

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων

**Εκπαιδευτικό Λογισμικό για τη βελτίωση της
Φωνολογικής Ενημερότητας, Γραφής και Ανάγνωσης
για παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες**

Διπλωματική Εργασία

Βασίλης Κλωνής

A.M.: 124

Επιβλέπων: Ηλίας Χούστης

Συνεπιβλέποντες: Χαράλαμπος Καραγιαννίδης, Φαίη Αντωνίου

Φεβρουάριος 2010

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει στόχο την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού για τη βελτίωση της φωνολογικής ενημερότητας, γραφής και ανάγνωσης για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Η εργασία παρουσιάζει την ανάλυση, το σχεδιασμό και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού, καθώς και συγκεκριμένα σενάρια για την διδακτική του αξιοποίηση.

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Εικόνων	i
Ευχαριστίες	ii
Σύνοψη	iii
1. Εισαγωγή.....	1
Καθορισμός Θέματος και Στόχοι	1
Σημασία	2
Μεθοδολογία Ανάπτυξης	6
2. Ανάλυση	10
Μαθησιακές Δυσκολίες.....	10
Φωνολογική Ενημερότητα	15
Γραφή και Ανάγνωση.....	18
Περιβάλλον Χρήσης.....	23
3. Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	25
Διδασκαλία Παιδιών με Μαθησιακές Δυσκολίες	27
Διδασκαλία Φωνολογικής Ενημερότητας	29
Διδασκαλία Γραφής και Ανάγνωσης	32
Θέματα Ευχρηστίας.....	35
4. Σχεδιασμός.....	40
Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός.....	40
Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες.....	43
Σχεδιασμός Διεπαφής Χρήσης.....	48
5. Υλοποίηση.....	51
Εργαλεία Υλοποίησης.....	51
Αρχές Υλοποίησης και Τεχνικές Απαιτήσεις.....	53
Αρχές Σχεδιασμού και Υλοποίηση	58
6. Διδακτική Αξιοποίηση.....	64
7. Επίλογος	72
Συμπεράσματα	72
Μελλοντικές Βελτιώσεις.....	72
Βιβλιογραφία	74

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1 – Μεθοδολογία Ανάπτυξης.....	8
Εικόνα 2 - Κατηγοριοποίηση Μαθητών Ειδικής Αγωγής	11
Εικόνα 3 - Μαθησιακές Δυσκολίες στην Ανάγνωση.....	20
Εικόνα 4 - Μαθησιακές Δυσκολίες στην παραγωγή Γραπτού Λόγου	22
Εικόνα 5 - Μύθοι για τις Μαθησιακές Δυσκολίες.....	28
Εικόνα 6 - Αποθήκευση και Εκτέλεση του λογισμικού σε κάθε υπολογιστή από έναν μαθητή	55
Εικόνα 7 - Μεταφόρτωση του λογισμικού μέσω διαδικτύου και τοπική εκτέλεση	56
Εικόνα 8 - Κεντρική οθόνη επιλογής δραστηριοτήτων	59
Εικόνα 9 - Αρχική οθόνη του λογισμικού.....	60
Εικόνα 10 – Δραστηριότητα "αρπάζοντας τα γράμματα".....	61
Εικόνα 11 - Οθόνη βοήθειας.....	62
Εικόνα 12 – Δραστηριότητα "γράφω με χρώματα"	63
Εικόνα 13 - Αρχική εικόνα του Λογισμικού.....	64
Εικόνα 14 - Κύρια οθόνη του λογισμικού	65
Εικόνα 15 - Οθόνη επιλογής εκπαιδευτικής δραστηριότητας	66
Εικόνα 16 - Οθόνη της δραστηριότητας "σπάζω τη πρόταση".....	67
Εικόνα 17 - Οθόνη φόρμας επικοινωνίας	68
Εικόνα 18 - Οθόνη με βοηθητικό βίντεο.....	69
Εικόνα 19 - Αρχική σελίδα της ιστοσελίδας του λογισμικού	70
Εικόνα 20 - Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του λογισμικού	71

Ευχαριστίες

Η πραγματοποίηση της εργασίας αυτής θα ήταν αδύνατη χωρίς την συμπαράσταση των γονιών μου, Σωτήρη και Καλλιόπης αλλά και της αδερφής μου, Άννας. Κατά τη διάρκεια της φοιτητικής μου πορείας, εξίσου σημαντική και σταθερή, ήταν η στήριξη των φίλων και συμφοιτητών Δημήτρη, Κυριάκου και Ορέστη αλλά και των παιδικών μου φίλων, Άκη, Βασίλη, Γεράσιμου, Γιώργου, Ηλία, Κωνσταντίνου. Όλοι τους με ανέχτηκαν και με στήριξαν όποτε το χρειάστηκα, ο καθένας με τον τρόπο του. Επίσης σημαντική, ήταν η βοήθεια του δασκάλου μου, Γεράσιμου, από τη σχολή καράτε στην οποία είχα τη τύχη να συμμετέχω από πολύ μικρός. Τέλος, δεν θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες καθηγητές μου, Ηλία Χούστη, Χαράλαμπο Καραγιαννίδη και Φαίη Αντωνίου για την εμπιστοσύνη, τη προθυμία, τη κατανόηση και τη βοήθεια που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Είναι βέβαιο ότι κατά τη διάρκεια της μακράς φοιτητικής μου πορείας, αρκετοί άνθρωποι βοήθησαν με πολλούς τρόπους. Ζητώ συγγνώμη αν παρέλειψα να αναφέρω κάποιους από αυτούς εδώ...

Σύνοψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει στόχο την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού για τη βελτίωση της φωνολογικής ενημερότητας, γραφής και ανάγνωσης για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες.

Η εργασία ξεκινά με την περιγραφή του θέματος και της σημασίας του, καθώς και με τη μεθοδολογία ανάπτυξης που ακολουθήθηκε. Στη συνέχεια περιγράφεται η ανάλυση των χρηστών (παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες), του γνωστικού αντικειμένου (φωνολογική ενημερότητα, γραφή και ανάγνωση), καθώς και του περιβάλλοντος μάθησης μέσα στο οποίο θα αξιοποιηθεί το λογισμικό. Με βάση την ανάλυση αυτή, παρουσιάζεται ο σχεδιασμός των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και της διεπαφής χρήσης, καθώς και η υλοποίησή τους. Η εργασία καταλήγει με τα συμπεράσματα και τις μελλοντικές βελτιώσεις του εκπαιδευτικού λογισμικού.

1. Εισαγωγή

Καθορισμός Θέματος και Στόχοι

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, βασισμένου σε ειδικά σενάρια και δραστηριότητες, που προορίζονται ιδιαίτερα για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Επικεντρώνεται σε σενάρια που έχουν σχέση με την φωνολογική ενημερότητα αλλά και τη διδασκαλία γραφής και ανάγνωσης, λόγω του ότι περιλαμβάνουν τις πιο συχνά εμφανιζόμενες μορφές Μαθησιακών Δυσκολιών. Το λογισμικό θα μπορούσε να εμπλουτιστεί με δραστηριότητες που αφορούν τη διδασκαλία της ορθογραφίας και τη κατανόηση κειμένου προκειμένου να βοηθήσει ακόμα περισσότερα άτομα που αντιμετωπίζουν ανάλογες δυσκολίες. Το παραπάνω, μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο βοήθημα για τον εκπαιδευτικό, αλλά και να γίνει αφορμή για ακόμα περισσότερες πρωτοβουλίες σε αυτή τη κατεύθυνση.

Η μάθηση, σύμφωνα με τις σύγχρονες γνωστικές θεωρίες δεν είναι το αποτέλεσμα μιας παθητικής ανταπόκρισης του Οργανισμού μας σε ερεθίσματα και ενισχύσεις αλλά περισσότερο, μια ενεργητική προσπάθεια ερμηνείας των εμπειριών μας (Greeno, Collins, & Resnick, 1996). Η κατανόηση της πληροφορίας δεν γίνεται από όλους με τον ίδιο τρόπο. Οι προηγούμενες γνώσεις, το κοινωνικό μας περιβάλλον και οι αντιλήψεις μας για τη διαδικασία της μάθησης επηρεάζουν το τι και το πως μαθαίνουμε. Έχει αποδειχθεί επίσης ο ρόλος και η σημασία της προηγούμενης γνώσης στη μάθηση. Τελικά η μάθηση, είναι περισσότερο ο μετασχηματισμός και η αναδιοργάνωση των προηγούμενων γνώσεων, παρά η απλή συσσώρευση νέας γνώσης στις ήδη υπάρχουσες. Ο ρόλος της προηγούμενης γνώσης, γίνεται ακόμα πιο σημαντικός αν δεχτούμε ότι οι μαθητές, συχνά αγνοούν τις πληροφορίες που έρχονται σε σύγκρουση με τις απόψεις τους, ενώ συχνά προσαρμόζουν τις νέες πληροφορίες για να τις εντάξουν στα εννοιολογικά σχήματα που ήδη κατέχουν (Wandersee, Mintzes, & Novak, 1994). Σε αυτή τη διαρκή και πολυεπίπεδη διαδικασία της μάθησης, μια συγκεκριμένη μερίδα μαθητών δυσκολεύεται και συχνά αδυνατεί να ανταπεξέλθει. Αιτία

είναι κάποιες αδυναμίες που αφορούν κυρίως προβλήματα και διαταραχές σε σχέση με ικανότητες όπως η ακρόαση, η ομιλία, η ανάγνωση, η γραφή και η μαθηματική σκέψη. Για την εκπαίδευση αυτής της ιδιαίτερης ομάδας μαθητών, είναι αναγκαία η υιοθέτηση νέων τρόπων διδασκαλίας, που θα λαμβάνει υπόψη τα προβλήματα και τις ιδιαιτερότητές τους. Δυστυχώς τις περισσότερες φορές, οι εκπαιδευτικοί, δεν έχουν στα χέρια τους τα απαραίτητα εργαλεία που θα τους βοηθήσουν στο δύσκολο έργο τους ή δεν είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι ώστε να τα χρησιμοποιήσουν και να τα εκμεταλλευτούν με τον βέλτιστο τρόπο.

Σημασία

Παρατηρώντας κανείς την εξέλιξη των υπολογιστών τις τελευταίες δύο δεκαετίες, καταλήγει εύκολα στο συμπέρασμα ότι η εικόνα του χρήστη για αυτούς, καθώς και ο τρόπος αλληλεπίδρασης, είναι άμεσα συνδεδεμένα με τις δυνατότητες του υλικού αλλά και του λογισμικού. Η δίχως προηγούμενο βελτίωση της ποιότητας και των δυνατοτήτων του υλικού και του λογισμικού, αλλά και η μείωση των τιμών τους σε βαθμό που τα έκανε προσβάσιμα σε όλο και περισσότερους, μας οδήγησε σε νέους δρόμους. Δρόμους στους οποίους τα υπολογιστικά συστήματα, ενσωματώθηκαν στις μέχρι τότε καθημερινές ασχολίες μας, βελτιώνοντας τόσο την αποτελεσματικότητα όσο και την απόδοσή μας σε αυτές.

Στο περιβάλλον αυτό, δε θα μπορούσε να αποτελέσει εξαίρεση η εκπαίδευση. Ήδη από το 1985, παραγγέλθηκαν από τη Γαλλία 200.000 μικροϋπολογιστές οι οποίοι προορίζονταν για τα σχολεία της χώρας. Την ίδια εποχή στην πρώην Σοβιετική Ένωση είχαν εισαχθεί οι υπολογιστές στις ανώτερες τάξεις του 10ετούς βασικού και υποχρεωτικού πολυτεχνικού σχολείου και τα επόμενα χρόνια επεκτάθηκε η εισαγωγή τους και στις κατώτερες τάξεις. Ακολούθησαν οι ΗΠΑ με έναν τουλάχιστον μικροϋπολογιστή σε κάθε σχολείο από το 1986, ενώ ανάλογα προγράμματα εφαρμόστηκαν στη Γερμανία, στην Ελβετία, την Ουγγαρία, την Ιαπωνία και στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αξίζει εδώ να σημειώσουμε τα μειωμένα αντανακλαστικά της χώρας μας σε αυτή τη παγκόσμια τάση που γρήγορα παγιώθηκε.

Η αποτελεσματικότητα των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία, δοκιμάστηκε και μελετήθηκε αρκετά από τότε. Ειδικότερα για την εκπαίδευση παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες, πολλοί ερευνητές συμφωνούν όσον αφορά τη θετική συνεισφορά του εκπαιδευτικού λογισμικού. Παράλληλα, προέκυψαν και αρκετοί προβληματισμοί σχετικά με το ρόλο των νέων αυτών συστημάτων σε σχέση με τον εκπαιδευτικό (*Richard Howell, Elizabeth Sidorenko and James Jurica*). Συχνά, η αδυναμία του σωστού προσδιορισμού του υποστηρικτικού ρόλου που πρέπει να έχει ο υπολογιστής στην εκπαιδευτική διαδικασία σε σχέση με τον εκπαιδευτικό, οδήγησε σε αποθαρρυντικά αποτελέσματα, τα οποία ευτυχώς δεν ανέκοψαν τη πρόοδο στο τομέα της αξιοποίησής των νέων αυτών τεχνολογιών. Μερικά από τα πλεονεκτήματα, της χρήσης υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία, στα οποία συμφωνούν πολλοί ερευνητές (Odlin & Hutchins, 1996, MacArthur, 1996, Anderson-Inman, 1999, Anderson-Inman & Knox-Quinn, 1997, Lewis & Neil, 1999, Wilkinson-Tilbrook, 1995, Thomas Mick, Hawkrigde & Vincent, 1992) είναι τα εξής¹:

- Οι υπολογιστές είναι σταθεροί στη "συμπεριφορά τους". Ένα παιδί νιώθει να απειλείται λιγότερο, όταν διορθώνεται από τον υπολογιστή, απ' ό,τι από το δάσκαλο ή το γονέα.
- Τα προγράμματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν πολλές φορές. Μπορεί να επιτευχθεί επανάληψη της μάθησης και ενδυνάμωση της προηγούμενης μάθησης.
- Τα περισσότερα παιδιά βρίσκουν ότι είναι σχετικά εύκολο να χειριστεί κανείς τους υπολογιστές, μόλις του δοθεί η βασική βοήθεια. Φαίνεται να έχουν την "έβδομη αίσθηση" την οποία δεν κατέχουν οι προηγούμενες γενιές.
- Πολλά προγράμματα είναι πολυαισθητηριακά, δηλαδή συμπεριλαμβάνουν το οπτικό, ακουστικό και κιναισθητικό στοιχείο, απαραίτητα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων στον γλωσσικό και μαθηματικό αλφαριθμητισμό.
- Πολλά παιδιά ανακαλύπτουν ένα νέο κίνητρο μάθησης, όταν απογοητεύονται ή αισθάνονται ότι απειλούνται από την άμεση διδασκαλία.
- Οι απαντήσεις δίνονται άμεσα. Αυτό μπορεί να μειώσει το ποσοστό λαθών.

¹ <http://www.specialeducation.gr/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=176>

- Η εκμάθηση του χειρισμού του υπολογιστή ή το "φόρτωμα" προγραμμάτων μπορεί να βοηθήσει στην κατάκτηση επάλληλης σκέψης (sequential thinking).
- Πολλά παιδιά θεωρούν ευκολότερο να διαβάσουν ένα κείμενο στην οθόνη του υπολογιστή απ' ό,τι ένα δικό τους γραπτό κείμενο.
- Οι πληροφορίες μπορούν να τυπωθούν και να σωθούν. Τα παιδιά αισθάνονται περήφανα με την παρουσίαση των εργασιών τους.
- Οι υπολογιστές και τα προγράμματα μπορούν να προσαρμοστούν στις ατομικές ανάγκες και δυσκολίες του κάθε παιδιού. Π. χ. κατάλληλα τροποποιημένα πληκτρολόγια, ειδικοί ποντίκια, προγράμματα προσαρμοσμένα στις ατομικές ανάγκες.
- Τα διδακτικά προγράμματα προσφέρουν άμεση πληροφόρηση στο μαθητή για το αποτέλεσμα της κάθε δράσης του και θετική ενίσχυση σε κάθε σωστή απάντηση.
- Ο υπολογιστής είναι ακούραστος. Δεν αντιδρά αρνητικά όταν του ζητηθεί να επαναλάβει πληροφορίες ή δραστηριότητες.
- Ο υπολογιστής έχει τη δυνατότητα να προάγει την κοινωνική αποδοχή στα άτομα με ΜΔ, καθώς τους δίνει τη δυνατότητα να παράγουν έργο χωρίς το στίγμα της υποχώρησης (stigma of Withdrawal) και χωρίς να υπάρχει επιπρόσθετη στήριξη από το δάσκαλο στην τάξη.
- Η ιδιωτική φύση της διάδρασης ανάμεσα στον υπολογιστή και το παιδί υποβοηθάει στη δημιουργία ενός φιλικού περιβάλλοντος, στο οποίο το παιδί μπορεί να εκφραστεί αυθόρμητα, να ρισκάρει χωρίς το φόβο της γελοιοποίησης και του λάθους.

Η πρόοδος στον τομέα του εκπαιδευτικού λογισμικού γενικότερα αλλά και ειδικότερα όσον αφορά τους μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες είναι συνεχής τα τελευταία χρόνια. Θα ήταν ευχάριστο, αν το συγκεκριμένο λογισμικό που αναπτύχθηκε και η ελεύθερη διάθεση του κώδικα, έδιναν την ευκαιρία σε ακόμα περισσότερους να προσφέρουν κάτι σε αυτή τη κατεύθυνση. Επίσης, μια πιθανή οργάνωση των χρηστών σε μια κοινότητα με κοινά ενδιαφέροντα (μέσω μιας λίστας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ή μέσω ενός δικτυακού τόπου/χώρου συζήτησης), σχετικά με το θέμα αυτής της διπλωματικής εργασίας θα μπορούσε να έχει πολύ αξιόλογα αποτελέσματα.

Στην Ελλάδα, έχουν ήδη υπάρξει κάποια πακέτα λογισμικού με σκοπό να συνδράμουν στην εκπαίδευση παιδιών στις πρώτες τάξεις του δημοτικού («Χώρα των Λενώ», «Ενσφηνόματα», «Ιδεοκατασκευές» και «Καθώς μεγαλώνουμε στον κόσμο των Ελληνικών») είναι κάποια από αυτά), αλλά δυστυχώς κανένα από αυτά δεν λαμβάνει υπόψη του τις ιδιαιτερότητες των μαθητών που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες. Πάντως, έχουν γίνει και γίνονται προσπάθειες με κάποια πακέτα λογισμικού που αξιολογούν και προσπαθούν να διαγνώσουν μαθησιακές δυσκολίες στους μαθητές². Ας ελπίσουμε ότι τα επόμενα χρόνια, να καλυφθεί όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος από το κενό που υπάρχει στη διδασκαλία αυτής της ιδιαίτερης κατηγορίας μαθητών με καλοφτιαγμένο λογισμικό που θα τους βοηθήσει να ανταπεξέλθουν στις δυσκολίες. Δυστυχώς μέχρι σήμερα, η εμπειρία έχει επιβεβαιώσει αρκετές φορές το φαινόμενο του Matthew³ κατά το οποίο διαπιστώνεται ότι υπάρχει η τάση μαθητές με αναγνωστικές δυσκολίες να εξασκούνται λιγότερο στην ανάγνωση (κα την διδασκαλία και πρακτική) απ' ότι οι υπόλοιποι μαθητές με αποτέλεσμα να διευρύνεται το χάσμα μεταξύ τους (Allington & McGill-Frazen, 1989; Allington & Walmsley, 1995).

² Βλέπε βιβλιογραφία και πηγές στο διαδίκτυο.

³ Matthew Effect (Stanovich, 1986; Walberg & Tsai, 1983)

Μεθοδολογία Ανάπτυξης

Κατά τη διάρκεια της εργασίας και προκειμένου να έρθει σε πέρας η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού, επιλέχτηκε ένα συγκεκριμένο μοντέλο ανάπτυξης με βάση τις δυνατότητες που υπήρχαν. Γενικά, η ανάπτυξη λογισμικού⁴, είναι μια χρονοβόρα και πολυεπίπεδη διαδικασία που συνήθως εμπλέκει πολλές διαφορετικές ομάδες ανθρώπων, με διαφορετικές δραστηριότητες η κάθε μια. Τα μοντέλα ανάπτυξης, δίνουν μεγάλη σημασία στον συντονισμό και στην όσο το δυνατό πιο αποδοτική συνεργασία αυτών των ομάδων. Στη περίπτωση μας, η κυρίως διαδικασία ανάπτυξης του λογισμικού περιλάμβανε ένα μόνο μέλος, το οποίο βέβαια βρισκόταν σε επαφή με άτομα που βοήθησαν σε πολλούς τομείς με τις παρατηρήσεις και τις συμβουλές τους. Σε αντίθεση με μύθους που επικρατούν εδώ και χρόνια σχετικά με την ανάπτυξη λογισμικού είναι χρήσιμο να έχουμε στο μυαλό μας τα ακόλουθα:

- Η εργασία μας δεν τελειώνει τη στιγμή που το πρόγραμμα αρχίζει να λειτουργεί
- Μέχρι την ολοκλήρωσή του, μπορούμε και πρέπει να αξιολογούμε την ποιότητά του (αξιοπιστία, απόδοση).
- Το τελικό πρόγραμμα δεν αρκεί. Η επαρκής τεκμηρίωση και η αναγκαία υποστήριξη είναι αναγκαία.
- Οι αλλαγές καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του λογισμικού που αναπτύσσουμε κοστίζουν

Το θεωρητικό μοντέλο του σχεδιασμού που ακολουθήθηκε, ήταν από την αρχή ανθρωποκεντρικά προσανατολισμένο. Στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό, ο χρήστης, οι ανάγκες και οι ιδιαιτερότητές του μπαίνουν στο κέντρο της διαδικασίας ανάπτυξης. Οι χρήστες έχουν ενεργή ανάμιξη και οι παρατηρήσεις τους διαμορφώνουν σε κάποιο βαθμό το τελικό πρόγραμμα. Δυστυχώς οι δυνατότητες κυρίως σε χρόνο δεν επέτρεψαν την πλήρη υιοθέτηση αυτών των αρχών κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του λογισμικού. Ο τελικός χρήστης, δεν είχε τη δυνατότητα να διαμορφώσει το τελικό αποτέλεσμα στο βαθμό που θα

⁴ Αναλυτικές πληροφορίες για την ανάπτυξη και τον κύκλο ζωής του λογισμικού, μπορούν να αναζητηθούν σε βιβλία σχετικά με την ανάπτυξη και σχεδίαση λογισμικού. Είναι ένας κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που συνεχίζει και αυτός να εξελίσσεται ραγδαία στις μέρες μας.

θέλαμε. Για το λόγο αυτό, αναπτύχθηκε ένα διαδραστικό ερωτηματολόγιο το οποίο έχει σαν σκοπό του τη συγκέντρωση στοιχείων σχετικών με την αλληλεπίδραση του τελικού χρήστη με το εκπαιδευτικό λογισμικό κάτι που θα βοηθήσει σε μελλοντικές προσθήκες και βελτιώσεις του συστήματος.

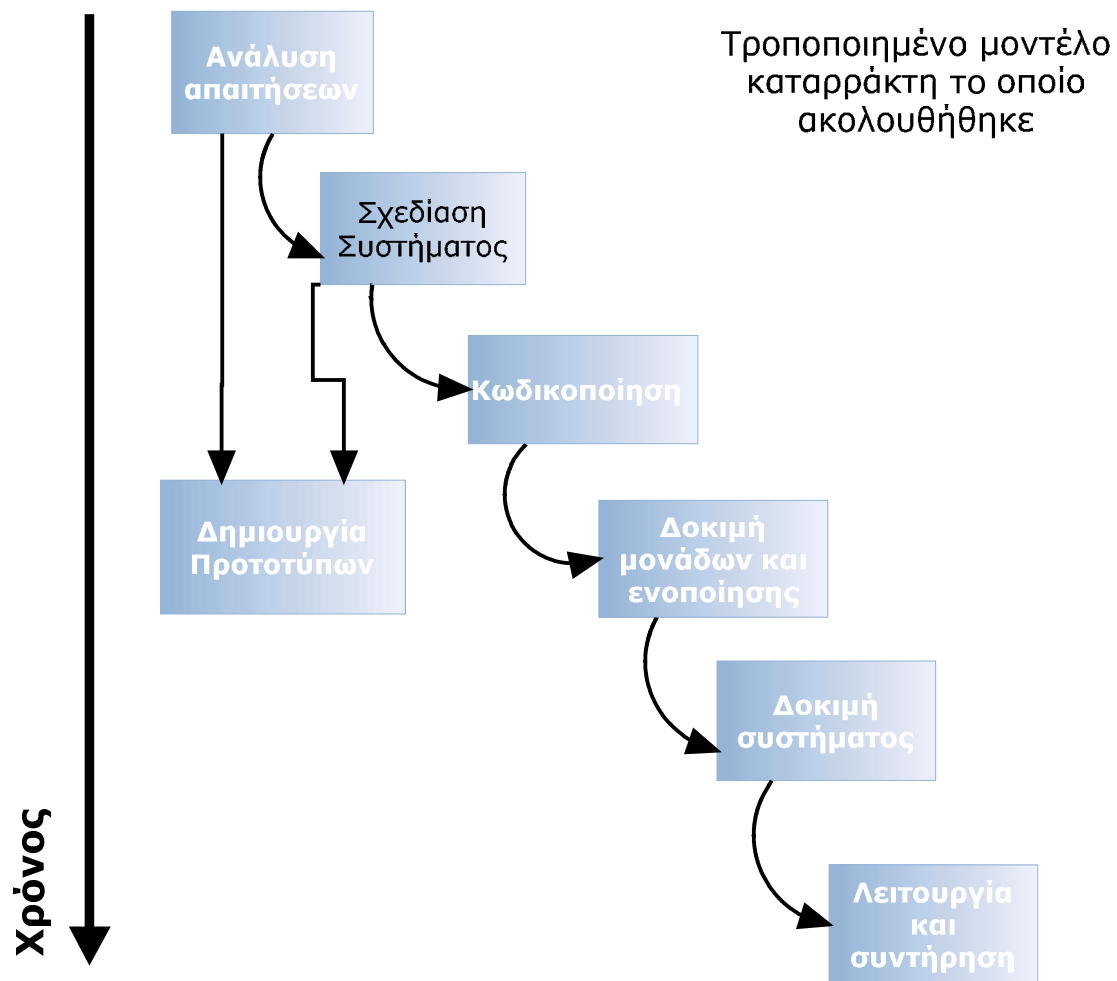
Όσον αφορά το μοντέλο που χρησιμοποιήσαμε για την οργάνωση της ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού⁵ λήφθηκαν υπόψη τα παρακάτω πιθανά μοντέλα της «τεχνολογίας λογισμικού⁶»: Μοντέλο καταρράκτη, Μοντέλο V, Σπειροειδές μοντέλο, Μοντέλο με δημιουργία πρωτοτύπων, Μοντέλο ανάπτυξης σε φάσεις, Μοντέλο μετασχηματισμού και Μοντέλο του πίδακα. Από τα παραπάνω, επιλέχτηκε το γραμμικό μοντέλο του καταρράκτη τόσο για την απλότητά του, όσο και γιατί ταιριάζει περισσότερο στην απουσία διαφορετικών ομάδων εργασίας.

