ίδιο αριθμό σωστών απαντήσεων οι μαθητές και του Δημοτικού και του Γυμνασίου, στην τρίτη δραστηριότητα 9/19 μαθητές του Δημοτικού απάντησαν σωστά και 10/19 μαθητές Γυμνασίου, στην τέταρτη 8/18 μαθητές του Δημοτικού και 10/18 μαθητές του Γυμνασίου και στην πέμπτη δραστηριότητα 8/19 μαθητές Δημοτικού και 11/19 μαθητές Γυμνασίου.

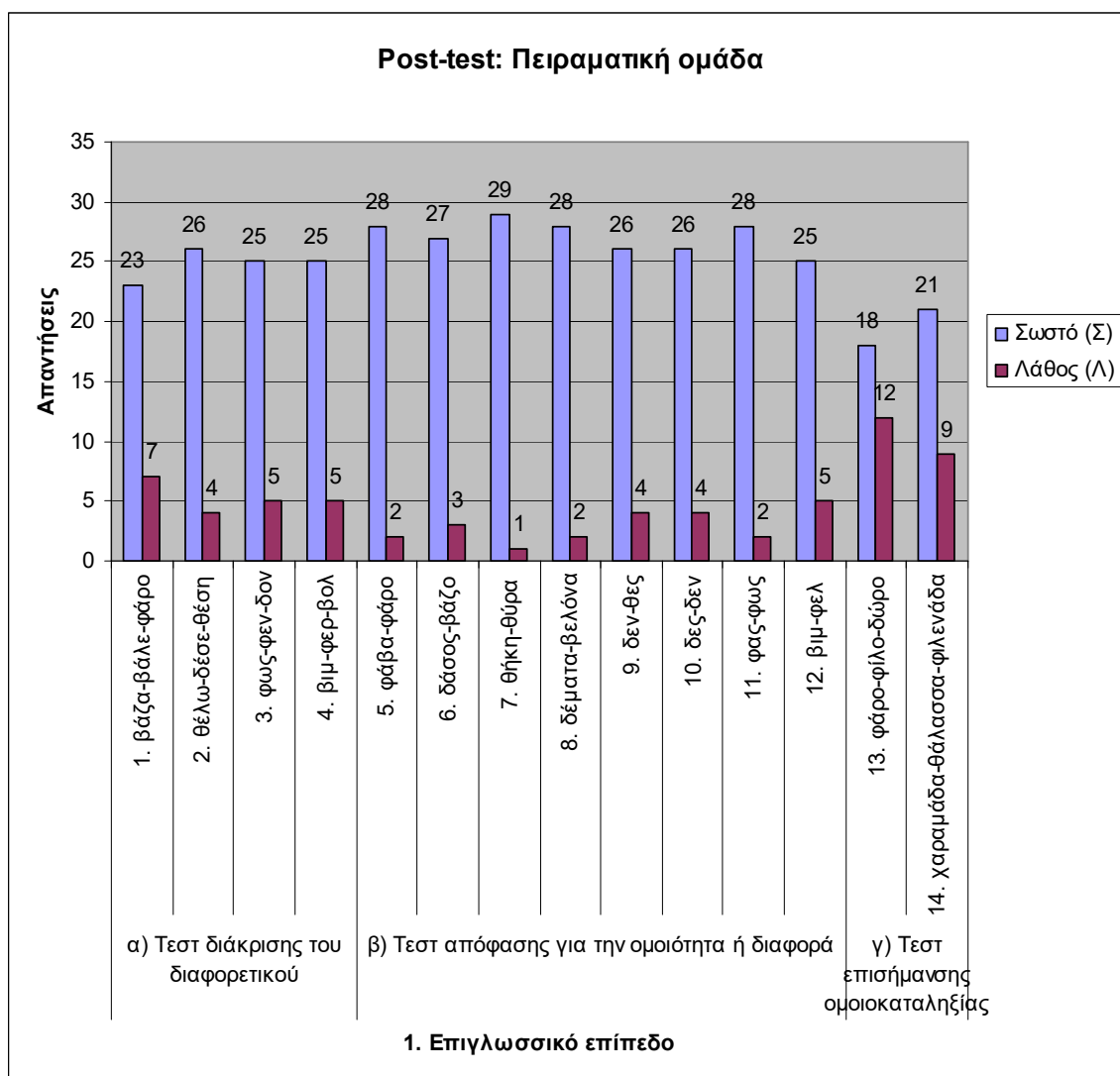


Σχήμα 16: Κατανομή των σωστών απαντήσεων της ομάδας ελέγχου ανάλογα με την ηλικία

8.3. Αποτελέσματα μεταελέγχου (post-test)

Αφότου ολοκληρώθηκε η εκτέλεση των ψηφιακών δραστηριοτήτων με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου και με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου, δόθηκε και στις δύο ομάδες μαθητών post-test προκειμένου να ελεγχθεί η επίδοση των μαθητών και τι τυχόν αλλαγές σημειώθηκαν. Το post-test ήταν πανομοιότυπο με το pre-test. Ο έλεγχος post-test δείχνει σημαντική διαφοροποίηση ως προς την ορθή απάντηση ανάμεσα στην πειραματική ομάδα (μοντέλο εποικοδομισμού) και την ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού).

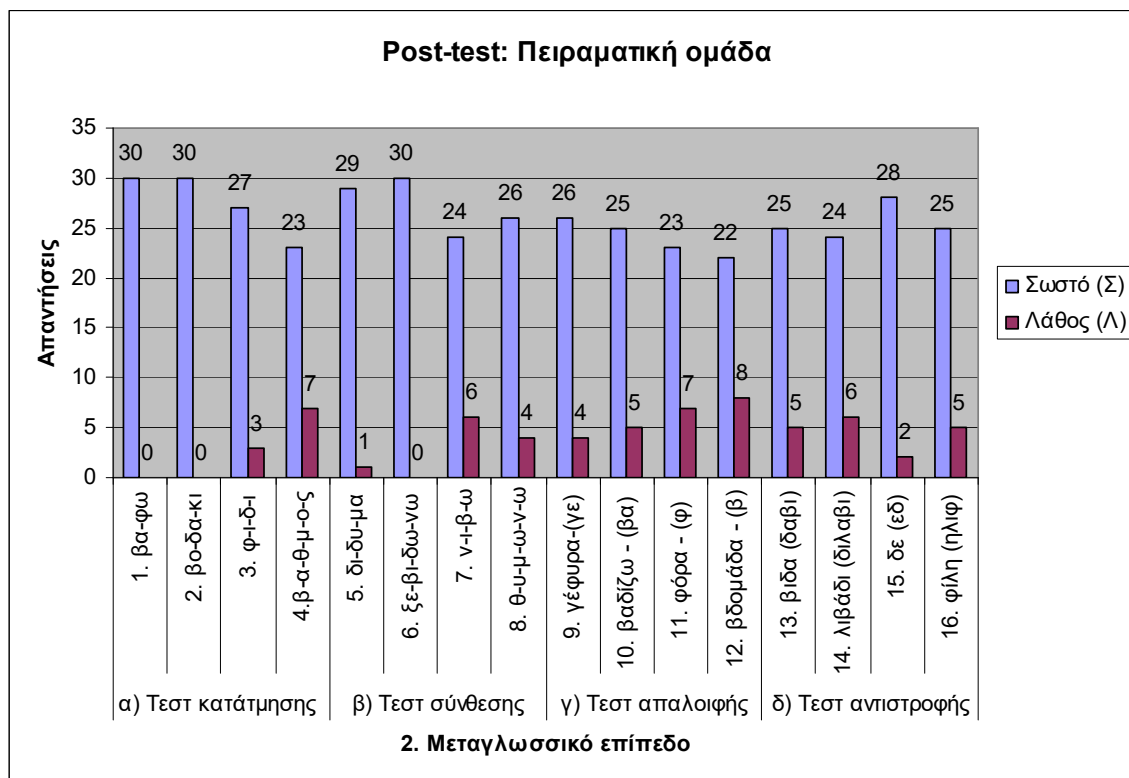
Στο σχήμα 17 φαίνεται αναλυτικά το επίπεδο των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο για την πειραματική ομάδα (μοντέλο εποικοδομισμού). Από το σχήμα φαίνεται ότι οι μαθητές στους οποίους είχαν χορηγηθεί ψηφιακές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου παρουσίασαν καλύτερη επίδοση στον μεταέλεγχο του επιγλωσσικού επιπέδου. Αναλυτικότερα, στον έλεγχο διάκρισης του διαφορετικού στο επίπεδο της συλλαβής 23/30 μαθητές απάντησαν σωστά για το 'βάζα-βάλε-φάρο' και 26/30 για το 'θέλω-δέσε-θέση', ενώ στο επίπεδο του φωνήματος 25/30 μαθητές απάντησαν σωστά για το 'φως-φεν-δον' και για το 'βιμ-φερ-βολ'. Στον έλεγχο απόφασης για την ομοιότητα ή διαφορά σε επίπεδο συλλαβής έδωσαν σωστή απάντηση 28/30 μαθητές για το 'φάβα-φάρο', 27/30 για το 'δάσος-βάζο', 29/30 για το 'θήκη-θύρα' και 28/30 για το 'δέματα-βελόνα', ενώ σε επίπεδο φωνήματος 26/30 για το 'δεν-θες' και για το 'δες-δεν', 28/30 για το 'φας-φως' και 25/30 για το 'βιμ'φελ'. Στον έλεγχο επισήμανσης της ομοιοκαταληξίας βρήκαν τη σωστή απάντηση 18/30 μαθητές για το 'φάρο-φίλο-δώρο' και 21/30 για το 'χαραμάδα-θάλασσα-φιλενάδα'.



Σχήμα 17: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Στο σχήμα 18 παρουσιάζεται η επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) στον μεταέλεγχο του μεταγλωσσικού επιπέδου. Στον έλεγχο κατάτμησης λέξης σε συλλαβές όλοι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας απάντησαν σωστά ('βάφω', 'βοδάκι'). Στον αντίστοιχο έλεγχο σε φωνημικό επίπεδο 27/30 απάντησαν σωστά για το 'φίδι' και 23/30 για το 'βαθμός'. Στον έλεγχο σύνθεσης λέξης από συλλαβές 29/30 μαθητές έδωσαν ορθή απάντηση για το 'δίδυμα' και όλοι οι μαθητές απάντησαν σωστά για το 'ξεβιδώνω', ενώ στη σύνθεση λέξης από φωνήματα 24/30 μαθητές απάντησαν σωστά για το 'νίβω' και 26/30 για το 'θυμώνω'. Στον έλεγχο απαλοιφής συλλαβής 26/30 μαθητές έδωσαν σωστή απάντηση για το 'γέφυρα(-γε)' και 25/30 για το 'βαδίζω(-βα)'. Στον έλεγχο απαλοιφής φωνήματος 23/30 μαθητές

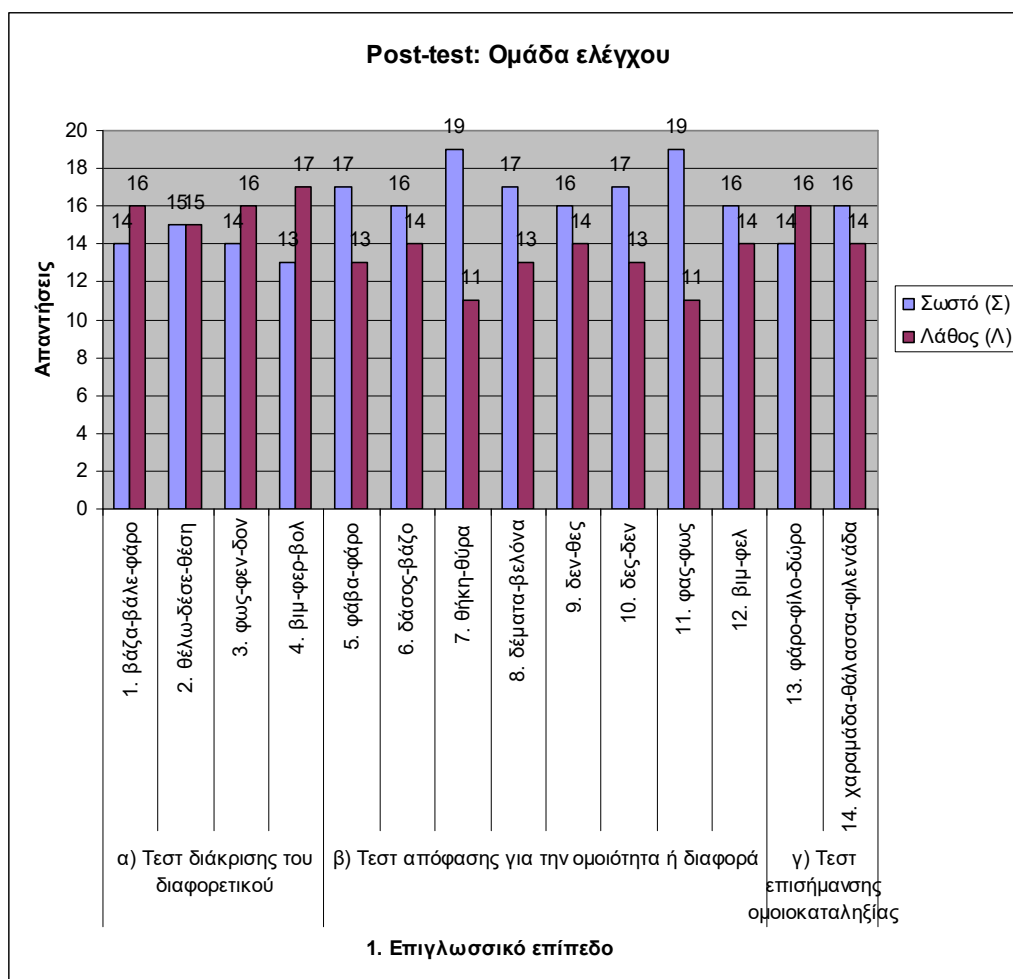
απάντησαν σωστά για το 'φόρα(-φ)' και 22/30 για το 'βδομάδα(-β)'. Τέλος, στον έλεγχο αντιστροφής συλλαβής καταγράφηκαν 25/30 μαθητές που απάντησαν σωστά για το 'βίδα' 24/30 για το 'λιβάδι' και 28/30 για το 'δε' (επίπεδο φωνήματος) και για το 'φίλη' (επίπεδο φωνήματος).



Σχήμα 18: Κατανομή των απαντήσεων της πειραματικής ομάδας στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Στο σχήμα 19 παρουσιάζεται η επίδοση των μαθητών της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) στον μεταέλεγχο του επιγλωσσικού επιπέδου. Ο έλεγχος διάκρισης του διαφορετικού έδειξε ότι 14/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου απάντησαν σωστά για το 'βάζα-βάλε-φάρο', 15/30 για το 'θέλω-δέσε-θέση' (επίπεδο συλλαβής), 14/30 για το 'φως-φεν-δον' και 13/30 για το 'βιμ-φερ-βολ' (επίπεδο φωνήματος). Στον έλεγχο απόφασης γύρω από την ομοιότητα ή διαφορά συλλαβής έδωσαν ορθή απάντηση 17/30 μαθητές για το 'φάβα-φάρο', 16/30 για το 'δάσος-βάζο', 19/30 για το 'θήκη-θύρα' και 17/30 για το 'δέματα-βελόνα'. Στον έλεγχο απόφασης για την ομοιότητα ή διαφορά φωνήματος έδωσαν σωστή απάντηση 16/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου για το 'δεν-θεξ', 17/30 για το 'δες-δεν', 19/30 για το 'φας-φως' και 16/30 για το 'βιμ-φελ'.

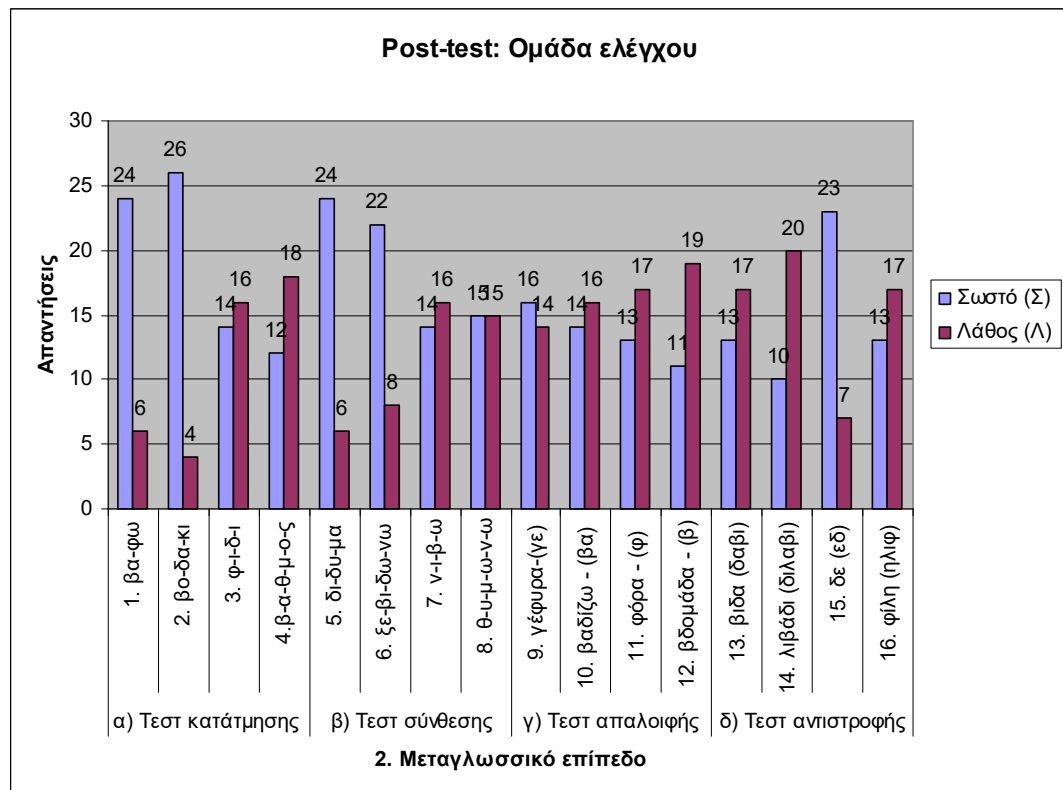
Στον έλεγχο επισήμανσης της ομοιοκαταληξίας απάντησαν σωστά 14/30 για το 'φάρο- φίλο-δώρο' και 16/30 για το 'χαραμάδα-θάλασσα-φιλενάδα'.



