



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές
με αναπηρία**

Αθανασία Σαπαλίδου
A.M. 18390163

Εισηγητής: Χρήστος Τρούσσας, Επ. Καθηγητής

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρία

Αθανασία Σαπαλίδου
Α.Μ. 18390163

Εισηγητής:

Χρήστος Τρούσσας, Επ. Καθηγητής

Εξεταστική Επιτροπή:

| Α/α | Όνομα Επώνυμο | Βαθμίδα/Ιδιότητα | Υπόγραφο |
|-----|--------------------|------------------|----------|
| 1 | Χρήστος Τρούσσας | Επ. Καθηγητής | |
| 2 | Ακριβή Κρούσκα | Μέλος ΕΔΙΠ | |
| 3 | Παναγιώτα Τσελέντη | Μέλος ΕΔΙΠ | |

Ημερομηνία εξέτασης: Μάρτιος 2024

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Αθανασία Σαπαλίδου του Αναστασίου, με αριθμό μητρώου 18390163 φοιτήτρια του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Διπλωματικής εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα

A Σαπαλίδου

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες και τη βαθύτατη εκτίμηση μου στον κύριο Χρήστο Τρούσσα, εισηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, του οποίου η καθοδήγηση, η τεχνογνωσία και τα εποικοδομητικά σχόλια όχι μόνο υπήρξαν οι ακρογωνιαίοι λίθοι αυτής της έρευνας, αλλά συνέβαλαν επίσης στην πνευματική μου ανάπτυξη και τη διεύρυνση των ερευνητικών μου δεξιοτήτων.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου, των οποίων η διαρκής υποστήριξη και ενθάρρυνση, κατέστησαν το ακαδημαϊκό μου ταξίδι μία ολοκληρωμένη και γεμάτη νόημα εμπειρία.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια, φαίνεται πως όλο και περισσότεροι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την αξία και τα πολλαπλά οφέλη από την ένταξη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ωστόσο τα δημοφιλέστερα παιχνίδια συνήθως δεν απευθύνονται σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ή σωματικές αναπηρίες. Ως εκ τούτου, αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός μίας πλατφόρμας που θα περιέχει παιχνίδια με εκπαιδευτικό περιεχόμενο, προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρία. Η ανάπτυξη της πλατφόρμας θα πραγματοποιηθεί στο λογισμικό Unity.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Ηλεκτρονική εκπαίδευση, Μάθηση με βάση το παιχνίδι, Συμπεριληπτική εκπαίδευση

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτρονική εκπαίδευση, Βιντεοπαιχνίδια, Αναπηρία, Προσβασιμότητα, Unity

ABSTRACT

According to research carried out in recent years, it seems that more and more teachers realize the value and multiple benefits of including electronic games in the educational process. However, the most popular games are usually not aimed at students with learning difficulties or physical disabilities. Therefore, the subject of this thesis is the design of a platform that will contain games with educational content, accessible to students with disabilities. The development of the platform will take place in Unity.

SCIENTIFIC FIELD: E-learning, Game-based learning, Inclusive education

KEYWORDS: E-learning, Video games, Disability, Accessibility, Unity

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ..... | 2 |
| ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ | 4 |
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ | 6 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 8 |
| ABSTRACT | 9 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 18 |
| ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ | 20 |
| 2.1 Ηλεκτρονική μάθηση..... | 20 |
| 2.1.1 Ο ορισμός της μάθησης και του e-learning (της ηλεκτρονικής μάθησης)..... | 20 |
| 2.1.2 Πλεονεκτήματα e-learning..... | 21 |
| 2.1.3 Πλεονεκτήματα e-learning για τους μαθητές με αναπηρία..... | 22 |
| 2.2 E-learning και αναπηρία..... | 22 |
| 2.2.1 Η τρέχουσα κατάσταση για την προσβασιμότητα | 22 |
| 2.2.2 Ο ορισμός της αναπηρίας και της της προσβασιμότητας | 22 |
| 2.2.3 Οι συνηθέστερες μορφές αναπηρίας και τα χαρακτηριστικά τους..... | 23 |
| 2.2.4 Αιτίες και προκλήσεις | 25 |
| 2.2.5 Νομοθεσία | 26 |
| 2.3 Προσβάσιμα περιβάλλοντα μάθησης: Τεχνικές σχεδίασης και πρότυπα προς αποφυγή | 27 |
| 2.4 Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στην εκπαίδευση | 28 |
| 2.4.1 Τύποι παιχνιδιών | 29 |
| 2.4.2 Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικών παιχνιδιών | 30 |
| 2.4.3 Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικών παιχνιδιών για παίκτες με αναπηρία | 32 |
| 2.5 Ηλεκτρονικά παιχνίδια και αναπηρία | 33 |
| 2.5.1 Η τρέχουσα κατάσταση για την προσβασιμότητα | 33 |
| 2.5.2 Αιτίες και προκλήσεις | 34 |
| 2.5.3 Τα συχνότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι παίκτες με αναπηρία κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού | 34 |
| 2.6 Προσβάσιμα ηλεκτρονικά παιχνίδια: Χαρακτηριστικά – Προϋποθέσεις – Τεχνικές σχεδίασης | 36 |
| 2.7 Βοηθητική τεχνολογία..... | 38 |
| 2.7.1 Προσβάσιμη σχεδίαση..... | 39 |
| 2.7.2 Προσαρμόσιμη σχεδίαση..... | 42 |
| 2.7.3 Καθολική σχεδίαση..... | 43 |
| ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ | 45 |
| 3.1 Λειτουργία παιχνιδιού..... | 45 |

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

| | |
|---|----|
| 3.2 Εκπαιδευτικοί στόχοι του παιχνιδιού..... | 45 |
| 3.3 Έμπνευση και ιδέα..... | 46 |
| ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ..... | 47 |
| 4.1 Εναρμόνιση με τους μαθησιακούς στόχους..... | 47 |
| 4.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση..... | 48 |
| 4.3 Διαβούλευση ειδικών..... | 48 |
| 4.4 Ζητήματα προσβασιμότητας..... | 48 |
| 4.5 Δεοντολογικά ζητήματα..... | 49 |
| ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ..... | 50 |
| 5.1 Διάγραμμα δραστηριοτήτων..... | 51 |
| 5.2 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης..... | 53 |
| 5.3 Σχεδιασμός σκηνών..... | 55 |
| 5.3.1 StartMenu..... | 55 |
| 5.3.2 Quiz..... | 57 |
| 5.3.3 TicTacToe..... | 60 |
| 5.3.4 SnakesAndLadders..... | 64 |
| 5.3.5 Hangman..... | 68 |
| 5.3.6 Tetris..... | 71 |
| 5.3.7 EndScene..... | 75 |
| 5.4 Σύγκριση κλασικών παιχνιδιών με τις αντίστοιχες εκδόσεις της διπλωματικής εργασίας..... | 76 |
| 5.5 Πιθανές ενέργειες χρήστη ανά σκηνή..... | 79 |
| ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ..... | 83 |
| ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ..... | 91 |
| 7.1 Τακτική επικοινωνία και ανατροφοδότηση από ειδικούς στον τομέα..... | 91 |
| 7.2 Πιλοτική δοκιμή σε κάθε στάδιο ανάπτυξης..... | 91 |
| 7.3 Προσθήκη επιπλέον παιχνιδιών..... | 92 |
| 7.4 Αύξηση των ηχητικών μηνυμάτων..... | 92 |
| 7.5 Ενσωμάτωση νοηματικής γλώσσας σε βίντεο και ηχητικά μηνύματα..... | 92 |
| 7.6 Τροποποίηση της σειράς των παιχνιδιών κατ' επιλογήν του χρήστη..... | 93 |
| 7.7 Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση ηχητικών μηνυμάτων κατ' επιλογήν του χρήστη..... | 93 |
| 7.8 Συμβατότητα με συσκευές βοηθητικής τεχνολογίας..... | 93 |
| 7.9 Μετάφραση του παιχνιδιού σε άλλες γλώσσες..... | 94 |
| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... | 95 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ..... | 97 |
| 9.1 Ηχητικά μηνύματα..... | 97 |
| 9.1.1 StartMenu..... | 97 |
| 9.1.2 TicTacToe..... | 97 |

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

| | |
|--|-----|
| 9.1.3 SnakesAndLadders | 97 |
| 9.1.4 Hangman..... | 97 |
| 9.1.5 Tetris..... | 97 |
| 9.2 Βίντεο..... | 98 |
| 9.2.1 StartMenu..... | 98 |
| 9.2.2 TicTacToe | 98 |
| 9.2.3 SnakesAndLadders | 98 |
| 9.2.4 Hangman..... | 99 |
| 9.2.5 Tetris..... | 99 |
| 9.3 Εκπαιδευτικές ερωτήσεις..... | 100 |
| 9.3.1 TicTacToe | 100 |
| 9.3.2 SnakesAndLadders | 101 |
| 9.3.3 Hangman..... | 101 |
| 9.3.4 Tetris..... | 102 |
| BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 104 |
| 10.1 Βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των εκπαιδευτικών βίντεο και των εκπαιδευτικών ερωτήσεων | 109 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

| | |
|---|----|
| Εικόνα 1. Μενού επιλογών σκηνής StartMenu | 55 |
| Εικόνα 2. Inspector κουμπιών επιλογών μενού επιλογών: καθορισμός χρωμάτων | 55 |
| Εικόνα 3. Κουμπιά μενού κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη | 56 |
| Εικόνα 4. Μήνυμα κατά τον τερματισμό της εφαρμογής..... | 56 |
| Εικόνα 5. Στιγμιότυπο από το εισαγωγικό βίντεο..... | 57 |
| Εικόνα 6. Σκηνή Quiz | 57 |
| Εικόνα 7. Ανατροφοδότηση σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης | 58 |
| Εικόνα 8. Inspector κουμπιών σκηνής πιθανών επιλογών: καθορισμός χρωμάτων | 58 |
| Εικόνα 9. Κουμπιά πιθανών επιλογών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη | 58 |
| Εικόνα 10. Inspector Game Controller σκηνής Quiz: καθορισμός ερωτήσεων, αντιστοίχιση ηχητικών μηνυμάτων | 59 |
| Εικόνα 11. Στιγμιότυπα από το εκπαιδευτικά βίντεο | 60 |
| Εικόνα 12. Σκηνή TicTacToe | 60 |
| Εικόνα 13. Κουμπιά Βοήθειας και Τερματισμού | 61 |
| Εικόνα 14. Inspector θέσεων ταμπλό: καθορισμός χρωμάτων..... | 61 |
| Εικόνα 15. Θέσεις ταμπλό κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη..... | 62 |
| Εικόνα 16. Σήμανση ενεργού/ ανενεργού παίκτη | 62 |
| Εικόνα 17. Inspector εικόνας αναπαράστασης παίκτη: καθορισμός χρωμάτων..... | 62 |
| Εικόνα 18. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων | 63 |
| Εικόνα 19. Κουμπιά βοηθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη..... | 63 |
| Εικόνα 20. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών..... | 63 |
| Εικόνα 21. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ισοπαλίας .. | 63 |
| Εικόνα 22. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στο επόμενο παιχνίδι, σε περίπτωση νίκης | 64 |
| Εικόνα 23. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ήττας..... | 64 |
| Εικόνα 24. Σκηνή SnakesAndLadders | 65 |
| Εικόνα 25. Κουμπιά Βοήθειας και Τερματισμού | 65 |
| Εικόνα 26. Σήμανση ενεργού παίκτη | 65 |
| Εικόνα 27. Inspector πιονιών: τρέχουσα και προηγούμενη θέση | 66 |
| Εικόνα 28. Animation ζαριού..... | 66 |
| Εικόνα 29. Πιθανές όψεις ζαριού | 66 |
| Εικόνα 30. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων | 67 |
| Εικόνα 31. Κουμπιά βοηθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη..... | 67 |
| Εικόνα 32. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών..... | 67 |
| Εικόνα 33. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στο επόμενο παιχνίδι, σε περίπτωση νίκης | 67 |
| Εικόνα 34. Εικόνα 35. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ήττας | 68 |
| Εικόνα 36. Σκηνή Hangman | 68 |
| Εικόνα 37. Κουμπιά Βοήθειας και Τερματισμού | 69 |
| Εικόνα 38. Inspector κουμπιών πληκτρολογίου: καθορισμός χρωμάτων | 69 |
| Εικόνα 39. Ιεραρχία λαθών..... | 69 |
| Εικόνα 40. Αντιστοίχιση του αρχείου λέξεων στο Hangman Dictionary μέσω του Inspector .. | 69 |
| Εικόνα 41. Αντιστοίχιση των ηχητικών μηνυμάτων στα κουμπιά του πληκτρολογίου μέσω του Inspector | 70 |
| Εικόνα 42. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων | 70 |
| Εικόνα 43. Κουμπιά βοηθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη..... | 70 |

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

| | |
|---|----|
| Εικόνα 44. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών..... | 70 |
| Εικόνα 45. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στο επόμενο παιχνίδι, σε περίπτωση νίκης | 71 |
| Εικόνα 46. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ήττας..... | 71 |
| Εικόνα 47. Σκηνή Tetris | 72 |
| Εικόνα 48. Κουμπί Βοήθειας και Τερματισμού | 72 |
| Εικόνα 49. Board Και PredictTile σε αντιστοιχία με τα Tilemap τους..... | 72 |
| Εικόνα 50. Ορισμός του Draw Mode σε Tiled μέσω του Inspector | 73 |
| Εικόνα 51. Tile Palette | 73 |
| Εικόνα 52. Πιθανά μπλοκ από τουβλάκια | 74 |
| Εικόνα 53. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων | 74 |
| Εικόνα 54. Κουμπί βοήθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη | 74 |
| Εικόνα 55. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών..... | 74 |
| Εικόνα 56. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στην επόμενη σκηνή..... | 75 |
| Εικόνα 57. Σκηνή EndScene | 75 |
| Εικόνα 58. Κουμπί Τερματισμού | 76 |
| Εικόνα 59. Μήνυμα κατά τον τερματισμό της εφαρμογής..... | 76 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

| | |
|---|----|
| Σχήμα 1. Διάγραμμα δραστηριοτήτων..... | 52 |
| Σχήμα 2. Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης..... | 54 |
| Σχήμα 3. Διαγραμματική απεικόνιση της ηλικίας..... | 83 |
| Σχήμα 4. Διαγραμματική απεικόνιση της αναπηρίας..... | 83 |
| Σχήμα 5. Διαγραμματική απεικόνιση της ενασχόλησης με τα βιντεοπαιχνίδια..... | 84 |
| Σχήμα 6. Διαγραμματική απεικόνιση των ωρών ενασχόλησης με τα βιντεοπαιχνίδια..... | 84 |
| Σχήμα 7. Διαγραμματική απεικόνιση της ενασχόλησης με τα επιτραπέζια παιχνίδια..... | 84 |
| Σχήμα 8. Διαγραμματική απεικόνιση των ωρών ενασχόλησης με τα επιτραπέζια παιχνίδια..... | 85 |
| Σχήμα 9. Διαγραμματική απεικόνιση του χρόνου αφιέρωσης στο παιχνίδι..... | 85 |
| Σχήμα 10. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της διεπαφής του παιχνιδιού..... | 85 |
| Σχήμα 11. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της προσβασιμότητας του παιχνιδιού..... | 86 |
| Σχήμα 12. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της συμπεριληπτικής σχεδίασης του παιχνιδιού..... | 86 |
| Σχήμα 13. Διαγραμματική απεικόνιση της ανεξαρτησίας των χρηστών..... | 86 |
| Σχήμα 14. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης των ηχητικών μηνυμάτων του παιχνιδιού..... | 87 |
| Σχήμα 15. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης των βίντεο του παιχνιδιού..... | 87 |
| Σχήμα 16. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της ανατροφοδότησης του παιχνιδιού..... | 88 |
| Σχήμα 17. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της σημασίας της ανατροφοδότησης..... | 88 |
| Σχήμα 18. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της ανατροφοδότησης του παιχνιδιού..... | 88 |
| Σχήμα 19. Διαγραμματική απεικόνιση της επιθυμίας για επιπλέον εκπαιδευτικό περιεχόμενο και παιχνίδια στην εφαρμογή..... | 89 |
| Σχήμα 20. Διαγραμματική απεικόνιση της επιθυμίας για επιπλέον χαρακτηριστικά προσβασιμότητας στην εφαρμογή..... | 89 |
| Σχήμα 21. Διαγραμματική απεικόνιση της προτίμησης μεταξύ των τεσσάρων παιχνιδιών..... | 90 |
| Σχήμα 22. Διαγραμματική απεικόνιση της συνολικής ικανοποίησης από το παιχνίδι..... | 90 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