Ακολουθώντας το μοντέλο αυτό, το σύστημα αναπτύχθηκε περνώντας ολόκληρο από διαδοχικές επιμέρους φάσεις, καθεμία από τις οποίες θεωρείται περατωμένη με την παραγωγή ορισμένων συστατικών λογισμικού. Κάθε επιμέρους φάση ολοκληρώθηκε με μια εργασία επαλήθευσης / επικύρωσης των προϊόντων της, κατά την οποία αποφασίζεται η μετάβαση ή όχι στην επόμενη. Χαρακτηριστικό του μοντέλου του καταρράκτη είναι ότι, για να ξεκινήσει μια φάση πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πλήρως η προηγούμενη. Η ανάπτυξη με τον τρόπο αυτό χαρακτηρίζεται ακολουθιακή, διότι οι επιμέρους φάσεις από τις οποίες διέρχεται είναι διακριτές και ακολουθούν η μία την άλλη. Εκτός από τα παραπάνω λεπτομερή βήματα της διαδικασίας ανάπτυξης, τα βασικά στάδια του μοντέλου αυτού είναι τα ακόλουθα:

- **Ανάλυση και καθορισμός του προβλήματος:** Εδώ μελετήσαμε το πρόβλημα, τις παραμέτρους του και τους τρόπους με τους οποίους μπορεί αυτό να επιλυθεί. Μέσω του διαδικτύου και της σχετικής βιβλιογραφίας, έγινε προσπάθεια να επιλεγεί η πιο κατάλληλη τεχνολογία για την συγκεκριμένη υλοποίηση. Μελετήθηκαν εναλλακτικά εργαλεία και τρόποι υλοποίησης και μια μικρή προσπάθεια αποτίμησης των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των πιθανών λύσεων.

⁵ Αναφέρονται συχνά σαν μοντέλα διεργασιών λογισμικού ή μοντέλα διεργασιών ανάπτυξης λογισμικού

⁶ Περισσότερα μπορούν να αναζητηθούν στο Τεχνολογία λογισμικού: Θεωρία και πράξη – Τόμος 1,2 2003-2004 (Pfleeger, S.L)



Εικόνα 1 – Μεθοδολογία Ανάπτυξης

- **Ανάλυση απαιτήσεων και σχεδίαση:** Σε αυτά τα στάδια συγκεντρώθηκαν οι απαραίτητες πληροφορίες για τους χρήστες του εκπαιδευτικού λογισμικού. Χαρακτηριστικά των τελικών χρηστών όπως η ηλικία, οι ιδιαιτερότητες τους, οι πιθανές προτιμήσεις τους αλλά και το γενικότερο περιβάλλον μέσα στο οποίο θα λειτουργήσει το σύστημά, έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στη σχεδίαση του συστήματος. Παράλληλα, οποιεσδήποτε σχεδιαστικές αποφάσεις χρειάστηκε να παρθούν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, έλαβαν υπόψη τις παραπάνω παρατηρήσεις. Πληροφορίες συγκεντρώθηκαν πρωτίστως από τη βιβλιογραφία, αλλά και από ειδικούς του πεδίου των μαθησιακών δυσκολιών. Αξίζει εδώ να σημειωθεί, ότι αρκετές φορές, περιορισμοί στις δυνατότητες ανάπτυξης, δεν επέτρεψαν την αξιοποίηση στο έπακρο όλων αυτών των χρήσιμων παρατηρήσεων που προέκυψαν από τη μελέτη.

- **Κωδικοποίηση – υλοποίηση:** Από αυτή τη χρονική φάση, ξεκινάει η τελική παραγωγή κώδικα του λογισμικού. Η υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού, εκτός από τα αρκετά διαφορετικά εργαλεία στα οποία στηρίχτηκε, αναπτύχθηκε κατά βάση χρησιμοποιώντας μια παραλλαγή της τεχνολογίας του flash και του actionscript και συγκεκριμένα του εργαλείου SWiSH Max και της swishcript. Οι επιμέρους μονάδες του συστήματος⁷, ελέγχθηκαν ξεχωριστά όσον αφορά τη λειτουργία τους και το κατά πόσο τηρούν τις απαιτήσεις που τέθηκαν στα προηγούμενα στάδια. Ελέγχθηκε επίσης και η σωστή αλληλεπίδραση μεταξύ τους, ώστε να έχουμε στο τέλος αποδεκτά αποτελέσματα από τη λειτουργία του λογισμικού.
- **Δοκιμή συστήματος – αξιολόγηση:** Σε αυτό το στάδιο ελέγχθηκε η συνολική λειτουργία του συστήματος που αναπτύχθηκε. Με κατάλληλες, ελεγχόμενες εισόδους και επιλογές, δοκιμάστηκε το αν τα αποτελέσματα είναι τα αναμενόμενα. Η διαδικασία αυτή, γενικά μπορεί να γίνει και μέσω αυτοματοποιημένων εργαλείων λογισμικού ωστόσο για το συγκεκριμένο λογισμικό ακολουθήθηκε η δοκιμή μέσω εξάντλησης όλων των πιθανών σεναρίων χρήσης. Στο σημείο αυτό, θα μπορούμε όπως ειπώθηκε και προηγουμένως, να αξιολογήσουμε την ευχρηστία, την απόδοση, τη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητα του λογισμικού ρωτώντας τους τελικούς χρήστες ή και ειδικούς του πεδίου της εφαρμογής. Κάτι τέτοιο, δυστυχώς δεν ήταν εφικτό κατά τη διάρκεια της συγγραφής λόγω έλλειψης χρόνου, αναπτύχθηκε όμως για αυτό το σκοπό ένα αλληλεπιδραστικό ερωτηματολόγιο, το οποίο μπορεί να δώσει μια καλή εικόνα για την εντύπωση που σχημάτισε ο τελικός χρήστης για το εκπαιδευτικό λογισμικό.

Όσον αφορά το επόμενο και τελευταίο στάδιο μετά από την παραγωγή του τελικού λογισμικού, δηλαδή τη λειτουργία και τη συντήρησή του, δημιουργήθηκε ένας δικτυακός τόπος ικανός να φιλοξενήσει κάθε τι σχετικό με το λογισμικό και μια διαδικτυακή κοινότητα που ασχολείται με την περαιτέρω ανάπτυξή του ή απλά τη χρήση του. Αξίζει τέλος να σημειωθεί ότι κατά τη φάση της ανάπτυξης στα στάδια που αναλύθηκαν παραπάνω, συχνά προέκυψε ή ανάγκη αναθεώρησης και αλλαγών των απαιτήσεων που είχαν προηγηθεί στο αρχικό στάδιο.

⁷ Στην τελική υλοποίηση, κάθε οθόνη του προγράμματος αποτελείται από μια ξεχωριστή δομική μονάδα η οποία περιλαμβάνεται σε ένα ξεχωριστό «scene» μέσα στο εργαλείο ανάπτυξης του swish max.

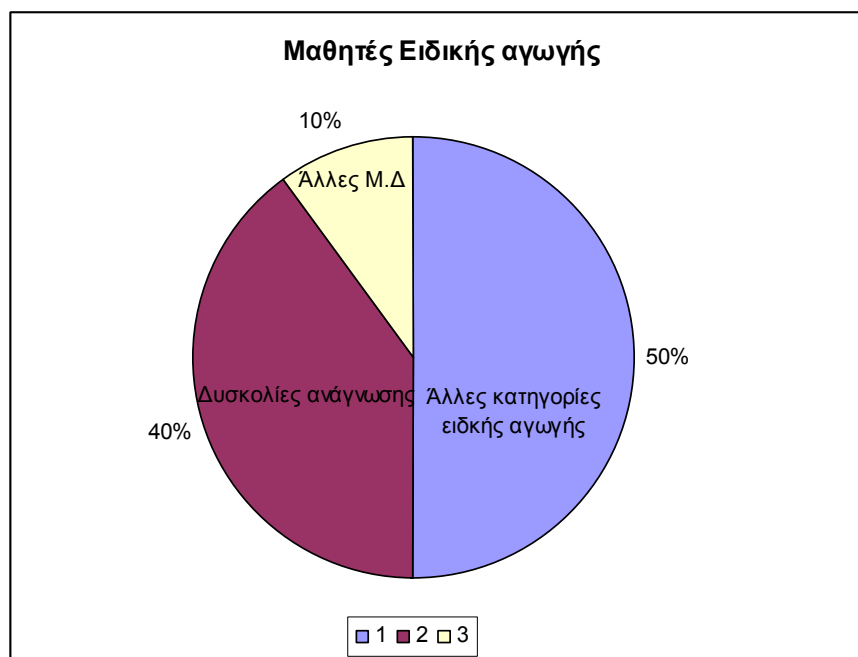
2. Ανάλυση

Μαθησιακές Δυσκολίες

Είναι γεγονός, ότι ένα σημαντικό ποσοστό του μαθητικού πληθυσμού δυσκολεύεται να παρακολουθήσει το σχολικό πρόγραμμα. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στην Ευρώπη περίπου 10% του πληθυσμού της παρουσιάζει κάποια μορφή αναπηρίας (Ευρωπαϊκή Οργανισμός Ειδικής Αγωγής / Watkins, 2001:6) και υπολογίζεται ότι υπάρχουν 84 εκατομμύρια μαθητές - περίπου το 22% ή 1 στους 5 του συνολικού μαθητικού πληθυσμού που χρειάζεται ειδική εκπαίδευση, είτε μέσα σε κοινές τάξεις, είτε σε ειδικές τάξεις, είτε σε ειδικά ιδρύματα. Οι Μαθησιακές Δυσκολίες συνιστούν τη μεγαλύτερη κατηγορία ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, διεθνή κι ελληνική, το 50% των μαθητών που φοιτούν σε Σχολικές Μονάδες Ειδικής Αγωγής, έχουν διάγνωση Μαθησιακών Δυσκολιών. Μάλιστα, το 80% από αυτές αφορούν δυσκολίες στην ανάγνωση (Παντελιάδου, 2004 Kavale & Forness, 2000).

Οι αναφορές στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά και οι ενήλικες στη μάθηση, οι πιθανές αιτίες, αλλά και η συνεισφορά τους στις ατομικές διαφορές, εμφανίζονται από την αρχαία Ελλάδα (Mann, 1979). Η πρώτη φορά που ο όρος μαθησιακή δυσκολία εμφανίζεται στη βιβλιογραφία της ειδικής αγωγής είναι το 1962, από τον Samuel Kirk (Hammill, 1990)⁸. Ο Kirk χρησιμοποίησε αυτό τον όρο για να αναφερθεί στην περίπτωση ενός παιδιού και την αναντιστοιχία ανάμεσα στις εμφανείς ικανότητες του να μάθει και την τελική του απόδοση. Από τότε έχει παραχθεί ένα μεγάλο σύνολο ορισμών ανάλογα με την κυρίαρχη αντίληψη κάθε εποχής σχετικά με τη φύση των μαθησιακών δυσκολιών. Πρόκειται για μια διαδικασία που δεν έχει περατωθεί ακόμη: Η επιστημονική κοινότητα βρίσκεται σε μια διαρκή προσπάθεια για βελτίωση του ορισμού.

⁸ Το επιστημονικό ενδιαφέρον για τις απρόσμενες δυσκολίες μάθησης που δεν μπορούν να εξηγηθούν από το νοητικό δυναμικό των μαθητών, είχε ξεκινήσει πολύ νωρίτερα.



Εικόνα 2 - Κατηγοριοποίηση Μαθητών Ειδικής Αγωγής

Συχνά, ο όρος Μαθησιακές Δυσκολίες χρησιμοποιείται από εκπαιδευτικούς και γονείς ελαστικά και με ιδιαίτερη ευκολία, κάτι που δημιουργεί σύγχυση. Οι κύριοι λόγοι που οδηγούν στη καταχρηστική χρήση του όρου Μαθησιακές Δυσκολίες είναι αρκετοί και κινούνται γύρω από τους παρακάτω δύο άξονες (Σ. Παντελιάδου)⁹:

- Παραδοσιακά η εικόνα που προβάλλεται και έχει επικρατήσει για το παιδί με μαθησιακές δυσκολίες είναι η εικόνα ενός έξυπνου παιδιού, το οποίο όμως δεν τα καταφέρνει σε συγκεκριμένα γνωστικά αντικείμενα στο σχολείο. Η εικόνα αυτή είναι ιδιαίτερα προσφιλής τόσο στους γονείς όσο και στους εκπαιδευτικούς. Έτσι γονείς παιδιών που αποτυγχάνουν στο σχολείο για οποιοδήποτε λόγο (π.χ. νοητική στέρηση) οικειοποιούνται με προθυμία τον όρο μαθησιακές δυσκολίες για το παιδί τους, εφόσον αυτός στερείται κάθε παθολογικής ή κοινωνικής επιβάρυνσης και επιπλέον εξασφαλίζει τη δυνατότητα παροχής εκπαιδευτικής βοήθειας. Αλλά και οι εκπαιδευτικοί οικειοποιούνται αυτό τον όρο διότι δεν είναι φορτισμένος αρνητικά, δεν είναι απειλητικός και διευκολύνει την επικοινωνία τους με τους γονείς ιδιαίτερα στο χώρο της ειδικής αγωγής. Τέλος ο όρος μαθησιακές δυσκολίες είναι

⁹ Περισσότερα μπορούν να αναζητηθούν στο Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη. Τι & Γιατί (Σουζάνα Παντελιάδου)

επιστημονικός και υπονοεί ότι το πρόβλημα είναι ενδογενές στο μαθητή -αν και όχι παθολογικό- αίροντας τις ευθύνες των εκπαιδευτικών και των γονέων.

- Παρά την ενδογενή φύση των μαθησιακών δυσκολιών ο συγκεκριμένος όρος παραπέμπει στην ανάγκη για παροχή εκπαιδευτικής βοήθειας. Έτσι οι εκπαιδευτικοί τον χρησιμοποιούν συχνά για όλα τα παιδιά που χρειάζονται εκπαιδευτική βοήθεια ενώ η ένταξη ενός παιδιού σε ειδική τάξη γίνεται μετά από απλή συμφωνία μεταξύ του σχολείου και των γονέων παιδιού. Τόσο στον ελληνικό όσο και στο διεθνή χώρο (Τσουκαλά, Θωμαΐδου, Μακρή, Γιουρούκος & Μπάκουλα, 1994. Shepard, Smith & Vojir, 1983) έχει καταγραφεί ότι σημαντικός αριθμός παιδιών χαρακτηρίζονται ως παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες χωρίς αυτό να ισχύει στην πραγματικότητα. Έτσι ο εν λόγω όρος χρησιμοποιείται για παιδιά που έχουν προβλήματα στη μάθηση εξαιτίας κοινωνικών ή οικογενειακών προβλημάτων, για παιδιά παλιννοστούντων με διαφορετική μητρική γλώσσα, για παιδιά Τσιγγάνων και για παιδιά με προβλήματα κοινωνικής προσαρμογής ή με ελαφρά νοητική υστέρηση

Το National Joint Committee on Learning Disabilities (Hammil, 1987:23) ύστερα από εξάχρονη διεπιστημονική έρευνα κατέληξε στον εξής ορισμό: "Μαθησιακές δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος ο οποίος αναφέρεται σε μια ετερογενή ομάδα διαταραχών που προέρχεται από σοβαρές δυσκολίες στην εκμάθηση και χρήση του λόγου, της ανάγνωσης, της γραφής, της λογικής σκέψης και των μαθηματικών ικανοτήτων. Οι διαταραχές αυτές είναι εγγενείς και υποστηρίζεται ότι οφείλονται σε δυσλειτουργία του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος. Συχνά μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να υπάρχουν και σε συνθήκες ανεπάρκειας π.χ. αισθητηριακές βλάβες, νοητική καθυστέρηση, κοινωνική ή συναισθηματική διαταραχή. Μπορεί επίσης να συνυπάρχουν και με περιβαλλοντικού τύπου προβλήματα όπως πολιτισμική αποστέρηση, ακατάλληλη ή ανεπαρκή διδασκαλία κ.τ.λ. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι δεν είναι άμεσο αποτέλεσμα των συνθηκών αυτών"

Το εύρος των μαθησιακών δυσκολιών είναι πολυποίκιλο. Μια απλή κατηγοριοποίηση των διάφορων τύπων μαθησιακών δυσκολιών καταλήγει σε τρεις βασικές κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθησιακές δυσκολίες χωρίζονται σε¹⁰:

¹⁰ Σύμφωνα με το σύνδεσμο http://el.wikipedia.org/wiki/Μαθησιακές_δυσκολίες

- **Δυσκολίες λόγου και ομιλίας.** Πρόκειται για δυσκολίες στην παραγωγή και κατανόηση του προφορικού λόγου. Τέτοιες μπορεί να αφορούν την παραγωγή ήχων (άρθρωση), τη μετατροπή ιδεών σε λόγο (έκφραση) ή τη κατανόηση των λεγομένων του συνομιλητή.
- **Δυσκολίες γραπτού λόγου.** Οι δυσκολίες αυτές μπορεί να αφορούν προβλήματα στην αποκωδικοποίηση του γραπτού λόγου, προβλήματα ορθογραφίας και γενικότερα προβλήματα στην παραγωγή γραπτού λόγου. Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται και η περισσότερο γνωστή περίπτωση της δυσλεξίας (συχνά αναφέρεται και ως ειδική μαθησιακή δυσκολία).
- **Δυσκολίες μαθηματικού λόγου.** Σε αυτή την κατηγορία εμπίπτουν δυσκολίες στην αναγνώριση αριθμών και μαθηματικών συμβόλων, στην απομνημόνευση της προπαίδειας, στην κατανόηση αφηρημένων μαθηματικών εννοιών και στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Όπως και στην περίπτωση της προηγούμενης κατηγορίας (δυσκολίες γραπτού λόγου), πρόκειται για μορφές μαθησιακής δυσκολίας που, για προφανείς μάλλον λόγους, τις περισσότερες φορές ανιχνεύονται μετά την ένταξη του ατόμου στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- **Άλλες δυσκολίες.** Σε αυτή τη κατηγορία εντάσσονται δυσκολίες οι οποίες επηρεάζουν σαφώς τη διαδικασία της μάθησης και μπορούν να ενταχθούν κάτω από τον όρο "μαθησιακές δυσκολίες", χωρίς να εμπίπτουν σε μία από τις παραπάνω κατηγορίες. Τέτοιες είναι οι οπτικοκινητικές διαταραχές.

Τόσο ο τρόπος με τον οποίον εκδηλώνονται όσο και η πιθανή αιτιολογία των μαθησιακών δυσκολιών εμφανίζεται ιδιαίτερα διαφοροποιημένα σε βαθμό που είναι δύσκολο να εντοπιστούν κάποια κοινά χαρακτηριστικά για όλα τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Ως χαρακτηριστικά αυτών των παιδιών έχουν καταγραφεί οι δυσκολίες αντίληψης, οι κινητικές διαταραχές, οι διαταραχές προσοχής, οι διαταραχές μνήμης, τα προβλήματα κοινωνικο-συναισθηματικής φύσης, τα προβλήματα κινήτρων και διαταραχές μεταγνωστικής φύσης (Mercer, 1987, Kirk & Gallagher, 1989). Ωστόσο όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά παρατηρούνται και σε πολλές άλλες κατηγορίες ειδικών αναγκών με αποτέλεσμα να συνεισφέρουν ελάχιστα στη διαφορική διάγνωση των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες.

Σχετικά με την έρευνα για την αιτιολογία των μαθησιακών δυσκολιών, διαπιστώνουμε ότι κατά τις πρώιμες περιόδους της μελέτης τους, περιστράφηκε γύρω από τη νευρολογική θεωρία (Hermann, 1959. Orton, 1925. 1937. Hinshelwood, 1917). Ενοχοποιήθηκαν εγκεφαλικές βλάβες, ελάχιστης έκτασης, οι οποίες δεν μπορούσαν να εντοπιστούν από παραδοσιακές μεθόδους απεικόνισης. Στη συνέχεια εξετάστηκαν ως αιτιακοί παράγοντες οπτικά και ακουστικά αντιληπτικο-κινητικά ελλείμματα, γενετικές αιτίες, αλλά και προβλήματα στα συγκεκριμένα εγκεφαλικά μέρη, όπως η παρεγκεφαλίδα (Ορισμός και Περιεχόμενο των Μ.Δ- Γ. Μπότσας και Σ. Παντελιάδου).

Ο βασικότερος μέχρι στιγμής ισχυρός αιτιακός παράγοντας, είναι τα προβλήματα στη γλωσσική επεξεργασία. Μάλιστα το έλλειμμα στη φωνολογική επίγνωση, τη γνώση και τη χρήση των φωνημάτων της γλώσσας, θεωρούνται ο σημαντικότερος προβλεπτικός παράγοντας του κυριότερου τύπου μαθησιακών δυσκολιών, των αναγνωστικών δυσκολιών (Wagner, Torgesen & Rashotte, 1994. Stanovich, 1988. Wagner, & Torgesen, 1987). Η υπόθεση είναι πως η ελλειμματική φωνολογική επίγνωση οδηγεί σε δυσκολίες αποθήκευσης ή/και ανάκλησης και επεξεργασίας των λέξεων ως ενοποιημένων συνόλων και διακριτών ορθογραφικών αναπαραστάσεων. Παρουσιάζεται δυσκολία στο να δημιουργηθούν σύνδεσμοι γραπτής και προφορικής αναπαράστασης της λέξης και επομένως έλλειψη άνεσης και ευχέρειας αποκωδικοποίησης (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004. Snowling, 2000).

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες διαφοροποιούνται σημαντικά από μαθητή σε μαθητή, για κάθε γνωστικό αντικείμενο και σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα. Κυρίως όμως αφορούν το χειρισμό του γραπτού/προφορικού λόγου και σε αρκετές περιπτώσεις στα μαθηματικά.

Φωνολογική Ενημερότητα

Η φωνολογική ενημερότητα, έχει να κάνει με τη σαφή κατανόηση ότι οι λέξεις αποτελούνται από διακριτά μέρη και στην ικανότητα χρήσης αυτών των μερών (Blachman, 1994). Πρόκειται για μια μεταγλωσσική δεξιότητα με την οποία το άτομο κατανοεί την εσωτερική δομή της γλώσσας υπερβαίνοντας την επικοινωνιακή πρόθεσή της. Ένα άτομο το οποίο έχει αναπτυγμένη τη φωνολογική του ενημερότητα, μπορεί να παράγει και να αναγνωρίζει ομοιοκαταληξίες, να συνθέτει και να αναλύει λέξεις σε συλλαβές και φωνήματα, να απομονώνει να προσθέτει και να αφαιρεί φωνήματα ώστε να δημιουργεί νέες λέξεις και γενικά να επιδρά στα δομικά στοιχεία του προφορικού λόγου και να τα χειρίζεται (Ball, 1993). Τα παραπάνω σημαίνουν ότι η φωνολογική ενημερότητα δεν αποτελεί μια μονοδιάστατη γνωστική δεξιότητα, αλλά αποτελείται από ένα σύνολο επιμέρους δεξιοτήτων που αντιστοιχούν σε διαφορετικά επίπεδα επεξεργασίας και χειρισμού του λόγου και χαρακτηρίζονται από διαφορετικό βαθμό δυσκολίας (Adams, 1990).

Διακρίνουμε τη φωνολογική ενημερότητα σε συλλαβική και φωνημική, ανάλογα με το είδος της φωνολογικής μονάδας που απαιτείται από το παιδί να χειριστεί. Οι διαφορετικοί τρόποι χειρισμού και επεξεργασίας των λέξεων, συλλαβών ή φωνημάτων διαμορφώνει ένα μωσαϊκό δεξιοτήτων με κύρια χαρακτηριστικά του τα εξής (Yopp, 1988):

- ανάλυση
- σύνθεση
- διάκριση
- απομόνωση
- αφαίρεση και πρόσθεση
- αντιστροφή

Οι παραπάνω δεξιότητες αναπτύσσονται σταδιακά και ο βαθμός στον οποίο επιτυγχάνονται έχει σχέση με την ηλικία του παιδιού.

Τα τελευταία χρόνια, αρκετοί υποστηρίζουν ότι οι πρώτες αναγνωστικές «πράξεις» του παιδιού δεν πραγματοποιούνται στο πλαίσιο της διδασκαλίας της πρώτης ανάγνωσης και

γραφής αλλά αρκετά πιο νωρίς. Στη πραγματικότητα, οι πρώτες εμπειρίες γραμματισμού του παιδιού έρχονται από το οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον του, μέσα από συνηθισμένα, καθημερινά ερεθίσματα ¹¹ (Goodman, 1988). Ακόμα και όταν δεν είναι λειτουργικός αναγνώστης, αυτές οι πρώιμες αναγνωστικές εμπειρίες του παιδιού και οι πρώτες προσπάθειές του για κατανόηση και παραγωγή του γραπτού λόγου, συμβάλλουν θετικά στη μελλοντική αναγνωστική του επίδοση (Anderson, Hiebert, Scott & Wilkinson, 1985). Τα προηγούμενα, τονίζουν τη σημασία του ρόλου των γονέων οι οποίοι πρέπει να καλλιεργούν τις εμπειρίες γραμματισμού. Επίσης, ο νηπιαγωγός και ο εκπαιδευτικός της Α δημοτικού, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το διαφορετικό επίπεδο ανάπτυξης του γραμματισμού κάθε παιδιού.