Σχήμα 19: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)

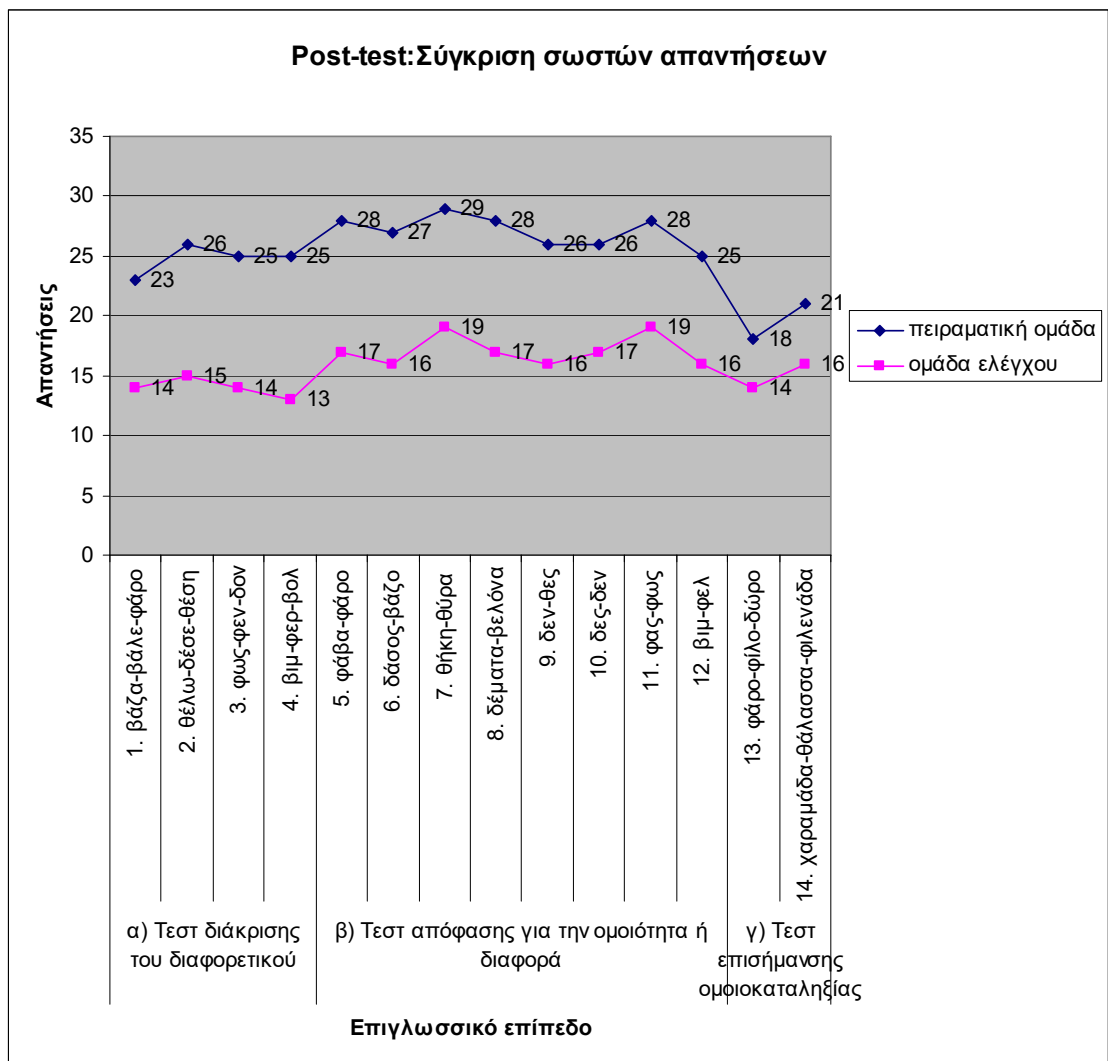
Στο σχήμα 20 φαίνονται τα αποτελέσματα του μεταελέγχου των μαθητών της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) στο μεταγλωσσικό επίπεδο. Στον έλεγχο κατάτμησης λέξης σε συλλαβές 24/30 μαθητές της ομάδας ελέγχου απάντησαν σωστά για το 'βάφω' και 26/30 για το 'βοδάκι'. Στον έλεγχο κατάτμησης λέξης σε φωνήματα, 14/30 απάντησαν σωστά για το 'φίδι' και 12/30 για το 'βαθμός'. Στον έλεγχο σύνθεσης λέξης από συλλαβές 24/30 μαθητές έδωσαν ορθή απάντηση για το 'δίδυμα' και 22/30 απάντησαν σωστά για το 'ξεβιδώνω', ενώ στη σύνθεση λέξης από φωνήματα 15/30 μαθητές απάντησαν σωστά για το 'νίβω' και 15/30 για το 'θυμώνω'. Στον έλεγχο απαλοιφής συλλαβής 16/30 μαθητές έδωσαν σωστή απάντηση για το 'γέφυρα(-γε)' και

14/30 για το 'βαδίζω(-βα)' και στον έλεγχο απαλοιφής φωνήματος 13/30 μαθητές απάντησαν σωστά για το 'φόρα(-φ)' και 11/30 για το 'βδομάδα(-β)'. Τέλος, στον έλεγχο αντιστροφής συλλαβής 13/30 μαθητές απάντησαν σωστά για το 'βίδα', 10/30 για το 'λιβάδι' και για το επίπεδο φωνήματος απάντησαν σωστά 23/30 για το 'δε' και 13/30 για το 'φίλη'.

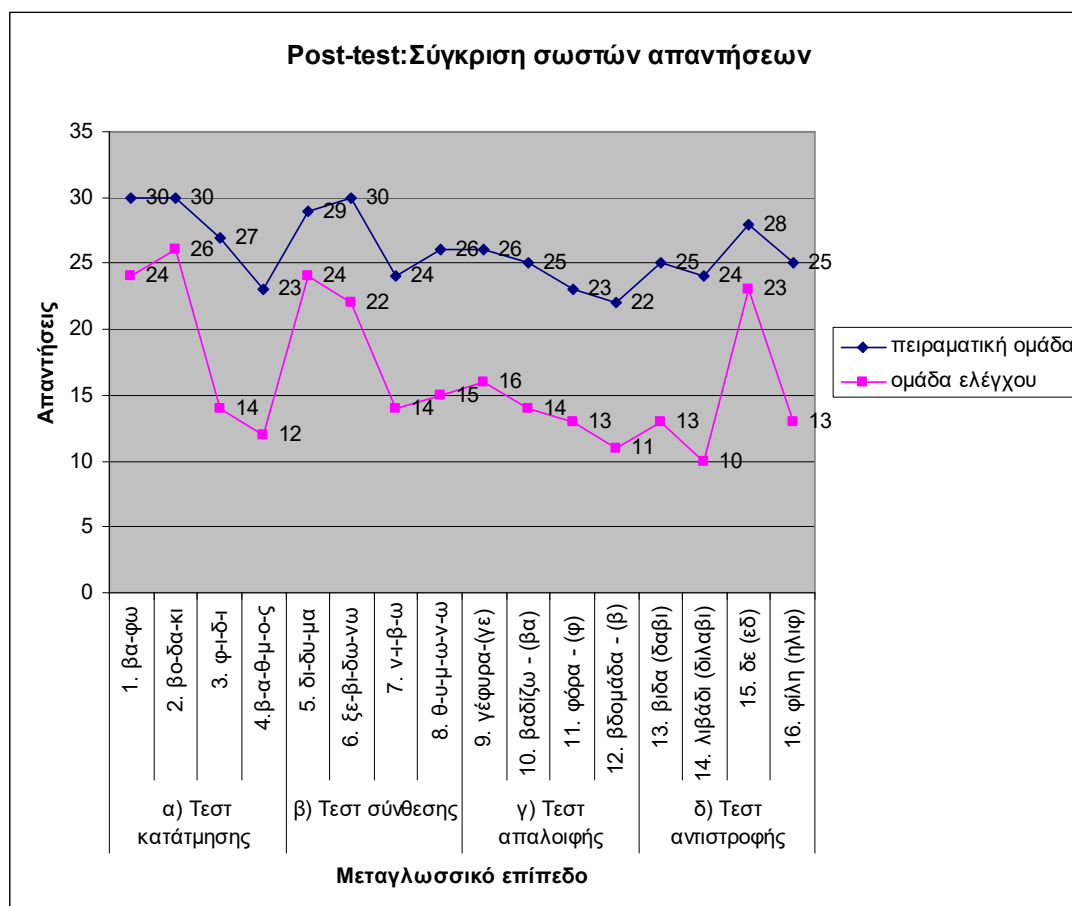


Σχήμα 20: Κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Μια συνολική και συγκριτική εκτίμηση των ορθών απαντήσεων που καταδεικνύουν την επίδοση των μαθητών στον μεταέλεγχο φαίνεται στα σχήματα 21 και 22 τα οποία δείχνουν πια ξεκάθαρα ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού) που εκτέλεσαν ψηφιακές δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση πέτυχαν τελικά περισσότερες σωστές απαντήσεις σε όλους τους φωνολογικούς ελέγχους επιγλωσσικού (σχήμα 21) και μεταγλωσσικού (σχήμα 22) επιπέδου, μετά τη χορήγηση των δραστηριοτήτων σε σχέση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού), οι οποίοι εκτέλεσαν δραστηριότητες με συμπεριφοριστικού τύπου ανατροφοδότηση.

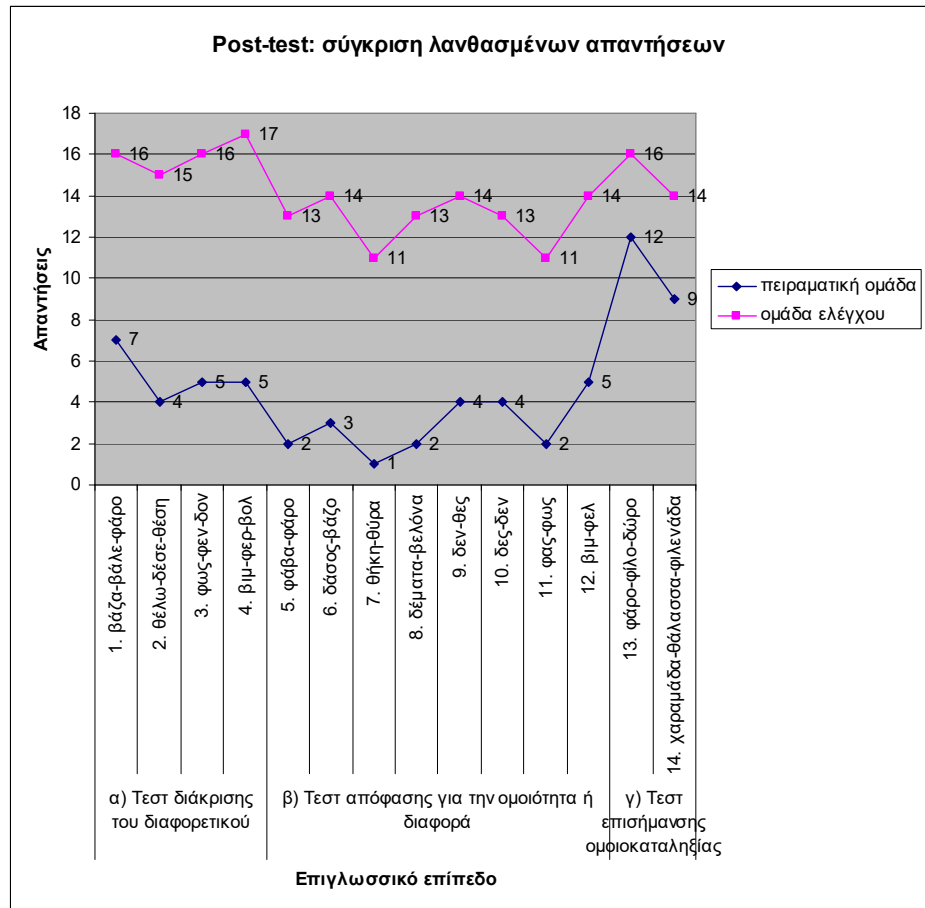


Σχήμα 21: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)

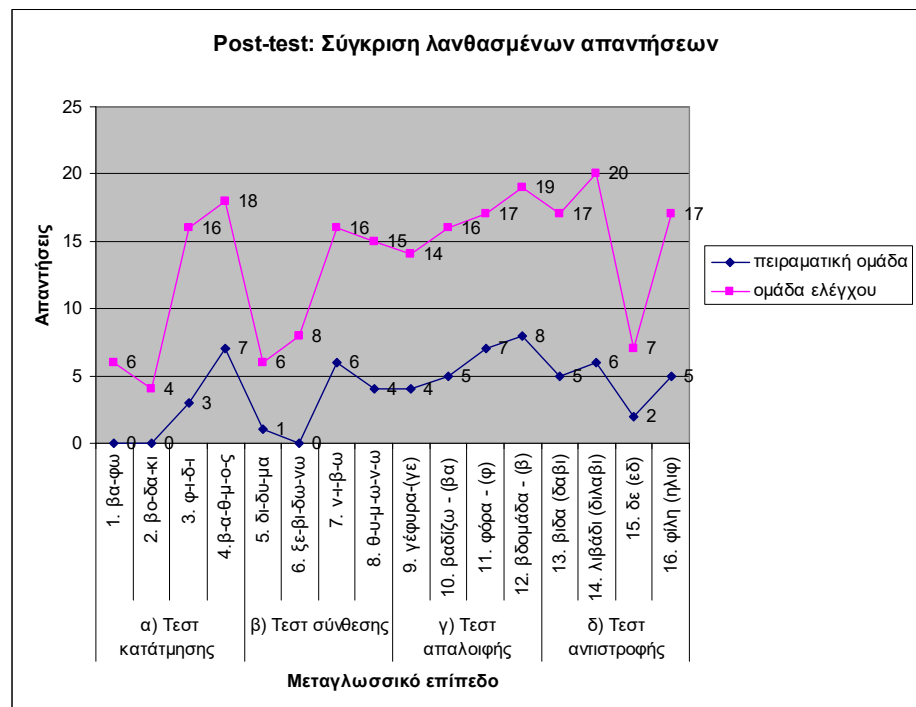


Σχήμα 22: Σύγκριση σωστών απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

Κατ' αναλογία, από τη συνολική και συγκριτική εκτίμηση των λανθασμένων απαντήσεων (σχήματα 23 και 24) διαφαίνεται ότι το επίπεδο των λανθασμένων απαντήσεων παραμένει πολύ υψηλό στην ομάδα ελέγχου (συμπεριφοριστικό μοντέλο) και στο επιγλωσσικό (σχήμα 23) αλλά και στο μεταγλωσσικό (σχήμα 24) επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης, ακόμα και έπειτα από την ενασχόληση των μαθητών με τις ψηφιακές δραστηριότητες που περιείχαν ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου. Αντίθετα, η πειραματική ομάδα (εποικοδομιστικό μοντέλο), έπειτα από την ενασχόλησή της με τις δραστηριότητες που είχαν ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου, παρουσιάζει καλύτερη επίδοση, με σημαντικά λιγότερα λάθη στον μεταέλεγχο, τόσο στο επιγλωσσικό (σχήμα 23) όσο και στο μεταγλωσσικό (σχήμα 24) επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης.



Σχήμα 23: Σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο (post-test)



Σχήμα 24: Σύγκριση λανθασμένων απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο (post-test)

8.4. Στατιστικές συγκρίσεις κατανομών απαντήσεων

Προκειμένου να συγκριθούν οι διασπορές και οι μέσες τιμές των δύο πληθυσμών με βάση τα δύο δείγματα (πειραματική ομάδα, ομάδα ελέγχου) χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος F-test και T-test μέθοδος, αντίστοιχα. Με τον τρόπο αυτό, τα συμπεράσματα από τη μελέτη των δειγμάτων δύνανται να γενικευθούν. Στην ανάλυση που ακολουθεί, η χρήση του αριθμού των ορθών απαντήσεων ως στατιστικής μεταβλητής, και μόνο, αρκεί διότι όλες οι πιθανές απαντήσεις κάθε κατηγορίας είναι αποκλειστικά διπλής επιλογής. Έστω ότι ο συνολικός πληθυσμός από τον οποίο προέρχεται η πειραματική ομάδα δηλώνεται με A ενώ ότι ο συνολικός πληθυσμός από τον οποίο προέρχεται η ομάδα ελέγχου συμβολίζεται με B . Και οι δύο πληθυσμοί θεωρούνται κανονικοί. Έστω μ_A και σ_A η άγνωστη μέση τιμή και άγνωστη διασπορά των ορθών απαντήσεων του πληθυσμού A , αντίστοιχα. Ομοίως, έστω μ_B και σ_B η άγνωστη μέση τιμή και άγνωστη διασπορά των ορθών απαντήσεων του πληθυσμού B . Όλες οι συγκρίσεις θα διεξαχθούν για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Επομένως το επίπεδο σημαντικότητας θα είναι:

$$1 - \alpha = 0.95 \Rightarrow \alpha = 0.05$$

Έστω X_i^A ο αριθμός των ορθών απαντήσεων στη ερώτηση i της πειραματικής ομάδας πληθυσμού A ενώ X_i^B ο αριθμός των ορθών απαντήσεων στη ερώτηση i της ομάδας ελέγχου πληθυσμού B . Ο συνολικός αριθμός των ερωτήσεων και για τις δύο ομάδες είναι $n_A = n_B = n$ και προφανώς $i = 1, 2, \dots, n$.

Η μέση τιμή κάθε του δείγματος είναι:

$$\bar{X}_A = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} X_i^A}{n_A} = \frac{X_A^1 + X_A^2 + \dots + X_A^{n_A}}{n_A}$$

$$\bar{X}_B = \frac{\sum_{i=1}^{n_B} X_i^B}{n_B} = \frac{X_B^1 + X_B^2 + \dots + X_B^{n_B}}{n_B}$$

Η διασπορά έκαστου δείγματος είναι:

$$S_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_A} (X_A^i - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}} = \sqrt{\frac{(X_A^1 - \bar{X}_A)^2 + (X_A^2 - \bar{X}_A)^2 + \dots + (X_A^{n_A} - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_B} (X_B^i - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}} = \sqrt{\frac{(X_B^1 - \bar{X}_B)^2 + (X_B^2 - \bar{X}_B)^2 + \dots + (X_B^{n_B} - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}}$$

8.4. 1 Σύγκριση pre-test κατανομών των απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο

Τα αποτελέσματα που έχουν να κάνουν με το τεστ επιγλωσσικού επιπέδου πριν την εκπαίδευση των μαθητών με τη χρήση λογισμικού συνοψίζονται στον Πίνακα 5

Πίνακας 5: Pre-test κατανομή των απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο

Pre-test / Επιγλωσσικό επίπεδο		
	Πειραματική ομάδα (πληθυσμού A)	Ομάδα ελέγχου (πληθυσμού B)
Ερώτηση i	Ορθές απαντήσεις X_A^i	Ορθές απαντήσεις X_B^i
1	9	11
2	11	13
3	11	10
4	12	11
5	12	13
6	14	13
7	17	16
8	13	15
9	11	13
10	13	12
11	16	16
12	13	15
13	11	13
14	13	12

8.4.1.1 Σύγκριση διασπορών με F-test

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της υπόθεσης αν οι διασπορές των δύο πληθυσμών είναι ίσες ή διαφορετικές μεταξύ τους (αμφίπλευρος έλεγχος). Αυτή η σύγκριση των διαπορών των πληθυσμών που ονομάζεται F-test θα βοηθήσει και στην κατάλληλη επιλογή είδους T-test που θα πραγματοποιηθεί παρακάτω. Έστω λοιπόν η μηδενική υπόθεση:

$$h_0 : \sigma_A = \sigma_B$$

και η εναλλακτική:

$$h_1 : \sigma_A \neq \sigma_B$$

Η μέση τιμή κάθε του δείγματος είναι:

$$\bar{X}_A = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} X_A^i}{n_A} = \frac{9+11+\dots+13}{14} = 12.57$$

$$\bar{X}_B = \frac{\sum_{i=1}^{n_B} X_B^i}{n_B} = \frac{10+13+\dots+12}{14} = 13.07$$

Η διασπορά έκαστου δείγματος είναι:

$$S_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_A} (X_A^i - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}} = \sqrt{\frac{(9-12.57)^2 + (11-12.57)^2 + \dots + (13-12.57)^2}{14-1}} = 2.10$$

$$S_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_B} (X_B^i - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}} = \sqrt{\frac{(10-13.07)^2 + (13-13.07)^2 + \dots + (12-13.07)^2}{14-1}} = 1.86$$

καθώς $S_A > S_B$ η μεταβλητή F υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{2.10^2}{1.86^2} = 1.28$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής F για βαθμό ελευθερίας αριθμητή $n_A - 1$, βαθμό ελευθερίας παρονομαστή $n_B - 1$ και για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$ (αμφίπλευρος έλεγχος). Από τον Πίνακα 6 προκύπτει λοιπόν:

$$F_{n_A-1, n_B-1, \alpha} = F_{14-1, 14-1, 0.05} = F_{13, 13, 0.05} = 2.58$$

Επειδή $F \leq F_{13, 13, 0.05}$ η μηδενική υπόθεση h_0 γίνεται αποδεκτή και άρα οι διασπορές των πληθυσμών θεωρούνται κοινές μεταξύ τους για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Πίνακας 6: Κρίσιμες τιμές F κατανομής.