| | |
|---|----|
| Πίνακας 1. Σύγκριση ανάμεσα στην κλασικής Τρίλιζας και την παρούσα έκδοση | 76 |
| Πίνακας 2. Σύγκριση ανάμεσα στο κλασικό Φιδάκι και την παρούσα έκδοση | 77 |
| Πίνακας 3. Σύγκριση ανάμεσα στην κλασικής Κρεμάλα και την παρούσα έκδοση..... | 78 |
| Πίνακας 4. Σύγκριση ανάμεσα στην κλασικό Tetris και την παρούσα έκδοση | 78 |
| Πίνακας 5. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή StartMenu | 79 |
| Πίνακας 6. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή Quiz | 79 |
| Πίνακας 7. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή TicTacToe..... | 80 |
| Πίνακας 8. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή SnakesAndLadders..... | 80 |
| Πίνακας 9. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή Hangman | 81 |
| Πίνακας 10. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή Tetris | 81 |
| Πίνακας 11. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή EndScene | 82 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στον διαρκώς εξελισσόμενο τομέα της εκπαίδευσης, η μάθηση αναγνωρίζεται ως μια διαδικασία ολοκληρωτικού μετασχηματισμού του εκπαιδευόμενου, ενώ η γνώση αναγνωρίζεται ως μια διαδικασία απόκτησης νέων, διαμορφωτικών εμπειριών. Καθώς η εκπαίδευση εναγκαλίζεται την τρέχουσα ψηφιακή εποχή, η ηλεκτρονική μάθηση αναδεικνύεται ως παράγοντας κομβικής σημασίας, αξιοποιώντας την τεχνολογία των τηλεπικοινωνιών για την παροχή εκπαιδευτικού περιεχομένου σε πληθώρα εκπαιδευόμενων. Αυτή η σύγχρονη μέθοδος μάθησης υπερβαίνει τους περιορισμούς χρόνου και τόπου, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη και ευέλικτη εκπαιδευτική εμπειρία.

Ωστόσο, καθώς η ηλεκτρονική μάθηση αποκτά κεντρική θέση σε εκπαιδευτικά ιδρύματα ανά τον κόσμο, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη διερεύνησης και ενδεδειγμένης αξιολόγησης της προσβασιμότητά των διάφορων προϊόντων και περιβαλλόντων ηλεκτρονικής μάθησης, διασφαλίζοντας την κάλυψη των αναγκών των εκπαιδευόμενων με αναπηρίες. Ενώ οι τεχνολογικές εξελίξεις υπόσχονται εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς και διακρίσεις, η πραγματικότητα συχνά στερείται την εκπλήρωση αυτών των υποσχέσεων για πολλά άτομα με αναπηρία, οδηγώντας σε ψηφιακό χάσμα.

Αναγνωρίζοντας και κατανοώντας ότι η αναπηρία αποτελεί μια βαθιά προσωπική εμπειρία, σχεδιαστές και προγραμματιστές των ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών προϊόντων είναι αναγκαίο να ενσωματώνουν (στα στάδια σχεδιασμού, ανάπτυξης και δοκιμής) λειτουργίες και εργαλεία που ικανοποιούν τις συχνότερες και πιο κοινές ανάγκες των ατόμων με αναπηρία. Επιπλέον, επισημαίνεται η ανάγκη για μια ολιστική προσέγγιση, που υπερβαίνει την τεχνική προσβασιμότητα και συμπεριλαμβάνει πλήθος παιδαγωγικών μεθόδων και προσεγγίσεων. Η προσβασιμότητα, να μεν πλαισιώνεται από οδηγίες και πρότυπα, πρέπει δε να συμπληρώνεται από την κατανόηση των αναγκών και των εμπειριών των χρηστών, αναγνωρίζοντας ταυτόχρονα τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους διαφορετικά άτομα μαθαίνουν και τονίζοντας την ανάγκη για εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που δύνανται να φιλοξενούν διαφορετικά στυλ μάθησης, προωθώντας τις αρχές της ευελιξίας και της προσαρμοστικότητας για όλους τους μαθητές.

Παράλληλα, όλο και περισσότεροι επαγγελματίες της εκπαίδευσης στρέφουν το βλέμμα τους προς την αντισυμβατική προσέγγιση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Η ανάδυση των πολυμέσων «edutainment» υπογραμμίζει την ικανότητα των βιντεοπαιχνιδιών να κινούν και να διατηρούν το ενδιαφέρον των χρηστών-μαθητών, ανοίγοντας τον δρόμο για μια ριζική αλλαγή στις συμβατικές, παραδοσιακές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις. Τα τελευταία χρόνια, το ερευνητικό ενδιαφέρον για τις δομικές πτυχές των παιχνιδιών έχει αυξηθεί, εμβαθύνοντας στην επιρροή τους στον ψηφιακό αλφαριθμητισμό, τα στυλ μάθησης, τις δεξιότητες και την ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αναγνωρίζοντας ότι τα παιδιά εκτίθενται ολοένα και περισσότερο στον εικονικό κόσμο μέσω των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, οι εκπαιδευτικοί παροτρύνονται να εξετάσουν πώς η τεχνολογία δύναται να διαμορφώσει τη μάθηση και την απόκτηση γνώσεων, διερευνώντας τη συμβιωτική σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και βιντεοπαιχνιδιών, ανακαλύπτοντας τα πιθανά οφέλη και τις προκλήσεις που σχετίζονται με την ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Καθώς τα βιντεοπαιχνίδια βρίσκουν τη θέση τους στην εκπαίδευση, αναδεικνύεται επιτακτική η ανάγκη για πολύπλευρη προσβασιμότητα. Ωστόσο, το τρέχον τοπίο αποκαλύπτει ότι οι δημιουργοί τείνουν να δίνουν προτεραιότητα στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών που θα καταφέρουν να γίνουν εμπορικά, παρά στη διασφάλιση της προσβασιμότητας, θεωρώντας ότι το συγκεκριμένο ζητούμενο μπορεί να αντιμετωπιστεί μεταγενέστερα (αφού το παιχνίδι αποκτήσει κάποιο εμπορικό ενδιαφέρον). Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια αντιμετωπίζουν συχνά περιορισμούς στον προϋπολογισμό,

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

καθιστώντας την ενσωμάτωση λειτουργιών προσβασιμότητας οικονομικά απαγορευτική και ανεπαρκή, επιφέροντας προκλήσεις για τους παίκτες με αναπηρία. Ως εκ τούτου, εγείρονται κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με τη δέσμευση της βιομηχανίας για σχεδιασμό προϊόντων που θα καλύπτουν πλήθος διαφορετικών αναγκών και παράλληλα υπογραμμίζεται - για ακόμα μία φορά - ο επείγοντας χαρακτήρας της αντιμετώπισης της ελλιπούς προσβασιμότητας, ιδίως στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Οι βοηθητικές τεχνολογίες και συσκευές αποτελούν βασικό παράγοντα αντιστάθμισης των λειτουργικών περιορισμών με τους οποίους έρχονται αντιμέτωποι οι χρήστες με αναπηρίες στον τομέα της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης. Η εισαγωγή υποστηρικτικών τεχνολογιών δεν είναι απλώς ένα διορθωτικό μέτρο για λειτουργικούς περιορισμούς, αλλά η κινητήρια δύναμη, που μπορεί να καταστήσει δυνατή την προσβασιμότητα και τη συμπερίληψη.

Η τριχοτομία της υποστηρικτικής τεχνολογίας στις προσεγγίσεις σχεδιασμού - προσβάσιμη σχεδίαση, προσαρμόσιμη σχεδίαση και καθολική σχεδίαση – αναδεικνύει τη διαφορετικότητα και τη μοναδικότητα της, σε αντίθεση με τις συμβατικές μεθόδους σχεδίασης, δίνοντας, μάλιστα έμφαση σε αρχές όπως η ευελιξία, η ανοχή σε σφάλματα και η χαμηλή φυσική προσπάθεια. Η προσβάσιμη σχεδίαση πληροί όλες τις σχεδιαστικές και αναπτυξιακές προϋποθέσεις για άτομα με αναπηρίες, αλλά περιλαμβάνει και ξεχωριστές λειτουργίες και εργαλεία, η προσαρμόσιμη σχεδίαση αφορά στην τροποποίηση συγκεκριμένων λειτουργιών για την κάλυψη μεμονωμένων αναγκών, ενώ η καθολική σχεδίαση στοχεύει στη δημιουργία προϊόντων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άτομα όλων των ικανοτήτων χωρίς προσαρμογή.

Τέλος, επισημαίνεται η ανάγκη και συνεχής επιδίωξη για συνοχή και αρμονία μεταξύ υποστηρικτικών τεχνολογιών και μαθησιακών περιβαλλόντων, επιτρέποντας στους μαθητές με αναπηρία την ανεμπόδιστη ενασχόληση με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Εν κατακλείδι, αυτή η διπλωματική εργασία συνηγορεί υπέρ ενός εκπαιδευτικού τοπίου που υπερβαίνει τα εμπόδια, αγκαλιάζει τη διαφορετικότητα και δίνει προτεραιότητα στη συμπερίληψη. Τόσο μέσω της ηλεκτρονικής μάθησης και του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, όσο και μέσω των υποστηρικτικών τεχνολογιών, ο πρωταρχικός στόχος είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος όπου κάθε μαθητής, ανεξάρτητα από τις ικανότητές του, μπορεί να ευδοκιμήσει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 Ηλεκτρονική μάθηση

2.1.1 Ο ορισμός της μάθησης και του e-learning (της ηλεκτρονικής μάθησης)

Οι [1] και [2] περιγράφουν την έννοια της μάθησης ως μια διαδικασία κατά την οποία η γνώση αποκτάται «μετασχηματίζοντας την εμπειρία». Κατά κανόνα, αντιλαμβανόμαστε τη μάθηση ως την ποσοτική αύξηση των γνώσεων που κατέχει ο μαθητευόμενος ή την ικανότητα του να γνωρίζει όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες: Τη συλλογή, την καταγραφή ή/και την απομνημόνευση δεδομένων, πληροφοριών, γεγονότων, δεξιοτήτων, τεχνικών και μεθοδολογιών που μπορούν να ανακτηθούν, να αναπαραχθούν και να χρησιμοποιηθούν από τον μαθητευόμενο όποτε και όπως απαιτείται, σε κάθε περίπτωση ερμηνεύοντας και κατανοώντας τις συνθήκες, την πραγματικότητα και το περιβάλλον με διαφορετικό τρόπο. [3, 4]

Η μάθηση δεν είναι ένα γεγονός που πραγματοποιείται στιγμιαία. Αντιθέτως, πρόκειται για μια διαδικασία αποτελούμενη από στάδια: τη μαθησιακή διαδικασία. Σύμφωνα με τον [2] η μαθησιακή διαδικασία ορίζεται από τέσσερα διαδοχικά στάδια, καθένα εκ των οποίων υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε, σκεφτόμαστε, αισθανόμαστε και τελικά δρούμε όντας αντιμέτωποι με μία καινούργια εμπειρία.

Τα τέσσερα αυτά στάδια, που καθιστούν τη μάθηση μία βιωματική διαδικασία περιλαμβάνουν: [5]

1. Τη συμμετοχή του ατόμου σε κάποια συγκεκριμένη, νέα για αυτό εμπειρία.
2. Τη στοχαστική παρατήρηση είτε παρακολουθώντας άλλους εμπλεκόμενους στη νέα εμπειρία, είτε καταγράφοντας τις παρατηρήσεις του από τη συμμετοχή του στη νέα εμπειρία.
3. Την αφηρημένη εννοιολόγηση, δηλαδή την ανάπτυξη θεωριών που εξηγούν και αιτιολογούν τις στοχαστικές του παρατηρήσεις.
4. Τον ενεργητικό πειραματισμό εφαρμόζοντας πρακτικά τις θεωρίες που ανέπτυξε για την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων είτε άμεσα είτε μεταγενέστερα.

Ο όρος «e-learning» χρησιμοποιείται ευρέως στην εκπαίδευση από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 προκειμένου να περιγράψει τη διαδικασία παροχής πληροφοριών και απόκτησης γνώσεων με στόχο την εκπαίδευση και την επαγγελματική κατάρτιση κάνοντας χρήση των τηλεπικοινωνιών, μέσω κάποιου διαδικτυακού ή υπολογιστικού εκπαιδευτικού συστήματος. Πρόκειται για μία πλήρη, δομημένη και ολοκληρωμένη εμπειρία μάθησης που παρέχεται στους χρήστες-μαθητές ηλεκτρονικά μέσω ηλεκτρονικών συσκευών όπως υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα συνδεδεμένα στο διαδίκτυο, διευκολύνοντας τους χρήστες να μαθαίνουν οποτεδήποτε και οπουδήποτε, δίχως περιορισμούς. [6, 7, 8] Σύμφωνα με τον [9], χαρακτηρίζεται ως ένα «εργαλείο παράδοσης πληροφοριών» που λειτουργεί μέσω του διαδικτύου σύγχρονα ή ασύγχρονα ανάλογα με την επιθυμία των χρηστών.