Η φωνολογική ενημερότητα, φαίνεται να σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την αναγνωστική δεξιότητα (Blachman, 1994. Tangel & Blackman, 1992. Wagner & Torgesen, 1987. Brasley & Bryant, 1983. Lewkowicz, 1980). Κάθε νέα έρευνα που διενεργείται περιλαμβάνει και μια νέα παράμετρο η οποία συμμετέχει στην πολυδιάστατη νοητική λειτουργία της ανάγνωσης. Πριν το παιδί μάθει να γράφει και να διαβάζει, πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι ο προφορικός λόγος διακρίνεται σε φωνολογικές μονάδες. Η ανάπτυξη επομένως της φωνολογικής ενημερότητας είναι απαραίτητη για την ομαλή μετάβαση από τον προφορικό στον γραπτό λόγο. Ενδεικτικό είναι επίσης το γεγονός ότι όλες οι διδακτικές μεθοδολογίες κατάκτησης της ανάγνωσης ανεξάρτητα από τη βασική θεωρητική τους τοποθέτηση, αναφέρονται στην εξοικείωση των μαθητών με τη φωνολογική δομή των λέξεων. Η Montessori καλλιεργούσε τη φωνολογική επίγνωση ζητώντας από τα παιδιά να επαναλαμβάνουν το φθόγγο κάθε γράμματος, δηλαδή ανέλυαν φωνολογικά τη λέξη ενώ προσπαθούσαν να τη γράψουν. Η ολική ή αναλυτική μέθοδος ξεκινούσε από την πρόταση, η διδακτική επεξεργασία της οποίας κατέληγε σταδιακά από τη λέξη, στις συλλαβές της, στα γράμματά τους και στο φθόγγο που καθένα αναπαριστά. Όπως γίνεται φανερό, με συνθετικό ή αναλυτικό τρόπο, η διδασκαλία της φωνολογικής ευαισθητοποίησης στηρίχθηκε στην άμεση σύνδεση γράμματος με φώνημα. Αρκετές έρευνες των τελευταίων ετών έδειξαν ότι ο τρόπος αυτός (συνδυασμός της διδασκαλίας φωνημικής ευαισθητοποίησης με τη διδασκαλία των γραφοφωνημικών αντιστοιχιών) είναι ο πλέον αποτελεσματικός για τη διευκόλυνση της εκμάθησης της

¹¹ Ανάγνωση ή ακρόαση ιστοριών, αφηγήσεις, ανάγνωση λέξεων σε επιγραφές προϊόντων και καταστημάτων είναι κάποια από αυτά.

ανάγνωσης (Blachman, Ball, Black, & Tangel, 1994. Bradley & Bryant, 1983. Byrne & Fielding-Barnsley, 1995. Iversen & Tunmer, 1993).

Η μέθοδος Elkonin (1973) εστιάζει στην αισθητοποίηση της φωνολογικής δομής των λέξεων και αποτελεί στοιχείο των περισσότερων σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων της φωνολογικής επίγνωσης. Οι δραστηριότητες αισθητοποίησης της φωνημικής δομής των λέξεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διδακτικά προγράμματα για μαθητές που δεν έχουν συνειδητοποιήσει τη φωνημική δομή και εκδηλώνουν λάθη προσθέσεων, αφαιρέσεων, αντιμεταθέσεων και αντικαταστάσεων στην αποκωδικοποίηση και στην ορθογραφία (Διδακτικές προσεγγίσεις και πρακτικές για μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες, Σουζάνα Παντελιάδου - Φαίη Αντωνίου, Βασίλειος Κωτούλας 2008).

Επειδή ο χειρισμός συλλαβών είναι ευκολότερος από το χειρισμό φωνημάτων και προκειμένου να εξοικειωθούν οι μαθητές με το χειρισμό μιας τεχνικής, είναι προτιμότερο να πραγματοποιείται αρχικά σε επίπεδο συλλαβής και στη συνέχεια σε επίπεδο φωνήματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι πλήθος ερευνών, ανέδειξαν την αξιολόγηση της φωνολογικής ενημερότητας ως το πλέον αξιόπιστο δείκτη πρόβλεψης για τη μελλοντική εμφάνιση αναγνωστικών δυσκολιών (Vellutino, 1991. Wagner, Torgesen & Rashotte, 1994).

Γραφή και Ανάγνωση

Το βασικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες στην επεξεργασία του γραπτού λόγου είναι η δυσκολία στην ανάγνωση (Siegel, 2003. Lyon 1998). Πιο συγκεκριμένα, τα επιμέρους προβλήματα που σχετίζονται με την ανάγνωση είναι τα εξής:

- Δυσκολίες αναγνωστικής αποκωδικοποίησης. Όταν λέμε αναγνωστική αποκωδικοποίηση, εννοούμε τη διαδικασία χειρισμού του αλφαβητικού κώδικα. Οι δυσκολίες αυτής της κατηγορίας, συνδέονται με το πυρήνα των Μαθησιακών Δυσκολιών. Ήδη από το νηπιαγωγείο και στην αρχή της σχολικής ηλικίας, εκδηλώνονται πολλές δυσκολίες στο χειρισμό του προφορικού λόγου (Blackman, 1997. Bradley & Bryant, 1983. Stanovich, 1986). Η ύπαρξη ενός ελλείμματος φωνολογικής επεξεργασίας δυσκολεύει τα παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες στην κατάκτηση της αλφαβητικής αρχής και στην εμπέδωση της αποκωδικοποίησης (Κωτούλας, 2003. Πόρποδας 1992). Στις επόμενες τάξεις του δημοτικού, οι παραπάνω μαθητές παρουσιάζουν περιορισμένη δεξιότητα αποκωδικοποίησης με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η ευχέρεια ανάγνωσης και η εξαγωγή νοήματος κειμένου. Το πρόβλημα γίνεται ακόμα εντονότερο λόγω της φτωχής μνήμης που συχνά παρουσιάζουν τα παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες. Έχει αναφερθεί ότι οι μαθητές αυτοί αποκωδικοποιούν περίπου το ένα τρίτο των λέξεων που αποκωδικοποιούν οι συνομήλικοί τους (Smith, 2004)¹². Εκτός των παραπάνω, προβλήματα παρουσιάζονται και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Εκεί οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες έχουν να κάνουν με ακόμα πιο δυσκολονόητα κείμενα τα οποία αδυνατούν να χειριστούν λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων αποκωδικοποίησης που διαθέτουν (Perfetti, 1986).
- Δυσκολίες στην ευχέρεια της ανάγνωσης. Η ευχέρεια της ανάγνωσης συμβάλει στην αναγνωστική κατανόηση και αποτελεί μια πρώτη ένδειξη για την ύπαρξη αναγνωστικών δυσκολιών (Spreece & Ritchey, 2005). Ευχέρεια είναι η ικανότητα ανάγνωσης των λέξεων με ακρίβεια, έκφραση και προσωδία (Archer και συν., 2003)

¹² Στα ελληνικά το ποσοστό αυτό μάλλον είναι μειωμένο (Porpodas, 1999) λόγω της υψηλής γραφοφωνημικής συνέπειας της γλώσσας.

αλλά και η ικανότητα ανάγνωσης ενός κειμένου αυτόματα, γρήγορα και ομαλά, χωρίς προσπάθεια και με χαμηλή επικέντρωση της προσοχής στην αποκωδικοποίηση (Meyer & Felton, 1999). Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες διαβάζουν δύσκολα και αργά, συχνά σταματούν προφέροντας μια λέξη συλλαβιστά ή γράμμα γράμμα και επαναλαμβάνουν μέρη του κειμένου για να τα κατανοήσουν (Archer και συν., 2003). Τέλος, τις τελευταίες δύο δεκαετίες η βιβλιογραφία αναφέρει ότι η πλειοψηφία των μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες στην ανάγνωση σε όλες τις γλώσσες και ηλικίες αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στη ταχύτητα αποκωδικοποίησης των λέξεων (Siegel, 2003. Wolf, Miller & Donnelly, 2000).

- Δυσκολίες στην αναγνωστική κατανόηση. Η αναγνωστική κατανόηση κατέχει πολύ σημαντικό ρόλο στη ζωή κάθε ατόμου γι' αυτό κατέχει δεσπόζουσα θέση σε όλα τα εκπαιδευτικά προγράμματα. Κατά τη διάρκειά της ο αναγνώστης προσπαθεί να φτιάξει μια νοητική αναπαράσταση του κειμένου συνδυάζοντας ότι γνωρίζει με τις ιδέες που παρουσιάζει ο συγγραφέας (Randi Grigorenko & Sternberg, 2005). Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες σε όλες τις παραπάνω δεξιότητες έχουν σαν αποτέλεσμα ελλειμματική κατανόηση. Δεξιότητες όπως αυτές της συγκέντρωσης και της μνήμης είναι περιορισμένες στους παραπάνω μαθητές (Bender, 2004. Oakhill & Yuill, 1996). Επίσης, η αναγνωστική αποκωδικοποίηση ως ακρίβεια και η ευχέρεια επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την κατανόηση κειμένου, ενώ επίσης σημαντικό ρόλο παίζουν το φτωχό λεξιλόγιο, η περιορισμένη γνώση υποβάθρου αλλά και η έλλειψη γνώσεων συντακτικού (Smith, 2004. Archer και συν., 2003). Όσον αφορά τη μεταγνώση¹³, τα ελλείμματα σε όλο το φάσμα της δεν επιτρέπουν στους μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες να μεταβούν από την κυριολεκτική κατανόηση στη συμπερασματική. Συχνά αδυνατούν να παρακολουθήσουν ενεργά τη πορεία της κατανόησής τους και να παρέμβουν αποτελεσματικά όταν υπάρξει νοηματικό χάσμα (Μπότσας, 2007). Το αποτέλεσμα είναι να μην είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τη λογική δομή του κειμένου το οποίο αντιλαμβάνονται αποσπασματικά και χωρίς συνοχή. Το προηγούμενο, οδηγεί τους μαθητές αυτούς σε αδυναμία να κάνουν διάκριση μεταξύ σημαντικών και λιγότερο

¹³ Με τον όρο μεταγνώση εννοούμε την ενημερότητα ενός ατόμου για τις γνωστικές του λειτουργίες, τις γνωστικές του δυνάμεις και αδυναμίες και την αυτορρύθμισή του (Flavell, 1976)

σημαντικών πληροφοριών αλλά και σε αποτυχία σύνδεσης της νέας γνώσης με την υπάρχουσα (Wong, 1994).

Τα προβλήματα που σχετίζονται με τη γνώση υποβάθρου, την αποκωδικοποίηση και την ευχέρεια ανάγνωσης, το λεξιλόγιο αλλά και η δυσκολία διαφοροποίησης μεταξύ κοινών κειμενικών δομών, οδηγούν σε ελλειμματική αναγνωστική κατανόηση (Μπότσας, 2007. Μπότσας και Παντελιάδου, 2003. Jitendra, Hoppes & Xin, 2000).

ΕΛΛΕΙΜΜΑ		Ο μαθητής...
Αναγνωστικής αποκωδικοποίησης	Ευχέρεια	<ul style="list-style-type: none"> ▪ διαβάζει αργά και δυσκολεύεται (σιωπηρή ή φωναχτή ανάγνωση)
	Αποκωδικοποίηση	<ul style="list-style-type: none"> ▪ δυσκολεύεται στον χειρισμό φωνημάτων ▪ κάνει συχνά αντιμεταθέσεις, αντικαταστάσεις, παραλείψεις, προσθέσεις γραμμμάτων, συλλαβών ▪ δυσκολεύεται στην αποκωδικοποίηση συμπλεγμάτων, δίψηφων, συνδυασμών ▪ αντικαθιστά παρόμοιες φωνητικά λέξεις (π.χ. «δένω» αντί «μένω») ▪ κάνει λάθη αποκωδικοποίησης άγνωστων λέξεων ή ψευδολέξεων
Αναγνωστικής κατανόησης	Άμεση κατανόηση	<ul style="list-style-type: none"> ▪ δυσκολεύεται στην κατανόηση πληροφοριών που παρουσιάζονται άμεσα και με σαφήνεια στο κείμενο ▪ δυσκολεύεται στην εξαγωγή συμπεράσματος
	Έμμεση που προκύπτει από το κείμενο	<ul style="list-style-type: none"> ▪ δεν διακρίνει τις σημαντικές από τις ασήμαντες πληροφορίες ▪ δυσκολεύεται στην οργάνωση πληροφοριών που παρέχονται σε ένα κείμενο ▪ δεν χρησιμοποιεί αποτελεσματικά στρατηγικές για την κατανόηση ▪ δυσκολεύεται να εντοπίσει την κεντρική ιδέα ▪ δυσκολεύεται να διακρίνει τις πληροφορίες που δεν ταιριάζουν νοηματικά με το περιεχόμενο
	Έμμεση που προκύπτει από προηγούμενη γνώση	<ul style="list-style-type: none"> ▪ αδυνατεί να σχηματίσει προβλέψεις και υποθέσεις σχετικά με το περιεχόμενο ▪ αδυνατεί να συσχετίσει τη νέα γνώση με την ήδη υπάρχουσα

Εικόνα 3 - Μαθησιακές Δυσκολίες στην Ανάγνωση

(πηγή: Μαθησιακές Δυσκολίες. Βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά, Σουζάνα Παντελιάδου – Γιώργος Μπότσας)

Στη παραγωγή γραπτού λόγου, συχνά οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες εμφανίζουν προβλήματα, με τη μορφή αδυναμίας κατά τη γραφή, παρά την ηλικία και το νοητικό τους δυναμικό (Παντελιάδου, 2000). Τα προβλήματα αυτά έχουν να κάνουν με σύνθετες δεξιότητες όπως η ορθογραφία, το συντακτικό και η οργάνωση του γραπτού λόγου αλλά και τη ψυχοκινητική δραστηριότητα της γραφής (Σπαντιδάκης, 2004). Συχνά επίσης, η γραφή με το χέρι είναι αργή (Miller-Shaul, 2005) και δυσανάγνωστη (Graham & Harris, 2002). Σε όλες τις φάσεις της γραφής (δηλαδή το σχεδιασμό, τη καταγραφή, την επανεξέταση και επιμέλεια του κειμένου) οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες παρουσιάζουν προβλήματα (Αντωνίου, υπό δημοσίευση, Τροία, 2006. Παντελιάδου 2000). Τα γραπτά των μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες είναι συνήθως μικρά σε μέγεθος, με ατελές περιεχόμενο, παρουσιάζουν προβλήματα στην ορθογραφία και τη στίξη και ταυτόχρονα στερούνται οργάνωσης (Τροία, 2006). Παράλληλα, διαθέτουν φτωχό λεξιλόγιο και προτασιακή συντακτική δομή ενώ απουσιάζει κάθε έλεγχος για ορθογραφικά λάθη. Τα προβλήματα κατά τη φάση της καταγραφής, φαίνονται από τις αδυναμίες που παρουσιάζουν οι παραπάνω μαθητές στο να αποδώσουν γραπτώς τις ιδέες τους πάνω σε ένα θέμα και η χρήση μη λειτουργικών στοιχείων γραφής στο κείμενό τους (Quinlan, 2004). Παρουσιάζουν επίσης περιορισμένη προηγούμενη γνώση πάνω στο θέμα και χαμηλή εξοικείωση με τη δομή των κειμένων (Τροία, 2006).

ΕΛΛΕΙΜΜΑ		ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΤΗ
Γραφο-κινητικών δεξιοτήτων	Γραφο-συμβολικά	<ul style="list-style-type: none"> ▪ δυσκολεύεται στο σχηματισμό των γραμμάτων (σχήμα, μέγεθος, κλίση, ευθυγράμμιση) ▪ δυσκολεύεται στο σχηματισμό λέξεων (σχήμα, μέγεθος, κλίση, ευθυγράμμιση, σειροθέτηση) ▪ δυσκολεύεται στη χρήση των σημείων στίξης ▪ δυσκολεύεται να ακολουθήσει τις γραμμές του τετραδίου ▪ δυσκολεύεται στο συντονισμό κινήσεων-αδεξιότητα ▪ έχει κακή στάση σώματος κατά τη γραφή ▪ παρουσιάζει δυνამίες στο κράτημα του αντικειμένου γραφής (κράτημα, δύναμη, θέση χεριού και χαρτιού) ▪ δυσκολεύεται στη διατήρηση της αναλογίας των πεζών και κεφαλαίων γραμμάτων ▪ δεν τηρεί αποστάσεις μεταξύ των λέξεων
Γραπτή έκφραση	Ορθογραφία	<ul style="list-style-type: none"> ▪ κάνει συχνά αντιστροφές, προσθέσεις, παραλείψεις, αντικαταστάσεις γραμμάτων, συλλαβών ή λέξεων ▪ κάνει λάθη στον τονισμό ή δείχνει παντελή έλλειψη τόνων ▪ κάνει συχνά λάθη σε βασικούς κανόνες ορθογραφίας ▪ κάνει συχνά λάθη στο ετυμολογικό μέρος της λέξης ▪ δεν γενικεύει τους κανόνες ορθογραφίας σε όλες τις λέξεις, ομοιοκατάληκτες ή παράγωγες ▪ δεν αυτοδιορθώνεται
	Οργάνωση και δομή	<ul style="list-style-type: none"> ▪ κάνει λάθη στη σειρά των λέξεων ▪ δεν τηρεί χρονική ή λογική αλληλουχία ▪ δυσκολεύεται στη δόμηση παραγράφων ▪ δυσκολεύεται στην ολοκλήρωση προτάσεων
	Λεξιλόγιο	<ul style="list-style-type: none"> ▪ κάνει λάθος χρήση των ρημάτων και των ουσιαστικών ▪ δυσκολεύεται στην εύρεση και χρήση κατάλληλων ουσιαστικών, επιθέτων, ρημάτων. ▪ επαναλαμβάνει τις ίδιες λέξεις ▪ χρησιμοποιεί κοινόχρηστες και όχι πρωτότυπες λέξεις
Γραπτή έκφραση	Περιεχόμενο	<ul style="list-style-type: none"> ▪ δεν δίνει ενδιαφέροντα τίτλο ▪ οι ιδέες του δεν ανταποκρίνονται στο θέμα ▪ δυσκολεύεται στην καταγραφή κειμένων με φαντασία, πρωτοτυπία και προσωπικό ύφος ▪ γράφει κείμενα με περιορισμένο αριθμό λέξεων/προτάσεων ▪ δυσκολεύεται στη σύνταξη ▪ παραλείπει συχνά λέξεις ▪ έχει προβλήματα αλληλουχίας και συνοχής πληροφοριών ▪ δυσκολεύεται στις φάσεις παραγωγής γραπτού λόγου ▪ δυσκολεύεται στη σύνθεση εισαγωγής ▪ δυσκολεύεται στην εύρεση και ανάπτυξη κεντρικών ιδεών ▪ δυσκολεύεται στην ανάπτυξη επιχειρημάτων ή υποστηρικτικών προτάσεων

Εικόνα 4 - Μαθησιακές Δυσκολίες στην παραγωγή Γραπτού Λόγου

(πηγή: Μαθησιακές Δυσκολίες. Βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά, Σουζάνα Παντελιάδου – Γιώργος Μπότσας)

Περιβάλλον Χρήσης

Το λογισμικό που αναπτύχθηκε στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία προορίζεται για διδασκαλία μέσα στην τάξη, συμπληρώνοντας το έργο του εκπαιδευτικού. Έγινε προσπάθεια, οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που χρησιμοποιούνται να ενταχθούν σε ένα σενάριο που θα δώσει στα παιδιά την αίσθηση ενός παιχνιδιού ή μιας ιστορίας. Θα πρέπει να τονιστεί ότι ο υποστηρικτικός ρόλος του λογισμικού σε σχέση με το ρόλο του εκπαιδευτικού, είναι αυτός που εξασφαλίζει τα καλύτερα αποτελέσματα και επιλέχτηκε έχοντας στο νου, τα αποθαρρυντικά αποτελέσματα που προέκυψαν σε περιπτώσεις που το λογισμικό είχε το πρώτο και κύριο λόγο στην εκπαιδευτική διαδικασία (Richard Howell, Elizabeth Sidorenko and James Jurica. Rich Wilson, David Majsterek, and Deborah Simmons).

Ο εκπαιδευτικός θα μπορεί να μπει στην τάξη και αντί να έχει ετοιμάσει κομμένα, χάρτινα, χρωματιστά γράμματα, να ανοίξει το λογισμικό και να επιλέξει την κατάλληλη δραστηριότητα. Οι δραστηριότητες είναι ταξινομημένες ανάλογα με τη κατηγορία στην οποία ανήκουν (φωνολογική ενημερότητα, γραφή - ανάγνωση) ώστε να μπορούν να βρεθούν γρήγορα. Με την κατάλληλη καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό, ο μαθητής μπορεί να ολοκληρώνει κάποια δραστηριότητα χρησιμοποιώντας το ποντίκι του υπολογιστή. Η ακριβής χρήση θα πρέπει να εξηγείται με επίδειξη και παραδείγματα από τον εκπαιδευτικό για όσο χρειαστεί ενώ σε αυτό θα βοηθήσει και το εκπαιδευτικό video που περιλαμβάνει το πρόγραμμα, επεξηγώντας κάθε λειτουργία του. Επίσης το λογισμικό προτρέπει τον μαθητή να απευθυνθεί στον εκπαιδευτικό για όποιο πρόβλημα αντιμετωπίσει με τη χρήση του. Προσφέρει επίσης συχνά μια μικρή επιβράβευση για κάποια σωστή απόκριση των μαθητών (κάτι που ο εκπαιδευτικός δεν μπορεί να κάνει πάντα για όλους τους μαθητές), ωστόσο και σε αυτό, ο σκοπός μας δεν είναι να αντικαταστήσουμε τον εκπαιδευτικό. Ο τελευταίος, είναι σε θέση να επιβλέπει τη πορεία της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το λογισμικό, την αποτελεσματικότητάς της και μπορεί να επεμβαίνει ή και να την διακόπτει όποτε κρίνει ότι χρειάζεται. Θα πρέπει επίσης να παρακολουθεί τις αντιδράσεις των παιδιών και τις πιθανές ψυχολογικές τους διακυμάνσεις αντιλαμβανόμενος πιθανή δυσαρέσκεια, απογοήτευση, αναποφασιστικότητα κ.τ.λ.

Το λογισμικό σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με τρόπο που θα κάνει όσο το δυνατό πιο προφανή τη λειτουργία του στον εκπαιδευτικό. Υπάρχουν επίσης επεξηγηματικά video για όλες τις λειτουργίες που θα τον βοηθήσουν να αντιληφθεί όλες τις δυνατές λειτουργίες που

μπορεί να χρησιμοποιήσει. Τέλος ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που θα αποφασίσει το πώς ακριβώς θα εντάξει το λογισμικό στην εκπαιδευτική διαδικασία που έχει επιλέξει για κάθε συγκεκριμένη τάξη στην οποία διδάσκει, ανταποκρινόμενος στις ιδιαίτερες ανάγκες και δυνατότητες κάθε παιδιού.

3. Θεωρητικό Υπόβαθρο

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια ανάλυση των χρηστών στους οποίους απευθύνεται το εκπαιδευτικό λογισμικό και μελετάμε τους τρόπους με τους οποίους θα το προσαρμόσουμε στις ιδιαίτερες ανάγκες τους. Γίνεται επίσης μια επιλογή, όσον αφορά τις μεθόδους διδασκαλίας που θα ακολουθήσουμε αλλά και τη γενικότερη φιλοσοφία πάνω στην οποία θα στηριχτούμε. Η επιλογή αυτή, γίνεται με βάση όσα παρουσιάσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, έχοντας στο νου μας τι λένε οι διάφορες θεωρίες μάθησης και λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι έχουμε να κάνουμε κυρίως με μαθητές ηλικίας 6-8 ετών.

Κάποιες από τις διαπιστώσεις και αρχές οι οποίες υιοθετήθηκαν στα προηγούμενα, δεν είναι ιδιαίτερα εμφανείς μέσα από το λογισμικό που αναπτύχθηκε, όπως για παράδειγμα η υποστήριξη των γονέων κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η υποστήριξη αυτή και η σημασία της θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη για τους λόγους που αναλύσαμε παρόλο που στο λογισμικό δεν γίνεται λόγος για αυτή. Παράλληλα, πολλές από τις αρχές και θεωρίες που αναπτύξαμε στα προηγούμενα κεφάλαια διαμόρφωσαν σε κάποιο βαθμό το λογισμικό μας και έπαιξαν καθοριστικό ρόλο σε σχεδιαστικές αποφάσεις αλλά και στη γενικότερη φιλοσοφία του. Το «πάντρεμα» των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με κάποια μορφή σενάριο και κάποιες φορές με τη φιλοσοφία των παιχνιδιών, η πρόβλεψη και διόρθωση λαθών μέσω της σχεδίασης¹⁴, η κλιμακούμενη δυσκολία των δραστηριοτήτων και η προσεκτική «αντίδραση» του λογισμικού στο λάθος του μαθητή έτσι ώστε να μην τον αποθαρρύνει, ήταν μερικές από τις αρχές που φαίνονται αρκετά έντονα στο τελικό λογισμικό.

¹⁴ Βλέπε παράγραφο 3.2

Παρόλο που επιλέξαμε να συμπεριλάβουμε μόνο μερικές από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αφορούν τη φωνολογική ενημερότητα και τη διδασκαλία γραφής και ανάγνωσης, πιστεύουμε ότι η δυνατότητα των παιδιών για γενίκευση¹⁵ μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά με το λογισμικό και να δώσει περισσότερα θετικά αποτελέσματα. Το παραπάνω, μας κάνει να πιστεύουμε ότι πιθανές προσθήκες εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για λόγους βελτίωσης της πληρότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού, θα ήταν καλύτερο να γίνονται με προσθήκη δραστηριοτήτων σχετικών με διαφορετικού είδους μαθησιακές δυσκολίες (έτσι ώστε να συμπεριλάβουν μεγαλύτερο εύρος μαθητών) παρά με περισσότερες δραστηριότητες που έχουν σχέση με τις μαθησιακές δυσκολίες που αφορούσαν και οι αρχικές μας δραστηριότητες.

