



[ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ ΕΚΜΑΘΗΣΗΣ ΑΛΦΑΒΗΤΑΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΣΜΟΥ]

[ALPHABET LEARNING WEBSITE FOR CHILDREN IN THE SPECTRUM OF AUTISM]

του

[ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Δ. ΚΑΡΑΚΙΤΣΟΥ με ΑΜ ΜΠΠΛ/11033]

ΠΜΣ: «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

Τμήμα Πληροφορικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΑΚ. ΕΤΟΣ 2014-2015

Επιβλέπων: Επίκουρος Καθηγητής Ευθύμιος Αλέπης



ΠΜΣ: «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ»
Τμήμα Πληροφορικής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
2015



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι νέες τεχνολογίες έχουν επιτρέψει σε παιδιά με ειδικές ανάγκες να παρακολουθήσουν με επιτυχία εκπαιδευτικά προγράμματα με την υποστήριξη εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης. Οι τεχνολογίες πληροφορικής, διευκολύνουν την αντιμετώπιση σωματικών, συναισθηματικών, ψυχολογικών και γνωστικών διαταραχών που μπορεί να παρουσιάζουν μαθητές με ειδικές ανάγκες και οι οποίες εμποδίζουν την αποτελεσματική παρακολούθηση παραδοσιακών προγραμμάτων εκπαίδευσης.

Οι αντίστοιχες τεχνολογίες, δε βοηθάνε μονάχα τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα νέες έννοιες και να συμβαδίσουν με τους συμμαθητές τους, αλλά υποστηρίζουν επίσης το σχολείο για την καλύτερη και ευκολότερη ενσωμάτωση των μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες σε τάξεις γενικής εκπαίδευσης.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, αρχικά πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετική με την ηλεκτρονική μάθηση και την εφαρμογή εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης για την υποστήριξη μαθητών με ειδικές ανάγκες. Ερευνώνται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τη μάθηση παιδιών με ειδικές ανάγκες και ειδικότερα παιδιών με αυτισμό, καθώς επίσης και τον τρόπο προσαρμογής των νέων τεχνολογιών στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μαθητών με ειδικές ανάγκες.

Στη συνέχεια, εξετάζονται οι λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις που θα πρέπει να ικανοποιούν οι σχετικές εκπαιδευτικές εφαρμογές προκειμένου να είναι αποτελεσματικές στην υποστήριξη της εκπαίδευσης μαθητών με ειδικές ανάγκες. Με βάση τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται, αναπτύσσεται εκπαιδευτικός ιστότοπος με σκοπό την υποστήριξη εκμάθησης της αλφαβήτας από αυτιστικούς μαθητές.

Η τεχνική υλοποίηση της εφαρμογής βασίστηκε στις σχετικές προτάσεις του οργανισμού W3C σχετικά με την ανάπτυξη ιστότοπων που απευθύνονται σε άτομα με ειδικές ανάγκες (προσβασιμότητα). Επίσης, για την ανάπτυξη του ιστότοπου χρησιμοποιήθηκε ανταποκρινόμενη σχεδίαση (responsive design), προκειμένου να μπορεί να προσπελαστεί η σχετική ιστοσελίδα - παιχνίδι με χρήση φορητών συσκευών (smartphone, tablet).

Η λειτουργική σχεδίαση της εφαρμογής παιχνιδιού, βασίστηκε στις ιδιαιτερότητες της εκπαίδευσης αυτιστικών παιδιών και σε σχετικές συστάσεις χαρακτηριστικών που θα πρέπει να διακρίνουν μια εκπαιδευτική εφαρμογή που απευθύνεται σε αυτιστικούς μαθητές.

Στη συνέχεια, ο ιστότοπος που αναπτύχθηκε, αξιολογήθηκε με σχετικά εργαλεία ελέγχου προσβασιμότητας και ανταποκρινόμενες σχεδίασης ιστότοπου, διαθέσιμα μέσω διαδικτύου, που έχουν αναπτυχθεί από τον οργανισμό W3C (World Wide Web Consortium), τη Google και το Πανεπιστήμιο του Τορόντο.

Κατόπιν, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα τις παρούσας έρευνας σχετικά με την ανάπτυξη και χρήση εφαρμογών για την υποστήριξη της εκπαίδευσης μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και πιο συγκεκριμένα των αυτιστικών μαθητών. Τέλος, παρουσιάζονται οι περιορισμοί της παρούσας έρευνας και διατυπώνονται προτάσεις για σχετικές μελλοντικές έρευνες.

του

[ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΑΡΑΚΙΤΣΟΥ με ΑΜ ΜΠΠΑ/11033]

ΠΜΣ: «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ»

Τμήμα Πληροφορικής

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ABSTRACT

New technologies have allowed children with disabilities to successfully attend courses with the support of e-learning tools. Information technology supports students to overcome potential physical, emotional, psychological and cognitive disorders that a student with learning difficulties may present and that prohibits relevant students to attend traditional educational programs.

Information technologies not only help students to better understand new concepts and to keep up with their peers, but also support schools for better and easier integration of students with learning difficulties in classes with typical students

As part of this research, a literature review is undertaken related to distance learning (e-learning) and usage of e-learning tools to support students with special needs. Moreover, the characteristics of children with learning disabilities, particularly children with autism, are examined. Furthermore, the ways new technologies should be customized are presented, based on the characteristics of students with special needs.

Next, the research examines the functional and technical requirements that must be fulfilled by educational applications so that the applications are effective in supporting students with special education needs, particularly autistic students. Next, as part of this research an educational website is developed with intention to support the learning of the alphabet for autistic students.

The technical implementation of the application is based on the relevant proposals by W3C related to the development of websites targeting people with disabilities (accessibility). Moreover, responsive design is implemented on the relevant website, to render the educational game accessible to users by means of any portable device (smartphone, tablet).

The functional design of the website – educational game is based on the characteristics of effective education for autistic children and relevant recommendations for features that an educational application, targeting at autistic students, should have.

The developed website is being evaluated with the use of accessibility testing tools and responsive design testing tools, available on the Web and offered to developers by W3C (World Wide Web Consortium), Google and University of Toronto.

At the end of this research, the conclusions of this study are presented, related to the development and usage of educational applications to support the learning of students with learning difficulties. More specifically, the conclusions related to the use of relevant applications for supporting of the education for autistic students. Finally, the limitations of this study are presented and as well as proposals for related future research.

© 2015

Konstantinos Karakitsos
Department of Informatics
UNIVERSITY OF PIRAEUS



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ - ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην Καθηγήτρια κυρία Μαρία Βίρβου και Λέκτορα κύριο Ευθύμιο Αλέπη, για τις υποδείξεις τους στον τρόπο εργασίας και να ευχαριστήσω ιδιαίτερος τη Ναταλία για την ηθική υποστήριξή της όλο αυτό το διάστημα καθώς και για την πολύτιμη συνεισφορά της σε ζητήματα που άπτονται του αυτισμού.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iv
ABSTRACT	v
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ - ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ	vi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	x
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	xi
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ.....	4
2.1 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	4
2.2 Ηλεκτρονική μάθηση	5
2.3 Τομείς εφαρμογής	7
2.4 Μορφές ηλεκτρονικής μάθησης.....	9
2.5 Οντότητες προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης.....	11
2.6 Πλεονεκτήματα	12
2.7 Μειονεκτήματα.....	13
2.8 Αποδοχή προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης	14
2.9 Σύγχρονα εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης	16
2.10 Μελλοντικές τάσεις.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ.....	20
3.1 Ειδική Αγωγή	20
3.2 Αυτισμός.....	21
3.3 Με ποιο τρόπο μπορεί να βοηθήσει η ηλεκτρονική μάθηση.....	22
3.4 Απαιτήσεις.....	24
3.5 Προσβασιμότητα Ιστότοπου	25
3.6 Εκπαίδευση παιδιών με αυτισμό	27
3.7 Φιλικό ιστότοποι για παιδιά με αυτισμό	28
3.8 Αυτισμός και παιχνίδια στον υπολογιστή	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΙΣΤΟΤΟΠΟΥ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΑΥΤΙΣΜΟ.....	31
4.1 Προδιαγραφές παιχνιδιού	31
4.2 Περιγραφή παιχνιδιού	32
4.3 Ανάλυση παιχνιδιού	32
4.4 Τεχνολογίες ανάπτυξης παιχνιδιού.....	35
4.5 Ανταποκρινόμενη σχεδίαση ιστότοπου (Responsive Design)	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΙΣΤΟΤΟΠΟΥ	41



5.1 Προσομοίωση παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΙΣΤΟΤΟΠΟΥ	47
6.1 Αξιολόγηση προσβασιμότητας.....	47
6.2 Εκτέλεση παιχνιδιού με κινητά τηλέφωνα	49
6.3 Εκτέλεση παιχνιδιού με διάφορους φυλλομετρητές	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	56
7.1 Συμπεράσματα έρευνας.....	56
7.2 Περιορισμοί.....	57
7.3 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	59
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι - [ΚΩΔΙΚΑΣ]	65
ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	66



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Μορφές ηλεκτρονικής μάθησης (Naidu, 2003)	11
Πίνακας 6.1: Αποτελέσματα αξιολόγησης προσβασιμότητας ιστότοπου με χρήση διαφόρων φυλλομετρητών (Power Matter).....	54



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1: Μοντέλα διδασκαλίας σύμφωνα με το βαθμό χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Prendes & Castañeda, 2009).....	8
Σχήμα 2.2: Προβλέψεις σχετικά με την μελλοντική εφαρμογή της ηλεκτρονικής μάθησης στην τυπική εκπαίδευση (Elearning Infographics, 2014)	8
Σχήμα 2.3: Αποδοχή ιστοσελίδας ηλεκτρονικής μάθησης (Selim, 2003).....	15
Σχήμα 2.4: Διαστάσεις που επηρεάζουν την ικανοποίηση των εκπαιδευομένων σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης (Sun et al, 2008)	16
Σχήμα 2.5: Εκπαίδευση νοσοκόμων στην παροχή πρώτων βοηθειών με τη χρήση εικονικού περιβάλλοντος	18
Σχήμα 3.1: Εργαλείο ελέγχου προσβασιμότητας ιστοσελίδας – Achecker.....	26
Σχήμα 3.2: Έλεγχος προσβασιμότητας κεντρικής σελίδας Πανεπιστημίου Πειραιά.....	26
Σχήμα 4.1: Χρήστες (actors) του παιχνιδιού υποστήριξης εκμάθησης της αλφαβήτας.....	33
Σχήμα 4.2: Διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram) εκπαιδευτικού παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας.....	34
Σχήμα 4.3: Δομικά συστατικά ιστοσελίδων (Hwang, D. 2010).....	37
Σχήμα 4.4: Αριθμός χρηστών με πρόσβαση στο διαδίκτυο με χρήση προσωπικού υπολογιστή - κινητά τηλέφωνα (Bosomworth, 2015).....	38
Σχήμα 6.1: Έλεγχο σφαλμάτων στα αρχεία στυλ CSS της εφαρμογής παιχνιδιού.....	49



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 4.1: Τεχνολογίες ανάπτυξης παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας	35
Εικόνα 4.2: Χρήση κοινού αρχείο στυλ CSS σε πολλαπλές σελίδες	36
Εικόνα 4.3: Παράδειγμα ανταποκρινόμενης σχεδίασης ιστοσελίδας	39
Εικόνα 5.1: Αρχική οθόνης υποδοχής χρήστη	41
Εικόνα 5.2: Προβολή κάθε γράμματος της αλφαβήτας στη σειρά.....	41
Εικόνα 5.3: Προβολή τεσσάρων επιλογών γραμμάτων στο χρήστη.....	42
Εικόνα 5.4: Γραφικά επιβράβευσης σωστής επιλογής γράμματος εκ μέρους του χρήστη	42
Εικόνα 5.5: Υπενθύμιση σωστής επιλογής γράμματος στο χρήστη αν εκείνος επιλέξει λανθασμένο το σωστό γράμμα.....	43
Εικόνα 5.6: Δεύτερο επίπεδο δυσκολίας εκμάθησης των γραμμάτων	43
Εικόνα 5.7: Προβολή επόμενου γράμματος της αλφαβήτας.....	44
Εικόνα 5.8: Τέλος παιχνιδιού ενημέρωση βαθμολογίας	44
Εικόνα 5.9: Μενού επιλογών.....	44
Εικόνα 5.10: Προβολή στατιστικών επιτυχίας εκτέλεσης του παιχνιδιού	45
Εικόνα 5.11: Τελικά αποτελέσματα εκτέλεσης παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας.....	45
Εικόνα 5.12: Προβολή στατιστικών κατά τη 2η στη σειρά εκτέλεση του παιχνιδιού	46
Εικόνα 5.13: Προβολή οδηγιών χρήσης του παιχνιδιού	46
Εικόνα 6.1: Αξιολόγηση παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας με το εργαλείο AChecker.....	47
Εικόνα 6.2: Επιλογή ελέγχου κώδικα HTML για σφάλματα στο εργαλείο AChecker	47
Εικόνα 6.3: Αποτελέσματα ελέγχου κώδικα HTML για σφάλματα από το εργαλείο AChecker...	48
Εικόνα 6.4: Επιλογή προτύπου αξιολόγησης του κώδικα HTML σελίδας στο διαδίκτυο.....	48
Εικόνα 6.5: Έλεγχος σφαλμάτων στον κώδικα HTML 5 του παιχνιδιού εκμάθησης της αλφαβήτας	49
Εικόνα 6.6: Έλεγχος προσβασιμότητας παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας από κινητή συσκευή από σχετικό εργαλείο της Google	50
Εικόνα 6.7: Σελίδα έναρξης παιχνιδιού με χρήση iPhone.....	50
Εικόνα 6.8: Προσπέλαση παιχνιδιού με συσκευή Nokia Lumia 920.....	51
Εικόνα 6.9: Προσπέλαση παιχνιδιού με Apple iPad Mini	51
Εικόνα 6.10: Προβολή στατιστικών σε κινητό τηλέφωνο	51
Εικόνα 6.11: Προβολή οδηγιών χρήσης σε κινητό τηλέφωνο	51
Εικόνα 6.12: Εκτέλεση παιχνιδιού με Internet Explorer.....	52
Εικόνα 6.13: Εκτέλεση παιχνιδιού με Mozilla Firefox	52
Εικόνα 6.14: Εκτέλεση παιχνιδιού με Google Chrome.....	53
Εικόνα 6.15: Εκτέλεση παιχνιδιού με Safati	53



Εικόνα 6.16: Ερμηνεία αποτελεσμάτων αξιολόγησης προσβασιμότητας ιστότοπου με χρήση του εργαλείου Power Mapper 54



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια η εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες, έχει στη διάθεσή της έναν πολύτιμο σύμμαχο, τις νέες τεχνολογίες. Οι τεχνολογίες πληροφορικής μπορούν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά το μάθημα σε μια τάξη με μαθητές με διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες. Η χρήση παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας δεν επιτρέπει τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας με βάση τις ανάγκες κάθε μαθητή. Σε αυτές τις περιπτώσεις η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τα μαθήματα στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε μαθητή και να ενισχύσουν αποτελεσματικά τις δεξιότητες που διαθέτει ο κάθε μαθητή.

Για αυτόν τον λόγο οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται περισσότερο σε τάξεις μαθητών με ειδικές μαθησιακές ανάγκες, σε σχέση με τις σχολικές τάξεις της τυπικής εκπαίδευσης. Σε μια τάξη με μαθητές με ειδικές ανάγκες, σημαντικό ποσοστό μαθητών μπορεί να παρουσιάζει δυσκολίες μάθησης σε σχέση με τη γραφή και ανάγνωση ή τα μαθηματικά. Ένα άλλο μεγάλο ποσοστό από τους μαθητές μπορεί να παρουσιάζουν δυσκολίες στην ομιλία, άλλοι από αυτούς μπορεί να παρουσιάζουν νοητική υστέρηση, συναισθηματικές διαταραχές και προβλήματα στην ακοή ή την όραση (Kirk et al, 2011).

Όλοι σχεδόν οι μαθητές με ειδικές ανάγκες μπορούν να λάβουν υποστήριξη από τη χρήση νέων τεχνολογιών στη τάξη. Η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία αυξάνει τα κίνητρα των μαθητών για συμμετοχή και επιτρέπει την προσαρμογή των μαθημάτων στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε μαθητή. Ανάλογη υποστήριξη από τις νέες τεχνολογίες μπορούν να λάβουν και μαθητές με σοβαρές αναπηρίες, οι οποίοι με την υποστήριξη της τεχνολογίας μπορούν να προσπαθήσουν και να τα καταφέρουν να ενταχθούν σε μια τάξη με τυπικούς μαθητές (Kirk et al, 2011).

Τα τελευταία 20 χρόνια, ο αριθμός των μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες έχει αυξηθεί σημαντικά και παρουσιάζει ταχύτερο ρυθμό αύξησης σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό και τον αριθμό μαθητών που εγγράφονται στα σχολεία. Για αυτούς τους μαθητές, οι ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, δεν τους επιτρέπουν τις περισσότερες φορές να συμμετέχουν αποτελεσματικά σε μια τάξη της τυπικής εκπαίδευσης. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω για αυτούς τους μαθητές μπορούν οι νέες τεχνολογίες να προσφέρουν πολύτιμη υποστήριξη στη κατανόηση και κατάκτηση της νέας γνώσης.

Σύμφωνα με εκπαιδευτικούς στις Ηνωμένες Πολιτείες η χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση μαθητών με ειδικές ανάγκες, απλοποιεί την αλληλεπίδραση μεταξύ του παιδιού με ειδικές ανάγκες και του δασκάλου και παράλληλα επιτρέπει τους αυτιστικούς μαθητές (Robinson, 2014):

- να αποκτήσουν εμπιστοσύνη στις δυνατότητές τους
- να αποκτήσουν υψηλότερα επίπεδα ανεξαρτησίας
- να είναι περισσότερο πρόθυμοι να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία και να απευθύνουν στο δάσκαλο και τους συμμαθητές τους ερωτήσεις
- να είναι περισσότερο συνεργάσιμοι
- να αναζητούν διαρκώς νέες ευκαιρίες - δυνατότητες μάθησης



Επιπροσθέτως, η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, παρέχει πραγματική εμπειρία μάθησης, διευκολύνοντας παράλληλα την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, την καλλιέργεια υψηλότερου επιπέδου σκέψης και διευκολύνει την καθημερινή ζωή του μαθητή με ειδικές ανάγκες, πέρα από τα όρια της σχολικής τάξης.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας θα εξεταστούν οι προδιαγραφές που θα πρέπει να καλύπτει ένα λογισμικό που απευθύνεται σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, και πιο συγκεκριμένα σε μαθητές πρώτων τάξεων δημοτικού με αυτισμό. Θα αναπτυχθεί ιστοσελίδα που θα περιλαμβάνει παιχνίδι με σκοπό την διευκόλυνση εκμάθησης της αλφαβήτας από αυτιστικούς μαθητές που φοιτούν στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου.

Στο δεύτερο (2^ο) κεφάλαιο της παρούσας έρευνας, παρουσιάζεται ένα σύντομο ιστορικό της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, περιγράφεται τι περιλαμβάνει ο όρος ηλεκτρονική μάθηση, οι διάφορες μορφές που μπορεί να λάβει, οι τομείς εφαρμογής της ηλεκτρονικής μάθησης, τα βασικά οφέλη και περιορισμοί από τη χρήση προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης, παρουσιάζονται σύγχρονες μορφές και οι τρέχουσες τάσεις στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης.

Στο επόμενο κεφάλαιο (3^ο), δίνεται ορισμός της έννοιας ειδικής μαθησιακής δυσκολίας και πιο συγκεκριμένα δίνετε μεγαλύτερη βαρύτητα – περιγραφή των ειδικών μαθησιακών δυσκολιών για μαθητές με αυτισμό. Στη συνέχεια, περιγράφονται τρόποι που η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να διευκολύνει την εκπαίδευση αυτιστικών παιδιών. Κατόπιν, περιγράφονται οι προδιαγραφές που θα πρέπει να ικανοποιεί ένα λογισμικό ή ένας ιστότοπος που απευθύνεται σε μαθητές με αυτισμός και οι τρόποι που ένα παιχνίδι στον υπολογιστή μπορεί να ενισχύσει τα κίνητρα συμμετοχής ενός αυτιστικού παιδιού και να ενισχύσει την απόδοσή του.

Στο τέταρτο (4^ο) κεφάλαιο, διατυπώνονται οι τεχνικές και λειτουργικές απαιτήσεις του παιχνιδιού που θα αναπτυχθεί στα πλαίσια τις παρούσας έρευνας, με σκοπό την υποστήριξη εκμάθησης της αλφαβήτας από μαθητές με αυτισμό. Ακολουθεί περιγραφή και ανάλυση της εφαρμογής (πρόσβαση με χρήση φυλλομετρητή) που θα αναπτυχθεί, περιγραφή των τεχνολογιών που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξή της εφαρμογής, και γίνεται ειδική μνεία σε θέμα ανταποκρινόμενης σχεδίασης ιστότοπο, η οποία στοχεύει στην αποτελεσματική πρόσβαση ιστοσελίδων με χρήση φορητών συσκευών.

Στο επόμενο κεφάλαιο (5^ο) ακολουθεί λεπτομερής παρουσίαση της εφαρμογής και προσομοίωση εκτέλεσης του παιχνιδιού από έναν μαθητή. Επίσης, παρουσιάζονται οι λειτουργίες της εφαρμογής που απευθύνονται στο γονέα ή δάσκαλο του μαθητή, με σκοπό την παρακολούθηση της επίδοσης του μαθητή. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζονται τα στατιστικά εκτέλεσης του παιχνιδιού που διατηρεί η εφαρμογή και η παροχή βοήθειας από την εφαρμογή στον χρήστη.

Στη συνέχεια (6^ο κεφάλαιο), ακολουθεί η αξιολόγηση της εφαρμογής σύμφωνα με τις λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις που τέθηκαν στο 4^ο κεφάλαιο. Περιλαμβάνεται έλεγχος του ιστότοπου με σχετικά εργαλεία αξιολόγησης (που έχουν αναπτυχθεί ή συστήνονται από τον οργανισμό W3C) της προσβασιμότητας μια ιστοσελίδας και έλεγχος περί σφαλμάτων στις αντίστοιχες ιστοσελίδες. Κατόπιν, ακολουθεί έλεγχος προσβασιμότητας εκτέλεσης του παιχνιδιού που αναπτύχθηκε με φορητές συσκευές (κινητά τηλέφωνα, tablet), με τη χρήση του σχετικού εργαλείου ελέγχου που έχει αναπτυχθεί από τη Google. Τέλος, παρουσιάζεται ο τρόπος εκτέλεσης του παιχνιδιού με χρήση φορητών συσκευών.



Στο έβδομο (7^ο) κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα εργασία, πιθανοί περιορισμοί της παρούσας έρευνας και προτάσεις για σχετικές μελλοντικές έρευνες.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

2.1 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση δεν αποτελεί ένα σύγχρονο φαινόμενο. Η ιστορία της ξεκινάει πριν από δύο αιώνες κατά τη διάρκεια των οποίων έχει παρουσιαστεί με διάφορες μορφές. Τα πρώτα μαθήματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης παραδίδονταν με τη χρήση αλληλογραφίας, ενώ στις μέρες μας υποστηρίζεται από δίκτυα υπολογιστών υψηλών ταχυτήτων και νέα εργαλεία διαδικτύου, όπως τα κοινωνικά δίκτυα για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Spector et al, 2008).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί ένα μέσο, το οποίο μπορεί να αμβλύνει περιορισμούς πρόσβασης στη γνώση και την εκπαίδευση όπως η έλλειψη χρόνου, η απόσταση των εκπαιδευομένων από τον φορέα που παρέχει αντίστοιχα προγράμματα εκπαίδευσης και ορισμένες φορές το υψηλό κόστος για την παρακολούθηση σχετικών προγραμμάτων.

Μέχρι τον εικοστό αιώνα, τα έντυπα και οι εκτυπώσεις ήταν τα μόνα διαθέσιμα μέσα για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Η αρχαιότερη καταγραφή αυτού του τύπου εκπαιδευτικών προγραμμάτων προέρχεται από μια διαφήμιση στην εφημερίδα της Βοστώνης στις 20 Μαρτίου 1728, στην οποία ένας δάσκαλος με το όνομα του Caleb Phillips, προσφέρονταν να στείλει εβδομαδιαία μαθήματα σε φοιτητές που διαμένουν στην επαρχία και επιθυμούν να μάθουν στενογραφία. Τα πρώτα στοιχεία ενός ιδρύματος τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που πρόσφερε εξ αποστάσεως εκπαίδευση εμφανίστηκε μετά από εκατό χρόνια αργότερα. Σε μια διαφήμιση το 1833 από ένα Σουηδικό πανεπιστήμιο, το οποίο πρόσφερε τη δυνατότητα μελέτης υλικού, σχετικά με τη σύνταξη εκθέσεων, μέσω ταχυδρομείου (Holmberg, 1995).

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα δια αλληλογραφίας εξαπλώθηκαν γρήγορα στο τέλος του δέκατου ένατου αιώνα, κυρίως στη Μεγάλη Βρετανία και τις Ηνωμένες Πολιτείες, όπου η Anna Ticknor ήταν πρωτοπόρος στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Το 1873, η Anna Ticknor στις Η.Π.Α. ίδρυσε την “Κοινωνία ενθάρρυνσης της μελέτης στο σπίτι” (Society to Encourage Studies at Home), μια εκπαιδευτική κοινότητα αλληλογραφίας που προσέφερε στα μέλη εικοσιτέσσερα (24) μαθήματα με αλληλογραφία από απόσταση. Οι νέες γυναίκες της εποχής, έκαναν χρήση των υπηρεσιών της κοινότητας, με σκοπό την ενίσχυση της εκπαίδευσής τους, χωρίς την ανάγκη να φύγουν από το σπίτι για να επιμορφωθούν (Mood, 1995).

Πολλές από τις πρώτες μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης εκείνη την εποχή δεν είχαν άμεση σχέση με εκπαιδευτικά ιδρύματα και τυπικές δομές εκπαίδευσης. Για παράδειγμα το 1891, ο Thomas Foster παρείχε φυλλάδια με ταχυδρομείο σχετικά με την εκπαίδευση ασφάλειας στα ορυχεία (Mood, 1995). Ο Thomas Foster άρχισε να αναπτύσσει μαθήματα δια αλληλογραφίας για να βοηθήσει τους ανθρακωρύχους να αποκτήσουν επιπρόσθετες γνώσεις μηχανικής, που απαιτούνται για να πάρουν προαγωγή σε θέση επιστάτη ορυχείου ή εργοδηγού. Οι προσπάθειές του σηματοδότησαν την ίδρυση του ιδρύματος International Correspondence School (ICS) στην Πενσυλβάνια των Ηνωμένων Πολιτειών. Το ICS είχε περισσότερο από διακόσιες πενήντα χιλιάδες εγγεγραμμένους εκπαιδευόμενους κατά την πρώτη δεκαετία λειτουργίας του. Από το 1894 προσέφερε πλέον μαθήματα σε ενδιαφερόμενους στο Μεξικό, την Αμερική και την Αυστραλία. Η επωνυμία του οργανισμού σήμερα είναι Education Direct και συνεχίζει να παρέχει ένα μεγάλο αριθμό προγραμμάτων εξ αποστάσεως μέσω αλληλογραφίας (Bower & Hardy, 2004).

Η πρόοδος στην τεχνολογία, καθώς και οι περιορισμοί της εκπαίδευσης μέσω αλληλογραφίας, όπως καθυστερήσεις παράδοσης και το υψηλό κόστος, οδήγησε στη χρήση του ραδιοφώνου και



ηχογραφήσεων για αναπαραγωγή με κασετόφωνο για την εκπαίδευση από απόσταση. Υπολογίζεται πως κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1920 περίπου διακόσιοι αμερικάνικοι ραδιοφωνικοί σταθμοί παρέδιδαν προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με ποικίλη θεματολογία. Ωστόσο, με την ανάπτυξη της οπτική τεχνολογίας και την κατασκευή της τηλεόρασης, περιορίστηκε η χρήση του ραδιοφώνου στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Αν και πειραματικά μεταδίδονται από τις αρχές του 1930s εκπαιδευτικά τηλεοπτικά προγράμματα, στην πράξη δεν εφαρμόστηκαν επίσημα μέχρι το 1950. Εκείνη την εποχή το πανεπιστήμιο Western Reserve έγινε ο πρώτος φορέας των ΗΠΑ που πρόσφερε τηλεοπτικές σειρές μαθημάτων στους ενδιαφερόμενους (Simonson et al, 2000). Στις αρχές του 1960 υπήρχαν ήδη πάνω από εξήντα (60) τηλεοπτικοί σταθμοί με προγράμματα στο Εθνικό Δίκτυο Εκπαιδευτικής Τηλεόρασης (Schweizer, 2004).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση συνέχισε να αναπτύσσεται στη Βρετανία. Η ίδρυση του Ανοικτού Πανεπιστημίου (Open University) της Βρετανίας το 1969 μπορεί να θεωρηθεί ορόσημο στην εξέλιξη της εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Το Ανοικτό Πανεπιστήμιο προσφέρει πλήρη προγράμματα σπουδών, εξελιγμένα προγράμματα με χρήση νέων τεχνολογιών και συστηματική αξιολόγηση αποτελεσματικότητας εφαρμογής των προγραμμάτων. Το Ανοικτό Πανεπιστήμιο διαθέτει σχετικά προγράμματα σε ενδιαφερόμενους από όλο τον κόσμο καθώς και δημόσια αναγνώριση και κύρος στον τομέα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (Holmberg, 2002).

Η ανάπτυξη του διαδικτύου και η εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων, επέτρεψαν τη χρήση του διαδικτύου και των ηλεκτρονικών υπολογιστών για την υποστήριξη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Το διαδίκτυο και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές άλλαξαν τη μορφή της παρεχόμενης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, η οποία είναι εύκολα διαθέσιμη σε όλους τους ανθρώπους σε ολόκληρο τον κόσμο. Με τη χρήση του διαδικτύου και την αύξηση του διαθέσιμου εύρους ζώνης των συνδέσεων στο διαδίκτυο είναι δυνατή η ενσωμάτωση αρχείων ήχου, αρχείων βίντεο, πολυμέσων και τηλεδιασκέψεων (Schweizer, 2004). Χωρίς διαθεσιμότητα υψηλής ταχύτητας σύνδεσης στο διαδίκτυο, δεν είναι δυνατή η παράδοση και παρακολούθηση προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (FitzPatrick, 2012).

2.2 Ηλεκτρονική μάθηση

Η ηλεκτρονική μάθηση (elearning) αποτελεί έναν εναλλακτικό τρόπο διδασκαλίας και μάθησης. Χρησιμοποιώντας ένα ευρύτερο ορισμό του όρου, η ηλεκτρονική μάθηση περιλαμβάνει τη διδασκαλία που παραδίδεται με την υποστήριξη ηλεκτρονικών μέσων, συμπεριλαμβανομένων του διαδικτύου, εσωτερικών δικτύων υπολογιστών, δορυφορικές συνδέσεις, διαδραστική τηλεόραση, ηλεκτρονικούς υπολογιστές, υλικό ήχου και αρχεία βίντεο, καθώς επίσης και οπτικούς δίσκους (CD-ROM) (Govindasamy, 2001).