Κρίσιμες τιμές F κατανομής																					
α=	0.05																				
β.ε.	αριθ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
παραιν.	1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.0	243.9	244.7	245.4	245.9	246.5	246.9	247.3	247.7	248.0
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43	19.43	19.44	19.44	19.44	19.45	19.45
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70	8.69	8.68	8.67	8.67	8.66	8.65
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86	5.84	5.83	5.82	5.81	5.80	5.79
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60	4.59	4.58	4.57	4.56	4.55
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92	3.91	3.90	3.88	3.87	3.86
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51	3.49	3.48	3.47	3.46	3.44	3.43
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22	3.20	3.19	3.17	3.16	3.15	3.14
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01	2.99	2.97	2.96	2.95	2.94	2.93
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85	2.83	2.81	2.80	2.79	2.77	2.76
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72	2.70	2.69	2.67	2.66	2.65	2.64
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.60	2.58	2.57	2.56	2.54	2.53
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53	2.51	2.50	2.48	2.47	2.46	2.45
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46	2.44	2.43	2.41	2.40	2.39	2.38
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.46	2.42	2.40	2.38	2.37	2.35	2.34	2.33	2.32
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35	2.33	2.32	2.30	2.29	2.28	2.26
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.24	2.23	2.22
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27	2.25	2.23	2.22	2.20	2.19	2.18
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.21	2.20	2.18	2.17	2.16	2.14
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18	2.17	2.15	2.14	2.12	2.11
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18	2.16	2.14	2.12	2.11	2.10	2.08
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.06
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13	2.11	2.09	2.08	2.06	2.05	2.04
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11	2.09	2.07	2.05	2.04	2.03	2.01
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09	2.07	2.05	2.04	2.02	2.01	2.00
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07	2.05	2.03	2.02	2.00	1.99	1.98
27	4.21	3.35	2.95	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.99	1.97	1.96
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	2.00	1.99	1.97	1.96	1.95
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03	2.01	1.99	1.97	1.96	1.94	1.93
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01	1.99	1.98	1.96	1.95	1.93	1.92
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.88	1.87
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92	1.90	1.89	1.87	1.85	1.84	1.83
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.80	1.78	1.77
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.75	1.73
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.68	1.66

8.4.1.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test

Σε δεύτερο στάδιο, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της υπόθεσης ότι οι μέσες τιμές των δύο πληθυσμών είναι ίσες ή διαφορετικές μεταξύ τους (αμφίπλευρος έλεγχος). Για τη δεδομένη σύγκριση εφαρμόστηκε συγκεκριμένη μέθοδος T-test που αφορά δύο ανεξάρτητα σχετικά μικρά δείγματα τα οποία είναι αντιπροσωπευτικά πληθυσμών των οποίων οι διασπορές (σ_A και σ_B) είναι άγνωστες και ίσες μεταξύ τους. Έστω η μηδενική υπόθεση:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

και η εναλλακτική:

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

Αρχικά υπολογίζεται η μεταβλητή S :

$$S = \frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} = \frac{(14 - 1)2.10^2 + (14 - 1)1.86^2}{14 + 14 - 2} = 3.94$$

Η μεταβλητή T υπολογίζεται (καθώς $\sigma_A = \sigma_B$) ως εξής:

$$T = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}} = \frac{|12.57 - 13.07|}{3.94 \sqrt{\frac{1}{14} + \frac{1}{14}}} = 0.34$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής T για βαθμό ελευθερίας $(n_A + n_B - 2)$ και για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$ (αμφίπλευρος έλεγχος). Σύμφωνα με τον Πίνακα 7 η τιμή αυτή είναι:

$$T_{n_A + n_B - 2, \alpha} = T_{26, 0.05} = 1.706$$

Επειδή $T \leq T_{26, 0.05}$ η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή και άρα οι μέσες τιμές των πληθυσμών θεωρούνται μεταξύ τους ίσες για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Πίνακας 7: Κρίσιμες τιμές T κατανομής

Βαθμός Ελευθερίας	Κρίσιμες Τιμές T-Κατανομής					
	Επίπεδο Σημαντικότητας α					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	636.578
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.600
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.689
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.660
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

8.4. 2 Σύγκριση pre-test κατανομών των απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο

Τα αποτελέσματα που έχουν να κάνουν με το τεστ μεταγλωσσικού επιπέδου πριν εκπαίδευση των μαθητών με τη χρήση λογισμικού συνοψίζονται στον Πίνακα 8.

Πίνακας 8: Pre-test κατανομή των απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο.

Pre-test / Μεταγλωσσικό επίπεδο		
	Πειραματική ομάδα (πληθυσμού A)	Ομάδα ελέγχου (πληθυσμού B)
Ερώτηση i	Ορθές απαντήσεις X_A^i	Ορθές απαντήσεις X_B^i
1	21	20
2	23	23
3	14	12
4	12	10
5	20	21
6	22	21
7	9	11
8	11	12
9	14	14
10	13	12
11	14	12
12	12	10
13	11	11
14	9	8
15	20	21
16	13	11

8.4.2.1. Σύγκριση διασπορών με F-test

Έστω λοιπόν η μηδενική υπόθεση:

$$h_0 : \sigma_A = \sigma_B$$

και η εναλλακτική:

$$h_1 : \sigma_A \neq \sigma_B$$

Η μέση τιμή κάθε του δείγματος είναι:

$$\bar{X}_A = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} X_A^i}{n_A} = \frac{21+23+\dots+13}{16} = 14.88$$

$$\bar{X}_B = \frac{\sum_{i=1}^{n_B} X_B^i}{n_B} = \frac{20+23+\dots+11}{16} = 14.31$$

Η διασπορά έκαστου δείγματος είναι:

$$S_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_A} (X_A^i - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}} = \sqrt{\frac{(21-14.88)^2 + (11-14.88)^2 + \dots + (13-14.88)^2}{16-1}} = 4.70$$

$$S_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_B^i - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}} = \sqrt{\frac{(20-14.31)^2 + (23-14.31)^2 + \dots + (11-14.31)^2}{16-1}} = 4.99$$

Καθώς $S_B > S_A$ η μεταβλητή F υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$F = \frac{S_B^2}{S_A^2} = \frac{4.99^2}{4.70^2} = 1.13$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής F για βαθμό ελευθερίας αριθμητή $n_A - 1$, βαθμό ελευθερίας παρονομαστή $n_B - 1$ και για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$ (αμφίπλευρος έλεγχος). Από τον Πίνακα 6 προκύπτει λοιπόν:

$$F_{n_A-1, n_B-1, \alpha} = F_{16-1, 16-1, 0.05} = F_{15, 15, 0.05} = 2.40$$

Επειδή $F \leq F_{15, 15, 0.05}$ η μηδενική υπόθεση h_0 γίνεται αποδεκτή και άρα οι διασπορές των πληθυσμών θεωρούνται κοινές μεταξύ τους για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

8.4.2.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test

Εφαρμόστηκε η μέθοδος T-test που αφορά δύο ανεξάρτητα δείγματα πληθυσμών των οποίων οι διασπορές (σ_A και σ_B) είναι άγνωστες και ίσες μεταξύ τους. Έστω η μηδενική υπόθεση:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

και η εναλλακτική:

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_B$$

Αρχικά υπολογίζεται η μεταβλητή S :

$$S = \frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} = \frac{(16 - 1)4.70^2 + (16 - 1)4.99^2}{16 + 16 - 2} = 23.51$$

Η μεταβλητή T υπολογίζεται (καθώς $\sigma_A = \sigma_B$) ως εξής:

$$T = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}} = \frac{|14.88 - 14.31|}{23.51 \sqrt{\frac{1}{16} + \frac{1}{16}}} = 0.07$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής T για βαθμό ελευθερίας $(n_A + n_B - 2)$ και για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$ (αμφίπλευρος έλεγχος). Σύμφωνα με τον Πίνακα 7 η τιμή αυτή είναι:

$$T_{n_A + n_B - 2, \alpha} = T_{30, 0.05} = 1.697$$

Επειδή $T \leq T_{30, 0.05}$ η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή και άρα οι μέσες τιμές των πληθυσμών θεωρούνται μεταξύ τους ίσες για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

8.4.3. Σύγκριση post-test κατανομών των απαντήσεων στο επιγλωσσικό επίπεδο

Τα αποτελέσματα που αφορούν το τεστ επιγλωσσικού επιπέδου μετά την εκπαίδευση των μαθητών με τη χρήση λογισμικού συνοψίζονται στον Πίνακα 9.

Πίνακας 9: Post-test κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο επιγλωσσικό επίπεδο.

Post-test / Επιγλωσσικό επίπεδο		
	Πειραματική ομάδα (πληθυσμού A)	Ομάδα ελέγχου (πληθυσμού B)
Ερώτηση i	Ορθές απαντήσεις X_A^i	Ορθές απαντήσεις X_B^i
1	23	14
2	26	15
3	25	14
4	25	13
5	28	17
6	27	16
7	29	19
8	28	17
9	26	16
10	26	17
11	28	19
12	25	16
13	18	14
14	21	16

8.4.3.1. Σύγκριση διασπορών με F-test

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της υπόθεσης αν οι διασπορές των δύο πληθυσμών είναι ίσες ή διαφορετικές μεταξύ τους (αμφίπλευρος έλεγχος). Αυτή η σύγκριση των διαπορών των πληθυσμών που ονομάζεται F-test βοήθησε και στην κατάλληλη επιλογή είδους T-test που πραγματοποιήθηκε παρακάτω. Έστω η μηδενική υπόθεση:

$$h_0 : \sigma_A = \sigma_B$$

και η εναλλακτική:

$$h_1 : \sigma_A \neq \sigma_B$$

Η μέση τιμή κάθε του δείγματος είναι:

$$\bar{X}_A = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} X_A^i}{n_A} = \frac{23+26+\dots+21}{14} = 25.36$$

$$\bar{X}_B = \frac{\sum_{i=1}^{n_B} X_B^i}{n_B} = \frac{14+15+\dots+16}{14} = 15.93$$

Η διασπορά έκαστου δείγματος είναι:

$$S_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_A} (X_A^i - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}} = \sqrt{\frac{(23-25.36)^2 + (26-25.36)^2 + \dots + (21-25.36)^2}{14-1}} = 3.00$$

$$S_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_B} (X_B^i - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}} = \sqrt{\frac{(14-15.93)^2 + (15-15.93)^2 + \dots + (16-15.93)^2}{14-1}} = 1.82$$

Καθώς $S_A > S_B$ η μεταβλητή F υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{3.00^2}{1.82^2} = 2.73$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής F για βαθμό ελευθερίας αριθμητή $n_A - 1$, βαθμό ελευθερίας παρονομαστή $n_B - 1$ και για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$ (αμφίπλευρος έλεγχος). Από τον Πίνακα προκύπτει λοιπόν:

$$F_{n_A-1, n_B-1, \alpha} = F_{14-1, 14-1, 0.05} = F_{13, 13, 0.05} = 2.58$$

Επειδή $F > F_{13, 13, 0.05}$ η μηδενική υπόθεση h_0 απορρίπτεται και άρα οι διασπορές των πληθυσμών θεωρούνται διαφορετικές μεταξύ τους για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

8.4.3.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test

Σε δεύτερο στάδιο, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της υπόθεσης ότι οι μέσες τιμές των δύο πληθυσμών είναι ίσες ή ότι η μέση τιμή ενός πληθυσμού είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη τιμή του άλλου (μονόπλευρος έλεγχος). Για την δεδομένη σύγκριση εφαρμόστηκε συγκεκριμένη μέθοδος T-test που αφορά δύο ανεξάρτητα σχετικά μικρά δείγματα τα οποία είναι αντιπροσωπευτικά πληθυσμών των οποίων οι διασπορές (σ_A και σ_B) είναι άγνωστες και άνισες μεταξύ τους. Έστω η μηδενική υπόθεση:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

και η εναλλακτική:

$$H_1 : \mu_A > \mu_B$$

Η μεταβλητή T υπολογίζεται (καθώς $\sigma_A \neq \sigma_B$) ως εξής:

$$T = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}} = \frac{|25.36 - 15.93|}{\sqrt{\frac{3.00^2}{14} + \frac{1.82^2}{14}}} = 10.05$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής T για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha/2 = 0.025$ (μονόπλευρος έλεγχος) και για βαθμό ελευθερίας ν ο οποίος υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\nu = \frac{\left(\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B} \right)^2}{\frac{\left(\frac{S_A^2}{n_A} \right)^2}{n_A - 1} + \frac{\left(\frac{S_B^2}{n_B} \right)^2}{n_B - 1}} = \frac{\left(\frac{3.00^2}{14} + \frac{1.82^2}{14} \right)^2}{\frac{\left(\frac{3.00^2}{14} \right)^2}{14 - 1} + \frac{\left(\frac{1.82^2}{14} \right)^2}{14 - 1}} = 21.40 \approx 21$$

Σύμφωνα με τον Πίνακα 7 η τιμή αυτή είναι:

$$T_{n,\alpha/2} = T_{21,0.025} = 2.080$$

Επειδή $T > T_{21,0.025}$ η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και άρα η μέση τιμή του πληθυσμού A είναι μεγαλύτερη από τη μέση τιμή του πληθυσμού B για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Ισχύει δηλαδή η εναλλακτική υπόθεση H_1 .

8.4.4. Σύγκριση post-test κατανομών των απαντήσεων στο μεταγλωσσικό επίπεδο

Τα αποτελέσματα που αφορούν το τεστ μεταγλωσσικού επιπέδου μετά την εκπαίδευση των μαθητών με τη χρήση λογισμικού συνοψίζονται στον Πίνακα 10.

Πίνακας 10: Post-test κατανομή των απαντήσεων της ομάδας ελέγχου στο μεταγλωσσικό επίπεδο.

Post-test - Μεταγλωσσικό επίπεδο		
	Πειραματική ομάδα (πληθυσμού A)	Ομάδα ελέγχου (πληθυσμού B)
Ερώτηση i	Ορθές απαντήσεις X_A^i	Ορθές απαντήσεις X_B^i
1	30	24
2	30	26
3	27	14
4	23	12
5	29	24
6	30	22
7	24	14
8	26	15
9	26	16
10	25	14
11	23	13
12	22	11
13	25	13
14	24	10
15	28	23
16	25	13

8.4.4.1. Σύγκριση διασπορών με F-test

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της υπόθεσης αν οι διασπορές των δύο πληθυσμών είναι ίσες ή διαφορετικές μεταξύ τους (αμφίπλευρος έλεγχος). Αυτή η σύγκριση των διαπορών των πληθυσμών που ονομάζεται F-test βοήθησε και στην κατάλληλη επιλογή είδους T-test που πραγματοποιήθηκε παρακάτω. Έστω η μηδενική υπόθεση:

$$h_0 : \sigma_A = \sigma_B$$

και η εναλλακτική:

$$h_1 : \sigma_A \neq \sigma_B$$

Η μέση τιμή κάθε του δείγματος είναι:

$$\bar{X}_A = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} X_A^i}{n_A} = \frac{30+30+\dots+25}{16} = 26.06$$

$$\bar{X}_B = \frac{\sum_{i=1}^{n_B} X_B^i}{n_B} = \frac{24+26+\dots+13}{16} = 16.50$$

Η διασπορά έκαστου δείγματος είναι:

$$S_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_A} (X_A^i - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}} = \sqrt{\frac{(30-26.06)^2 + (30-26.06)^2 + \dots + (25-26.06)^2}{16-1}} = 2.67$$

$$S_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_B} (X_B^i - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}} = \sqrt{\frac{(24-16.50)^2 + (26-16.50)^2 + \dots + (13-16.50)^2}{16-1}} = 5.33$$

Καθώς $S_B > S_A$ η μεταβλητή F υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$F = \frac{S_B^2}{S_A^2} = \frac{5.33^2}{2.62^2} = 3.98$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής F για βαθμό ελευθερίας αριθμητή $n_A - 1$, βαθμό ελευθερίας παρονομαστή $n_B - 1$ και για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$ (αμφίπλευρος έλεγχος). Από τον Πίνακα 6 προκύπτει λοιπόν:

$$F_{n_A-1, n_B-1, \alpha} = F_{16-1, 16-1, 0.05} = F_{15, 15, 0.05} = 2.40$$

Επειδή $F > F_{15, 15, 0.05}$ η μηδενική υπόθεση h_0 απορρίπτεται και άρα οι διασπορές των πληθυσμών θεωρούνται διαφορετικές μεταξύ τους για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

8.4.4.2. Σύγκριση μέσων τιμών με T-test

Σε δεύτερο στάδιο, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της υπόθεσης ότι οι μέσες τιμές των δύο πληθυσμών είναι ίσες ή ότι η μέση τιμή ενός πληθυσμού είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη τιμή του άλλου (μονόπλευρος έλεγχος). Για την δεδομένη σύγκριση εφαρμόστηκε συγκεκριμένη μέθοδος T-test που αφορά δύο ανεξάρτητα δείγματα τα οποία αντιστοιχούν σε πληθυσμούς των οποίων οι διασπορές (σ_A και σ_B) είναι άγνωστες και άνισες μεταξύ τους. Έστω η μηδενική υπόθεση:

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

και η εναλλακτική:

$$H_1: \mu_A > \mu_B$$

Η μεταβλητή T υπολογίζεται (καθώς $\sigma_A \neq \sigma_B$) ως εξής:

$$T = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}} = \frac{|26.06 - 16.50|}{\sqrt{\frac{2.67^2}{16} + \frac{5.33^2}{16}}} = 6.42$$

Για τον έλεγχο των υποθέσεων απαιτείται η κρίσιμη τιμή της κατανομής T για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha/2 = 0.025$ (μονόπλευρος έλεγχος) και για βαθμό ελευθερίας ν ο οποίος υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\nu = \frac{\left(\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_A^2}{n_A}\right)^2}{n_A - 1} + \frac{\left(\frac{S_B^2}{n_B}\right)^2}{n_B - 1}} = \frac{\left(\frac{26.06^2}{16} + \frac{16.50^2}{16}\right)^2}{\frac{\left(\frac{26.06^2}{16}\right)^2}{16 - 1} + \frac{\left(\frac{16.50^2}{16}\right)^2}{16 - 1}} = 22.08 \approx 22$$

Σύμφωνα με τον Πίνακα 7 η τιμή αυτή είναι:

$$T_{n,\alpha/2} = T_{22,0.025} = 2.074$$

Επειδή $T > T_{22,0.025}$ η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και άρα η μέση τιμή του πληθυσμού A είναι μεγαλύτερη από τη μέση τιμή του πληθυσμού B για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Ισχύει δηλαδή η εναλλακτική υπόθεση H_1 .