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι ο λόγος που επιλέξαμε δραστηριότητες που σχετίζονται με τη φωνολογική ενημερότητα αλλά και με τη διδασκαλία γραφής και ανάγνωσης είναι, η σχέση μεταξύ της φωνολογικής ενημερότητας με την αναγνωστική ικανότητα, η οποία συζητήθηκε στην παράγραφο της φωνολογικής ενημερότητας.

¹⁵ βλέπε παράγραφο 2.4

Διδασκαλία Παιδιών με Μαθησιακές Δυσκολίες

Σχετικά με τη διδασκαλία παιδιών που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες, είναι χρήσιμο να έχουμε υπόψη μας κάποιους μύθους που επικρατούν ακόμα και σήμερα σε μεγάλο μέρος της εκπαιδευτικής κοινότητας αλλά και της κοινωνίας. Οι μύθοι αυτοί, εμπόδισαν αρκετές φορές τη λήψη κατάλληλων εκπαιδευτικών μέτρων αντιμετώπισης και λειτούργησαν ανασταλτικά τόσο στην έρευνα, όσο και στην πρόοδο των μαθητών που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες (Παντελιάδου, 2000).

Μύθος	Ανασκευή
Οι Μαθησιακές Δυσκολίες δεν αποτελούν ειδική εκπαιδευτική ανάγκη.	Οι Μαθησιακές Δυσκολίες είναι πραγματικές και δεν αποτελούν δημιούργημα των επιστημόνων. Πρόσφατες έρευνες ανέδειξαν και νευρολογικής φύσης διαφορές στη λειτουργία του εγκεφάλου των ατόμων με Μαθησιακές Δυσκολίες.
Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες έχουν χαμηλή νοημοσύνη.	Εξ' ορισμού οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες έχουν τουλάχιστον «φυσιολογική» νοημοσύνη. Κάποια από τα παιδιά αυτά έχουν υψηλή νοημοσύνη, ενώ άλλα βρίσκονται στο κατώτερο όριο του «φυσιολογικού».
Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες δεν μπορούν να μάθουν.	Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες όπως έχει δείξει η διδακτική πρακτική μπορούν όχι μόνο να μάθουν, αλλά και να προχωρήσουν σε ακαδημαϊκές σπουδές. Μόνο προαπαιτούμενο, είναι να εκπαιδευθούν με βάση τις ιδιαίτερες ανάγκες τους, ώστε να παρακάμψουν προβλήματα που αντιμετωπίζουν.
Οι Μαθησιακές Δυσκολίες είναι αποτέλεσμα ανεπαρκούς διδασκαλίας.	Οι Μαθησιακές Δυσκολίες είναι πρόβλημα που υπάρχει κατά τη γέννηση του ανθρώπου. Δεν μπορεί να δημιουργηθεί από την ακατάλληλη διδασκαλία. Είναι όμως δυνατό, η κατάλληλη προσαρμογή της διδασκαλίας να διευκολύνει τη μάθηση και να αξιοποιήσει τις δυνατότητες του μαθητή με Μαθησιακές Δυσκολίες.
Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες είναι απλά τεμπέληδες.	Η εικόνα του μαθητή με Μαθησιακές Δυσκολίες που είναι ανενεργός και τεμπέλης δεν είναι ακριβής. Τα παιδιά αυτά χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να ολοκληρώσουν εργασίες. Επίσης, στην προσπάθειά τους να αποφύγουν μια νέα αποτυχία, δεν εμπλέκονται εύκολα σε ακαδημαϊκά έργα.
Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες αντιμετωπίζουν προβλήματα μόνο στα μαθήματα του σχολείου.	Τα σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα αναδεικνύουν την ύπαρξη σημαντικών κοινωνικο – συναισθηματικών προβλημάτων στους μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες που είτε προκαλούνται από την επαναλαμβανόμενη αποτυχία είτε από προβλήματα σε γνωστικές λειτουργίες.
Οι Μαθησιακές Δυσκολίες ξεπερνιούνται με τον καιρό.	Οι Μαθησιακές Δυσκολίες είναι δια βίου πρόβλημα. Εμφανίζονται με διαφορετικό τρόπο και ένταση σε κάθε ηλικία, όμως δεν εξαφανίζονται με το χρόνο.

Οι Μαθησιακές Δυσκολίες θεραπεύονται.	Οι Μαθησιακές Δυσκολίες αποτελούν διαρκή και μόνιμη συνθήκη. Υπάρχουν προγράμματα που διευκολύνουν και βελτιώνουν τη μάθηση αυτών των μαθητών. Παρ' όλα αυτά οι διάφορες μέθοδοι θεραπείας που προτάθηκαν κατά καιρούς, στερούνται ερευνητικής τεκμηρίωσης.
---------------------------------------	---

Εικόνα 5 - Μύθοι για τις Μαθησιακές Δυσκολίες

(πηγή: Ορισμός και περιεχόμενο των Μαθησιακών Δυσκολιών, Γιώργος Μπότσας και Σουζάνα Παντελιάδου)

Η ξεκαθάριση των παραπάνω ζητημάτων σχετικά με τις μαθησιακές δυσκολίες, όχι μόνο θα βοηθήσει στον καλύτερο προσδιορισμό τους, αλλά είναι και απαραίτητη για τη σωστή και αποτελεσματική διδασκαλία των μαθητών τους οποίους αφορούν. Ο κύριος εχθρός σε αυτό, είναι η άγνοια, η έλλειψη ενημέρωσης ή η απροθυμία να ακολουθηθούν οι ενδεδειγμένες διαδικασίες που θα βοηθήσουν στη διαχείριση του προβλήματος. Στους ίδιους λόγους, οφείλεται και η μικρή σχετικά χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Ο ρόλος της οικογένειας και των γονέων, είναι πολύ σημαντικός τόσο για την αναγνώριση των Μαθησιακών Δυσκολιών, όσο και για τη διδασκαλία των παιδιών που αντιμετωπίζουν Μαθησιακές Δυσκολίες. Η επιρροή του οικογενειακού περιβάλλοντος και η υποστήριξη που μπορεί να προσφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχει τεκμηριωθεί από την έρευνα (Miedel & Reynolds, 2000· Temple, Reynolds, & Miedel, 2000· Eiserman, Weber, & McCoun, 1995).

Αν και η συνεργασία των γονέων με τους εκπαιδευτικούς είναι απαραίτητη ώστε να επιτύχουμε τα καλύτερα αποτελέσματα, δεν είναι δεδομένη. Η έλλειψη εμπιστοσύνης μεταξύ εκπαιδευτικού και γονέων συχνά δυσχεραίνει τη προσπάθεια των εκπαιδευτικού. Παράλληλα, διαφωνίες ως προς τις δυνατότητες του παιδιού αλλά και σχετικά με τις μεθόδους διδασκαλίας που πρόκειται να ακολουθηθούν, δημιουργούν αρνητικό κλίμα. Εκπαιδευτικός και γονείς, αξιολογούν κάθε περίπτωση με διαφορετικά κριτήρια που συχνά τους οδηγούν σε διαφορετικά συμπεράσματα. Από τη πλευρά του εκπαιδευτικού, η σύγκριση των επιδόσεων του μαθητή με τη γενικότερη εικόνα των συμμαθητών του και οι γνώσεις του σχετικά με τις Μαθησιακές Δυσκολίες είναι αυτά που παίζουν τον κύριο ρόλο στη στάση και στις μεθόδους που επιλέγει να ακολουθήσει. Παρόμοια, ο γονιός κρίνει με βάση τη καθημερινή του εμπειρία με το παιδί, την εξέλιξη του παιδιού έτσι όπως τη ζει αυτός κάθε μέρα από τη γέννησή του, τις προσπάθειες που καταβάλει αλλά και τις γνώσεις του σχετικά με τις Μαθησιακές Δυσκολίες.

Διδασκαλία Φωνολογικής Ενημερότητας

Τα προηγούμενα, οδήγησαν σε έρευνες που είχαν να κάνουν με τη δυνατότητα καλλιέργειας της φωνολογικής ενημερότητας σε παιδιά που δεν την έχουν αναπτύξει σε αρκετά υψηλό επίπεδο, ώστε αργότερα να μη παρουσιάσουν χαμηλή αναγνωστική επίδοση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η φωνολογική ενημερότητα μπορεί να διδαχθεί, ενώ τα παιδιά που εξασκήθηκαν σε αυτή υπερτερούν ως προς την αναγνωστική τους επίδοση σε σχέση με παιδιά που δεν την διδάχθηκαν (Lewkiwicz, 1980. Bradley & Bryant, 1983. Byrne & Fielding-Barnsley, 1990, 1991).

Από τις έρευνες που μελέτησαν την εκπαίδευση των παιδιών σε δεξιότητες φωνολογικής ενημερότητας, προέκυψε ένα ιδιαίτερα σημαντικό εύρημα, η ικανότητα των παιδιών για γενίκευση, την οποία αποκτούν μέσα από τη συγκεκριμένη εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα, οι μαθητές εξασκήθηκαν σε δραστηριότητες που αφορούσαν την επεξεργασία και το χειρισμό ορισμένων μόνο φωνολογικών μονάδων. Στις δοκιμασίες αξιολόγησης που ακολούθησαν, οι μαθητές όχι μόνο εφάρμοσαν τις δεξιότητες που καλλιέργησαν σε λέξεις, οι οποίες είχαν γίνει αντικείμενο επεξεργασίας ή αποτελούνταν από φωνήματα τα οποία τα παιδιά είχαν χειριστεί συστηματικά, αλλά επίσης σημείωσαν μεγάλη επιτυχία στο χειρισμό νέων φωνολογικών μονάδων (Byrne & Fielding-Barnsley, 1991). Τα παιδιά μάλιστα κατόρθωσαν να φτάσουν σε εκείνο το γνωστικό επίπεδο που τους επέτρεψε να κάνουν γενικεύσεις σε λεκτικά στοιχεία τα οποία δεν τους ήταν οικία (Μ.Δ και εκπαιδευτική πράξη, Σουζάνα Παντελιάδου).

Η παραπάνω διαπίστωση σχετικά με τα θετικά αποτελέσματα της διδασκαλίας δεξιοτήτων φωνολογικής ενημερότητας, είναι ιδιαίτερα αισιόδοξη για δύο κυρίως λόγους:

- Επιτρέπει στα εκπαιδευτικά προγράμματα να είναι σύντομα, μέσα από τη προσεκτική επιλογή και σχεδιασμό των δραστηριοτήτων που θα περιλαμβάνουν, να μην κουράζουν και να παραμένουν όσο το δυνατό ελκυστικά για τους μαθητές (διατηρώντας τη προσοχή και το ενδιαφέρον τους) και να μην επιβαρύνουν το αναλυτικό πρόγραμμα και τη διδακτέα ύλη με μεγάλο όγκο δραστηριοτήτων.
- Γίνεται φανερό ότι η εξάσκηση σε δεξιότητες φωνολογικής ενημερότητας βοηθά το παιδί να φτάσει σε ένα τέτοιο επίπεδο γνωστικών διαδικασιών (που είναι παραπλήσιες με τους νοητικούς μηχανισμούς της ανάγνωσης), όπου μέσα από την

αφαίρεση και τη γενίκευση κατανοείται η λειτουργία του αλφαβητικού κώδικα και επιτυγχάνονται άπειροι συνδυασμοί φωνημάτων για τη παραγωγή λέξεων.

Η διδασκαλία των δεξιοτήτων φωνολογικής ενημερότητας βοηθάει το παιδί που μαθαίνει να διαβάζει και να γράφει, να αποφύγει το νοητικό «άλμα» από τις πρώιμες εμπειρίες γραμματισμού στη συνειδητοποίηση ότι η γλώσσα αποτελείται από φωνήματα (που δύσκολα απομονώνεται ηχητικά το ένα από το άλλο), με το κάθε ένα από αυτά να συμβολίζεται με σαφή, συγκεκριμένο και αποδεκτό από όλους τρόπο. Ειδικά για τα παιδιά που αντιμετωπίζουν Μαθησιακές Δυσκολίες, το παραπάνω είναι ακόμα πιο σημαντικό, μιας και μπορεί να τους προσφέρει ένα αίσθημα επιτυχίας (το οποίο προέρχεται από την επιτυχημένη ολοκλήρωση του προηγούμενου νοητικού άλματος) που θα τα ενθαρρύνει για τις επόμενες προσπάθειες τους. Αρκετά συχνά, παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες τα οποία αποτυγχάνουν να κατακτήσουν το νόημα της λειτουργίας του αλφαβητικού κώδικα, συνεχίζουν να δέχονται από τους εκπαιδευτικούς τον ίδιο τύπο διδασκαλίας που τους δυσκολεύει. Μέσα από παρόμοιες καθημερινές τεχνικές διδασκαλίας της πρώτης ανάγνωσης, ζητείται από τα παιδιά το ίδιο πράγμα, στο οποίο αποτυγχάνουν.

Κατά τη διδασκαλία της φωνολογικής ενημερότητας, μέσα από συστηματικά δομημένες δραστηριότητες το παιδί σταδιακά μαθαίνει να χειρίζεται το προφορικό λόγο σε διάφορα επίπεδα ανάπτυξης και σύνθεσης (λέξεις, συλλαβές, φωνήματα). Επίσης κατανοεί τη σχέση οργάνωσης και δομής της γλώσσας, συμβολίζει τα φωνήματα (σε πρώτη φάση με χρώματα ή συμβολισμούς που μοιάζουν με γράμματα) και, τέλος, μπορεί να χειρίζεται με επιτυχία γραφο-φωνημικές αντιστοιχίες και στη γραφή και στην ανάγνωση λέξεων. Η διδασκαλία μπορεί να πραγματοποιείται σε τάξεις συνεκπαίδευσης παιδιών με και χωρίς Μαθησιακές Δυσκολίες, εφόσον από αυτήν επωφελούνται όχι μόνο οι μαθητές που βρίσκονται «σε κίνδυνο» ή ήδη αντιμετωπίζουν αναγνωστικές δυσκολίες αλλά όλοι οι μαθητές.

Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία όταν οι δραστηριότητες αποτελούν μέρος ενός σεναρίου. Ακόμα καλύτερα, είναι αν καταφέρουμε να εντάξουμε τις δραστηριότητες στα πλαίσια ενός γνωστού παιχνιδιού για τα παιδιά. Ευκαιρία επίσης για φωνολογική επεξεργασία μπορεί να δοθεί και από καθημερινές τεχνικές ή δραστηριότητες.

Χρήσιμο είναι επίσης να έχουμε στο μυαλό μας, μια ιεράρχηση των δραστηριοτήτων φωνολογικής ενημερότητας ανάλογα με το επίπεδο δυσκολίας που παρουσιάζουν, κάθε φορά.

που το παιδί προσπαθεί να ανταποκριθεί σε αυτές. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό δυσκολίας είναι οι εξής (Παντελιάδου, Κωτούλας & Μπότσας, 1998):

- Το μέγεθος της φωνολογικής μονάδας που δίνεται προς επεξεργασία (π.χ οι λέξεις αναλύονται ευκολότερα σε συλλαβές από ότι οι συλλαβές σε φωνήματα).
- Το πλήθος των φωνολογικών μερών (π.χ μια μονοσύλλαβη λέξη αναλύεται ευκολότερα σε φωνήματα από ότι μια πολυσύλλαβη).
- Η θέση της μονάδας στη λέξη (π.χ ένα φώνημα γίνεται ευκολότερα αντιληπτό όταν βρίσκεται στη πρώτη και τελευταία θέση σε μια λέξη απ' ότι όταν βρίσκεται στις ενδιάμεσες θέσεις της).
- Τα φωνολογικά χαρακτηριστικά της λέξης (π.χ οι εξακολουθητικοί φθόγγοι – σσς, ζζζ – γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας πιο εύκολα από τους στιγμιαίους –κ, π, τ).
- Το επίπεδο αφαίρεσης που απαιτείται (η διάκριση της ομοιοκαταληξίας ή η ανάλυση μιας λέξης σε συλλαβές είναι πιο εύκολες απ' ότι η ανάλυση της λέξης σε φωνήματα).

Σχετικά με τη διδασκαλία της φωνολογικής ενημερότητας στην Ελλάδα, θα πρέπει να πούμε ότι δυστυχώς, αν και είναι απαραίτητη από τη προσχολική ηλικία, το αναλυτικό πρόγραμμα του νηπιαγωγείου δεν περιλαμβάνει εκπαιδευτικές δραστηριότητες για την ανάπτυξη της φωνολογικής ενημερότητας. Στη πραγματικότητα, η προετοιμασία των παιδιών για την ανάγνωση και γραφή μέσα από τη καλλιέργεια της φωνολογικής τους ενημερότητας μετατίθεται για τις αρχές της Α τάξης του δημοτικού. Ένας από τους λόγους στους οποίους οφείλεται αυτό είναι η έλλειψη κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού το οποίο να μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί. Στο σημείο αυτό, μπορεί να βοηθήσει και λογισμικό σαν αυτό που αναπτύχθηκε στη παρούσα διπλωματική εργασία. Από τα παραπάνω, γίνεται φανερό η σχέση της φωνολογικής ενημερότητας με την ανάπτυξη της αναγνωστικής ικανότητας και του γραπτού λόγου για τα οποία θα μιλήσουμε αμέσως μετά.

Διδασκαλία Γραφής και Ανάγνωσης

Εδώ και αρκετά χρόνια, η διδακτική του γραπτού λόγου αποτέλεσε θέμα πολλών αντιπαραθέσεων, οι οποίες εστιάζουν τη προσοχή τους στην αποτελεσματικότητα των μεθόδων διδασκαλίας της πρώτης ανάγνωσης και γραφής και στη φιλοσοφία που αποτελεί τη βάση των διαφόρων προσεγγίσεων των διδακτικών μεθόδων. Οι δύο βασικές διαστάσεις της ανάγνωσης, η αποκωδικοποίηση και η κατανόηση και η έμφαση που δίνεται σε μία από τις δύο είναι το κύριο σημείο των αντικρουόμενων απόψεων. Κάθε διδακτική μέθοδος που στηρίζεται σε μόνο μία από τις δύο διαστάσεις, μπορεί να οδηγήσει σε μη επιθυμητά αποτελέσματα. Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι σχετικά με τη κατάκτηση της ανάγνωσης και της γραφής. Πολλές συζητήσεις γίνονται εδώ και χρόνια, μέχρι και τις μέρες μας με τις περισσότερες από αυτές τις μεθόδους να ανακυκλώνονται αποκτώντας κάθε τόσο, μερικά νεωτεριστικά στοιχεία που βελτιώνουν την εφαρμογή τους¹⁶.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται έξι διδακτικές μεθόδους για τη διδασκαλία παιδιών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι πρώτες τέσσερις μέθοδοι υιοθετούν έναν ξεκάθαρο τρόπο για την παρουσίαση των γραφο-φωνημικών αντιστοιχιών, ενώ οι τελευταίες δύο συνδυάζουν και ένα περιβάλλον με νόημα, εμπλουτίζοντας τη προσέγγισή τους με στοιχεία της ολικής¹⁷ προσέγγισης της γλώσσας.

- Μέθοδος Montessori. Η Montessori θεωρεί την ανάγνωση και τη γραφή ενιαίο ψυχικό γεγονός και γι' αυτό τις διδάσκει παράλληλα αρχίζοντας από τη γραφή. Μέσα από προπαρασκευαστικές δραστηριότητες που ασκούν την οπτική διάκριση και οπτική μνήμη, την ακουστική διάκριση και ακουστική μνήμη, την ομιλία και το λεξιλόγιο, το παιδί οδηγείται στη κατάκτηση του αφηρημένου γραπτού λόγου (Κουτσουβάνου, 1992). Σε αυτές τις προπαρασκευαστικές ασκήσεις για τη γραφή, κυρίαρχη δραστηριότητα είναι ο χειρισμός γεωμετρικών σχημάτων.

¹⁶ Στη χώρα μας ειδικότερα, η συζήτηση σχετικά με τη καταλληλότερη μέθοδο διδασκαλίας για την εκμάθηση της ανάγνωσης ξεκίνησε τις δεκαετίες του 1950-60. Η αντιπαραθέση υπήρξε μεταξύ της αναλυτικο-συνθετικής και της ολικής μεθόδου.

¹⁷ Η ολική μέθοδος δίδασκε στα παιδιά να αναγνωρίζουν προτάσεις που στη συνέχεια ανέλυαν σε λέξεις, συλλαβές και γράμματα.

- Οι τεχνικές Fernald. Εκδόθηκαν το 1943 από την Grace Fernald, η οποία θεωρείται από τους πρωτοπόρους στο χώρο της αντιμετώπισης των Μαθησιακών Δυσκολιών (Spear-Swerling & Sternberg, 1998). Αρχικός στόχος της μεθόδου είναι η επανακινητοποίηση του μαθητή. Συγκεκριμένα, η μέθοδος στηρίχτηκε στη διαπίστωση ότι οι μαθητές που αποτυγχάνουν στην κατάκτηση του γραπτού λόγου δεν μπορούν να αναγνωρίσουν και να αναλύσουν λέξεις, και ότι για να βελτιωθούν πρέπει να παρακινηθούν ξανά με μια νέα μέθοδο, αφού κανείς δεν θέλει να θυμάται τη διαδικασία στην οποία απέτυχε (Παντελιάδου, 2000).
- Η μέθοδος των Orton-Gillingham. Επικεντρώνεται στη διδασκαλία της αποκωδικοποίησης (ανάγνωσης) και της κωδικοποίησης (γραφή), οι οποίες συνδυάζονται και με την ορθογραφία σε κάθε μάθημα (Παντελιάδου, 2000). Το προτεινόμενο πρόγραμμα διακρίνεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος ο μαθητής, ο οποίος ήδη γνωρίζει τα γράμματα του αλφαβήτου, μαθαίνει να βρίσκει τη σωστή αντιστοιχία μεταξύ των γραφημάτων και των φωνημάτων. Στο δεύτερο μέρος, έρχεται σε επαφή με τα λιγότερο κοινά γράμματα και τις γραφο-φωνημικές αντιστοιχίες τους. Μαθαίνει επίσης τις πιο γνωστές καταλήξεις και προθέματα. Τέλος στο τρίτο μέρος, οι λέξεις, οι φράσεις και οι προτάσεις υπαγορεύονται με βάση το γράμμα που παρουσιάστηκε πρόσφατα. Ο μαθητής πρέπει να τις επαναλάβει προφορικά πριν τις γράψει. Πρέπει επίσης να ενθαρρύνεται να γράψει προτάσεις, παραγράφους και μικρές ιστορίες καθώς μαθαίνει όλο και περισσότερα νέα γράμματα.
- Η άμεση διδασκαλία (DISTAR¹⁸). Αναπτύχθηκε το 1964 απευθυνόμενο σε «εξαιρετικά» παιδιά νηπιαγωγείου και δημοτικού, δηλαδή σε παιδιά από υποβαθμισμένο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον. Μια από τις βασικές παραδοχές του είναι η ανάγκη για αντιμετώπιση του σοβαρού μαθησιακού ελλείμματος που παρουσιάζουν τα παιδιά χαμηλού κοινωνικο-οικονομικού επιπέδου, πριν μπουν στο ανταγωνιστικό σχολικό περιβάλλον το οποίο είναι φτιαγμένο με βάση τις απαιτήσεις της μεσαίας τάξης.

¹⁸ Direct Instructions Systems for Teaching Arithmetic and Reading.

- Η «ανάκτηση ανάγνωσης» (της Marie Clay). Απευθύνεται κυρίως σε παιδιά που έχουν ήδη διδαχθεί ανάγνωση και γραφή για ένα χρόνο και παρουσιάζουν πολύ χαμηλές επιδόσεις. Η μέθοδος θεωρεί ότι όλοι οι αναγνώστες, είτε πρόκειται για παιδιά πέντε ετών, είτε για έμπειρους αναγνώστες, χρησιμοποιούν πληροφορίες από διάφορες πηγές, οι οποίες είναι σημασιολογικές, συντακτικές, οπτικές και φωνολογικές. Βασικός σκοπός της μεθόδου είναι η απόκτηση των στρατηγικών – νοητικών ενεργειών που θα βοηθήσουν το παιδί στην πρόσληψη αυτών των μηνυμάτων του κειμένου, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να είναι σε θέση να τις οργανώνει αποτελεσματικά.
- Η «αναγνωστική επιτυχία». Διαμορφώθηκε σταδιακά με βάση τις εργασίες των Lovitt και Hansen (1976) και στηρίζεται στην ιδέα ότι για να βελτιώσει κάποιος τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την ανάγνωση και τη γραφή πρέπει να εξασκηθεί στην αποκωδικοποίηση, στην ευχερή ανάγνωση, στην κατανόηση γραπτού κειμένου και στην αρχική και βασική γραπτή γλώσσα (Lorna, 1997). Ανεξάρτητα επίσης από την προέλευση των προβλημάτων που παρουσίαζαν οι μαθητές (Μαθησιακές Δυσκολίες, νοητική υστέρηση, συναισθηματικές διαταραχές), η μέθοδος εφαρμόστηκε με επιτυχία. Χρησιμοποιείται η προσέγγιση της άμεσης διδασκαλίας για την εκμάθηση των αναγνωστικών δεξιοτήτων ενώ κατά τη διάρκεια του προγράμματος χρησιμοποιείται η καθημερινή αξιολόγηση των μαθητών πάνω στη διδασκόμενη ύλη. Η αξιολόγηση αυτή (τα αποτελέσματά της) παίζει ενεργό ρόλο στη προσαρμογή της διδασκαλίας.

Θέματα Ευχρηστίας

Στη παράγραφο αυτή θα μας απασχολήσουν θέματα ευχρηστίας της εφαρμογής που αναπτύξαμε αλλά και γενικότερα θέματα που έχουν να κάνουν με τη σχεδίαση της διασύνδεσης χρήστη. Εκτός από την ευχρηστία, η σχεδίαση μπορεί να βοηθήσει στη πρόβλεψη λαθών από τη πλευρά του χρήστη, στην ευκολότερη και αποδοτικότερη αλληλεπίδρασή του με το λογισμικό και τελικά να κάνει αυτή την αλληλεπίδραση πιο ευχάριστη και πιο ξεκούραστη.