2.1.2 Πλεονεκτήματα e-learning

Συγκρίνοντας την με τις κλασικές και παραδοσιακές μεθόδους μάθησης, η ηλεκτρονική μάθηση αν και συντελείται από τους ίδιους παράγοντες, παρουσιάζει διαφορετικούς περιορισμούς και διαφορετική αντίληψη όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας για τον εκπαιδευόμενο. Οι πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης έρχονται να συμπληρώσουν και να εξελίσσουν τη δια ζώσης εκπαίδευση, καθώς προσφέρουν όλα τα απαραίτητα εργαλεία, για την αντιμετώπιση των περιορισμών και των δυσκολιών που παρουσιάζει η δια ζώσης εκπαιδευτική διαδικασία, τα σπουδαιότερα εκ των οποίων είναι το περιορισμένο παρεχόμενο υλικό και οι παρεχόμενες τεχνολογίες, ο περιορισμός του χρόνου και του τόπου του μαθήματος, η δυσχερής επικοινωνία μαθητών-καθηγητών και η συνεργασία μεταξύ των μαθητών. [5, 10, 11, 12]

Όπως επισημαίνουν οι [13] στην έρευνα τους, οι πλατφόρμες e-learning:

1. Επεκτείνουν την παρεχόμενη εκπαίδευση χάρη στο επιπλέον υλικό στο οποίο μπορούν να έχουν πρόσβαση οι μαθητές μέσω της εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Το συγκεκριμένο υλικό μπορεί να είναι διαδραστικό και να συμβάλλει στη καλύτερη και βαθύτερη κατανόηση του εκπαιδευτικού αντικειμένου. [14]
2. Χαρακτηρίζονται από ευελιξία καθώς επιτρέπουν την ελευθερία στον χρόνο και τον τόπο παρακολούθησης, επιτρέποντας έτσι στους μαθητές να εργάζονται και να έχουν ενεργή κοινωνική ζωή. Αυτή η χαρακτηριστική ευελιξία αποτελεί επίσης, μέρος μιας επιτυχημένης στρατηγικής για την κάλυψη των προσωποποιημένων αναγκών των μαθητών. [5, 15, 16]
3. Επιτρέπουν σε όσους βρίσκουν εκπαιδευτικά «εμπόδια» να έχουν ισότιμες ευκαιρίες να τα ξεπεράσουν. Επιτρέπουν στα άτομα με αναπηρία να κάνουν πράγματα που ήταν δύσκολα ή αδύνατα για αυτά στο παρελθόν, ενώ παράλληλα προωθούν τη δια βίου εκπαίδευση. Έχουν τη δυνατότητα να απευθύνεται στον μέγιστο αριθμό συμμετεχόντων οι οποίοι παρουσιάζουν τη μέγιστη ποικιλομορφία προτιμήσεων και αναγκών. [5, 17, 18]
4. Ανανεώνουν τις διδακτικές πρακτικές χάρη στη χρήση νέων τεχνολογιών που διευκολύνουν και παροτρύνουν την επικοινωνία, στοχεύοντας στην αποτελεσματικότερη και ουσιαστικότερη εκπαίδευση.
5. Ως αποτέλεσμα, καθιστούν καλύτερη και ευκολότερη τη διαχείριση των συνεργατικών project. [19]
6. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον μάθησης, όπου η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών αλλά και μεταξύ μαθητών και καθηγητών είναι διαρκής, ο μαθητής δύναται να παράγει υλικό, να επεξεργάζεται και να τεκμηριώνει το ήδη υπάρχον υλικό, καθώς επίσης και να μοιράζεται τις γνώσεις και τις παρατηρήσεις του με άλλους μαθητές συμβάλλοντας στην αυτοαξιολόγηση και την αυτοβελτίωση τόσο του ιδίου όσο και των συμμαθητών του. [8]

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

2.1.3 Πλεονεκτήματα e-learning για τους μαθητές με αναπηρία

Σήμερα, λίγα είναι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα που δεν έχουν ακόμα υιοθετήσει τις πρακτικές του e-learning, αντικαθιστώντας την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας στην τάξη «chalk and talk» με νέες, σύγχρονες και καινοτόμες τεχνολογίες. Ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, το πλήθος των σχολών και των πανεπιστημίων που παρέχουν σε σπουδαστές και φοιτητές τόσο παράλληλα μαθήματα όσο και πλήρη προγράμματα σπουδών μέσω της εξ αποστάσεως διδασκαλίας ολοένα και αυξάνεται. [20, 21, 22]

Είναι, λοιπόν, εμφανές ότι, χάρη στη σπουδαία αυτή πρόοδο και την καινοτομία που σημειώνεται στον τομέα της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης τις τελευταίες δεκαετίες, οι μαθητές με αναπηρία δύνανται να έχουν, πλέον, πρόσβαση σε μία πληθώρα πόρων και πηγών με εκπαιδευτικό υλικό ανά πάσα στιγμή από οπουδήποτε και αν βρίσκονται. Τα περιβάλλοντα e-learning παρέχουν μια πολύτιμη ευκαιρία στους μαθητές με αναπηρία, εξοπλίζοντας τους με όλες τις απαραίτητες δεξιότητες που χρειάζονται προκειμένου να επιτύχουν στον σύγχρονο και διαρκώς εξελισσόμενο κόσμο των πολυμέσων και της τεχνολογίας. Η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τόσο για τους εκπαιδευτές, όσο και για τους εκπαιδευόμενους ώστε να επικεντρωθούν στην ικανότητα και όχι στην αναπηρία. [23, 24, 25, 26]

2.2 E-learning και αναπηρία

2.2.1 Η τρέχουσα κατάσταση για την προσβασιμότητα

Ωστόσο, οι προοπτικές εξέλιξης που η νέα ψηφιακή εποχή υπόσχεται, δυστυχώς, δεν αποτελούν πραγματικότητα για τα περισσότερα άτομα με αναπηρία. Αν και τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έχουν μελετηθεί και αναλυθεί εκτενώς στη βιβλιογραφία, μόλις τα τελευταία χρόνια, καταγράφονται δημοσιεύσεις οι οποίες ασχολούνται με το ζήτημα της προσβασιμότητας για τα άτομα με αναπηρία κατά τη χρήση εφαρμογών e-learning. Συνεπώς, παρατηρούμε ότι αν και αυτές οι νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες έχουν διευκολύνει πολλές από τις καθημερινές δραστηριότητες των μαθητών που τις χρησιμοποιούν (ιδιαίτερα των μαθητών εκείνων που δεν επηρεάζονται από κάποιας μορφής αναπηρία), έχουν παραδόξως δημιουργήσει μια ανισοροπία όσον αφορά τη δυνατότητα των αναπήρων μαθητών να έχουν πρόσβαση σε αυτού του είδους τις εκπαιδευτικές υπηρεσίες, καθώς τα περισσότερα περιβάλλοντα e-learning δεν έχουν σχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψη την κάλυψη των μαθησιακών - και όχι μόνο - αναγκών των μαθητών με αναπηρία. [22, 23, 27]

2.2.2 Ο ορισμός της αναπηρίας και της της προσβασιμότητας

Με τον όρο «αναπηρία» αναφερόμαστε σε κάποια σωματική ή πνευματική δυσλειτουργία του ατόμου η οποία το εμποδίζει να φέρει σε πέρας τις καθημερινές, στοιχειώδεις δραστηριότητές του. Οι σωματικές αναπηρίες δύνανται να επηρεάζουν τις αισθήσεις όπως η όραση, η ακοή και η κίνηση. Καθώς η εκπαίδευση είναι μία βασική δραστηριότητα των μαθητών, η αναπηρία επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές βιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία και για τον λόγο αυτό, σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτούν ειδική τεχνολογία γνωστή ως βοηθητική τεχνολογία για την πρόσβαση τους σε περιβάλλοντα e-learning καθώς επίσης και εξατομικευμένο εκπαιδευτικό υλικό, ανάλογα από τη μορφή της αναπηρίας. [23, 28]

Όσον αφορά συγκεκριμένα στην εκπαίδευση, η έννοια της αναπηρίας έχει επαναπροσδιοριστεί ως «αναντιστοιχία μεταξύ των αναγκών του μαθητή και της προσφερόμενης

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

εκπαίδευσης». Επομένως, η εκάστοτε μορφή αναπηρίας, δεν πρόκειται για ένα χαρακτηριστικό που προσδιορίζει τον ίδιο τον μαθητή, αλλά αφορά στη σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτικού υλικού εντός ενός κατάλληλα διαμορφωμένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. [29]

Με τον όρο «προσβασιμότητα» αναφερόμαστε στη δυνατότητα όλων των ανθρώπων να κατανοούν και να χρησιμοποιούν το περιβάλλον, τα προϊόντα και τις υπηρεσίες. [28]

Όσον αφορά συγκεκριμένα στην εκπαίδευση, η έννοια της προσβασιμότητας (δεδομένου μάλιστα του παραπάνω επαναπροσδιορισμού της έννοιας της αναπηρίας) μπορούμε να πούμε ότι περιγράφει την ικανότητα ενός περιβάλλοντος e-learning να προσαρμόζεται στις ανάγκες όλων των μαθητών που το χρησιμοποιούν. Η προσβασιμότητα καθορίζεται από την ευελιξία του εκάστοτε εκπαιδευτικού περιβάλλοντος και τη διαθεσιμότητα επαρκούς εναλλακτικού - αλλά ισάξιου - εκπαιδευτικού περιεχομένου κατάλληλου για την υποστήριξη όλων των μαθητών-χρηστών. Τα προσβάσιμα περιβάλλοντα δύνανται, λοιπόν, να προσαρμόζουν τη διεπαφή χρήστη, εντοπίζοντας και προσαρμόζοντας τους απαραίτητους πόρους ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του χρήστη.

Οι ανάγκες και οι προτιμήσεις ενός μαθητή επηρεάζονται από το εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο εργάζεται, τα διαθέσιμα παρεχόμενα εργαλεία (π.χ. συσκευές τηλεπικοινωνίας, βοηθητικές τεχνολογίες κ.λπ. και εφόσον αυτές είναι συμβατές με το εκπαιδευτικό περιβάλλον), τις προϋπάρχουσες γνώσεις και το υπόβαθρό του, ή την αναπηρία αυτή καθαυτή, με την παραδοσιακή έννοια. [29]

2.2.3 Οι συνηθέστερες μορφές αναπηρίας και τα χαρακτηριστικά τους

Μεταξύ των συνηθέστερων αναπηριών που συναντώνται στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης του Ηνωμένου Βασιλείου είναι: [30]

- 1. Οπτική αναπηρία:** Η οπτική αναπηρία πρόκειται για ένα ευρύ φάσμα που περιλαμβάνει πλήθος καταστάσεων κάθε μία εκ των οποίων επηρεάζουν την όραση σε διαφορετικό βαθμό. Γενικά, οι βασικότερες μορφές αναπηρίας στην όραση είναι η ολική τύφλωση, η περιορισμένη όραση και η αχρωματοψία ή η δυσχρωματοψία: [31]
 - Η τύφλωση μπορεί να οριστεί ως «η απώλεια όρασης, που δεν διορθώνεται».
 - Έχοντας περιορισμένη όραση, το άτομο μπορεί να ανιχνεύσει φως, χρώμα, και ίσως κίνηση στον χώρο όπου βρίσκεται, χωρίς ωστόσο να διακρίνει (συνήθως) τίποτα άλλο.
 - Αχρωματοψία είναι η αδυναμία αντίχενωσης χρωμάτων. Πρόκειται για ένα φάσμα το οποίο κυμαίνεται από την ολική αχρωματοψία, όπου το άτομο αντιλαμβάνεται τον κόσμο σε αποχρώσεις του γκρι, τη δυσχρωματοψία όπου το άτομο δεν αντιλαμβάνεται τη διαφορά βασικών χρωμάτων όπως του κόκκινου, του κίτρινου και του μπλε έως και την αδυναμία να ξεχωρίσει αποχρώσεις που παρουσιάζουν μικρότερη διαφορά μεταξύ τους όπως το ροζ και το μοβ.
- 2. Ακουστική αναπηρία:** Η ακουστική αναπηρία αφορά στην αδυναμία κατανόησης της ομιλίας ή της αναγνώρισης ήχων από τον περιβάλλοντα χώρο. Πρόκειται για ένα ευρύ

και συνεχές φάσμα απώλειας της ακοής, στο ένα ή και στα δύο αυτιά, από μερική έως ολική: [23, 31]

- Η μερική απώλεια ακοής εμποδίζει το άτομο να συμμετέχει σε συζητήσεις, ειδικά όταν αυτές έχουν ταχύ ρυθμό ή/και λαμβάνουν χώρα σε θορυβώδες περιβάλλον.
 - Κατά την ολική απώλεια ακοής το άτομο συνήθως επικοινωνεί χρησιμοποιώντας τη νοηματική γλώσσα (η οποία μάλιστα εμφανίζεται σε πολλές γλώσσες και διαλέκτους).
- 3. Κινητική αναπηρία:** Η κινητική αναπηρία είναι η αδυναμία του ατόμου να κινήσει μερικώς ή πλήρως τα άνω ή/και τα κάτω άκρα ή ολόκληρο το σώμα του. Ενδέχεται να είναι επίκτητη (μέσω τραυματισμού, ασθένειας ή/και γήρατος) ή εκ γενετής. [23, 31]
- 4. Διαταραχή αυτιστικού φάσματος:** Πρόκειται για τη δια βίου αναπτυξιακή αναπηρία η οποία τείνει να επηρεάζει τόσο τη συμπεριφορά και τα ενδιαφέροντα του ατόμου, όσο και τον τρόπο με τον οποίο το άτομο σχετίζεται και επικοινωνεί με τους συνανθρώπους του. Τα άτομα που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού συχνά παρουσιάζουν δυσκολίες στην κατανόηση γραπτού αλλά κυρίως προφορικού λόγου. Αυτή τους η δυσκολία κατανόησης του προφορικού λόγου, την αντίληψη των συναισθημάτων των συνομιλητών τους, τη χρήση χιούμορ, σαρκασμού και μεταφορικού λόγου συσχετίζεται άμεσα με την αδυναμία τους για κοινωνική αλληλεπίδραση και δημιουργία νέων φιλιών. [23]
- 5. Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες:** Οι μαθησιακές δυσκολίες (συναντώνται στη βιβλιογραφία και με τον όρο «Διαταραχή των ακαδημαϊκών δεξιοτήτων») είναι μια νευρολογική διαταραχή που επηρεάζει την ικανότητα του εγκεφάλου να λαμβάνει, να επεξεργάζεται και να αποθηκεύει και τέλος να ανταποκρίνεται στα δεδομένα και τις πληροφορίες που δέχεται ως ερέθισμα. Πρόκειται για έναν πολύ γενικό όρο που χρησιμοποιείται για να καλύψει ένα ευρύ φάσμα δυσκολιών που επηρεάζουν τη μαθησιακή εμπειρία του ατόμου, καθώς τα είδη και η σοβαρότητα των προβλημάτων που αντιμετωπίζονται μπορεί να διαφέρουν από άτομο σε άτομο.

Οι συνηθέστερες μαθησιακές δυσκολίες εντοπίζονται στους τομείς της ανάγνωσης, της γραφής και των αριθμητικών δεξιοτήτων και συνεπώς καλούνται με τους όρους δυσλεξία, δυσγραφία και δυσαριθμησία, αντίστοιχα. Ορισμένα από τα συχνότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες είναι οι αντιστροφές γραμμμάτων και αριθμών, η εύκολη απόσπαση προσοχής, η αδυναμία μελέτης, περάτωσης των καθημερινών σχολικών υποχρεώσεων, προετοιμασίας για γραπτή ή προφορική εξέταση, κ.λπ.. Είναι πιθανό να μαθαίνουν βλέποντας, αλλά όχι ακούγοντας ή το αντίστροφο, να απομνημονεύουν πληροφορίες γράφοντας, αλλά όχι επαναλαμβάνοντας τες προφορικά ή το αντίστροφο κοκ. [33, 34, 35, 36]

- Δυσλεξία ή Διαταραχή Ανάγνωσης: αδυναμία στην κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση των λέξεων (αδυναμία στην ορθογραφία, αναγραμματισμοί λέξεων παρερμηνεία της σειράς των λέξεων εντός μιας πρότασης), πολύ αργός ρυθμός ανάγνωσης και παρερμηνεία της σειράς των προτάσεων. Υπολογίζεται ότι ένα στα δέκα παιδιά είναι δυσλεξικό. [38, 39]
- Δυσγραφία ή Διαταραχή Γραφής: αδυναμία στην ορθογραφία και την οργάνωση των ιδεών με στόχο τη σύνταξη ενός ενιαίου κειμένου. [34]

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- ο Δυσαριθμησία ή Αριθμητική Διαταραχή: αδυναμία κατά την εκμάθηση μαθηματικών εννοιών, την αντίληψη της διαδοχικής σειράς των αριθμών και την πραγματοποίηση χρηματικών συναλλαγών. [34]

Αξίζει να σημειωθεί ότι η εμφάνιση μαθησιακών δυσκολιών σε καμία περίπτωση δεν υποδεικνύει χαμηλό επίπεδο νοημοσύνης για το άτομο. Αντιθέτως, οι μαθησιακές δυσκολίες «κάνουν την εμφάνιση τους» όταν η εκπαίδευση πραγματοποιείται στο πλαίσιο των συμβατικών μεθόδων διδασκαλίας.