Αρκετοί ορισμοί σχετικά με τον όρο ηλεκτρονική μάθηση, επικεντρώνονται στη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ενδεικτικά ο Guri-Rosenblit (2005) αναφέρει πως *“η ηλεκτρονική μάθηση αποτελεί τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων για διάφορους εκπαιδευτικούς στόχους, που κυμαίνονται από την προσθήκη καινούργιων λειτουργιών – δυνατοτήτων σε συμβατικές τάξεις, έως την πλήρη αντικατάσταση των απευθείας συναντήσεων πρόσωπο με πρόσωπο εντός της αίθουσας διδασκαλίας, με επικοινωνία - αλληλεπίδραση μεταξύ τους με αποκλειστική χρήση ηλεκτρονικών μέσων”*.

Στον ορισμό τους περί ηλεκτρονικής μάθησης οι Li, Lau, & Dharmendran (2009), επικεντρώνονται περισσότερο στην υποστήριξη των τεχνολογιών πληροφορικής για την ευκολότερη πρόσβαση στη γνώση: *“η ηλεκτρονική μάθηση αναφέρεται στην παράδοση ενός προγράμματος εκπαίδευσης, ενός προγράμματος κατάρτισης και υποστήριξη της μάθησης με*



ηλεκτρονικά μέσα”. Παρεμφερής είναι και ο ορισμός από τους Koohang & Harman (2005) “η ηλεκτρονική μάθηση αναφέρεται στην παράδοση της εκπαίδευσης (όλες οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τη καθοδήγηση, τη διδασκαλία και μάθηση) με τη χρήση διαφόρων ηλεκτρονικών μέσων”.

“Η ηλεκτρονική μάθηση αποτελεί μάθηση που βασίζεται στις τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας με παιδαγωγική αλληλεπίδραση μεταξύ των σπουδαστών και του περιεχομένου, των μαθητές και των καθηγητών ή μεταξύ των μαθητών μέσω διαδικτύου” (González-Videgaray, 2007). Παρόμοιος είναι ο ορισμός περί ηλεκτρονικής εκπαίδευσης από τον Bermejo (2005) που την ορίζει ως *“η εκπαίδευση που χρησιμοποιεί συστήματα επικοινωνίας υπολογιστών για την δημιουργία ειδικού ηλεκτρονικού περιβάλλοντος επικοινωνίας το οποίο χρησιμοποιείται για την επικοινωνία, την ανταλλαγή πληροφοριών και την αλληλεπίδραση μεταξύ των σπουδαστών και των εκπαιδευτών”*.

Στον ορισμό τους για την ηλεκτρονική μάθηση οι Alonso et al., 2005 δίνουν βαρύτητα στην ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης και στη συνεργασία από απόσταση: *“η ηλεκτρονική μάθηση αναφέρεται στη χρήση νέων τεχνολογιών πολυμέσων και του διαδικτύου για τη βελτίωση της ποιότητας της μάθησης με διευκόλυνση της πρόσβασης σε πόρους και υπηρεσίες, καθώς και υποστήριξη της απομακρυσμένης ανταλλαγής ιδεών και συνεργασίας από απόσταση”*. Ομοίως και ο Aldrich (2005) επικεντρώνεται στην βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας με την υποστήριξή της: *“η ηλεκτρονική μάθηση αποτελεί έναν ευρύ συνδυασμό διαδικασιών, περιεχομένου και υποδομών που χρησιμοποιούν ως βάση ηλεκτρονικούς υπολογιστές και δίκτυα υπολογιστών με σκοπό να βελτιώσουν ένα ή περισσότερα τμήματα της διαδικασίας εκπαίδευσης των σπουδαστών, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και της ευκολότερης πρόσβασης σε επιπρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό”*. Τέλος, οι Jereb & Šmitek (2006) στο ορισμό τους περί της ηλεκτρονικής μάθησης, επικεντρώνονται περισσότερο στη δυνατότητα παράδοσης μαθημάτων με σύγχρονο και ασύγχρονο τρόπο: *“η ηλεκτρονική μάθηση αναφέρεται σε εκπαιδευτικές διαδικασίες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία της πληροφορίας και των επικοινωνιών με σκοπό την υποστήριξη εκτέλεσης σύγχρονων καθώς και ασύγχρονων δραστηριοτήτων μάθησης και διδασκαλίας”*.

Στα οφέλη της ηλεκτρονικής μάθησης στους εκπαιδευόμενους, επικεντρώνονται και οι Ellis, Ginns, & Piggott (2009), ορίζοντας την ως *“ οι τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της διαδικασίας μάθησης των εκπαιδευομένων ”*.

Οι ορισμοί της ηλεκτρονικής μάθησης που αναφέρθηκαν παραπάνω, εστιάζουν σε διαφορετικά χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μάθησης (Sangrà et al, 2012):

ως την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία

ως μέσο πρόσβαση στη γνώση

ως μέσο υποστήριξης της επικοινωνίας και της συνεργασίας

ως μέσο βελτίωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας

Όλα τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μάθησης και ανάλογα με τον διαφορετικό τρόπο εφαρμογής και χρήσης των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία ορισμένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά μπορεί να υπερτερούν των υπολοίπων ανά περίπτωση.

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν επίσης διαθέσιμοι αρκετοί ορισμοί της ηλεκτρονικής μάθησης που συνδυάζουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά. Ο Rosenberg (2001) θεωρεί την ηλεκτρονική



μάθησης ως “την εφαρμογή νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, με την υποστήριξη του διαδικτύου, με σκοπό την βελτίωση - ενίσχυση της μάθησης και της εξ αποστάσεων εκπαίδευση, μέσω τις παροχής επιπλέον δυνατοτήτων”. Σύμφωνα με τον Rosenberg (2001), βασικά χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μάθησης είναι πως:

- παρέχεται με την υποστήριξη νέων τεχνολογιών
- απαιτεί διαθεσιμότητα διαδικτύου
- η ηλεκτρονική εκπαιδευτική διαδικασία διαφέρει σημαντικά από τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας

Ομοίως, οι Collis & Moonen (2001), αναφέρονται στην ηλεκτρονική μάθηση ως τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων για την προσθήκη καινούργιων δυνατοτήτων στην εκπαιδευτική διαδικασία, πχ δυνατότητα παρακολούθησης μαθημάτων από απόσταση, προσαρμογή εκπαιδευτικής διαδικασίας στο χρόνο και τις δυνατότητες του εκπαιδευόμενου ή την προσαρμογή του χρόνου παρακολούθησης των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σύμφωνα με τις υποχρεώσεις των εκπαιδευόμενων. Οι Collis & Moonen (2001), θεωρούν πως η χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθιστούν την εκπαιδευτική διαδικασία περισσότερο ευέλικτη και με δυνατότητα πρόσβασης στο εύρη κοινό.

Επίσης, οι Clark & Mayer (2003) θεωρούν την ηλεκτρονική μάθηση ως “τη διδασκαλία με χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και στόχο την περαιτέρω προώθηση της μάθησης των συμμετεχόντων”.

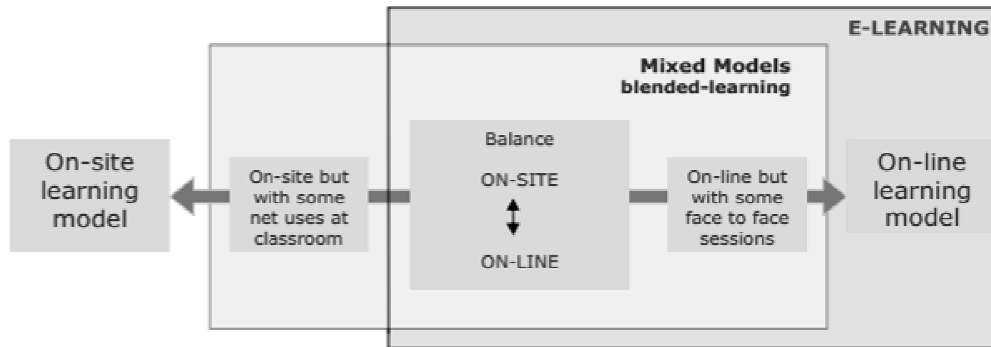
Τέλος, οι Meredith & Newton (2003) ορίζουν την ηλεκτρονική μάθηση ως τη χρήση νέων τεχνολογιών και του διαδικτύου με σκοπό την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας, παρέχοντας ευκαιρίες κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων.

Οι περισσότερες παιδαγωγικές αρχές που ισχύουν στην παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας στην τάξη, ισχύουν και στην ηλεκτρονική μάθηση. Ωστόσο, οι αρχές αυτές θα πρέπει να προσαρμοστούν στις ραγδαίες αλλαγές της τεχνολογίας, που επηρεάζουν και εξελίσσουν τις προδιαγραφές της ηλεκτρονική μάθησης (Govindasamy, 2001).

2.3 Τομείς εφαρμογής

Ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα το οποίο μπορεί να διεξαχθεί εξ ολοκλήρου με την υποστήριξη εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης, δύναται να αποτελεί συνδυασμό ηλεκτρονικής μάθησης και παραδοσιακών μορφών διδασκαλίας (blended learning) ή να διεξαχθεί αποκλειστικά με δια ζώσης συναντήσεις μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων. Μεταξύ αυτών των τριών βασικών μορφών εκπαίδευσης μπορεί να διακριθούν δύο ενδιάμεσες μορφές διεξαγωγής εκπαιδευτικών προγραμμάτων, όπου είτε η βαρύτητα δίνεται σε δια ζώσης συναντήσεις με χρήση εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης, είτε βαρύτητα στην υλοποίηση του προγράμματος με εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης από απόσταση με τη πραγματοποίηση ορισμένων δια ζώσης συναντήσεων για τη γνωριμία των εκπαιδευομένων ή την παρουσίαση εργασιών.

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται οι διαφορετικές μορφές διεξαγωγής ενός επιμορφωτικού προγράμματος με ή χωρίς την υποστήριξη εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης (Prendes & Castañeda, 2009):



Σχήμα 2.1: Μοντέλα διδασκαλίας σύμφωνα με το βαθμό χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Prendes & Castañeda, 2009)

Οι τρεις βασικότεροι τομείς εφαρμογής της ηλεκτρονικής μάθησης είναι οι εξής:

Τυπική Εκπαίδευση: Πλέον όλο και περισσότερα πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο διαθέτουν προγράμματα εκπαίδευσης που οδηγούν στην απόκτηση ενός βασικού ή μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία που παρουσιάζει ο ιστότοπος E-learning Info graphics (2014) το 45% των φοιτητών στις Η.Π.Α. έχουν παρακολουθήσει τουλάχιστον ένα μάθημα από απόσταση με χρήση εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης. Για το 2019 προβλέπεται πως το 55% όλων των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που προσφέρουν τα πανεπιστήμια θα είναι διαθέσιμο στους φοιτητές με τη μορφή εξ αποστάσεως μάθησης με ηλεκτρονικά μέσα.



Σχήμα 2.2: Προβλέψεις σχετικά με την μελλοντική εφαρμογή της ηλεκτρονικής μάθησης στην τυπική εκπαίδευση (Elearning Infographics, 2014)

Δια βίου εκπαίδευση: η διά βίου μάθηση αποτελεί μια συνεχή διαδικασία που παρέχει στους εκπαιδευόμενους τις απαραίτητες γνώσεις, δεξιότητες και αξίες για να είναι ικανοί να αντιμετωπίσουν διάφορες καταστάσεις στη ζωή τους (Kearns et al, 1999). Το διαδίκτυο και η ηλεκτρονική μάθηση μπορούν να υποστηρίξουν τη δια βίου εκπαίδευση με την παροχή εύκολης πρόσβασης στις πληροφορίες και τη γνώση. Η **ευελιξία** που προσφέρουν τα προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης είναι το ζητούμενο σε προγράμματα δια βίου εκπαίδευσης ενήλικων εκπαιδευομένων που καλούνται να συνδυάσουν τις οικογενειακές και εργασιακές τους υποχρεώσεις με την εκπαίδευση.

Κατάρτιση εργαζομένων: η ηλεκτρονική μάθηση υιοθετείται από τις επιχειρήσεις για την εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού. Βασικό πλεονέκτημά της στο χώρο εργασίας είναι η δυνατότητα για just-in-time εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού. Βασικό χαρακτηριστικό της ηλεκτρονικής μάθησης είναι η **ευελιξία**. Οι εργοδότες μπορούν να συνδυάσουν την ατομική μάθηση με τις οργανωτικές ανάγκες μιας επιχείρησης και να παρέχουν στους εργαζομένους τις γνώσεις και δεξιότητες που χρειάζονται, όταν τις χρειάζονται. Πιθανόν, ορισμένοι εργαζόμενοι να μην χρειάζεται να παρακολουθήσουν ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα παρά μόνο



ορισμένες ενότητες σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις εργασίας. Η ηλεκτρονική μάθηση θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική στη σύνδεση της μάθησης με την εργασία. Οι εργοδότες μπορούν να σχεδιάσουν συστήματα κατάρτισης που χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό και τις τεχνολογίες που ήδη αποτελούν μέρος των οργανωτικών διαδικασιών εντός του οργανισμού (David et al, 2012).

Παραδείγματα μορφών που μπορεί να λάβει η ηλεκτρονική μάθηση σε μια επιχείρηση για την εκπαίδευση και κατάρτιση των εργαζομένων μπορεί να είναι (David et al, 2012):

- Διαδραστικές συνεδρίες μπροστά στον υπολογιστή με άλλους συναδέλφους και την παρουσία ενός διαμεσολαβητή της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης για κατεύθυνση της συζήτησης και την ανταλλαγή εμπειριών
- Υλοποίηση δραστηριοτήτων στον υπολογιστή που είναι διαθέσιμες από ένα δομημένο ιστότοπο εκπαίδευσης
- Λήψη (και ενδεχομένως εκτύπωση) του υλικού των μαθημάτων για ατομική μελέτη του υλικού, σχετικά με την εκτέλεση εργασιών
- Αναζήτηση σχετικών πληροφοριών από άλλους δικτυακούς τόπους
- Ακρόαση ηχητικών οδηγιών σχετικά με την εκτέλεση εργασιών
- Προβολή βίντεο στο από το διαδίκτυο (YouTube) σχετικά με το συντονισμό και εκτέλεση επιχειρηματικών διαδικασιών
- Χρήση ομάδων συζητήσεων (forum, wiki) μεταξύ εργαζομένων
- Ολοκλήρωση - παρουσίαση ενός έργου που έχει ανατεθεί μέσω της πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης
- Δια ζώσης συναντήσεις εντός της επιχείρησης με τον συντονισμό από έναν εκπαιδευτή του προγράμματος, για την περαιτέρω διερεύνηση του περιεχομένου των μαθημάτων και τις έννοιες που περιλαμβάνονται
- Δια ζώσης συναντήσεις μεταξύ των εργαζομένων στα πλαίσια ομαδικών δραστηριοτήτων - εργασιών για την ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία του E-learning Info graphics (2014), παρουσιάζεται μείωση του κόστους κατάρτισης εργαζομένων κατά 50% με την υιοθέτηση λύσεων ηλεκτρονικής μάθησης και περιορισμό του απαιτούμενου χρόνου για την επιμόρφωση του προσωπικού κατά 60%. Στις επιχειρήσεις που περιλαμβάνονται στη λίστα Fortune 500 (2014), το 41,7% χρησιμοποιεί εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης για την κατάρτιση του προσωπικού και το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί μέσα στα επόμενα χρόνια.

Υπολογίζεται πως η χρήση εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να αυξήσουν την παραγωγικότητα ενός οργανισμού μέχρι 50% (E-learning Info graphics, 2014). Σε άλλη έρευνα που παρουσιάζεται από το E-learning Info graphics (2014), το 72% των επιχειρήσεων δηλώνει πως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση με ηλεκτρονικά μέσα επιτρέπει την ενημέρωση για αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στον επιχειρηματικό κλάδο που δραστηριοποιούνται και να παραμείνουν ανταγωνιστικές στην αγορά.

Τέλος, η υλοποίηση προγραμμάτων εκπαίδευσης από μια επιχείρηση ενισχύει την ανάπτυξη δικτύων συνεργασίας μεταξύ του προσωπικού του οργανισμού, τη διαχείριση - διατήρηση της γνώσης (knowledge management) εντός του οργανισμού και αυξάνει το ποσοστό των υπαλλήλων που θα παραμείνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στην επιχείρηση (David et al, 2012).

2.4 Μορφές ηλεκτρονικής μάθησης

Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να λάβει δυο διαφορετικές μορφές, τη σύγχρονη και ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση. Η βασική διαφοροποίηση των δύο μορφών ηλεκτρονικής μάθησης έγκειται



στην πραγματοποίηση της διδασκαλίας και τη μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού σε πραγματικό χρόνο ή όχι (Hrastinski, 2008).

Πριν την ανάπτυξη της διαθέσιμης ταχύτητας σύνδεσης στο διαδίκτυο, ασύγχρονες μορφές ηλεκτρονικής μάθησης επιλέγονταν συνήθως για τη διεξαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων από απόσταση (Hrastinski, 2008). Ωστόσο, πλέον οι διαθέσιμες ταχύτητες σύνδεσης στο διαδίκτυο είναι υψηλές, με χαμηλό κόστος, επιτρέποντας την υλοποίηση σύγχρονων προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Σύγχρονες μορφές ηλεκτρονικής μάθησης επιτρέπουν την άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευομένων, παράγοντας που σύμφωνα με τον Rosenberg (2001) θεωρείται σημαντικός για την επιτυχία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος από απόσταση.

Σε προγράμματα ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης δεν απαιτείται η σύγχρονη παρουσία εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων για την παρακολούθησή τους. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της **ασύγχρονης** ηλεκτρονικής μάθησης είναι η δυνατότητα που παρέχει στους εκπαιδευόμενους να προσαρμόσουν τους ρυθμούς διδασκαλίας στις προσωπικές τους ανάγκες και η δυνατότητα να μελετήσουν το εκπαιδευτικό υλικό το χρόνο που εκείνοι επιθυμούν. Η ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση χαρακτηρίζεται από την ευελιξία που προσφέρει τόσο στους εκπαιδευόμενους, όσο και στον εκπαιδευτή για την προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας σύμφωνα με τις ανάγκες των εκπαιδευομένων. Επίσης, σε ασύγχρονες μορφές μάθησης οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους περισσότερο χρόνο για τη κατανόηση της ύλης και πιθανής αναζήτησης συμπληρωματικών πηγών μέσω διαδικτύου για την καλύτερη αφομοίωση της ύλης του εκπαιδευτικού προγράμματος. Βασικά εργαλεία αποτελούν οι ομάδες συζητήσεων (forum), οι ομάδες κοινωνικής δικτύωσης και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Hrastinski, 2008).

Αντιθέτως, το κύριο χαρακτηριστικό **σύγχρονων** μορφών ηλεκτρονικής μάθησης αποτελεί η άμεση επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων, καθώς επίσης και μεταξύ των εκπαιδευομένων. Βασικά εργαλεία σύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης είναι τα εργαλεία τηλεδιάσκεψης και οι περιοχές συζήτησης σε πραγματικό χρόνο. Οι σύγχρονες μορφές μάθησης δεν χαρακτηρίζονται από καθυστερήσεις στη λήψη ανατροφοδότησης, όπως συμβαίνει με τις ασύγχρονες μορφές μάθησης. Επίσης, οι σύγχρονες μορφές εξαλείφουν ένα ακόμα μειονέκτημα των ασύγχρονων, που είναι η πιθανή απομόνωση που μπορεί να νοιώθουν οι εκπαιδευόμενοι από τη συμμετοχή τους σε προγράμματα ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης. Επιπροσθέτως, με τη χρήση εργαλείων μετάδοσης ζωντανής εικόνας, είναι δυνατή η παρακολούθηση των εκφράσεων των συμμετεχόντων και η λήψη μηνυμάτων γλώσσας του σώματος. Οι σύγχρονες μορφές έχουν περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά με παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας, καθώς η αλληλεπίδραση εκπαιδευτή και εκπαιδευομένων λαμβάνουν χώρα σε πραγματικό χρόνο (Hrastinski, 2008).

Σύγχρονες μορφές ηλεκτρονικής μάθησης συστήνονται όταν η αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευομένων και εκπαιδευτή καθώς επίσης και μεταξύ των εκπαιδευομένων, θεωρούνται απαραίτητα για την διεξαγωγή του αντίστοιχου προγράμματος εκπαίδευσης. Αντίθετα, τα προγράμματα ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης συστήνονται όταν δεν είναι απαραίτητη η αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων σε ένα πρόγραμμα. Επίσης, όταν απαιτείται άμεση ανατροφοδότηση προς τους εκπαιδευόμενους, επιλέγονται σύγχρονες μορφές ηλεκτρονικής μάθησης (Hamilton & Cherniavsky, 2006).

Επιπροσθέτως, η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να διακριθεί σε **ατομική** ή **ομαδική**, ανάλογα με τον αριθμό των εκπαιδευομένων που συμμετέχουν ταυτόχρονα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Naidu, 2003).



Η ατομική ηλεκτρονική μάθηση αναφέρεται στις περιπτώσεις όπου ένα άτομο - εκπαιδευόμενος έχει πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό - πόρους μάθησης μέσω διαδικτύου. Ένα τυπικό παράδειγμα είναι ένας μαθητής που μελετά μόνος του κάποιο εκπαιδευτικό υλικό ή διεξάγει κάποια έρευνα στο διαδίκτυο (Naidu, 2003).

Η ομαδική ηλεκτρονική μάθηση αναφέρεται σε καταστάσεις όπου ομάδες ατόμων – εκπαιδευόμενων εργάζονται από κοινού σε πραγματικό χρόνο ή ασύγχρονα μέσω διαδικτύου. Παραδείγματα αντίστοιχης σύγχρονης συνεργασίας αποτελεί η συζήτηση μεταξύ εκπαιδευομένων (chat) και οι τηλεδιασκέψεις. Η ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να περιλαμβάνει συμμετοχή εκπαιδευομένων σε ομάδες συζήτησης (forum) και ανταλλαγή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Naidu, 2003).

Πριν επιλεγεί το είδος ηλεκτρονικής μάθησης που θα εφαρμοστεί σε ένα πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί των αντίστοιχων μορφών ηλεκτρονικής μάθησης (Hamilton & Cherniavsky, 2006).

Πίνακας 2.1: Μορφές ηλεκτρονικής μάθησης (Naidu, 2003)

Ατομική Σύγχρονη ηλεκτρονική Μάθηση	Ατομική Ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση
Ομαδική Σύγχρονη ηλεκτρονική Μάθηση	Ομαδική Σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση

2.5 Οντότητες προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης

Σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής μάθησης τρεις είναι οι κύριες οντότητες που συμμετέχουν (Nawaz, 2011):

Εκπαιδευόμενος: η βασική οντότητα σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης είναι οι εκπαιδευόμενοι. Το σχετικό υλικό αναπτύχθηκε για τους εκπαιδευόμενους και η μελέτη του πραγματοποιείται από τους ίδιους. Η ικανοποίηση που θα νοιώσουν από τη χρήση της σχετικής πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης θα επηρεάσει την επιτυχία του σχετικού εκπαιδευτικού προγράμματος. Για την επιτυχία οποιουδήποτε προγράμματος ηλεκτρονικής μάθησης απαραίτητη είναι η συμμετοχή των εκπαιδευομένων. Ο κύριος ρόλος των άλλων δυο οντοτήτων προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης είναι η υποστήριξη των εκπαιδευομένων και η ικανοποίησή τους από την παρακολούθηση του σχετικού προγράμματος.

Εκπαιδευτής: ο εκπαιδευτής εξ αποστάσεων προγραμμάτων είναι απαραίτητος σε κάθε πρόγραμμα ηλεκτρονικής μάθησης και θα πρέπει να γνωρίζει πολύ καλά το αντικείμενο του αντίστοιχου εκπαιδευτικού προγράμματος. Επίσης, επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την επιτυχία ενός προγράμματος εκπαίδευσης με την παροχή άμεσης ανατροφοδότησης στους εκπαιδευόμενους, την παρακίνηση και ενθάρρυνσή τους με την ενσωμάτωση συνεργατικών δραστηριοτήτων και σύγχρονων εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης στα αντίστοιχα προγράμματα. Επίσης, θα πρέπει να παρακολουθεί τις σύγχρονες εξελίξεις στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης, να γνωρίζει τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς των διαθέσιμων εργαλείων και να αποφασίζει σχετικά για τη χρήση αυτών.

Εκπαιδευτικό Ίδρυμα: η υλοποίηση ενός προγράμματος, συνοδεύεται από την διοικητική του υποστήριξη από το προσωπικό του φορέα υλοποίησης και εξαρτάται από τη χρηματοδότηση του οργανισμού στην απόκτηση σχετικών εκπαιδευτικών εργαλείων. Ενδεικτικές δραστηριότητες



διοικητικής υποστήριξης ενός προγράμματος ηλεκτρονικής μάθησης αποτελεί η καταχώρηση των εκπαιδευομένων στο σύστημα, η σύνδεσή τους με το αντίστοιχο πρόγραμμα εκπαίδευσης, η έκδοση κωδικών εισόδου στο σύστημα, διαχείριση διδασκάνων – πληρωμών και η έκδοση βεβαιώσεων παρακολούθησης μετά το πέρας του προγράμματος. Επίσης, το εκπαιδευτικό ίδρυμα σε συνδυασμό με τους εκπαιδευτικούς είναι υπεύθυνοι για την προετοιμασία του υλικού των προγραμμάτων εξ αποστάσεως και των σχετικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Για την επιτυχή υλοποίηση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής μάθησης, απαιτείται η συμβολή και των τριών εμπλεκόμενων οντοτήτων.

2.6 Πλεονεκτήματα

Βασικό πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής μάθησης αποτελεί η **ευκολία πρόσβασης** που παρέχει στους ενδιαφερόμενους, ανεξαρτήτως της γεωγραφικής τους θέσης. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να παρακολουθήσουν οποιοδήποτε εκπαιδευτικό πρόγραμμα είναι διαθέσιμο μέσω διαδικτύου. Δεν απαιτείται η μετάβαση του εκπαιδευόμενου σε αντίστοιχα εκπαιδευτικά ιδρύματα, εξοικονομώντας, με αυτόν τον τρόπο **χρόνο** και **χρήματα** για τους εκπαιδευόμενους (Jang et al, 2012).

Επίσης, με την ηλεκτρονική μάθηση, άτομα με **κινητικά προβλήματα ή άλλες ειδικές ανάγκες** μπορούν πλέον ευκολότερα να παρακολουθήσουν προγράμματα εκπαίδευσης ή ακόμα και να αποκτήσουν πανεπιστημιακούς τίτλους με τη βοήθεια της ηλεκτρονικής μάθησης (Jang et al, 2012).

Ο **περιορισμός του κόστους** παρακολούθησης ενός προγράμματος εκπαίδευσης αποτελεί βασικό κίνητρο επιλογής της ηλεκτρονικής μάθησης, έναντι παραδοσιακών μορφών μάθησης για τους εκπαιδευόμενους. Για έναν εκπαιδευτικό οργανισμό η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί, επίσης, να περιορίσει τα έξοδα υλοποίησης ενός προγράμματος, ελαχιστοποιώντας τις δαπάνες για αναπαραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, δαπάνες για εξασφάλιση χώρου διεξαγωγής προγραμμάτων και πιθανές φθορές στην υλικοτεχνική υποδομή του οργανισμού. (Singh et al, 2005).

Με την χρήση ειδικών ηλεκτρονικών πλατφόρμων ηλεκτρονικής μάθησης, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί μπορούν ευκολότερα να παρακολουθήσουν την πορεία επίδοσης των εκπαιδευομένων και να συγκρίνουν την πορεία επίτευξης των στόχων ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με τη βοήθεια των **στατιστικών στοιχείων** που παρέχουν οι αντίστοιχες πλατφόρμες εκπαίδευσης. Επίσης, έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τους χρόνους και τη διάρκεια μελέτης του εκπαιδευτικού υλικού που είναι διαθέσιμο στους εκπαιδευόμενους μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας εκπαίδευσης.

Στα προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης, δεν υπάρχει **κανένας περιορισμός σχετικά με το υλικό** που θα δοθεί στους εκπαιδευόμενους. Σε περίπτωση όπου οι εκπαιδευόμενοι δυσκολεύονται στην αφομοίωση μιας καινούργιας έννοιας, μπορούν μέσω του διαδικτύου να εντοπίσουν **επιπρόσθετο εκπαιδευτικό υλικό** που θα διευκολύνει την κατανόηση της νέας ύλης. Το εκπαιδευτικό υλικό σε μια πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης είναι διαθέσιμο στους εκπαιδευόμενους οποιαδήποτε στιγμή το θελήσουν **24 ώρες το 24ωρο** (Zhang & Nunamaker, 2003).

Επιπροσθέτως, στα προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης το εκπαιδευτικό ίδρυμα που διοργανώνει αντίστοιχα προγράμματα μπορεί άμεσα **να τροποποιήσει το εκπαιδευτικό υλικό** που χρησιμοποιείται και να προβεί σε **διορθώσεις επί του εκπαιδευτικού υλικού** χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση αναπαραγωγής του (Zhang & Nunamaker, 2003).



Ένα πλεονέκτημα ειδικά για τις ασύγχρονες μορφές μάθησης, είναι η δυνατότητα παροχής **εξατομικευμένης μάθησης** στους εκπαιδευόμενους, με τη δυνατότητα που μπορεί να τους παρέχεται να προσαρμόσουν οι ίδιοι τους δικούς τους **ρυθμούς μάθησης**.

Το υλικό που χρησιμοποιείται σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης μπορεί να εμπλουτιστεί με αρχεία **ήχου**, αρχεία **βίντεο** και **πολυμέσα**, τα οποία και μπορούν να διευκολύνουν την **κατανόηση περίπλοκων εννοιών**. Η ηλεκτρονική μάθηση, επιτρέπει τη **ρεαλιστικότερη απεικόνιση** εννοιών και θεμάτων που περιλαμβάνονται στο σχετικό πρόγραμμα σπουδών (Bhatia, 2011).

Πέραν του ρεαλισμού που μπορεί να ενσωματώσει σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης η ηλεκτρονική μάθηση είναι δυνατόν να αυξήσει τα **κίνητρα συμμετοχής** των εκπαιδευομένων με τη χρήση διαδραστικών δραστηριοτήτων (ηλεκτρονικό παιχνίδι, εικονικός κόσμος) ή εργαλείων προσομοιώσεων (Bhatia, 2011).

Επιπροσθέτως, με την ηλεκτρονική μάθηση, σε αντίθεση με κάθε άλλη μορφή μάθησης είναι δυνατή η υποστήριξη της μάθησης για κάθε δυνατό στυλ μάθησης που ταιριάζει περισσότερο σε κάθε εκπαιδευόμενος (Dotterer, 2012):

- Οπτική
- Ακουστική
- Γραφή – Αφήγηση
- Κιναισθητικό

Καμία άλλη μορφή εκπαίδευσης δε μπορεί να συμπεριλάβει με την ίδια ευκολία εκπαιδευτικό υλικό και εκπαιδευτικές δραστηριότητες που προσφέρουν εμπειρίες από όλα τα στυλ διδασκαλίας - μάθησης (Dotterer, 2012). Βασικό χαρακτηριστικό της ηλεκτρονικής μάθησης είναι η δυνατότητα δημιουργίας ισχυρών εμπειριών στους εκπαιδευόμενους, που διευκολύνει τη καλύτερη κατανόηση και τη συγκράτηση της νέας γνώσης εκ μέρους των εκπαιδευομένων (Bose, 2003).