Η διασύνδεση χρήστη πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία (Marcus 1993):

- Μεταφορές (Metaphors): Θεμελιώδεις όροι, εικόνες και έννοιες που ο χρήστης μπορεί να αναγνωρίσει και να μάθει.
- Πνευματικό μοντέλο (mental model): οργάνωση και αναπαράσταση δεδομένων, λειτουργιών, δραστηριοτήτων και ρόλων.
- Κανόνες πλοήγησης (navigation rules): Τρόπος μετακίνησης διαμέσου των παραπάνω.
- Εμφάνιση (look): χαρακτηριστικά της εμφάνισης του συστήματος που παρέχουν πληροφορίες στο χρήστη.

Αίσθηση (feel): οι τεχνικές αλληλεπίδρασης που παρέχουν μια ευχάριστη εμπειρία στο χρήστη.

Κατά τη διάρκεια της σχεδίασης της διασύνδεσης χρήστη, προκύπτουν ζητήματα σχετικά με τη κουλτούρα του χρήστη (για παράδειγμα επιλογή συγκεκριμένων χρωμάτων και ονομάτων χώρων), τις προτιμήσεις του και τυχόν ιδιαιτερότητες που τον χαρακτηρίζουν αλλά και η ανάγκη να επιλέξουμε από νωρίς, τις κατευθυντήριες γραμμές για το προσδιορισμό των χαρακτηριστικών της διασύνδεσης, τις οποίες θα ακολουθήσουμε καθ' όλη τη διάρκεια της σχεδίασης και ανάπτυξης. Πρέπει επίσης να έχουμε στο μυαλό μας ότι δεν υπάρχει διασύνδεση που είναι κατάλληλη για όλους τους χρήστες κάτι το οποίο προκύπτει από τις διαφορές ανάμεσα στις προτιμήσεις τους! Αποτυχία στο να ακολουθήσουμε όσο το δυνατό περισσότερες από τις παραπάνω αρχές, μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα το τελικό προϊόν να παρουσιάζει μια φτωχή διασύνδεση χρήστη, η οποία προκαλεί αυξημένο αριθμό λαθών κατά

τη χρήση ενώ ταυτόχρονα μπορεί να περιλαμβάνει απρόσιτες λειτουργίες και τελικά να οδηγήσει στην αποθάρρυνση του χρήστη. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται αποτυχία και απόρριψη του λογισμικού.

Γενικά, όταν έχουμε να κάνουμε με αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα μας, οι βασικές επιλογές μας είναι οι εξής:

- Γλώσσες εντολής
- Μενού
- Φόρμες συμπλήρωσης και λογιστικά φύλλα
- Φυσική γλώσσα
- Ερώτηση-απάντηση
- Άμεσος χειρισμός (WIMP, point and click, 3D interfaces)

Στις υπόλοιπες επιλογές που έχουμε σχετικά με την αλληλεπίδραση χρήστη μπορούν να συμπεριληφθούν τα : command buttons, option buttons, check boxes, text boxes, list boxes, multiple selection list boxes, tables and grids, spin boxes, sliders και tree views.

Όσον αφορά τον αυστηρό ορισμό της έννοιας της ευχρηστίας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-11, Ευχρηστία είναι η δυνατότητα ενός προϊόντος/ συστήματος ή υπηρεσίας που χρησιμοποιείται από καθορισμένους χρήστες με καθορισμένους στόχους, υπό καθορισμένες συνθήκες χρήσης να είναι αποτελεσματικό (effectiveness), αποδοτικό (efficiency) και να παρέχει υποκειμενική ικανοποίηση (satisfaction) στους χρήστες του.

Η ευχρηστία¹⁹ του συστήματος αναλύεται σύμφωνα με τον Nielsen στις εξής παραμέτρους:

- ευκολία εκμάθησης,

¹⁹ Διεθνή πρότυπα, τα οποία συνδέονται με τον όρο είναι: ISO/DIS 9241-11 (Usability Guidance - Οδηγίες ευχρηστίας), ISO/IEC 9126 (Software quality model - Μοντέλο ποιότητας λογισμικού), ISO 13407 (Human Centred Design process - Διαδικασία Χρηστο-κεντρικού σχεδιασμού), ISO TR 18529 (Περιγραφή της διαδικασίας χρηστο-κεντρικής σχεδίασης), ISO 25062 (Common Industry Reporting Format - Κοινό Πρότυπο Σύνταξης Εκθέσεων Ευχρηστίας)

- υψηλή απόδοση εκτέλεσης έργου,
- χαμηλή συχνότητα σφαλμάτων χρήστη,
- ευκολία συγκράτησης της γνώσης χρήσης του και
- υποκειμενική ικανοποίηση χρήστη

Σύμφωνα με τον ορισμό του Grudin, η χρησιμότητα ενός συστήματος αναλύεται σε δύο έννοιες : την ωφέλεια που μας παρέχει (utility) και την ευχρηστία του (usability). Οι δύο αυτές έννοιες είναι βεβαίως αλληλένδετες, αλλά δεν προϋποθέτει η μία την άλλη. Έτσι ένα εκπαιδευτικό σύστημα μπορεί να έχει υψηλή λειτουργικότητα (εκπαιδευτική ικανότητα) αλλά να είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να απαιτεί ιδιαίτερες ικανότητες για τη χρήση του, μακρά εκπαίδευση κλπ, δηλαδή να μην είναι εύχρηστο. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να κάνουμε μια διάκριση μεταξύ του εκπαιδευτικού λογισμικού και ενός οποιουδήποτε συστήματος που έχει σαν σκοπό την αύξηση της αποδοτικότητας στην εκτέλεση κάποιων εργασιών και αυτό γιατί το πρώτο (εκπαιδευτικό λογισμικό) έχει σαν κύριο σκοπό του να συμβάλει στη διαδικασία της μάθησης. Τα παραπάνω δικαιολογούν το γιατί ορισμένες φορές διαπιστώνουμε ότι η αύξηση της ευχρηστίας της διεπαφής χρήσης, επηρεάζει αρνητικά τη διαδικασία μάθησης αντί να την ευνοεί όπως θα περίμενε ίσως κανείς, πράγμα που επιβεβαιώνει το ισχυρισμό ότι αύξηση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας, δεν συμβάλλουν απαραίτητα στο μαθησιακό αποτέλεσμα. Στο σημείο λοιπόν αυτό πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας ότι τα σχετικά πορίσματα του πεδίου αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή πρέπει να εξειδικευτούν για την περίπτωση του εκπαιδευτικού λογισμικού (Soloway et al., 1994, Inkpen, 1997). Μερικά από τα πιο σημαντικά στοιχεία (ιδιαιτερότητες) που θα πρέπει να λάβουμε υπόψη κατά τη σχεδίαση της διεπαφής χρήσης είναι τα εξής:

- Σε αντίθεση με τους χρήστες τυπικών περιβαλλόντων εργασίας, οι οποίοι είναι συνήθως γνώστες του αντικειμένου στο οποίο το σύστημα αναφέρεται (domain knowledge), οι μαθητές χρήστες ενός εκπαιδευτικού λογισμικού χαρακτηρίζονται από περιορισμένη ανάλογη γνώση αλλά ακόμα περισσότερο, από ετερογένεια στα εν γένη χαρακτηριστικά τους (Soloway et al., 1994).
- Η ύπαρξη κινήτρων για την ενασχόληση ή όχι με το σύστημα (εκπαιδευτικό λογισμικό) δεν θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη (Soloway et al., 1996).

Λόγω του ότι το συγκεκριμένο λογισμικό απευθύνεται σε μαθητές που παρουσιάζουν Μαθησιακές δυσκολίες, προσπαθήσαμε να λάβουμε υπόψη μας επιπλέον ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν οι χρήστες στους οποίους απευθύνεται. Έτσι λοιπόν, δόθηκε επιπλέον σημασία στη μείωση των πιθανών λαθών του χρήστη μέσω της σχεδίασης, στις προσεκτικές αντιδράσεις/αποκρίσεις του λογισμικού στις λανθασμένες επιλογές του μαθητή και στη παροχή επιβράβευσης της προόδου που παρουσιάζει μέσα από την ενασχόληση του με το λογισμικό. Ειδικότερα, σαφείς και απλές επιλογές κατά τη διάρκεια της περιήγησης του στο περιβάλλον του εκπαιδευτικού λογισμικού, η ύπαρξη βοήθειας σε κάθε του βήμα σχετικά με τις επιλογές του και με το πώς θα πάει στο επόμενο βήμα, το αναλυτικό video που παρουσιάζει τις περισσότερες λειτουργίες αλλά και φυσικά η βοήθεια του εκπαιδευτικού που είναι δίπλα στον μαθητή όποτε αυτός τον χρειαστεί βοηθούν στο να αποφευχθεί λανθασμένη λειτουργία του συστήματος αλλά και αποθάρρυνση του μαθητή.

Υπάρχουν επίσης αρκετές διαφορετικές μέθοδοι με τις οποίες μπορούμε να αξιολογήσουμε την ευχρηστία του τελικού λογισμικού. Επιγραμματικά, οι μέθοδοι αυτοί μπορεί να είναι οι εξής:

- Ευρετική Αξιολόγηση
- Αναλυτικές Μέθοδοι
- Γνωσιακό Περιδιάβασμα
- Παρατήρηση Πεδίου
- Ερωτηματολόγια
- Συνεντεύξεις
- Εστιασμένες ομάδες

Η επιλογή κατάλληλης μεθόδου αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού, πέραν των περιορισμών και των ιδιαιτεροτήτων που περιγράφηκαν στην εισαγωγική ενότητα, επηρεάζεται από το γνωσιοθεωρητικό πλαίσιο που διέπει τη σχεδίαση του. Συνεπώς κατά τη διαδικασία σχεδίασης και αξιολόγησης εκπαιδευτικών συστημάτων θα πρέπει να έχει διερευνηθεί συστηματικά ο ρόλος τους καθώς και το προτιθέμενο πλαίσιο χρήσης (Jones et al., 1999). Η χρήση μιας μεθοδολογίας βασισμένης σε αξιολόγηση από ειδικούς, όπως η

ευρετική, παράλληλα με δοκιμές με τη συμμετοχή αντιπροσωπευτικών χρηστών, φαίνεται να δίνει σημαντικά αποτελέσματα (Aνouris et al. 2001, Tselios et al., 2000, 2001). Εν κατακλείδι η ευχρηστία των κατηγοριών εκπαιδευτικού λογισμικού που αναφέρθηκαν είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το κατά πόσο υποστηρίζεται η μάθηση. Η αξιολόγηση της ευχρηστίας του εκπαιδευτικού λογισμικού, πέραν της πρακτικής επικύρωσης και πιστοποίησης, θα πρέπει να παρέχει σημαντικές πληροφορίες ερμηνευτικού χαρακτήρα και να εφαρμόζεται όχι μόνο μετά την ολοκλήρωση ανάπτυξής του, αλλά επαναληπτικά κατά τις διάφορες φάσεις της ανάπτυξής του (Aνouris et al. 2001, Tselios et al., 2000, 2001).

Στα πλαίσια της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού, χρησιμοποιήσαμε αλληλεπιδραστικά ερωτηματολόγια τα οποία μπορεί να συμπληρώσει εύκολα ο τελικός χρήστης. Έχουν τη μορφή ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής και αφορούν όλα τα βασικά συστατικά του λογισμικού. Περιέχουν επίσης και ερωτήσεις που μπορούν να χρησιμεύσουν σαν ένας δείκτης συνολικής ικανοποίησης του χρήστη από το εκπαιδευτικό λογισμικό.

4. Σχεδιασμός

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύσαμε τις βασικές αρχές που διέπουν τη λειτουργία του λογισμικού. Μιλήσαμε για εκπαιδευτικές προσεγγίσεις, για μεθόδους και θεωρίες μάθησης αλλά και για τις αρχές ευχρηστίας που διέπουν το τελικό πρόγραμμα και το πώς αυτές επηρεάζουν την αποτελεσματικότητά του. Βασικό ρόλο στις επιλογές μας έπαιξαν και οι ιδιαιτερότητες των χρηστών στους οποίους απευθύνεται το λογισμικό. Στο παρόν κεφάλαιο, ασχολούμαστε σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια με την δομή του λογισμικού, με τα βήματα που ακολουθούνται σε κάθε δραστηριότητα και με τις απαιτήσεις του συστήματος. Οι απαιτήσεις είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις ανάγκες των χρηστών στους οποίους απευθύνεται το λογισμικό και απορρέουν από τις σχεδιαστικές αρχές και τις επιλογές που κάναμε όσον αφορά τη σχεδίαση του συστήματος.

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Στο σημείο αυτό, οι θεωρίες μάθησης είναι αυτές που διαμόρφωσαν στο μεγαλύτερο βαθμό τη τελική έκδοση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Εκτός από τη πίστη μας στην αρχή της υποβοηθούμενης διδασκαλίας από λογισμικό, την οποία παρουσιάσαμε στα πρώτα κεφάλαια και η οποία είναι δεδομένη, βασικό ρόλο κατά τη σχεδίαση έπαιξαν οι αρχές του συμπεριφορισμού και συγκεκριμένα οι μέθοδοι και οι ιδέες που πηγάζουν από τη συντελεστική μάθηση του Skinner. Όσον αφορά τις γενικότερες αρχές του συμπεριφορισμού το λογισμικό ακολουθεί μέσα από τις δραστηριότητες μια γραμμική πορεία με κλιμακούμενη δυσκολία ενώ στηρίζεται περισσότερο στην ατομική εργασία του μαθητή παρά στις συνεργατικές μεθόδους που εμπλέκουν ομάδες μαθητών. Η επιλογή αυτή έγινε για λόγους απλότητας και ευκολίας τόσο κατά τη σχεδίαση του συστήματος αλλά και για την χρήση και ένταξη του στο σχολικό πρόγραμμα. Συχνά, παιδιά με Μαθησιακές Δυσκολίες παρουσιάζουν δυσκολία στην επικοινωνία και συνεργασία με άλλους μαθητές και αυτό κατά τη γνώμη μας θα μπορούσε να αποτελέσει μία ακόμα αιτία αποθάρρυνσης στη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού, αν αυτό απαιτούσε συνεργασία στη χρήση του. Παράλληλα, έγινε προσπάθεια

στο να αποκτήσει το λογισμικό μια ήπια αντίδραση στα πιθανά λάθη του μαθητή, κάτι πολύ σημαντικό κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες όπως αναλύσαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια. Η προσεκτική αυτή αντίδραση, έχει σαν σκοπό της να διορθώσει τον μαθητή αντιδρώντας άμεσα στην ενέργειά του χωρίς όμως να τον αποθαρρύνει. Συγκεκριμένα αυτό επιτυγχάνεται με προσεκτική επιλογή του τόνου της φωνής στη περίπτωση φωνητικών οδηγιών και στο συγκεκριμένο ύφος των σχημάτων, των χρωμάτων και των λέξεων που επιλέγονται προκειμένου να τον κατευθύνουν στη σωστή επιλογή. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι παρόμοιο πνεύμα θα πρέπει να κυριαρχεί και στις αντιδράσεις του εκπαιδευτικού κατά την εκπαιδευτική διαδικασία προκειμένου να έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα. Τα προηγούμενα συνδυάζονται με μικρές ανταμοιβές στα διάφορα στάδια της προόδου των μαθητών. Οι ανταμοιβές αυτές είναι κυρίως με τη μορφή πόντων παιχνιδιού όπως στα συνηθισμένα παιχνίδια όπου οι παίκτες συναγωνίζονται τον εαυτό τους ή το σύστημα στην απόκτηση όλο και περισσότερων πόντων ενώ κάποιες φορές συνοδεύονται και με κατάλληλες εικόνες οι οποίες έχουν το ρόλο μιας μορφής επιβράβευσης. Το παραπάνω μπορεί να αποτελέσει και ένα ακόμα κίνητρο για την ενασχόληση με το λογισμικό.

Κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης του χρήστη με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι σημαντικό αυτός να ξέρει τι πρέπει να κάνει στο επόμενο βήμα, τότε αυτό εκτελέστηκε σωστά και τότε η δουλειά του-δραστηριότητα ολοκληρώθηκε. Για να βοηθήσουμε σε αυτό, σχεδιάσαμε τη διεπαφή χρήστη με τρόπο ώστε να είναι όσο πιο απλή γίνεται, οργανωμένη έτσι ώστε να εξασφαλίζει συνέπεια καθώς κινούμαστε από οθόνη σε οθόνη (για παράδειγμα αποφεύγουμε τις συχνές χρωματικές αλλαγές στα κύρια σχήματα και στο φόντο του λογισμικού). Τα κύρια κουμπιά του προγράμματος όπως η «βοήθεια» τοποθετούνται πάντα στο ίδιο σημείο της οθόνης (κάτω δεξιά) και μάλιστα με το ίδιο χρώμα. Το τέλος κάθε δραστηριότητας επισημαίνεται τόσο οπτικά όσο και ακουστικά. Επιπρόσθετα, όσον αφορά τη βοήθεια και τη καθοδήγηση του μαθητή σχετικά με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού, επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε βοηθητικό βίντεο αντί για απλό κείμενο με φωτογραφίες. Η κινούμενη εικόνα, σε συνδυασμό με τις φωνητικές οδηγίες, πιστεύουμε ότι μπορεί να είναι περισσότερο αποτελεσματική, ειδικά στη περίπτωση τέτοιων «ξεχωριστών» μαθητών. Έτσι, οι περισσότερες οδηγίες σε σχέση με την εκτέλεση του λογισμικού δίνονται τόσο οπτικά όσο και ακουστικά. Για λόγους συνέπειας και πάλι, έχει επιλεγεί η ομοιοκατευθυντική ροή της πληροφορίας. Έτσι, στις περιπτώσεις που ο μαθητής καλείται να σύρει ένα αντικείμενο με το ποντίκι η σωστή διαδρομή ακολουθεί τη πορεία από πάνω προς

τα κάτω και από τα αριστερά προς τα δεξιά (τα αντικείμενα βρίσκονται πάνω αριστερά και η σωστή θέση τοποθετήσεως κάτω δεξιά).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό έλαβε υπ' όψη πολλές από τις αρχές της συντελεστικής μάθησης του Skinner οι οποίες έχουν να κάνουν και με τις πιθανές αντιδράσεις του συστήματος στις είτε σωστές, είτε λανθασμένες επιλογές των μαθητών. Σε κάθε περίπτωση, η αντίδραση-ερέθισμα που ακολουθεί την αντίδραση του χρήστη, πρέπει να είναι τέτοια που είτε να επιβραβεύει σε περίπτωση σωστής επιλογής του χρήστη, είτε να «τιμωρεί» έμμεσα (χωρίς να αποθαρρύνει φυσικά) σε περιπτώσεις λανθασμένων επιλογών. Μια τέτοια «τιμωρία» που χρησιμοποιείται από το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι η στέρηση πόντων παιχνιδιού για κάθε λάθος απάντηση του μαθητή κατά την ενασχόληση με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Τα ερεθίσματα αυτά, που ακολουθούν τις επιλογές των μαθητών δρουν με τρόπο που τους οδηγεί σταδιακά στο να κυνηγούν την επιτυχία κατά την ενασχόληση με το λογισμικό αυξάνοντας το ενδιαφέρον τους και βελτιώνοντας τα αποτελέσματα από τη χρήση του. Υιοθετώντας παράλληλα κάποιες από τις αρχές που διατύπωσε ο Skinner σε σχέση με τα αναλυτικά προγράμματα, στο εκπαιδευτικό λογισμικό διατυπώνονται πριν από κάθε δραστηριότητα οι διδακτικοί στόχοι, το τι περιμένουμε να μάθει ο μαθητής από τη συγκεκριμένη δραστηριότητα, τι είδους δεξιότητες θα αποκτήσει, όπως και το πως μπορούν οι δεξιότητες αυτές να του φανούν χρήσιμες στη καθημερινή του ζωή. Όλα αυτά παρουσιάζονται σαν μια μικρή εισαγωγή πριν από την έναρξη κάθε δραστηριότητας ενώ υπάρχει η δυνατότητα υπενθύμισης με επιλογή κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης.

Πιθανές βελτιώσεις και προσθήκες του εκπαιδευτικού λογισμικού θα μπορούσαν να παρακολουθούν την πρόοδο του κάθε μαθητή ανάλογα με τα στάδια επίτευξης των επιμέρους δεξιοτήτων, να κρατάνε στατιστικά για τις λανθασμένες ή σωστές επιλογές του και το που ακριβώς παρουσιάζει τις περισσότερες αδυναμίες κρατώντας τα παραπάνω σε ένα προσωπικό ιστορικό, διαθέσιμο για τον εκπαιδευτικό αλλά και για το μαθητή (στη κατάλληλη μορφή).

Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες

Στη παράγραφο αυτή παρουσιάζονται συγκεκριμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που διαλέξαμε να συμπεριλάβουμε στο εκπαιδευτικό λογισμικό αλλά και τους λόγους που τις επιλέξαμε. Όλες οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες του λογισμικού, προέρχονται από το Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη (Σουζάνα Παντελιάδου, 2000)²⁰. Αναλύονται κάποιες γενικές αρχές που χαρακτηρίζουν τις δραστηριότητες αυτές και στοιχεία που πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας κατά την εφαρμογή τους στη τάξη. Οι παρατηρήσεις αυτές, είναι κατά τη γνώμη μας βασικές για την επιτυχία του εκπαιδευτικού λογισμικού αλλά και ικανές να δώσουν στον εκπαιδευτικό κάποιες γενικές κατευθυντήριες γραμμές για το πώς θα χρησιμοποιήσει το λογισμικό με όσο το δυνατό πιο αποτελεσματικό τρόπο.

Πιο συγκεκριμένα, κάποιες από τις βασικές αρχές που αποτελούν προϋπόθεση για την επιτυχημένη εφαρμογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων είναι οι εξής:

- Δίνουμε αρκετά παραδείγματα ώστε να είμαστε σίγουροι ότι ο μαθητής κατάλαβε τι ακριβώς του ζητάμε. Εξηγούμε τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί και το τι περιμένουμε από το μαθητή. Τέλος πληροφορούμε το μαθητή ότι δεν έχει να χάσει ή να φοβηθεί τίποτα κατά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό. Είναι καλό να προετοιμάσουμε ένα ευχάριστο κλίμα μέσα στην τάξη πριν ξεκινήσουμε την ενασχόληση με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
- Προσαρμόζουμε το γενικό πλάνο του μαθήματος και όσο γίνεται και τις ίδιες τις δραστηριότητες ανάλογα με τις συνθήκες, τη διάθεση και τις δυνατότητες των μαθητών. Στο σημείο αυτό, τις σημαντικότερες πρωτοβουλίες και τον κύριο έλεγχο τον έχει ο εκπαιδευτικός, ο οποίος είναι σε θέση να επικοινωνεί με τα παιδιά, να διαβάζει τις αντιδράσεις τους και να κρίνει πότε πρέπει να αντιδράσει κατάλληλα σε αυτές.
- Σε περιπτώσεις που ο μαθητής αποτυγχάνει επανηλημένα σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα, ίσως πρέπει να μεταβούμε σε κάποια διαφορετική (πιο εύκολη για τον συγκεκριμένο μαθητή) δραστηριότητα ώστε να εξασφαλίσουμε περισσότερες

²⁰ Βλέπε εκπαιδευτικές δραστηριότητες κεφαλαίων 3 και 4.

επιτυχίες από αποτυχίες. Κάτι τέτοιο μας εξασφαλίζει ότι ο μαθητής δεν θα αποθαρρυνθεί κρατώντας το ενδιαφέρον του σε υψηλά επίπεδα.

Μεγάλη σημασία στην επιλογή συγκεκριμένων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων έπαιξε η πιθανή οπτική αναπαράσταση που θα μπορούσαμε να τους δώσουμε μέσα από το εκπαιδευτικό λογισμικό. Συγκεκριμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες μας έδωσαν περισσότερες δυνατότητες για χρήση εικόνων (κινούμενων ή μη) και ήχου κάτι που κάνει την αλληλεπίδραση με το μαθητή πιο ευχάριστη και πιο εύκολη κατά τη γνώμη μας. Ταυτόχρονα, το προηγούμενο βοηθάει κατά πολύ στην ένταξη των διαφόρων δραστηριοτήτων σε ένα γενικότερο σενάριο που να παραπέμπει σε παιχνίδι, κάτι το οποίο επιθυμούσαμε από την αρχή να έχει το εκπαιδευτικό μας λογισμικό.

Όσον αφορά τη φωνολογική ενημερότητα (με την οποία έχουν σχέση οι περισσότερες από τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που επιλέξαμε) οι παρακάτω δραστηριότητες επιλέχτηκαν για υλοποίηση μέσω του λογισμικού.

1. **Σπάζω τη πρόταση.** Το πρόγραμμα παρουσιάζει προφορικά επιλεγμένες προτάσεις στους μαθητές ενώ ταυτόχρονα εμφανίζεται μια κινούμενη εικόνα όπου χτυπάνε παλαμάκια αναλύοντας τη πρόταση στις λέξεις που την αποτελούν. Ακολουθεί ένα μικρό κενό διάστημα όπου δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να διακρίνουν τις διαφορετικές λέξεις που απαρτίζουν τη πρόταση. Στη συνέχεια ακολουθεί μια απλή οπτική απεικόνιση των διαφορετικών λέξεων με γραμμούλες ανάλογου μεγέθους με το μέγεθος της κάθε λέξης.

Ταυτόχρονα, ο/η εκπαιδευτικός κάνει απλές ερωτήσεις στα παιδιά ώστε να βεβαιωθεί ότι επιτεύχθηκε ο σκοπός της δραστηριότητας. Τέτοιες ερωτήσεις είναι : “Ποια είναι η λέξη της δεύτερης γραμμούλας”, “γιατί η τρίτη γραμμή είναι μεγαλύτερη από τη πρώτη;” κ.α. Οι προτάσεις που παρουσιάζονται από το λογισμικό είναι κλιμακούμενης δυσκολίας αλλά είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να προχωράει σε δυσκολότερη πρόταση μόνο αν οι μαθητές δεν αντιμετώπισαν δυσκολία με τις προηγούμενες προτάσεις. Η αλληλεπίδραση με το λογισμικό πρέπει να γίνεται με προτροπές και οδηγίες του εκπαιδευτικού έτσι ώστε να συμβαδίζει η πορεία όλων των μαθητών μέσα στη τάξη (να μην μένουν μαθητές “πίσω”) αλλά και για να αποφευχθεί σύγχυση στη χρήση του μιας και αρκετές δραστηριότητες έχουν να

κάνουν με άτομα που δυσκολεύονται αρκετά ακόμα και στην ανάγνωση απλών προτάσεων.