2.2.4 Αιτίες και προκλήσεις

Εμβαθύνοντας στις αιτίες που προκαλούν το φαινόμενο που στη βιβλιογραφία ορίζεται ως «διχασμός» ή «χάσμα αναπηρίας», στοχεύουμε στην απόκτηση γνώσεων που θα μπορούσαν ενδεχομένως να συμβάλουν στην ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών για τη συμπερίληψη των μαθητών με αναπηρία στα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης. [40]

Ο [41] παρατηρεί ότι αυτό το ψηφιακό χάσμα με το οποίο έρχονται αντιμέτωποι οι μαθητές με αναπηρίες οφείλεται στο γεγονός ότι «η εκπαίδευση η οποία βασίζεται στο διαδίκτυο αποτυγχάνει να μεταφέρει τις βασικές έννοιες της προσβασιμότητας από το φυσικό στο ψηφιακό εκπαιδευτικό περιβάλλον και ως εκ τούτου, εγείρεται η απειλή του αποκλεισμού».

Κατά την περιγραφή της τρέχουσας κατάστασης, αλλά και των ενδεχόμενων μελλοντικών πρακτικών όσον αφορά την προσβασιμότητα των εκπαιδευτικών εφαρμογών, οι ερευνητές προκαλούν τους αναγνώστες να αναλογιστούν την ευθύνη για την προσβασιμότητα διατυπώνοντας το ερώτημα «Σε ποιο στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού πρέπει να αντιμετωπιστεί το ζητούμενο της προσβασιμότητας;». Η [42] υποστηρίζει ότι κάθε ένας που δημοσιεύει κάθε είδους πολυμεσική πληροφορία στο διαδίκτυο είναι υπεύθυνος ώστε αυτή η πληροφορία να είναι εξ αρχής από τον σχεδιασμό της, προσβάσιμη στους χρήστες του διαδικτύου, υπογραμμίζοντας ότι το καταλληλότερο και αποτελεσματικό σημείο για τη δημιουργία χαρακτηριστικών και εργαλείων που εξασφαλίζουν την προσβασιμότητα μίας εφαρμογής είναι το στάδιο παραγωγής της. Ωστόσο τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας δεν αποτελούν πρότυπο μέρος της παραγωγής πολυμέσων και συνήθως σχεδιάζονται μόνο και εφόσον ζητηθούν κατά την ανάθεση.

Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, δεν είναι λίγα τα άτομα με αναπηρία που χρειάζονται ειδική, βοηθητική τεχνολογία προκειμένου να έχουν πρόσβαση στην πληροφόρηση μέσω του διαδικτύου. Όταν αυτού του είδους οι τεχνολογίες δεν είναι συμβατές με τις διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές, τα άτομα με ειδικές ανάγκες καταλήγουν να βρίσκονται σε μειονεκτική θέση. [30]

Ωστόσο, ακόμα και στις περιπτώσεις που οι υποστηρικτικές αυτές συσκευές καθώς επίσης και τα αντίστοιχα συμβατά εκπαιδευτικά συστήματα είναι διαθέσιμα στην αγορά, εξακολουθούν να μένουν απρόσιτα σε ορισμένους μαθητές με αναπηρία κυρίως λόγω του υψηλού τους κόστους στο οποίο δεν έχουν όλοι τη δυνατότητα να ανταπεξέλθουν, αποκλείοντάς τους έτσι από την πρόσβαση στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Δίχως προσβάσιμη και ανεμπόδιστη εκπαιδευτική τεχνολογία, το διαδίκτυο μετατρέπεται σε ένα νέο, επιπλέον εμπόδιο για τα άτομα με αναπηρία, διευρύνοντας αντί γεφυρώνοντας το χάσμα της πληροφόρησης και της συμπερίληψης. [22, 23, 43, 44, 45]

2.2.5 Νομοθεσία

Η πρόσβαση στην πληροφορία για τα άτομα με αναπηρία μέσω σύγχρονων τεχνολογιών τηλεπικοινωνιών αναγνωρίζεται ανά τον κόσμο ως στοιχειώδης και πρωταρχική προϋπόθεση για την επιτυχή κοινωνική τους ένταξη. [45]

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υπάρχουν τουλάχιστον 74 εκατομμύρια άτομα με αναπηρία. Αυτή η διαρκής αύξηση των αναπήρων ατόμων κάνει αισθητή την παρουσία της στην τρίτοβάθμια εκπαίδευση καθώς όλο και περισσότεροι μαθητές με αναπηρία ακολουθούν προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών επιδιώκοντας την ακαδημαϊκή τους εξέλιξη. Σύμφωνα με στατιστικές, το ακαδημαϊκό έτος 2007-2008 καταγράφηκαν σχεδόν 63.000 φοιτητές με αναπηρίες σε ιδρύματα τρίτοβάθμιας εκπαίδευσης του Ηνωμένου Βασιλείου, εκ των οποίων περίπου 28.000 φοιτητές ήταν γνωστό ότι είχαν κάποια συγκεκριμένη ειδική μαθησιακή δυσκολία. [46, 47]

Το 2001 ο βρετανικός νόμος που αφορά στην αναπηρία και τις ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες τροποποίησε το μέρος τέταρτο του νόμου του 1995 για τις διακρίσεις ως προς την αναπηρία ορίζοντας ότι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι παράνομο να κάνουν διακρίσεις σε βάρος των μαθητών με αναπηρία. Καθώς ο νόμος απαιτεί να παρέχονται στα άτομα με αναπηρίες ισοδύναμες μαθησιακές εμπειρίες με εκείνες που παρέχονται στους συνομηλίκους τους χωρίς αναπηρία μέσω «λογικών προσαρμογών», τα ιδρύματα χρειάζεται να πραγματοποιήσουν διάφορων ειδών προσαρμογές στις εκπαιδευτικές εφαρμογές που χρησιμοποιούν προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες των αναπήρων φοιτητών, καθιστώντας το έργο παροχής ουσιαστικής και αποτελεσματικής ηλεκτρονική εκπαίδευσης, όλο και πιο δύσκολο. [30, 48, 49]

Στις ΗΠΑ, το 1998, το κογκρέσο τροποποίησε τον νόμο περί αποκατάστασης για να συμπεριλάβει την ενότητα 508, απαιτώντας από όλες τις ομοσπονδιακές Υπηρεσίες των ΗΠΑ να κάνουν τις ηλεκτρονικές πληροφορίες τους προσβάσιμες σε άτομα με αναπηρία. [50, 51]

Παρά τις καίριες σημασίας προσπάθειες πολλών δυτικών κυβερνήσεων να περιορίσουν μέσω νομοθεσίας τις διακρίσεις με βάση την αναπηρία, η μείωση των ποσοστών ανεργίας για τα άτομα με αναπηρία είναι αμελητέα, γεγονός που υποδεικνύει ότι το πρόβλημα εξακολουθεί να υπάρχει καθώς τα άτομα με αναπηρία αντιμετωπίζουν διακρίσεις και να συναντούν φραγμούς στο αίτημα τους για ίσες ευκαιρίες απασχόλησης. [23]

Παράλληλα, οι μαθητές με αναπηρία αντιμετωπίζουν προκλήσεις που επηρεάζουν την ακαδημαϊκή τους επίδοση. Σύμφωνα με έρευνα του Υπουργείου Καινοτομίας, Πανεπιστημίων και Δεξιοτήτων του Ηνωμένου Βασιλείου, οι μαθητές με αναπηρία είναι λιγότερο πιθανό να επιτύχουν ακαδημαϊκά, συμβάλλοντας περαιτέρω στην ευαλωτότητα τους στην αγορά εργασίας. [30, 52]

Ο Νόμος περί διακρίσεων ως προς την αναπηρία, αναγνωρίζει ότι η ηλεκτρονική μάθηση, και ως εκ τούτου η εργασία, προσφέρει μια πολλά υποσχόμενη οδό για την επίτευξη του αισθήματος ανεξαρτησίας για τα άτομα με αναπηρία. [53]

Η σύνδεση μεταξύ εκπαίδευσης, απασχόλησης και αισθήματος ανεξαρτησίας γίνεται ακόμη πιο ξεκάθαρη εξετάζοντας τα σχετικά στατιστικά στοιχεία για την Ελλάδα, όπου τα άτομα με αναπηρία αντιμετωπίζουν δυσανάλογα υψηλότερα ποσοστά ανεργίας σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό. [51]

«Τρεις έως τέσσερις φορές υψηλότερο από αυτό του γενικού πληθυσμού.»

Η ανάγκη για προσβάσιμη εκπαίδευση, δίκαιες πρακτικές απασχόλησης και υποστηρικτικές πολιτικές καθίσταται εμφανής για την αντιμετώπιση του πολύπλευρου ζητήματος της ανεργίας και της ενίσχυσης του αισθήματος ανεξαρτησίας για τα άτομα με αναπηρία.

2.3 Προσβάσιμα περιβάλλοντα μάθησης: Τεχνικές σχεδίασης και πρότυπα προς αποφυγή

Κατά τη σχεδίαση και την ανάπτυξη προσβάσιμων εκπαιδευτικών εργαλείων και περιεχομένου, οι δημιουργοί δεν πρέπει να αμελούν να λάβουν υπόψη τις σωματικές ικανότητες και δυνατότητες, το πολιτισμικό υπόβαθρο, το γνωστικό επίπεδο καθώς επίσης τις τεχνικές γνώσεις και εμπειρίες των μαθητών στους οποίους απευθύνονται.

Οι μαθητές με αναπηρία έχουν διαφορετικές ανάγκες από τα περιβάλλοντα e-learning. Η αναπηρία είναι μια καθαρά προσωπική εμπειρία και δύο άτομα με την ίδια αναπηρία είναι πιθανό να έχουν διαφορετικές εμπειρίες και να μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους. Είναι, λοιπόν, απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και να ενσωματωθούν στις εφαρμογές ηλεκτρονικής μάθησης τόσο οι κοινές και οι πιο συνήθεις όσο και οι ειδικές και εξατομικευμένες ανάγκες των μαθητών με αναπηρία, αναθεωρώντας τις παραδοσιακές τεχνικές και παρέχοντας ένα ευέλικτο και προσαρμοστικό εργαλείο που θα ταιριάζει στις διαφορετικές τους ανάγκες.

Η χρηστικότητα και η προσβασιμότητα των ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών εργαλείων πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα αλλά και προϋπόθεση για τους προγραμματιστές σχετικών εφαρμογών, καθ' όλη τη διάρκεια των φάσεων του σχεδιασμού, της ανάπτυξης και της δοκιμής, προκειμένου να επωφελούνται εξίσου όλους οι χρήστες-μαθητές. [17, 23]

Τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα μπορούν επομένως να θεωρηθούν προσβάσιμα όταν η χρήση τους από τους μαθητές με αναπηρία μπορεί να πραγματοποιείται ανεμπόδιστα και κυρίως χωρίς τη βοήθεια τρίτων. Ωστόσο, η προσβασιμότητα συχνά υπεραπλουστεύεται καθώς οι σχεδιαστές των εφαρμογών e-learning ακολουθούν πρότυπα σχεδίασης, κατευθυντήριες γραμμές και checklists, ενώ κύριος στόχος επιβάλλεται πάντοτε να είναι η διασφάλιση της κάλυψης των αναγκών των μαθητών εφαρμόζοντας παιδαγωγικές προσεγγίσεις. [54, 55, 45]

Λαμβάνοντας υπόψη τον ρόλο «αρωγού» που διαδραματίζει η τεχνολογία και η ηλεκτρονική μάθηση συντελώντας στην πρόσβαση των μαθητών στην ουσιαστική και αποτελεσματική εκπαιδευτική εμπειρία, είναι ατυχές το πλήθος της υπάρχουσας βιβλιογραφίας που επικεντρώνεται σχεδόν αποκλειστικά στη νομοθεσία, τις κατευθυντήριες γραμμές και τα πρότυπα σχεδίασης προσβάσιμων εφαρμογών.

Η προσέγγιση των προγραμματιστών κατά την ανάπτυξη προσβάσιμων εκπαιδευτικών εφαρμογών και εκπαιδευτικού υλικού χρειάζεται να είναι ολιστική και να μην περιορίζεται μόνο στις τεχνικές πτυχές της προσβασιμότητας. Τα πρότυπα σχεδίασης μπορεί μεν να φαίνονται ευκολότερα στην εφαρμογή καθώς παρέχουν κατευθυντήριες γραμμές και διάφορες checklists, ενδέχεται δε, να καταστήσουν αντιπαραγωγική στη διαδικασία σχεδίασης και ανάπτυξης, αποθαρρύνοντας τη δημιουργικότητα και τη καινοτομία. [56] Μάλιστα, στο άρθρο τους, οι [57] αποφεύγουν τη συγγραφή οδηγιών σε μορφή λίστας προκειμένου να ενθαρρύνει σχεδιαστές και προγραμματιστές να αναλογιστούν τα ζητήματα προσβασιμότητας και να προτείνουν νέες, καταλληλότερες λύσεις.

Για την πραγματική και ουσιαστική κάλυψη των αναγκών όλων των χρηστών, είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε τους χρήστες και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν με τα εργαλεία και το περιεχόμενο που έχουν στη διάθεση τους και κατόπιν η σχεδίαση και η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού περιεχομένου να γίνεται με σεβασμό στα ακόλουθα ερωτήματα: [51, 58]

- Με ποιο τρόπο ο εκπαιδευόμενος μαθαίνει;
- Τι θα πρέπει να κάνει ο εκπαιδευόμενος για να μάθει;
- Ποιες είναι οι ανάγκες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου;

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- ο Πώς αξιολογείται η εκπαιδευτική διαδικασία;

Σε μία προσπάθεια καθοδήγησης των προγραμματιστών ως προς την εφαρμογή μίας ολιστικής προσέγγισης ανάπτυξης προσβάσιμων περιβαλλόντων e-learning, οι [56] προτείνουν ένα πλαίσιο εργασίας το οποίο είναι δυνατόν να εφαρμόζεται σε διάφορα στάδια κατά τη διαδικασία ανάπτυξης εκπαιδευτικού περιεχομένου.

- ο **Στάδιο 1^ο**: Ο προγραμματιστής καλείται να εξετάσει τις ανάγκες των μαθητών με αναπηρία και τη σχέση τους με την ανάπτυξη συμβατού εκπαιδευτικού υλικού.
- ο **Στάδιο 2^ο**: Ο προγραμματιστής διερευνά τις υπάρχουσες κατευθυντήριες γραμμές, πρότυπα ή πρακτικές που είναι διαθέσιμες, οι οποίες θα υποστήριζαν την ανάπτυξη προσβάσιμου περιεχομένου.
- ο **Στάδιο 3^ο**: Ο προγραμματιστής δεν πρέπει να επιλέξει και να ακολουθήσει κάποιο από τα πρότυπα που μελέτησε. Επιβάλλεται, να κρίνει αν τα πρότυπα που διερεύνησε στο προηγούμενο στάδιο είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού που σκοπεύει να δημιουργήσει, διασφαλίζοντας σε κάθε περίπτωση ότι η εφαρμογή του επιλεγμένου προτύπου δεν θέτει σε κίνδυνο τον μαθησιακό στόχο ή το αποτέλεσμα.
- ο **Στάδιο 4^ο**: Το προσβάσιμο περιεχόμενο ενδέχεται να είναι απρόσιτο για ορισμένους από τους μαθητές. Σε αυτή την περίπτωση, είναι αναγκαία η εύρεση άλλων μεθόδων για την επίτευξη του μαθησιακού στόχου.
- ο **Στάδιο 5^ο**: Ολοκληρώνοντας τη δημιουργία του εκπαιδευτικού περιεχομένου, η αξιολόγηση του αποτελέσματος θα αποτελέσει το κλειδί για τη διασφάλιση της κάλυψης των ιδιαίτερων αναγκών των μαθητών με αναπηρία εντός του e-learning περιβάλλοντος.