Κεφάλαιο 9: Συζήτηση - Συμπεράσματα

Στόχος της συγκεκριμένης διατριβής ήταν η διερεύνηση της συμβολής της ανατροφοδότησης σε μαθητές με δυσλεξία μέσα από ψηφιακές δραστηριότητες. Για τον σκοπό αυτό σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν, με τη συνδρομή των ΤΠΕ, ψηφιακές δραστηριότητες οι οποίες στοχεύουν σε συνήθη φωνολογικά λάθη μαθητών με δυσλεξία. Για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων αξιοποιήθηκαν παιδαγωγικές αρχές και θεωρίες μάθησης. Ειδικότερα, σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν ψηφιακές δραστηριότητες που περιείχαν ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου και ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου. Τελικά, διαμορφώθηκαν δύο πακέτα πανομοιότυπων δραστηριοτήτων στις οποίες διαφοροποιητικός παράγοντας ορίστηκε η ανατροφοδότηση.

Οι ψηφιακές δραστηριότητες που διέθεταν ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου απλώς πληροφορούσαν για τη σωστή απάντηση και επιβράβευαν για αυτή, ενώ ενημέρωναν για τη λανθασμένη και ενθάρρυναν για περαιτέρω προσπάθεια. Αντίθετα, οι ψηφιακές δραστηριότητες που παρείχαν ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου, πέρα από την επιβράβευση στην ορθή απάντηση, παρείχαν οδηγίες για τη λανθασμένη απάντηση, κατευθύνσεις και στοιχεία από διδαγμένες ή/και κεκτημένες γνώσεις βασισμένες στην πολυαισθητηριακή μέθοδο, προκειμένου να βοηθήσουν τον μαθητή να οδηγηθεί στην σωστή.

Τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψαν τόσο από την οπτική ανάλυση των γραφημάτων που δημιουργήθηκαν από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας όσο και από τη στατιστική τους μελέτη. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η Α.1. ερευνητική υπόθεση, ότι δηλαδή οι ψηφιακές δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση (πειραματική ομάδα) βελτιώνουν τελικά τις επιδόσεις των μαθητών με δυσλεξία σε φωνολογικό επίπεδο (τόσο σε επιγλωσσικό όσο και σε μεταγλωσσικό), επιβεβαιώνεται μέσα από την ανάλυση των δεδομένων. Από τα σχήματα 5 και 21 φαίνεται ότι οι σωστές απαντήσεις της πειραματικής ομάδας στο επιγλωσσικό επίπεδο, όπως έδειξε ο έλεγχος post-test, κυμαίνονται από 18 έως 29, τη στιγμή που το pre-test εμφάνισε 9 έως 17 σωστές απαντήσεις, ενώ στην ομάδα ελέγχου κυμαίνονται από 13 έως 19 στο post-test και από 10 έως 16 στο pre-test. Αντίστοιχα, στο μεταγλωσσικό επίπεδο, όπως φαίνεται από τα σχήματα 6 και 22, οι ορθές απαντήσεις

της πειραματικής ομάδας στο post-test κυμαίνονται από 22 έως 30, τη στιγμή που στο pre-test οι σωστές απαντήσεις ανέρχονταν στις 9 έως 23, ενώ της ομάδας ελέγχου στο post-test από 10 έως 26 και στο pre-test από 8 έως 23. Συνεπώς, η πρόοδος που σημείωσαν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας μετά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου και στα δύο επίπεδα φωνολογικής επίγνωσης, είναι σαφώς μεγαλύτερη από αυτή που σημείωσε η ομάδα ελέγχου. Αυτό σημαίνει ότι τα καθοδηγούμενα βήματα εποικοδομιστικού τύπου παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της απάντησης των μαθητών με δυσλεξία και κατ' επέκταση στη βελτίωση των φωνολογικών δεξιοτήτων.

Έτσι, επαληθεύονται έρευνες που έδειξαν ότι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, σε συνδυασμό με ποιοτικά εκπαιδευτικά λογισμικά, είναι ευεργετικός στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Lebrun, 1999) και ιδιαίτερα όταν αυτά εντάσσονται σε παιδαγωγικές μεθόδους που στηρίζονται σε συνεργατικά και εποικοδομιστικά μοντέλα μάθησης (Giardina, 1993) καθώς και έρευνες σύμφωνα με τις οποίες η ανατροφοδότηση πρέπει να διαφοροποιείται ανάλογα με το μαθησιακό επίπεδο και τις ανάγκες του μαθητή καθώς όσο χαμηλότερη αυτοεκτίμηση διαθέτουν οι μαθητές (γεγονός το οποίο χαρακτηρίζει τους μαθητές με δυσλεξία), τόσο πιο συχνή και ξεκάθαρη ανατροφοδότηση χρειάζονται (Knight & Yorke, 2003).

Επιπλέον, η συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων του pre-test και post-test που δείχνει σημαντικά λιγότερα λάθη στον μεταέλεγχο, τόσο στο επιγλωσσικό (σχήμα 23) όσο και στο μεταγλωσσικό (σχήμα 24) επίπεδο φωνολογικής επίγνωσης, ύστερα από ενασχόληση με δραστηριότητες του εποικοδομιστικού μοντέλου, επαληθεύει τα πορίσματα πληθώρας ερευνών (βλ. κεφ. 6 *Επισκόπηση βιβλιογραφίας*: Magnan & Ecalle, 2006, Tijms & Hoeks, 2005, Boone et al., 1997, Utay et al., 1997, Montali & Lewantowski, 1996, Torgesen, 1986), σύμφωνα με τις οποίες ο υπολογιστής συμβάλλει θετικά στην καλλιέργεια των φωνολογικών δεξιοτήτων, δηλαδή στην ανάπτυξη της Φωνολογικής Επίγνωσης και κατ' επέκταση στη βελτίωση βασικών δεξιοτήτων που σχετίζονται με τον μηχανισμό της ανάγνωσης, της γραφής και της αναγνωστικής κατανόησης δείχνοντας με αυτό τον τρόπο ότι η εξέλιξη των φωνολογικών δεξιοτήτων μπορεί να είναι θετική όταν υπάρχει κατάλληλη παρέμβαση. Ειδικότερα, η έρευνα των Olson et al. (2006) δείχνει ότι η φωνολογική επίγνωση δύναται να αναπτυχθεί και προτείνει μάλιστα τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή ως μια οικονομική λύση στην παρέμβαση της δυσλεξίας. Σε

παρόμοια συμπεράσματα κατέληξε και η έρευνα των Lewandowski et al. (2006) από την οποία προέκυψε ότι οι δεξιότητες μαθητών στην αναγνώριση λέξεων, την ακρίβεια ανάγνωσης αλλά και την ταχύτητα βελτιώθηκαν με την εξάσκηση μέσω υπολογιστή. Οι Gregor et al. (2003) απέδειξαν στην έρευνά τους ότι πράγματι οι φωνολογικές δυσκολίες ατόμων με δυσλεξία είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν με χρήση των κατάλληλων προγραμμάτων σε υπολογιστή τα οποία εκτός από αποτελεσματικά φαίνεται να προτιμούνται από τα παιδιά καθώς δεν τους δημιουργούν πρόσθετο άγχος. Όμοια, οι Lynch et al. (2000) και Nicolson et al. (2000) έδειξαν ότι η χρήση των ΤΠΕ βελτιώνει τις φωνολογικές δυσκολίες, αλλά και τις δυσκολίες που προκύπτουν από το φωνολογικό έλλειμμα (όπως την αναγνωστική ακρίβεια, την ταχύτητα και την κατανόηση). Αντίστοιχα αποτελέσματα προέκυψαν και από τη μελέτη των Wise et al. (2000) η οποία έδειξε ότι η φωνολογική επίγνωση (και ιδιαίτερα η αποκωδικοποίηση και ανάγνωση λέξεων) μπορεί να καλλιεργηθεί και να αναπτυχθεί με χρήση των ΤΠΕ. Το ίδιο βρήκαν και οι Van Daal & Reitsma (2000) που εξέτασαν την αποτελεσματικότητα πολυμεσικών εφαρμογών στην ανάπτυξη φωνολογικών δεξιοτήτων και έδειξαν ότι η συνεχής ανατροφοδότηση αλλά και το δομημένο πρόγραμμα του ηλεκτρονικού υπολογιστή ενίσχυε το κίνητρο των μαθητών, τις αναγνωστικές τους ικανότητες και το αίσθημα ασφάλειας και ότι οι φωνολογικές δεξιότητες μπορούν όχι μόνο να αναπτυχθούν σημαντικά αλλά και σε σύντομο χρονικό διάστημα ακόμα και σε μαθητές με χαμηλό κίνητρο.

Σχετικά με το εάν η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου των ψηφιακών δραστηριοτήτων αυξάνει τον αριθμό των σωστών απαντήσεων των μαθητών με δυσλεξία στα επιμέρους ερωτήματα του λογισμικού (Α.2. ερευνητική υπόθεση), τα δεδομένα επιβεβαιώνουν την υπόθεση. Από το σχήμα 9 φαίνεται ότι περισσότεροι μαθητές από την πειραματική ομάδα (εποικοδομιστικό μοντέλο) βρίσκουν τελικά τη σωστή απάντηση. Αυτό σημειώνεται σε όλες τις δραστηριότητες του λογισμικού που χορηγήθηκαν. Όμοια οι: Bangert-Drowns και οι συνεργάτες του (1991), Kulhavy & Stock (1989), Roper (1977), Gilman (1969), Travers et al. (1964) βρήκαν ότι η ανατροφοδότηση που απλώς πληροφορούσε για τη σωστή ή τη λανθασμένη απάντηση (βλ. κεφ. 7.6.1.2.4. *Κριτήρια δημιουργίας ανατροφοδότησης συμπεριφοριστικού τύπου*) δε βοηθούσε ιδιαίτερα τους μαθητές, γεγονός το οποίο καθιστά απαραίτητη μια διαφορετική αντιμετώπιση των λανθασμένων απαντήσεων. Επίσης, οι Poulos & Mahony (2008) κάνοντας ανάλογη έρευνα σε φοιτητές, βρήκαν ότι η συγκεκριμένη και όχι η γενική

ανατροφοδότηση είναι εκείνη που έχει θετικά αποτελέσματα στη μαθησιακή διαδικασία. Θετικά αποτελέσματα σε μαθησιακό επίπεδο έδειξε και έρευνα για την αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού εποικοδομιστικού τύπου που απευθύνεται σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες στα Μαθηματικά (Σολωμονίδου, 1999) καθώς και η ακουστική ανατροφοδότηση που χρησιμοποιήθηκε σε αριθμομηχανές (BECTA, 2003).

Όσον αφορά τις προσπάθειες/ανατροφοδοτήσεις που οδηγούν στη σωστή απάντηση (Α.3. ερευνητική υπόθεση), από το σχήμα 10 φαίνεται ότι οι προσπάθειες/ανατροφοδοτήσεις που ακολούθησαν την πρώτη αποτυχημένη επιλογή οδήγησαν σε περισσότερες σωστές απαντήσεις την πειραματική ομάδα (μοντέλο εποικοδομισμού) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) και άρα επιβεβαιώνεται η ερευνητική υπόθεση. Ειδικότερα, το σχήμα δείχνει ότι η πρώτη ανατροφοδότηση των δραστηριοτήτων είναι εκείνη που βοήθησε ιδιαίτερα τους μαθητές να φτάσουν στη σωστή απάντηση. Ακολουθεί η συνδρομή της δεύτερης ανατροφοδότησης και λιγότερο η τρίτη (για τις ψηφιακές δραστηριότητες που διέθεταν τρίτη ανατροφοδότηση). Πρέπει να σημειωθεί ότι εξαίρεση αποτελεί η 4^η δραστηριότητα στην οποία φαίνεται ότι η δεύτερη ανατροφοδότηση βοήθησε περισσότερο τους μαθητές της πειραματικής ομάδας σε σχέση με την πρώτη. Οι ανατροφοδοτήσεις που συνέβαλαν στην επιτυχία της απάντησης είχαν σχεδιαστεί έτσι ώστε να παρουσιάζουν με ποικίλες μορφές αναπαράστασης την πληροφορία, βάσει της πολυαισθητηριακής μεθόδου, χρησιμοποιώντας εικόνα, βίντεο, ήχο. Το γεγονός αυτό καταδεικνύεται και σε έρευνα των Lee & Vail (2005) οι οποίοι έδειξαν ότι οι πολυμεσικές εφαρμογές που εμπλέκουν την πολυαισθητηριακή μέθοδο αυξάνουν τα κίνητρα μάθησης, βοηθούν στην αντιμετώπιση ελλειμμάτων και ενδυναμώνουν την αυτοεικόνα του μαθητή. Επιπλέον, είχε ληφθεί μέριμνα ώστε το ποσό της πληροφορίας που παρέχεται στην ανατροφοδότηση να μην είναι μεγάλο για να μη δυσκολεύει και να μην καθυστερεί τον μαθητή στην απάντηση. Το ίδιο βρέθηκε σε έρευνα των Kulhavy et al., 1985, ότι δηλαδή ο χρόνος που καταναλώνει ο μαθητής στο στάδιο της ανατροφοδότησης εξαρτάται από το ποσό της πληροφορίας καθώς και σε έρευνα του Phye, 1979 που βρήκε ότι η ανατροφοδότηση που περιέχει πολλή πληροφορία δεν είναι διευκολυντική για τους μαθητές. Την αποτελεσματικότητα της μερικής ανατροφοδότησης, σε σχέση με την ολοκληρωμένη ανατροφοδότηση και την απουσία αυτής, έδειξε και ο Wentling (1973). Ωστόσο, τα αποτελέσματα για την αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης δε

συμφωνούν με τα πορίσματα της έρευνας του Hanna (1976) ο οποίος κατέδειξε ότι η μερική ανατροφοδότηση είναι αποτελεσματική για μαθητές με αυξημένες δυνατότητες ενώ στους μαθητές με λιγότερες δυνατότητες λειτουργεί πιο θετικά η ολοκληρωμένη ανατροφοδότηση. Παρόλα αυτά οι Knight & Yorke (2003) κατέδειξαν στην έρευνά τους σε σπουδαστές, ότι η ανατροφοδότηση θα πρέπει να διαφοροποιείται ανάλογα με το επίπεδο των σπουδαστών, γεγονός το οποίο έχει προεκτάσεις στα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και συνάδει με τη φιλοσοφία σχεδιασμού της ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου για μαθητές με δυσλεξία, όπως φάνηκε από την έρευνά μας.

Σχετικά με το ποιος τύπος ανατροφοδότησης οδήγησε τον μαθητή γρηγορότερα στη σωστή απάντηση επιβεβαιώνεται η Α.4. ερευνητική υπόθεση, σύμφωνα με την οποία οι ψηφιακές δραστηριότητες με εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση βοηθούν τους μαθητές με δυσλεξία να βρουν γρηγορότερα τη σωστή απάντηση. Από τα σχήματα 11 και 12 και όπως προκύπτει και από τη στατιστική μελέτη, φαίνεται μια σημαντική αύξηση της ταχύτητας απάντησης μετά την πρώτη προσπάθεια/ανατροφοδότηση για τους μαθητές της πειραματικής ομάδας (μοντέλο εποικοδομισμού). Έτσι, ενώ αρχικά έχουμε 4 μαθητές με πολύ αργή απόκριση (12-15sec), 10 με αργή (9-12sec), 13 με κανονική (6-9sec), 3 με γρήγορη (3-6sec) και κανέναν με πολύ γρήγορη (0-3sec), μετά την πρώτη προσπάθεια η παραπάνω κατανομή διαμορφώνεται ως εξής: κανένας με πολύ αργή απόκριση, 2 με αργή, 12 με κανονική, 14 με γρήγορη και 2 με πολύ γρήγορη. Αντίθετα, όπως φαίνεται από τα σχήματα, δεν παρουσιάζεται ιδιαίτερη μεταβολή ως προς την ταχύτητα για την ομάδα ελέγχου. Το γεγονός αυτό μαρτυρά ότι η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου όχι μόνο βοηθά τους μαθητές με δυσλεξία να οδηγηθούν στη σωστή απάντηση αλλά επιπλέον αυξάνει την ταχύτητα απόκρισής τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν επιβεβαιώνουν τα πορίσματα των Kulhavy & Stock (1989), οι οποίοι υποστήριξαν στο μοντέλο ανατροφοδότησης που πρότειναν, ότι οι μαθητές καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια και περισσότερο χρόνο μελετώντας την ανατροφοδότηση προκειμένου να καταλάβουν τι ήταν λάθος στο σκεπτικό τους.

Αναφορικά με τη στάση ειδικού παιδαγωγού αλλά και των μαθητών και των δύο ομάδων απέναντι στην αναγκαιότητα ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου επιβεβαιώνεται η Α.5. και Α.6. ερευνητική υπόθεση. Ειδικότερα, στο σχήμα 13 φαίνεται ξεκάθαρα η θετική στάση τους απέναντι στις ψηφιακές δραστηριότητες που περιείχαν

ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου. Από τα περιγραφικά δεδομένα, που προκύπτουν από την έρευνα, οι εκπαιδευτικοί που χορήγησαν τις ψηφιακές δραστηριότητες εκτιμούν ότι η βοήθεια που παρέχει η ανατροφοδότηση αυτή είναι ιδιαιτέρως ωφέλιμη για τους μαθητές ενώ το ίδιο πιστεύουν και οι ίδιοι μαθητές που εκτέλεσαν τις συγκεκριμένες δραστηριότητες (πειραματική ομάδα). Όσο δε για τους μαθητές της ομάδας ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) σε αντίστοιχη ερώτηση, όλοι δήλωσαν ότι θα επιθυμούσαν να υπάρχει ένα είδος βοήθειας σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με τα ευρήματα των Bangert – Drowns et al., 1991 οι οποίοι δημιούργησαν ένα μοντέλο με ανατροφοδότηση και έδειξαν ότι η ανατροφοδότηση αποτελεί απαραίτητο στοιχείο της μάθησης και της διδασκαλίας.