Τέλος, μια συνέπεια της παρακολούθησης προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης από απόσταση, αποτελεί η μεγαλύτερη αφομοίωση των εκπαιδευομένων στη **χρήση νέων τεχνολογιών**, που θεωρείται απαραίτητη γνώση για την επαγγελματική σταδιοδρομία των νέων στις μέρες μας.

2.7 Μειονεκτήματα

Σχετικά με την ανάπτυξη αντίστοιχων προγραμμάτων από εκπαιδευτικά ιδρύματα οι Ali & Magalhaes (2008) θεωρούν πως οι βασικότεροι ανασταλτικοί παράγοντες της ηλεκτρονικής μάθησης είναι: το απαιτούμενο **κόστος** για τη διεξαγωγή σχετικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων (αγορά υπολογιστών, εκπαιδευτικού λογισμικού, πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης), ο **χρόνος** προετοιμασίας του σχετικού εκπαιδευτικού υλικού εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, **τεχνολογικές δυσκολίες** στην υλοποίηση των προγραμμάτων (προβλήματα με τη σύνδεση στο διαδίκτυο, σφάλματα υλικού και λογισμικού) και πιθανή απροθυμία των εκπαιδευομένων για σχετικές μορφές μάθησης.

Επίσης, είναι πιθανόν να υπάρξει **ηθελιμένη ελλιπής υποστήριξη** των αντίστοιχων προγραμμάτων από τους εκπαιδευτικούς ενός εκπαιδευτικού ιδρύματος, από το φόβο πιθανής αντικατάστασής τους από τις νέες τεχνολογίες. Αν οι **εκπαιδευτές** σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης από απόσταση νοιώθουν ότι απειλούνται ή δεν πιστεύουν στα οφέλη που μπορεί εκείνη



να προσθέσει στην εκπαιδευτική διαδικασία, το πιθανότερο είναι να αποτύχουν τα αντίστοιχα εκπαιδευτικά προγράμματα (Tinio, 2002).

Επιπροσθέτως, βασικά μειονεκτήματα των ασύγχρονων μορφών ηλεκτρονικής μάθησης αποτελούν η καθυστέρηση λήψης **ανατροφοδότησης** στους εκπαιδευόμενους, η **έλλειψη αλληλεπίδρασης** μεταξύ των εκπαιδευομένων και πιθανό **κοινωνικό αποκλεισμό** που νοιώθουν οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια παρακολούθησης ενός εξ αποστάσεως προγράμματος (Hrastinski, 2008).

Ένας επιπλέον παράγοντας που μπορεί να περιορίσει την επιτυχία παρακολούθησης ενός εκπαιδευτικού προγράμματος εξ αποστάσεων, είναι η πιθανή **έλλειψη σχετικών γνώσεων χρήσης νέων τεχνολογιών** εκ μέρους του εκπαιδευόμενου. Σε αυτή τη περίπτωση ο εκπαιδευόμενος δε θα μπορεί να εκμεταλλευτεί όλα τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η ηλεκτρονική μάθηση και ενδεχομένως να μειωθεί γρήγορα το ενδιαφέρον παρακολούθησης του αντίστοιχου προγράμματος. Σχετική δυσκολία πιθανώς να έχουν και άτομα θεωρητικής και όχι τεχνικής κατάρτισης, που ίσως να είναι περισσότερο εξοικειωμένα με παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας. Η ανάγκη κατοχής ηλεκτρονικού υπολογιστή για την παρακολούθηση ενός προγράμματος ηλεκτρονικής μάθησης από απόσταση μπορεί να θεωρηθεί άλλος ένας περιορισμός (Ali & Magalhaes, 2008).

Επίσης, όλες οι εκπαιδευτικές **ενότητες δεν είναι το ίδιο κατάλληλες για διδασκαλία με χρήση εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης**. Ενδεικτικά, η εκπαίδευση σε χειρονακτικές εργασίες και η υλοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν σε μια εικονική τάξη με αποκλειστικά ηλεκτρονικά μέσα.

Τέλος, οι εκπαιδευτές προγραμμάτων ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης είναι αδύνατο να **παρακολουθήσουν - ελέγξουν με ακρίβεια τη μελέτη** του εκπαιδευτικού υλικού που αναρτούν. Δε μπορούν να γνωρίζουν το χρόνο που πιθανόν αφιερώνουν για μελέτη του σχετικού υλικού εκτός σύνδεσης στην ηλεκτρονική πλατφόρμα που χρησιμοποιείται και ενδεχομένως να προσδιορίσουν τις αιτίες που κάποιοι εκπαιδευόμενοι δεν παρουσιάζουν την αναμενόμενη απόδοση από την παρακολούθηση σχετικών προγραμμάτων (Davis & Wong, 2007).

2.8 Αποδοχή προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης

Οι σύγχρονες μορφές ηλεκτρονικής μάθησης αποτελούν μια εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές πρόσωπο με πρόσωπο μορφές διδασκαλίας. Πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα ήδη εφαρμόζουν και διαθέτουν στους ενδιαφερόμενους προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης από απόσταση, με σκοπό να καλύψουν τις ανάγκες των μαθητών και ειδικότερα των μη παραδοσιακών φοιτητών που εργάζονται με πλήρη απασχόληση και είναι ιδιαίτερα δύσκολη η εκπαίδευση δια ζώσης (Sun et al, 2008).

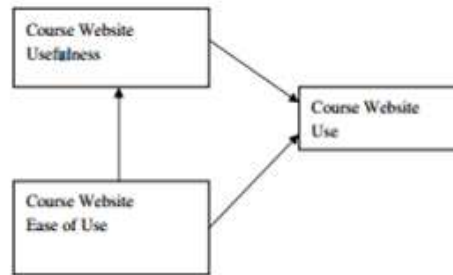
Για την επιτυχία ενός προγράμματος ηλεκτρονικής μάθησης, αφενός χρειάζεται να έχει γίνει αντιληπτή η χρησιμότητα του προγράμματος και απαιτείται η ικανοποίηση των εκπαιδευομένων από την παρακολούθησή του. Επιπροσθέτως, η ικανοποίηση των εκπαιδευομένων από τη χρήση της σχετικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας θα καθορίσει κατά πόσον θα χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευόμενοι το σύστημα τακτικά ή όχι, και το επίπεδο μελέτη για το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα (Sun et al, 2008).

Σε έρευνα του Arbaugh (2000), διαπιστώθηκε πως η **χρησιμότητα** και ευκολία χρήσης – παρακολούθησης της σχετικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας, η **ευελιξία** στους χρόνους παρακολούθησης και η **αλληλεπίδραση** μεταξύ των συμμετεχόντων αποτελούν τους κύριους παράγοντες για την επιτυχία ενός προγράμματος ηλεκτρονικής μάθησης εξ αποστάσεων.



Επίσης, σε σχετική έρευνα των Thurmond et al (2002) διαπιστώθηκε πως η **εξοικείωση των εκπαιδευομένων με τις νέες τεχνολογίες**, με πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης και οι **ομαδικές δραστηριότητες** σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης, μπορούν να αυξήσουν την ικανοποίηση των συμμετεχόντων σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης.

Σε σχετική έρευνα του Selim (2003), το επίπεδο μελέτης των εκπαιδευομένων και ο χρόνος χρήσης της σχετικής εκπαιδευτικής πλατφόρμας εξαρτάται από δυο παράγοντες: τη **χρηστικότητα** του προγράμματος εκπαίδευσης και της **ευκολίας χρήσης** της σχετικής ηλεκτρονικής πλατφόρμας:

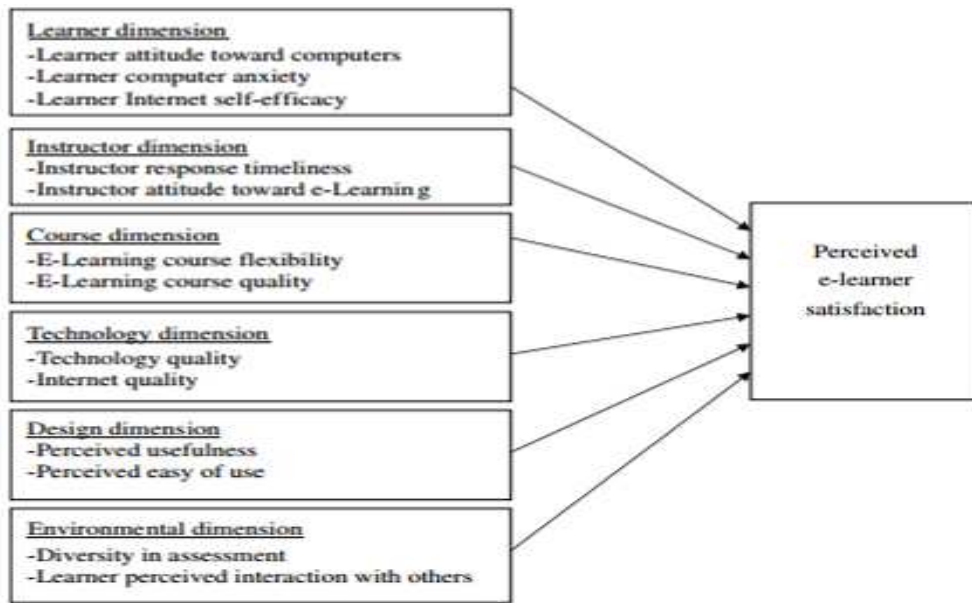


Σχήμα 2.3: Αποδοχή ιστοσελίδας ηλεκτρονικής μάθησης (Selim, 2003)

Από την έρευνα των Sun et al (2008), προκύπτει ότι η ικανοποίηση των εκπαιδευομένων από ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής μάθησης εξαρτάται από:

- τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο (εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες)
- τον εκπαιδευτή (ταχύτητα ανατροφοδότησης)
- το ίδιο το εκπαιδευτικό πρόγραμμα (ποιότητα εκπαιδευτικού υλικού, παρεχόμενη ευελιξία στους εκπαιδευόμενους)
- τη σχεδίαση του εκπαιδευτικού προγράμματος από τον φορέα υλοποίησης του προγράμματος (ευκολία χρήσης πλατφόρμας, χρηστικότητα εκπαιδευτικής ύλης)
- τεχνολογικούς παράγοντες (δυνατότητες υπολογιστικού συστήματος, ταχύτητα σύνδεσης στο διαδίκτυο)
- άλλοι παράγοντες (ποικιλία μεθόδων αξιολόγησης, δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ των εκπαιδευομένων)

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την ικανοποίηση του χρήστη – εκπαιδευόμενου από ένα πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και την επιτυχή αφομοίωση της ύλης από μέρους του (Sun et al, 2008):



Σχήμα 2.4: Διαστάσεις που επηρεάζουν την ικανοποίηση των εκπαιδευομένων σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης (Sun et al, 2008)

Η ποιότητα του χρησιμοποιημένου εκπαιδευτικού υλικού προγράμματος, αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα που θα καθορίσει τη συνέπεια παρακολούθησης του προγράμματος εκ μέρους των εκπαιδευομένων και τη μελέτη που θα αφιερώσουν για τι αντίστοιχο πρόγραμμα.

Τα προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης από απόσταση απαιτούν συνήθως τον ίδιο χρόνο παρακολούθησης και μελέτης σε σχέση με μια παραδοσιακή έκδοση του ίδιου εκπαιδευτικού προγράμματος. Αυτό σημαίνει ότι οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να έχουν υψηλά κίνητρα συμμετοχής και να είναι υπεύθυνοι σχετικά με το χρόνο που θα αφιερώσουν στο αντίστοιχο πρόγραμμα. Εκπαιδευόμενοι με χαμηλά κίνητρα ή χαμηλά επίπεδα ικανοποίησης από την θα δυσκολευτούν ιδιαίτερα με την αφομοίωση της νέας εκπαιδευτικής ύλης.

2.9 Σύγχρονα εργαλεία ηλεκτρονικής μάθησης

Η ευρεία αποδοχή που γνωρίζουν τα δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης και οι καινούργιες τεχνολογίες Web 2.0, έχουν δημιουργήσει μια σειρά εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Το βασικό χαρακτηριστικό των εργαλείων Web 2.0 στην ηλεκτρονική μάθηση είναι η προσθήκη εργαλείων που ενισχύουν τη ψυχαγωγία των εκπαιδευομένων σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης από απόσταση και ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή τους στις σχετικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες (Redecker et al, 2009). Όπως έχει αναφέρει και ο Prensky (2001) “Ένας εκπαιδευόμενος που απολαμβάνει την εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να μάθει τα πάντα”:

Δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης: προτεραιότητα σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης αποτελεί η δημιουργία ομάδων μεταξύ των εκπαιδευομένων και η ενθάρρυνση της μεταξύ τους επικοινωνίας και ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών. Η χρήση δικτύων κοινωνικής δικτύωσης ενδείκνυται για αυτόν τον σκοπό. Ένας κίνδυνος για τα προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης από απόσταση αποτελεί η αίσθηση απομόνωσης που μπορεί να αισθανθούν οι εκπαιδευόμενοι. Με τη χρήση δικτύων κοινωνικής δικτύωσης ο κίνδυνος αυτός περιορίζεται (Brady et al, 2010).

Επίσης, η ενσωμάτωση δικτύων κοινωνικής δικτύωσης στην ηλεκτρονική μάθηση, ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ των εκπαιδευομένων και τη δυνατότητα ανταλλαγής εμπειριών, που



αποτελούν απαραίτητα στοιχεία για την επιτυχία των προγραμμάτων εκπαίδευσης από απόσταση. Επιπροσθέτως, τα δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης επιτρέπουν την κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των εκπαιδευομένων (Jucevičienė & Valinevičienė, 2010).

Μπλογκ (blog): ένα μπλογκ είναι μια ιστοσελίδα όπου οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύσουν κείμενο. Οι αναρτήσεις χρηστών εμφανίζονται με φθίνουσα χρονολογική σειρά και με μορφή ημερολογίου. Ένα blog μπορεί να είναι χρήσιμο στη ηλεκτρονική μάθηση, ως χώρος ανταλλαγής εντυπώσεων και εμπειριών μεταξύ των εκπαιδευομένων, υποβολής προτάσεων για την περαιτέρω βελτίωση του αντίστοιχου προγράμματος και ως χώρος ανάρτησης των δραστηριοτήτων – σημαντικών γεγονότων που περιλαμβάνει ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα και για την ανάρτηση σχετικών ανακοινώσεων. Με απλά λόγια, ένα blog είναι ένας εύκολος τρόπος για τη διανομή πληροφοριών και τη λήψη ανατροφοδότησης από τους αναγνώστες – εκπαιδευόμενους (Abdillah, 2013).

Η συμμετοχή και η δέσμευση των εκπαιδευομένων σε ένα διασκεδαστικό περιβάλλον εκπαίδευσης όπου οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να εκφράσουν τις εκπαιδευτικές τους εμπειρίες με τη χρήση πολυμεσικών στοιχείων (εικόνες και αρχεία βίντεο), αυξάνεται σημαντικά. Η χρήση blog σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης ενισχύει τα κίνητρα συμμετοχής των εκπαιδευομένων και την εμπλοκή τους στα αντίστοιχα εκπαιδευτικά προγράμματα (Abdillah, 2013).

Wiki: το όνομα wiki προέρχεται από την έκφραση που χρησιμοποιείται συχνά στην Χαβάη "wiki wiki" που σημαίνει "γρήγορα, γρήγορα". Η ταχύτητα υπάρχει σε ένα wiki, καθώς ο χρήστης μπορεί να διαβάσει και να επεξεργαστεί ταυτόχρονα το αναρτημένο περιεχόμενο. Ένα wiki είναι μια ελεύθερα επεκτάσιμη συλλογή από αλληλένδετες ιστοσελίδες, ένα σύστημα σελίδων υπερκειμένου για την αποθήκευση και την τροποποίηση πληροφοριών σχετικά με κάποιο θέμα, όπου κάθε σελίδα μπορεί εύκολα να επεξεργαστεί από κάθε χρήστη. Ο συγγραφέας μπορεί να θέσει στα άλλα μέλη της ομάδας (συμμετέχοντες σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης) το σπόρο μιας ιδέας σε ένα wiki και, εάν αυτό προσελκύει το ενδιαφέρον των υπόλοιπων μελών της ομάδας, να διαπιστώσει με την πάροδο του χρόνου πώς η ιδέα έχει εξελιχθεί με την συνεισφορά των υπόλοιπων μελών της κοινότητας (Edrees, 2013).

Στην εκπαίδευση το wiki μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές μορφές. Στην απλούστερη μορφή, ένα wiki μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας τρόπος για την ανάρτηση πληροφοριών. Με την υποστήριξη όμως των μελών της κοινότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος, ένα wiki μπορεί να χρησιμοποιείται για τη δημιουργία γνώσεων, ως προϊόν της συνεργασίας μεταξύ των μελών της κοινότητας. Οφέλη από την ενσωμάτωση wiki σε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικής μάθησης αποτελούν (Edrees, 2013):

- Ενδυνάμωση της δημιουργίας καινούργιας γνώσης
- Διευκόλυνση της συνεργατικής μάθησης
- Ενεργοποίηση της συνεργατικής συγγραφής κειμένων σχετικά με το αντικείμενο ενός εκπαιδευτικού προγράμματος
- Ανάπτυξη της έρευνας και άλλες απαραίτητων δεξιοτήτων που χρησιμοποιούνται στο χώρο εργασίας

RSS: το ακρωνύμιο RSS αποτελεί συντομογραφία του Really Simple Syndication (Σύνοψη Πλούσιας Σελίδας) και επιτρέπει τους χρήστες διαδικτύου να εγγραφούν στα νέα - περιεχόμενο πολλών ιστοσελίδων, χωρίς να χρειάζεται να επισκεφτούν την αντίστοιχη ιστοσελίδα για την



ανάγνωση των σχετικών νέων – περιεχόμενο της ιστοσελίδας. Το RSS επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν προσωπικές υπηρεσίες ειδοποίησης από διαφορετικές ιστοσελίδες και πηγές (Edrees, 2013).

Στον τομέα της εκπαίδευσης, το RSS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη λήψη ενημερωμένων πληροφοριών σχετικά με ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενημερώνονται οι εκπαιδευόμενοι για τυχόν αλλαγές στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα και την υπενθύμιση σημαντικών δραστηριοτήτων και ορόσημων στη διεξαγωγή ενός εκπαιδευτικού προγράμματος (Edrees, 2013).

Εικονικά περιβάλλοντα (virtual environments): τα εικονικά περιβάλλοντα παρέχουν μια πλατφόρμα στην οποία είναι δυνατή η κατασκευή συναρπαστικών εμπειριών μάθησης που δεν είναι δυνατό να υλοποιηθούν στην πραγματικότητα, εξαιτίας περιορισμών σχετικού υλικού και περιορισμό χρόνου διεξαγωγής σχετικών δραστηριοτήτων. Ένα από τα πιο συναρπαστικά χαρακτηριστικά των εικονικών κόσμων είναι η ικανότητά τους να λαμβάνουν οι εκπαιδευόμενοι εικονικό σώμα σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον. Τα αντικείμενα μπορούν να δημιουργηθούν και να επεξεργαστούν εντός του εικονικού κόσμου από τους εκπαιδευόμενους και μπορούν να δημιουργηθούν περιοχές εντός του εικονικού κόσμου όπου οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους, με τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται στο περιβάλλον ή με το ίδιο εικονικό περιβάλλον (Edrees, 2013).

Οι επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευόμενων είναι σύγχρονη. Μέσω της χρήσης ομάδων συζητήσεων κειμένου (text chat) και ομάδων συζητήσεων ήχου (voice chat) εντός του εικονικού κόσμου, μαθητές και καθηγητές μπορούν να αλληλεπιδρούν. Επίσης, είναι δυνατή η ενσωμάτωση στατικού κειμένου, εγγράφων, αρχείων βίντεο και ήχου, παρουσιάσεων καθώς επίσης και συστημάτων διαχείρισης γνώσης (Edrees, 2013). Στο παρακάτω σχήμα, απεικονίζεται μια εικονική κλινική για την παροχή πρώτων βοηθειών σε ασθενείς, στα πλαίσια προγράμματος εκπαίδευσης νοσοκόμων με τη χρήση εικονικών κόσμων:



Σχήμα 2.5: Εκπαίδευση νοσοκόμων στην παροχή πρώτων βοηθειών με τη χρήση εικονικού περιβάλλοντος



Οι εικονικές τάξεις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικότερα στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε θέματα προσομοιώσεις πόλεων και μουσείων και επιτρέπουν την βιωματική μάθηση, με της ανάπτυξης σχετικών δραστηριοτήτων εκπαίδευσης (Edrees, 2013).

2.10 Μελλοντικές τάσεις

Το βασικό πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής μάθησης είναι η **ευελιξία**. Μια σύγχρονη τάση στο χώρο του ηλεκτρονικού εμπορίου γενικότερα είναι η αυξανόμενη τάση χρήσης των έξυπνων συσκευών για την πρόσβαση στη πληροφορία τη στιγμή ακριβώς που το επιθυμούν οι χρήστες (**just in time**). Η δυνατότητα χρήση έξυπνων συσκευών σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης, έχει καταστεί δυνατή λόγω της αύξησης της διαθέσιμης επεξεργαστικής ισχύς και των δυνατοτήτων των σύγχρονων κινητών συσκευών, που μπορούν να λειτουργούν ως ηλεκτρονικοί υπολογιστές χειρός.

Σε έρευνα της Cisco (2014) οι εργαζόμενοι σε παγκόσμιο επίπεδο, σε ποσοστό 66% ανέφεραν ότι αναμένουν ότι θα τους επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουν **οποιαδήποτε συσκευή** για πρόσβαση σε εταιρικά δίκτυα, εταιρικές εφαρμογές και εταιρικά προγράμματα εκπαίδευσης. Σε σχετική έρευνα (2013) σχετικά με τη χρήση των κινητών συσκευών στην ηλεκτρονική μάθηση, το 99% των συμμετεχόντων θεωρεί πως η ενσωμάτωση χρήσης κινητών συσκευών σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης, μπορεί να **ενισχύει ακόμα περισσότερο το επίπεδο μελέτης** των εκπαιδευομένων και την **ικανοποίησή** τους από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα (Ivec, 2014).

Οι εκπαιδευόμενοι επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν τις συσκευές που είναι **εξοικειωμένοι** σε καθημερινή χρήση για την εκπαίδευσή τους και θέλουν η **εμπειρία** που λαμβάνουν από τη χρήση εργαλείων ηλεκτρονικής μάθησης να είναι ανάλογη με τις εφαρμογές που ήδη χρησιμοποιούν στο κινητό τους. Οι κινητές συσκευές είναι περισσότερο κατάλληλες για την ενσωμάτωση **εργαλείων web 2.0** στην ηλεκτρονική μάθηση, που ενισχύουν την **αλληλεπίδραση** μεταξύ των εκπαιδευομένων κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών προγραμμάτων και μειώνουν την απομόνωση των εκπαιδευομένων. (Ally et al, 2014).



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

3.1 Ειδική Αγωγή

Η παγκόσμια έκθεση της UNESCO (2013) για την αναπηρία επιβεβαιώνει ότι πάνω από ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι στο κόσμο ζουν με κάποια αναπηρία και υπάρχουν περίπου 150 εκατομμύρια παιδιά σχολικής ηλικίας με αναπηρία – μαθησιακή δυσκολία. Πολλά από αυτά τα παιδιά αποκλείονται από τα προγράμματα τυπικής εκπαίδευσης και δεν έχουν ολοκληρώσει την πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Σύμφωνα με την ίδια έκθεση τα άτομα με ειδικές ανάγκες αντιμετωπίζουν ένα ευρύ φάσμα εμποδίων, συμπεριλαμβανομένης της πρόσβασης στην πληροφόρηση, την εκπαίδευση και την έλλειψη ευκαιριών απασχόλησης - εργασίας σε σχέση με τα υπόλοιπα άτομα (Laabidi et al, 2014).

Μια μαθησιακή δυσκολία αποτελεί μια νευρολογική διαταραχή του ατόμου και, με απλά λόγια, βασίζεται σε διαφορά στον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο εγκέφαλο ενός ατόμου με μαθησιακή δυσκολία σε σχέση με άλλους ανθρώπους. **Τα παιδιά και οι ενήλικες με μαθησιακές δυσκολίες παρατηρούν, ακούνε, και κατανοούν τα πράγματα με διαφορετικό τρόπο.** Ένα τέτοιο παιδί μπορεί να είναι το ίδιο έξυπνο ή πιο έξυπνο από ότι οι συνομήλικοί τους. Ωστόσο, μπορεί να εμφανίζει δυσκολία στην ανάγνωση, τη γραφή, την ορθογραφία, τη λογική σκέψη, την οργάνωση πληροφοριών, την κατανόηση των πληροφοριών που διαβάζει ή που διδάσκεται με συμβατικούς τρόπους διδασκαλίας - μάθησης.

Μια μαθησιακή δυσκολία δεν μπορεί να θεραπευτεί αλλά ακολουθεί ένα άτομο σε όλη του τη ζωή, αποτελεί ένα δια βίου πρόβλημα. Με τη σωστή υποστήριξη και παρέμβαση, τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να επιτύχουν στο σχολείο και να παρουσιάσουν μια διακεκριμένη επαγγελματική σταδιοδρομία αργότερα στη ζωή τους.

Ενδεικτικά σημάδια που μαρτυρούν πως ένα παιδί έχει μια μαθησιακή δυσκολία είναι (Kemp et al, 2015):

- προβλήματα στη προφορά των λέξεων
- δυσκολία εντοπισμού λέξεων σε ένα κείμενο
- δυσκολία στην ομοιοκαταληξία
- δυσκολία στην εκμάθηση του αλφάβητου, των αριθμών, των χρωμάτων, των σχημάτων και στις ημέρες της εβδομάδας
- δυσκολία στην εναρμόνιση του παιδιού με τους κανόνες του σχολείου
- δυσκολία ελέγχου στο μολύβι, στυλό και ψαλίδι
- προβλήματα στη χρήση κουμπιών, φερμουάρ, δέσιμο των παπουτσιών

Οι γονείς μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, ενθαρρύνοντας τις δυνάμεις τους, γνωρίζοντας τις αδυναμίες τους, κατανοώντας τη λειτουργία του εκπαιδευτικού συστήματος και σε συνεργασία με τους δασκάλους και τους επαγγελματίες θεραπευτές να μάθουν σχετικά με τις στρατηγικές για την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων δυσκολιών που αντιμετωπίζει το παιδί τους (LD Online, 2001).

Η βελτίωση της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης για όλους τους μαθητές, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με αναπηρίες, αποτελεί το επίκεντρο της προσπάθειας αναμόρφωσης των εκπαιδευτικών συστημάτων σε πολλές χώρες. Ωστόσο, επειδή οι μαθητές με



αναπηρία μαθαίνουν με διαφορετικό τρόπο, ένα σημαντικό ζήτημα στην ειδική εκπαίδευση είναι η παροχή προσαρμοστικής εκπαίδευσης και η χρήση ειδικών προσεγγίσεων διδασκαλίας - μάθησης για τους μαθητές με ειδικές ανάγκες με βάση τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους (Chu et al, 2013).

3.2 Αυτισμός

Ο αυτισμός αποτελεί μια διαταραχή που επηρεάζει όλες τις πτυχές της επικοινωνίας και της κοινωνικής λειτουργικότητας ενός ατόμου. Η πλειοψηφία των ατόμων με αυτισμό παρουσιάζουν κάποιο βαθμό μαθησιακής δυσκολίας. Ωστόσο, μια σημαντική μειοψηφία (περίπου είκοσι τοις εκατό – 20%) διαθέτει το μέσο όρο νοημοσύνης των ανθρώπων χωρίς ειδικές ανάγκες (Howlin, 1997).

Ο Leo Kanner (1943) έδωσε μία από τις πρώτες περιγραφές παιδιών με αυτισμό μετά από παρατήρηση έντεκα παιδιών με αυτισμό. Ο Kanner αναφέρεται σε βαθιά έλλειψη συναισθηματικής επαφή με τους άλλους ανθρώπους, μεγάλη αντίσταση στην αλλαγή και τάση για επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες του παιδιού με αυτισμό. Επίσης, παρατηρεί μια γενική καθυστέρηση στη μάθηση, δυσκολία στην αντίληψη του χώρου και υψηλή ικανότητα αποστήθισης εκ μέρους των παιδιών με αυτισμό.

Ο αυτισμός θεωρείται ότι ενσωματώνει μια τριάδα διαταραχών, που περιλαμβάνουν ελλειμματική κοινωνικοποίηση, ελλειμματική επικοινωνία και ελλειμματική φαντασία. Τα παιδιά με αυτισμό έχουν πάντα κάποια μορφή καθυστέρηση στην εκμάθηση της γλώσσας. Συχνά τα παιδιά με αυτισμό παρουσιάζουν πολύ μικρή ή καθόλου χρήση του λόγου. Επίσης, τα παιδιά με αυτισμό τείνουν να συμμετέχουν σε ένα παιχνίδι όταν εκείνο περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενες κινήσεις – πράξεις, παρά σε παιχνίδια που χαρακτηρίζονται από φαντασία και αυθορμητισμό. (Wing & Gould, 1979)

Ελάχιστα αυτιστικά παιδιά τους αρέσει το παραδοσιακό παιχνίδι με κούκλες ή τρένα ή αυτοκίνητα και γενικότερα με συμβατικά παιχνίδια Ένα παιδί με αυτισμό μπορεί να το ενδιαφέρει απλά να γυρίζει τους τροχούς του αυτοκινήτου ξανά και ξανά ή να προβεί σε διάλυση του σώματος της κούκλας, αλλά είναι απίθανο να χρησιμοποιήσει τα παραδοσιακά παιχνίδια για να πλάσει μια φανταστική ιστορία παιχνιδιού μαζί τους (Harpe, 1994).

Τα παιδιά με αυτισμό διαθέτουν διαφορετικό ψυχο-εκπαιδευτικό προφίλ σε σχέση με τους φυσιολογικούς μαθητές. Τις περισσότερες φορές υπάρχουν προβλήματα σε πολλές γνωστικές περιοχές, αλλά όχι απαραίτητα σε όλες τις γνωστικές περιοχές. Τα χαρακτηριστικά των αυτιστικών παιδιών, που δυσκολεύουν την αφομοίωση νέων γνώσεων και δεξιοτήτων είναι (New Brunswick schools, 2005):

- δυσκολία διατήρησης της προσοχής τους και παρακολούθηση της φυσιολογικής ροής της εκπαιδευτικής διαδικασίας
- δυσκολία στη χρήση της γλώσσας, ιδιαίτερα για την έκφραση - περιγραφή αφηρημένων εννοιών
- δυσκολία στην κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων ανθρώπων
- δυσκολία στον προγραμματισμό και οργάνωση των δραστηριοτήτων τους
- αδυναμία επίλυσης προβλημάτων
- απουσία κοινωνικής γνώσης



Μερικοί μαθητές με αυτισμό έχουν ισχυρότερες ικανότητες στους τομείς της αποστήθισης – μνήμης σε σχέση με ικανότητες που σχετίζονται με την επίλυση προβλημάτων, όπως είναι η συμπλήρωση ενός πάζλ. Οι αντίστοιχοι μαθητές ανταποκρίνονται καλύτερα σε ένα δομημένο περιβάλλον και αφομοιώνουν καλύτερα τη γνώση κατόπιν επανάληψης των νεοαποκτηθέντων δεξιοτήτων. Η απόκτηση νέων δεξιοτήτων γίνεται αποτελεσματικότερη σε ένα πιο ήσυχο περιβάλλον με λιγότερους περισπασμούς.