Τέλος, ο [59] τονίζει τη σημασία και την αναγκαιότητα της συμμετοχής μαθητών με αναπηρία στη διαδικασία σχεδίασης εκπαιδευτικών εφαρμογών και κάνει έκκληση για αύξηση των δοκιμών αυτών των εφαρμογών από χρήστες με αναπηρία (πριν τη διάθεσή τους στην αγορά). Στο ίδιο πλαίσιο, γίνεται έκκληση και για επικοινωνία με άτομα που γνωρίζουν τις ανάγκες και τις ανησυχίες των μαθητών με αναπηρία (π.χ. ειδικοί παιδαγωγοί, λογοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, ψυχολόγοι κ.λπ.). [60]

2.4 Τα ηλεκτρονικά παιχνίδια στην εκπαίδευση

Καθώς τα εκπαιδευτικά ιδρύματα στρέφονται προς το διαδίκτυο και τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης, δεν είναι λίγοι εκείνοι που αντιλαμβάνονται τα παιχνίδια ως τα «νέας γενιάς» εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Την τελευταία δεκαετία, έχει καταγραφεί μεγάλη αύξηση του ερευνητικού ενδιαφέροντος, τόσο στον τομέα της σχεδίασης και της ανάπτυξης των παιχνιδιών, όσο και στην ενσωμάτωσή τους στα σχολεία, στοχεύοντας στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας και την ενίσχυση του ψηφιακού αλφαριθμητισμού. [61, 62, 63]

Τα παιδιά εισάγονται, συχνά από πολύ μικρή ηλικία, στον εικονικό κόσμο μέσω βιντεοπαιχνιδιών και ως εκ τούτου, είναι οι τρόποι με τους οποίους αλληλεπιδρούν με την τεχνολογία μπορεί να αλλάζουν τρόπους μάθησης και παραγωγής γνώσης. Οι μαθητές ξοδεύουν περισσότερο

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

χρόνο παίζοντας βιντεοπαιχνίδια παρά διαβάζοντας. Αυτό δίνει την ανάγκη για ανάπτυξη μαθησιακών προσεγγίσεων με βάση τα μέσα που χρησιμοποιούνται πραγματικά από τους μαθητές, τα οποία σίγουρα περιλαμβάνουν παιχνίδια. Δεδομένου ότι τα βιντεοπαιχνίδια έχουν την ικανότητα να εμπλέκουν τα παιδιά σε μαθησιακές εμπειρίες, υπήρξε επίσης μια άνοδος των μέσων «edu-tainment». Το παιχνίδι είναι αναμφισβήτητα μια ισχυρή, διάχυτη μέθοδος μάθησης εκτός σχολείων. Πράγματι, οι περισσότεροι ψυχολόγοι θα συμφωνούσαν ότι το παιχνίδι είναι μια κρίσιμη μέθοδος μέσω της οποίας δοκιμάζουμε ιδέες, αναπτύσσουμε νέες δεξιότητες και συμμετέχουμε σε νέους κοινωνικούς ρόλους. [61, 63, 64, 65, 66]

Η αξιοποίηση της εκπαιδευτικής δύναμης των παιχνιδιών στην τάξη δεν είναι μια επαναστατική ιδέα. Οι [68] αποδεικνύουν ότι οι περισσότεροι δάσκαλοι αναγνωρίζουν ότι τα παιχνίδια συμβάλλουν στην ανάπτυξη μιας μεγάλης ποικιλίας στρατηγικών που είναι εξαιρετικά σημαντικές για τη μάθηση. Πολλοί δάσκαλοι χρησιμοποιούν παιχνίδια όπως σταυρόλεξα για να διδάξουν την ορθογραφία, παιχνίδια «αγορών» για να απεικονίσουν το μέτρημα και την αριθμητική με νομίσματα κ.λπ. Προηγούμενη έρευνα έχει δείξει ότι η χρήση βιντεοπαιχνιδιών στην τάξη μπορεί να είναι ικανοποιητική σε πολλά επίπεδα, όπως ακαδημαϊκά επιτεύγματα, κίνητρα για ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων και δυναμική στην τάξη. [67, 69, 70, 71]

Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει αντίσταση στην ιδέα ότι τα εκπαιδευτικά βιντεοπαιχνίδια μπορούν να είναι χρήσιμα εργαλεία σε μια τάξη. Η τεχνολογία των βιντεοπαιχνιδιών έφερε νέες προκλήσεις στην εκπαιδευτική αρένα και στην τάξη. Αυτές οι προκλήσεις είναι διπλές. τόσο η υπέρβαση της αντίληψης ότι ένα «παιχνίδι» δεν ανήκει στο σχολείο όσο και η ανάπτυξη λογισμικού που έχει πραγματική εκπαιδευτική αξία ενώ παράλληλα διεγείρει τον μαθητή. Το εκπαιδευτικό προσωπικό πρέπει να είναι πλήρως προετοιμασμένο για το πρόγραμμα σπουδών. Χωρίς την κατάλληλη αποδοχή, τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυρίως ως παιχνίδι ή παιχνίδι παρά ως θεραπευτικό ή εκπαιδευτικό εργαλείο. Δεδομένης της αναδυόμενης έρευνας σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα βιντεοπαιχνίδια και οι σχετικές παιδαγωγικές σε σχεδιασμένα περιβάλλοντα, φαίνεται ότι το σημαντικό ερώτημα δεν είναι εάν οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν παιχνίδια για να υποστηρίξουν τη μάθηση, αλλά πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα παιχνίδια πιο αποτελεσματικά ως εκπαιδευτικά εργαλεία. [61, 66, 67, 72]

Ένα σημαντικό σημείο όπως αναφέρεται από τον [61] είναι ότι οι κύριες διαφορές μεταξύ της ηλεκτρονικής μάθησης και των παιχνιδιών σχετίζονται με το περιεχόμενο. Στην ηλεκτρονική μάθηση το περιεχόμενο είναι το πιο σημαντικό πράγμα, ενώ η εμπειρία είναι η πιο σημαντική πτυχή ενός παιχνιδιού. Ενώ τα μαθήματα ηλεκτρονικής μάθησης είναι συνήθως κάτι περισσότερο από "διαδικτυακές σημειώσεις μαθημάτων", τα παιχνίδια προσφέρουν ολόκληρους κόσμους για εξερεύνηση. Ενώ οι εκπαιδευτικοί αναρωτιούνται εάν είναι δυνατό να δημιουργηθούν καλές διαδικτυακές κοινότητες μάθησης, οι σχεδιαστές παιχνιδιών δημιουργούν εικονικές κοινωνίες με τους δικούς τους πολιτισμούς, γλώσσες, πολιτικά συστήματα και οικονομίες. Εν ολίγοις, ενώ η ηλεκτρονική μάθηση έχει τη φήμη ότι είναι βαρετή και αναποτελεσματική, τα παιχνίδια έχουν αναπτύξει τη φήμη ότι είναι διασκεδαστικά, ελκυστικά και καθηλωτικά, απαιτώντας βαθιά σκέψη και σύνθετη επίλυση προβλημάτων. [61, 70, 73] «Τα παιχνίδια είναι ισχυρά πλαίσια για μάθηση επειδή καθιστούν δυνατή τη δημιουργία εικονικών κόσμων και επειδή η δράση σε τέτοιους κόσμους καθιστά δυνατή την ανάπτυξη των τοπικών αντιλήψεων, αποτελεσματικών κοινωνικών πρακτικών, ισχυρής ταυτότητας, κοινών αξιών και τρόπων σκέψης σημαντικών κοινοτήτων πρακτικής» [74]

2.4.1 Τύποι παιχνιδιών

Υπάρχουν πολλά είδη περιεχομένου δραστηριότητας. Μερικά παιχνίδια απαιτούν σωματικές δεξιότητες και στρατηγική, ενώ άλλα είναι τυχερά παιχνίδια. Ορισμένα βιντεοπαιχνίδια είναι επιτραπέζια παιχνίδια ή παιχνίδια περιπέτειας, ενώ άλλα περιλαμβάνουν προσομοίωση που

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

περιλαμβάνει πραγματικά γεγονότα ή φαντασία. [66] Υπάρχει μια ποικιλία ειδών παιχνιδιών, αλλά δεν υπάρχει μια τυπική ταξινόμηση. Η βιομηχανία, οι προγραμματιστές και οι ακαδημαϊκοί χρησιμοποιούν διαφορετικές ταξινομήσεις. Η [63] κατηγοριοποιεί επτά κύρια είδη:

1. **Παιχνίδια δράσης**, τα οποία βασίζονται στην άμεση αντίδραση του παίκτη στα διάφορα ερεθίσματα.
2. **Παιχνίδια φαντασίας/περιπέτειας**, στα οποία ο παίκτης χρειάζεται να φέρει σε πέρας δοκιμασίες, προκειμένου να περιηγηθεί σε έναν εικονικό κόσμο.
3. **Παιχνίδια μάχης**, στα οποία οι αντίπαλοι ενδέχεται να ελέγχονται από τον υπολογιστή ή από άλλους παίκτες, εφόσον είναι δυνατή η λειτουργία πολλαπλών παικτών.
4. **Παιχνίδια ρόλων**, όπου οι παίκτες αποκτούν τα χαρακτηριστικά κάποιου ατόμου ή πλάσματος (συχνά φανταστικού).
5. **Παιχνίδια προσομοίωσης**, τα οποία περιλαμβάνουν προσομοίωση δραστηριοτήτων του πραγματικού κόσμου σε ένα εικονικό περιβάλλον, παρέχοντας στον παίκτη την ευκαιρία να βιώσει γεγονότα και καταστάσεις που είναι πρακτικά αδύνατον να συμβούν στην πραγματικότητα.
6. **Αθλητικά παιχνίδια**, τα οποία βασίζονται σε αθλήματα.
7. **Παιχνίδια στρατηγικής**: αναδημιουργούν μια ιστορική ή φανταστική κατάσταση για επιτρέποντας στον παίκτη να επινοήσει μια στρατηγική για την επίτευξη ενός στόχου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα περισσότερα παιχνίδια εμπίπτουν σε περισσότερες από μία από τις παραπάνω κατηγορίες.

2.4.2 Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικών παιχνιδιών

Μελετώντας τη βιβλιογραφία και εξερευνώντας την πληθώρα των πλεονεκτημάτων που τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορούν να προσφέρουν στους χρήστες τους, είναι εμφανές ότι η επιρροή τους ξεπερνά κατά πολύ «τα όρια των οθονών και των τηλεχειριστηρίων», παρέχοντας τη δυνατότητα καλλιέργειας τόσο υφιστάμενων, όσο και νέων δεξιοτήτων και παράλληλα, δημιουργώντας νέες εμπειρίες που διαφοροποιούνται και ξεπερνούν τις συμβατικές εκπαιδευτικές μεθόδους και τεχνικές.

Ακολουθούν τα συχνότερα ευρήματα, καθώς επίσης και τα πιο ουσιαστικά πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών:

1. **Ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων:** [62, 68]
 - ο Ιδιαίτερα μέσω των παιχνιδιών που επιτρέπουν πολλαπλούς παίκτες, ενισχύονται η επικοινωνία, η συνεργατικότητα, οι ομαδικές στρατηγικές ο συναγωνισμός και η άμιλλα.
2. **Ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων:** [61, 62, 63, 66]

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- Αυξάνουν τον χρόνο αντίδρασης των παικτών στα διάφορα ερεθίσματα και δοκιμασίες.
 - Ενισχύουν την ικανότητα παρακολούθησης πολλών διαφορετικών πραγμάτων ταυτόχρονα και την εκτέλεση πολλών διαφορετικών δραστηριοτήτων ταυτόχρονα, δηλαδή την ικανότητα multitasking.
 - Μέσω των οδηγιών που οι παίκτες δύνανται είτε να ακολουθήσουν, είτε να δώσουν (σε άλλους ήρωες του παιχνιδιού), απαντώντας σε ερωτήσεις, συζητώντας με συμπαίκτες τους (ή, ομοίως, με άλλους ήρωες του παιχνιδιού) ενδυναμώνουν τις γλωσσικές τους δεξιότητες και την ικανότητα για απομνημόνευση.
 - Ενισχύουν τις μαθηματικές δεξιότητες, τον επαγωγικό συλλογισμό, καθώς επίσης και την ανάπτυξη σύνθετων στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων.
- 3. Ανάπτυξη τεχνολογικών δεξιοτήτων που αφορούν στη χρήση υπολογιστών:** [63, 66]
- Οι πρώιμες αλληλεπιδράσεις των παικτών σε νεαρή ηλικία με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια συμβάλλουν στην ανάπτυξη μιας θετικής και ευνοϊκής προσέγγισης απέναντι στους υπολογιστές, διευκολύνοντας, γενικότερα, τη χρήση και την κατανόηση της τεχνολογίας.
 - Με την πάροδο του χρόνου, δύνανται να συμβάλλουν στην εξάλειψη της ανισορροπίας των φύλων όσον αφορά τις γνώσεις επί της πληροφορικής.
- 4. Ανάπτυξη προσωπικότητας:** [63, 66]
- Υποστηρίζουν τους παίκτες κατά τον καθορισμό των στόχων τους, παρέχοντας, παράλληλα, ανατροφοδότηση για κάθε δοκιμασία ή δραστηριότητα που οδηγεί τελικά στην επίτευξη του εκάστοτε στόχου.
 - Ενισχύουν τη δημιουργικότητα, καθώς συχνά ο παίκτης χρειάζεται να χρησιμοποιήσει τη φαντασία του και να δημιουργήσει ένα σχέδιο, ένα μουσικό κομμάτι, μία ιστορία κ.λπ..
- 5. Κίνητρο, κίνηση του ενδιαφέροντος:** [61, 63]
- Έχουν τη δυνατότητα να κινήσουν το ενδιαφέρον των παικτών και παρέχουν εγγενή κίνητρα κυρίως μέσω των προκλήσεων και του ανταγωνισμού καθώς επίσης και χάρη στον έλεγχο που δίνεται στους παίκτες να λειτουργήσουν όπως εκείνοι επιθυμούν. Ως εκ τούτου οι παίκτες συγκεντρώνονται στην εκάστοτε δραστηριότητα και αφοσιώνονται στον στόχο του παιχνιδιού.
- 6. Ψυχαγωγία και απόκτηση νέων εμπειριών:** [66]
- Επιτρέπουν στους παίκτες να βιώσουν την καινοτομία και την πρόκληση κινώντας την περιέργεια και εξάπτοντας τη φαντασία. Μάλιστα, δεν είναι λίγα τα παιχνίδια εκείνα που προσομοιώνουν διαφορετικά περιβάλλοντα και εναλλακτικές πραγματικότητες επιτρέποντας στους παίκτες να συμμετέχουν σε

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

μοναδικές δραστηριότητες και εμπειρίες που διαφορετικά θα ήταν αδύνατο να βιώσουν.

7. Έρευνα και έμπρακτη μέτρηση: [66]

- Καθιστούν δυνατή την έμπρακτη μέτρηση της απόδοσης των χρηστών για κάθε είδους εργασία και δοκιμασία που περιλαμβάνεται, ενώ παράλληλα επιτρέπουν την παραμετροποίηση ή και την αλλαγή αυτών των εργασιών προκειμένου να ανταποκρίνονται στο επίπεδο και τις ικανότητες του παίκτη.