2. **Ακούς τη συλλαβή.** Το λογισμικό παρουσιάζει στους μαθητές κάποιες κάρτες που απεικονίζουν συγκεκριμένα αντικείμενα και ο εκπαιδευτικός καλεί τα παιδιά να ονομάσουν τα αντικείμενα που βλέπουν. Αμέσως μετά ορίζει μια συλλαβή και καλεί τους χρήστες (μαθητές) να διαλέξουν την εικόνα εκείνη που περιέχει (ή αρχίζει) τη συλλαβή αυτή.
3. **Έξω η αταίριαστη.** Το λογισμικό παρουσιάζει στους χρήστες τριάδες καρτών-εικόνων οι οποίες απεικονίζουν τρία διαφορετικά αντικείμενα-λέξεις. Η τελευταία συλλαβή μιας από αυτές τις λέξεις δεν ταιριάζει με την τελευταία συλλαβή των άλλων δύο. Το λογισμικό προτρέπει το μαθητή να βρει την αταίριαστη κάρτα και με ένα κλικ να τη ξεχωρίσει από τις άλλες δυο. Στη περίπτωση που η προσπάθεια του μαθητή είναι επιτυχής, επιβραβεύεται από το λογισμικό και προτρέπεται να συνεχίσει με την ίδια ή με την επόμενη δραστηριότητα.. Επιπρόσθετα, οι διαφορετικές τριάδες καρτών είναι κλιμακούμενης δυσκολίας και παρουσιάζονται στον μαθητή όσο αυτός σημειώνει επιτυχίες. Έτσι, οι τελευταίες συλλαβές κάποιων καρτών μπορεί να διαφέρουν μόνο ως προς το τελευταίο φώνημα διατηρώντας το τελευταίο σύμφωνο ίδιο ή οι τελευταίες συλλαβές να είναι παρόμοιες περιλαμβάνοντας σύμφωνα που οι μαθητές μπερδεύουν συχνά, όπως θ-δ, γ-χ, φ-β.
4. **Βρίσκω τη πρώτη φωνούλα.** Το λογισμικό παρουσιάζει στον μαθητή δύο έως τρεις εικόνες και του ζητάει (προφορικά και με κείμενο) να επιλέξει με κλικ εκείνη την εικόνα που αρχίζει με τη φωνούλα «...». Όταν ο μαθητής σημειώσει αρκετές επιτυχίες, ο εκπαιδευτικός του ζητάει να προχωρήσει στο δεύτερο βήμα της δραστηριότητας κατά το οποίο το λογισμικό του παρουσιάζει μια εικόνα και αμέσως μετά τον προτρέπει να αναγνωρίσει το πρώτο φώνημα της συγκεκριμένης εικόνας. Τέλος, στο τρίτο και τελευταίο μέρος της δραστηριότητας το λογισμικό παρουσιάζει μια σειρά από διάσπαρτες εικόνες στο μαθητή και τον καλεί να κάνει ένα κολλάζ επιλέγοντας όσες πιο πολλές εικόνες μπορεί από αυτές που αρχίζουν από μια συγκεκριμένη φωνούλα.

Σημείωση: Πιθανή μελλοντική αναβάθμιση του λογισμικού θα μπορούσε να περιλαμβάνει ένα μικρό εμπλουτισμό της παραπάνω δραστηριότητας με την επανάληψη της, αυτή τη φορά για τη τελευταία συλλαβή (φωνούλα της λέξης).

5. **Τα κορακίστικα.** Το λογισμικό παρουσιάζει στον μαθητή μια δισύλλαβη (ή τρισύλλαβη) λέξη και τον προτρέπει να την χωρίσει στις συλλαβές που την αποτελούν. Στη συνέχεια του ζητάει να τοποθετήσει κάθε συλλαβή σε ένα χρωματιστό κυβάκι και αμέσως μετά τα κυβάκια ανακατεύονται. Τέλος, ο μαθητής καλείται να αναδιατάξει τα κυβάκια έτσι ώστε να σχηματίσει μια νέα λέξη. Όσο σημειώνει επιτυχίες, το λογισμικό μπορεί να εμφανίσει λέξεις περισσότερων συλλαβών.
6. **Γράφω με χρώματα.** Παρόμοια με τη προηγούμενη δραστηριότητα, ο μαθητής χωρίζει μια λέξη στα φωνήματα που την αποτελούν και τα τοποθετεί σε διαφορετικά χρωματιστά κυβάκια. Στη συνέχεια του δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσει νέες λέξεις είτε αναδιατάσσοντας τα κυβάκια, είτε προσθέτοντας και αφαιρώντας φωνήματα.

Όσον αφορά τη διδασκαλία γραφής ανάγνωσης επιλέξαμε τις παρακάτω δραστηριότητες έχοντας πάντα στο μυαλό μας τις δυνατότητες οπτικής απεικόνισης κάθε δραστηριότητας μέσα από το λογισμικό. Στις δραστηριότητες αυτές είναι εμφανής η σχέση που έχουν με τις προηγούμενες δραστηριότητες που αφορούσαν εξάσκηση στην φωνολογική ενημερότητα, κάτι για το οποίο μιλήσαμε στα προηγούμενα κεφάλαια.

Αρπάζοντας τα γράμματα. Το λογισμικό εμφανίζει στο μαθητή μερικές κάρτες σε κάθε μια από τις οποίες απεικονίζεται ένα γράμμα του αλφαβήτου (μάλιστα ο αριθμός των καρτών αυξάνεται ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών). Αμέσως μετά οι κάρτες φαίνονται να μπαίνουν σε μια μεγάλη διαφανή σακούλα από την οποία ο μαθητής καλείται να επιλέξει και να βγάλει μία μία όσες πιο πολλές μπορεί στη διάρκεια ενός λεπτού. Για κάθε μια που αναγνωρίζει σωστά με επιτυχία, οι βαθμοί του ανεβαίνουν κατά ένα ενώ τοποθετεί πίσω στη σακούλα όσες δεν κατάφερε να αναγνωρίσει. Στο τέλος, ανάλογα με τη βαθμολογία που συγκέντρωσε κάθε μαθητής, αναδεικνύεται από τον εκπαιδευτικό ο νικητής (δηλαδή αυτός που αναγνώρισε-άρπαξε τις περισσότερες κάρτες). Ταυτόχρονα με τον ανταγωνισμό με τους

συμμαθητές του, ο κάθε μαθητής μπορεί να βάλει σαν προσωπικό στόχο να ξεπεράσει το προηγούμενο σκορ του κάτι το οποίο και πάλι επιβραβεύεται (από το λογισμικό αυτή τη φορά)

Δημιουργώ τις δικές μου λέξεις. Το λογισμικό παρουσιάζει μια καρτέλα που περιέχει μία λέξη γραμμένη δυο φορές. Τη μια γραμμένη ολόκληρη και την δεύτερη παραλείποντας ένα από τα γράμματά της το οποίο αντικαθίσταται με ένα κενό. Ταυτόχρονα δίπλα από τις δυο λέξεις εμφανίζονται μικρότερες καρτέλες κάθε μια από τις οποίες περιέχει ένα γράμμα. Ο μαθητής προσπαθεί να ταιριάξει ένα από τα γράμματα που περιέχονται στις μικρότερες καρτέλες στο κενό της δεύτερης λέξης έτσι ώστε να προκύψει μια νέα λέξη. Το λογισμικό σε κάθε προσπάθεια του μαθητή εξετάζει αν η λέξη που δημιουργήθηκε είναι σωστή και του προσθέτει ένα βαθμό στη περίπτωση που τα κατάφερε.

Τροχός γραμμάτων. Εμφανίζεται ένας κυκλικός δίσκος χωρισμένος σε οκτώ ίσα μέρη κάθε ένα από τα οποία περιέχει ένα γράμμα, ενώ στο κέντρο του κύκλου υπάρχει ένας άξονας γύρω από τον οποίο μπορεί να περιστρέφεται ο δίσκος. Από τον άξονα ξεκινάει ένας δείκτης ο οποίος μπορεί να δείχνει σε ένα μέρος του δίσκου. Ο μαθητής πιάνει τον δίσκο χρησιμοποιώντας το ποντίκι και τον περιστρέφει γύρω από τον άξονα. Στη συνέχεια διαβάζει το φώνημα στο οποίο κατέληξε ο δείκτης και προσπαθεί να βρει μια λέξη που να ξεκινάει από το φώνημα αυτό.

Ο Αυτούλης και η Αυγούλα. Εμφανίζονται στην οθόνη δυο μικρά σπίτια και δίπλα σε κάθε ένα από αυτά ένα πρόσωπο ενός κοριτσιού (Αυγούλα) και ενός αγοριού (Αυτούλης) αντίστοιχα. Έτσι θα υπάρχει το σπίτι του Αυτούλη που θα περιέχει λέξεις με το συνδυασμό «αφ» και το σπίτι της Αυγούλας με λέξεις του συνδυασμού «αβ». Αμέσως μετά παρουσιάζονται ανακατεμένες στην οθόνη διάφορες λέξεις που περιέχουν ή αρχίζουν από «αυ» και προφέρονται αφ και αβ και ο μαθητής καλείται να τις κατατάξει στα δυο σπίτια ανάλογα με το που ανήκουν (προφορά του αυ). Όσες πιο πολλές λέξεις τοποθετήσει σωστά, τόσο πιο πολλούς βαθμούς κερδίζει. Οι μαθητές μπορούν να δουλέψουν και ομαδικά (περισσότεροι από ένας μαθητής σε κάθε υπολογιστή) πάνω στη συγκεκριμένη δραστηριότητα ειδικά στην περίπτωση που κάποιος από αυτούς αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες στην αναγνώριση τέτοιου είδους λέξεων.

Σχεδιασμός Διεπαφής Χρήσης

Στη παράγραφο αυτή εξετάζουμε σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια τη διεπαφή χρήστη, τις αρχές και τις ιδέες που επηρέασαν τη σχεδίαση της και τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις των τελικών χρηστών. Οι τελευταίες, έπαιξαν πρωτεύοντα ρόλο στις περισσότερες σχεδιαστικές αποφάσεις κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Έγινε επίσης προσπάθεια, το τελικό αποτέλεσμα να είναι όσο το δυνατό, σύμφωνα με τις αρχές ευχρηστίας τις οποίες αναλύσαμε στο κεφάλαιο «**Θέματα ευχρηστίας**» αλλά και με τα όσα αναφέραμε σε προηγούμενες παραγράφους σε σχέση με την εμφάνιση και τη λειτουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού. Αμέσως μετά, αναλύουμε τις κύριες συνιστώσες της σχεδίασης, της διεπαφής χρήστη.

Πρόβλεψη και αποφυγή λαθών μέσω της σχεδίασης της διεπαφής χρήστη

Πριν από κάθε κρίσιμη ενέργεια (όπως για παράδειγμα έξοδο από το πρόγραμμα) το σύστημα ζητάει την επιβεβαίωση του χρήστη. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται λάθη από βιαστικές επιλογές του χρήστη. Επίσης υπάρχει αναλυτική βοήθεια για τις περισσότερες λειτουργίες του λογισμικού προσβάσιμη σε κάθε βήμα της αλληλεπίδρασης του χρήστη με αυτό, σε συνδυασμό με επεξηγήσεις πριν από κάθε δραστηριότητα. Απώτερος σκοπός μας είναι ο μαθητής να έχει πρόσβαση σε βοήθεια από όποια οθόνη και αν βρίσκεται, με ένα μόνο κλικ. Η βοήθεια παρουσιάζεται οπτικά και ακουστικά μέσω βίντεο αλλά και μέσω κειμένου. Το προηγούμενο βοηθάει στο να αποφύγουμε λάθη που προέρχονται από άγνοια του χρήστη σε σχέση με τη χρήση του λογισμικού κάτι που οδηγεί σε μείωση της συχνότητας των σφαλμάτων. Επίσης συμβάλει κατά πολύ στην ευκολία εκμάθησης του λογισμικού και τελικά ακόμα και στην ίδια την υποκειμενική ικανοποίησή του χρήστη από τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Στην αποφυγή λαθών, σημαντικό ρόλο μπορεί να παίξει και η απλότητα της σχεδίασης έτσι ώστε το σύστημα να είναι όσο το δυνατό πιο εύκολο και φιλικό στη χρήση. Ειδικά στη περίπτωση μας με τους συγκεκριμένους χρήστες στους οποίους απευθύνεται το λογισμικό που αναπτύξαμε, πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας κατά τη σχεδίαση τη μειωμένη εξοικείωση που παρουσιάζουν οι συγκεκριμένοι στη χρήση υπολογιστών και λογισμικού. Έτσι λοιπόν, η διεπαφή χρήστη είναι όσο το δυνατό λυτή, περιλαμβάνοντας μόνο τα απαραίτητα στοιχεία πλοήγησης, χωρίς πολλά κουμπιά και πολύπλοκες επιλογές που θα μπορούσαν να μπερδέψουν τον μαθητή. Επιπλέον, λόγω των ποικίλων ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζουν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, επιλέξαμε

για την διευκόλυνσή τους να χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερες και πιο ευανάγνωστες γραμματοσειρές στο κείμενο, μεγαλύτερα κενά διαστήματα μεταξύ λέξεων και παραγράφων ώστε η τελική εικόνα να είναι πιο ευανάγνωστη και πιο ξεκούραστη.

Διαφάνεια και Συνέπεια σε όλη τη διεπαφή χρήστη

Η οργάνωση και η διάταξη του περιεχομένου και των επιλογών του εκπαιδευτικού λογισμικού στη διεπαφή χρήστη έχει γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε αφενός να μην αποσπάται η προσοχή του μαθητή από το κύριο θέμα που είναι η εκπαιδευτική δραστηριότητα και αφετέρου να μην συναντάει «εκπλήξεις» κατά τη χρήση κινούμενος από οθόνη σε οθόνη, κάτι που θα τον μπερδεύει ή θα τον καθυστερούσε. Επιλέξαμε ένα κύριο μοτίβο για τη διεπαφή το οποίο αλλάζει όσο το δυνατό λιγότερο κατά τη διάρκεια της πλοήγησης. Το μοτίβο αυτό, περιλαμβάνει συγκεκριμένα χρώματα και αποχρώσεις τα οποία είναι ίδια για τις περισσότερες οθόνες που θα συναντήσει ο μαθητής και κουμπιά επιλογών σε συγκεκριμένες σταθερές θέσεις και με συγκεκριμένες σταθερές ονομασίες (προφανείς συνήθως για τη λειτουργία που επιτελούν). Η συνέπεια στις διαφορετικές οθόνες που συναντάει ο χρήστης κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης με το εκπαιδευτικό λογισμικό επεκτείνεται και στις σταθερές επιλογές που έχουμε κάνει όσον αφορά το είδος και το μέγεθος των γραμματοσειρών που χρησιμοποιούνται. Γίνεται επίσης χρήση οπτικών αναπαραστάσεων με οικίες εικόνες από τη καθημερινή ζωή για πολλές από τις επιλογές που παρουσιάζονται στη διεπαφή χρήστη. Έτσι, το κουμπί που σηματοδοτεί την έξοδο από το πρόγραμμα απεικονίζεται με μια μικρή πόρτα, η βοήθεια με μια μικρή στοίβα βιβλίων δίπλα σε ένα ερωτηματικό και η πλοήγηση σε προηγούμενη και επόμενη οθόνη με βελάκια. Οι υπόλοιπες επιλογές βρίσκονται στα αριστερά της οθόνης και σε εμφανές σημείο. Η γλώσσα και το λεξιλόγιο στη βοήθεια και στο κείμενο αποτελείται από λέξεις γνωστές στο μαθητή των πρώτων τάξεων του δημοτικού και του νηπιαγωγείου ώστε να γίνονται κατανοητά. Για τον ίδιο λόγο, αποφεύγεται η χρήση τεχνικής ορολογίας ειδικά στην επεξήγηση της λειτουργίας του συστήματος. Επιπρόσθετα, η επιλογή των χρωμάτων είναι τέτοια ώστε να μην κουράζει και να μην αποπροσανατολίζει τον χρήστη. Έτσι, αποφεύγονται τα έντονα χρώματα και επιλέγονται ήπιες, ξεκούραστες αποχρώσεις του μπλε και του ροζ. Τέλος, εξίσου σημαντικές είναι και κάποιες μικρές λεπτομέρειες που αποσκοπούν στο να διευκολύνουν τον χρήστη ακόμα περισσότερο στην περιήγησή του στο λογισμικό καθώς κινείται από μια οθόνη στην επόμενη.

Προσαρμοστικότητα στις ανάγκες και τις προτιμήσεις του χρήστη

Το εκπαιδευτικό λογισμικό δίνει κάποιες διαφορετικές επιλογές στον χρήστη για τη πλοήγησή του σε αυτό. Εκτός από τα βελάκια «εμπρός» και «πίσω» τα οποία σηματοδοτούν την μετακίνηση σε προηγούμενη και επόμενη οθόνη, σε κάθε βήμα μιας δραστηριότητας υπάρχουν σύνδεσμοι που μπορούν να μεταφέρουν τον μαθητή απευθείας σε κάποιο βήμα προσπερνώντας τα ενδιάμεσα ενώ μπορεί να διακόψει και τη δραστηριότητα επιλέγοντας κάποια άλλη από το μενού που βρίσκεται στα αριστερά της οθόνης του. Πιθανές βελτιώσεις και προσθήκες του εκπαιδευτικού λογισμικού θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά που βελτιώνουν την ομολογουμένως φτωχή προσαρμοστικότητα της συγκεκριμένης έκδοσης. Στη κατεύθυνση αυτή, η δυνατότητα του χρήστη να διαλέγει μεταξύ διαφορετικών φόντων, χρωμάτων και θεμάτων αλλά ακόμα και της θέσης του μενού επιλογών θα βελτιώνε σημαντικά τη συνολική του ικανοποίηση από τη χρήση του λογισμικού εξασφαλίζοντας καλύτερα αποτελέσματα. Η δυνατότητα του μαθητή να προσαρμόζει τη διεπαφή χρήστη στις δικές του προτιμήσεις πιστεύουμε ότι περνάει σε κάποιο βαθμό, έστω και υποσυνείδητα, το νόημα ότι το να έχει κανείς ιδιαιτερότητες είναι αποδεκτό, κάτι πολύ σημαντικό για παιδιά που αντιμετωπίζουν τέτοιου είδους δυσκολίες.

Παροχή επαρκούς βοήθειας

Παρόλο που στα προηγούμενα μιλήσαμε για το πόσο σημαντική είναι η βοήθεια και η εύκολη πρόσβαση σε αυτή μέσα από το λογισμικό θα ήταν αφελές να πιστεύουμε ότι η βοήθεια που παρέχουμε μέσα από το λογισμικό μπορεί να καλύψει κάθε ερώτηση και εμπόδιο που θα βρει μπροστά του ο χρήστης. Ένα σύστημα παροχής βοήθειας δεν είναι ποτέ πλήρες και μάλιστα τις περισσότερες φορές δεν είναι καν το ίδιο λειτουργικό για όλες τις ομάδες χρηστών στους οποίους απευθύνεται. Στο σημείο αυτό το κενό μπορεί να καλυφτεί με δυο τρόπους. Ο πρώτος και σημαντικότερος έγκειται στο ρόλο του εκπαιδευτικού ο οποίος πρέπει να είναι σε θέση να βοηθήσει τον μαθητή σε κάθε του βήμα όποτε χρειαστεί και ο δεύτερος είναι και πάλι μέσω του προγράμματος. Συγκεκριμένα, έχει υλοποιηθεί ένας μικρός οδηγός (wizard) που στοχεύει στο να προσδιορίσει το πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μαθητής και ακολούθως το προωθεί σαν email στον δημιουργό του λογισμικού. Από τα μηνύματα αυτά μπορούν να προκύψουν οι απαραίτητες πληροφορίες για μελλοντικές βελτιώσεις.

5. Υλοποίηση

Στο παρόν κεφάλαιο ασχολούμαστε με την υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Παρουσιάζουμε τις αρχές που ακολουθήσαμε και τα εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε για την ανάπτυξη του και δείχνουμε τη σύνδεση της διαδικασίας ανάπτυξης με όσα αναλύσαμε στα προηγούμενα κεφάλαια. Γίνεται τέλος μια εμβάθυνση στις τεχνικές απαιτήσεις του συστήματος και το πώς αυτές προκύπτουν. Το τελευταίο μπορεί να βοηθήσει στις προοπτικές βελτίωσης του εκπαιδευτικού λογισμικού αποκαλύπτοντας πιθανές ελλείψεις και αδυναμίες. Συχνά χρησιμοποιούμε εικόνες μέσα από τη τελική έκδοση του λογισμικού για να δείξουμε πώς εφαρμόσαμε όσα συζητήσαμε και αναπτύξαμε στα προηγούμενα κεφάλαια..

Εργαλεία Υλοποίησης

Για την ανάπτυξη του λογισμικού αλλά και γενικότερα της παρούσας εργασίας, χρησιμοποιήθηκαν αρκετά διαφορετικά εργαλεία. Με τον όρο εργαλείο, στη περίπτωση μας εννοούμε λογισμικό που επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες.

Το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού στηρίχτηκε στη χρήση των τεχνολογιών του flash μέσα από τη πλατφόρμα Adobe Flash CS4 Professional της Macromedia και του προγράμματος SWISHmax της SWISHzone. Προστέθηκε επίσης αλληλεπιδραστικότητα με τον χρήστη μέσω της actionscript και του SWiSH script η οποία συνεργάζεται με τα αντικείμενα του flash προσφέροντας νέες δυνατότητες. Χάρης αυτήν, μπορούσαμε να παρακολουθούμε τις επιλογές των χρηστών, κάνοντας το λογισμικό να αντιδρά ανάλογα με αυτές (πχ διάκριση μεταξύ σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και ανάλογη αντίδραση του συστήματος για κάθε μια από αυτές). Τα εργαλεία ανάπτυξης που χρησιμοποιήσαμε μπορούν να ενσωματώνουν κείμενο, ήχο, εικόνα (κινούμενη ή στατική) αλλά και εκτελέσιμα αρχεία παράγοντας διαφορετικές μορφές εφαρμογών όπως εκτελέσιμα αρχεία (σε flash μορφή ή σε exe μορφή) και ιστοσελίδες. Οι τεχνολογίες του flash,

χρησιμοποιούνται κατά κόρον στις μέρες μας εξαιτίας της απλότητάς, της απόδοσης και της φορητότητάς τους²¹. Το προηγούμενο αφορά και τη συγκεκριμένη υλοποίηση, επιτρέποντας της να «τρέξει» σε διαφορετικές πλατφόρμες, με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα (windows ή Linux like συστήματα). Ανοίγει επίσης την πόρτα για διαδικτυακή χρήση του λογισμικού μέσω σελίδων html μιας και μπορεί να γίνει εύκολα μετατροπή του εκτελέσιμου (*.exe) αρχείου σε flash αρχείο (*.swf).

Άλλα εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε κατά την ανάπτυξη της εργασίας είναι τα εξής:

- SmartDraw 2007. Χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία διαγραμμάτων και γράφων λόγω της ποιότητας των διαγραμμάτων που παράγει, της ποικιλίας των έτοιμων πλάνων, προτύπων και σχημάτων, αλλά και της δυνατότητας εξαγωγής τους σε διάφορες μορφές.
- Voice Changer 6.0 Diamond. Χρησιμοποιήθηκε για την αλλαγή της φωνής (παιδική, φωνή αγοριού/κοριτσιού) κατά τη διάρκεια της δημιουργίας βίντεο ή ήχου που συμπεριλάβαμε στο λογισμικό. Χαρακτηρίζεται από πλούσιες επιλογές και ευκολία χρήσης ενώ τα εξαγόμενα αρχεία ήχου είναι σε μορφή mp3
- Camtasia Studio 6. Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιείται στη δημιουργία βίντεο το οποίο μπορεί να είναι εμπλουτισμένο, με ήχο, με επεξηγηματικά εφέ ή και παραπομπές. Το βίντεο που κατασκευάσαμε έχει σκοπό να χρησιμοποιηθεί ως βοηθητικό υλικό για τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Εξηγεί τη λειτουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού και είναι εμπλουτισμένο με οδηγίες και συμβουλές. Το συγκεκριμένο εργαλείο επιλέχτηκε κυρίως λόγω του ολοκληρωμένου σε λειτουργίες χαρακτήρα του καθώς προσφέρει μεγάλες δυνατότητες για παραμετροποίηση των βίντεο που δημιουργεί, καθώς και ποικιλία στις μορφές που δίνει στο παραγόμενο αποτέλεσμα προσφέροντας έτσι μεγάλη ευελιξία (μοναδικό του μειονέκτημα όπως διαπιστώσαμε από τη χρήση του, είναι ο μεγάλος σχετικά χρόνος για το τελικό «rendering» του παραγόμενου βίντεο).

²¹ Με τον όρο φορητότητα εδώ, εννοούμε τη δυνατότητα ενός προγράμματος (λογισμικού) να μεταφέρεται και να χρησιμοποιείται σε διαφορετικές πλατφόρμες και συστήματα εξασφαλίζοντας συμβατότητα από τη πλευρά του χρήστη.

- Adobe Photoshop CS4. Πρόκειται για ένα πανίσχυρο, επαγγελματικό εργαλείο που κατά πολλούς αποτελεί το καλύτερο στο είδος του. Αν και πολύπλοκο στη χρήση του εξαιτίας της πληθώρας των επιλογών και των δυνατοτήτων που περιέχει, επιλέχτηκε για τις δυνατότητες που μας προσφέρει στην επεξεργασία εικόνων τις οποίες χρησιμοποιήσαμε στο εκπαιδευτικό λογισμικό.
- Articulate Quizmaker. Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του αλληλεπιδραστικού ερωτηματολογίου (survey). Το παραγόμενο αποτέλεσμα είναι σε μορφή flash.

Αρχές Υλοποίησης και Τεχνικές Απαιτήσεις

Βασικό ρόλο στο τρόπο υλοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού έπαιξαν οι αρχές και οι θεωρίες υλοποίησης που διδάσκει η τεχνολογία λογισμικού²² για την οποία μιλήσαμε στο κεφάλαιο 1. Είναι σημαντικό να έχουμε στο μυαλό μας ότι το λογισμικό κατασκευάζεται με αρχές μηχανικής και δεν παρασκευάζεται τυποποιημένα ως βιομηχανικό προϊόν.