3.3 Με ποιο τρόπο μπορεί να βοηθήσει η ηλεκτρονική μάθηση

Οι άνθρωποι με αναπηρίες – ειδικές ανάγκες αποτελούν την κατηγορία ανθρώπων που έχουν μεγαλύτερη ανάγκη τις νέες τεχνολογίες για την βελτίωση της ποιότητας διαβίωσής τους (Bühler & Fisseler, 2007).

Το πιο σημαντικό πράγμα για άτομα με ειδικές ανάγκες – μαθησιακές δυσκολίες είναι η δυνατότητα ανεξαρτησίας που μπορούν να λάβουν από την παρακολούθηση προγραμμάτων εκπαίδευσης. Η ηλεκτρονική μάθηση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο που μπορεί να βοηθήσει τέτοια άτομα προς αυτόν τον σκοπό. Δυνατότητα πρόσβασης στην εκπαίδευση συχνά σημαίνει βελτίωση των ευκαιριών απασχόλησης – εργασίας του ατόμου, ως συνέπεια μεγαλύτερη οικονομική ανεξαρτησία και περισσότερες ευκαιρίες επαφών με άλλους ανθρώπους, γεγονός που μπορεί το τονώσει την αυτοεκτίμησή τους (Mikołajewska & Mikołajewski, 2011).

Η αυξημένη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) στους περισσότερους τομείς της κοινωνίας και οι εξελίξεις στον εξοπλισμό πληροφορικής και του λογισμικού που χρησιμοποιείται, έχουν προσφέρει τη δυνατότητα σε άτομα με αναπηρία να κάνουν πράγματα που ήταν δύσκολο ή αδύνατο να υλοποιήσουν στο παρελθόν. Για παράδειγμα, οι ΤΠΕ έχουν επιτρέψει σε ανθρώπους που είναι τυφλοί να διαβάσουν κείμενα χρησιμοποιώντας την τεχνολογία μετατροπής γραπτού κειμένου σε ομιλία (text to speech), σε άνθρωποι που είναι κωφοί να επικοινωνούν μέσω προγραμμάτων συνομιλίας κειμένου (chat) και σε άτομα με κινητικές δυσκολίες στα χέρια να γράφουν κείμενα και να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας λογισμικό υπαγόρευσης κειμένου (Fichten et al, 2000).

Επίσης, τα περισσότερα παιδιά με αυτισμό είναι **οπτικοί μαθητές** (μαθαίνουν καλύτερα παρατηρώντας κάτι) και έχουν την τάση να προσελκύονται από τα χρώματα και τα γραφικά των υπολογιστών, γεγονός που καθιστά τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης μια **φυσική επιλογή** για αυτούς. Σε μια εφαρμογή ηλεκτρονικής μάθησης είναι εύκολη η ενσωμάτωση, στατικών και διαδραστικών εικόνες, καθώς επίσης και βίντεο προσομοίωσης ή απεικόνισης εννοιών που περιλαμβάνονται στα σχετικά προγράμματα σπουδών (Barranco-Mendoza et al, 2007).

Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να προωθήσει την ένταξη των μαθητών με διάφορες αναπηρίες σε ποικίλα εκπαιδευτικά προγράμματα. Για παράδειγμα, τα εκπαιδευτικά προγράμματα που είναι διαθέσιμα αποκλειστικά μέσω διαδικτύου προσφέρουν **περισσότερες ευκαιρίες** για ανθρώπους που λόγω του **κλίματος**, της **υγείας** τους, των **δυσκολιών μεταφοράς** ή της δυσκολίας **φυσικής προσβασιμότητας** στο χώρο διεξαγωγής των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, για την επιμόρφωση και κατάρτισή τους (Fichten et al, 2009).

Πολλοί αυτιστικοί μαθητές υποφέρουν από κοινωνικό άγχος και φοβίες, οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να προκαλέσουν προβληματικές συμπεριφορές σε δια ζώσης μορφές εκπαίδευσης. Η χρήση της ηλεκτρονικής μάθησης και η εξεύρεση εναλλακτικών μεθόδων διδασκαλίας για τους μαθητές με αυτισμό έχουν δώσει τη δυνατότητα να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των κοινωνικών ελλείψεων και να δημιουργήσουν καλύτερες συνθήκες μάθησης (Serviss, 2014). Η χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή στην εκπαίδευση παρέχει ένα παράθυρο ευκαιρίας, όπου τα παιδιά με



αυτισμό μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα εργαλεία για να εμπλουτίσουν τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις τους (Jacklin & Farr, 2005).

Ο τρόπος με τον οποίο η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί να βοηθήσει αυτιστικά παιδιά, γίνεται καλύτερα κατανοητός από τη σχετική απάντηση που έδωσε ένας αυτιστικός μαθητής (Ryan Fox) σε σχετική συνέντευξη: “Μου αρέσει πάρα πολύ η τάξη στα πράγματα και η αποφυγή λαθών και θέλω πάντα να ξέρω ακριβώς τι θα πρέπει να κάνουμε στη συνέχεια. Μου αρέσει επίσης να τελειώνω μια δραστηριότητα προτού ξεκινήσω με την επόμενη. Η ηλεκτρονική μάθηση μπορεί και μου τα προσφέρει αυτά. Με βοηθάει επίσης να νιώθω περισσότερο ήρεμος και ασφαλής με τις υποχρεώσεις μου σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Δεν υπάρχουν εκπλήξεις ή αλλαγές της τελευταίας στιγμής. Επίσης, δε χρειάζεται να μετακινούμαι για την παρακολούθηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων ή να νοικιάσω κάποιο σπίτι για την παρακολούθηση των προγραμμάτων. Σε όσες εκπαιδευτικές δραστηριότητες – ασκήσεις δυσκολεύομαι, μπορώ να τις επαναλάβω σιγά-σιγά, ξανά και ξανά μέχρι να τα καταφέρω. Μπορώ επίσης να εργαστώ σε μια άσκηση - δραστηριότητα όσο χρόνο επιθυμώ, χωρίς να υπάρχει το κουδούνι που θα σταματήσει τη δράση μου και αναγκαστικά θα πρέπει να συνεχίσουμε με το επόμενο μάθημα. Κανείς δεν αποσπά την προσοχή μου ή είναι ασεβής απέναντί μου, απέναντι στο δάσκαλο ή σε άλλο μαθητή. **Η ηλεκτρονική μάθηση είναι υπέροχη!**” (Getting Smart, 2012).

Πολλές εφαρμογές υπολογιστών έχουν υλοποιηθεί με σκοπό να επιτρέψουν στο αυτιστικό παιδί να ζήσει μια κοινωνική ατμόσφαιρα κοντά στο πραγματικό περιβάλλον. Στην προσομοίωση πραγματικών σεναρίων, όπως γενέθλια ή εκδρομές, το αυτιστικό παιδί μπορεί να επιλέξει τον χαρακτήρα – ρόλο που επιθυμεί. Άλλες εφαρμογές προσπαθούν να διδάξουν στα αυτιστικά παιδιά για τα ανθρώπινα συναισθήματα, χρησιμοποιώντας εικόνες για διαφορετικούς ανθρώπους σε διαφορετικές συναισθηματικές καταστάσεις (λυπημένος, χαρούμενος, θυμωμένος). Με την απεικόνιση εκφράσεων συναισθημάτων παρέχονται επιπρόσθετες κοινωνικές εμπειρίες στο αυτιστικό παιδί, στον τομέα δηλαδή που παρουσιάζει έλλειψη κοινωνικών εμπειριών (Ozonoff & Miller, 1995).

Ένα άλλο θέμα είναι πως οι μαθητές με αυτισμό δεν παρουσιάζουν την ίδια πρόοδο σε όλους τους τομείς ενός εκπαιδευτικού προγράμματος. Πολλά παιδιά με αυτισμό μπορεί να διαθέτουν ορισμένες δεξιότητες σε ανώτερο επίπεδο σε σχέση με το μέσο επίπεδο μαθητών, ενώ για άλλες δεξιότητες να παρουσιάζουν μειωμένο επίπεδο ικανότητας εφαρμογής των αντίστοιχων δεξιοτήτων. Μια εφαρμογή ηλεκτρονικής μάθησης είναι σε θέση να ανιχνεύει, να παρακολουθεί και να προσαρμόζει την ύλη ενός προγράμματος σύμφωνα με την απόδοση των εκπαιδευόμενων, έτσι ώστε να δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στους τομείς που είναι αδύναμος ο εκπαιδευόμενος, χωρίς να αγνοεί εντελώς τις περιοχές που παρουσιάζει υψηλό επίπεδο εφαρμογής των αντίστοιχων δεξιοτήτων, έτσι ώστε να μπορεί να λάβει την απαραίτητη ενίσχυση – αναγνώριση (Barranco-Mendoza et al, 2007).

Επίσης, η τεχνολογία μπορεί να λειτουργήσει ως υποστηρικτικό μέσο για τη **διευκόλυνση της μάθησης** σε άτομα με ειδικές ανάγκες και περιλαμβάνει συσκευές, εργαλεία, υλικό ή λογισμικό, τα οποία επιτρέπουν, εν μέρει, στα άτομα αυτά να χρησιμοποιούν τον υπολογιστή. Παρουσιάζει έναν εναλλακτικό τρόπο πρόσβασης στο περιεχόμενο που εμφανίζεται στην οθόνη ενός υπολογιστή. Σχετικά εργαλεία υποστήριξης της εκπαίδευσης ατόμων με ειδικές ανάγκες είναι (Arrigo, 2005):

- Λογισμικό αναγνώρισης της οθόνης του υπολογιστή και ενημέρωση για τις ενέργειες που διαπιστώνει στην οθόνη (το λογισμικό μιλάει και επιτρέπει τη προσομοίωση ενεργειών του ποντικιού και του πληκτρολογίου)



- Λογισμικό μεγέθυνσης οθόνης (για τη διεύρυνση του περιεχομένου της οθόνης)
- Οθόνη Braille (με εμφάνιση χαρακτήρων Braille)
- Συσκευές εναλλακτικής εισόδου (πληκτρολόγιο οθόνης) και ειδικό πληκτρολόγιο (για να καθιστά την εισαγωγή δεδομένων ευκολότερη)
- Βελτιώσεις πληκτρολογίου και πλήκτρα συντόμευσης
- Εναλλακτικές συσκευές κατάδειξης (π.χ. ποδοκίνητα ποντίκια, που στερεώνονται στο κεφάλι της συσκευής ή συστήματα παρακολούθησης της κίνησης των ματιών)

Αυτές οι συσκευές βοηθούν την κατάκτηση της γνώσης για άτομα με μαθησιακές δυσκολίες. Ωστόσο, οι τεχνολογίες αυτές δεν επαρκούν για την παροχή πλήρους στήριξης σε άτομα με ειδικές ανάγκες (Laabidi et al, 2014).

3.4 Απαιτήσεις

Ενώ υπάρχουν πολλές διαφορετικές ειδικές ανάγκες - αναπηρίες που μπορούν να επηρεάσουν τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και τη συμμετοχή των ΑΜΕΑ σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης, επτά είναι οι κύριες ομάδες ειδικών αναγκών που επηρεάζουν την προσβασιμότητα αντίστοιχων ατόμων σε προγράμματα ηλεκτρονικής μάθησης (Bühler & Fisseler, 2007):

1. προβλήματα όρασης
2. διαταραχές ακοής
3. σωματικές αναπηρίες
4. προβλήματα λόγου
5. γνωστικές και νευρολογικές αναπηρίες
6. πολλαπλές αναπηρίες
7. συνθήκες σχετικά με την ταχύτητα γήρανσης του ατόμου

Για να έχει αποτελεσματικότητα η παρακολούθηση προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης από ΑΜΕΑ προτείνονται οι εξής παρεμβάσεις στην οργάνωσή τους (Mikołajewska & Mikołajewski, 2011):

- ανάγκη προσαρμογής του περιεχομένου των εκπαιδευτικών προγραμμάτων στις ανάγκες των εκπαιδευομένων και τις δυνατότητές τους
- δύο στάδια απαιτούνται στα σχετικά προγράμματα εκπαίδευσης: ένα πρώτο στάδιο, να προετοιμάσει τους ανθρώπους με ειδικές ανάγκες στη διαδικασία της ηλεκτρονικής μάθησης, ακολουθούμενη από το δεύτερο στάδιο, το οποίο είναι το κυρίως στάδιο της ηλεκτρονικής μάθησης
- η χρήση μικρών ομάδων εκπαιδευομένων είναι προτιμότερη, καθώς η εξ αποστάσεως εκπαίδευση για ΑΜΕΑ απαιτεί περισσότερο χρόνο για τον εκπαιδευτή σε σχέση με άλλες κατηγορίες εκπαιδευομένων
- είναι απαραίτητη η ενσωμάτωση ενός ευρύτερου φάσματος μαθημάτων στα προγράμματα για ΑΜΕΑ, όπως χρήση ποντικιού, χρήση μικροφώνου κτλ
- επειδή αρκετά άτομα με ειδικές ανάγκες είναι άνθρωποι ντροπαλοί και με χαμηλή αυτοεκτίμηση, για την επιτυχία προγραμμάτων ηλεκτρονικής μάθησης σε άτομα με ειδικές



ανάγκες θα πρέπει τα προγράμματα να στοχεύουν παράλληλα στην ψυχολογική και κοινωνική ανάπτυξη των συμμετεχόντων

- απαίτηση για διαδικτυακές υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης και μόνιμα συστήματα υποστήριξης εκπαιδευομένων που απαιτούνται για τους συμμετέχοντες στα αντίστοιχα προγράμματα καθώς επίσης και για τους γονείς των παιδιών με ειδικές ανάγκες.

3.5 Προσβασιμότητα Ιστότοπου

Η προσβασιμότητα ενός ιστότοπου (**web accessibility**) αναφέρεται στην άρση των φραγμών που εμποδίζουν την αλληλεπίδραση ή την πρόσβαση σε δικτυακούς τόπους για άτομα με ειδικές ανάγκες. Όταν ένας ιστότοπος είναι σωστά σχεδιασμένος και έχει αναπτυχθεί με επιμέλεια, όλοι οι χρήστες έχουν ίδια δυνατότητα πρόσβασης στην πληροφόρηση και τη λειτουργικότητά του.

Η προσβασιμότητα σε έναν ιστότοπο σημαίνει ότι τα άτομα με αναπηρίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν χωρίς προβλήματα την ιστοσελίδα. Πιο συγκεκριμένα, τα άτομα με αναπηρία μπορούν να αντιλαμβάνονται, να κατανοούν, να περιηγηθούν και να αλληλεπιδρούν με το διαδίκτυο, και ότι μπορούν να συνεισφέρουν στον ιστό. Επίσης, η προσβασιμότητα ωφελεί και άτομα χωρίς ειδικές ανάγκες, συμπεριλαμβανομένων των ηλικιωμένων ατόμων με μεταβαλλόμενες ικανότητες λόγω της γήρανσης του πληθυσμού (W3C, 2005a).

Η εξασφάλιση προσβασιμότητας για ένα ιστότοπο μειώνει πιθανές επιδράσεις στην αποτελεσματική χρήση ενός ιστότοπου από άτομα με διάφορες μορφές αναπηρίας που επηρεάζουν την πρόσβαση στο διαδίκτυο, συμπεριλαμβανομένων δυσκολιών όρασης, ακουστικών δυσκολιών, σωματικών δυσκολιών, προβλήματα στην ομιλία, περιορισμένη γνωστική κατανόηση πληροφοριών και νευρολογικές αναπηρίες (W3C, 2005a).

Εκατομμύρια άνθρωποι έχουν αναπηρίες που επηρεάζουν τη χρήση του διαδικτύου. Πάρα πολλές ιστοσελίδες και λογισμικά διαδικτύου έχουν εμπόδια προσβασιμότητας που καθιστούν δύσκολο ή αδύνατο για πολλούς ανθρώπους με ειδικές ανάγκες να χρησιμοποιούν τις αντίστοιχες σελίδες. Μια πιο προσιτή σχεδίαση των ιστότοπων σε θέματα προσβασιμότητας, καθιστά τους ιστότοπους διαθέσιμους στα άτομα με αναπηρία, τα οποία πλέον να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν και να αξιοποιήσουν τον ιστό πιο αποτελεσματικά.

Η σχεδίαση μιας ιστοσελίδας με χαρακτηριστικά προσβασιμότητας μπορεί να είναι μια απλή ή σύνθετη εργασία, εξαρτώμενη από πολλούς παράγοντες, όπως το είδος του περιεχομένου, το μέγεθος και η πολυπλοκότητα του ιστότοπου καθώς επίσης και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη της ιστοσελίδας.

Για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας ενός ιστότοπου υπάρχουν διαθέσιμα εργαλεία στο διαδίκτυο που πραγματοποιούν τον έλεγχο σε πραγματικό χρόνο. Το **World Wide Web Consortium**, προτείνει ορισμένα από αυτά για τον έλεγχο προσβασιμότητας ιστότοπου (<http://www.w3.org/WAI/ER/tools/>), που πραγματοποιείται με βάση τα πρότυπα που εκείνο έχει ορίσει (WCAG 2.0 — W3C Web Content Accessibility Guidelines 2.0). Δηλώνοντας τη διεύθυνση μιας σελίδας στο διαδίκτυο, τα αντίστοιχα εργαλεία ελέγχουν την ιστοσελίδα σε πραγματικό χρόνο και εμφανίζουν λεπτομερή αναφορά για το επίπεδο προσβασιμότητας της ιστοσελίδας για άτομα με ειδικές ανάγκες και συστάσεις για τη βελτίωση της προσβασιμότητας της ιστοσελίδας.

Παράδειγμα αντίστοιχης εφαρμογής, προτεινόμενης από το W3C, είναι το AChecker. Αρκεί η δήλωση της διεύθυνσης σελίδας για την πραγματοποίηση σχετικού ελέγχου:



Check Accessibility By:

Web Page URL HTML File Upload Paste HTML Markup

Address:

Check It

Options

Σχήμα 3.1: Εργαλείο ελέγχου προσβασιμότητας ιστοσελίδας – AChecker

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η μορφή αποτελεσμάτων – συστάσεων του εργαλείου AChecker κατόπιν ελέγχου της κεντρικής σελίδας του ιστότοπου του Πανεπιστημίου Πειραιά:

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#))

Export Format: PDF Report to Export: All Get File

Known Problems (13) Likely Problems (0) Potential Problems (296) HTML Validation CSS Validation

1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content

Success Criteria 1.1.1 Non-text Content (A)


Check 1: [img](#) element missing alt attribute.

Repair: Add an alt attribute to your `img` element.

Line 164, Column 5:

```


```



Line 219, Column 5:

```


```



Line 274, Column 5:

```

```



Check 58: [Image](#) used for `input` element is missing Alt text.

Repair: Add an alt attribute that describes the image to `input` element.

Line 77, Column 318:

```
<input type="image" value="Ανεζήτηση" class="button" src="/unipi/templates/universityofpirae ...
```

1.3 Adaptable: Create content that can be presented in different ways (for example simpler layout) without losing information or structure.

Success Criteria 1.3.1 Info and Relationships (A)

Σχήμα 3.2: Έλεγχος προσβασιμότητας κεντρικής σελίδας Πανεπιστημίου Πειραιά

Τα κριτήρια ελέγχου προσβασιμότητας που έχει θεσπίσει ο οργανισμός W3C διακρίνονται σε τρεις (3) κατηγορίες ανάλογα τον βαθμό προσβασιμότητας που επιθυμείτε να έχει ένας ιστότοπος (W3C, 2005b):



- **Επίπεδο 1:** αντιπροσωπεύει ένα ελάχιστο επίπεδο προσβασιμότητας ενός ιστότοπου και μπορεί εύλογα να εφαρμοστεί σε όλες τις ιστοσελίδες.
- **Επίπεδο 2:** αντιπροσωπεύει ένα αυξημένο επίπεδο προσβασιμότητας, που σχετίζεται περισσότερο με τον σχεδιασμό μιας ιστοσελίδας και τον τρόπο παρουσίασης των πληροφοριών.
- **Επίπεδο 3:** στοχεύει στην επίτευξη πρόσθετων βελτιώσεων προσβασιμότητας για τα άτομα με ειδικές ανάγκες και δεν εφαρμόζονται σε όλους τους ιστότοπους στο διαδίκτυο. Ωστόσο είναι απαραίτητοι για ιστότοπους που απευθύνονται σε άτομα με μαθησιακές δυσκολίες.

Οι προδιαγραφές των κριτηρίων ελέγχου προσβασιμότητας σχετίζονται με την εναλλακτική παρουσίαση με κείμενο των πληροφοριών που προβάλλονται με άλλα μέσα (πχ εικόνες, αρχεία ήχου και βίντεο, παρουσιάσεις). Την ανεξαρτησία των πληροφοριών, της λειτουργικότητας, και της δομής ενός ιστότοπου με την παρουσίαση του ιστότοπου, καθώς επίσης και την ανεξαρτησία των πληροφοριών που προβάλλονται σε μια σελίδα από τις εικόνες και ήχους φόντου (W3C, 2005b).

Επίσης, οι σχετικές αξιολογήσεις ενός ιστότοπου ελέγχουν την ελευθερία στην παρουσίαση του περιεχομένου από το χρόνο (πχ δυνατότητα παρέμβασης στη ροή προβολής πληροφοριών), δυνατότητα εκτέλεσης των λειτουργιών της ιστοσελίδας αποκλειστικά με το πληκτρολόγιο, διαθεσιμότητα μηχανισμού αναζήτησης των περιεχομένων του ιστότοπου καθώς επίσης και έλεγχο ευκρίνειας - αναγνωσιμότητας των κειμένων ενός ιστότοπου (W3C, 2005b).

3.6 Εκπαίδευση παιδιών με αυτισμό

Για την εκπαίδευση παιδιών με αυτισμό συνιστάται η χρήση οπτικών βοηθημάτων. Ένα από τα πλεονεκτήματα της **χρήσης οπτικών βοηθημάτων** είναι πως οι μαθητές μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν για όσο χρονικό διάστημα απαιτείται για την επεξεργασία των πληροφοριών. Αντιθέτως, για τις πληροφορίες που μεταδίδονται προφορικά, αρκετές φορές τα παιδιά με αυτισμό δεν έχουν στη διάθεσή τους το χρόνο που χρειάζονται για την επεξεργασία των πληροφοριών. Η χρήση οπτικών βοηθημάτων επιτρέπει στα άτομα με αυτισμό να επικεντρωθούν στο μήνυμα (Branch, 2000).

Επιπροσθέτως, τα οπτικά βοηθήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για (New Brunswick schools, 2005):

- την καλύτερη οργάνωση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (απεικόνιση καθημερινών δρομολογίων στην τάξη, σειρά γεγονότων, εικόνες ελέγχου δραστηριοτήτων)
- την παροχή βοήθειας στο μαθητή σχετικά με την κατανόηση της οργάνωσης του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και των αντικειμένων
- εικονική απεικόνιση της τάξης, κάρτες με απεικόνιση διαδρομών, απεικόνιση βημάτων εκτέλεσης εργασιών, επισήμανση αντικειμένων
- διδασκαλία αυτοελέγχου: χρησιμοποιώντας εικόνες οι οποίες παρέχουν ένα σύνθημα για τις προσδοκίες των διαφόρων μορφών συμπεριφοράς

Η **ενίσχυση - ενθάρρυνση** αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την καλλιέργεια και τη διατήρηση των κινήτρων σε ένα μαθητή με αυτισμό. Η ενίσχυση μπορεί επιτευχθεί με τη χρήση αντικειμένων ή δραστηριοτήτων που αρέσει στον μαθητή, ως αποτέλεσμα συγκεκριμένης πράξης ή συμπεριφοράς του παιδιού. Με τη χρήση σχετικών αντικειμένων ενίσχυσης, παρουσιάζεται



αύξηση της συχνότητας επανάληψης της επιθυμητής συμπεριφοράς εκ μέρους του μαθητή. Για παράδειγμα, αν ένας μαθητής παρουσιάζει δυσκολία στο να διατηρήσει τη προσοχή του σε μια ανάθεση εργασίας στα μαθηματικά (μη προτιμώμενη δραστηριότητα), η χρήση κινήτρου απασχόλησης της μορφής: δυνατότητα χρήσης του υπολογιστή για πέντε λεπτά μετά την ολοκλήρωση των εργασιών στα Μαθηματικά, μπορεί να αποτελέσει ισχυρό κίνητρο για το αυτιστικό παιδί να εστιάσει την προσοχή του στην εργασία μαθηματικών (Flynn, 2011).

Επίσης, δεδομένου ότι οι μαθητές με αυτισμό έχουν προβλήματα με τη διαδοχική μνήμη και την οργάνωση του χρόνου η χρήση **χρονοδιαγραμμάτων** είναι απαραίτητη στην εκπαίδευσή τους. Ειδικότερα, τα οπτικά προγράμματα επιτρέπουν τους μαθητές να γνωρίζουν τις δραστηριότητες που θα λάβουν χώρα και σε ποια σειρά και τους βοηθούν να προβλέψουν τη σειρά γεγονότων στην εκπαιδευτική διαδικασία, μειώνοντας το άγχος τους και κατά συνέπεια την αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Banda et al, 2009).

Επίσης, η **χρήση κανόνων** κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης διευκολύνει τη μάθηση παιδιών με αυτισμό. Οι κανόνες μπορούν να βελτιώσουν την ολοκλήρωση των εργασιών στον απαιτούμενο χρόνο και τη συμπεριφορά εντός της τάξης των αυτιστικών παιδιών, παρέχοντας συνοχή και σαφήνεια σχετικά με τις προσδοκίες για τους μαθητές κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. (Wong & Wong, 2009).

Γενικότερα, η **οργάνωση** της εκπαιδευτικής διαδικασίας, επιτρέποντας στους αυτιστικούς μαθητές να γνωρίζουν εκ των προτέρων κάθε λεπτομέρεια σχετικά με το μάθημα που θα ακολουθήσει και η γνώση εκ των προτέρων της **επιθυμητής συμπεριφοράς** κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ενισχύει την αποδοχή ενός προγράμματος εκπαίδευσης από παιδιά με αυτισμό (Denning & Moody, 2013).

3.7 Φιλικόι ιστότοποι για παιδιά με αυτισμό

Η ανάπτυξη ενός δικτυακού τόπου ποιότητας απαιτεί τη γνώση προτύπων διαδικτύου, εργαλείων ανάπτυξης σχετικών εφαρμογών και καλή γνώση των σχετικών τεχνολογιών σχεδίασης και υλοποίησης ιστοσελίδων. Η σχεδίαση όμως ενός ιστότοπου προσβάσιμου από την πλειονότητα του πληθυσμού, εύκολου στη χρήση και με εύκολα αναγνώσιμες και γρήγορες στον εντοπισμό πληροφορίες αποτελεί μια ακόμα μεγαλύτερη πρόκληση (Persyn, 2006).

Βασικά χαρακτηριστικά παιδιών με αυτισμό αποτελούν (Persyn, 2006):

- Μειωμένες δεξιότητες επικοινωνίας
- Μειωμένες κοινωνικές δεξιότητες
- Μειωμένες ικανότητες φαντασίας

Συνεπώς η σχεδίαση ενός ιστότοπου για παιδιά με αυτισμό θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από (Persyn, 2006):

- Αποτελεσματική και συγκεκριμένη επικοινωνία
- Συνοπτική παρουσίαση πληροφοριών
- Απλή σχεδίαση
- Φανερή κατεύθυνση δράσεων χρήστη

Τα παιδιά με αυτισμό αποδίδουν μεγάλη σημασία στη **διάρθρωση** μιας σελίδα, η οποία αντικατοπτρίζεται στις προσδοκίες που έχουν σχετικά με τις σελίδες σε ένα δικτυακό τόπο, σε σχέση με το ίδιο το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας. Για τη διευκόλυνση της περιήγησης των



παιδιών με αυτισμό θα πρέπει ένας ιστότοπος να περιλαμβάνει τυπικές μορφές σελίδας τις οποίες συναντούν στους περισσότερους δικτυακούς τόπους και θα τους βοηθήσει να βρουν εύκολα τις πληροφορίες που αναζητούν.

Ανεξαρτήτως της ποσότητας χρήσιμων πληροφοριών που περιλαμβάνει ένας ιστότοπος, εάν η **πλοήγηση** δεν είναι απλή και σαφής, οι επισκέπτες δεν θα μπορέσουν να εντοπίσουν τις σχετικές πληροφορίες.

Για να είναι ένας ιστότοπος κατάλληλος για παιδιά με ειδικές ανάγκες θα πρέπει να ακολουθεί ορισμένους κανόνες – αρχές. Γνωστό λογισμικό για την αξιολόγηση της γνωστικής προσβασιμότητας ενός ιστότοπου για παιδιά με ειδικές ανάγκες είναι το WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool), που έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση ιστότοπων σχεδιασμένων για παιδιά με ειδικές ανάγκες (Clear Helper, 2010). Τα κριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιεί το λογισμικό WAVE είναι (WAVE, 2009; Clear Helper, 2010).

Σχεδίαση ιστότοπου

1. **Συνέπεια:** ομοιόμορφο μενού πλοήγησης σε όλες τις σελίδες, ομοιομορφία στους χρωματισμούς και στις εικόνες της σελίδας
2. **Μετασηματισμός περιεχομένου:** δυνατότητες αυξομείωσης μεγέθους γραμματοσειράς, χρήση εναλλακτικού κειμένου στις εικόνες και στοιχεία πολυμέσων σε μια σελίδα, προβολή εικόνων με ίδια ευκρίνεια ανεξαρτήτως του μεγέθους παραθύρου ή δυνατότητα για ζουμ προβολής ιστοσελίδας στο φυλλομετρητή
3. **Αποφυγή λαθών:** γραπτές οδηγίες, ηχητικές οδηγίες, οδηγίες με χρήση βίντεο. Άμεση ανατροφοδότηση σε περίπτωση σφάλματος εκ μέρους του χρήστη
4. **Υποστηρικτικές τεχνολογίες:** περιγραφικό κείμενο τον πλαισίων εισαγωγής στοιχείων χρήση, επικεφαλίδες σε πίνακες και επιγραφές σε εικόνες. Δυνατότητα χρήσης του ιστότοπου μόνο με πληκτρολόγιο ή μόνο με ποντίκι

Περιεχόμενο ιστότοπου

5. **Ποικιλία παρουσίας:** εναλλακτική παρουσίαση κειμένων με βίντεο ή αποσπάσματα ήχου. Ομοίως, εναλλακτική παρουσίαση αρχείων βίντεο και ήχου, με κείμενο.
6. **Δομή και εστίαση:** χρήση στοιχείων για να εστιάσουν την προσοχή και όχι για να αποσπάσουν τη προσοχή του μαθητή. Για παράδειγμα χρήση κενών λευκών πλαισίων για τη διάκριση των εννοτήτων στην ιστοσελίδα ή χρήση λίστας για την απαρίθμηση αντικειμένων.
7. **Αναγνωσιμότητα και γλώσσα:** ευκρινής προβολή κειμένου στην οθόνη, χρήση απλής γλώσσας, αποφυγή ορθογραφικών και εκφραστικών λαθών.