2.4.3 Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικών παιχνιδιών για παίκτες με αναπηρία

Εστιάζοντας στην προσβασιμότητα, είναι σημαντικό να αναγνωριστεί ο κρίσιμος ρόλος που κατέχουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια τόσο για την προώθηση και τη διασφάλιση της συμπεριληπτικότητας όσο και για τη διεύρυνση, την επέκταση αυτών των συμπεριληπτικών videogame εμπειριών σε ένα ευρύτερο και πιο ποικίλο κοινό. Το ζήτημα της προσβασιμότητας αφορά άμεσα κάθε πτυχή ενός παιχνιδιού, από τη μηχανική έως τον σχεδιασμό της διεπαφής χρήστη, αναδεικνύοντας τη νοοτροπία ότι όλοι πρέπει να έχουν ίσες ευκαιρίες να συμμετέχουν και να απολαύσουν αυτές τις διαδραστικές εμπειρίες.

Ας εμβαθύνουμε στο ευρύ φάσμα των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, εξετάζοντας συγκεκριμένα, εκείνα που αφορούν στους παίκτες με αναπηρία:

1. Ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων: [62, 66]

- Υποστηρίζουν την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, ιδιαίτερα για παίκτες με σοβαρές γνωστικές αναπηρίες και αναπτυξιακά προβλήματα.

2. Ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων: [62, 63, 66, 75]

- Υποστηρίζουν τους παίκτες με μαθησιακές δυσκολίες προκειμένου να αποκτήσουν ή/και να βελτιώσουν τις γλωσσικές, μαθηματικές και χωρικές τους δεξιότητες.
- Συχνά περιλαμβάνουν ολοκληρωμένες ασκήσεις επίλυσης προβλημάτων.
- Ορισμένα παιχνίδια επιτρέπουν στον παίκτη να επιλέγει και να τροποποιεί τη μορφή με την οποία θα δέχεται την πληροφορία που χρειάζεται να επεξεργαστεί, για παράδειγμα από λεκτική σε οπτική μορφή, ώστε να ολοκληρώσει την εκάστοτε δραστηριότητα.

Στο άρθρο του ο [75], αναφερόμενη στον αυτιστικό, επτάχρονο γιο της 7 ετών εξηγεί ότι παρά τις σοβαρές ελλείψεις που παρουσίαζε στις γλωσσικές του ικανότητες (τόσο ομιλία όσο και κατανόηση) αλλά και στις κοινωνικές του ικανότητες και τη διαχείριση των συναισθημάτων του, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτέλεσαν μια δραστηριότητα την οποία κατάφερε να φέρει σε πέρας με μεγάλη επιτυχία. Τα βιντεοπαιχνίδια παρείχαν πληροφορία σε οπτική μορφή (όπου συχνά εμπεριείχαν μοτίβα), ταχύτητα και πλοκή, τέτοια ώστε βοήθησαν στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων του νεαρού αγοριού.

3. Προσοχή και συγκέντρωση: [66]

- Υποστηρίζουν τους παίκτες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες να παραμένουν συγκεντρωμένοι στις δραστηριότητες και τις δοκιμασίες, επιβραβεύοντας μια μάλιστα μία τέτοια συμπεριφορά.

4. Φυσική αποκατάσταση και θεραπεία: [62]

- Δύνανται να χρησιμοποιηθούν και ως μορφή φυσιοθεραπείας ή εργοθεραπείας, συμβάλλοντας στην αποκατάσταση κινητικών δυσκολιών και αναπηριών. Μάλιστα, ορισμένα παιχνίδια (ή/και κονσόλες) ενθαρρύνουν τη σωματική δραστηριότητα ωφελώντας ουσιαστικά τους παίκτες με κινητικές αναπηρίες που με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να είναι δραστήριοι σε έναν ασφαλή χώρο όπως το σπίτι τους.

5. Κίνητρο, κίνηση του ενδιαφέροντος: [62, 76]

- Περιορίζουν σημαντικά το συναίσθημα πίεσης για μελέτη που νιώθουν συχνά οι μαθητές, ιδιαίτερα εκείνοι που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες, και ως εκ τούτου ενισχύονται τα κίνητρα και βελτιώνεται η επίδοσή τους.

6. Ψυχαγωγία και απόκτηση νέων εμπειριών: [62]

- Παρέχουν στους παίκτες με σωματικές αναπηρίες τη δυνατότητα να αποκτήσουν εμπειρίες που διαφορετικά δεν θα είχαν (λόγω της σωματικής αναπηρίας αυτής καθαυτής)
- Υποστηρίζουν τους παίκτες με τρόπο τέτοιο έτσι ώστε να αναπτύσσουν δεξιότητες, προσομοιώνοντας πραγματικές δραστηριότητες σε ένα ασφαλές περιβάλλον.

2.5 Ηλεκτρονικά παιχνίδια και αναπηρία

2.5.1 Η τρέχουσα κατάσταση για την προσβασιμότητα

Παρά την ολοένα αυξανόμενη και πλέον αναγνωρισμένη σημασία και τις νέες δυνατότητες των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, δυστυχώς δεν έχει δοθεί η απαιτούμενη προσοχή στις ανάγκες των παικτών με αναπηρία κατά τον σχεδιασμό τους. Γενικότερα, η ανάπτυξη προσβάσιμων τεχνολογιών παρουσιάζει άνισα κατανομημένη τη βαρύτητα που έχει δώσει στους διάφορους τομείς της ανάπτυξης λογισμικού. Ενώ η προσβασιμότητα των ιστοτόπων καλύπτεται σε ικανοποιητικό βαθμό, οι σχεδιαστές των διαδραστικών πολυμέσων, όπως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια εξακολουθούν να προσπαθούν να βρουν τον καταλληλότερο τρόπο δημιουργίας προσβάσιμων προϊόντων που θα καλύψουν τις ανάγκες και τις επιθυμίες των χρηστών με αναπηρία. [65, 77]

Η προσβασιμότητα των παιχνιδιών θεωρείται ως τομέας ήσσονος σημασίας από τη βιομηχανία παιχνιδιών και ως εκ τούτου, η ανάπτυξη παιχνιδιών έχει γενικά επικεντρωθεί στον πληθυσμό παικτών χωρίς κάποια αναπηρία αντί να υιοθετήσει μια ολιστική προσέγγιση σχεδιασμού, καθιστώντας το παιχνίδι συμπεριληπτικό και ευχάριστο για όσο το δυνατόν ευρύτερο κοινό. Σύμφωνα με έρευνα της Διεθνούς Ένωσης Ανάπτυξης Παιχνιδιών (International Game Development Association), το 10-30% του συνόλου των παικτών παρουσιάζουν κάποια μορφή αναπηρίας και αντιμετωπίζουν διάφορα προβλήματα όσον αφορά την προσβασιμότητα των ηλεκτρονικών

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

παιχνιδιών. Ωστόσο, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα από ορισμένες μελέτες αναφορικά με τα παιχνίδια που αναπτύχθηκαν την τελευταία δεκαετία, ελάχιστα είναι τα παιχνίδια εκείνα που είναι πραγματικά προσβάσιμα και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από παίκτες με αναπηρία. [28, 65, 78, 79]

Επομένως, είναι φυσικό να τίθενται ερωτήματα σχετικά με τις αιτίες που έχουν οδηγήσει σε αυτή την τρέχουσα κατάσταση, στοχεύοντας στην εύρεση αποτελεσματικών λύσεων για την αντιμετώπιση και επίλυση του υποκείμενου προβλήματος.

2.5.2 Αιτίες και προκλήσεις

Θεωρώντας ότι τα ηλεκτρονικά παιχνίδια δύνανται να διαδραματίσουν ουσιαστικό ρόλο στην εκπαίδευση, το ζήτημα της προσβασιμότητας και της συμπερίληψης χρειάζεται να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από σχεδιαστές και δημιουργούς. Ωστόσο, η ανάγκη για περισσότερη και πιο βελτιωμένη προσβασιμότητα σε κάθε είδους εκπαιδευτικό περιεχόμενο (ιδιαίτερα, μάλιστα, σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης) είναι πράγματι επιτακτική, συγκριτικά με περιεχόμενο που αφορά στην ψυχαγωγία, όπως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Στην πραγματικότητα, τα εκπαιδευτικά παιχνίδια δεν παύουν να είναι ένα διαρκώς εξελισσόμενο πεδίο που αποτελεί θέμα συζήτησης για την ακαδημαϊκή κοινότητα, τόσο με υποστηρικτές όσο και με επικριτές. Ως εκ τούτου, οι προγραμματιστές φαίνεται να δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον για τη δημιουργία καταλληλότερων και αποτελεσματικότερων εκπαιδευτικών παιχνιδιών, αυτών καθ' αυτών, παρά για την προσβασιμότητα των συγκεκριμένων παιχνιδιών, κρίνοντας ότι το αυτό το ζήτημα θα μπορούσε ενδεχομένως να αντιμετωπιστεί μεταγενέστερα. [77, 80]

Παράλληλα, τα περισσότερα εκπαιδευτικά παιχνίδια έχουν συνήθως περιορισμένο προϋπολογισμό και ταυτόχρονα υψηλό κόστος παραγωγής. Η ενσωμάτωση χαρακτηριστικών προσβασιμότητας αποτελεί ένα επιπλέον κόστος που υπερβαίνει σημαντικά τον προϋπολογισμό, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η ευρεία υιοθέτηση αυτού του είδους των χαρακτηριστικών στα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη πραγματικά προσβάσιμων εκπαιδευτικών παιχνιδιών προϋποθέτει συμβιβασμούς στο κόστος, καθώς η δημιουργία τους απαιτεί συγκεκριμένες μεθοδολογίες, γνώσεις και εργαλεία. [77]

Δεν είναι λίγα τα εκπαιδευτικά βιντεοπαιχνίδια που απαιτούν την παράλληλη χρήση συγκεκριμένων τεχνολογιών - είτε υλικού είτε λογισμικού - προκειμένου να είναι προσβάσιμα στους παίκτες με αναπηρία. Αυτή η εξάρτηση μεταξύ των παιχνιδιών των συγκεκριμένων τεχνολογιών αποτελεί ένα επιπλέον εμπόδιο που δύναται να επιβαρύνει τόσο τους παίκτες, οι οποίοι συχνά δεν έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτές τις τεχνολογίες, όσο και τους προγραμματιστές, λόγω της πολυπλοκότητας που έγκειται στην ενσωμάτωση τους, η οποία απαιτεί όχι μόνο τεχνογνωσία αλλά και βαθιά κατανόηση των διάφορων αναγκών και προτιμήσεων των χρηστών, καθιστώντας συχνά τους προγραμματιστικές διστακτικούς να πειραματιστούν και να εργαστούν με αυτές τις κατά τα άλλα ευεργετικές τεχνολογίες προσβασιμότητας. [28]

2.5.3 Τα συχνότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι παίκτες με αναπηρία κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού

Οι παίκτες με αναπηρία δεν παύουν να είναι καταναλωτές και η πρόσβαση στα παιχνίδια αποτελεί, πέρα από ζήτημα ποιότητας ζωής και ζήτημα ικανοποίησης των αναγκών και των επιθυμιών τους ως καταναλωτές. Οι παίκτες επιλέγουν το εκάστοτε παιχνίδι προκειμένου να διασκεδάσουν και όχι, φυσικά, για να βιώσουν απογοήτευση. Ωστόσο, «όταν ένας παίκτης δέχεται σφαίρα» και

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

ενδεχομένως χάνει τον συγκεκριμένο γύρο, «για δέκατη φορά επειδή δεν καταφέρνει να ακούσει τα βήματα κάποιου που έρχεται από πίσω του, είναι αδύνατον να διασκεδάσει», αναφέρουν οι [31].

«Ο Μπόμπι είναι ένα αγόρι 14 ετών με εγκεφαλική παράλυση. Για να παίξει βιντεοπαιχνίδια χρησιμοποιεί ένα ειδικά προσαρμοσμένο και εξατομικευμένο χειριστήριο με δύο ή τρεις διακόπτες κεφαλής τοποθετημένους στο προσκέφαλο του αναπηρικού αμαξιδίου. Όπως τα περισσότερα αγόρια της ηλικίας του, του αρέσει να παίζει βιντεοπαιχνίδια, αλλά οι επιλογές του είναι αυστηρά περιορισμένες. Δεν είναι λίγες οι φορές, που μπορεί μόνο να παρακολουθεί άλλους να παίζουν τα παιχνίδια που θα ήθελε να δοκιμάσει, λόγω του μη προσβάσιμου σχεδιασμού τους. Τα προβλήματά του ξεκινούν ήδη, από τα καταστήματα που πωλούν ηλεκτρονικά παιχνίδια και αυτό δεν αφορά μόνο τους διαδρόμους και τα ψηλά ράφια. Στη συσκευασία δεν αναγράφεται καμία πληροφορία για τις δυνατότητες προσβασιμότητας. [...] Ο Μπόμπι επιλέγει ένα από τα παιχνίδια που υπάρχουν στο κατάστημα και το παίρνει σπίτι. Η επόμενη απογοήτευση που θα αισθανθεί είναι η μη φιλική διεπαφή χρήστη που απαιτεί τη χρήση έξι διαφορετικών κουμπιών για την περιήγηση εντός του παιχνιδιού και παράλληλα, χρησιμοποιεί μικροσκοπικές γραμματοσειρές σε όλο το κείμενο. Χωρίς λειτουργία εκπαίδευσης, χωρίς δυνατότητα ελέγχου της ταχύτητας, χωρίς δυνατότητα επιλογής στα επίπεδα δυσκολίας και χωρίς δυνατότητα αλλαγής ή απλοποίησης του χειριστηρίου, το παιχνίδι θα επιστραφεί στο κατάστημα.» [31]

Ας εξετάσουμε τα συχνότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι παίκτες με αναπηρίες εξαιτίας της έλλειψης προσβασιμότητας των εμπορικών παιχνιδιών, κατηγοριοποιώντας τα ανάλογα με το είδος της αναπηρίας:

1. Οπτική αναπηρία: [31, 65, 77]

- Αδυναμία ολοκλήρωσης μιας δραστηριότητας καθώς επίσης και αδυναμία συμβαδίσματος με την πλοκή και την ιστορία του παιχνιδιού, επειδή όλα τα βασικά στοιχεία/ ενδείξεις είναι εξ ολοκλήρου οπτικά ή δίνονται σε μορφή κειμένου, συχνά σε σημεία αμυδρά φωτισμένα και δεν υπάρχει δυνατότητα αυξομείωσης της έντασης του φωτός ή εμπεριέχονται μεταξύ των δραστηριοτήτων, σε παρεμβαλλόμενες διαλογικές σκηνές, για τις οποίες δεν υπάρχει διαθέσιμο ηχητικό αρχείο. Αυτές οι σκηνές συχνά περιέχουν κρίσιμες πληροφορίες, απαραίτητες για την ολοκλήρωση της επόμενης δραστηριότητας ή, σε ορισμένες περιπτώσεις, ολόκληρου του παιχνιδιού.
- Αδυναμία ολοκλήρωσης μιας δραστηριότητας επειδή δεν υπάρχει δυνατότητα χειρισμού του παιχνιδιού με τη φωνή.
- Για τους παίκτες με δυσχρωματοψία ή αχρωματοψία αδυναμία ανάγνωσης ενός κειμένου ή αναγνώρισης έναν εχθρό που πλησιάζει όταν χρησιμοποιείται ένας συγκεκριμένος συνδυασμός χρωμάτων.