Επιπροσθέτως, η έρευνα έδειξε ότι οι μαθητές με δυσλεξία δε χρειάζονται επιπλέον επεξηγήσεις και οδηγίες για να φτάσουν στη σωστή απάντηση (επιβεβαιώνεται η Α.7. ερευνητική υπόθεση). Όπως φαίνεται και στο σχήμα 14, από την ομάδα ελέγχου (μοντέλο συμπεριφορισμού) 13 μαθητές ζήτησαν κατευθύνσεις προς τη σωστή απάντηση ενώ κανένας από την πειραματική ομάδα (μοντέλο εποικοδομισμού). Το γεγονός αυτό, ενθάρρυνε τους μαθητές της πειραματικής ομάδας, τονώνοντας την αυτοεκτίμησή τους και κάνοντάς τους να νιώθουν πιο ικανοί να λειτουργούν αυτόνομα. Όταν δε, η προσπάθεια συνοδευόταν και από επιτυχή απάντηση ήταν έκδηλος ο ενθουσιασμός και η ικανοποίησή τους για το αποτέλεσμα της προσπάθειάς τους. Έτσι, οι μαθητές της πειραματικής ομάδας μπορούσαν να εκτελέσουν το έργο περισσότερο ανεξάρτητα και αυτόνομα σε σύγκριση με τους μαθητές της ομάδας ελέγχου, οι οποίοι μετά από λανθασμένη επιλογή συχνά έκαναν ερωτήσεις στον εκπαιδευτικό-ερευνητή προκειμένου να λάβουν την απαραίτητη βοήθεια και να καταφέρουν να απαντήσουν σωστά στην επόμενη επιλογή τους. Το ίδιο βρήκαν στην έρευνά τους και οι: Underwood (2000), Davis et al. (1997), Crompton & Mann (1996) οι οποίοι έδειξαν ότι η τεχνολογία είναι ικανή να παρέχει ανεξαρτησία και αυτονομία στον μαθητή, κατά την εκτέλεση ενός έργου, μειώνοντας την ανάγκη παρουσίας ενός δασκάλου και ταυτόχρονα ενισχύοντας το κίνητρο για μάθηση και αυξάνοντας την αυτοεκτίμησή του.

Συμπληρωματικά, φάνηκε από τη χορήγηση των ψηφιακών δραστηριοτήτων ότι η εκτέλεσή τους, ενώ παρείχε δυνατότητα αυτονομίας του μαθητή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, ταυτόχρονα ήταν ουσιαστικές οι παρεμβάσεις και οι χειρισμοί που

θα μπορούσε να κάνει ο εκπαιδευτικός σαν διαμεσολαβητής (βλ. για παράδειγμα δραστηριότητα 5). Το γεγονός αυτό είναι σύμφωνο με τους Mercer & Fisher (1992) και Kulik et al. (1980) οι οποίοι σε έρευνά τους τονίζουν τη σημασία του ρόλου του εκπαιδευτικού, ως διαμεσολαβητή και την αξία του υπολογιστή ως συμπλήρωμα στην παραδοσιακή διδασκαλία.

Όσον αφορά την επίδοση των μαθητών με δυσλεξία στις δύο ηλικιακές ομάδες (Γ' Δημοτικού και Α' Γυμνασίου) τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει αισθητή διαφορά. Έτσι, δεν επαληθεύεται η Α.8. ερευνητική υπόθεση σύμφωνα με την οποία οι μαθητές του Γυμνασίου αναμένεται να παρουσιάσουν καλύτερες επιδόσεις από τους μαθητές του Δημοτικού στον επιγλωσσικό και μεταγλωσσικό έλεγχο. Στην πραγματικότητα, όπως προκύπτει από τα δεδομένα, δεν υπάρχει διαφοροποίηση στην επίδοση ανάλογα με την ηλικία. Αυτό σημαίνει ότι οι φωνολογικές δυσκολίες των μαθητών με δυσλεξία δεν απαλύνονται κατά τη διάρκεια της ηλικιακής εξέλιξης των μαθητών. Επιβεβαιώνονται έτσι οι έρευνες που δείχνουν ότι η δυσλεξία δεν είναι νόσος και για αυτό τον λόγο δεν 'θεραπεύεται', αντίθετα ακολουθεί το άτομο από τα σχολικά του χρόνια και μέχρι σε όλη την ενήλικη ζωή του. Ο όρος 'αντιμετώπιση' δεν υφίσταται. Τα άτομα με δυσλεξία μέσα από διάφορα προγράμματα παρέμβασης αποκαθιστούν ως έναν βαθμό κάποιες δυσκολίες και μαθαίνουν να αναπτύσσουν μηχανισμούς αντιμετώπισης. Το συμπέρασμα αυτό συμφωνεί με την έρευνα του Tijms (2004), ο οποίος έδειξε ότι παρά τη συστηματική διδασκαλία, το φωνολογικό έλλειμμα συνεχίζει να υφίσταται σε πολλούς μαθητές, γεγονός το οποίο σημαίνει ότι δεν είναι εύκολο να αποκατασταθεί εντελώς, θέλοντας όμως να τονίσει την αναγκαιότητα παρέμβασης με χρήση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Συμφωνεί ακόμα, με την έρευνα των Bekebrede et al., (2010), οι οποίοι μελέτησαν το φωνολογικό έλλειμμα σε Γερμανούς ενηλίκους με δυσλεξία και διαπίστωσαν ότι συνεχίζουν να παρουσιάζουν αναγνωστικές και άλλες δυσκολίες που σχετίζονται με έλλειμμα στη φωνολογική επίγνωση.

Τέλος, από τα περιγραφικά δεδομένα του ειδικού παιδαγωγού αξίζει να σημειωθεί η εξής πρόσθετη παρατήρηση: οι μαθητές της πειραματικής ομάδας, στους οποίους μετά την αποτυχημένη προσπάθεια παρέχόταν ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου, έδειχναν περισσότερη προσήλωση στο έργο και φαινόταν να τους απασχολεί πιο πολύ η επόμενη επιλογή, προσπαθώντας να αξιοποιήσουν τη βοήθεια που τους είχε παρασχεθεί. Απεναντίας, οι μαθητές της ομάδας ελέγχου

(μοντέλο συμπεριφορισμού) έδειχναν να επιλέγουν βιαστικά και χωρίς ιδιαίτερη σκέψη την επόμενη απάντηση, περιμένοντας μηχανικά το 'Μπράβο' ή το 'Προσπάθησε ξανά'. Αρκετές φορές η απάντησή τους έδειχνε να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής και όχι σκέψης. Η παραπάνω παρατήρηση μας οδηγεί στη διαπίστωση ότι η εποικοδομιστικού τύπου ανατροφοδότηση πιθανόν να περιορίζει τη διάσπαση προσοχής που ίσως εμφανίζουν ως συνοδό σύμπτωμα οι μαθητές με δυσλεξία και γι' αυτό συμβάλλει στην επιλογή της ορθής απάντησης (επιβεβαίωση Α.2. ερευνητικής υπόθεσης).

Ακολούθησε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με τη βοήθεια ειδικών τεστ στατιστικής που αφορούν τόσο τη διασπορά όσο και τη μέση τιμή για να τεκμηριωθούν και υπό μαθηματικούς όρους τα προφανή συμπεράσματα που εξάγονται από τα σχήματα που αναλύθηκαν παραπάνω. Οι δοκιμές απέδειξαν ότι οι ορθές απαντήσεις της πειραματικής ομάδας υπερτερούν σημαντικά των αντίστοιχων απαντήσεων της ομάδας ελέγχου. Τα συγκεκριμένα συμπεράσματα δύνανται να γενικευθούν και για μεγαλύτερους πληθυσμούς με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Όλα τα παραπάνω συμπεράσματα καταδεικνύουν ότι η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου ενδείκνυται για μαθητές με δυσλεξία σε σχέση με την ανατροφοδότηση του συμπεριφοριστικού τύπου, αφού διαπιστώθηκαν θετικά αποτελέσματα σε τομείς όπως η τελική επίδοση, η επιτυχία της απάντησης, η ταχύτητα της απάντησης, η αυτονομία στην εκτέλεση του έργου και η ενίσχυση της αυτοεκτίμησης. Ειδικότερα, οι μαθητές με δυσλεξία που εμφανίζουν φωνολογικό έλλειμμα δύνανται να το βελτιώσουν με δραστηριότητες οι οποίες τους προσφέρουν ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου. Αναλυτικότερα, ο συγκεκριμένος τύπος ανατροφοδότησης φαίνεται να καθιστά ευκολότερες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τη διάκριση διαφορετικών γραφημάτων/φωνημάτων και τη διάκριση της ομοιοκαταληξίας, καθώς και τις δραστηριότητες κατάτμησης, σύνθεσης, απαλοιφής και αντιστροφής, όπως καταδεικνύουν τα αποτελέσματα της τελικής επίδοσης. Μάλιστα, ο εποικοδομιστικός τύπος ανατροφοδότησης δείχνει να βελτιώνει την ταχύτητα απάντησης των μαθητών με δυσλεξία καθώς και να τους παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια να πειραματιστούν και να αυτενεργήσουν με τις δραστηριότητες του λογισμικού, χωρίς να φοβούνται ή να ντρέπονται για ενδεχόμενη λανθασμένη απάντηση.

Εντούτοις, τα αποτελέσματα αυτά δε συνάδουν με τον τύπο λογισμικών που συνηθίζεται να χρησιμοποιείται στα ελληνικά δεδομένα και στα οποία η

ανατροφοδότηση που παρέχεται σε όλες τις περιπτώσεις είναι συμπεριφοριστικού τύπου (βλ. κεφ. 6 *Επισκόπηση βιβλιογραφίας*). Το γεγονός αυτό εγείρει ερωτήματα με τα οποία θα πρέπει να ασχοληθεί περαιτέρω η έρευνα για να προωθήσει την παραγωγή λογισμικού και ψηφιακών δραστηριοτήτων βασισμένων στο επικοινωνιακό μοντέλο, ιδιαίτερα όταν απευθύνονται σε μαθητές με δυσλεξία και ειδικότερα σε μαθητές με έλλειμμα στο φωνολογικό επίπεδο.

Κεφάλαιο 10: Περιορισμοί και προοπτικές έρευνας

Ένας βασικός περιορισμός που εντοπίζεται στην παρούσα έρευνα είναι ότι υπάρχει αδυναμία γενίκευσης των αποτελεσμάτων αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου σε όλο τον μαθητικό πληθυσμό με δυσλεξία. Η δυσκολία αυτή πηγάζει κυρίως από το γεγονός ότι η συμπτωματολογία της δυσλεξίας δεν παρουσιάζει ομοιογένεια στον πληθυσμό. Τα άτομα με δυσλεξία εμφανίζουν ποικιλία ως προς τα συμπτώματα τόσο ως προς την ποιότητα όσο και ως προς την ποσότητά εμφάνισής τους. Ως εκ τούτου ο αριθμός του δείγματος αποτελεί έναν βασικό περιορισμό της έρευνας. Μια πιο εκτεταμένη έρευνα θα μπορούσε να μελετήσει την αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης σε ένα μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού με δυσλεξία και να κατηγοριοποιήσει τα αποτελέσματα ανάλογα με τα συμπτώματα του πληθυσμού και άλλα χαρακτηριστικά, όπως την ηλικία και το φύλο. Σε άλλη περίπτωση θα μπορούσε να ερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των δύο τύπων ανατροφοδότησης (εποικοδομιστικού και συμπεριφοριστικού) στους ίδιους μαθητές και όχι σε δύο ομάδες ή ακόμα και σε διαφορετικούς πληθυσμούς (με και χωρίς δυσλεξία) για να διαπιστωθεί η χρησιμότητα της ανατροφοδότησης συγκριτικά.

Θα ήταν ωφέλιμο ακόμα να υπάρχει και ένας δεύτερος παρατηρητής κατά τη διάρκεια χορήγησης των ψηφιακών δραστηριοτήτων αλλά και των υπόλοιπων φωνολογικών ελέγχων προκειμένου να διασφαλίζεται η αντικειμενικότερη καταγραφή αποτελεσμάτων.

Πιθανότατα, εκτός από το ερωτηματολόγιο που απευθύνεται στους ίδιους τους μαθητές, να ήταν χρήσιμο να δοθεί ερωτηματολόγιο και στους γονείς ή ακόμα και στους εκπαιδευτικούς των μαθητών. Ένα τέτοιο ερωτηματολόγιο θα μπορούσε να ερευνά τη συσχέτιση του τρόπου που αντιμετωπίζονται οι μαθητές με δυσλεξία από άποψη ανατροφοδότησης, στη μαθησιακή διαδικασία, είτε στην παραδοσιακή διδασκαλία είτε στη διδασκαλία με χρήση ΤΠΕ, με τη γενικότερη συμπεριφορά τους. Έτσι, θα μπορούσαν να προκύψουν στοιχεία για πιθανή αλλαγή της συμπεριφοράς των μαθητών με δυσλεξία γενικά ή γύρω από τη μαθησιακή διαδικασία ειδικότερα, ανάλογα με τον τύπο ανατροφοδότησης που εφαρμόζεται σε αυτούς.

Επιπλέον, οι ψηφιακές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη έρευνα αφορούν μια περιοχή της δυσλεξίας, τη Φωνολογική Επίγνωση, που σχετίζεται άμεσα με τον μηχανισμό της ανάγνωσης και της γραφής, η οποία αποτελεί την βασική και πάγια δυσκολία των μαθητών με δυσλεξία. Παρόλα αυτά όμως αποτελεί μία μόνο περιοχή και σε καμία περίπτωση δεν έχει καλυφθεί πλήρως. Σε μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης για παράδειγμα στη μνήμη, τον προσανατολισμό ή ακόμα και σε άλλες γνωστικές περιοχές (π.χ. μαθηματικά, ιστορία κ.ά.). Μια τέτοια μελέτη θα μπορούσε να ανοίξει δρόμους στην αυτόνομη μελέτη (διάβασμα) των μαθητών με δυσλεξία, κάτι το οποίο τις περισσότερες φορές φαντάζει αδύνατο και αποτελεί πηγή μεγάλων δυσκολιών και ταλαιπωρίας τόσο για τους ίδιους τους μαθητές όσο και για τους γονείς τους αλλά και για τους δασκάλους τους.

Ακόμα, οι ψηφιακές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν στους μαθητές της έρευνας αυτής περιείχαν διάφορους τρόπους παρουσίασης της ανατροφοδότησης, όπως εικόνα, βίντεο, ήχο/ εκφώνημα, παράδειγμα, μείωση πληροφορίας, χωρισμός έργου σε μικρότερα και ευκολότερα βήματα (Παντελιάδου & Αργυρόπουλος, 2011). Περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να μελετήσει την αποτελεσματικότητα καθενός από αυτούς τους τρόπους ανατροφοδότησης χωριστά καθώς και άλλα χαρακτηριστικά, όπως το ποσό της ανατροφοδότησης που είναι απαραίτητη κάθε φορά, προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα αναφορικά με το τι είδους πληροφορίες είναι περισσότερο βοηθητικές σε μαθητές με δυσλεξία. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να μελετηθεί συνδυαστικά με την ηλικία και το φύλο.

Επιπρόσθετα, θα χρησίμευε ιδιαίτερος να παρακολουθείται η απόδοση του χρήστη και να καταγράφονται τα πιο κοινά λάθη, ώστε βάσει αυτών να τροποποιείται το υλικό και να περιλαμβάνει διδασκαλία, εξάσκηση με το χαρακτηριστικό της εξατομίκευσης, καθώς και επαναλαμβανόμενη πρακτική άσκηση που θα διευκολύνει αφενός την εκμάθηση και αφετέρου την απομνημόνευση (Mayer, 2002, Μικρόπουλος & Λαδιάς, 1997). Κάτι τέτοιο θα προωθούσε την έρευνα σε επίπεδο παραγωγής ψηφιακών δραστηριοτήτων για μαθητές με δυσλεξία.

Παρά το γεγονός ότι η παρούσα έρευνα μελετά τον παράγοντα ανατροφοδότηση μέσα από διδασκαλία με χρήση ΤΠΕ, η οποία έχει αποδειχθεί ερευνητικά ότι διευκολύνει και ωφελεί τους μαθητές με δυσλεξία, τα αποτελέσματά της, ως προς την

αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης εποικοδομιστικού τύπου, εγείρουν ερωτήματα για τον τρόπο και της παραδοσιακής διδασκαλίας σε μαθητές με δυσλεξία γενικότερα. Αυτό σημαίνει ότι περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να ασχοληθεί με τη στάση/αντίδραση των εκπαιδευτικών σε απαντήσεις μαθητών με δυσλεξία και πώς θα μπορούσε αυτή να διαφοροποιηθεί προκειμένου να μη μένει σε συμπεριφοριστικούς χαρακτηρισμούς του τύπου ‘σωστό’, ‘λάθος’ αλλά να καθοδηγεί τους μαθητές παρέχοντάς τους τις κατάλληλες πληροφορίες και δημιουργώντας για αυτούς συνθήκες επιτυχίας, κάτι που λείπει από τη σχολική τους ζωή.

Τέλος, σε μια μελλοντική προσπάθεια θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον να πραγματοποιηθεί μια διαχρονική έρευνα γύρω από τη συμβολή της ανατροφοδότησης σε μαθητές με δυσλεξία. Μια τέτοια έρευνα θα επέτρεπε να ελεγχθούν τα αποτελέσματα σε βάθος χρόνου και θα βοηθούσε να προβούμε σε ασφαλέστερα συμπεράσματα. Εναλλακτικά θα ήταν επίσης ενδιαφέρον να γίνει μία διαχρονική, συγκριτική μελέτη του ρόλου της ανατροφοδότησης στην διδασκαλία με ΤΠΕ και στην παραδοσιακή διδασκαλία.

Κλείνοντας, θα πρέπει να γίνει κατανοητό από την εκπαιδευτική κοινότητα ότι η δυσλεξία, η αναπηρία που σχετίζεται με τη δυσκολία στον μηχανισμό της ανάγνωσης και της γραφής, δε θα πρέπει διόλου να υποτιμάται, καθώς έχει ισχυρές αρνητικές προεκτάσεις όχι μόνο στη σχολική ζωή αλλά και στην κοινωνική και συνήθως δε σταματούν ποτέ. Για τον λόγο αυτό τα άτομα με δυσλεξία θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με σεβασμό και όχι με ειρωνεία, υποτίμηση και απαξίωση.

Η παρούσα εργασία είχε στόχο να μελετήσει τον παράγοντα ‘ανατροφοδότηση’ στους μαθητές με δυσλεξία αξιοποιώντας ένα σύγχρονο και ισχυρό εργαλείο, τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Για τον λόγο αυτό κατασκευάστηκαν ψηφιακές δραστηριότητες με δύο διαφορετικούς τύπους ανατροφοδότησης, τον εποικοδομιστικό και τον συμπεριφοριστικό. Έπειτα από την χορήγησή τους σε μαθητές με δυσλεξία, η μελέτη αυτή είναι σε θέση να ενισχύσει με πειραματικά δεδομένα την πεποίθηση ότι η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη και απαραίτητη για τους μαθητές με δυσλεξία, καθώς έχει τη δυνατότητα να τους ‘διορθώνει’ ακούραστα και ανεξάντλητα, σε σύγκριση με την ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου. Από την άλλη πλευρά, σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να υποτιμάται ή να παραγνωρίζεται

η ανατροφοδότηση και η ενθάρρυνση που μπορεί να παράσχει ένα οικείο και φιλικό πρόσωπο (όπως για παράδειγμα ο δάσκαλος) σε έναν μαθητή με δυσλεξία, ο οποίος έχει κουραστεί και απογοητευθεί από σειρά ματαιώσεων. Ο ανθρώπινος έπαινος και η προτροπή είναι σίγουρα πιο σημαντικοί από τον έπαινο και την προτροπή μιας μηχανής. Στόχος, λοιπόν, δεν είναι να αντικαταστήσει ο υπολογιστής τον δάσκαλο, αλλά να του παράσχει ένα ισχυρό βοηθητικό εργαλείο. Για αυτό ακριβώς, η παρούσα διατριβή τονίζει διαρκώς την ανάγκη του διαμεσολαβητικού ρόλου του δασκάλου.