Στη σχετική αξιολόγηση εκπαιδευτικών ιστότοπων (Clear Helper, 2010) που προορίζονται για παιδιά με αυτισμό, λήφθηκε υπόψη και η τήρηση των κανόνων προσβασιμότητας όπως ορίζονται από το πρότυπο WCAG 2.0 και αξιολογήθηκαν οι σχετικοί ιστότοποι με χρήση του λογισμικού AChecker που συστήνεται από το W3C για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας ιστοσελίδων.

3.8 Αυτισμός και παιχνίδια στον υπολογιστή

Τα αυτιστικά παιδιά απαιτούν συνήθως μια πολύ διαφορετική δομή και περιβάλλον μάθησης σε σχέση με τους μαθητές οι οποίοι δεν έχουν αυτισμό. Για πολλά αυτιστικά παιδιά, τα παιχνίδια στον υπολογιστή αποτελούν ένα μεγάλο βοήθημα διδασκαλίας για την προώθηση των στόχων της



εκπαίδευσης, ενθαρρύνοντας παράλληλα την επικοινωνία και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων.

Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι διασκεδαστικά και συναρπαστικά για τους μαθητές. Ως εκ τούτου, είναι πιο εύκολο να επιτευχθεί και να διατηρηθεί η προσοχή των συμμετεχόντων για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η παράμετρος αυτή είναι σημαντική για τα αυτιστικά παιδιά, καθώς παρουσιάζουν δυσκολία στη διατήρηση της προσοχής τους. Λόγω της διασκέδασης και του ενθουσιασμού που παρέχουν τα παιχνίδια υπολογιστή στους μαθητές αποτελούν έναν καινοτόμο τρόπο εκμάθησης. Επιπλέον, πολλά παιχνίδια στον υπολογιστή διαθέτουν στοιχεία διαδραστικότητας – αλληλεπίδρασης, που μπορούν να τονώσουν τη μάθηση. Τέλος τα ηλεκτρονικά παιχνίδια περιλαμβάνουν τα στοιχεία της περιέργειας και πρόκλησης, που αποτελούν από μόνο τους ισχυρά κίνητρα συμμετοχής στην εκπαιδευτική διαδικασία (Griffiths, 2002).

Οι γονείς και οι θεραπευτές ατόμων με ειδικές ανάγκες παρατηρούν ότι τα παιδιά που έχουν διαγνωσθεί με αυτισμό, επιθυμούν την ενασχόλησή τους με τον υπολογιστή και με ηλεκτρονικά παιχνίδια. Σχετικά με τη χρήση ηλεκτρονικών παιχνιδιών για την εκπαίδευση παιδιών με αυτισμό, όπως αναφέρει ο Kulman (2014), υπάρχουν αυξανόμενες ενδείξεις ότι τα παιχνίδια σε υπολογιστή και άλλες ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να αποτελέσουν ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό εργαλείο στη διδασκαλία των σχετικών παιδιών (Kulman, 2014).

Η διδασκαλία με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και η ενσωμάτωση ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερα κίνητρα συμμετοχής και μεγαλύτερη προσοχή για τα αυτιστικά παιδιά, σε σχέση με παραδοσιακές μορφές εκπαίδευσης. Οι λόγοι για τους οποίους ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορεί να τα πετύχει αυτά είναι (Kulman, 2014):

1. Τα παιχνίδια στον υπολογιστή δεν απαιτούν κοινωνική αλληλεπίδραση ενός αυτιστικού παιδιού με άλλα παιδιά, καθιστώντας την εμπειρία παιχνιδιού πιο επιθυμητή για το παιδί. Δεν υπάρχει στο ηλεκτρονικό παιχνίδι το άγχος της διαζώσης αλληλεπίδρασης με άλλους ανθρώπους.
2. Πολλά ηλεκτρονικά παιχνίδια απαιτούν επιμονή εκ μέρους του χρήστη και επαναλαμβανόμενες δράσεις, στοιχεία που αποτελούν χαρακτηριστικά ενός αυτιστικού παιδιού που επιθυμεί την εκτέλεση επαναλαμβανόμενων πράξεων
3. Το παιδί μπορεί να καθορίσει το ρυθμό εκτέλεσης της δραστηριότητας του παιχνιδιού, το επίπεδο δυσκολίας, επιτρέποντας τον έλεγχο του περιβάλλοντος του παιχνιδιού
4. Τα παιχνίδια προσφέρουν διασκέδαση στο αυτιστικό παιδί
5. Ο αυτισμός δεν αποκλείει την επιθυμία ενός παιδιού να ταιριάζει με τους συμμαθητές του. Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι ιδιαίτερα δημοφιλή σε παιδιά αντίστοιχης ηλικίας, έτσι ώστε τα παιδιά με αυτισμό που επιθυμούν να συνδεθούν με τους συνομηλίκους τους, επιλέγουν συχνά να παίζουν τα ίδια παιχνίδια με τους συνομηλίκους τους.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΙΣΤΟΤΟΠΟΥ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΑΥΤΙΣΜΟ

4.1 Προδιαγραφές παιχνιδιού

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας θα αναπτυχθεί παιχνίδι υποστήριξης της εκμάθησης της αλφαβήτας για παιδιά. Βασικές τεχνικές απαιτήσεις για την ιστοσελίδα που θα αναπτυχθεί αποτελούν:

1. Η συμμόρφωση προς τους **κανόνες προσβασιμότητας ιστοσελίδων από άτομα με ειδικές ανάγκες** σύμφωνα με το πρότυπα WGAS 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines)
2. Η αποτελεσματική πρόσβαση – εκτέλεση του παιχνιδιού με **κινητά τηλέφωνα και φορητές συσκευές** (υπολογιστή παλάμης, tablet)
3. Η αποτελεσματική πρόσβαση – εκτέλεση του παιχνιδιού από τους **σημαντικότερους φυλλομετρητές** (Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer)
4. Η **απουσία σφαλμάτων στον κώδικα HTML** της σελίδας.

Οι βασικές λειτουργικές απαιτήσεις του παιχνιδιού εκμάθησης της αλφαβήτας για παιδιά με αυτισμό είναι:

1. Η **επιβράβευση του μαθητή** σε κάθε σωστή απάντηση – ενέργειά του
2. Η **απουσία επίπληξης του μαθητή** σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης. Αντιθέτως, θα υπάρχει υπενθύμιση της σωστής/ αναμενόμενης απάντησης εκ μέρους του μαθητή
3. **Άμεση ανατροφοδότηση** σε περίπτωση λάθους απάντησης
4. **Δομημένο περιβάλλον παιχνιδιού** με προβλεπόμενες κινήσεις για ένα αυτιστικό παιδί που θα εκτελέσει το παιχνίδι
5. **Τακτικές επαναλήψεις εφαρμογής** της νεοαποκτηθείσας γνώσης για καλύτερη αφομοίωση της γνώσης των γραμμάτων της αλφαβήτας
6. **Συνέπεια** στους χρόνους προβολής κάθε γράμματος στην οθόνη και στα μηνύματα επιβράβευσης και μηνύματα υπενθύμισης της σωστής απάντησης στο μαθητή
7. **Χρήση κανόνων** κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του παιχνιδιού, σχετικά με τις απαιτήσεις εκ μέρους του μαθητή, προκειμένου να θεωρηθεί ολοκληρωμένη η εκμάθηση ενός γράμματος της αλφαβήτας
8. Διατήρηση **αναλυτικού ιστορικού - στατιστικά** με την επίδοση του μαθητή για πολλαπλές στη σειρά εκτελέσεις του παιχνιδιού
9. Δυνατότητα **επιλογής του γονιού περί εμφάνισης ή όχι** στατιστικών σε πραγματικό χρόνο, σχετικά με την επίδοση του παιδιού

Τέλος, βασικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος παιχνιδιού που θα αναπτυχθεί για να ανταποκρίνεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός παιδιού με αυτισμό θα είναι:

1. Η **έλλειψη απόσπασης της προσοχής** του μαθητή από τα γραφικά σχεδίασης του ιστότοπου (λιτή σχεδίαση)
2. Χρήση **χρωματισμών στα γράμματα**, καθόσον τα αυτιστικά παιδιά διαθέτουν οπτικό χαρακτήρα μάθησης και έλκονται από τους διάφορους χρωματισμούς



3. **Χρήση στοιχείων** (χρωματικά πλαίσια, διαφανείς εικόνες) για την εστίαση της προσοχής του μαθητή

4.2 Περιγραφή παιχνιδιού

Το παιχνίδι απευθύνεται σε παιδιά με αυτισμό και έχει ως σκοπό να διευκολύνει την εκμάθηση της αλφαβήτας. Για την έναρξη του παιχνιδιού, θα πρέπει στην αρχική σελίδα ο χρήστης να επιλέξει το εικονίδιο έναρξης, οπότε και ξεκινάει η προβολή των γραμμάτων της αλφαβήτας.

Τα γράμματα εμφανίζονται στη σειρά το καθένα σε μεγάλο πλαίσιο και στη συνέχεια καλείται το παιδί να εντοπίσει μεταξύ τεσσάρων επιλογών γραμμάτων το γράμμα που εμφανίστηκε νωρίτερα σε μεγάλο πλαίσιο.

Η κάθε σωστή επιλογή ενός γράμματος συνοδεύεται από προβολή σχετικών γραφικών για την επιβράβευση του παιδιού. Πιθανή λάθος επιλογή γράμματος συνοδεύεται από υπενθύμιση – προβολή του σωστού γράμματος που προβλήθηκε νωρίτερα σε μεγάλο πλαίσιο.

Για την εκμάθηση κάθε γράμματος υπάρχουν δυο επίπεδα δυσκολίας. Στο πρώτο (1^ο) επίπεδο τα γράμματα – τέσσερις επιλογές εμφανίζονται έντονα με χρωματισμό, ενώ στο δεύτερο (2^ο) επίπεδο τα γράμματα – τέσσερις επιλογές εμφανίζονται χωρίς χρωματισμό.

Για να μεταβεί από το πρώτο επίπεδο στο δεύτερο επίπεδο, θα πρέπει το παιδί να επιλέξει σωστά τρεις φορές στη σειρά το αντίστοιχο γράμμα, οπότε ξεκινάει η προβολή των γραμμάτων χωρίς χρωματισμό. Για να ολοκληρώσει επιτυχώς το δεύτερο επίπεδο δυσκολίας - εκμάθησης ενός γράμματος, θα πρέπει το παιδί να απαντήσει σωστά τρεις φορές συνεχόμενες το σωστό γράμμα χωρίς χρωματισμό στις εικόνες προβολής των αντίστοιχων γραμμάτων.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση και των δυο επιπέδων δυσκολίας - εκμάθησης για ένα γράμμα, εμφανίζεται το επόμενο γράμμα της αλφαβήτας το οποίο θα πρέπει το παιδί να επιλέξει σωστά τρεις διαδοχικές φορές για το πρώτο επίπεδο δυσκολίας και τρεις φορές στη σειρά για το δεύτερο επίπεδο δυσκολίας για να ολοκληρώσει το γράμμα κ.ο.κ.

Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν έχουν εμφανιστεί στο παιχνίδι και τα εικοσιτέσσερα (24) γράμματα της αλφαβήτας και το παιδί έχει περάσει επιτυχώς και τα δύο επίπεδα δυσκολίας εκμάθησης για κάθε γράμμα.

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ο γονιός μπορεί να επιλέξει να προβάλλονται σε πραγματικό χρόνο στατιστικά επιτυχίας, όπου προβάλλεται ο αριθμός των επιλογών του παιδιού και για τα δύο επίπεδα δυσκολίας, για κάθε ένα γράμμα της αλφαβήτας.

Με την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, εμφανίζεται ο συνολικός – τελικός βαθμός επίδοσης του μαθητή σύμφωνα με τον αριθμό επιλογών του παιδιού για κάθε γράμμα της αλφαβήτας. Στη συνέχεια πατώντας το κουμπί Επανάληψη, το παιδί δύναται να ξεκινήσει το παιχνίδι από την αρχή με σκοπό την επανάληψη της εκμάθησης των γραμμάτων της αλφαβήτας.

4.3 Ανάλυση παιχνιδιού

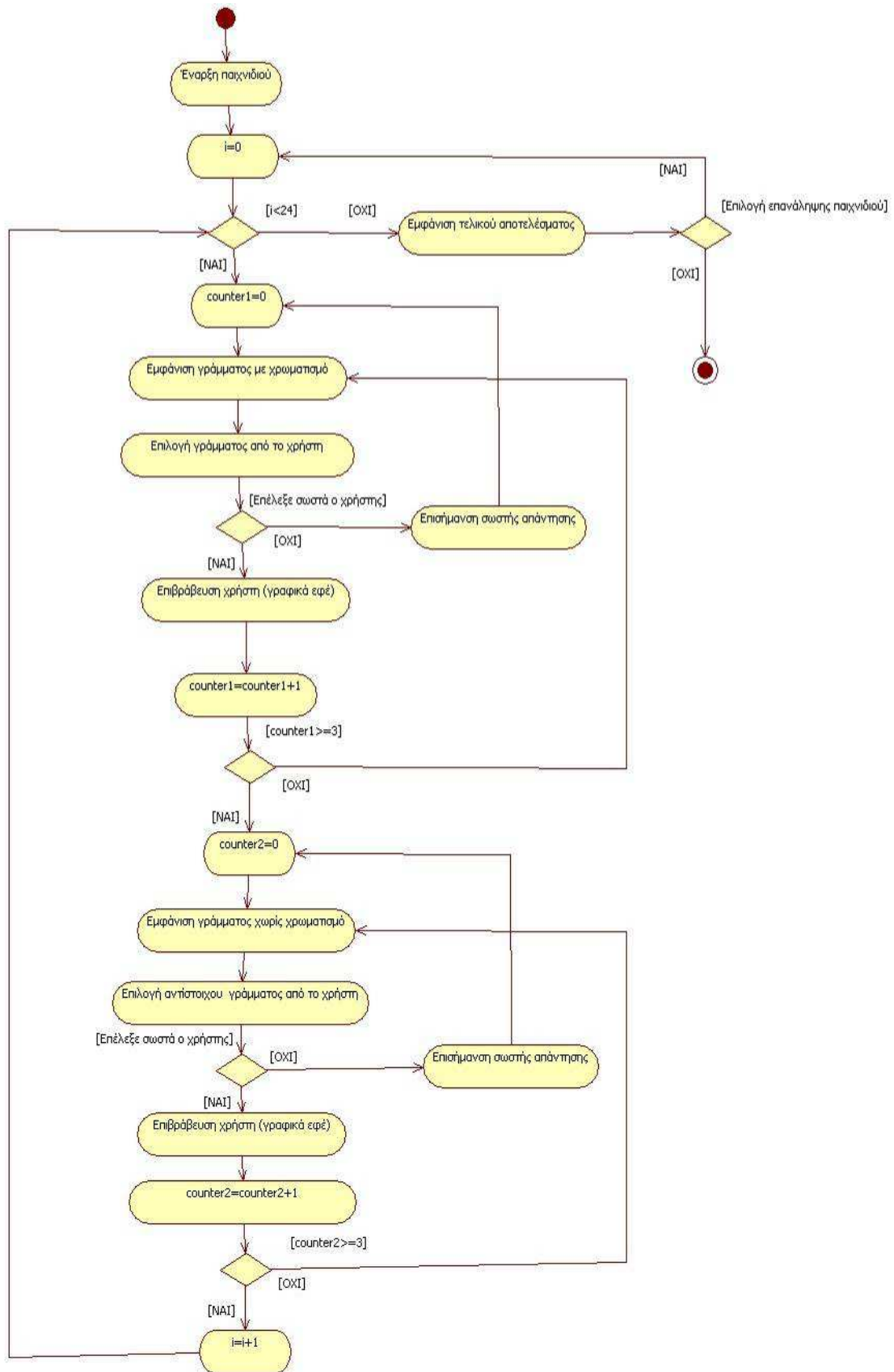
Ο βασικός χρήστης (actor) για τον οποίο κατασκευάζεται το παιχνίδι είναι οι μαθητές με αυτισμό. Σαν δευτερεύοντες χρήστες (actor) της εφαρμογής μπορούν να θεωρηθούν οι γονείς των αντίστοιχων μαθητών ή ο δάσκαλος του μαθητή που ενδιαφέρονται για την απόδοση των μαθητών με αυτισμό στο παιχνίδι. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι εμπλεκόμενοι χρήστες του παιχνιδιού και οι βασικές λειτουργίες που απευθύνονται για κάθε χρήστη:



Σχήμα 4.1: Χρήστες (actors) του παιχνιδιού υποστήριξης εκμάθησης της αλφαβήτας

Η βασική λειτουργία της εφαρμογής είναι η εκτέλεση του παιχνιδιού για την υποστήριξη εκμάθησης της αλφαβήτας. Με τη χρήση διαγράμματος δραστηριοτήτων (activity diagram), θα απεικονιστεί η ακολουθία δραστηριοτήτων κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού εκ μέρους του μαθητή. Ένα διάγραμμα δραστηριοτήτων απεικονίζει τη ροή από το σημείο εκκίνησης μιας εφαρμογής μέχρι το σημείο τερματισμού της εφαρμογής, περιγράφοντας τα διάφορα πιθανά μονοπάτια εκτέλεσης μιας εφαρμογής ή διαφορετικά μονοπάτια αποφάσεων που λαμβάνονται κατά την εκτέλεση μιας εφαρμογής.

Το παρακάτω διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram) απεικονίζει τη λειτουργία δραστηριοτήτων - εκτέλεσης του παιχνιδιού, όπως περιγράφηκε στην Ενότητα 4.2:

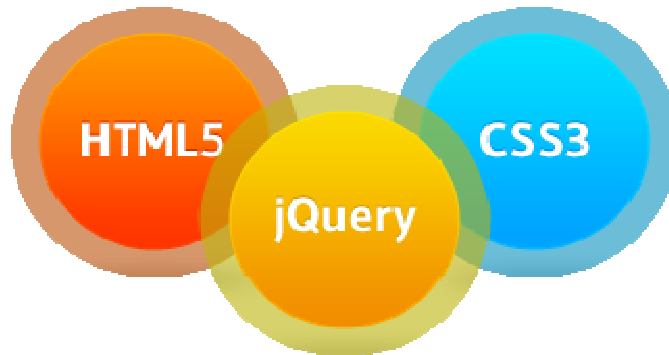


Σχήμα 4.2: Διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram) εκπαιδευτικού παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας



4.4 Τεχνολογίες ανάπτυξης παιχνιδιού

Για την ανάπτυξη του παιχνιδιού για την εκμάθησης της αλφαβήτας, χρησιμοποιήθηκαν τεχνολογίες διαδικτύου, καθώς το παιχνίδι που αναπτύχθηκε είναι διαθέσιμο προς εκτέλεση με χρήση ενός φυλλομετρητή:



Εικόνα 4.1: Τεχνολογίες ανάπτυξης παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας

jQuery: Η jQuery δεν είναι μια καινούργια γλώσσα προγραμματισμού, αλλά αποτελεί καλογραμμένο κώδικα JavaScript. Όπως αναφέρεται στην επίσημη ιστοσελίδα του jQuery, αποτελεί ταχεία στην εκτέλεση βιβλιοθήκη JavaScript που απλοποιεί την εκτέλεση κώδικα στο φυλλομετρητή σε μια σελίδα HTML (Narayan, 2011).

Βασικά πλεονεκτήματα της jQuery είναι:

- Βελτίωση της απόδοσης(ταχύτητα, ανάγκες για μνήμης) μιας ιστοσελίδας
- Ανάπτυξη ιστοσελίδων που είναι συμβατές με τη πλειονότητα των φυλλομετρητών. Ο κώδικας jQuery τρέχει με τον ίδιο ακριβώς τρόπο σε όλους τους φυλλομετρητές
- Δυνατότητα συγγραφής κώδικα και γεγονότων που εκτελούνται στο φυλλομετρητή, χωρίς την ανάγκη καταγραφής εκατοντάδων γραμμών κώδικα. Αν ο ίδιος κώδικας είχε συνταχθεί με JavaScript θα απαιτούνταν πολλαπλάσιες γραμμές κώδικα
- Είναι πιο γρήγορη από τον απλό κώδικα JavaScript
- Είναι μια εύκολα επεκτάσιμη “γλώσσα”
- Δεν απαιτείται η εκμάθηση μιας καινούργιας γλώσσας, καθώς χρησιμοποιεί κοινή σύνταξη με τη Javascript
- Περισσότερο απλός κώδικας σε σχέση με τη JavaScript

Η jQuery απλοποιεί επίσης τη διαχείριση πολύπλοκων αντικειμένων με τη χρήση JavaScript, όπως AJAX κλήσεις και διαχείριση του αντικειμένου DOM (Narayan, 2011).

Η jQuery είναι η περισσότερο δημοφιλής έκδοση βιβλιοθηκών της Javascript στις μέρες μας και η ενσωμάτωση κώδικα jQuery στις ιστοσελίδες είναι δωρεάν.

HTML (HyperText Markup Language): αποτελεί σύνολο συμβόλων σήμανσης που χρησιμοποιούνται ως οδηγός προβολής μιας σελίδας σε προγράμματα περιήγησης στο διαδίκτυο. Η σχετική σήμανση δίνει οδηγίες στον φυλλομετρητή πώς να προβάλλει στην οθόνη τα περιεχόμενα (κείμενο, εικόνες, πίνακες, λίστες κα) μιας ιστοσελίδας.



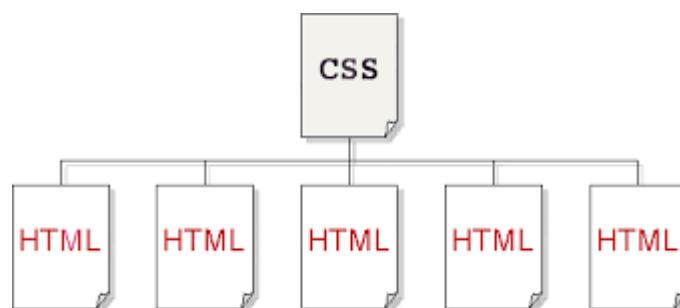
Η HTML αποτελεί επίσημη σύσταση από την Κοινοπραξία του Παγκόσμιου Ιστού (W3C - World Wide Web Consortium) για περιγραφή του τρόπου αναπαράστασης μιας ιστοσελίδας στο διαδίκτυο και υποστηρίζεται από όλους τους μεγάλους φυλλομετρητές (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Safari).

Η πιο πρόσφατη έκδοση της γλώσσας HTML είναι η έκδοση HTML 5, που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του παιχνιδιού.

CSS (Cascade Style Sheet): αποτελεί γλώσσα περιγραφής του στυλ εμφάνισης και της μορφοποίησης μια ιστοσελίδας η οποία είναι γραμμένη σε HTML. Ενώ τα αρχεία CSS πιο συχνά χρησιμοποιούνται για να τροποποιήσουν το στυλ εμφάνισης των ιστοσελίδων και των διεπαφών χρήστη γραμμένες σε γλώσσα HTML και XHTML, η γλώσσα μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε είδος εγγράφου τύπου XML. Μαζί με την HTML και τη JavaScript, το CSS αποτελεί βασικό συστατικό που χρησιμοποιείται από τους περισσότερους ιστότοπους για να σχεδιαστούν οπτικά ελκυστικές ιστοσελίδες και ελκυστικές διεπαφές χρήστη για κινητές συσκευές (Clark, 2010).

Τα στυλ CSS μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καθορίσουν το στυλ κειμένου σε μια ιστοσελίδα, το μέγεθος των αντικειμένων πίνακα στις ιστοσελίδες, τη στοίχιση των αντικειμένων σε μια σελίδα και άλλες πτυχές σχεδίασης ιστοσελίδων που προηγουμένως μπορούσαν να οριστούν μόνο με κώδικα HTML (Clark, 2010).

Τα αρχεία CSS βοηθούν τους προγραμματιστές ιστοσελίδων να δημιουργήσουν ομοιόμορφη σχεδίαση σε όλες τις σελίδες ενός ιστότοπου. Είναι δυνατή η δημιουργία ενός μόνο αρχείου CSS, το οποίο στη συνέχεια ενσωματώνεται σε όλες τις σελίδες HTML, με αποτέλεσμα την ομοιόμορφη σχεδίαση του ιστότοπου και ενιαία μορφοποίηση γραμματοσειρών.



Εικόνα 4.2: Χρήση κοινού αρχείου στυλ CSS σε πολλαπλές σελίδες

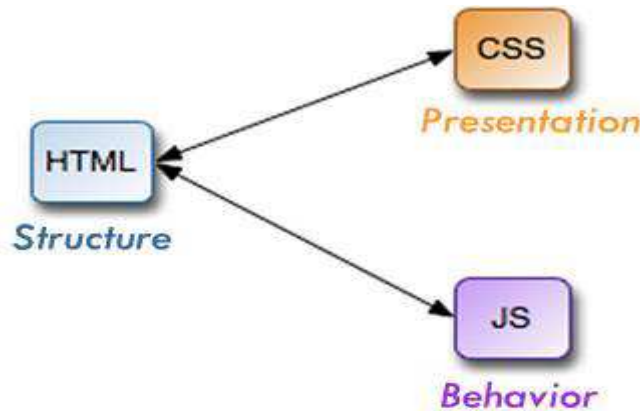
Επιπλέον, η χρήση αρχείων CSS καθιστά εύκολη την αλλαγή μορφοποίησης σχεδίασης σε πολλές σελίδες ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, έστω πως ένας σχεδιαστής ιστοσελίδων, αποφασίζει να αυξήσει το προεπιλεγμένο μέγεθος κειμένου από 10pt σε 12pt σε πενήντα σελίδες ενός ιστότοπου. Εάν οι σελίδες ενσωματώνουν το ίδιο φύλλο στυλ CSS, το προεπιλεγμένο μέγεθος κειμένου χρειάζεται να αλλάξει μόνο στο σχετικό φύλλο στυλ CSS και όλες οι σελίδες θα έχουν στη συνέχεια μεγαλύτερο προεπιλεγμένο μέγεθος κειμένου.

Η πιο πρόσφατη έκδοση της γλώσσας στυλ CSS είναι η έκδοση CSS 3, που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του παιχνιδιού.

Η **σελίδα HTML** περιλαμβάνει τη δομή μια ιστοσελίδας και τα περιεχόμενα της αντίστοιχης ιστοσελίδας (πχ κείμενο, εικόνες, αρχεία ήχου, αρχεία βίντεο). Τα **αρχεία στυλ CSS**,



περιγράφουν τη μορφοποίηση εμφάνισης των περιεχομένων στη οθόνη της συσκευής πρόσβασης στην ιστοσελίδα και τέλος ο κώδικας **jQuery** καθορίζει τη συμπεριφορά – επιχειρηματική λογική μιας ιστοσελίδας και επιτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και ιστοσελίδας (Hwang, D. 2010).



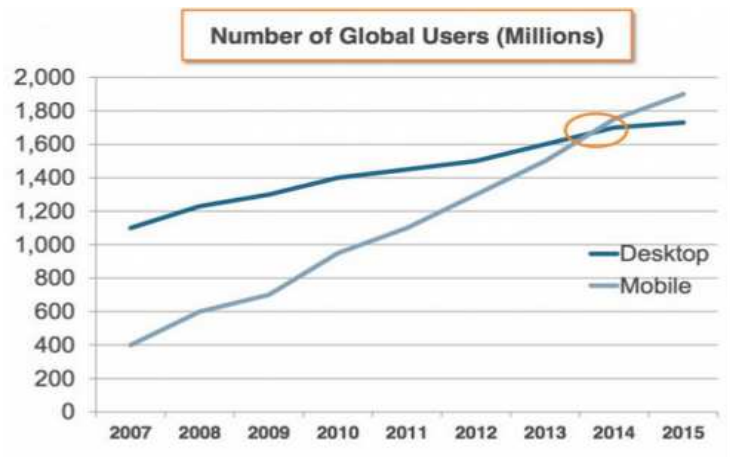
Σχήμα 4.3: Δομικά συστατικά ιστοσελίδων (Hwang, D. 2010)

Εξωτερικές βιβλιοθήκες jQuery: Για την ανάπτυξη του παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκαν ορισμένες εξωτερικές βιβλιοθήκες jQuery που έχουν αναπτυχθεί από άλλες επιχειρήσεις ή οργανισμούς. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι βιβλιοθήκες:

- **Confetti plugin:** βιβλιοθήκη απεικόνισης εφέ κομφετί που πέφτει από το πάνω μέρος της οθόνης σε ολόκληρη την οθόνη, δημιουργήμα της επιχείρησης Trello. Ο κώδικας της αντίστοιχης βιβλιοθήκης προσαρμόστηκε για προβολή μηνύματος ολοκλήρωσης παιχνιδιού και τελικής βαθμολόγησης χρήστη, παράλληλα με τη προβολή του εφέ πτώσης κομφετί στην οθόνη υπολογιστή.
- **Snowfall plugin:** βιβλιοθήκη απεικόνισης εφέ με χιόνι να πέφτει στην οθόνη του υπολογιστή. Ο κώδικας της βιβλιοθήκης προσαρμόστηκε για πτώση αστεριών στην οθόνη και όχι χιονιού.
- **bPopUp plugin:** βιβλιοθήκη προβολής σε πρώτο πλάνο, πάνω από κάθε αντικείμενο της ιστοσελίδας του επιλεγμένου πλαισίου – αντικειμένου της σελίδας. Χρησιμοποιήθηκε για τη τελική προβολή των στατιστικών με εφέ κομφετί, με το πέρας του παιχνιδιού, πάνω από όλα τα αντικείμενα της ιστοσελίδας.
- **Circulate effect:** βιβλιοθήκη εφέ μετακίνησης αντικειμένων εντός της σελίδας. Χρησιμοποιήθηκε για τη κυκλική μετακίνηση της εικόνας προβολής του γράμματος που εξετάζεται κάθε φορά, μετά από κάθε σωστή απάντηση του μαθητή.

4.5 Ανταποκρινόμενη σχεδίαση ιστότοπου (Responsive Design)

Από το 2014 σε παγκόσμιο επίπεδο η πρόσβαση στο διαδίκτυο με χρήση έξυπνων συσκευών ή tablets έχει ξεπεράσει τις επισκέψεις στο διαδίκτυο με χρήση προσωπικού υπολογιστή:



Σχήμα 4.4: Αριθμός χρηστών με πρόσβαση στο διαδίκτυο με χρήση προσωπικού υπολογιστή - κινητά τηλέφωνα (Bosomworth, 2015)

Η τάση αυτή δε μπορεί να αγνοηθεί κατά την ανάπτυξη του παιχνιδιού εκμάθησης της αλφαβήτας με πρόσβαση με χρήση φυλλομετρητή. Το να είναι μια ιστοσελίδα φιλική σε πρόσβαση με χρήση κινητών τηλεφώνων δεν μπορεί να θεωρηθεί ως προαιρετική επιλογή κατά την ανάπτυξη του σχετικού ιστότοπου, αλλά ως μια βασική απαίτηση.