2. Ακουστική αναπηρία: [31]

- Αδυναμία ολοκλήρωσης μιας δραστηριότητας καθώς επίσης και αδυναμία συμβαδίσματος με την πλοκή και την ιστορία του παιχνιδιού, επειδή όλα τα βασικά στοιχεία/ ενδείξεις είναι είτε ακουστικά (για παράδειγμα, βήματα και πυροβολισμοί) είτε εμπεριέχονται μεταξύ των δραστηριοτήτων, σε παρεμβαλλόμενες διαλογικές σκηνές, για τις οποίες δεν υπάρχουν διαθέσιμοι υπότιτλοι ή υπάρχει μουσική υπόκρουση. Αυτές οι σκηνές συχνά περιέχουν

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

κρίσιμες πληροφορίες, απαραίτητες για την ολοκλήρωση της επόμενης δραστηριότητας ή, σε ορισμένες περιπτώσεις, ολόκληρου του παιχνιδιού.

3. Κινητική αναπηρία: [31, 65, 77]

- Αδυναμία ολοκλήρωσης μιας δραστηριότητας επειδή για την εκτέλεση της απαιτείται ακριβής χρονισμός με το πληκτρολόγιο ή το χειριστήριο, ή απαιτείται η ακριβής τοποθέτηση του κέρσορα σε κάποιο σημείο της οθόνης, ή δεν υπάρχει δυνατότητα αυξομείωσης της ταχύτητας του παιχνιδιού προκειμένου να καταφέρει ο παίκτης να αντιμετωπίσει τους γρήγορους χρόνους αντίδρασης που συναντούνται συχνά στα παιχνίδια δράσης.

4. Γνωστική αναπηρία: [31]

- Αδυναμία συγκέντρωσης στο παιχνίδι ή/και αδυναμία συμβαδίσματος με την πλοκή και την ιστορία του παιχνιδιού, λόγω της πολυπλοκότητας της, καθιστώντας την δύσκολη στην παρακολούθηση.
- Αδυναμία ολοκλήρωσης μιας δραστηριότητας επειδή οι οδηγίες ή/και τα υπόλοιπα στοιχεία/ ενδείξεις που δίνονται στον χρήστη είναι σε μορφή κειμένου και ο παίκτης δεν δύναται να διαβάσει ή να κατανοήσει το κείμενο, λόγω δυσλεξίας.
- Αδυναμία κατανόησης των κανόνων του παιχνιδιού ή/και του ορθού τρόπου χρήσης των πλήκτρων (του πληκτρολογίου ή του χειριστηρίου) κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, λόγω έλλειψης λειτουργίας εκπαίδευσης ή ελλιπούς τεκμηρίωσης.

5. Προβλήματα που αφορούν όλους τους παίκτες ανεξάρτητα από το είδος της αναπηρίας: [31]

- Αδυναμία στη χρήση προσαρμοστικής τεχνολογίας επειδή το παιχνίδι υποστηρίζει περιορισμένο πλήθος συμβατών συσκευών.

2.6 Προσβάσιμα ηλεκτρονικά παιχνίδια: Χαρακτηριστικά – Προϋποθέσεις – Τεχνικές σχεδίασης

Μέλη της Διεθνούς Ένωσης Προγραμματιστών Παιχνιδιών (International Game Developers Association) εστιάζοντας σε ζητήματα προσβασιμότητας, έθεσαν τους ακόλουθους στόχους προκειμένου να καταστήσουν τα παιχνίδια καθολικά προσβάσιμα σε όλους τους παίκτες, ανεξαρτήτως αναπηρίας [31, 77, 81] :

1. Κατανόηση της ουσιαστικής σημασίας της προσβασιμότητας στα ηλεκτρονικά παιχνίδια.
2. Κατανόηση των αναπηριών για τις οποίες μπορούν να προστεθούν χαρακτηριστικά προσβασιμότητας κατά το στάδιο ανάπτυξης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών.
3. Καθορισμός των αναγκών που δημιουργεί η εκάστοτε μορφή αναπηρίας καθώς επίσης και τα διαφορετικά είδη παιχνιδιών.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

4. Προσαρμογή των υφιστάμενων παιχνιδιών, ώστε να αποκτήσουν χαρακτηριστικά προσβασιμότητας.
5. Ανάπτυξη μεθόδων ανάπτυξης προσβάσιμων παιχνιδιών και εκπαίδευση των προγραμματιστών στη χρήση αυτών των μεθόδων.
6. Έρευνα για την εύρεση νέων μεθόδων παροχής προσβασιμότητας στους παίκτες. «Τι είναι δυνατό σήμερα και τι χρειάζονται οι παίκτες για ένα πιο συμπεριληπτικό μέλλον;»
7. Δημιουργία μιας κοινότητας που ενδιαφέρεται και προωθεί ενεργά την προσβασιμότητα στα ηλεκτρονικά παιχνίδια.
8. Τακτική αναθεώρηση των προαναφερθέντων στόχων, προκειμένου να λαμβάνεται υπόψη η πρόοδος της τεχνολογίας και η εξέλιξη της βιομηχανίας παιχνιδιών με την πάροδο του χρόνου.

Μια εναλλακτική προσέγγιση, εκείνη που προτείνει το Ίδρυμα Έρευνας και Τεχνολογίας, βασιζόμενη στον Σχεδιασμό ενιαίας διεπαφής χρήστη (Unified user interface design) παρουσιάζει μία τεχνική σχεδίασης, σύμφωνα με την οποία, καθεμία δραστηριότητα του εκάστοτε παιχνιδιού εξετάζεται, αρχικά, μεμονωμένα και ανεξάρτητα από τις πιθανές συμβατές συσκευές. Σε μεταγενέστερα στάδια σχεδίασης, εξετάζεται η αλληλεπίδραση μεταξύ παίκτη και δραστηριότητας, συναρτήσσει των συσκευών εισόδου-εξόδου. Αρκετά παιχνίδια έχουν αναπτυχθεί σύμφωνα με αυτό το πρότυπο σχεδίασης, επιτυγχάνοντας προσβασιμότητα για παίκτες με ευρύ φάσμα αναπηριών. [77, 82, 83]

Στο άρθρο τους, οι [31] θέτουν τα ακόλουθα ερωτήματα, ελπίζοντας ότι μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για την ανάληψη ορισμένων επιπρόσθετων μέτρων, με στόχο τη δημιουργία περισσότερο προσβάσιμων παιχνιδιών σε ένα ευρύτερο κοινό:

- ο Πώς επιτυγχάνεται η οικοδόμηση σχέσεων με οργανώσεις και φορείς για άτομα με αναπηρία (καθώς μεγάλο μέρος των πόρων τους δαπανείται για την προώθηση προσβάσιμων παιχνιδιών και την ανάπτυξη αυτών);
- ο Πώς επιτυγχάνεται η ένταξη των προγραμματιστών με αναπηρία στην κύρια βιομηχανία εμπορικών παιχνιδιών ώστε να καταφέρουν να αναπτύξουν λειτουργίες και χαρακτηριστικά προσβασιμότητας - που οι ίδιοι επιθυμούν - σε αυτά τα παιχνίδια;
- ο Πώς επιτυγχάνεται η συμπερίληψη των παικτών, που θα αποτελέσουν τους τελικούς χρήστες, στη διαδικασία ανάπτυξης προτύπων προσβασιμότητας;

Έρευνα επί της αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή ανέδειξε τον συμμετοχικό σχεδιασμό ως μέσο άμεσης εμπλοκής των τελικών χρηστών στη διαδικασία ανάπτυξης, που παρέχει πολύτιμες πληροφορίες, τόσο για τον τρόπο που οι ίδιοι αντιλαμβάνονται τον εαυτό τους (εντός της φυσικής και αντιληπτικής τους ύπαρξης), όσο και τις προτιμήσεις και τις ανάγκες τους σχετικά με την απεικόνιση της αναπηρίας. Αυτή η συμμετοχική διαδικασία προορίζεται να αποτελέσει μια εγγενώς ενδυναμωτική εμπειρία, ιδιαίτερα για περιθωριοποιημένο κοινό όπως τα παιδιά με αναπηρίες, τα οποία κατά κανόνα αγωνίζονται προκειμένου να ακουστούν οι φωνές και οι επιθυμίες τους. [84]

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Τέλος, είναι εξίσου σημαντικό, να λαμβάνεται υπόψη ο τρόπος με τον οποίο το παιχνίδι πρόκειται να παραδοθεί, να εγκατασταθεί και να προσπελαστεί από τον παίκτη. Τα προσβάσιμα παιχνίδια θα πρέπει να είναι εξαιρετικά εύκολα στην εγκατάσταση και την εκτέλεση. Εκμεταλλευόμενες το διαδίκτυο, οι εταιρίες παραγωγής παιχνιδιών μπορούν να τα διανείμουν στους παίκτες. Μάλιστα, η πρόσβαση σε ένα παιχνίδι ενσωματωμένο σε μια ιστοσελίδα καθίσταται αυτομάτως ευκολότερη για παίκτες με αναπηρία (ειδικά για εκείνους που διαθέτουν βοηθητική τεχνολογία για πλοήγηση στο διαδίκτυο), καθώς δεν απαιτεί εγκατάσταση. [77]

2.7 Βοηθητική τεχνολογία

Οι βοηθητικές ή, εναλλακτικά, υποστηρικτικές τεχνολογίες και συσκευές αποτελούν τον βασικότερο - ίσως - παράγοντα αντιστάθμισης των λειτουργικών περιορισμών με τους οποίους έρχονται αντιμέτωποι οι χρήστες με αναπηρίες στον τομέα της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης. Μελέτη αναφορικά με τη χρήση υποστηρικτικών τεχνολογιών επιβεβαίωσε την ανάγκη για περαιτέρω και πιο ενδεδεγμένη έρευνα προκειμένου να επιτευχθεί η συμβατότητα μεταξύ αυτών και των ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης, στοχεύοντας στη δημιουργία ουσιαστικά βοηθητικού και αποτελεσματικού εκπαιδευτικού λογισμικού. Μάλιστα, σύμφωνα με την ίδια μελέτη, τα συνηθέστερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με αναπηρία κατά την περιήγηση τους σε ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, αφορούν στην αδυναμία «ελέγχου και τροποποίησης του εκάστοτε περιβάλλοντος για να καλύψει τις ανάγκες τους». [23, 30, 53]

Στο άρθρο τους οι [85], αμφισβητούν τη γενική αντίληψη περί βοηθητικών τεχνολογιών, υποστηρίζοντας ότι τα πολυμέσα μπορούν και αυτά να θεωρηθούν ως μια μορφή βοηθητικής τεχνολογίας για άτομα με διάφορων ειδών αναπηρίες. Για την πλειοψηφία αυτών των ατόμων, αδιαμφισβήτητα, ο χειρότερος και λιγότερο προσβάσιμος τρόπος παρουσίασης πληροφοριών στην οθόνη, είναι μέσω μιας ενιαίας σελίδας κειμένου. Τα πολυμέσα είναι πολύ πιο αποτελεσματικά τόσο στη μετάδοση, την κατανόηση και την απομνημόνευση πληροφοριών, όσο και στην απόκτηση εμπειριών. [42] Πλήθος ερευνητών έχουν και συνεχίζουν να αποδεικνύουν ότι η μάθηση μπορεί να γίνει ευκολότερη και αποτελεσματικότερη, όταν υποστηρίζεται από τις σύγχρονες τεχνολογίες της πληροφορικής και κυρίως όταν οι εκπαιδευόμενοι έχουν πρόσβαση σε πολυμεσικά συστήματα και εφαρμογές. Στην έρευνά τους οι [86] παρατήρησε ότι όταν το μάθημα ήταν βασισμένο σε πολυμέσα υπήρχαν περιπτώσεις όπου οι μαθητές χρειάζονταν έως και 70% λιγότερο χρόνο ώστε να ολοκληρώσουν επιτυχώς μία δραστηριότητα, σε σύγκριση με τον χρόνο που χρειάζονταν για την ίδια δραστηριότητα όταν ακολουθούσαν η συμβατική, παραδοσιακή μέθοδος διδασκαλίας.

Επιπλέον, για την αποτελεσματικότερη και πιο ολοκληρωμένη ανάπτυξη προσβάσιμων εκπαιδευτικών παιχνιδιών, οι εμπλεκόμενοι προγραμματιστές είναι αναγκαίο να γνωρίζουν τα είδη των βοηθητικών τεχνολογιών που είναι διαθέσιμες στην αγορά καθώς επίσης και αν, αλλά και με ποιον τρόπο δύνανται να ενσωματωθούν στο εκάστοτε παιχνίδι (δεν είναι όλες οι διαθέσιμες τεχνολογίες σχεδιασμένες να έχουν συμβατότητα με ηλεκτρονικά παιχνίδια). [31]

Η συνηθέστερη και ευρέως αποδεκτή μέθοδος κατηγοριοποίησης των βοηθητικών τεχνολογιών είναι η διάκριση μεταξύ προσβάσιμης σχεδίασης, προσαρμόσιμης σχεδίασης και καθολικής σχεδίασης [87].

- ο Η προσβάσιμη σχεδίαση πληροί τις προδιαγεγραμμένες σχεδιαστικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις για χρήση του προϊόντος από άτομα με αναπηρία, συχνά ενσωματώνοντας επιπρόσθετα, διακριτά χαρακτηριστικά προσαρμοσμένα αποκλειστικά στις ανάγκες των χρηστών με συγκεκριμένες αναπηρίες.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- Η προσαρμόσιμη σχεδίαση αφορά στη δυνατότητα του χρήστη με αναπηρία να τροποποιεί συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του προϊόντος, καθιστώντας την χρησιμοποιήσιμη, ανάλογα με τις προσωπικές του ανάγκες.
- Η καθολική σχεδίαση πρόκειται για τη δημιουργία προϊόντων στα οποία δύνανται να έχουν πρόσβαση όλοι στον μέγιστο δυνατό βαθμό (ανεξαρτήτως αναπηρίας) χωρίς κάποια προσαρμογή.

Υπογραμμίζεται ότι είναι η ευελιξία στη χρήση που κάνει τη διαφορά για τους μαθητές με αναπηρία και ότι «η εξατομίκευση είναι το κλειδί της επιτυχίας» για τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά περιβάλλοντα. [42]

2.7.1 Προσβάσιμη σχεδίαση

Δεδομένου του ταχέως μεταβαλλόμενου και εξελισσόμενου περιβάλλοντος των υποστηρικτικών τεχνολογιών αλλά και της ουσιαστικής επιρροής και συμβολής τους στην προσβάσιμη εκπαίδευση, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη διερεύνησης των διάφορων ειδών βοηθητικών εργαλείων που έχουν σχεδιαστεί για συγκεκριμένες μορφές αναπηρίας. Οι συγκεκριμένες τεχνολογίες όχι μόνο γεφυρώνουν το χάσμα προσβασιμότητας, αλλά ταυτόχρονα επιτρέπουν στους μαθητές με αναπηρία να μελετήσουν απρόσκοπτα και αποτελεσματικά το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό. Αντιμετωπίζοντας μία πληθώρα προκλήσεων που σχετίζονται με διάφορες αναπηρίες, αυτές οι καινοτόμες λύσεις ανοίγουν τον δρόμο για μία πιο συμπεριληπτική και δίκαιη εκπαίδευση.