Καταλήγοντας, θα ήταν υπερβολή να ισχυριστούμε ότι το προτεινόμενο μοντέλο αυτής της έρευνας δίνει λύση στο πρόβλημα της δυσλεξίας. Ωστόσο, πιστεύουμε ότι η μελέτη αυτή θα συνεισφέρει θετικά στην επιστημονική έρευνα όσον αφορά τον χειρισμό προβλημάτων που αντιμετωπίζουν τα άτομα με δυσλεξία. Είναι απαραίτητο, η Εκπαίδευση να επαναπροσδιορίσει τους στόχους της και να καταβάλει κάθε δυνατή προσπάθεια προκειμένου να εξασφαλίσει στα άτομα με δυσλεξία ίσα δικαιώματα στη μάθηση. Για να επιτευχθεί αυτό, απαιτείται αξιοποίηση όλων των σύγχρονων παιδαγωγικών αρχών και μεθόδων, με ταυτόχρονη συνδρομή πολλών επιστημονικών κλάδων, όπως της Παιδαγωγικής, της Ψυχολογίας και της Πληροφορικής, που θα προσανατολίσει το Εκπαιδευτικό Σύστημα και τους Εκπαιδευτικούς σε μια ορθή και *ανθρώπινη* αντιμετώπιση των μαθητών με δυσλεξία. Δεν αρκεί όμως μόνο αυτό. Απαιτείται ταυτόχρονα ενσυναίσθηση κυρίως εκ μέρους των εκπαιδευτικών, που θα θέσει τις προϋποθέσεις για τη δημιουργία ενός θετικού και υγιούς μαθησιακού περιβάλλοντος το οποίο θα στηρίζεται στον σεβασμό, την αγάπη, την υπομονή και την επιμονή.

Σίγουρα χρειάζεται περαιτέρω έρευνα και μελέτη προκειμένου να καταλήξουμε σε ασφαλέστερα συμπεράσματα, στα οποία θα μπορούμε να βασιστούμε για την παραγωγή εκπαιδευτικού λογισμικού προσανατολισμένου στη δυσλεξία. Επιπλέον, είναι απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να ασχοληθούν έμπρακτα και συστηματικά με την παραγωγή ψηφιακών δραστηριοτήτων εποικοδομιστικού τύπου για να παρέχουν στους μαθητές με δυσλεξία εναλλακτικά μαθησιακά περιβάλλοντα και κίνητρα για μάθηση. Πέρα όμως από αυτό, είναι πρωτίστως απαραίτητο να κατανοήσουν την αξία της ανατροφοδότησης, έτσι όπως την προσδιορίζει ο εποικοδομισμός, στην καθημερινή σχολική πραγματικότητα γενικά αλλά ακόμα και μέσα στο πλαίσιο της παραδοσιακής διδασκαλίας. Κάτι τέτοιο θα άλλαζε άρδην τη φιλοσοφία της διδασκαλίας και ίσως

ολόκληρη τη μαθησιακή διαδικασία, όχι μόνο στην Ειδική Εκπαίδευση αλλά και στη Γενική.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Αγαλιώτης, Ι. (2012). Εκπαιδευτική αξιολόγηση μαθητών με δυσκολίες μάθησης και προσαρμογής: Το Αξιολογικό Σύστημα Μαθησιακών Αναγκών. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Αγαλιώτης, Ι. (2009). *Μαθησιακές Δυσκολίες στα Μαθηματικά: Αιτιολογία – Αξιολόγηση – Αντιμετώπιση* (8η εκδ.). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ager, R. (2000). *The Art of Information and Communications Technology for Teachers*. London: David Fulton Publishers. ISBN 1-85346-622-0.
- Αλευριάδου Α., Σέμογλου, Κ., & Θεοδωρίδου, Ε. 2008. *Αντιληπτικο-κινητικές δεξιότητες και δυσλεξία: Ερευνητικά δεδομένα και ερμηνευτικά μοντέλα*. Ανακοίνωση στο 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνική Παιδαγωγική και Εκπαιδευτική Έρευνα, που οργάνωσε η Παιδαγωγική Εταιρεία της Ελλάδος, Αθήνα, 6-7 Δεκεμβρίου 2008.
- Αναστασίου, Δ. (1998). *Δυσλεξία: Θεωρία και Έρευνα, Όψεις Πρακτικής. Θεωρητικά, διαγνωστικά και ερευνητικά ζητήματα*. (τόμος 1). Αθήνα: Ατραπός.
- Anderson-Inman, L., Knox-Quinn, C., Horney, M. A. (1996, September). Computer-Based Study Strategies for Students with Learning Disabilities: Individual Differences Associated with Adoption Level. *Journal of Learning Disabilities*, 29, (5), 461-484.
- Anderson, R. C., Kulhavy, R. W., & Andre, T. (1972). Conditions under which feedback facilitates learning from programmed lessons. *Journal of Educational Psychology*, 63, 186–188.
- Ashman, A. F. (1984). The cognitive abilities of moderately and severely retarded. στο: Kirby, J. R. (Ed.): *Cognitive Strategies and Educational Performance*. Orlando, FL.: Academic Press.
- Baker, L. & Brown, A. L. (1984a). Metacognition skills of reading. Στο D. P. Pearson (Ed.), *Handbook on Research in Reading*, 353-394. New York: Longman.
- Bangert-Drowns, R. L., Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Morgan, M. T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2), 218–238.
- Bardwell, R. (1981). Feedback: How does it function? *Journal of Experimental Education*, 50, 4–9.
- Barringer, C., & Gholson, B. (1979). Effects of type and combination of feedback upon conceptual learning by children: Implications for research in academic learning. *Review of Educational Research*, 49(3), 459–478.

- Bekebrede, J., Leij van der A., Plakas, A., Share D. & Morfidi, E. (2010). Dutch Dyslexia in Adulthood: Core Features and Variety. *SCIENTIFIC STUDIES OF READING*, 14 (2), 183–210.
- Bigge, M. L. & Shermis, S. S. (2006). *Θεωρίες Μάθησης για Εκπαιδευτικούς*. Μτφρ. Φ. Αρβανίτης. Αθήνα: Πατάκης
- Bigge, M. L. (1982). *Learning theories for teachers*. 4th ed. N. York: Harper & Row.
- Birney, R. C., Burdick, H., & Teevan, R. C. (1969). *Fear of failure*. New York: Van Nostrand.
- Bishop, D. V. M., & Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, 130, 858-886.
- Blackman, B. A., Ball, E. W., Black, R. S. & Tangel, D. M. (1994). Kindergarten teachers develop phoneme awareness in low-income, inner-city classrooms: Does it make a difference? *Reading and Writing: An interdisciplinary Journal*, 6, 1-18.
- Blight, J. (2001) *Practical guide to Dyslexia (specific learning difficulties)*. Hertfordshire: Egon Publishers Ltd.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63, 873–878.
- Boone, R., Higgins, K., Notari, A., & Stump, C. S. (1996). Hypermedia pre-reading lessons: learner-centered software for kindergarten. *Journal of Computing in Childhood Education*, 7 (1/2), 39-69.
- Βοσνιάδου Σ. (2002). *Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Προοπτικές, προβλήματα, προτάσεις. Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Σεπτ., Ρόδος, σ. 49-54.*
- Βοσνιάδου, Σ. (2001). *Πώς μαθαίνουν οι μαθητές*. Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης, Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της Unesco.
- Bosseler A, Massaro DW (2003). Development and evaluation of a computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 33(6): 653-672.
- Boyle, T. (1997). *Design for Multimedia Learning*. NJ: Prentice Hall.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.) (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, DC: National Academy Press.
- British Educational Communications and Technology Agency (BECTA) (2003). *Primary schools – ICT and standards*. Retrieved June 13, 2008, from <http://www.becta.org.uk>.

- Brooks, R. (1997) *Special Educational Needs and Information Technology: Effective Strategies for Mainstream Schools*. Berkshire: National Foundation for Educational Research.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.
- Bruner, J. S. (1970). Some theorems on instruction in: Stones, E. (Ed.): *Readings in Educational Psychology. Learning and Teaching*. London: Methuen.
- Bruner, J. (1968). *Processes of cognitive growth: Infancy* (Heinz Werner Lectures). Worcester, MA: Clark University Press.
- Bruner, J. (1966). *Learning about learning*. A conference report. US Department of Health, Education and Welfare, cooperative Research Monograph No 15, 118-119.
- Γιαννακοπούλου, Ε. (1994). *Η πληροφορική στην εκπαίδευση. Νέοι παιδαγωγικοί ορίζοντες*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Carter, J. (1984). Instructional learner feedback: A literature review with implications for software development. *The Computing Teacher*, 12(2), 53–55.
- Catts, H. W. (1989). Phonological Processing deficits and reading disabilities. In: A. Kamhi, & H. Catts, *Reading disabilities: A developmental language perspective*. Allyn & Bacon, Boston.
- Catts, W. (1986). Speech production and phonological deficits in reading-disorder children. *Journal of Learning Disabilities*, 19, 504-505.
- Chadwick, S. & Watson, J. (1986). *Computers and cognitive styles*. Academic Therapy, 22, (2), 125-132.
- Chard, J.D. & Dickson, V.S. (1999, May). *Intervention in School and Clinic*. 34 (5), 261-270. Retrieved March 1, 2004 from: <http://www.ldonline.org/>.
- Cohen, L., Dehaene, S., Naccache, L., Lehericy, S., Dehaene-Lambertz, G., Henaff, M.A., Michel, F. (2000). The visual word form area: Spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients. *Brain* 123:291–307.
- Cohen, L., Lehericy, S., Chochon, F., Lemer, C., Rivaud, S., Dehaene, S., (2002). Language-specific tuning of visual cortex? Functional properties of the Visual Word Form Area. *Brain* 125:1054–1069.

- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Cohen, V. B. (1985). A reexamination of feedback in computer-based instruction: Implications for instructional design. *Educational Technology*, 25(1), 33–37.
- Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings*. Boston: Houghton Mifflin.
- Cooper, P. A. (1993, May). Paradigm shifts in designed instruction: From behaviorism to cognitivism to constructivism. *Educational Technology*, 12–19.
- Critchley, M & Critchley, E.A. (1978). *Dyslexic Defined*. London: Heinemann Medical Books
- Covington, M. V., & Omelich, C. L. (1984). Task-oriented versus competitive learning structures: Motivational and performance consequences. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1038–1050.
- Crompton, R. and Mann. P. (1996) The Educational Context. In Crompton, R. and Mann. P. (eds) *IT Across the Primary Curriculum*. London: Cassell Education
- Δαφέρμος, Μ. (2002). *Η πολιτισμική-ιστορική θεωρία του L. Vygotsky*. Αθήνα: Ατραπός.
- Δημητρακοπούλου, Α. (2002). *Εκπαιδευτικές δραστηριότητες στο Internet. Για μια ουσιαστικότερη μαθησιακή αξιοποίηση*. Στο: Σκούρτου, Ε. (επιμ.), Τετράδια Εργασίας Ρόδου. Διγλωσσία και Μάθηση στο Διαδίκτυο. Ανασύρθηκε στις 1 Οκτωβρίου 2006 από: <http://www.rhodes.aegean.gr/tetradiarhodou>.
- Δήμου, Γ., Κατσίκης, Α., και Μικρόπουλος, Τ. (1995). *Ερευνητική προσέγγιση της χρήσης Αλληλεπιδραστικών Περιβαλλόντων στη Διδασκαλία της Γεωγραφίας. Β' Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορική στην Εκπαίδευση», 557-566, Λευκωσία.*
- da Silva ML, Gonçalves D, Guerreiro T, & Silva H. (2012). A Web-based application to address individual interests of children with autism spectrum disorders. *Procedia Computer Science*, 14:20-27.
- Davis, N., Desforges, C., Jessel, J., Somekh, B., Taylor, C. and Vaughan, G. (1997). *Can quality in learning be enhanced through the use of IT?* In B. Somekh and N. Davis (eds) (1997) op. cit., pp. 14–27.
- Dehaene, S., Naccache, L., Cohen, L., Bihan, D.L., Mangin, J.F. et al. (2001). *Cerebral mechanisms of word masking and unconscious repetition priming*, Nat. Neurosci. 4 (7), 752-758

- Dempsey, J. V., Driscoll, M. P., & Swindell, L. K. (1993). Text-based feedback. In J. V. Dempsey and G. C. Sales (Eds.), *Interactive instruction and feedback* (pp. 21–54). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Dempsey, J. V., & Wager, S. U. (1988). A taxonomy for the timing of feedback in computer-based instruction. *Educational Technology*, 28(10), 20–25.
- Denckla, M., B., & Rudel, R. G. (1976a). naming of objects by dyslexic and other learning-disabled children. *Brain and Language*, 3, 1-15.
- Denckla, M., B., & Rudel, R. G. (1976b). Rapid Automatized naming (R.A.N.). Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychology*, 14, 471-479.
- Detheridge, T. (1996) Information Technology. In Carpenter, B., Ashdow, R. and Bovair, K. (eds) *Enabling Access: Effective teaching and Learning for Pupils with Learning Difficulties*. London:David Fulton.
- Dewey, J. (1933). *How We Think*, éd. Révisée, Boston, Heath.
- Dockrell, J. & Messer, D. (1999). *Children's Language and Communication Difficulties. Understanding, Identification and Intervention*. London and New York: Cassell
- Duffy, T. M., & Jonassen, D. (1991, May). Constructivism: New implications for instructional technology? *Educational Technology*, 7–12.
- Εφημερίς της Κυβερνησεως Ν 3699 περί «Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης ατόμων με αναπηρία ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες» ΦΕΚ 2ας Οκτωβρίου 2008 τ.Α σφ Φυλ. 199.
- Ende, J. (1983). Feedback in clinical medical education. *Journal of the American Medical Association*, 250, 777-781.
- European report on the quality of school education (2000). Report based on the work of the Working Committee on the Quality Indicators. <http://europa.eu.int.comm/education/policies/educ/indic/rapinen.pdf>.
- Fabri M, Elzouki SYA, Moore DJ. (2007). Emotionally expressive avatars for chatting, learning and therapeutic intervention. In: Jacko J editor. *Human-Computer Interaction, Part III, HCII 2007*, LNCS 4552. Berlin: Springer, p.275-285.
- Frost, R. (1998). Toward a strong phonological theory of visual word recognition: True issues and false trails. *Psychological Bulletin*, 123, 71-99.
- Foorman, B. R., Francis, D. J., Beeler, T., Winikates, D. & Fletcher, J. M. (1997). Early interventions for children with reading problems: Study designs and preliminary findings. *Learning Disabilities: A multidisciplinary Journal*, 8. 63-72.

- Forsyth, D. R., & McMillan, J. H. (1981). Attributions, affect, and expectations: A test of Weiner's three-dimensional model. *Journal of Educational Psychology*, 73(3), 393–403.
- Gardner, H. (1993). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Geoff, P. (2004). *Teaching today: a practical guide*. Cheltenham: Nelson Thornes.
- Giardina, M. (1993). L'interactivité dans un environnement d'apprentissage multimedia. In L. Guen (coordin.) *Rôle des nouvelles technologies en formation*. Cahiers de C.R.E.N. Nantes: CRDP, 35-64.
- Gilman, D. A. (1969). Comparison of several feedback methods for correcting errors by computer-assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 60(6), 503–508.
- Gombert, J. E. (1992). *Metalinguistic Development*. London: Harvester Wheatsheaf.
- Hannafin, M., Land, S. & Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundations, methods and models. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models*, Mahway, NJ: Erlbaum; Vol. 2: 115-140.
- Hauser, J. & Malouf, D. B. (1996, September). A federal perspective on special education technology. *Journal of Learning Disabilities*, 29, (5), 504-511.
- Hayes GR, Hirano S, Marcu G, Monibi M, Nguyen DH, Yeganyan M. (2010). Interactive visual supports for children with autism. *Personal and Ubiquitous Computing*, 14:663-680.
- Hempenstall, K. (2003). *Phonemic Awareness: What does it mean? A 2003 update*. Retrieved February 29, 2004 from: www.educationnews.org/phonemic_awareness_what_does_it_.htm
- Holland, J. C. & Skinner, B. F. (1961). *The analysis of behavior: A program of self-instruction*. N. York: McGraw-Hill
- Hoska, D. M. (1993). Motivating learners through CBI feedback: Developing a positive learner perspective. In J. V. Dempsey & G. C. Sales (Eds.), *Interactive instruction and feedback* (pp. 105–132). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Hoyles, C. (1992). *Illuminations and Reflections-Teachers Methodologies and Mathematics, Proceedings of the 16th Conference: The Psychology of Mathematics Education*, New Hampshire, 3.
- Hoyles, C., Healy, L., & Sutherland, R. (1991). Patterns of discussion between pupil pairs in computer and non-computer environments. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 7, 210-228.

- Jackson, S., Stratford, S., Krajcik J. & Soloway, E. (1995). *Model-It: A case study of learner-centered software for supporting modelbuilding*. Paper presented at the Working Conference on Technology Applications in the Science Classroom, Columbus, OH.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools*, second edition. NJ: Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (1991a). Context is everything. *Educational Technology*, 31(6), 33–34.
- Jonassen, D. H. (1991b). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5–14.
- Jonassen, D. H. and Reeves, T. C. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D.H. Jonassen (ed.) *Handbook of research on educational communications and technology*, 693-719. New York: Macmillan.
- Κάκουρος, Ε. (2001). Η έκβαση της ΔΕΠ-Υ. Στο Ε. Κάκουρος (επιμ.), *Το υπερκινητικό παιδί. Οι δυσκολίες του στη μάθηση και στη συμπεριφορά* (σσ. 123-142). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Κάκουρος, Ε. & Μανιαδάκη, Κ. (2006). *Ψυχοπαθολογία παιδιών και εφήβων. Αναπτυξιακή προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω Γιώργος Δαρδανός.
- Kao, M., Lehman, J. & Cennamo, K. (1996). *Scaffolding in hypermedia assisted instruction: An example of integration*. Paper presented at the convention of the Association for Educational Communications and Technology. (ERIC document reproduction service no. ED397803).
- Kaplan, R. M., Goodglass, H., & Weintraub, S. (1983). *The Boston Naming Test*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Κασσέρης, Χρ. (2002). *Η Δυσλεξία. Θεωρητική προσέγγιση. Παιδαγωγική αντιμετώπιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας
- Καψάλης, Α. (2006). *Παιδαγωγική ψυχολογία*. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδη.
- Kemmis, S. & McTaggart, (1992). *The Action Research Planner*. (3rd edit.). Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Klems, J., Epstein, A., Zuker, M., Grinberg, N., Ilovitch, T. (2006, February). An assistive computerized learning environment for distance learning students with learning disabilities. *Open learning*, 21, (1), 19-32
- Knight, P., and M. Yorke. 2003. *Assessment, learning and employability*. Maidenhead, UK: SRHE/Open University Press.