Με τον όρο **ανταποκρινόμενο σχεδιασμό ιστοσελίδων** (Responsive Design) γίνεται αναφορά σε προσέγγιση σχεδίασης ιστοσελίδων, με σκοπό την καλύτερη δυνατή οπτική εμπειρία πρόσβασης στον αντίστοιχο ιστότοπο και την ελαχιστοποίηση της ανάγκης προσαρμογής της εστίασης (ζουμ) προβολής της σελίδας από κάθε πιθανή συσκευή πρόσβασης (οθόνες επιτραπέζιου υπολογιστή, υπολογιστή παλάμης, κινητό τηλέφωνο ή tablet) (Schade, 2014).

Όταν χρησιμοποιείται ανταποκρινόμενη σχεδίαση η εμφάνιση του ιστότοπου αλλάζει δυναμικά, ανάλογα του μεγέθους της οθόνης συσκευής που χρησιμοποιείται για πρόσβαση στον ιστότοπο και τον προσανατολισμό (orientation) της οθόνης πρόσβασης (Schade, 2014).

Ο κώδικας HTML είναι κοινός για όλες τις συσκευές πρόσβασης. Χρησιμοποιώντας αρχεία CSS (που καθορίζουν τη διάταξη της ιστοσελίδας) αλλάζει δυναμικά η σχεδίαση – εμφάνισης της αντίστοιχης ιστοσελίδας. Με τη χρήση ανταποκρινόμενης σχεδίασης, δεν απαιτείται πλέον η δημιουργία και συντήρηση διαφορετικών εκδόσεων του ίδιου ιστότοπο για κάθε πιθανή συσκευή πρόσβασης. Ο ίδιος κώδικας HTML εξυπηρετεί τη πρόσβαση όλων των συσκευών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για πρόσβαση σελίδων στο διαδίκτυο (Schade, 2014).

Όταν χρησιμοποιείται ανταποκρινόμενη σχεδίαση, τα περιεχόμενα της ιστοσελίδας δυναμικά ανακατανέμονται σύμφωνα με τις διαστάσεις της οθόνης πρόσβασης. Για παράδειγμα μια σχεδίαση ιστοσελίδας με τρεις στήλες για προσωπικούς υπολογιστές, δυναμικά μετατρέπεται σε σχεδίαση δυο στηλών όταν η πρόσβαση πραγματοποιείται με συσκευή tablet και σε σχεδίαση μιας στήλης, όταν η πρόσβαση πραγματοποιείται με κινητή συσκευή. Επίσης, είναι πιθανό μη απαραίτητα στοιχεία περιεχομένου μιας ιστοσελίδας να αποκρύπτονται όταν η πρόσβαση πραγματοποιείται με συσκευές μικρής οθόνης, για να δοθεί βαρύτητα στα σημαντικά στοιχεία ενός ιστότοπου σε προβολή από μικρή οθόνη κινητού τηλεφώνου.



Εικόνα 4.3: Παράδειγμα ανταποκρινόμενης σχεδίασης ιστοσελίδας

Δε θα πρέπει να αγνοείται πως η Google συνιστά στους σχεδιαστές ιστοσελίδων να αναπτύσσουν ιστότοπους με ανταποκρινόμενη σχεδίαση, ως μέρος των βέλτιστων πρακτικών σχεδίασης σύγχρονων ιστότοπων. Βασικά πλεονεκτήματα της ανάπτυξης ιστότοπων με χρήση ανταποκρινόμενης σχεδίασης είναι (Ugurus, 2012):

- Εξοικονόμηση χρημάτων, καθώς δεν απαιτείται η ανάπτυξη ξεχωριστού ιστότοπου για κάθε πιθανή συσκευή που θα χρησιμοποιηθεί για επίσκεψη στον ιστότοπο
- Ταχύτερη ανάπτυξη ιστότοπου για την υποστήριξη πολλαπλών συσκευών
- Ευκολότερη συντήρηση ιστότοπων
- Βοηθάει στη ανάπτυξη φιλικών ιστότοπων για μηχανές αναζήτησης. Οι μηχανές αναζήτησης διαπιστώνουν ομοιόμορφους ιστότοπους μεταξύ διαφόρων συσκευών, γεγονός που αυξάνει τη κατάταξη προβολής μιας ιστοσελίδας στις μηχανές αναζήτησης
- Η ανάπτυξη ιστότοπου που θα ανταποκρίνεται στο μέγεθος της οθόνης προβολής, οδηγεί στην ανάπτυξη καλύτερου κώδικα ιστοσελίδας, ευκολότερα προσαρμόσιμου σε μελλοντικές αλλαγές



- Μεγαλύτερη ικανοποίηση του χρήστη, καθώς μπορεί να προσπελάσει τον ιστότοπο με χρήση φορητής συσκευής. Η αντίστοιχη ικανοποίηση ενός χρήστη είναι απαραίτητη αν επιθυμείται η πραγματοποίηση διαδικτυακών πωλήσεων μέσω του ιστότοπου

Ωστόσο, η ανάπτυξη ενός ιστότοπου με ανταποκρινόμενη σχεδίαση συνοδεύεται από ορισμένους περιορισμούς (Ugurus, 2012):

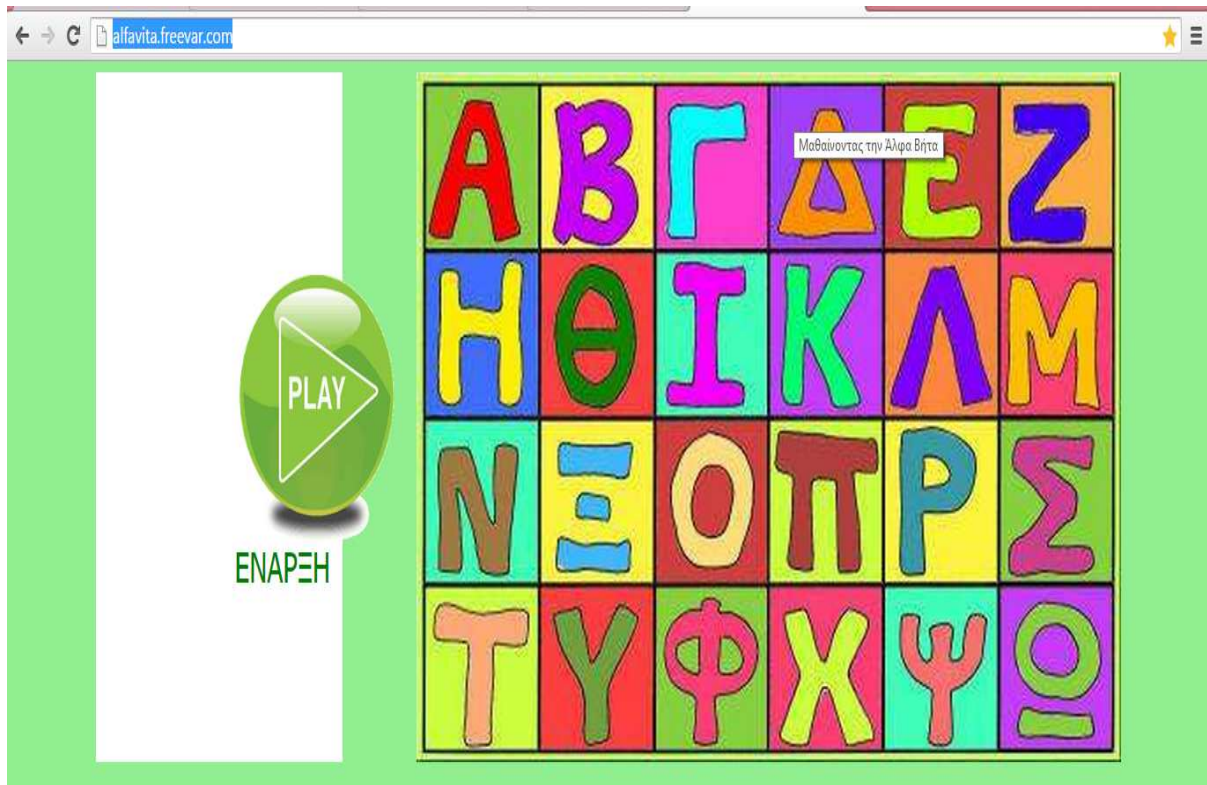
- Συνήθως η φόρτωση σελίδων με ανταποκρινόμενη σχεδίαση διαρκεί περισσότερο, καθώς θα πρέπει να φορτωθούν οι οδηγίες σχεδίασης (αρχεία CSS, κώδικας jQuery) με βάση τα οποία θα γίνει η σχεδίαση σύμφωνα με τις διαστάσεις της οθόνης προβολής
- Κίνδυνος απόκρυψης σημαντικών για το χρήστη πληροφοριών σε σχεδίαση σελίδων με ανταποκρινόμενη σχεδίαση. Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για πρόσβαση στις ίδιες πληροφορίες, ανεξαρτήτως της συσκευής που χρησιμοποιεί



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΙΣΤΟΤΟΠΟΥ

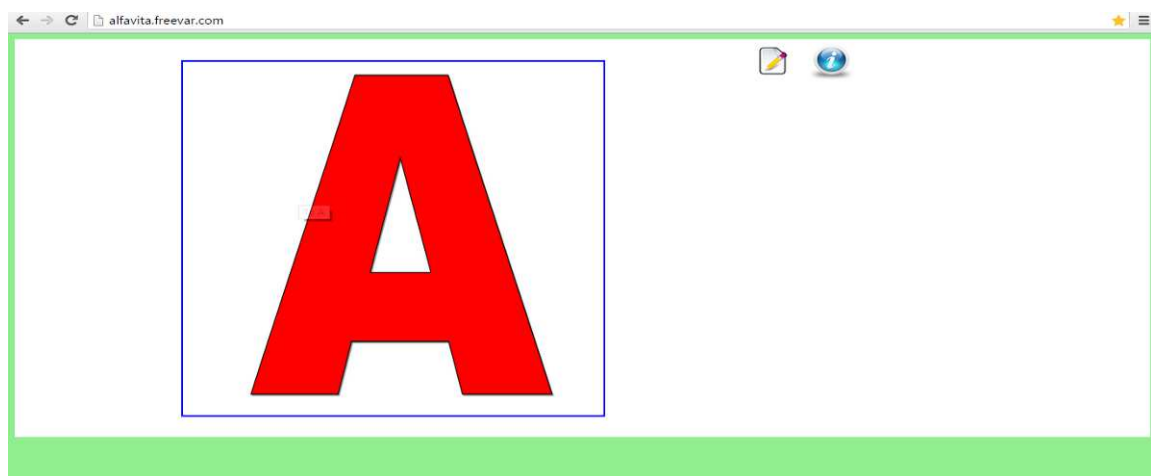
5.1 Προσομοίωση παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας

Το παιχνίδι ξεκινάει με οθόνη υποδοχής του χρήστη με εικόνες τα γράμματα της αλφαβήτας προιδεάζοντας το χρήστη για το παιχνίδι που θα ακολουθήσει. Για την έναρξη του παιχνιδιού θα πρέπει ο χρήστης να πατήσει το σχετικό κουμπί Έναρξης:



Εικόνα 5.1: Αρχική οθόνης υποδοχής χρήστη

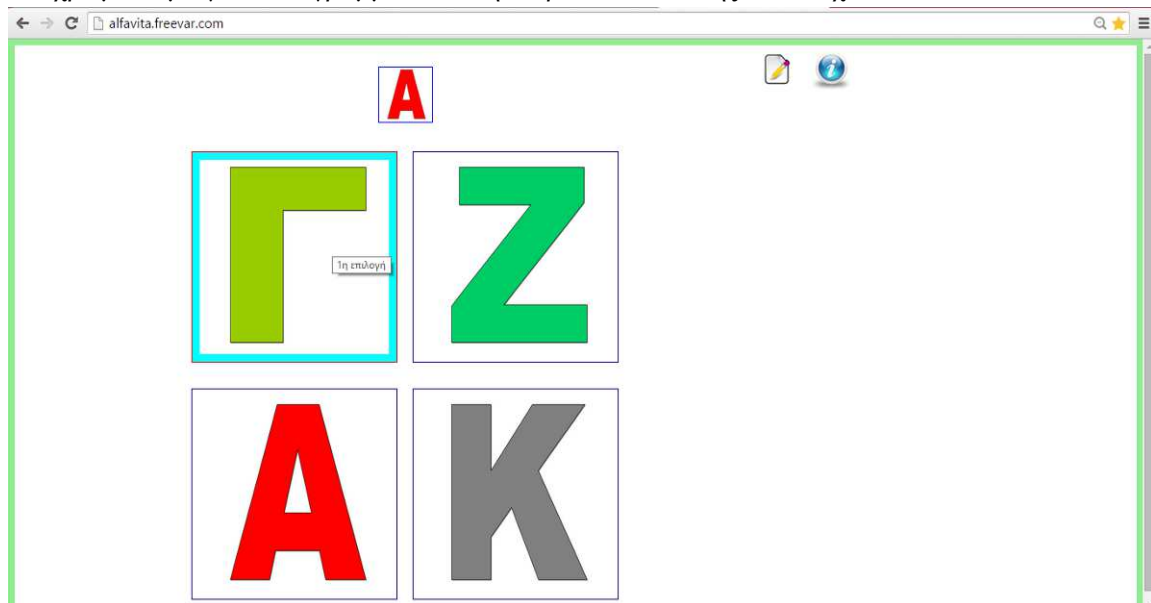
Στη συνέχεια προβάλλεται κάθε γράμμα στη σειρά σε μεγάλο πλαίσιο για τρία (3) δευτερόλεπτα στο χρήστη:



Εικόνα 5.2: Προβολή κάθε γράμματος της αλφαβήτας στη σειρά

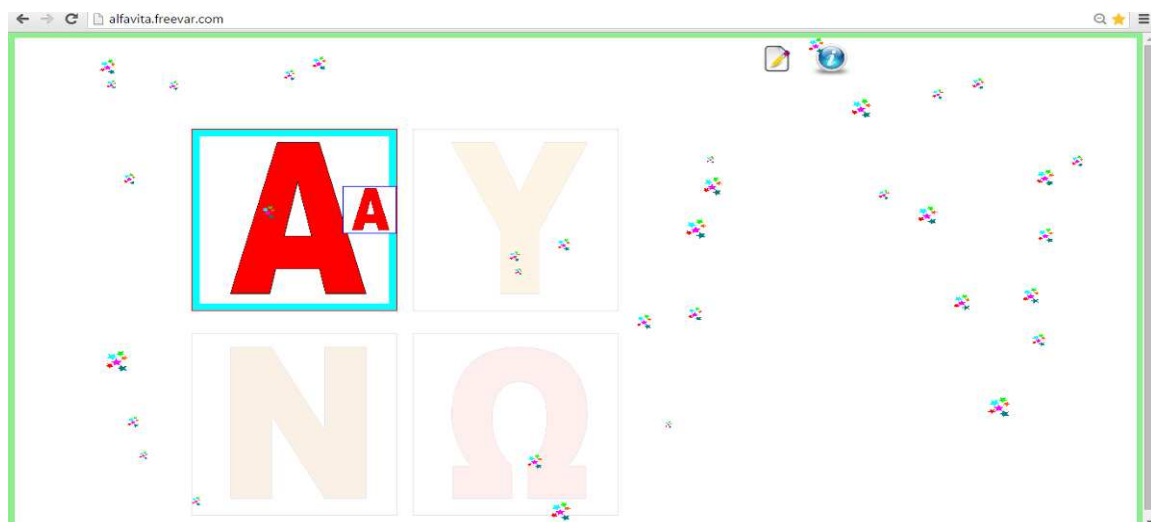


Στη συνέχεια εμφανίζονται τέσσερα τυχαία επιλεγμένα γράμματα στο χρήστη (συμπεριλαμβάνοντας το γράμμα που μόλις προβλήθηκε) και ζητείται από το χρήστη να επιλέξει το σωστό γράμμα. Οι επιλογές γραμμάτων εμφανίζονται με διαφορετικό χρώμα, διατηρώντας τον ίδιο χρωματισμό για κάθε γράμμα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του παιχνιδιού:



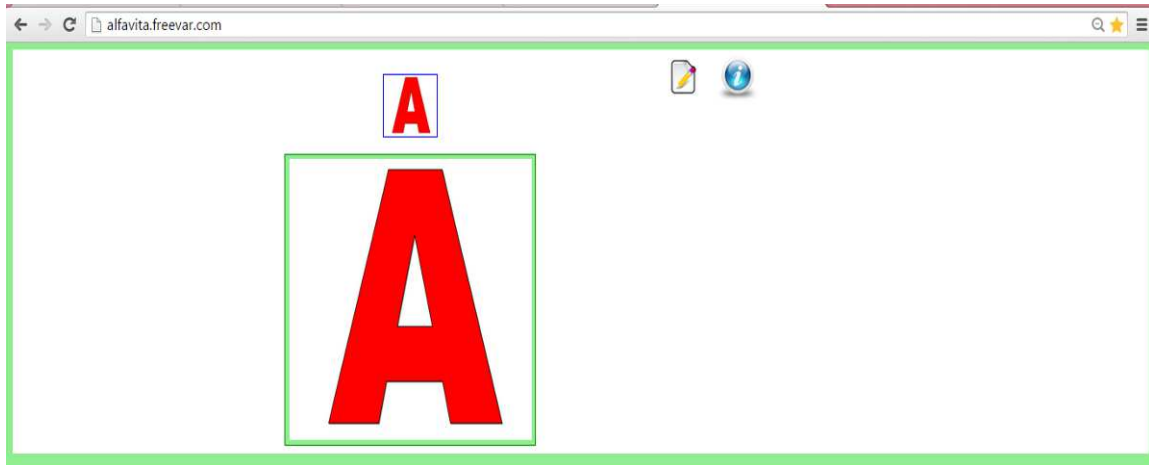
Εικόνα 5.3: Προβολή τεσσάρων επιλογών γραμμάτων στο χρήστη

Αν ο χρήστης επιλέξει το σωστό γράμμα, εμφανίζονται κινούμενα γραφικά στην οθόνη του υπολογιστή για την επιβράβευση και ενθάρρυνση του παιδιού με αντισμό. Παράλληλα, οι λανθασμένες επιλογές γραμμάτων ξεθωριάζουν στην οθόνη και τονίζεται η σωστή επιλογή γράμματος:



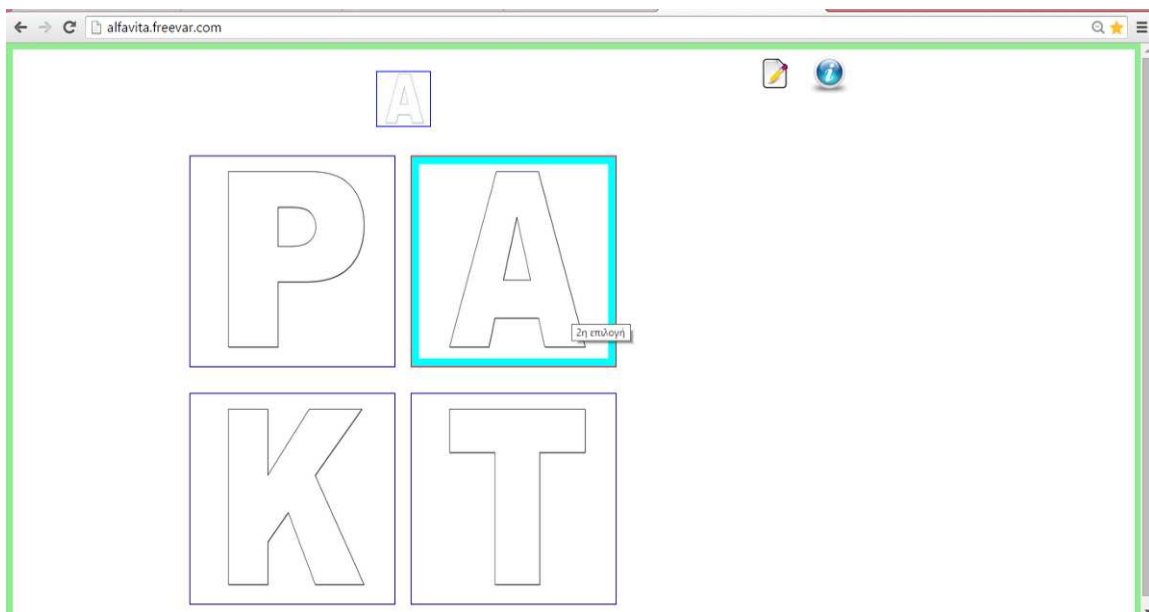
Εικόνα 5.4: Γραφικά επιβράβευσης σωστής επιλογής γράμματος εκ μέρους του χρήστη

Αν ο χρήστης επιλέξει λανθασμένο γράμμα, προβάλλεται στην οθόνη εκ νέου η σωστή επιλογή γράμματος για την υπενθύμιση του χρήστη:



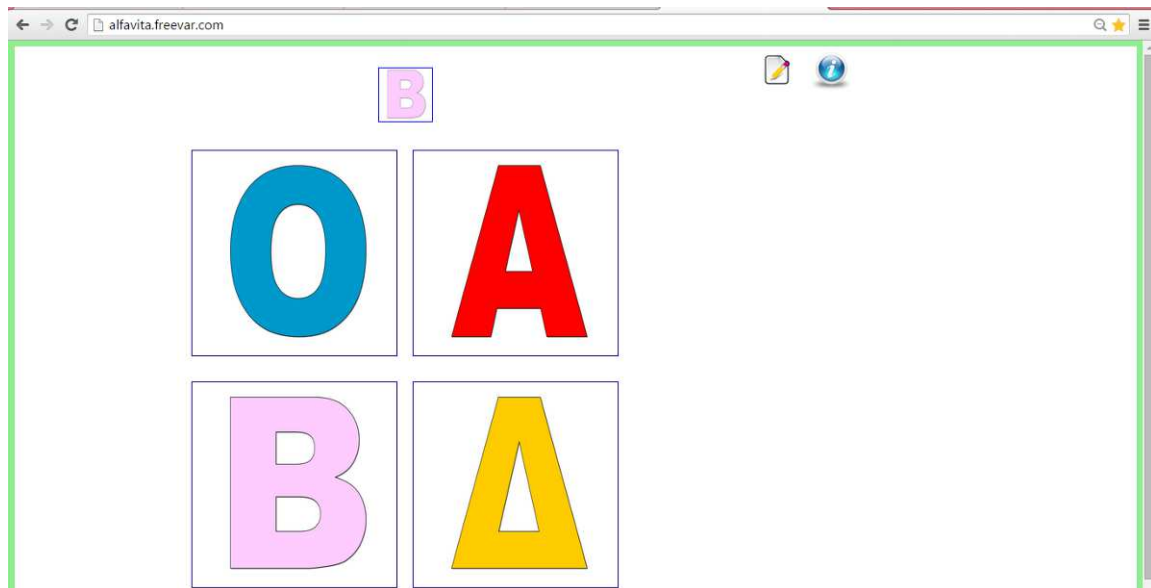
Εικόνα 5.5: Υπενθύμιση σωστής επιλογής γράμματος στο χρήστη αν εκείνος επιλέξει λανθασμένο το σωστό γράμμα

Η εκμάθηση των γραμμάτων πραγματοποιείται σε δυο (2) επίπεδα δυσκολίας. Για να περάσει το κάθε επίπεδο ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει τρεις (3) φορές στη σειρά το σωστό γράμμα, μεταξύ των τεσσάρων επιλογών γραμμάτων. Στο πρώτο επίπεδο δυσκολίας τα γράμματα εμφανίζονται με χρωματισμό, ενώ στο δεύτερο επίπεδο δυσκολίας, δεν υπάρχει χρωματισμός των γραμμάτων που εμφανίζονται προς επιλογή στο χρήστη:



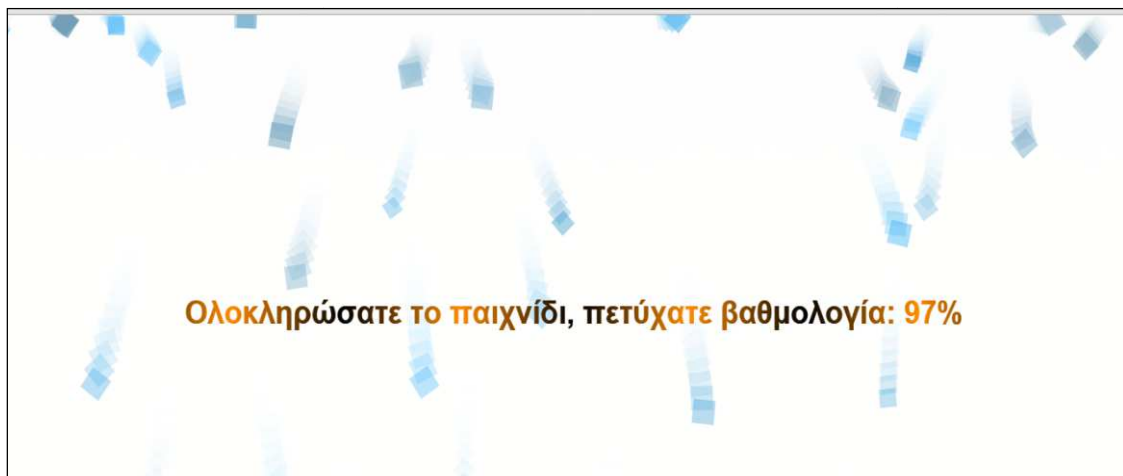
Εικόνα 5.6: Δεύτερο επίπεδο δυσκολίας εκμάθησης των γραμμάτων

Όταν ο χρήστης επιλέξει με επιτυχία το γράμμα τρεις φορές στη σειρά στο 1^ο επίπεδο δυσκολίας και τρεις φορές στη σειρά το σωστό γράμμα στο 2^ο επίπεδο δυσκολίας, το παιχνίδι προχωράει με τη προβολή του επόμενου γράμματος της αλφαβήτας (ξεκινώντας από το 1^ο επίπεδο δυσκολίας):



Εικόνα 5.7: Προβολή επόμενου γράμματος της αλφαβήτας

Το παιχνίδι συνεχίζεται μέχρι ο χρήστης να απαντήσει σωστά και για τα δυο επίπεδα δυσκολίας όλα τα γράμματα της αλφαβήτας στη σειρά (24 γράμματα). Με το τέλος του παιχνιδιού το παιχνίδι επιβραβεύει το χρήστη για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού με την προβολή κινούμενων κομφετί στην οθόνη και τον ενημερώνει για την τελική βαθμολογία που έλαβε στο παιχνίδι:



Εικόνα 5.8: Τέλος παιχνιδιού ενημέρωση βαθμολογίας

Στο πάνω μέρος της οθόνης, δεξιά του προβαλλόμενου κάθε φορά γράμματος προς εκμάθησης, εμφανίζεται ένα λιτό μενού, για να μη προσελκύει τη προσοχή του μαθητή:



Εικόνα 5.9: Μενού επιλογών



Πατώντας το πρώτο εικονίδιο από αριστερά προβάλλονται στο χρήστη στατιστικά επιτυχίας εκτέλεσης του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα για κάθε γράμμα που μέχρι τώρα έχει προβληθεί εμφανίζεται ο αριθμός επιλογών καρτών σε κάθε επίπεδο δυσκολίας, μέχρι ο χρήστης να καταφέρει να επιλέξει τρεις φορές στη σειρά το σωστό γράμμα:

The screenshot shows a game interface with a grid of four letter options: Γ (green), Λ (cyan), Υ (orange), and Ε (yellow). The letter Ε is highlighted with a cyan border and a tooltip that says "4η επιλογή". Above the grid is a small icon of the letter Ε. To the right is a table titled "ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ" (Game Results) with columns for "Γράμμα" (Letter), "Επίπεδο Α" (Level A), and "Επίπεδο Β" (Level B).

Γράμμα	Επίπεδο Α	Επίπεδο Β
Α	8	3
Β	3	4
Γ	3	3
Δ	6	3
Ε	1	0

Εικόνα 5.10: Προβολή στατιστικών επιτυχίας εκτέλεσης του παιχνιδιού

Αφού προβληθούν και τα εικοσιτέσσερα γράμματα της αλφαβήτας προβάλλεται στο χρήστη στο κάτω μέρος του πίνακα στατιστικών χρήστη, η τελική βαθμολογία επίδοσης του μαθητή:

The screenshot shows a table titled "ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ" (Game Results) with columns for "Γράμμα" (Letter), "Επίπεδο Α" (Level A), and "Επίπεδο Β" (Level B). The table lists all 24 letters of the Greek alphabet. At the bottom of the table, it shows "Τελική βαθμολογία: 95%" (Final score: 95%).

Γράμμα	Επίπεδο Α	Επίπεδο Β
Α	3	3
Β	3	5
Γ	3	3
Δ	3	3
Ε	3	3
Ζ	3	3
Η	3	3
Θ	4	3
Ι	3	3
Κ	3	3
Λ	3	3
Μ	3	3
Ν	3	3
Ξ	3	3
Ο	3	3
Π	4	3
Ρ	3	3
Σ	3	3
Τ	3	3
Υ	3	3
Φ	3	3
Χ	3	3
Ψ	4	3
Ω	3	3

Τελική βαθμολογία: 95%



Εικόνα 5.11: Τελικά αποτελέσματα εκτέλεσης παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας

Για την επανάληψη εκτέλεσης του παιχνιδιού, αρκεί ο μαθητής να πατήσει το κουμπί έναρξης παιχνιδιού που εμφανίζεται κάτω από τα τελικά αποτελέσματα του παιχνιδιού. Κατά την



επανάληψη εκτέλεσης του παιχνιδιού, εξακολουθούν να εμφανίζονται τα στατιστικά επιτυχίας σε προηγούμενες εκτελέσεις του παιχνιδιού, προκειμένου να είναι δυνατή η σύγκριση απόδοσης μεταξύ διαφορετικών εκτελέσεων του παιχνιδιού:

Γράμμα	Επίπεδο Α	Επίπεδο Β
Α	3	3
Β	3	5
Γ	3	3
Δ	3	3
Ε	3	3
Ζ	3	3
Η	3	3
Θ	4	3
Ι	3	3
Κ	3	3
Λ	3	3
Μ	3	3
Ν	3	3
Ξ	3	3
Ο	3	3
Π	4	3
Ρ	3	3
Σ	3	3
Τ	3	3
Υ	3	3
Φ	3	3
Χ	3	3
Ψ	4	3
Ω	3	3
Τελική βαθμολογία: 95%		
Α	4	2

Εικόνα 5.12: Προβολή στατιστικών κατά τη 2η στη σειρά εκτέλεση του παιχνιδιού

Επίσης, είναι δυνατή η προβολή οδηγιών χρήσης και επεξήγησης λειτουργίας του παιχνιδιού πατώντας ο δεύτερο στη σειρά κουμπί στο μενού επιλογών του παιχνιδιού:

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

Το παιχνίδι απευθύνεται σε παιδιά με αυτισμό και έχει ως σκοπό να διευκολύνει την εκμάθηση του αλφάβητου. Για την έναρξη του παιχνιδιού θα πρέπει στην αρχική σελίδα να επιλέξει ο χρήστης το εικονίδιο έναρξη, οπότε και ξεκινάει η προβολή των γραμμάτων της αλφαβήτας.