Συνοπτικά το συνολικό χρονοδιάγραμμα της ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού, με τις διάφορες φάσεις στις οποίες χωρίζεται έχει τη παρακάτω μορφή.

Το επόμενο στάδιο μετά την φάση της σχεδίασης είναι η υλοποίηση. Αυτή δεν είναι τίποτε άλλο από τη μεταφορά των απαιτήσεων και του σχεδιασμού που κάναμε στα αρχικά στάδια ανάπτυξης σε γλώσσα που μπορεί να αντιληφθεί ο υπολογιστής. Αμέσως μετά προκύπτει το αποτέλεσμα, δηλαδή το λογισμικό που θέλουμε να αναπτύξουμε. Η υλοποίηση του συστήματος είναι (και αυτή) μια διαδικασία χρονοβόρα και επίπονη, η οποία διέπεται από κάποιες επιθυμητές αρχές και αξίες. Μερικές από αυτές είναι οι εξής:

- Η δυνατότητα συντήρησης, υποστήριξης, ανανέωσης και εμπλουτισμού του εκπαιδευτικού λογισμικού. Είναι η φάση που ακολουθεί την παράδοση του λογισμικού στον χρήστη και διασφαλίζει τη βιωσιμότητα του. Οι παρατηρήσεις των χρηστών, μπορούν να βοηθήσουν πολύ, προσφέροντας την αναγκαία

²² Το πρότυπο IEEE 610.12 ορίζει την τεχνολογία λογισμικού ως τον τομέα που πραγματεύεται τεχνικές, μεθοδολογίες, εργαλεία και αρχές για τη συστηματική, μεθοδική και ποσοτικοποιημένη προδιαγραφή, σχεδίαση, υλοποίηση, έλεγχο και συντήρηση ενός υπό ανάπτυξη λογισμικού.

ανατροφοδότηση (feedback) που θα δώσει ιδέες για προσθήκες και βελτιώσεις, ή θα διαπιστώσει λάθη και δυσλειτουργίες που πρέπει να διορθωθούν. Σε αυτό το στάδιο, είναι δεδομένη η αδυναμία μας να υποστηρίξουμε όπως πρέπει το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό. Αντί για αυτό, πιστεύουμε ότι θα μπορούσε να προσφέρει ότι χρειάζεται, μια διαδικτυακή κοινότητα χρηστών που θα είχαν τις κατάλληλες γνώσεις και τον χρόνο να συνεχίσουν την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού. Στη κατεύθυνση αυτή και για να βοηθήσουμε σε αυτό, το λογισμικό, ο κώδικας και κάθε τι που έχει σχέση με αυτό σε κάθε στάδιο της ανάπτυξης του θα είναι ελεύθερα προσβάσιμα για τον κάθε ένα μέσω της διαδικτυακής κοινότητας. Έχει επίσης αναπτυχθεί κατάλληλος δικτυακός τόπος που μπορεί να διαχειριστεί και να φιλοξενήσει όσους χρησιμοποιούν ή αναπτύσσουν και υποστηρίζουν το εκπαιδευτικό λογισμικό.

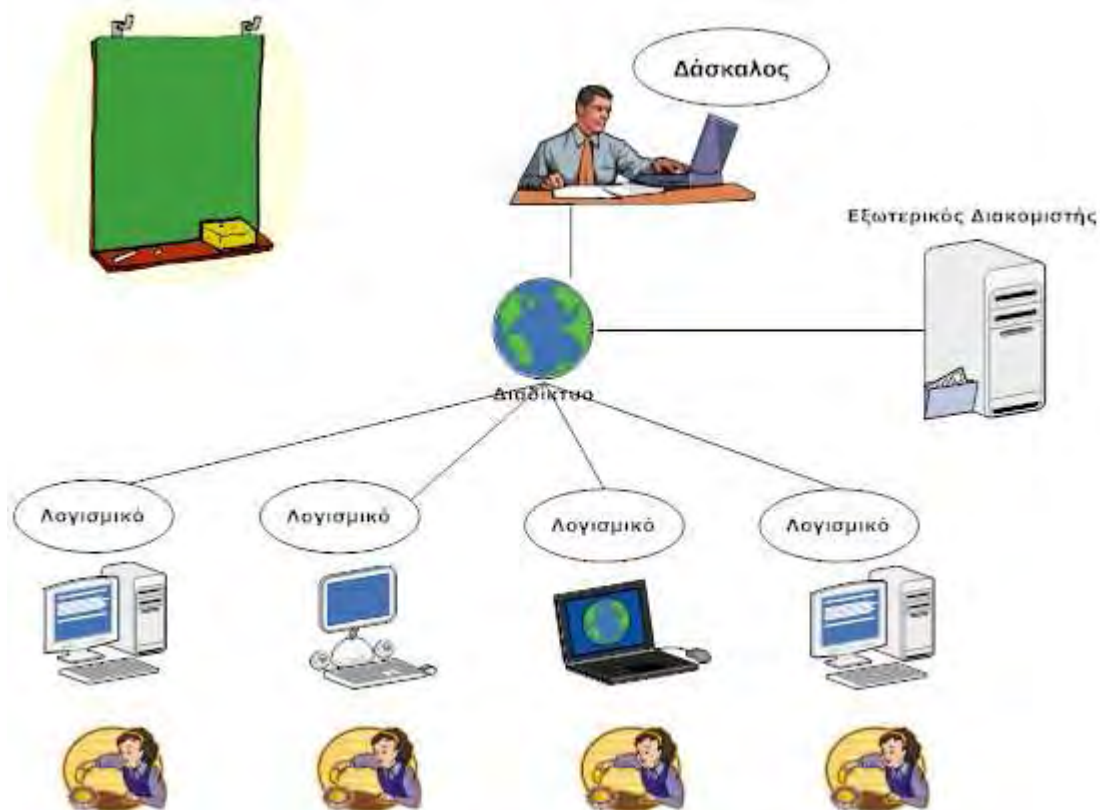
- Η ανάπτυξη του λογισμικού κατά τμήματα (modularity) είναι πολύ σημαντική και βοηθάει στη συντήρηση, την ανανέωση και τη διόρθωση λαθών. Με παρόμοιο τρόπο, βοηθάει και η ομαδοποίηση συσχετιζόμενων δεδομένων και στοιχείων μέσα από το πρόγραμμα (με τη μορφή κλάσεων για παράδειγμα).
- Ορθότητα (Correctness). Το πρόγραμμα είναι λειτουργικός ορθό όταν συμπεριφέρεται σύμφωνα με τις καταγεγραμμένες λειτουργικές απαιτήσεις. Είναι προφανές, ότι το λογισμικό πρέπει να αντιδρά με συγκεκριμένο και προβλέψιμο τρόπο (μια συγκεκριμένη «είσοδος» πρέπει να έχουν την ίδια «έξοδο») και μάλιστα αυτόν που σημειώνεται στις προδιαγραφές και απαιτήσεις του συστήματος.
- Αποδοτικότητα (performance). Θα πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι το λογισμικό δεν κάνει αλόγιστη χρήση των πόρων του συστήματος. Οι τεχνολογίες του flash τις οποίες χρησιμοποιήσαμε, εξασφαλίζουν όχι μόνο την ασφάλεια του συστήματος μας από τυχόν υπερβολικές απαιτήσεις πόρων του υπό ανάπτυξη λογισμικού, αλλά και πολύ μικρές απαιτήσεις καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του.
- Ευχρηστία. Εκτός από τις αρχές ευχρηστίας για τις οποίες μιλήσαμε στις προηγούμενες ενότητες, το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να συνοδεύεται από επαρκή τεκμηρίωση. Φροντίσαμε να συμπεριλάβουμε εκτός από τα τυπικά βοηθητικά κείμενα βοήθειας, όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν τη διαδικασία ανάπτυξης σε κάθε στάδιό της.

- Φορητότητα (Portability). Όπως αναφέραμε και στη προηγούμενη ενότητα, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση, εξασφαλίζουν εύκολη μεταφερσιμότητα και χρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού σε διάφορες πλατφόρμες, είτε σαν εκτελέσιμο αρχείο, είτε μέσω διαδικτύου.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που αναπτύξαμε, μπορεί να λειτουργήσει με δύο τρόπους. Ως εκτελέσιμο αρχείο, θα πρέπει να βρίσκεται στον υπολογιστή του χρήστη από τον οποίο και θα «τρέξει». Χρειάζεται ο υπολογιστής (σε κάθε περίπτωση) να διαθέτει ποντίκι. Στη δεύτερη περίπτωση, το λογισμικό έχει εξαχθεί σαν αρχείο flash το οποίο μπορεί να τρέξει είτε μέσα από τον αυτόνομο flash player που υπάρχει στα περισσότερα σύγχρονα συστήματα (ή μπορεί να εγκατασταθεί δωρεάν) είτε μέσα από οποιονδήποτε web browser (internet explorer, mozilla firefox, opera) αρκεί αυτός να είναι ενημερωμένος με τη τελευταία έκδοση του flash player, το οποίο διατίθεται δωρεάν από τον δικτυακό τόπο <http://www.adobe.com/products/flashplayer/>. Το λογισμικό, μπορεί να φορτωθεί είτε τοπικά, αν είναι αποθηκευμένο στον υπολογιστή του χρήστη, είτε από κάποιον δικτυακό τόπο. Κάτι τέτοιο μας δίνει απεριόριστες δυνατότητες μαζικής, ελεύθερης και απομακρυσμένης δωρεάν διάθεσης του λογισμικού. Σχηματικά, οι δύο τρόποι με τους οποίους μπορεί να λειτουργήσει το λογισμικό φαίνονται παρακάτω.



Εικόνα 6 - Αποθήκευση και Εκτέλεση του λογισμικού σε κάθε υπολογιστή από έναν μαθητή



Εικόνα 7 - Μεταφόρτωση του λογισμικού μέσω διαδικτύου και τοπική εκτέλεση

Στη δεύτερη περίπτωση, είναι αναγκαία μια σύνδεση στο διαδίκτυο προκειμένου να μεταφορτωθεί το λογισμικό και αμέσως μετά υπάρχει και πάλι η επιλογή να τρέξει είτε σαν αυτόνομο πρόγραμμα (θα πρέπει να έχουμε μεταφορτώσει την κατάλληλη *.exe έκδοση), είτε μέσω του web browser. Αμέσως μετά, κάνουμε μια σύντομη αναφορά τεχνικών απαιτήσεων, λειτουργικών και μη λειτουργικών.

Μερικές χαρακτηριστικές λειτουργικές απαιτήσεις του εκπαιδευτικού λογισμικού (Functional Requirements):

- Διατήρηση συνολικής βαθμολογίας για κάθε μαθητή, όσο διαρκεί η αλληλεπίδρασή του με το λογισμικό. Οι πόντοι βαθμολογίας, απονέμονται ανάλογα με τις σωστές απαντήσεις.
- Εισαγωγή του ονόματος του μαθητή στην αρχή της αλληλεπίδρασης με το λογισμικό.
- Παρουσίαση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.
- Παρουσίαση πίνακα με τις υψηλότερες βαθμολογίες.

- Δυνατότητα αποστολής μηνύματος μέσω διαδικτύου, στον δημιουργό του λογισμικού (απαιτείται σύνδεση με το διαδίκτυο).

Μη λειτουργικές απαιτήσεις (Non Functional Requirements):

- (Scalability). Περισσότερα από ένα στιγμιότυπα (instances) του λογισμικού, μπορούν να «τρέχουν» ταυτόχρονα χωρίς να επηρεάζονται οι λειτουργίες τους.
- (Usability). Ο χρήστης χρειάζεται να έχει μια απλή εξοικείωση με τη χρήση υπολογιστή (και του προγράμματος περιήγησης στην περίπτωση που χρησιμοποιεί το λογισμικό απομακρυσμένα μέσω διαδικτύου).
- Το λογισμικό κατά τη διάρκεια χρήσης του απενεργοποιεί συγκεκριμένες λειτουργίες του μενού πλοήγησης ώστε να διευκολύνεται η αλληλεπίδρασή του με τον χρήστη.
- Σε περίπτωση σφάλματος λειτουργίας, καταγράφει πληροφορίες σχετικές με το πρόβλημα σε αρχείο για αναφορά

Απαιτήσεις σε λογισμικό για την ορθή λειτουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού:

- Λειτουργικό σύστημα (windows ή linux) στον υπολογιστή που πρόκειται να εκτελεστεί το εκπαιδευτικό λογισμικό.
- Σύνδεση με το διαδίκτυο, περιηγητής διαδικτύου (web browser) και macromedia flash player στη περίπτωση που χρησιμοποιούμε απομακρυσμένα το λογισμικό μέσω διαδικτύου (σε flash μορφή). Η έκδοση του flash player πρέπει να είναι 7 ή μεταγενέστερη.

External System Interfaces

Το interface με το οποίο έρχεται σε επαφή ο χρήστης, ουσιαστικά είναι η οθόνη του υπολογιστή. Επίσης ο χρήστης κάνει χρήση και των υπολοίπων μερών του Η/Υ, όπως πχ το πληκτρολόγιο, το ποντίκι κτλ.

Αρχές Σχεδιασμού και Υλοποίηση

Στις προηγούμενες παραγράφους αναπτύχθηκαν οι βασικές αρχές σχεδιασμού του λογισμικού, αναλύθηκαν οι προτεραιότητες που ακολουθήθηκαν κατά τη φάση της υλοποίησης και στοιχεία που πρέπει να έχει το τελικό αποτέλεσμα. Έγινε επίσης μια παρουσίαση των τεχνικών απαιτήσεων του εκπαιδευτικού λογισμικού και το τρόπο σύμφωνα με τον οποίο περιμένουμε να λειτουργήσει, όλα αυτά σε συνδυασμό με τις αρχές ευχρηστίας που θα το κάνουν πιο προσιτό και πιο ευχάριστο στη λειτουργία του. Στη παρούσα παράγραφο, θα γίνει προσπάθεια σύνδεσης των προηγούμενων με το τελικό αποτέλεσμα της υλοποίησης, θα δείξουμε πως εφαρμόστηκαν οι ιδέες στην πράξη και θα εξετάσουμε κατά πόσο έγινε εφικτή η υλοποίηση τους μέσα από το εκπαιδευτικό λογισμικό. Για τα παραπάνω, συχνά χρησιμοποιούνται εικόνες μέσα από το ίδιο το λογισμικό, ώστε να είναι πιο σαφής η σύνδεση της θεωρίας με την πράξη.



Ευκολία χρήσης μέσω απλότητας και συνέπειας της σχεδίασης, προβλέψιμες επιλογές κατά την αλληλεπίδραση του χρήστη με το λογισμικό και χρήση εικόνων και αντικειμένων οικείων από τη καθημερινή του ζωή.

Το μενού πλοήγησης, τα κουμπιά επιλογών και το φόντο αλλάζουν όσο το δυνατό λιγότερο καθώς ο χρήστης πηγαίνει από οθόνη σε οθόνη με σκοπό την ευκολότερη εξοικείωσή του με τη χρήση του λογισμικού. Περιορίστηκε επίσης ο αριθμός των επιλογών στις πλέον απαραίτητες και αποφύγαμε να χρησιμοποιήσουμε παραπάνω κουμπιά και επιλογές που πιθανόν να μπερδεύαν τουλάχιστο στην αρχή έναν χρήστη που δεν παρουσιάζει σημαντική εξοικείωση με τη χρήση λογισμικού σε υπολογιστή. Έγινε επίσης προσπάθεια να δοθούν στις επιλογές και στα μενού, ονόματα που κάνουν όσο το δυνατό προφανή τη λειτουργία τους. Έτσι το κουμπί «αρχική» μας πηγαίνει στην αρχική σελίδα του προγράμματος, τα κουμπιά «επόμενο» και «προηγούμενο» σε επόμενη και προηγούμενη δραστηριότητα αντίστοιχα, το κουμπί «βοήθεια» στην ανάλογη κατηγορία βοήθειας του προγράμματος. Όλα αυτά, γίνονται ίσως καλύτερα κατανοητά από την παρακάτω εικόνα η οποία παρουσιάζει την βασική οθόνη από την οποία ξεκινάει ο χρήστης την ενασχόληση του με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Εικόνες από τις επόμενες οθόνες του προγράμματος καθώς κινούμαστε μέσα σε αυτό, μπορούν να μας πείσουν για τη συνέπεια του φόντου και του θέματος της διεπαφής χρήστη.



Εικόνα 8 - Κεντρική οθόνη επιλογής δραστηριοτήτων

Στην πιο πάνω εικόνα οι επιλογές του χρήστη είναι συγκεκριμένες και περιορισμένες. Για λόγους συνέπειας με επόμενες οθόνες του προγράμματος, στο μενού επιλογών που βρίσκεται στα αριστερά, υπάρχει η επιλογή «Δραστηριότητες» η οποία μας πηγαίνει ακριβώς στην οθόνη στην οποία ήδη βρισκόμαστε. Γι' αυτόν τον λόγο, το κουμπί της συγκεκριμένης επιλογής είναι απενεργοποιημένο ενώ ταυτόχρονα το σηματοδοτούμε με έναν χρωματισμό που θα το κάνει εύκολα αναγνωρίσιμο από τον μαθητή. Η αντιμετώπιση αυτή για τις επιλογές που δεν χρησιμοποιούνται έχει υιοθετηθεί για λόγους συνέχειας και συνέπειας σε όλες τις οθόνες του λογισμικού.



Εικόνα 9 - Αρχική οθόνη του λογισμικού

Η παραπάνω εικόνα, η οποία αποτελεί και την αρχική εικόνα του προγράμματος κατά την έναρξή του αποτελεί το αποτέλεσμα μιας προσπάθειας να πλαισιωθεί η διεπαφή χρήστη με αντικείμενα και εικόνες οικεία στον μαθητή από τη καθημερινή του ζωή και αν είναι δυνατό και από τη ζωή του μέσα στο σχολείο. Αυτό, σε συνδυασμό με μια γενικότερη ευχάριστη αισθητικά εικόνα, μπορεί να βοηθήσει στην μεγαλύτερη ικανοποίηση του τελικού χρήστη από τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού. Το τελευταίο μπορεί να επηρεάσει θετικά την τελική αποτελεσματικότητά του. Όσον αφορά τη γενική εικόνα του λογισμικού και του θέματος που χρησιμοποιεί, αξίζει να σημειωθεί ότι η επιλογή των χρωμάτων και των αποχρώσεων έγινε έτσι ώστε να είναι ευχάριστη στα παιδιά αλλά και ξεκούραστη, ειδικά για τις περιπτώσεις παρατεταμένης έκθεσης μπροστά από την οθόνη του υπολογιστή (και ακόμα περισσότερο όταν η οθόνη δεν είναι η πλέον ενδεδειγμένη για μακροχρόνια-συνεχόμενη χρήση).

✓ Πρόβλεψη λαθών και επαρκής βοήθεια.

Οι σαφείς και περιορισμένες επιλογές, και η λογική συνέχεια που διέπει το εκπαιδευτικό λογισμικό καθώς ο χρήστης κινείται από οθόνη σε οθόνη σε συνδυασμό με τη παροχή επαρκούς βοήθειας είναι τα συστατικά που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να μειωθούν τα πιθανά λάθη. Η βοήθεια που παρέχεται μέσω του λογισμικού είναι κυρίως σε δύο μορφές, τόσο σε μορφή βίντεο (εικόνα 8) όσο και σε ακουστική μορφή (εικόνα 7).



Εικόνα 10 – Δραστηριότητα "αρπάζοντας τα γράμματα"

Στην πιο πάνω εικόνα φαίνεται ο audio player που χρησιμοποιείται σε όλες τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες για να δώσει οδηγίες στον μαθητή σχετικά με την εκτέλεσή τους. Με τον τρόπο αυτό, κάνουμε την παροχή βοήθειας πιο προσβάσιμη, πιο εύκολη και κυρίως πιο ξεκούραστη για τον μικρό μαθητή. Αποφεύγονται επίσης προβλήματα ανάγνωσης που πιθανόν να παρουσιάζουν αρκετοί χρήστες του λογισμικού, κάτι που θα επηρέαζε την παροχή βοήθειας με απλό κείμενο.



Εικόνα 11 - Οθόνη βοήθειας

Στην αμέσως προηγούμενη εικόνα φαίνεται η παροχή βοήθειας μέσω βίντεο στη κατηγορία βοήθεια του προγράμματος. Εκεί επεξηγείται με εικόνα και ήχο παράλληλα η λειτουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού από τη στιγμή που θα χρειαστεί να «τρέξουμε» το εκτελέσιμο πρόγραμμα στον υπολογιστή και μετά. Η παροχή βοήθειας ακόμα και για το στάδιο πριν τη λειτουργία του λογισμικού κρίνεται απαραίτητη λόγω του ότι αρκετοί μαθητές σε αυτή την ηλικία, παρουσιάζουν μειωμένη εξοικείωση με τη χρήση υπολογιστών και λογισμικού.



Μέθοδος *Elkonin* μέσα από το εκπαιδευτικό λογισμικό.

Ο τρόπος που χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος *Elkonin* στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 9). Περισσότερα για τη λειτουργία της μέσα από το λογισμικό με τα ακριβή βήματα που διέπουν τις δραστηριότητες, θα ειπωθούν στο επόμενο κεφάλαιο (κεφάλαιο 6) των σεναρίων χρήσης.



Εικόνα 12 – Δραστηριότητα "γράφω με χρώματα"

✓ *Ενίσχυση επιθυμητής συμπεριφοράς. Προσφορά της «ύλης» σε κομμάτια.*

Η επιβράβευση του μαθητή μετά από μια σωστή απάντηση αλλά και η ήπια προτροπή του να συνεχίσει τη προσπάθεια στη περίπτωση μιας λανθασμένης επιλογής ακολουθείται στις περισσότερες δραστηριότητες κυρίως μέσα από κατάλληλες ηχητικές αποκρίσεις (για παράδειγμα ο ήχος «μπράβο τα κατάφερες» στις πρώτες δραστηριότητες σχετικές με τη φωνολογική ενημερότητα και ο ήχος «αυτή τη φορά δεν τα κατάφερες. Θέλεις να ξαναπροσπαθήσεις;»). Ο τόνος της φωνής και η «χροιά» έχει επεξεργαστεί με κατάλληλο λογισμικό (Voice Changer 6.0 Diamond) ώστε να είναι πιο ευχάριστη, πιο οικεία και πιο φιλική για τα παιδιά. Επίσης, η ύλη οργανώνεται σε όσο το δυνατό πιο μικρά κομμάτια, ώστε να είναι πιο σαφείς οι στόχοι αλλά και πιο εύκολα επιτεύξιμοι από τον χρήστη. Έτσι, πολλές φορές κόβεται ακόμα και η ίδια η δραστηριότητα σε μικρότερα κομμάτια, όπως για παράδειγμα τα διαφορετικά στάδια της δραστηριότητας 4 της φωνολογικής ενημερότητας. Ο χρήστης χρησιμοποιεί το κουμπί «Βήμα 2ο», «Βήμα 3ο» **Βήμα 2ο** για να προχωρήσει στα επόμενα βήματα.

6. Διδακτική Αξιοποίηση

Το κεφάλαιο αυτό περιέχει ένα σενάριο διδακτικής αξιοποίησης του εκπαιδευτικού λογισμικού που αναπτύχθηκε. Παρουσιάζει κάποιες από τις πιθανές επιλογές του χρήστη κατά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό και τις αποκρίσεις του λογισμικού στις επιλογές αυτές. Για την περιγραφή αυτή, εμφανίζονται στη συνέχεια οι οθόνες στις οποίες μεταβαίνει ο χρήστης ακολουθώντας συγκεκριμένες επιλογές μέσα από το μενού του προγράμματος.

Σαν αντιπροσωπευτικό και πιθανό σενάριο χρήσης, έστω ότι ο χρήστης ξεκινάει από την αρχική οθόνη του προγράμματος, εκκινώντας το προηγουμένως κανονικά από το φάκελο στον οποίο βρίσκεται εγκατεστημένο (με διπλό κλικ στο εκτελέσιμο αρχείο).



Εικόνα 13 - Αρχική εικόνα του Λογισμικού

Στην παραπάνω εικόνα (αρχική οθόνη), ο χρήστης καλείται να κάνει κλικ πάνω στο εικονίδιο του κτηρίου (σχολείο) ώστε να εισέλθει στην κύρια οθόνη του προγράμματος. Κάνοντας κλικ πάνω στην εικόνα, μεταβαίνει στην κύρια οθόνη (εικόνα 11). Στην οθόνη αυτή, παρουσιάζονται οι επιλογές για την είσοδο στις δύο κατηγορίες εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (της φωνολογικής ενημερότητας και τις γραφής-ανάγνωσης). Ενημερώνεται επίσης για το πόσες εκπαιδευτικές δραστηριότητες περιέχονται σε κάθε μία από τις δύο αυτές ομάδες (έξι δραστηριότητες της φωνολογικής ενημερότητας και τέσσερις σχετικά με την γραφή-ανάγνωση). Στο μενού αριστερά, έχει απενεργοποιηθεί το κουμπί που πηγαίνει τον χρήστη στην οθόνη που βρίσκεται ήδη και έχει σημειωθεί με διαφορετικό χρώμα ώστε να ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες διαθέσιμες επιλογές. Τα υπόλοιπα κουμπιά του βασικού μενού στα αριστερά από πάνω προς τα κάτω, μεταφέρουν τον χρήστη στην αρχική σελίδα του προγράμματος, στην σελίδα της επικοινωνίας όπου μπορεί να στείλει κάποιο μήνυμα στον δημιουργό του προγράμματος, ή στην οθόνη της βοήθειας όπου θα βρει επεξηγηματικό βίντεο με τις λειτουργίες του προγράμματος και οδηγίες αντίστοιχα. Τέλος, με το κουμπί «έξοδος» το οποίο βρίσκεται στο μέσο και κάτω μέρος της οθόνης μπορεί να κλείσει το πρόγραμμα.






Εικόνα 14 - Κύρια οθόνη του λογισμικού

Ο χρήστης μπορεί να πατήσει το κουμπί «Είσοδος» το οποίο βρίσκεται μέσα στο πλαίσιο με τις δραστηριότητες της φωνολογικής ενημερότητας. Η επιλογή αυτή θα τον μεταφέρει στην επόμενη οθόνη (εικόνα 12) από όπου θα έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μια συγκεκριμένη από τις δραστηριότητες που περιέχονται σε αυτή τη κατηγορία.