- Κολιάδης, Ε. Α. (2007). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη. Τόμος Γ' Γνωστικές Θεωρίες*. Αθήνα.
- Κολιάδης, Ε. Α. (2005). *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη. Τόμος Α' Συμπεριφοριστικές Θεωρίες*. Αθήνα.
- Κόμης, Β., (2004). Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Β., και Μικρόπουλος, Τ. Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Kulhavy, R. W. (1977). Feedback in written instruction. *Review of Educational Research*, 47(1), 211–232.
- Kulhavy, R. W., & Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1(4), 279–308.
- Kulhavy, R. W., & Wager, W. (1993). Feedback in programmed instruction: Historical context and implications for practice. In J. V. Dempsey & G. C. Sales (Eds.), *Interactive instruction and feedback* (pp. 3–20). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Kulhavy, R.W., White, M. T., Topp, B.W., Chan, A. L., & Adams, J. (1985). Feedback complexity and corrective efficiency. *Contemporary Educational Psychology*, 10, 285–291.
- Kulik, J. A., & Kulik, C. C. (1988). Timing of feedback and verbal learning. *Review of Educational Research*, 58(1), 79–97.
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., & Bangert-Drowns, R. L. (1980). Effectiveness of computer based college teaching: a meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50, 545–595.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη Αν. (2012). *Ψυχολογία κινήτρων*. Αθήνα: Πεδίο.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη Αν. (2011). *Μεταγνωστικές διεργασίες και αυτο-ρύθμιση* (2η έκδοση). Αθήνα: Πεδίο.
- Κωτούλας, Β. & Παντελιάδου, Σ. 2003. *Επιμονή του ελλείμματος της φωνολογικής επίγνωσης στην εκδήλωση δυσκολιών στη χρήση του γραπτού λόγου*. Ανακοίνωση στο 9ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας, Ρόδος, 21-25 Μαΐου 2003.
- Lebrun, M. (1999). *Des technologies pour enseigner et apprendre*. Bruxelles: De Boeck & Larcier, s.a.
- Lee, Y. & Vail, C.O. (2005). Computer-based reading instruction for young children with disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 20 (1), 5-17.

- Lerner, R. M. (2002). *Concepts and theories of human development*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lewandowski, L., Begeny, J., & Rogers, C. (2006). Word-recognition training: Computer versus tutor. *Reading & Writing Quarterly*, 22, 395-410.
- Λιβανίου, Ε. (2004). *Μαθησιακές δυσκολίες και προβλήματα συμπεριφοράς στην κανονική τάξη*. Αθήνα, Εκδ. ΚΕΔΡΟΣ.
- Licht, B. G. & Kistner, J. A. (1986). Motivational problems of learning-disabled children: Individual differences and their implications for treatment. Στο J.K. Torgesen & B.Y.L. Wong (Eds.), *Psychological and Educational Perspectives on Learning Disabilities*, 225-256. New York: Academic Press.
- Lindamood, C. & Lindamood, P. (1971). *Lindamood Auditory Conceptualization (LAC) Test*. TX: PRO-ED, Austin.
- Livingston, J. (1997) *Metacognition: An Overview* State Univ. of New York at Buffalo: <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>
- Lovaas, O. I. (1977). *The Autistic Child: Language Development through Behavior Modification*. N. York: Irvington Publishers.
- Lundberg, I. (1995) The computer as a tool of remediation in the education of students with reading disabilities: A theory-based approach. *Learning Disabilities Quarterly*, 18, 89-99.
- Lynch, L., Fawcett, A. J., & Nicolson, R. I. (2000). Computer-assisted reading intervention in a secondary school: an evaluation study. *British Journal of Educational Technology*, 31(4), 333-348.
- Lyon, G. R. & Cutting, L. (1998). Treatment of learning disabilities. In E. Mash & L. C. Terdal (Eds.), *Treatment of Childhood Disorders* (2nd ed.). New York: Guilford Press.
- Lyon, G. R., Fletcher, J. M., Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Torgesen, J. K., Wood, F. B., Schulte, A., & Olson, R. (2001). Rethinking learning disabilities. In C. E. Finn Jr., A. J. Rotherham & C. R. Hokanson Jr. (Eds.), *Rethinking special education for a new century* (pp. 259- 287). Washington, DC: Thomas B Fordham Foundation and Progressive Policy Institute.
- Lyon, R., Shaywitz, S. and Shaywitz, B. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53, 1-14.

- Μάγος, Κ. & Παναγοπούλου, Π. (2008). *Δρω ερευνώντας και ερευνώ δρώντας: Η έρευνα δράσης στην εκπαίδευση εκπαιδευτών*. Στα Ψηφιακά Πρακτικά του 3^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου της Επιστημονικής Ένωσης Εκπαίδευσης Ενηλίκων με τίτλο: «Εκπαίδευση και Επαγγελματοποίηση Εκπαιδευτών Ενηλίκων» (CD – ROM).
- MacBeath, J. (2001). *Η αυτοαξιολόγηση στο σχολείο. Ουτοπία και πράξη*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Magnan, A. & Ecalle, J. (2006). Audio-visual training in children with reading disabilities. *Computers & Education*, 46, 407-425.
- Μακράκης, Γ. Β. (2000). *Υπερμέσα στην εκπαίδευση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Μαρκοβίτης, Μ. & Τζουριάδου, Μ. (1991). *Μαθησιακές Δυσκολίες. Θεωρία και Πράξη*. Θεσσαλονίκη: Προμηθεύς.
- Μάρκου, Σ. Ν. (1998). *Δυσλεξία. Αριστεροχειρία. Κινητική αδεξιότητα. Υπερκινητικότητα*. (τέταρτη έκδοση). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Marnik J, Szela M. (2008). Multimedia program for teaching autistic children. *Advances in Soft Computing*, 47:505-512. Springer.
- Mason, B. J., Bruning, R. (2001). *Providing feedback in computer-based instruction: What the research tells us*, Center for Instructional Innovation, University of Nebraska–Lincoln: 14. Retrieved June 1, 2006, from <http://dwb.unl.edu/Edit/MB/MasonBruning.html>.
- Maybin, J., Mercer, N., & Stierer, B. (1992). “Scaffolding” learning in the classroom. In K. Norman (Ed.), *Thinking voices: The work of the National Orucy Project*. London: Hodder and Stoughton for the National Curricuhun Council.
- Mayer, R. E. (2002). Cognitive theory and the design of multimedia instruction: An example of the two-way street between cognition and instruction. *New Directions for Teaching and Learning*, 89, 55-71.
- Meadows, J. and Leask, M. (2000) Why use ICT? In Leask, M and Meadows, J. (eds) *Teaching and Learning with ICT in the Primary School*. London: Routledge/ Falmer.
- Mercer, N. & Fisher, E. (1992). How do teachers help children to learn? An analysis of teachers’ interventions in computer-based activities. *Learning and Instruction*. 2, 339-355.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2006). *Ο Υπολογιστής ως Γνωστικό Εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2003). *Εκπαιδευτικό Λογισμικό*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2000). *Εκπαιδευτικό λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μικρόπουλος, Τ. & Λαδιάς, Τ. (1997). *Η LOGO στην εκπαιδευτική διαδικασία*. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Mintz J. (2013). Additional key factors mediating the use of a mobile technology tool designed to develop social and life skills in children with Autism Spectrum Disorders: Evaluation of the 2nd HANDS prototype. *Computers & Education*, 63:17-27.
- Montali, J., Lewantowski, L. (1996, May). Bimodal Reading: Benefits of a Talking Computer for Average and Less Skilled Readers. *Journal of Learning Disabilities*, 29, (3), 271-279.
- Morais, J. (1994). *L'art de lire. (The Art of Reading.)* Paris: Editions Odile Jacob.
- Morfidi, E. Mikropoulos, T., Bellou, E. (2012). Teaching Intervention Through a Hypermedia Application for Children with Learning and Communication Difficulties. *Procedia Computer Science*, 14, pp. 419-427.
- Mory, E. H. (2004). Feedback research revisited. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 745-783). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mory, E. H. (1995, February). *A new perspective on instructional feedback: From objectivism to constructivism*. Paper presented at the annual meeting of the Association for Educational Communications and Technology, Anaheim, CA.
- Mory, E. H. (1992). The Use of Informational Feedback in Instruction: Implications for Future Research. *Educational Technology Research and Development*, 40 (3). pp. 5-20.
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J. (1999). Developmental dyslexia: The role of the cerebellum. *Dyslexia*, 5, 155-177.
- Nicolson, R., Fawcett, A. & Nicolson, M. (2000). Evaluation of a computer-based reading intervention in infant and junior schools. *Journal of Research in Reading*, 23(2), 194–209.
- Olson R., Byrne B. (2005). Genetic and environmental influences on reading and language ability and disability. In: Catts H, Kamhi A, editors. *The connections between language and reading disabilities*.
- Olson, R. K.. & Wise, B. (2006). Computer-based remediation for reading and related phonological disabilities. In M. C. McKenna, L. D. Labbo, R. D. Kieffer, & D. Reinking (Eds.), *International handbook of literacy and technology, Volume II*, (pp. 57-74). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Olson, R. & Wise, B. (1992) Reading on the computer with orthographic and speech feedback. *Reading and writing*, 4, 107-144.
- Olson, R., Wise, B., Conners, F., Rack, J. & Fulker, D. (1989). Specific deficits in component reading and language skills: Genetic and environmental influences. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 339-348.
- Omrod, J., (2003). *Educational Psychology: Developing learners*. Upper Saddle Back, New Jersey: Pearson Education Ltd.
- Orton Society. (1995). Definition of Dyslexia: report from committee of members. *Perspectives*, 21, 16-17.
- Παντελιάδου, Σ. (2011). *Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη: Τι και γιατί*. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο.
- Παντελιάδου, Σ & Αργυρόπουλος, Β (2011). *Ειδική Αγωγή: Από την έρευνα στη διδακτική πράξη*. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο.
- Παπάς, Γρ. Γ. (1989). *Η πληροφορική στο σχολείο. Υλικό, λογισμικό, εκπαίδευση εκπαιδευτικών*. Αθήνα: Συμεών.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc., New York.
- Παρασκευόπουλος, Ι. (1982). *Εξελικτική Ψυχολογία*, τόμος Γ', Αθήνα.
- Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. In G. Salomon (Ed.). *Distributed cognitions* (pp. 47–87). New York: Cambridge University Press.
- Perkins, D. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*. 57(3):6-11.
- Phye, G. D. (1979). The processing of informative feedback about multiple-choice test performance. *Contemporary Educational Psychology*, 4, 381–394.
- Piaget, J. (1986). *Ψυχολογία και Παιδαγωγική*, Αθήνα: Νέα Σύνορα.
- Piaget, J. (1979). *Προβλήματα Ψυχολογίας*, Αθήνα: Νέα Σύνορα.
- Πολυχρονοπούλου, Στ. (2012). *Παιδιά και έφηβοι με ειδικές ανάγκες και δυνατότητες- Σύγχρονες τάσεις εκπαίδευσης και ειδικής υποστήριξης*. Τόμος Α'. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Poole, B. J. (1997). *Education for an information age. Teaching in the computerized classroom*. (2nd edition). USA: Mc Grow-Hill.
- Πόρποδας, Κ.Δ. (2003). *Διαγνωστική αξιολόγηση και αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών στο δημοτικό σχολείο (Ανάγνωση, Ορθογραφία, Δυσλεξία, Μαθηματικά)*. Πάτρα, 2003.

Πόρποδας, Κ.Δ. (2002). *Η Ανάγνωση*. Πάτρα.⁴

Πόρποδας, Κ.Δ. (1997). *Δυσλεξία. Η ειδική διαταραχή στη μάθηση του γραπτού λόγου. Ψυχολογική θεώρηση*. Αθήνα⁵

Poulos, A. & Mahony, M. J. (2008) Effectiveness of feedback: the students' perspective, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33:2, 143-154, DOI:10.1080/02602930601127869

Pressey, S. L. (1927). A machine for the automatic teaching of drill material. *School and Society*, 25, 549–552.

Pressey, S. L. (1926). A simple device which gives tests and scores—and teaches. *School and Society*, 23, 373–376.

Quatroche, D.J. (1999, September). *Helping the Underachiever in Reading*. Retrieved (n.d) from: <http://www.ericfacility.net/ericdigests/index/eric.gif>

Ramus, F. (2004). Neurobiology of dyslexia: a reinterpretation of the data. *Trends Neurosci*, 27, 720-726. doi:10.1016/j.tins.2004.10.004

Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13 (2), 212-218

Ramus, F., Pidgeon, E. and Frith, U. (2003). The relationship between motor control and phonology in dyslexic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44: 712–722. doi: 10.1111/1469-7610.00157

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

Ράπτης, Α., και Ράπτη, Α., (2006). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας. Συνολική Προσέγγιση*. Α' Τόμος. Αθήνα: Έκδοση Συγγραφέων.

Ράπτης, Α., και Ράπτη, Α., (2006). *Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας. Παιδαγωγικές Δραστηριότητες*. Β' Τόμος. Αθήνα: Έκδοση Συγγραφέων.

Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2002). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Ολική προσέγγιση. Τόμος Α'*. Αθήνα: Αριστοτέλης Ράπτης.

⁴ Δεν αναφέρονται εκδόσεις

⁵ Δεν αναφέρονται εκδόσεις

- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (1999). *Ο εν δυνάμει αναγεννητικός ρόλος του υπολογιστή ως γνωστικού εργαλείου στο πλαίσιο της εκπαίδευσης*. Πρακτικά του Συνέδριο Πληροφορική και Εκπαίδευση. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 35-53.
- Rajendran G. (2013). Virtual environments and autism: A developmental psychopathological approach. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(4):334-347.
- Reid, G. (2009) *Dyslexia: A Practitioners Handbook*. (4th Edition) Chichester:Wiley.
- Rice, M., & Brooks, G. (2004). *Developmental dyslexia in adults: A research review*. NRDC
- Rieber, L. P. (1992). Computer-based microworlds: A bridge between constructivism and direct instruction. *Educational Technology Research & Development*, 41(1), 93–106.
- Rivera, D. and Smith, D. (1997). *Teaching students with learning and behavior problems*. Boston: Allyn & Bacon.
- Rooms, M. (2000) Information and Communication Technology and Dyslexia in Townend, J. and Turner, M. (editors) *Dyslexia in Practice: A Guide for Teachers*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Roper, W. J. (1977). Feedback in computer-assisted instruction. *Programmed Learning and Educational Technology*, 14, 43–49.
- Sanderson, A. (2005). *MATCHING DYSLEXIC DIFFICULTIES TO INFORMATION TECHNOLOGY*.
- Sales, G. C. (1993). Adapted and adaptive feedback in technology-based instruction. In J. V. Dempsey & G. C. Sales (Eds.), *Interactive instruction and feedback* (pp. 159–175). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Sassenrath, J. M., & Yonge, G. D. (1969). Effects of delayed information feedback and feedback cues in learning on delayed retention. *Journal of Educational Psychology*, 60(3), 174–177.
- Sassenrath, J. M., & Yonge, G. D. (1968). Delayed information feedback, feedback cues, retention set, and delayed retention. *Journal of Educational Psychology*, 59(2), 69–73.
- Schumacher J., Hoffmann P., Schmäl Chr., Schulte-Körne G., Nöthen M. (2007, February). Genetics of dyslexia: the evolving landscape. *Journal of Medical Genetics*, 44: 289-297.
- Schunk, D. H. (1989). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk(Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice* (pp. 83-110). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Scrimshaw, P. (1997). Computers and the teacher's role. In B. Somekh and N. Davis (eds) *Using Information Technology Effectively in Teaching and Learning*. London and New York: Routledge, 100-114.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Levin, J. R. (1985). Vocabulary acquisition by mentally retarded students under direct and mnemonic instruction. *American Journal of Mental Deficiency*, 89, 546-551.
- Seymour, P. H. K. (2001). Longitudinal study of foundation literacy. Working paper presented to the partners of the European project 'Foundation Literacy'. University of Dundee, Great Britain.
- Seymour, P. H. K. & Duncan, L. G. (2001). Learning to read in English. *Psychology*, 8, 3, 281-299.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Boston: Houghton Mifflin.
- Shani M Doig. (1999). Developing an Understanding of the Role of Feedback. *Education*, 15. Griffith University.
- Shaywitz, B.A., Shaywitz, S.E., Pugh, K.R., Mencl, W.E., Fulbright, R.K., Skudlarski, P., et al. (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biological Psychiatry*, 52, 101-110.
- Sherman, T., & Kurshan, B. (2005). *Constructing learning. Learning & Leading with Technology*, 32 (5), 10-39.
- Simpson A, Langone J, Ayres KM. (2004.) Embedded video and computer based instruction to improve social skills for students with autism. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 39:240-252.
- Singleton, C. H. (1991). Computer applications in the diagnosis and assessment of cognitive deficits in dyslexia. In C. Singleton (Ed.), *Computers and literacy skills* (pp. 149-159). Hull: Dyslexia Computer Resource Centre, University of Hull.
- Skinner, B. F. (1989) *Recent issues in the analysis of behavior*. Columbus, OH: Merrill Publishing Company.
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviourism*. N. York: Vintage Books.
- Skinner, B. F. (1968). Are theories of learning necessary? στο: Catana, C.A. (Ed.): *Contemporary research in operant behavior*. Illinois: Scott-Foresmann.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.

- Skinner, B. F. (1954). *The science of learning and the art of teaching*, στο: Harvard Education Revue, 24, 86-97.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. N. York: Macmillan.
- Snow, C.E., Burns, M.S., & Griffin, P. (eds.) (1998). *Preventing reading difficulties in young children*. Washington, DC: National Academy Press, 432 pp. doi: 10.1002/pits.10011.
- Snowling, M. (2001). From language to reading and dyslexia. *Dyslexia*, 7, 37–46.
- Snowling, M. (2000). *Dyslexia*. Oxford: Blackwell.
- Snowling, M. & Stackhouse, J. (2006). *Dyslexia, Speech and Language: A Practitioner's Handbook*. 2nd edit. Great Britain: TJ Internatiional Ltd, Padstow, Cornwall.
- Σολομωνίδου, Χ. (2006). *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Εποικοδομητισμός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Σολομωνίδου, Χ. (2001). *Σύγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, Κώδικας, Θεσσαλονίκη.
- Σολομωνίδου, Χ. (2000). Η μάθηση με τη χρήση υπολογιστή: δεδομένα ερευνών. *Themes in Education*, 1 (1), 75-100.
- Σολομωνίδου, Χ. (1999). *Οικοδόμηση εννοιών σχετικών με τα κλάσματα από παιδιά Δημοτικού με τη βοήθεια του λογισμικού Κομμάτια και Ολόκληρα*. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.) Πρακτικά του Συνεδρίου “Πληροφορική και Εκπαίδευση”, Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 289-300.
- Soulis, S. G. (2009). Effective special teacher characteristics: perceptions of preschool special educators in Greece. *European Journal of Special Needs Education*, 24: 1, 91 — 101
- Σούλης, Σ. (1997): Παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες. Η συστημική-εποικοδομητική θεωρία ως βάση ψυχοπαιδαγωγικών και Διδακτικών παρεμβάσεων. Στο περ. *Ανοικτό Σχολείο*, 64, 29-34
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1991a, May). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*, 24–33.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1991b, September). Knowledge representation, content specification, and the development of skill in situation-specific knowledge assembly: Some constructivist issues as they relate to cognitive flexibility theory and hypertext. *Educational Technology*, 22–25.