Τα γράμματα της αλφαβήτας εμφανίζονται στη σειρά το κάθε ένα σε μεγάλο πλαίσιο και στη συνέχεια καλείται το παιδί να εντοπίσει μεταξύ τεσσάρων επιλογών γραμμάτων το γράμμα που εμφανίστηκε νεώτερα σε μεγάλο πλαίσιο.

Η κάθε σωστή επιλογή ενός γράμματος συνοδεύεται από προβολή σχετικών γραφικών για την επιβράβευση του παιδιού. Πιθανή λάθος επιλογή γράμματος συνοδεύεται από υπενθύμιση – προβολή του σωστού γράμματος που προβλήθηκε νεώτερα σε μεγάλο πλαίσιο.

Για την εκμάθηση κάθε γράμματος υπάρχουν δυο επίπεδα δυσκολίας. Στο πρώτο (1ο) επίπεδο τα γράμματα – τέσσερις επιλογές εμφανίζονται έντονα με χρωματισμό, ενώ στο δεύτερο (2ο) επίπεδο τα γράμματα – τέσσερις επιλογές εμφανίζονται χωρίς χρωματισμό.

Για να μεταβεί από το πρώτο επίπεδο στο δεύτερο επίπεδο, θα πρέπει το παιδί να επιλέξει σωστά τρεις φορές στη σειρά το αντίστοιχο γράμμα, οπότε ξεκινάει η προβολή των γραμμάτων χωρίς χρωματισμό. Για να ολοκληρώσει επιτυχώς το δεύτερο επίπεδο δυσκολίας - εκμάθησης ενός γράμματος, θα πρέπει το παιδί να απαντήσει σωστά στη σειρά τρεις φορές το σωστό γράμμα χωρίς χρωματισμό στις εικόνες προβολής των αντίστοιχων γραμμάτων.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση και των δυο επιπέδων δυσκολίας - εκμάθησης για ένα γράμμα, εμφανίζεται το επόμενο γράμμα της αλφαβήτας το οποίο θα πρέπει το παιδί να απαντήσει τρεις φορές σωστά στη σειρά για το πρώτο επίπεδο δυσκολίας και τρεις φορές στη σειρά για το δεύτερο επίπεδο δυσκολίας στην εκμάθηση των γραμμάτων.

Το παιχνίδι ολοκληρώνεται όταν έχουν εμφανιστεί στο παιχνίδι και τα εικοσιτέσσερα (24) γράμματα της αλφαβήτας και το παιδί έχει περάσει επιτυχώς και τα δυο επίπεδα δυσκολίας εκμάθησης για κάθε γράμμα.

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού μπορεί ο χρήστης να επιλέξει να προβάλλονται σε πραγματικό χρόνο στατιστικά επιτυχίας όπου προβάλλεται ο αριθμός των επιλογών του παιδιού και για τα δυο επίπεδα δυσκολίας, για κάθε ένα γράμμα της αλφαβήτας. Η άριστη απόδοση ενός μορφή αντιστοιχεί σε τρεις επιλογές γραμμάτων για κάθε γράμμα της αλφαβήτας και για τα δυο επίπεδα δυσκολίας.

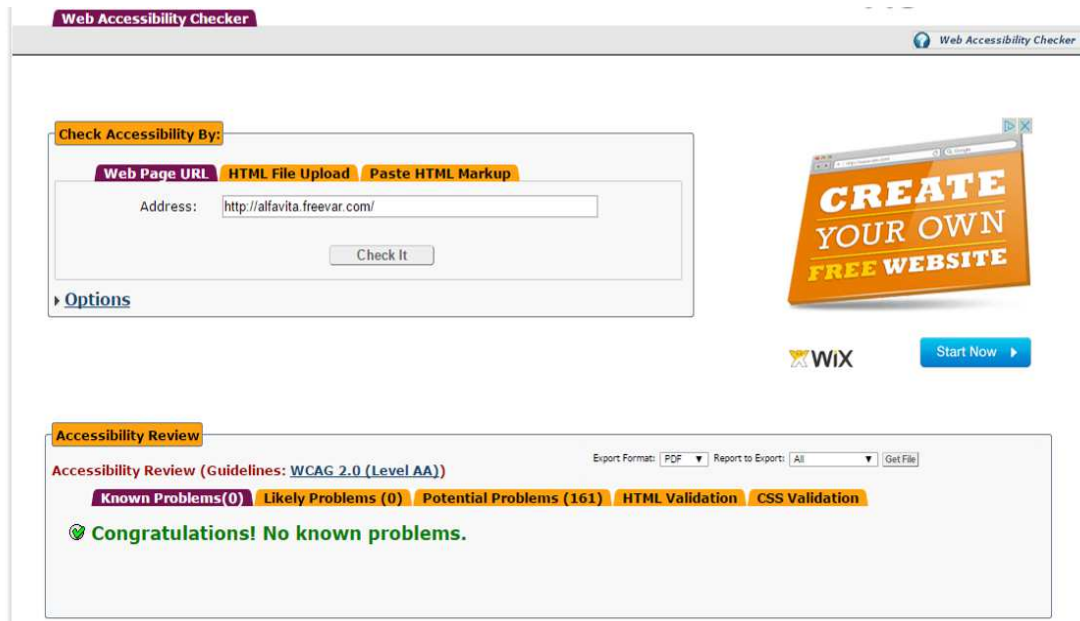
Εικόνα 5.13: Προβολή οδηγιών χρήσης του παιχνιδιού



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΙΣΤΟΤΟΠΟΥ

6.1 Αξιολόγηση προσβασιμότητας

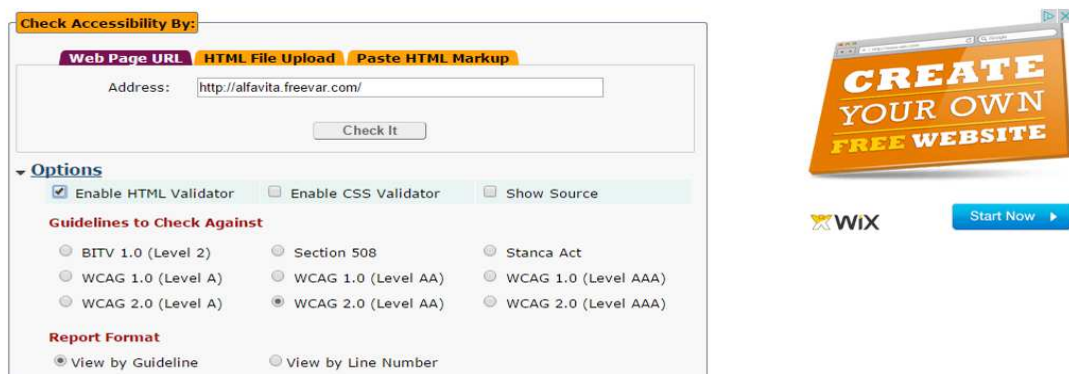
Κατά την ανάπτυξη ιστότοπου για παιδιά με ειδικές ανάγκες μεγάλη μέριμνα θα πρέπει να δοθεί στη προσβασιμότητα του ιστότοπου σύμφωνα με σχετικά διεθνή πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί για αυτό το σκοπό. Για το λόγο αυτό αρχικά θα ελεγχθεί το παιχνίδι εκμάθησης της αλφαβήτας για παιδιά με αυτισμό, από το εργαλείο AChecker που αναπτύχθηκε για αυτόν τον σκοπό και συστήνεται από τον οργανισμό W3C. Τα αποτελέσματα εκτέλεσης του σχετικού ελέγχου παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 6.1: Αξιολόγηση παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας με το εργαλείο AChecker

Όπου διαπιστώνεται πως δεν εντοπίστηκε κανένα πρόβλημα στο παιχνίδι που αναπτύχθηκε, ελέγχοντας την αντίστοιχη ιστοσελίδα με βάση το πρότυπο WCAG 2.0 (Level AA).

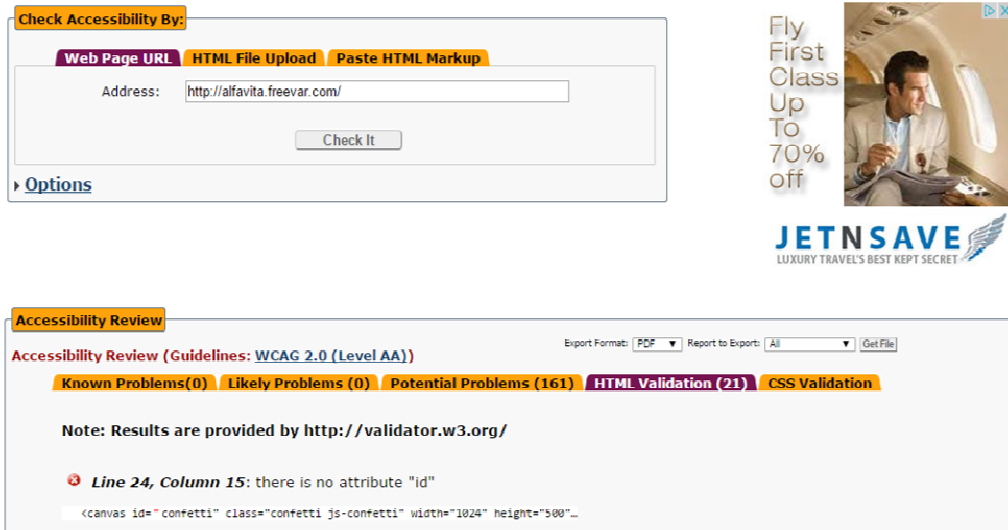
Στη συνέχεια αν προσθέσουμε στον έλεγχο που πραγματοποιεί το εργαλείο AChecker στις ιστοσελίδες και έλεγχο του κώδικα HTML της αντίστοιχης σελίδας:



Εικόνα 6.2: Επιλογή ελέγχου κώδικα HTML για σφάλματα στο εργαλείο AChecker



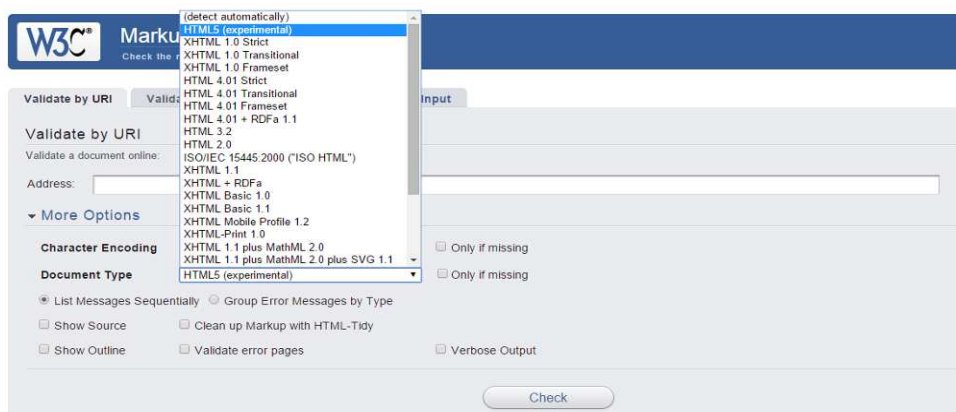
Διαπιστώνεται πως το εργαλείο AChecker εντοπίζει 21 σφάλματα στον κώδικα HTML της σελίδας του παιχνιδιού εκμάθησης της αλφαβήτας που αναπτύχθηκε.



Εικόνα 6.3: Αποτελέσματα ελέγχου κώδικα HTML για σφάλματα από το εργαλείο AChecker

Με προσεκτική όμως ανάγνωση των σφαλμάτων που εντοπίστηκαν, διαπιστώνεται πως όλα τους αναφέρονται σε αντικείμενα της τελευταίας έκδοσης της HTML 5, που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του παιχνιδιού. Πρόκειται για τα αντικείμενα CANVAS (χρησιμοποιείται για την τελική επιβράβευση ολοκλήρωσης του παιχνιδιού με κομφετί που πέφτει από το πάνω μέρος της σελίδας) και του αντικειμένου AUDIO (χρησιμοποιείται για την αναπαραγωγή ήχων χειροκροτήματος για την επιβράβευση του χρήστη).

Ο έλεγχος σφαλμάτων στον κώδικα HTML σελίδας που περιλαμβάνει αντικείμενα της τελευταίας έκδοσης της γλώσσας HTML, υπάρχει σχετικό εργαλείο ελέγχου από τον οργανισμό W3C. Επιλέγοντας στο αντίστοιχο εργαλείο ελέγχου, ο έλεγχος να πραγματοποιηθεί με βάση την έκδοση HTML 5:



Εικόνα 6.4: Επιλογή προτύπου αξιολόγησης του κώδικα HTML σελίδας στο διαδίκτυο

Διαπιστώνεται για το παιχνίδι που αναπτύχθηκε πως ο κώδικας HTML του παιχνιδιού δεν περιλαμβάνει κανένα σχετικό σφάλμα:



This document was <i>Tentatively</i> checked as HTML5	
Result:	Tentatively passed, 3 warning(s)
Address:	<input type="text" value="http://alfavita.freevar.com/"/>
Encoding:	utf-8 <input type="text" value="(detect automatically)"/>
Doctype:	HTML5 <input type="text" value="HTML5 (experimental)"/>
Root Element:	html
Root Namespace:	http://www.w3.org/1999/xhtml

Εικόνα 6.5: Έλεγχο σφαλμάτων στον κώδικα HTML 5 του παιχνιδιού εκμάθησης της αλφαβήτας

Επίσης, ελέγχοντας την εγκυρότητα των αρχείων στυλ CSS που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή παιχνιδιού, αξιολογήθηκε ο ιστότοπος που αναπτύχθηκε με το σχετικό εργαλείο ελέγχου εγκυρότητας αρχείων CSS από τον οργανισμό W3C:

W3C® Υπηρεσία Ελέγχου Εγκυρότητας W3C CSS
Αποτελέσματα Ελέγχου Εγκυρότητας W3C CSS για <http://alfavita.freevar.com/> (Επίπεδο 3 CSS)

Μετάβαση σε: Έγκυρο CSS

Αποτελέσματα Ελέγχου Εγκυρότητας W3C CSS για <http://alfavita.freevar.com/> (Επίπεδο 3 CSS)

Συγχαρητήρια! Δε βρέθηκε κανένα Σφάλμα.

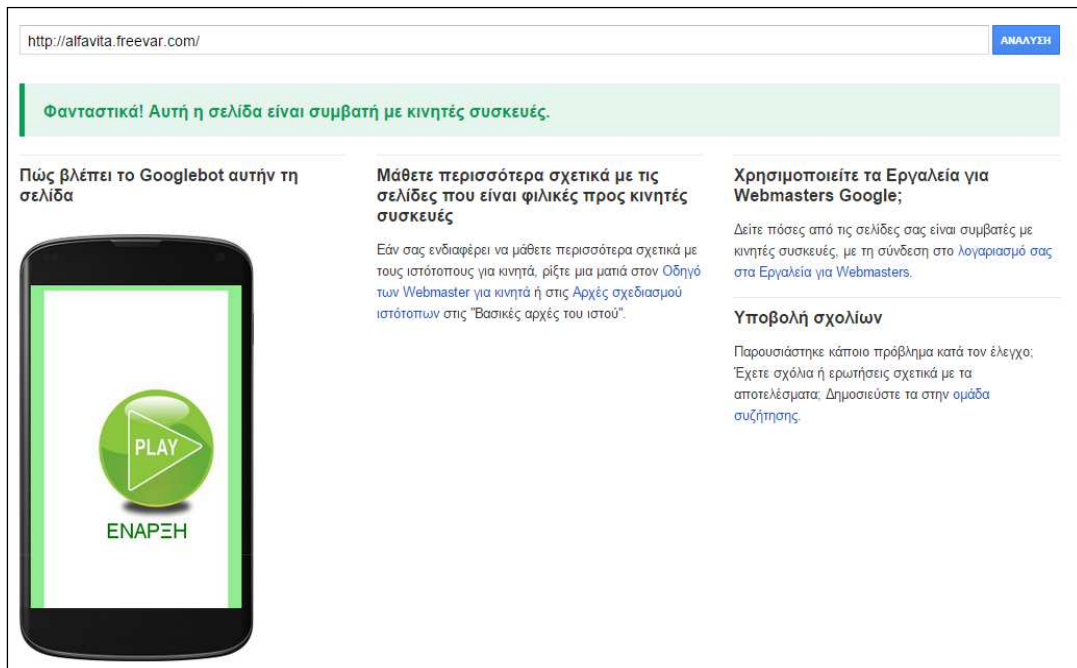
Έλεγχος εγκυρότητας αρχείου με την έκδοση [Επίπεδο 3 CSS!](#)

Σχήμα 6.1: Έλεγχο σφαλμάτων στα αρχεία στυλ CSS της εφαρμογής παιχνιδιού

Όπως διαπιστώνεται από τα αποτελέσματα ελέγχου, δεν εντοπίστηκε κανένα σχετικό σφάλμα στα αρχεία CSS του παιχνιδιού.

6.2 Εκτέλεση παιχνιδιού με κινητά τηλέφωνα

Όπως αναφέρθηκε στις προδιαγραφές ανάπτυξης του παιχνιδιού, σκοπός είναι η προσβασιμότητα εκτέλεσης του παιχνιδιού με έξυπνες συσκευές (Smartphone) και tablets. Χρησιμοποιώντας το σχετικό εργαλείο που έχει αναπτυχθεί από το Google για τη δυνατότητα αποτελεσματικής πρόσβασης σε έναν ιστότοπο με χρήση κινητού τηλεφώνου διαπιστώνεται πως το παιχνίδι εκμάθησης της αλφαβήτας που αναπτύχθηκε, ικανοποιεί τον σχετικό περιορισμό:



Εικόνα 6.6: Έλεγχος προσβασιμότητας παιχνιδιού εκμάθησης αλφαβήτας από κινητή συσκευή από σχετικό εργαλείο της Google

Η σχεδίαση και εμφάνιση των αντικειμένων στη σελίδα βασίζεται στη συσκευή που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Κατά τη φόρτωση της σελίδας ελέγχονται οι διαστάσεις της συσκευής του χρήστη και ανάλογα προσαρμόζεται η σχεδίαση του παιχνιδιού. Χρησιμοποιώντας προσομοιωτές έξυπνων τηλεφώνων (Smartphone) και προσομοιωτές συσκευών tablet από την ιστοσελίδα <http://mobiletest.me/> διαπιστώνεται πως η εμφάνιση της σελίδας προσαρμόζεται όταν χρησιμοποιείται από κινητή συσκευή και επιπροσθέτως προσαρμόζεται ανάλογα σύμφωνα με το διαθέσιμο πλάτος και ύψος της οθόνης της κινητής συσκευής.

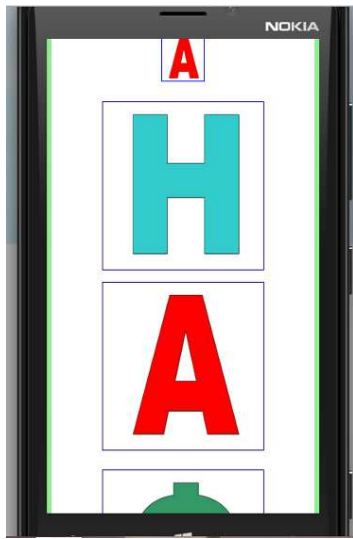
Η αρχική σελίδα έναρξης του παιχνιδιού με χρήση συσκευής iPhone παρουσιάζεται στη παρακάτω εικόνα, όπου το πλαίσιο εμφάνισης των γραμμάτων της αλφαβήτας αποκρύπτεται όταν το παιχνίδι προσπελάσετε από κινητή συσκευή:



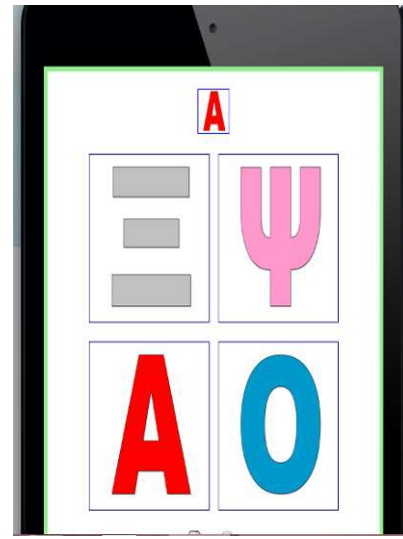
Εικόνα 6.7: Σελίδα έναρξης παιχνιδιού με χρήση iPhone



Στη συνέχεια με βάση το πλάτος της οθόνης της συσκευής που χρησιμοποιείται, προβάλλονται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του παιχνιδιού μια ή δυο κάρτες ανά γραμμή προβολής των διαθέσιμων επιλογών καρτών με γράμματα για τον χρήστη:



Εικόνα 6.8: Προσπέλαση παιχνιδιού με συσκευή Nokia Lumia 920



Εικόνα 6.9: Προσπέλαση παιχνιδιού με Apple iPad Mini

Κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού τα αποτελέσματα και οδηγίες χρήσης του παιχνιδιού μετακινούνται στο κάτω μέρος της οθόνης της κινητής συσκευής, καθώς δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος δεξιά του χώρου εκτέλεσης του παιχνιδιού, όπως συμβαίνει με την έκδοση του παιχνιδιού για προσωπικούς ή φορητούς υπολογιστές:



Εικόνα 6.10: Προβολή στατιστικών σε κινητό τηλέφωνο



Εικόνα 6.11: Προβολή οδηγιών χρήσης σε κινητό τηλέφωνο

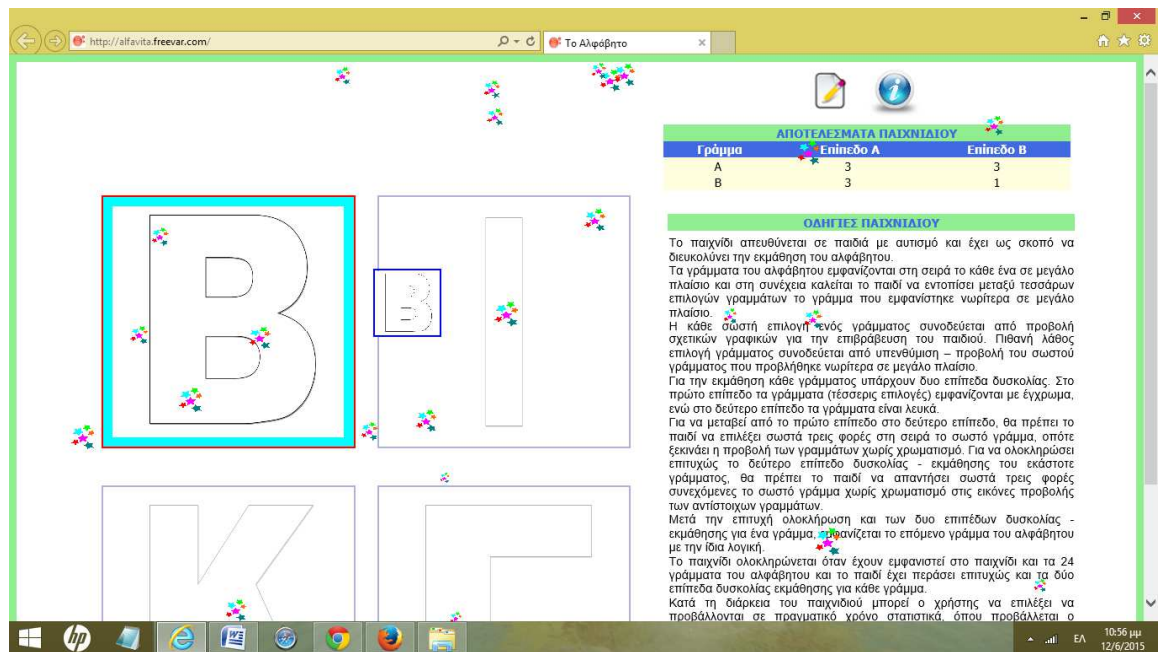
6.3 Εκτέλεση παιχνιδιού με διάφορους φυλλομετρητές

Μια από τις προδιαγραφές του παιχνιδιού είναι η δυνατότητα αποτελεσματικής εκτέλεσης του παιχνιδιού χρησιμοποιώντας οποιονδήποτε από τους βασικότερους φυλλομετρητές που είναι



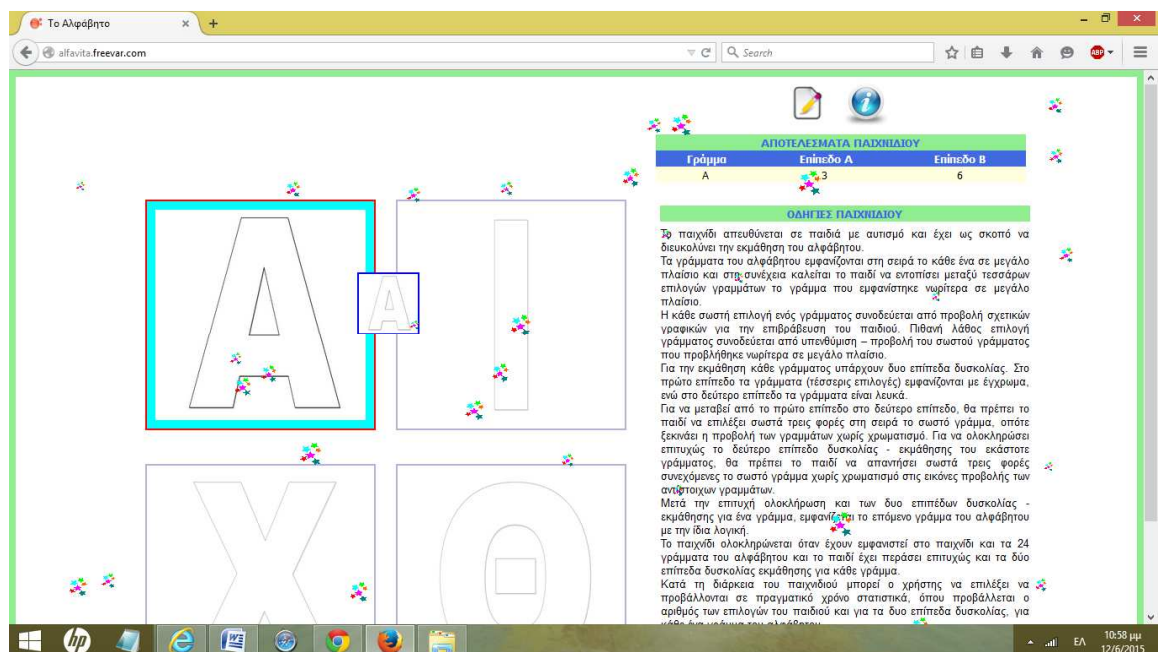
διαθέσιμοι στην αγορά. Με την εκτέλεση του παιχνιδιού με τους τέσσερις (4) βασικότερους φυλλομετρητές:

1. Internet Explorer



Εικόνα 6.12: Εκτέλεση παιχνιδιού με Internet Explorer

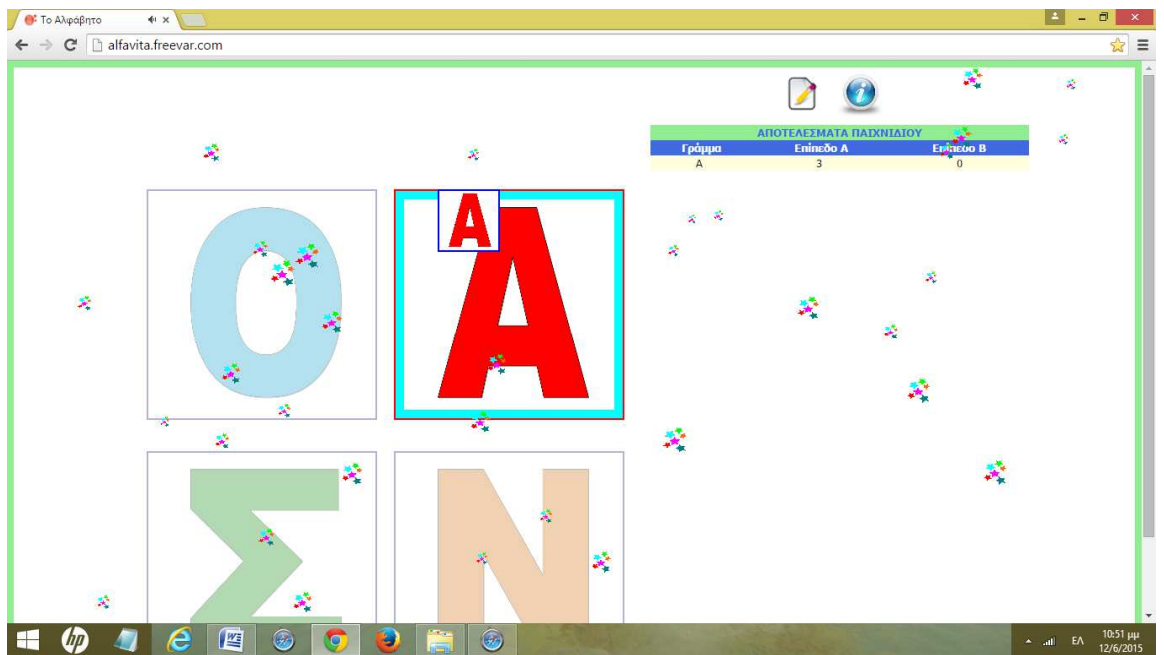
2. Mozilla Firefox



Εικόνα 6.13: Εκτέλεση παιχνιδιού με Mozilla Firefox

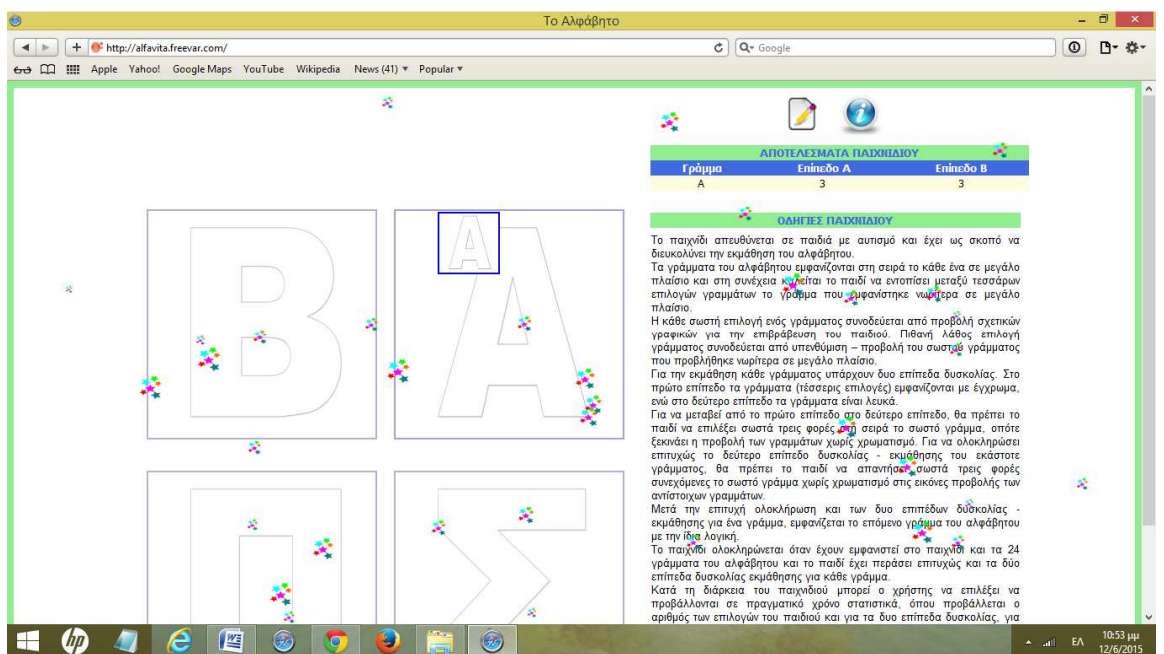


3. Google Chrome



Εικόνα 6.14: Εκτέλεση παιχνιδιού με Google Chrome

4. Safari



Εικόνα 6.15: Εκτέλεση παιχνιδιού με Safari

Διαπιστώνεται πως η ιστοσελίδα – παιχνίδι εκμάθησης της αλφαβήτας για αντιστικά παιδιά, μπορεί να εκτελεστεί αποτελεσματικά με τη χρήση οποιουδήποτε φυλλομετρητή.