Εικόνα 15 - Οθόνη επιλογής εκπαιδευτικής δραστηριότητας

Επιλέγοντας τη πρώτη εκπαιδευτική δραστηριότητα της κατηγορίας (πατάει το πρώτο από πάνω κουμπί «Ας Ξεκινήσουμε» που βρίσκεται μέσα στο πλαίσιο 1.Σπάζω τη πρόταση), θα μεταβεί στην οθόνη που αφορά τη δραστηριότητα αυτή (εικόνα 13). Η δραστηριότητα αυτή είναι από τις πιο απλές δραστηριότητες της εφαρμογής, προορίζεται για εισαγωγική δραστηριότητα όπου ο μαθητής μπορεί να εξοικειωθεί, με το περιβάλλον της εφαρμογής και θα ήταν καλό να γίνεται σε μικρά βήματα με οδηγίες του εκπαιδευτικού. Πατώντας το κουμπί  ο μαθητής μπορεί να ακούσει την πρόταση την οποία στη συνέχεια θα πρέπει να χωρίσει σε λέξεις. Υπάρχουν επίσης μερικές γραμμές διαφορετικού μεγέθους και ανάλογο του μεγέθους της κάθε λέξης που αντιπροσωπεύουν κάθε μια από τις λέξεις της πρότασης. Ο εκπαιδευτικός κάνει απλές ερωτήσεις στους μαθητές για το ποια λέξη ταιριάζει σε κάθε γραμμούλα ή γιατί η δεύτερη γραμμή είναι μεγαλύτερη από τη πρώτη. Όταν κρίνει ότι οι μαθητές μπορούν να προχωρήσουν στην επόμενη εκπαιδευτική δραστηριότητα, τους

προτρέπει να πατήσουν το κουμπί . Μπορούν επίσης να πατήσουν το κουμπί , που θα τους μεταφέρει πίσω στην οθόνη επιλογής δραστηριοτήτων φωνολογικής ενημερότητας (εικόνα 12). Πατώντας το κουμπί «Δραστηριότητες» από το κεντρικό μενού στα αριστερά ο χρήστης μεταφέρεται στην κεντρική οθόνη επιλογής δραστηριοτήτων (εικόνα 11), ενώ πατώντας το κουμπί «Επικοινωνία», θα μεταβεί στην οθόνη της επικοινωνίας με τον δημιουργό του προγράμματος (εικόνα 14).

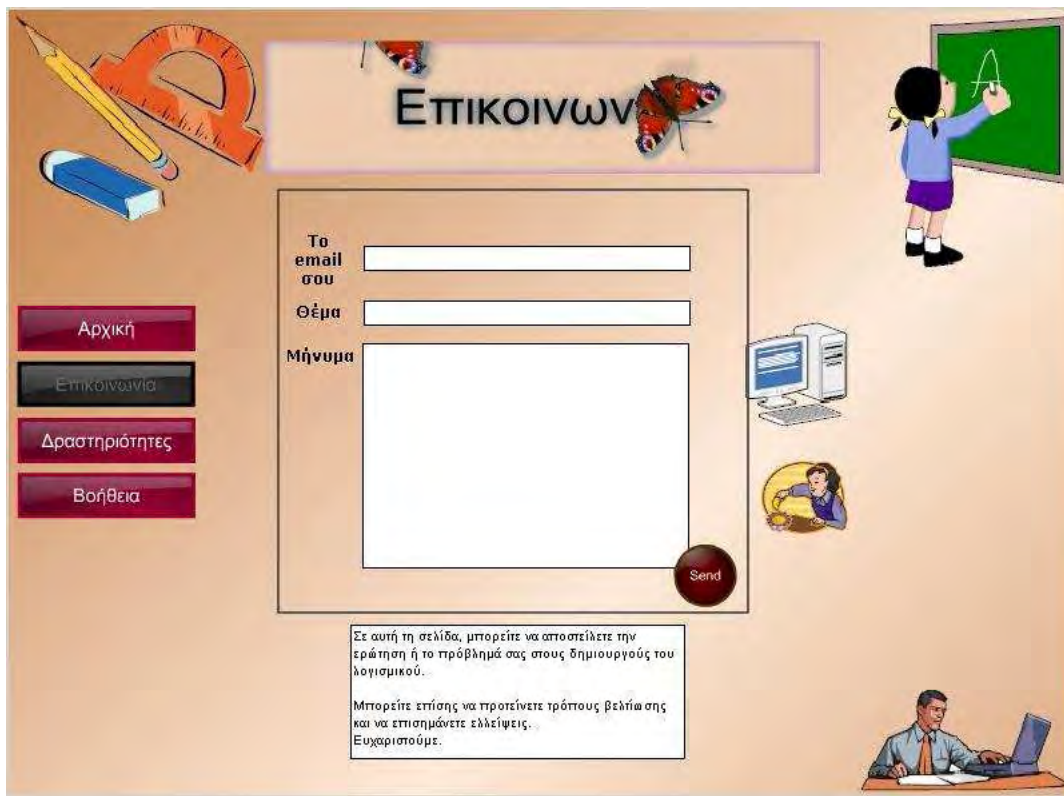


Εικόνα 16 - Οθόνη της δραστηριότητας "σπάζω τη πρόταση"

Στην οθόνη της επικοινωνίας, μπορεί να συμπληρώσει τη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του και στη συνέχεια το μήνυμα που θέλει να στείλει²³ στον δημιουργό του προγράμματος πατώντας το κουμπί . Το κουμπί της επικοινωνίας είναι αυτή τη φορά απενεργοποιημένο και επισημασμένο με γκρι χρώμα και δεν χρησιμοποιείται μιας και βρισκόμαστε ήδη στην οθόνη της επικοινωνίας. Τέλος υπάρχει η επιλογή της Βοήθειας στο κεντρικό μενού σε αυτή και τις προηγούμενες οθόνες (το κεντρικό μενού περιέχει τα ίδια

²³ Δυστυχώς το λογισμικό δεν περιέχει ρυθμίσεις και email server ώστε να μπορεί να αποσταλεί το μήνυμα.

κουμπιά σε όλες τις οθόνες με μοναδική διαφοροποίηση τα απενεργοποιημένα κουμπιά όπου χρειάζεται). Η επιλογή αυτή, μεταφέρει τον χρήστη στην οθόνη της βοήθειας (εικόνα 15).



Εικόνα 17 - Οθόνη φόρμας επικοινωνίας

Μπαίνοντας ο χρήστης στην οθόνη της βοήθειας, ξεκινάει το βοηθητικό βίντεο το οποίο εξηγεί όλες τις λειτουργίες του προγράμματος. Έχει πλήρη έλεγχο στο βίντεο μέσω του ενσωματωμένου βίντεο player και μπορεί να σταματάει το παίξιμό του, ή να το πηγαίνει σε επόμενο σημείο. Υπάρχει επίσης επιλογή για την αυξομείωση του ήχου. Μόλις ο χρήστης το θελήσει, μπορεί να μεταβεί πίσω στις δραστηριότητες ή στην αρχική σελίδα του προγράμματος ή και να τερματίσει την εφαρμογή μέσω των επιλογών που υπάρχουν στην οθόνη του.



Εικόνα 18 - Οθόνη με βοηθητικό βίντεο

Ανάλογα είναι τα σενάρια χρήσης που αφορούν τις υπόλοιπες εκπαιδευτικές δραστηριότητες της εφαρμογής. Σε κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα υπάρχουν φωνητικές οδηγίες για το τι πρέπει να κάνει ο χρήστης και κατάλληλες προτροπές για κάποιες βασικές επιλογές κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας. Για παράδειγμα υπάρχει κατάλληλη ηχητική απόκριση στη περίπτωση μιας λάθους ή σωστής επιλογής-απάντησης του χρήστη.

Για την καλύτερη αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού και για την περαιτέρω ανάπτυξη του, αναπτύχθηκε ο δικτυακός τόπος <http://elemdu.ucoz.com/>. Στην ιστοσελίδα αυτή (εικόνα 29), υπάρχει βοηθητικό υλικό, αρχεία που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάπτυξη του λογισμικού και πληροφορίες, ενώ υποστηρίζεται η δημιουργία μελών με διαφορετικά δικαιώματα χρήσης και χώρος συζητήσεων. Τα παραπάνω έχουν σαν σκοπό να καλύψουν οποιαδήποτε ανάγκη της κοινότητας χρηστών του προγράμματος σε υποστήριξη και ανάπτυξη.

Αρχική | Εγγραφή | Είσοδος | RSS

Thursday, 11/February/2010, 4:52 Pm

Εκπαιδευτικό
Λογισμικό Μαθησιακών
Δυσκολιών

Καλώς ήρθατε Guest

Αρχική Σελίδα

Το λογισμικό που αναπτύχθηκε, κάνει χρήση εκπαιδευτικών σεναρίων, εντάσσοντάς τα παράλληλα σε ένα όσο το δυνατό ευχάριστο περιβάλλον που φιλοδοξεί να κάνει τη διαδικασία της εκπαίδευσης πιο ενδιαφέρουσα αλλά και πιο αποτελεσματική. Επικεντρώνεται σε σεναρία που έχουν σχέση με την φαινολογική ενημερότητα αλλά και τη διδασκαλία γραφής και ανάγνωσης, λόγω του ότι περιλαμβάνουν τις πιο συχνά εμφανιζόμενες μορφές Μαθησιακών Δυσκολιών. Το λογισμικό επιδέχεται πολλών βελτιώσεων και προσθηκών και ελπίζουμε να δώσει το έναυσμα για τη συνέχιση παρόμοιων προσπαθειών στο μέλλον.

Διπλωματική εργασία
Υποστηρικτική Επιστημονική εργασία για παιδιά με Μ.Δ.

Κάντε κλικ για αλλαγή

Βασίλης Κλωνής
vklonis@upm.gr

Δημοσίευση νέων αρχείων στην ιστοσελίδα του λογισμικού

Δημοσιεύτηκαν σήμερα επιπλέον αρχεία σχετικά με τη τελική έκδοση του λογισμικού και υλικό στις ανάλογες κατηγορίες του δικτυακού μας τόπου. Θα γίνει επίσης βελτιστοποίηση της εμφάνισης και των λειτουργιών του δικτυακού τόπου και θα προστεθεί περισσότερο βοηθητικό υλικό.

Views: 1 | Added by: vklonis9477 | Date: Today

Επιλέξτε

- Αρχική Σελίδα
- Πληροφορίες Ιστοσελίδας
- Κατάλογος Αρχείων
- Δημοσίευση Άρθρου
- Forum
- Φωτογραφικά Άλμπουμς
- Επικοινωνία

Ψηφοφορίες

Βαθμολογήστε την Ιστοσελίδα

Πολύ Καλή
 Καλή
 Μέτρια
 Άσχημη

Rate

[Results: 0 balls archive]
Total of answers: 2

Στατιστικά

Total online: 2
Guests: 1
Users: 1
vklonis9477

Φόρμα Εισόδου

E-mail:

Password:

remember

[Lost password](#) | [Registration](#)

Εύρεση

Entries archive

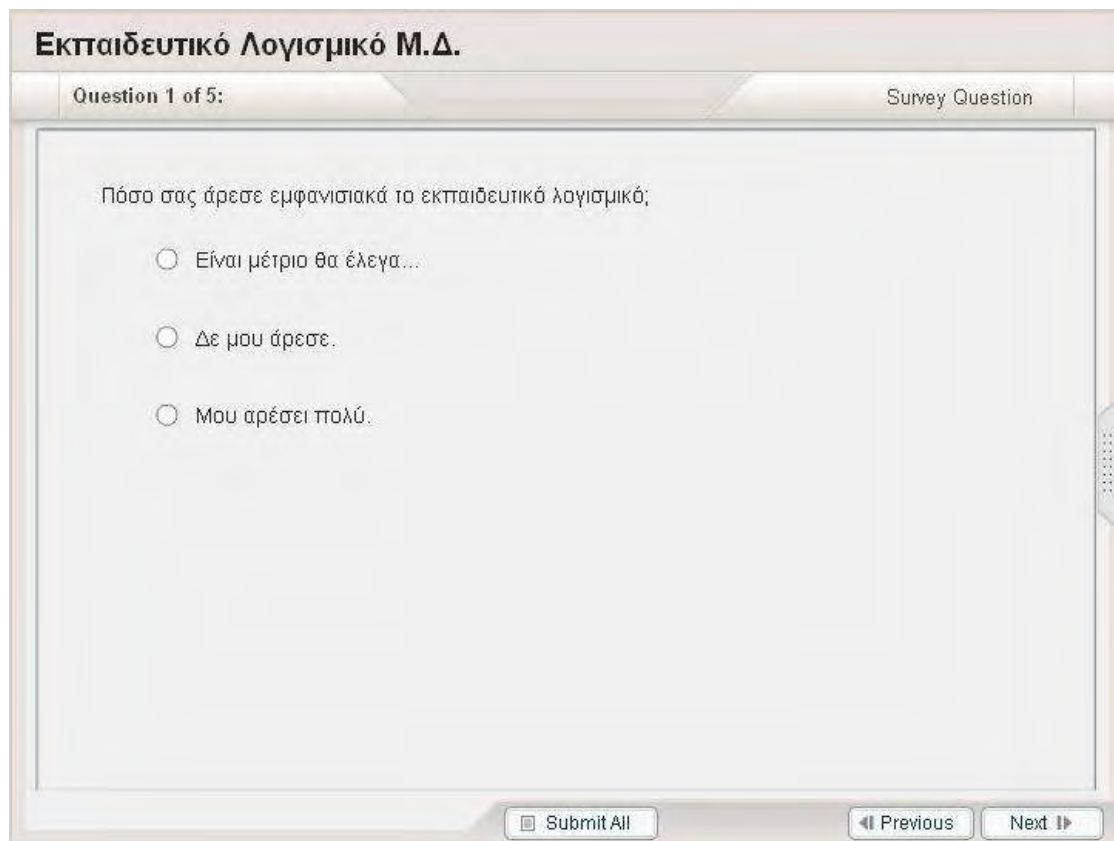
2010 February

Φιλικοί Σύνδεσμοι

- Υπουργείο Παιδείας

Εικόνα 19 - Αρχική σελίδα της ιστοσελίδας του λογισμικού

Τέλος, σχετικά με την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού από τους χρήστες, έχει δημιουργηθεί ένα αλληλεπιδραστικό ερωτηματολόγιο (survey) με βασικές ερωτήσεις γύρω από το λογισμικό και το πως κρίνεται από αυτούς.



Εκπαιδευτικό Λογισμικό Μ.Δ.

Question 1 of 5: Survey Question

Πόσο σας άρεσε εμφανισιακά το εκπαιδευτικό λογισμικό;

- Είναι μέτριο θα έλεγα...
- Δε μου άρεσε.
- Μου αρέσει πολύ.

Εικόνα 20 - Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του λογισμικού

7. Επίλογος

Συμπεράσματα

Στα πρώτα στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού τέθηκαν κάποιοι στόχοι και υιοθετήθηκαν αρχές οι οποίες θα το διέπουν. Έγινε προσπάθεια να συμβαδίσουν οι παιδαγωγικές αρχές και οι θεωρίες αλλά και οι ιδιαιτερότητες των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες με τους αυστηρούς κανόνες και μεθόδους της τεχνολογίας λογισμικού. Το αποτέλεσμα θα το κρίνει κατά κύριο λόγο ο τελικός χρήστης, ωστόσο μπορούμε να διαπιστώσουμε και κάποιες εμφανείς αδυναμίες του τελικού λογισμικού. Έτσι λοιπόν, δυστυχώς δεν δόθηκε σε αρκετό βαθμό ο χαρακτήρας ενός ενιαίου σεναρίου μέσα από το εκπαιδευτικό λογισμικό. Η παροχή βοήθειας θα μπορούσε να βελτιωθεί και οι δραστηριότητες να εμπλουτιστούν με τρόπο που θα τις έκανε να μοιάζουν περισσότερο σαν παιχνίδι. Αυτό ίσως να έδινε μεγαλύτερο εσωτερικό κίνητρο ενασχόλησης με το λογισμικό και καλύτερα αποτελέσματα. Ο βαθμός ευχρηστίας του λογισμικού πιστεύουμε ότι βρίσκεται σε καλό επίπεδο εξασφαλίζοντας ευκολία χρήσης σε χρήστες με μικρή εμπειρία σε ανάλογα λογισμικά. Δυστυχώς, δεν υπήρξε αρκετός χρόνος ώστε να αξιολογήσουμε μέχρι αυτή τη στιγμή πραγματικά το πόσο πέτυχε η τελική υλοποίηση όλους αυτούς τους στόχους κλειδιά κάτι το οποίο ελπίζουμε να γίνει στο άμεσο μέλλον μέσα από την ιστοσελίδα που αναπτύχθηκε αλλά και το σχετικό αλληλεπιδραστικό ερωτηματολόγιο (survey).

Μελλοντικές Βελτιώσεις

Δυστυχώς δεν υπήρξε αρκετός χρόνος ώστε ο τελικός χρήστης να κάνει παρατηρήσεις σχετικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, κάτι το οποίο θα μας έδινε προτάσεις για βελτιώσεις και προσθήκες. Υπάρχουν πάντως αρκετές ιδέες για πιθανές βελτιώσεις και προσθήκες ενώ έχει αναπτυχθεί και ένας δικτυακός τόπος ικανός να φιλοξενήσει μια κοινότητα χρηστών αλλά και ατόμων που θα υποστηρίξουν και θα βελτιώσουν το λογισμικό. Υπάρχουν σίγουρα μεγάλα περιθώρια βελτίωσης και εμπλουτισμού του λογισμικού που αναπτύχθηκε. Θα

μπορούσαν να προστεθούν περισσότερες και πιο «πλούσιες» εκπαιδευτικές δραστηριότητες, μικρά, απλά παιχνίδια που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν διάλυμα ανάμεσα στις δραστηριότητες και μεγαλύτερη εξατομίκευση της μορφής του λογισμικού ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη (για παράδειγμα επιλογή από διαφορετικά θέματα και backgrounds ή για κουμπιά και μενού). Θα μπορούσε επίσης να βελτιωθεί αρκετά η εμπειρία του τελικού χρήστη από προσθήκη περισσότερης κινούμενης εικόνας και ομορφότερων, τρισδιάστατων γραφικών²⁴. Περιθώρια βελτίωσης επίσης υπάρχουν και για τη παροχή βοήθειας η οποία θα μπορούσε να ακολουθεί τον χρήστη πραγματικά σε κάθε του βήμα με αναλυτικότερες οδηγίες και μάλιστα σε διαφορετικές μορφές (ήχος, κείμενο με popups ή και κινούμενη εικόνα). Οι γραμματοσειρές τέλος θα μπορούσαν να γίνουν πιο εντυπωσιακές ώστε να τραβούν πιο εύκολα τη προσοχή των παιδιών ενώ η προσθήκη πόντων σε κάθε δραστηριότητα θα έκανε σίγουρα πιο διασκεδαστική την ενασχόληση με το λογισμικό.

²⁴ Ένα αρκετά απλό πρόγραμμα δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί είναι το Swift 3D της εταιρίας Electric Rain.

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Howell et al (1987). The Effects of Computer Use on the Acquisition of Multiplication Facts by a Student with Learning Disabilities. *Journal of Learn Disabil.*1987; 20: 336-340.

Rolf B. Fasting and Solveig-Alma Halaas Lyster (2005). The effects of computer technology in assisting the development of literacy in young struggling readers and spellers. Philadelphia. Taylor & Francis Group Journals.

Anderson- Inman, L. (1999). Computer-Based Solutions for Secondary Students with Learning Disabilities: Emerging Issues. *Reading & Writing Quarterly*, Vol. 15, No 3, pp239-249

Anderson-Inman, L. & Knox-Quinn, Mark A Horney (1997-98). Computer-Based Study Strategies for Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, v29 n5 p461-84.

Hawkrigde, D. & Vincent (1992). *Learning difficulties and Computers: Access to Curriculum* London: Jessika Kingstley Publishers Ltd

MacArthur (1996). Using Technology to Enhance the Writing Processes of Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, Vol. 29, No 4, pp344-354 3

Rich Wilson, David Majsterek, and Deborah Simmons (1996). The Effects of Computer-Assisted Versus Teacher-Directed Instruction on the Multiplication Performance of Elementary Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, Vol. 29, No 4.

Wilkinson-Tilbrook (1995). *Information Technology and Pupils with Moderate Learning Difficulties*. Stafford: NCET & NASEN

- Odlin, J & Hutchins, J. (1996). *Early Literacy and Numeracy* JaCee Print. Cottingham, East Yorkshire
- Janet M. Sturm , Joan L. Rankin-Erickson (2002). *Effects of Hand-Drawn and Computer-Generated Concept Mapping on the Expository Writing of Middle School Students with Learning Disabilities*. *Learning Disabilities: Research & Practice*, v17 n2 p124-39
- M.j. Bishop, Lana Edwards Santoro (2006). *Evaluating Beginning Reading Software for at-risk Learners*. *Psychology in the Schools*, Vol. 43(1).
- Tracey E. Hall, Charls A. Hughes, Melinda Filbert (2000). *Computer Assisted Instruction in Reading for Students with Learning Disabilities: A Research Synthesis*. *Education & Treatment of Children*, Vol. 23
- Lisa Lynch, Angela J Fawcett and Roderick I Nicolson (2000). *Computer-assisted reading intervention in a secondary school: an evaluation study*. *British Journal of Educational Technology*, v31 n4 p333-48.
- Vitor H.P van Daal and Aryan van der Leij (1992). *Computer-Based Reading and Spelling Practice for Children with Learning Disabilities*. *Journal of Learning Disabilities*, v25 n3 p186-95.
- Stevens, P. and R. Pooley (2001). *Using UML: Software Engineering with Objects and Components*.
- Michael Kemper, Guido Rosso, Brian Monnone (2006). *Advanced Flash Interface Design*.
- Joey Lott, Darron Schall, Keith Peters (2006). *ActionScript 3.0 Cookbook*. O'Reilly Media.
- BakerP. & Yeates H. (1985). *Introducing Computers Assisted Learning*. Englewood Cliffs. London: Prentice/Hall International.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Pfleeger, S.L (2003-2004). Τεχνολογία λογισμικού: Θεωρία και πράξη – Τόμος 1.
- Pfleeger, S.L (2003-2004). Τεχνολογία λογισμικού: Θεωρία και πράξη – Τόμος 2.
- Βασίλειος Βεσκούκης (2000). Τεχνολογία Λογισμικού I. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Βασίλειος Βεσκούκης (2000). Τεχνολογία Λογισμικού II. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Σουζάνα Παντελιάδου - Φαίη Αντωνίου (2008). Διδακτικές προσεγγίσεις και πρακτικές για μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες. Βόλος.
- Σουζάνα Παντελιάδου (2000). Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη. Τι & Γιατί. Εκδόσεις : Ελληνικά Γράμματα.
- Δημοσθένης Ακουμιανάκης (2006). Διεπαφή Χρήστη – Υπολογιστή. Μια σύγχρονη προσέγγιση. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Fred Gerantabee & Agi Creative Team.Ελληνική απόδοση: Λάμπρος Κουιμτζόγλου (2008). Δυναμική Εκμάθηση Flash CS3 Professional. Αθήνα: Γκιούρδας Εκδοτική.
- Σουζάνα Παντελιάδου, Γιώργος Μπότσας (2007). Μαθησιακές Δυσκολίες, Βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Ιωάννης Κ. Δημάκος (2005). Τεχνολογικές Παρεμβάσεις στις Μαθησιακές Δυσκολίες του Γραπτού Λόγου. Πανεπιστήμιο Πατρών
- Σταύρος Τσέπας (2004). Μαθησιακές δυσκολίες Προβληματισμοί & προοπτικές στην ελληνική πραγματικότητα.
- Νικόλαος Τσέλιος, Μαρία Κομνηνού, Νικόλαος Αβούρης (2002). Ευχρηστία Εκπαιδευτικού Λογισμικού: προβλήματα και προτάσεις. Πρακτικά 3^{ου} συνεδρίου ΤΠΕ, Παν. Ρόδου, εκδ. Καστανιώτης
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ανάπτυξη στην Ειδική Αγωγή (2003). Αρχές κλειδιά της ειδικής αγωγής. Συστάσεις για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και λήψης αποφάσεων <http://www.european-agency.org/publications/ereports/key-principles-in-special-needs-education/keyp-el.pdf/view>

Δ.Κ. Αναγνωστόπουλος, Υπηρεσία Παιδιών και Εφήβων, Κέντρο Ψυχικής Υγιεινής Βύρωνα-Καισαριανής, Ψυχιατρική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών (2001). Η Συννοσηρότητα των Μαθησιακών διαταραχών. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής.

A. Κυριαζής, Σ. Μπακογιάννης (2003). Χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Συνύπαρξη διδακτικής πράξης και τεχνολογίας.

Πηγές στο Διαδίκτυο

<http://www.elemedu.upatras.gr/tests-madyskolies/content-tool11.htm>: Εργαλείο αυτοματοποιημένης διερεύνησης (με την ανάπτυξη ειδικού λογισμικού) ειδικών μαθησιακών δυσκολιών στην παραγωγή και πρόσληψη γραπτού και προφορικού λόγου για μαθητές Β' - Δ' Δημοτικού

<http://www.mkprosopsis.com/Software/Ensfinomata1.htm>: Ενσφηνώματα

<http://www.specialeducation.gr/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=176>: Η χρησιμότητα των Η/Υ στα παιδιά που αντιμετωπίζουν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες (Σαράντη Δώρα)

http://el.wikipedia.org/wiki/Μαθησιακές_δυσκολίες: Γενικά για τις Μαθησιακές δυσκολίες

http://www.ictscenarios.gr/Theories_Mathisis/index.htm: Θεωρίες μάθησης και ψηφιακές τεχνολογίες. - Συμπεριφοριστικές Θεωρίες Μάθησης

<http://www.e-yliko.sch.gr>: Εκπαιδευτική Πύλη Υπ.Ε.Π.Θ.

<http://el.wikipedia.org/wiki/Ευχρηστία>: Γενικά για την Ευχρηστία

<http://www.techsmith.com/camtasia.asp>: Camtasia Studio 6

<http://www.adobe.com/products/photoshop/photoshop/>: ADOBE PHOTOSHOP CS4

<http://www.swishzone.com>: Swish Max