- Stachhouse, J. (1990). Phonological Deficits in Developmental reading and Spelling Disorders. In Grunwell, P. (Ed) *Developmental Speech Disorders*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21, 360-407.
- Στασινός, Δ. (2009). Ψυχολογία του λόγου και της γλώσσας. Ανάπτυξη και παθολογία. Δυσλεξία και λογοθεραπεία. Αθήνα: Gutenberg.
- Στασινός, Δ. (2003). *Δυσλεξία και σχολείο: Η εμπειρία ενός αιώνα*. 2^η έκδ. Αθήνα: Gutenberg-Γιώργος & Κώστας Δαρδανός
- Σταχτέας, Χ. Π. (2002). *Πληροφορική στην εκπαίδευση. Οι υπολογιστές στο σχολείο του μέλλοντος*. Αθήνα: Τυπωθήτω, Γιώργος Δάρδανος.
- Sturges, P. T. (1972). Information delay and retention: Effect of information in feedback and tests. *Journal of Educational Psychology*, 63, 32–43.
- Sturges, P. T. (1969). Verbal retention as a function of the informativeness and delay of information feedback. *Journal of Educational Psychology*, 60, 11–14.
- Τζιμογιάννης, Α. (1999). *Πανελλήνιο Συνέδριο. Πληροφορική και Εκπαίδευση*. Ιωάννινα (επιμ. έκδ.).
- Thorndike, E. et al. (1928), *Adult Learning*. New York: Macmillan.
- Thorndike, E. at al. (1927). *The Measurement of Intelligence*. New York: Teachers College Press.
- Tijms, J. (2004, December). A process-oriented evaluation of a computerised treatment for dyslexia. *Educational Psychology*, 24, (6), 767-791
- Tijms, J & Hoeks, J. (2005). A computerized treatment of dyslexia: benefits from treating Lexico-phonological Processing Problems. *Dyslexia*, 11, 22-40
- Torgesen, J. K. (1993). Variations on theory in learning disabilities. In G. R. Lyon, D. B. Gray, J. F. Kavanagh & N. A. Krasnegor (Eds.), *Better understanding learning disabilities: New views from research and their implications for education and public policies* (pp. 27-56). Baltimore: Brookes.
- Torgesen, J. K. (1986). Computer-assisted instruction with learning disabled children. In J. K. Torgesen & B. Y. Wong (Eds.), *Psychological and educational perspectives on learning disabilities* (pp. 417-433). Orlando, FL: Academic Press.

- Travers, R. M., van Wageningen, R. K., Haygood, D. H., & McCormick, M. (1964). Learning as a consequence of the learner's task involvement under different conditions of feedback. *Journal of Educational Psychology*, 55(3), 167–173.
- Tsiopela, D. & Jimoyiannis, A. (2014). Pre-vocational Skills Laboratory: Development and Investigation of a Web-based Environment for Students with Autism, *Procedia Computer Science*, 27, 207.
- Underwood, J.D.M. (2000) A comparison of two types of computer support for reading development. *Journal of Research in Reading*, Vol. 23, no 2, p. 136-148.
- UNESCO (2002). *Information and Communication Technology in teacher education: A planning guide*, Paris: UNESCO.
- Utay, C. & Utay, J. Peer-assisted learning: the effects of cooperative learning and cross-age peer tutoring with word processing on writing skills of students with learning disabilities. *Journal of Computing in Childhood Education*, 8 (2-3), 165-185.
- Van Daal, V. H. P., & Reitsma, P. (2000). Computer-assisted learning to read and spell: results from two pilot studies. *Journal of Research in Reading*, 23, 181-193.
- Venkatesh S, Greenhill S, Phung D, Adams B, Duong T. (2012). Pervasive multimedia for autism intervention. *Pervasive and Mobile Computing*, 8:863-882.
- Vosniadou, S. (2001). *How Children Learn, Educational Practices Series, 7*, The International Academy of Education (IAE) and the International Bureau of Education (UNESCO).
- Vygotsky, L. S. (1997). *The collected works of L. S. Vygotsky*. Vol. 1. Problems of General Psychology (R. W. Rieber & A. S. Carton, Eds.; N. Minick, Trans.). New York: Plenum Press.
- Vygotsky, L.S. (1993). *The Collected Works of L. S. Vygotsky*. Volume 2: The Fundamentals of Defectology (Abnormal Psychology and Learning Disabilities). Translated and with an introduction by Jane E. Knox and Carol B. Stevens. Editors of the English translation: R. W. Rieber and A.S. Carton. , NY: Plenum Press.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wager, W., & Wager, S. (1985). Presenting questions, processing responses, and providing feedback in CAI. *Journal of Instructional Development*, 8(4), 2–8.
- Wagner, R. K. & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulettn*, 101, 192-212.

- Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Laughon, P., Simmons, K. & Rashotte, C. A. (1993). The development of young readers' phonological processing abilities. *Journal of Educational Psychology*, 85, 1-20.
- Wentling, T. L. (1973). Mastery versus nonmastery instruction with varying test item feedback treatments. *Journal of Educational Psychology*, 65(1), 50–58.
- Wertsch, V. J., Tulviste, P., (1995). *Ο Λ. Σ. Vygotsky και η σύγχρονη αναπτυξιακή ψυχολογία*. Κεφάλαιο στο βιβλίο του Γ. Κουγιουμουτζάκη (Επιμ.), *Αναπτυξιακή ψυχολογία: Παρελθόν, Παρόν και Μέλλον*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Wise, B. W., Ring, J., & Olson, R. K. (2000). Individual differences in gains from computer-assisted remedial reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 197-205.
- Wong, B. (1996). Metacognition and Learning Disabilities. Στο *The ABCs of Learning Disabilities*. Academic Press Inc., San Diego, California.
- Woolfolk, A. E., (1998). *Educational Psychology*. 7th edition. USA: Allyn and Bacon.
- Yaden, D. B., Rowe, D. W., & MacGillivray, L. (2000). Emergent literacy: A matter of perspectives. In M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, P. D. Pearson, & R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research* (pp. 254–425). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- ΥΠ.Ε.Π.Θ. – Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής. Τελευταία ανάκτηση: 4 Αυγούστου 2014 από: http://www.pi-schools.gr/lessons/computers/epps/18deppsaps_Pliroforikis.pdf
- ΥΠΕΠΘ (2004). Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Τμήμα Ειδικής Αγωγής. Χαρτογράφηση – Αναλυτικά Προγράμματα Ειδικής Αγωγής. http://www.pi-schools.gr/special_education/xartografisi/chartographisi-part1.pdf.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 8 (13), 329-339.
- Zimmerman, B. J. & D. H. Schunk (Eds), *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice* (pp. 83-110). New York: Springer-Verlag.

Παράρτημα

Πίνακας 1: Μεταγραφή του ελληνικού αλφαβήτου στο Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο

Γράμμα	Όνομα	Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο
Α α	<u>άλφα</u>	[a]
Β β	<u>βήτα</u>	[v]
Γ γ	<u>γάμμα</u>	[ɣ] πριν από [ɛ], [i], αλλιώς [ɣ]
Δ δ	<u>δέλτα</u>	[ð]
Ε ε	<u>έψιλον</u>	[ɛ]
Ζ ζ	<u>ζήτα</u>	[z]
Η η	<u>ήτα</u>	[i]
Θ θ	<u>θήτα</u>	[θ]
Ι ι	<u>ιώτα</u>	[i], [j]
Κ κ	<u>κάππα</u>	[c] πριν από [ɛ], [i], αλλιώς [k]
Λ λ	<u>λάμδα</u>	[l]
Μ μ	<u>μ</u>	[m]
Ν ν	<u>ν</u>	[n]
Ξ ξ	<u>ξι</u>	[ks]
Ο ο	<u>όμικρον</u>	[ɔ]
Π π	<u>π</u>	[p]
Ρ ρ	<u>ρω</u>	[r]
Σ σ ς	<u>σίγμα</u>	[s]
Τ τ	<u>ταυ</u>	[t]
Υ υ	<u>ύψιλον</u>	[i]
Φ φ	<u>φι</u>	[f]
Χ χ	<u>χι</u>	[ç] πριν από [ɛ], [i], αλλιώς [x]
Ψ ψ	<u>ψι</u>	[ps]
Ω ω	<u>ωμέγα</u>	[ɔ]

Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο:

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CE%B1%CE%BB%CF%86%CE%AC%CE%B2%CE%B7%CF%84%CE%BF>

Πίνακας 3: Ερευνητικό ημερολόγιο: ενδεικτική σελίδα από την πιλοτική φάση της έρευνας

Ερευνητικό ημερολόγιο Ημερομηνία: 31-5-13 Μαθητής: Π. Α. Τάξη: Γ' Δημοτικού <u>Πιλοτική φάση</u>	Πλοήγηση (καμπιλιά)	! Πρόβλημα. Δεν καταλαβαίνει τι πρέπει να πατήσει για να συνεχίσει.
	Εκφωνήσεις-οδηγίες	2ητά επανάληψη εκφωνήσεως 1/1 (δραστηριότητα 1).
	Δραστηριότητες	Τον ευστόχεψε η 5η δραστηριότητα. Ζητούσε να του διαβάσω το κείμενο
	Αντιδράσεις	• αντιστοίχιζε δεξιά • αντιδρούσε με ενθουσιασμό όταν το πρόγραμμά του πορεί να βοηθήσει.
	Άλλες παρατηρήσεις Ρωτάει: "Πώς συνεχίζω; Πού πατάω;" "Μπορώ να ξανακούσω το δράμα;" → Να προσεγγίσει μεγαλύτερο για επανάληψη του φωνήματος.	

Φύλλο παρατήρησης 1

για τις ψηφιακές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου

Οδηγίες

Διευκρίνιση: οι ψηφιακές δραστηριότητες που χορηγούνται στους μαθητές σχετίζονται με τη Φωνολογική Επίγνωση και ελέγχουν αν και κατά πόσο η ανατροφοδότηση βοηθά τους μαθητές και τους καθοδηγεί στη σωστή απάντηση. Με τον όρο ‘ανατροφοδότηση’ νοείται η απόκριση του υπολογιστή στις επιλογές του μαθητή και μπορεί να περιλαμβάνει απλή ενημέρωση για τη σωστή ή λανθασμένη επιλογή του μαθητή ή πρόσθετη βοήθεια/καθοδήγηση μετά από κάθε λάθος απάντηση, προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής και να καθοδηγηθεί στη σωστή απάντηση.

Καθώς ο μαθητής θα κάνει τις δραστηριότητες, τις οποίες θα χορηγώ εγώ, εσείς θα πρέπει να **παρακολουθείτε προσεχτικά** τη διαδικασία και να **σημειώνετε** το φύλλο παρατήρησης που ακολουθεί. **Δώστε προσοχή να σημειωθεί σωστά, με σαφήνεια και ακρίβεια και να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα!**

Μόλις ο μαθητής ολοκληρώσει τις δραστηριότητες θα υποβληθούν από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια στον μαθητή και στον ειδικό παιδαγωγό οι ερωτήσεις από το φύλλο ‘Συνέντευξη’.

Ευχαριστώ πολύ... ☺

- 1) Σχολείο:
- 2) Ηλικία:
- 3) Τάξη:

4) **Αιτιολογία** με την οποία ο μαθητής είναι σε τμήμα ένταξης ή ειδικό σχολείο

Μαθησιακές δυσκολίες

Δυσλεξία

Νοητική υστέρηση

Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές/ Αυτισμός

Σύνδρομο Down

Άλλη.....

5) **Συμπτώματα/ λάθη φωνολογικού τύπου** που πιθανόν έχουν εντοπιστεί από τον εκπαιδευτικό:

.....

.....

.....

6) Στην 1^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης

B. μετά την πρώτη (1^η) ανατροφοδότηση

Γ. μετά τη δεύτερη (2^η) ανατροφοδότηση

Δ. μετά την τρίτη (3^η) ανατροφοδότηση

E. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

7) Στη 2^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης

B. μετά την πρώτη (1^η) ανατροφοδότηση

Γ. μετά τη δεύτερη (2^η) ανατροφοδότηση

Δ. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

8) Στην 3^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

- A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης
- B. μετά την πρώτη (1^η) ανατροφοδότηση
- Γ. μετά τη δεύτερη (2^η) ανατροφοδότηση
- Δ. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

9) Στην 4^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

- A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης
- B. μετά την πρώτη (1^η) ανατροφοδότηση
- Γ. μετά τη δεύτερη (2^η) ανατροφοδότηση
- Δ. μετά την τρίτη (3^η) ανατροφοδότηση
- E. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

10) Στην 5^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

- A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης
- B. μετά την πρώτη (1^η) ανατροφοδότηση
- Γ. μετά τη δεύτερη (2^η) ανατροφοδότηση
- Δ. μετά την τρίτη (3^η) ανατροφοδότηση
- E. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

11) Η ταχύτητα του μαθητή αρχικά στις απαντήσεις του, κρίνετε ότι ήταν:

- A. πολύ αργή (12-15 sec)
- B. αργή (9-12 sec)
- Γ. κανονική (6-9 sec)
- Δ. γρήγορη (3-6 sec)
- E. πολύ γρήγορη (0-3 sec)

12) Η ταχύτητα του μαθητή μετά από τη λάθος απάντηση και μετά τη βοήθεια της 1^{ης} ανατροφοδότησης, κρίνετε ότι ήταν:

- A. πολύ αργή (12-15 sec)
- B. αργή (9-12 sec)
- Γ. κανονική (6-9 sec)
- Δ. γρήγορη (3-6 sec)
- Ε. πολύ γρήγορη (0-3 sec)

13) Ο μαθητής ζητούσε πρόσθετες επεξηγήσεις (πέρα από αυτές που έδινε η ανατροφοδότηση);

- 1. όχι
- 2. ναι – τεχνικής φύσης
- 3. ναι – οδηγίες/επεξηγήσεις για τις εκφωνήσεις
- 4. ναι – οδηγίες για τη σωστή απάντηση

Ερωτήσεις συνέντευξης 1
για τις ψηφιακές δραστηριότητες εποικοδομιστικού τύπου

A. Απαντάται από τον μαθητή:

1. Η βοήθεια και οι οδηγίες που σου δίνονταν, όταν απαντούσες λανθασμένα, σε βοήθησαν να βρεις τη σωστή απάντηση και γιατί;

Ναι, γιατί.....

.....

.....

Όχι, γιατί

.....

.....

B. Απαντάται από τον ειδικό παιδαγωγό που συμπληρώνει το φύλλο παρατήρησης:

1. Έπειτα από την παρατήρηση της όλης διαδικασίας, πιστεύετε ότι η ανατροφοδότηση βοήθησε τον μαθητή να φτάσει στη σωστή απάντηση και γιατί;

Ναι, γιατί.....

.....

.....

Όχι, γιατί

.....

.....

Φύλλο παρατήρησης 2

για τις ψηφιακές δραστηριότητες με ανατροφοδότηση συμπεριφοριστικού τύπου

Οδηγίες

Διευκρίνιση: οι ψηφιακές δραστηριότητες που χορηγούνται στους μαθητές σχετίζονται με τη Φωνολογική Επίγνωση και ελέγχουν αν και κατά πόσο η ανατροφοδότηση βοηθά τους μαθητές και τους καθοδηγεί στη σωστή απάντηση. Με τον όρο 'ανατροφοδότηση' νοείται η απόκριση του υπολογιστή στις επιλογές του μαθητή και μπορεί να περιλαμβάνει απλή ενημέρωση για τη σωστή ή λανθασμένη επιλογή του μαθητή ή πρόσθετη βοήθεια/καθοδήγηση μετά από κάθε λάθος απάντηση, προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής και να καθοδηγηθεί στη σωστή απάντηση.

Καθώς ο μαθητής θα κάνει τις δραστηριότητες, τις οποίες θα χορηγώ εγώ, εσείς θα πρέπει να **παρακολουθείτε προσεχτικά** τη διαδικασία και να **σημειώνετε** το φύλλο παρατήρησης που ακολουθεί. **Δώστε προσοχή να σημειωθεί σωστά, με σαφήνεια και ακρίβεια και να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα!**

Μόλις ο μαθητής ολοκληρώσει τις δραστηριότητες θα υποβληθούν από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια στον μαθητή και στον ειδικό παιδαγωγό οι ερωτήσεις από το φύλλο 'Συνέντευξη'.

Ευχαριστώ πολύ... ☺

- 1) Σχολείο:
- 2) Ηλικία:
- 3) Τάξη:

4) **Αιτιολογία** με την οποία ο μαθητής είναι σε τμήμα ένταξης ή ειδικό σχολείο

Μαθησιακές δυσκολίες

Δυσλεξία

Νοητική υστέρηση

Διάχυτες Αναπτυξιακές Διαταραχές/ Αυτισμός

Σύνδρομο Down

Άλλη.....

5) **Συμπτώματα/ λάθη φωνολογικού τύπου** που πιθανόν έχουν εντοπιστεί από τον εκπαιδευτικό:.....

.....

.....

6) Στην 1^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

A. αμέσως

B. μετά από 1 προσπάθεια

Γ. μετά από 2 προσπάθειες

Δ. μετά από 3 προσπάθειες

E. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

7) Στη 2^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

A. αμέσως

B. μετά από 1 προσπάθεια

Γ. μετά από 2 προσπάθειες

Δ. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

8) Στην 3^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

- A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης
- B. μετά από 1 προσπάθεια
- Γ. μετά από 2 προσπάθειες
- Δ. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

9) Στην 4^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

- A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης
- B. μετά από 1 προσπάθεια
- Γ. μετά από 2 προσπάθειες
- Δ. μετά από 3 προσπάθειες
- E. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

10) Στην 5^η δραστηριότητα ο μαθητής βρήκε τη σωστή απάντηση:

- A. αμέσως – χωρίς τη βοήθεια της ανατροφοδότησης
- B. μετά από 1 προσπάθεια
- Γ. μετά από 2 προσπάθειες
- Δ. μετά από 3 προσπάθειες
- E. δε βρήκε τη σωστή απάντηση

11) Η ταχύτητα του μαθητή αρχικά στις απαντήσεις του, κρίνετε ότι ήταν:

- A. πολύ αργή (12-15 sec)
- B. αργή (9-12 sec)
- Γ. κανονική (6-9 sec)
- Δ. γρήγορη (3-6 sec)
- E. πολύ γρήγορη (0-3 sec)

12) Η ταχύτητα του μαθητή μετά από τη λάθος απάντηση, κρίνετε ότι ήταν:

- A. πολύ αργή (12-15 sec)
- B. αργή (9-12 sec)
- Γ. κανονική (6-9 sec)
- Δ. γρήγορη (3-6 sec)
- Ε. πολύ γρήγορη (0-3 sec)

13) Ο μαθητής ζητούσε πρόσθετες επεξηγήσεις;

- 1. όχι
- 2. ναι – τεχνικής φύσης
- 3. ναι – οδηγίες/επεξηγήσεις για τις εκφωνήσεις
- 4. ναι – οδηγίες για τη σωστή απάντηση

Ερωτήσεις συνέντευξης 2
για τις ψηφιακές δραστηριότητες συμπεριφοριστικού τύπου

A. Απαντάται από τον μαθητή:

1. Στις περιπτώσεις που δε βρήκες τη σωστή απάντηση ή δυσκολευόσουν να την βρεις, θα ήταν χρήσιμο για σένα να σου έδινε το πρόγραμμα κάποιες κατευθύνσεις για να βρεις τη σωστή απάντηση και γιατί;

Ναι, γιατί.....

.....
.....

Όχι, γιατί

.....
.....

B. Απαντάται από ειδικό παιδαγωγό που συμπληρώνει το φύλλο παρατήρησης:

1. Έπειτα από την παρατήρηση της όλης διαδικασίας, πιστεύετε ότι η ανατροφοδότηση εποικοδομιστικού τύπου θα βοηθούσε τον μαθητή να φτάσει στη σωστή απάντηση και γιατί;

Ναι, γιατί.....

.....
.....

Όχι, γιατί

.....
.....