Εκτελώντας τον αντίστοιχο έλεγχο (προσβασιμότητας ιστότοπου με διαφορετικούς φυλλομετρητές), με σχετικά εργαλεία που είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο (Power Mapper), διαπιστώνονται ανάλογα συμπεράσματα. Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται τα αποτελέσματα αξιολόγησης προσβασιμότητας με διάφορους φυλλομετρητές του ιστότοπου – παιχνιδιού, που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας έρευνας:



Πίνακας 6.1: Αποτελέσματα αξιολόγησης προσβασιμότητας ιστότοπου με χρήση διαφόρων φυλλομετρητών (Power Matter)

Browser	Internet Explorer		Firefox		Safari		Opera		Chrome		iOS			Android *		BlackBerry					
	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	≤ 36	37	≤ 7.0	8.0	≤ 27	28	≤ 40	41	≤ 6.0	7.0	8.0	≤ 3.0	4.0	≤ 7.1	10.0	
Critical Issues	●	●	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	✓
Major Issues			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Minor Issues			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓

* Most Android devices from 4.1 onwards use Chrome as the default browser, older versions use the original Android browser

- Missing content or functionality on some browsers
- Major layout or performance problems on some browsers
- Minor layout or performance problems on some browsers

Από τα αποτελέσματα αξιολόγησης διαπιστώνεται πως πιθανώς παρουσιάζονται προβλήματα κατά την εκτέλεση του παιχνιδιού με χρήση παλαιών εκδόσεων του Internet Explorer (εκδόσεις: 7.0, 8.0) και BlackBerry (εκδόσεις προηγούμενες του 7.1). Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι η έλλειψη υποστήριξης από τους αντίστοιχους φυλλομετρητές των αντικειμένων CANVAS και AUDIO, όπως περιγράφεται από το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε κατά την εξέταση προσβασιμότητας φυλλομετρητών:



Εικόνα 6.16: Ερμηνεία αποτελεσμάτων αξιολόγησης προσβασιμότητας ιστότοπου με χρήση του εργαλείου Power Mapper

Όπως περιγράφεται στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων αξιολόγησης του ελέγχου προσβασιμότητας ιστοσελίδας με χρήση διαφορετικών φυλλομετρητών, οι ήχοι επιβράβευσης του μαθητή δε θα μπορούν να αναπαραχθούν σε παλιές εκδόσεις Internet Explorer και παλιές εκδόσεις BlackBerry (αντικείμενο AUDIO).

Επίσης δε θα είναι δυνατή η εμφάνιση του εφέ πτώσης κομφετί στην οθόνη του χρήστη με το τέλος του παιχνιδιού στις αντίστοιχες παλιές εκδόσεις φυλλομετρητών (αντικείμενο CANVAS).

Τα δυο αντικείμενα (AUDIO και CANVAS) που δημιουργούν προβλήματα στη προσπέλαση της ιστοσελίδας – παιχνίδι, από παλιές εκδόσεις ορισμένων φυλλομετρητών αποτελούν μέρος της HTML 5, της τελευταίας έκδοσης HTML στην οποία βασίζεται η ανταποκρινόμενη σχεδίαση



ενός ιστότοπου για αποτελεσματική πρόσβαση ενός ιστότοπου με τη χρήση διαφόρων φορητών συσκευών.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 Συμπεράσματα έρευνας

Στο πλαίσιο σχεδιασμού μιας ιστοσελίδας, η προσβασιμότητα αποτελεί ένα μέτρο – δείκτη, σχετικά με την ευκολία πρόσβασης σε εκείνη από οποιοσδήποτε με τη χρήση οποιουδήποτε μέσου, καθώς επίσης και την ευκολία στην ανάγνωση και κατανόησης των περιεχομένων της ιστοσελίδας.

Για την ανάπτυξη ενός ιστότοπου για άτομα με ειδικές ανάγκες, απαιτείται μεγαλύτερη προσπάθεια σε σχέση με την ανάπτυξη ενός ιστότοπου που απευθύνεται στο γενικότερο πληθυσμό. Θα πρέπει ο σχετικός ιστότοπος να ικανοποιεί τις σχετικές προδιαγραφές (WCAG 2.0) που έχουν διατυπώσει σχετικοί οργανισμοί (**W3C**) σχετικά με την **προσβασιμότητα** ενός ιστότοπου από άτομα με ειδικές ανάγκες.

Επίσης, σύμφωνα με τις σύγχρονες τάσεις στο διαδίκτυο, ένας ιστότοπος θα πρέπει να είναι προσβάσιμος με **χρήση φορητών συσκευών**, χωρίς να επηρεάζονται οι διαθέσιμες λειτουργίες ενός ιστότοπου, από τη συσκευή που χρησιμοποιείται για τη προσπέλασή του. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο αριθμός χρηστών που χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο για πρόσβαση στους διαδίκτυο, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό χρηστών που χρησιμοποιούν προσωπικό υπολογιστή για πρόσβαση στο διαδίκτυο

Επιπροσθέτως, ένας ιστότοπος θα πρέπει να μπορεί να προσπελαστεί αποτελεσματικά με τη χρήση **οποιοδήποτε φυλλομετρητή**, χωρίς να θέτει περιορισμούς στο χρήστη σχετικά με το ποιόν φυλλομετρητή θα πρέπει εκείνος να χρησιμοποιεί.

Για τον έλεγχο των παραπάνω απαιτήσεων δεν αρκεί ο έλεγχος του κατασκευαστή με σχετική πλοήγηση στους ιστότοπους με χρήση διαφορετικών φυλλομετρητών και χρήση διαφορετικών συσκευών, αλλά απαιτείται ο ολοκληρωμένος έλεγχος με τη χρήση σχετικών εργαλείων που έχουν αναπτυχθεί από διεθνείς οργανισμούς για το λόγο αυτό. **Ο αντίστοιχος έλεγχος είναι απαραίτητος όπως συστήνεται από τον οργανισμό W3C, αν επιθυμείται ένας ιστότοπος να είναι προσβάσιμος από άτομα με ειδικές ανάγκες.** Όπως αναφέρει ο Tim Berners-Lee διευθυντής του W3C και εφευρέτης του παγκόσμιου ιστού *“Η μεγάλη δύναμη του διαδικτύου έγκειται στην καθολικότητά (universality) του. Η πρόσβαση σε έναν ιστότοπο από όλους - ανεξαρτήτως της αναπηρίας που μπορεί να διαθέτει ένας χρήστης - αποτελεί σημαντικό παράγοντα, που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη σχεδίαση ενός ιστότοπου”*.

Παράλληλα με την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού ιστότοπου που απευθύνεται σε συγκεκριμένη ομάδα ατόμων με ειδικές ανάγκες, θα πρέπει να προσαρμοστεί η λειτουργική σχεδίαση του αντίστοιχου ιστότοπου στα χαρακτηριστικά των ιδιαίτερων μαθησιακών δυσκολιών που παρουσιάζει η συγκεκριμένη ομάδα χρηστών ή μαθητών.

Κάθε ειδική μαθησιακή δυσκολία παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και προκειμένου να είναι αποτελεσματική μια εκπαιδευτική εφαρμογή που έχει ως σκοπό την αντιμετώπιση της συγκεκριμένης μαθησιακής δυσκολίας, **θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες της αντίστοιχης μαθησιακής δυσκολίας.**

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας αναπτύχθηκε εκπαιδευτικό λογισμικό για αυτιστικούς μαθητές. Προκειμένου το αντίστοιχο λογισμικό να είναι αποτελεσματικό στην εκπαίδευση αυτιστικών παιδιών, προσαρμόστηκε στις ιδιαιτερότητες και τις ανάγκες των αυτιστικών μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, προστέθηκαν απαιτήσεις για:



- Λιτό εκπαιδευτικό περιβάλλον
- Απλό στη χρήση εκπαιδευτικό περιβάλλον
- Άμεση ανατροφοδότηση στις επιλογές - απαντήσεις του χρήστη
- Χρήση στοιχείων ελέγχου για την εστίαση της προσοχής του μαθητή
- Χρήση χρωματισμών για τη διαφοροποίηση των διαφορετικών γραμμάτων, στα πρώτα στάδια εξάσκησης του μαθητή
- Συνέπεια ανταπόκρισης του περιβάλλοντος στις διάφορες κινήσεις – αποφάσεις του χρήστη
- Επιβράβευση με υποστήριξη γραφικών κατά την προσδοκώμενη απάντηση του μαθητή, με σκοπό την ενθάρρυνση των εκπαιδευομένων
- Απουσία αρνητικής επισήμανσης λανθασμένων αποφάσεων του αυτιστικού μαθητή, παρά μόνο επισήμανση της σωστής απάντησης σε περίπτωση λάθους εκ μέρους του χρήστη
- Τακτικές επαναλήψεις της ίδιας άσκησης με σκοπό τη συγκράτηση και απομνημόνευσή της

Αν η εφαρμογή που αναπτύχθηκε για παράδειγμα απευθυνόταν σε μαθητές με δυσκολίες στην όραση, θα έπρεπε να υπάρξει ειδική μέριμνα στην επιλογή χρωμάτων, επισήμανσης με έντονα χρώματα των επιλογών χρήστη και ευκρίνειας στις εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα χρήσης από μαθητές με προβλήματα στην όραση.

Επιπροσθέτως, μια εκπαιδευτική εφαρμογή θα πρέπει να παρακολουθεί και να ενημερώνει τους μαθητές, το δάσκαλο και τους γονείς για την **πορεία απόδοσης του χρήστη**. Όσο καλή και αν είναι μια εφαρμογή αν δε μπορεί να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα χρήσης της, δε μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά τη μάθηση των εκπαιδευομένων καθώς δεν μπορεί να ενημερωθεί ο δάσκαλος ή ο γονέας για την πορεία επίτευξης των εκπαιδευτικών στόχων, με χρήση της αντίστοιχης εφαρμογής.

Συνοψίζοντας, μια εφαρμογή που απευθύνεται για μαθητές με ειδικές ανάγκες θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στις ιδιαίτερες μαθησιακές δυσκολίες που παρουσιάζουν οι μαθητές στους οποίους απευθύνεται, θα πρέπει να είναι δυνατή η αξιολόγηση του βαθμού υποστήριξης της εφαρμογής στην επίτευξη των εκπαιδευτικών σκοπών που στοχεύει και θα πρέπει η εφαρμογή να μπορεί να εκτελεστεί αποτελεσματικά, ανεξαρτήτως του μέσου - συσκευής που χρησιμοποιείται για την προσπέλασή της.

7.2 Περιορισμοί

Βασικός περιορισμός της παρούσας έρευνας αποτελεί η έλλειψη αξιολόγησης της εφαρμογής που αναπτύχθηκε από **δασκάλους αυτιστικών παιδιών** ή από **γονείς αυτιστικών παιδιών** σχετικά με την υποστήριξη που παρέχουν στους αυτιστικούς μαθητές κατά την εκμάθηση της αλφαβήτας. Η εφαρμογή αξιολογήθηκε μονάχα ως προς τη συμμόρφωσή της προς τις συστάσεις του W3C σχετικά με τη προσβασιμότητας ιστότοπων για άτομα με ειδικές ανάγκες, καθώς επίσης και για τη φιλικότητα εκτέλεσης του παιχνιδιού με χρήση φορητών συσκευών (κινητά τηλέφωνα, tablet).



Η λειτουργικότητα της εφαρμογής – παιχνίδι, σχετικά με την συμμόρφωσή της με τα ειδικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διαθέτει ένα εκπαιδευτικό λογισμικό που απευθύνεται σε αυτιστικά παιδιά, βασίστηκε σε σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση και την κρίση - αξιολόγηση του ερευνητή της παρούσας έρευνας, χωρίς να ληφθεί υπόψη η ανατροφοδότηση του **τελικού χρήστη**, δηλαδή του παιδιού στο φάσμα του αυτισμού ούτε του δασκάλου ή του γονιού.

Δεν πραγματοποιήθηκε εκτέλεση του παιχνιδιού που αναπτύχθηκε από αυτιστικά παιδιά, προκειμένου να παρατηρηθεί το ενδιαφέρον των σχετικών παιδιών για την εκτέλεση του παιχνιδιού, την αντίδρασή τους κατά τις επιβραβεύσεις του παιχνιδιού και την αντίδρασή τους κατά την επισήμανση από το παιχνίδι περί λάθους απάντησης εκ μέρους του χρήστη.

Τέλος, δεν υπάρχουν στοιχεία από την εκτέλεση του παιχνιδιού από αυτιστικούς μαθητές σχετικά με τον βαθμό υποστήριξης του παιχνιδιού στην εκμάθηση της αλφαβήτας για αυτιστικά παιδιά και πιθανή βελτίωση της βαθμολογίας που λαμβάνουν σε περισσότερες επαναλήψεις της εκτέλεσης του παιχνιδιού.

7.3 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες

Χρήσιμο θα ήταν σε επόμενη έρευνα να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα εκμάθησης της αλφαβήτας με την εκτέλεση του παιχνιδιού που αναπτύχθηκε, κατόπιν εκτεταμένης χρήσης του από αυτιστικούς μαθητές. Επίσης, κατόπιν αλλαγής των εικόνων της εφαρμογής με άλλες εικόνες (πχ εικόνες με νούμερα για εκμάθηση των αριθμών, εικόνες με ζώα για εκμάθηση του ζωικού βασιλείου), με σκοπό την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας χρήσης της ίδιας εφαρμογής για την υποστήριξη εκμάθησης άλλων γνώσεων - εννοιών.

Επίσης, χρήσιμη επέκταση της εφαρμογής που αναπτύχθηκε θα μπορούσε να αποτελέσει η διασύνδεσή της με βάση δεδομένων, προκειμένου να καταγράφονται οι επιδόσεις των μαθητών σε μεταγενέστερες εκτελέσεις του ίδιου παιχνιδιού ή τροποποιημένου παιχνιδιού με διαφορετικές εικόνες για την υποστήριξη εκμάθησης άλλων γνώσεων. Σε αντίστοιχη περίπτωση θα απαιτούνταν η προσθήκη στην εφαρμογή δυνατότητα εγγραφής χρηστών στο σύστημα, σύνδεσης χρηστών στο σύστημα και διατήρηση ιστορικού εκτέλεσης του παιχνιδιού σε βάση δεδομένων.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abdillah, L. A. (2013). Students learning center strategy based on e-learning and blogs. *arXiv preprint arXiv:1307.7202*.
- Aldrich, C. (2005). *Simulations and the future of learning: An innovative (and perhaps revolutionary) approach to e-learning*. San Francisco: Pfeiffer.
- Ali, G. E., & Magalhaes, R. (2008), Barriers to implementing e - learning: a Kuwaiti case study. *International journal of training and development*, 12(1), 36-53
- Ally, M., & Prieto-Blázquez, J. (2014). What is the future of mobile learning in education?. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 11(1), 142-151.
- Alonso, F., López, G., Manrique, D., & Viñes, J. M. (2005). An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 217-235.
- Arbaugh, J. B. (2000). Virtual classroom characteristics and student satisfaction with internet-based MBA courses. *Journal of Management Education*, 24(1), 32–54.
- Arbaugh, J. B., & Duray, R. (2002). Technological and structural characteristics, student learning and satisfaction with web-based courses – An exploratory study of two on-line MBA programs. *Management Learning*, 33(3), 331–347.
- Arrigo, M., (2005). E-learning Accessibility for blind students, *Recent research Developments in Learning Technologies*.
- Banda, D. R., Grimmatt, E., & Hart, S. L. (2009). Activity schedules: Helping students with autism spectrum disorders in general education classrooms manage transition issues. *Teaching Exceptional Children*, 41(4), 16-21.
- Barranco-Mendoza, A., Belcher, E. C., Pudlas, K. A., & Persaud, D. R. (2007). *Intelligent Guided E-Learning Systems for Early Learners with Autism Spectrum Disorder*.
- Bhatia, R. P. (2011). Features and Effectiveness of E-learning Tools. *Global Journal of Business Management and Information Technology*, 1(1), 1-7.
- Bermejo, S. (2005). Cooperative electronic learning in virtual laboratories through forums. *IEEE Transactions on Education*, 48(1), 140-149.
- Bose, K. (2003), An eLearning experience - A written analysis based on my ex- perience in an eLearning pilot project. *Campus-Wide Information System*, 20(5), 193–199
- Bosomworth, D. (2015). *Mobile Marketing Statistics 2015*. Λήψη από: <http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics/mobile-marketing-statistics/>
- Bower, B. L., & Hardy, K. P. (2004). From correspondence to cyberspace: Changes and challenges in distance education. *New Directions for Community Colleges*, 2004(128), 5-12.
- Brady, K. P., Holcomb, L. B., & Smith, B. V. (2010). The Use of Alternative Social Networking Sites in Higher Educational Settings: A Case Study of the E-Learning Benefits of Ning in Education. *Journal of Interactive Online Learning*, 9(2).
- Branch, S. P. (2000). *Teaching students with autism: A resource guide for schools*.



Bühler, C., & Fisseler, B. (2007). Accessible e-learning and educational technology-extending learning opportunities for people with disabilities. In *Conference ICL2007, September 26-28, 2007* (pp. 11-pages). Kassel University Press.

Chu, H. C., Tsai, W. W. J., Liao, M. J., Cheng, W. K., Chen, Y. M., & Wang, S. C. (2013, June). Facial Expression Based Real-Time Emotion Recognition Mechanism for Students with High-Functioning Autism. In *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (Vol. 2013, No. 1, pp. 1165-1173).

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2003). *e-learning and the science of instruction*. San Francisco: Jossey-Bass.

Clark, S. (2010). Web-based Mobile Apps of the Future Using HTML 5, CSS and JavaScript. Λήψη από: <http://www.htmlgoodies.com/beyond/article.php/3893911/Web-based-Mobile-Apps-of-the-Future-Using-HTML-5-CSS-and-JavaScript.htm>

Clear Helper, (2010). 20 Sites Assessed For Cognitive Web Accessibility. Λήψη από: <https://clearhelper.wordpress.com/2010/09/22/20-sites-assessed-for-cognitive-web-accessibility/>

Collis, B., & Moonen, J. (2001). *Flexible learning in a digital world: Experiences and expectations*. Psychology Press

David, O., Salleh, M., & Iahad, N. (2012). The Impact of E-Learning in Workplace: Focus on Organizations and Healthcare Environments. *Int. Arab J. e-Technol.*, 2(4), 203-209.

Davis, R., & Wong, D. (2007), Conceptualizing and measuring the optimal experience of the eLearning environment*. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 5(1), 97-126.

Denning, C. B., & Moody, A. K. (2013). Supporting Students with Autism Spectrum Disorders in Inclusive Settings: Rethinking Instruction and Design. *Electronic Journal for Inclusive Education*, 3(1), 6.

Dotterer, G. P. (2012). *The effects of multiple-channel technologies and learning styles on proceduralized instruction in a virtual environment*. Oklahoma State University

Edrees, M. E. (2013, May). eLearning 2.0: Learning management systems readiness. In *e-Learning" Best Practices in Management, Design and Development of e-Courses: Standards of Excellence and Creativity"*, 2013 Fourth International Conference on (pp. 90-96). IEEE.

Elearning Infographics, (2014). Top 10 eLearning Statistics for 2014. Λήψη από: <http://elearninginfographics.com/wp-content/uploads/Top-10-eLearning-Statistics-for-2014-Infographic.jpg>

Fichten, C. S., Asuncion, J., Barile, M., Fossey, M., & De Simone, C. (2000). Access to educational and instructional computertechnologies for postsecondary students with disabilities: Lessons from three empirical studies. *Journal of Educational Media*, 25(3), 179-201

Fichten, C. S., Ferraro, V., Asuncion, J. V., Chwojka, C., Barile, M., Nguyen, M. N., ... & Wolforth, J. (2009). Disabilities and e-Learning Problems and Solutions: An Exploratory Study. *Educational Technology & Society*, 12(4), 241-256.

FitzPatrick, T. (2012), *Key Success Factors of eLearning in Education: A Professional Development Model to Evaluate and Support eLearning*. Online Submission

Flynn, S. (2011). Inclusion strategies for students with autism spectrum disorders. Λήψη από: <http://www.learnnc.org/lp/editions/every-learner/6692>



- Getting Smart, (2012). Autistic Student Feels Reinspired by Online Learning. Λήψη από: <http://gettingsmart.com/2012/07/autistic-student-feels-reinspired-online-learning/>
- González-Videgaray, M. (2007). Evaluación de la reacción de alumnos y docentes en un modelo mixto de aprendizaje para educación superior. RELIEVE, 13(1)
- Govindasamy, T. (2001). Successful implementation of e-learning: Pedagogical considerations. The Internet and Higher Education, 4(3), 287-299.
- Griffiths, MD (2002). The educational benefits of video games. Education and Health 3:47–51
- Guri-Rosenblit, S. (2005). ‘Distance education’ and ‘e-learning’: Not the same thing. Higher Education, 49(4), 467-493.
- Hamilton, E., & Cherniavsky, J. (2006). Issues in synchronous versus asynchronous E-learning platforms. Web-based learning: Theory, research, and practice, 87-105.
- Happe, F.G.E. (1994). Autism. Introduction to psychological theory. London: UCL Press
- Henry, S. L. & McGee, L. (2014). ACCESSIBILITY. W3C. Λήψη από: <http://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>
- Holmberg, B. (1995). The evolution of the character and practice of distance education. *Open learning*, 10(2), 47-53.
- Howlin, P. (1997). Autism. Preparing for adulthood. London: Routledge
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause quarterly*, 31(4), 51-55.
- Hwang, D. (2010). Structure Vs. Presentation. Λήψη από: <http://hwang.cisdept.csupomona.edu/cis311/design.aspx?m=sp>
- Jacklin, A., & Farr, W. (2005). The computer in the classroom: a medium for enhancing social interaction with young people with autistic spectrum disorders. *British Journal of special education*, 32(4), 202-210.
- Jang, J., Dixon, D. R., Tarbox, J., Granpeesheh, D., Kornack, J., & de Nocker, Y. (2012), Randomized trial of an eLearning program for training family members of children with autism in the principles and procedures of applied behavior analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(2), 852-856
- Jereb, E., & Šmitek, B. (2006). Applying multimedia instruction in e-learning. *Innovations in Education & Teaching International*, 43(1), 15-27.
- Jucevičienė, P., & Valinevičienė, G. (2010). A conceptual model of social networking in higher education. *Electronics and Electrical Engineering*, 6(102), 55-58.
- Ivec, S. (2014). The Top Trends in Mobile Learning for 2014. Λήψη από: <http://elearningindustry.com/the-top-trends-in-mobile-learning-for-2014>
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217-250
- Kearns, P., McDonald, R., Candy, P., Knights, S., & Papadopoulos, G. (1999). Lifelong learning VET in the learning age: The challenge of lifelong learning for all. Leabrook, SA: NCVET.
- Kemp, G., Smith, M., & Segal, J. (2015). Learning Disabilities and Disorders. Λήψη από: <http://www.helpguide.org/articles/learning-disabilities/learning-disabilities-and-disorders.htm>



Kirk, S., Gallagher, J., Coleman, M. R., & Anastasiow, N. J. (2011). *Educating exceptional children*. Cengage Learning.

Koohang, A., & Harman, K. (2005). Open source: A metaphor for e-learning. *Informing Science Journal*, 8, 75-86.

Kulman, R. (2014). Why Do Video Games Appeal to Children with Autism?. Λήψη από: <http://learningworksforkids.com/2014/09/why-do-video-games-appeal-to-children-with-autism/>

Laabidi, M., Jemni, M., Ayed, L. J. B., Brahim, H. B., & Jemaa, A. B. (2014). Learning technologies for people with disabilities. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 26(1), 29-45.

LD Online, (2001). What is a Learning Disability?. Λήψη από: <http://www.ldonline.org/ldbasics/whatisld>

Li, F. W., Lau, R. W., & Dharmendran, P. (2009). A three-tier profiling framework for adaptive e-learning. *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Web Based Learning*, Aachen.

Martin, S. S. (2006). *Special education, technology, and teacher education*.

Meredith, S., & Newton, B. (2003). Models of eLearning: Technology promise vs learner needs literature review. *The International Journal of Management Education*, 3(3), 43-56.

Mikołajewska, E., & Mikołajewski, D. (2011). E-learning in the education of people with disabilities. *Adv Clin Exp Med*, 20(1), 103-109.

Mood, T. A. (1995). *Distance Education: An Annotated Bibliography*. Libraries Unlimited, Inc., PO Box 6633, Englewood, CO 80155-6633.

Naidu, S. (2003), *E-learning: A guidebook of principles, procedures and practices*. Commonwealth Educational Media Centre for Asia (CEMCA).

Narayan, S. (2011). What is jQuery and How to Start using jQuery? Λήψη από: <http://www.codeproject.com/Articles/157446/What-is-jQuery-and-How-to-Start-using-jQuery>

Nawaz, A. (2011), Users' training: The predictor of successful eLearning in HEIs. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 11(4)

New Brunswick schools (2005). *Teaching Students with Autism Spectrum Disorders*.
Λήψη από: <https://www.gnb.ca/0000/publications/ss/TeachingStudentswithAutismSpectrumDisorders.pdf>

Ozonoff, S., & Miller, J. N. (1995). Teaching theory of mind: A new approach to social skills training for individuals with autism. *Journal of Autism and developmental Disorders*, 25(4), 415-433.

Persyn, J. (2006). Designing 'Autism-friendly' websites; principles and guidelines. Λήψη από: <http://www.jurriaanpersyn.com/archives/2006/04/10/designing-autism-friendly-websites-principles-and-guidelines/>



Prendes Espinosa, M., & Castañeda Quintero, L. J. (2009). FORMAL, NON FORMAL AND INFORMAL COLLABORATION: Relationship Models for the New Media.

Prensky, M. (2001). *Digital Game-based Learning*, McGraw-Hill, New York, NY

Redecker, C., Ala-Mutka, K., Bacigalupo, M., Ferrari, A., & Punie, Y. (2009). *Learning 2.0: The impact of Web 2.0 innovations on education and training in Europe. Final Report. European Commission-Joint Research Center-Institute for Prospective Technological Studies, Seville.*

Robinson, G. (2014). *Technology Use in Special Education Classrooms*. Λήψη από: <https://larrycuban.wordpress.com/2014/07/05/technology-use-in-special-education-classrooms-gail-robinson/>

Rosenberg, M. J. (2001). *E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age (Vol. 3)*. New York: McGraw-Hill

Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(2), 145-159.

Schade, A. (2014). *Responsive Web Design (RWD) and User Experience*. Λήψη από: <http://www.nngroup.com/articles/responsive-web-design-definition/>

Schweizer, H. (2004). E-learning in business. *Journal of Management Education*, 28(6), 674-692.

Selim, M. H. (2003). An empirical investigation of student acceptance of course websites. *Computers and Education*, 40(4), 343–360

Serviss, J. (2014). *Literature Review - The Impact of E-learning on K-12 Autistic Students*. Λήψη από: http://www.jenniferserviss.com/uploads/3/3/1/1/3311841/serviss_lit_review_k12_updated.docx

Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M., & Zvack, S. (2000). *Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education*. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey.

Singh, G., O'Donoghue, J., & Worton, H. (2005). A study into the effects of elearning on higher education. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 2(1), 3

Spector, J. M., Merrill, M. D., Merrienboer, J. V., & Driscoll, M. P. (2008). *Handbook of research on educational communications and technology (3rd ed.)*. New York, London: Lawrence Erlbaum Associates

Sun, P. C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y., & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & education*, 50(4), 1183-1202.

Thurmond, V. A., Wambach, K., & Connors, H. R. (2002). Evaluation of student satisfaction: determining the impact of a web-based environment by controlling for student characteristics. *The American Journal of Distance Education*, 16(3), 169–189.

Tinio, V. L. (2002). *ICT in education*. Presented by UNDP for the benefit of participants to the World Summit on the Information Society. UNDP's regional project, the Asia-Pacific Development Information Program (APDIP), in association with the secretariat of the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN)



Ugurus, (2012). What is Responsive Design? Λήψη από: <http://www.ugurus.com/responsive-design-definition>

UNESCO Global Report, (2013). UNESCO Global Report Opening New Avenues for Empowerment ICTs to Access Information and Knowledge for Persons with Disabilities, February 2013.

W3C, (2005a). Introduction to Web Accessibility. Λήψη από: <https://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>

W3C, (2005b). Web Content Accessibility Guidelines 2.0 Checklist. Λήψη από: <http://www.w3.org/TR/2005/WD-WCAG20-20050630/checklist>

WAVE, (2009). Evaluating Cognitive Web Accessibility with WAVE. Λήψη από: <http://wave.webaim.org/cognitive>

Wing, L. & Gould, J. (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: epidemiology and classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9 (1), 11-29

Wong, H., & Wong, R. (2009). *How to be an effective teacher: The first days of school*. Mountain View, CA: Wong Publications

Zhang, D., & Nunamaker, J. F. (2003), Powering e-learning in the new millennium: an overview of e-learning and enabling technology, *Information Systems Frontiers*, 5(2), 207-218



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι - [ΚΩΔΙΚΑΣ]

Το σύνολο του κώδικα που αναπτύσσεται παραδίδεται σε CD που συνοδεύει την εργασία.



ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

[Κωνσταντίνος Δημητρίου Καρακίτσος]

Απόφοιτος στατιστικής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, ξεκινάει να εργάζεται το Σεπτέμβριο 2009 στην Τράπεζα Κύπρου στο Τμήμα Διαχείρισης Εθνικών και Κοινοτικών Προγραμμάτων. Γίνεται δεκτός στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στην Πληροφορική στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς στο οποίο εγγράφεται το 2011. Το Μάρτιο 2012 μεταφέρεται στον τομέα CRM στο Τμήμα Εκστρατειών στην ίδια Τράπεζα. Μετά την εξαγορά της Κύπρου από την Τράπεζα Πειραιώς, μεταφέρεται το Σεπτέμβριο 2013 στο τμήμα Customer Insights and Campaigns Management, όπου παραμένει για 4 μήνες μέχρι την αποχώρησή του με εθελουσία έξοδο. Στις αρχές του έτους 2014 μετακομίζει μόνιμα στο Abu Dhabi (U.A.E.) αποδεχόμενος προσφορά εργασίας στον τομέα του Corporate Banking από τη United Arab Bank, εγχώρια τράπεζα που εδρεύει στη Sharjah (U.A.E.). Φιλοδοξεί να ολοκληρώσει το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα με Άριστα και να εργαστεί σε μεγάλη τράπεζα των Εμιράτων ως data scientist/analyst.