Ας εξετάσουμε μία σειρά υποστηρικτικών τεχνολογιών σχεδιασμένων για την κάλυψη διαφορετικών μορφών αναπηριών στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης:

1. Οπτική αναπηρία: [18, 23, 25, 28, 31, 53, 65, 77]

- Χρήση εργαλείων ανάγνωσης οθόνης και επεξεργαστών κειμένου κατασκευασμένων με τέτοιο τρόπο ώστε να διαβάζουν οποιοδήποτε κείμενο προβάλλεται στην οθόνη, αλλά και να μετατρέπουν εικόνες εκτυπωμένων εντύπων σε ηλεκτρονικό κείμενο, εφαρμόζοντας οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (optical character recognition) συνδυαστικά με τεχνολογίες σάρωσης οθόνης. Στην Τουρκία, έρευνα με ερωτηθέντες άτομα με οπτική αναπηρία, ανέδειξε τις συσκευές ανάγνωσης οθόνης ως την πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη υποστηρικτική τεχνολογία. Μάλιστα, ορισμένοι ερωτηθέντες μαθητές δήλωσαν ότι ιδανικά θα επιθυμούσαν να έχουν τη δυνατότητα ελέγχου της ταχύτητας, παύσης ή και απενεργοποίησης της ανάγνωσης.
- Χρήση ανανεώσιμων συσκευών braille.
- Προκαθορισμένοι περιγραφικοί ήχοι στους οποίους δίνονται συγκεκριμένες, ειδικές σημασίες, διευκολύνοντας τη συσχέτιση μεταξύ ήχων και νοημάτων για τον χρήστη.
- Απτική ανάδραση, η οποία περιλαμβάνει τη χρήση δονήσεων ή κινήσεων που προσομοιώνουν την αίσθηση της αφής, επιτρέποντας στον χρήστη να δέχεται ανατροφοδότηση και να αλληλεπιδρά με το εκάστοτε περιβάλλον.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- Δυνατότητα αναγνώρισης και ανταπόκρισης στις φωνητικές εντολές του χρήστη, επιτυγχάνοντας τον φωνητικό έλεγχο εντός του εκάστοτε περιβάλλοντος.
- Δυνατότητα προσαρμογής της γραμματοσειράς και του μεγέθους αυτής.
- Χρήση μεγεθυντικών φακών οθόνης, οι οποίοι αυξάνουν το μέγεθος του προβαλλόμενου περιεχομένου, καθιστώντας ευκολότερη και πιο ξεκούραστη την ανάγνωση και την εστίαση στην οθόνη. Οι μεγεθυντικοί φακοί οθόνης είναι αποτελεσματικότεροι όταν χρησιμοποιούνται για την προβολή στατικών δεδομένων, όπως κείμενο ή διαγράμματα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, κατά την εφαρμογή μεγεθυντικών φακών οθόνης οι χρήστες ενδέχεται να συναντήσουν προβλήματα, ιδιαίτερα όταν τα παιχνίδια περιλαμβάνουν ταχεία εναλλαγή εικόνων με πολλά καρτέ ανά δευτερόλεπτο ή όταν χρησιμοποιούν τη λειτουργία πλήρους οθόνης.

2. Ακουστική αναπηρία: [12, 23, 51, 53, 88]

- Ισοδύναμες εναλλακτικές για κάθε μορφής παρουσίαση πολυμέσων, όπως βίντεο, προβολή διαφανειών ή ηχητικών αρχείων, που επιτρέπουν στα άτομα με προβλήματα ακοής να κατανοήσουν πλήρως ένα πολυμεσικό αρχείο. Οι εναλλακτικές συνήθως περιλαμβάνουν υπότιτλους στην οθόνη και οπτική αναπαράσταση των αρχείων ήχου.
- Χρήση της νοηματικής γλώσσας, παράλληλα με την καθομιλουμένη.
- Δυνατότητα αναγνώρισης και ανταπόκρισης στις φωνητικές εντολές του χρήστη, επιτυγχάνοντας τον φωνητικό έλεγχο εντός του εκάστοτε περιβάλλοντος και δυνατότητα επεξεργασίας της ομιλίας που είναι ενσωματωμένη σε αρχεία πολυμέσων, επιτυγχάνοντας μετατροπή σε αρχείο κειμένου, ιδανικά σε πραγματικό χρόνο.

3. Κινητική αναπηρία: [23, 31, 53, 77]

- Αυτοματοποιημένη διόρθωση σφαλμάτων κατά την πληκτρολόγηση.
- Δυνατότητα αναγνώρισης και ανταπόκρισης στις φωνητικές εντολές του χρήστη, επιτυγχάνοντας τον φωνητικό έλεγχο εντός του εκάστοτε περιβάλλοντος.
- (Κυρίως για χρήση από άτομα με κινητικές αναπηρίες στα άνω άκρα) Χρήση εναλλακτικών ποντικιών, όπως ιχνόσφαιρα (trackball), παιγνιομόχλιο (joystick), σε ορισμένες περιπτώσεις, ακόμα και με δυνατότητα φωνητικού ελέγχου, εξειδικευμένα γάντια, συσκευές κατάδειξης, συχνά με ενσωματωμένα ή ξεχωριστά μεγάλα πλήκτρα, ποντίκι κεφαλής, συστήματα παρακολούθησης κεφαλής και ματιών (head and eye-tracking systems), συστήματα ελέγχου που βασίζονται σε σήματα του εγκεφάλου και διεξάγονται μέσω των ματιών (eye-brain signals), αισθητήρες γλώσσας.
- (Κυρίως για χρήση από άτομα με κινητικές αναπηρίες στα άνω άκρα) Χρήση εναλλακτικών πληκτρολόγιων, συχνά με μεγαλύτερα πλήκτρα ή με διαφορετική

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

διαμόρφωση των πλήκτρων, βοηθήματα πληκτρολόγησης, πληκτρολόγια οθόνης, διακόπτες ή συστήματα εισαγωγής κώδικα Μορς.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ορισμένες από τις προαναφερθείσες εναλλακτικές συσκευές (τόσο πληκτρολόγια όσο και ποντίκια) επιτρέπουν στον χρήστη να κινείται με πολύ γρήγορα, όχι με μεγάλη ακρίβεια δε, ενώ ορισμένες επιτρέπουν στον χρήστη να κινείται με μεγάλη ακρίβεια αλλά πολύ αργά. Επιπλέον, όσον αφορά τα πληκτρολόγια, είναι συνήθως δύσκολο να εκτελεστούν γρήγορα περίπλοκες ακολουθίες πλήκτρων καθιστώντας πρακτικά αδύνατη την ενασχόληση του χρήστη με ηλεκτρονικά παιχνίδια (καθώς σε αυτά συναντώνται συνήθως τέτοιες ακολουθίες πλήκτρων).

4. Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες: [39, 53]

- Χρήση λειτουργιών παρέμβασης ανάγνωσης, οι οποίες αφορούν στην αναγνωστική διαδικασία του μαθητή και περιλαμβάνουν παρουσίαση του κειμένου με επαυξημένο τρόπο χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως η επισήμανση κειμένου (δύναται να επηρεάσει το χρώμα, το μέγεθος, κ.λπ. της γραμματοσειράς) ή η έμφαση σε ορισμένους χαρακτήρες, ο διαχωρισμός των λέξεων σε συλλαβές και η προληπτική ανάγνωση δύσκολων λέξεων δυνατά με τη χρήση τεχνικών μετατροπής κειμένου σε ομιλία.
- Παράλληλα βοηθητικά πολυμέσα, όπως βίντεο, ηχητικά βοηθήματα, μενού βοήθειας, περιγραφή περιεχομένου, ιδανικά όποτε προβάλλονται στην οθόνη πληροφορίες σε μορφή κειμένου. Οι πολλαπλοί τρόποι παρουσίασης της πληροφορίας υποστηρίζουν τα άτομα με δυσλεξικές οπτικοχωρικές δυσκολίες και δυσκολίες βραχυπρόθεσμης μνήμης.

Παρ' όλα αυτά, αξίζει να σημειωθεί ότι η βοηθητική τεχνολογία δεν χρειάζεται να είναι εξειδικευμένη ή πολύπλοκη για να είναι χρήσιμη και να επιτυγχάνει τον στόχο της. Στην πραγματικότητα, συχνά, οι απλές λύσεις ή/και τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας των συμβατικών, εμπορικών πακέτων δύνανται να είναι εξίσου αποτελεσματικά στην υποστήριξη των αναγκών των μαθητών με αναπηρίες.

Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση, όσο απλή ή σύνθετη και αν είναι η εκάστοτε βοηθητική τεχνολογία, είναι απαραίτητη η διασφάλιση επαρκούς και ουσιαστικής εκπαίδευσης για την ορθή χρήση της, ιδιαίτερα όταν απευθύνεται σε μαθητές. Είναι γεγονός ότι η πλοήγηση σε ένα ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον είναι συχνά δύσκολη και πολύπλοκη ακόμα και για μαθητές χωρίς αναπηρία. Αυτή η πολυπλοκότητα καθιστά επιτακτική την ανάγκη για ορθά δομημένη πλοήγηση και καθοδήγηση, ειδικά για τους χρήστες που βασίζονται στην υποστηρικτική τεχνολογία.

Η πλοήγηση μπορεί να θεωρηθεί αποτελεσματική όταν παρέχει μια επισκόπηση κάθε μαθήματος εντός του περιβάλλοντος, επιτρέποντας την άμεση πρόσβαση σε όλο το παρεχόμενο υλικό και σε όλα τα εργαλεία, τα οποία είναι ομαδοποιημένα ανά μάθημα και ανά κατηγορία εργαλείου, αντίστοιχα. Επιπλέον, είναι σημαντικό η πλοήγηση να λειτουργεί απρόσκοπτα σε όλες τις συμβατές με το περιβάλλον συσκευές, χωρίς να απαιτείται η χρήση επιπρόσθετων λογισμικών, διασφαλίζοντας έτσι τη συμβατότητα με κάθε μορφής συσκευή βοηθητικής τεχνολογίας. [42, 45]

Σύμφωνα με έρευνα του [23], μαθητές πρότειναν ότι τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα θα ήταν ωφέλιμο να ενσωματώνουν πλήρη μενού βοήθειας, ώστε να μπορούν πάντα να ανατρέχουν σε αυτό και να το συμβουλεύονται όταν αντιμετωπίζουν οποιοσδήποτε δυσκολία χρήσης κάποιου εργαλείου. Ιδανικά, αυτό το μενού βοήθειας θα είναι διαθέσιμο σε πολλαπλές μορφές για την κάλυψη

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

διαφορετικών μαθησιακών αναγκών διαφόρων μαθητών. Επιπλέον, εποικοδομητική θα ήταν η στελέχωση ηλεκτρονικών κέντρων υποστήριξης (online helpdesks), διαδραματίζοντας κεντρικό ρόλο στην παροχή βοήθειας τόσο στους μαθητές με αναπηρία όσο και στους φροντιστές τους. [53]

2.7.2 Προσαρμόσιμη σχεδίαση

Με τον όρο «προσαρμοστικότητα» στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή αναφερόμαστε στην ικανότητα ενός προγράμματος ή συστήματος να προσαρμόζεται, να τροποποιείται ή να εξελίσσεται προκειμένου να αντιμετωπίζει επιτυχώς τις ενδεχόμενες αλλαγές του περιβάλλοντος, των συνθηκών ή των απαιτήσεων και των προτιμήσεων του χρήστη. Όσον αφορά την προσαρμοστικότητα στα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης, η προσαρμογή ή/και η τροποποίηση επηρεάζει το παρεχόμενο εκπαιδευτικό υλικό και καθορίζεται από τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του μαθητή. [89]

Τα παραδοσιακά και συνήθως πιο εμπορικά προϊόντα ηλεκτρονικής μάθησης τείνουν να μη λαμβάνουν υπόψιν την ποικιλομορφία και την ατομικότητα των μαθητών, παραμελώντας τις σωματικές αλλά και πνευματικές τους ικανότητες και δεξιότητες, τις πρότερες γνώσεις και εμπειρίες τους, καθώς επίσης τις προτιμήσεις τους αναφορικά με την εκπαιδευτική διαδικασία και τις διδακτικές μεθόδους σε σχέση, πάντοτε, με το εκπαιδευτικό αντικείμενο και το παρεχόμενο υλικό. Ως εκ τούτου, δεδομένης την πολυπλοκότητας και της μοναδικότητας κάθε χρήστη/μαθητή που πρόκειται να αλληλεπιδράσει με το εκάστοτε ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη δημιουργίας πιο ευέλικτων προϊόντων που θα έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζονται με ευκολία βάσει των αναγκών και των προτιμήσεων του χρήστη. Η προσαρμόσιμη σχεδίαση στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης παρουσιάζεται ως μια εναλλακτική προσέγγιση που δύναται να επιλύσει τα συχνότερα και σημαντικότερα προβλήματα που συναντούν οι χρήστες στα συμβατικά περιβάλλοντα, όπου εφαρμόζεται το ενιαίο εκπαιδευτικό μοντέλο, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε εκπαιδευόμενου ως βάση για προσαρμογή και εξατομίκευση του εκπαιδευτικού υλικού, ενθαρρύνοντας, παράλληλα, τη μετάβαση προς μια δυναμική διαδικασία μάθησης. Επομένως, όλοι οι μαθητές μελετούν το ίδιο μαθησιακό αντικείμενο, ωστόσο, με διαφορετική προσέγγιση, διαφορετική σειρά, κ.λπ. ανάλογα από τα δικά τους ατομικά χαρακτηριστικά. [5, 89, 90, 91]

Οι [90] και [92] υποστηρίζουν ότι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των μαθητών που πρέπει να λαμβάνουν υπόψη οι προγραμματιστές κατά το σχεδιασμό ενός ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού προϊόντος είναι οι υφιστάμενες γνώσεις και το γνωστικό επίπεδο (καθώς ενδέχεται να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουν τη νέα γνώση και προσεγγίζουν την επίλυση προβλημάτων, τα οποία είναι δυνατόν να αξιολογηθούν μέσω προκαταρκτικής εξέτασης (πριν από την έναρξη χρήσης του προϊόντος).

Επιπλέον, ενδείκνυται και η αποθήκευση και τη διατήρηση των βασικών πληροφοριών κάθε χρήστη, όπως το όνομα, την ηλικία το τρέχον γνωστικό επίπεδο, τις μαθησιακές προτιμήσεις, κ.λπ. δημιουργώντας το προφίλ μαθητή. Τα συγκεκριμένα δεδομένα είναι δυνατόν να λαμβάνονται απευθείας από τον χρήστη, ομοίως, πριν από την έναρξη χρήσης του προϊόντος. Σε ορισμένες περιπτώσεις και εφόσον το επιτρέπει το ίδιο το προϊόν, ο εκπαιδευτής εάν γνωρίζει τις εξατομικευμένες ανάγκες μιας ομάδας μαθητών μπορεί να τροποποιήσει εκ των προτέρων την εφαρμογή πριν τη διανείμει στους μαθητές. [77, 90]

Σύμφωνα με τους [93], ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης μπορεί να χαρακτηριστεί προσαρμόσιμο, όταν ικανοποιεί τα κριτήρια/ απαντά τα ερωτήματα «Τι;», «Πού;», «Γιατί;» και «Πώς;» δύναται να προσαρμόσει βάσει των επιθυμιών του χρήστη.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- **Τι:** Το πρώτο κριτήριο εξετάζει πώς το περιεχόμενο των περιβαλλόντων ηλεκτρονικής μάθησης μπορεί να προσαρμοστεί στις διάφορες ανάγκες των μαθητών. Απαιτεί ενδελεχή έρευνα του παρεχόμενου εκπαιδευτικού υλικού, της μορφής των πληροφοριών που παρέχονται (π.χ. κείμενο, εικόνα, ήχος) και των τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την τροποποίηση και την προσαρμογή αυτού του περιεχομένου.
- **Πού:** Το συγκεκριμένο ερώτημα συνεπάγεται έρευνα για τις διάφορες πιθανές τοποθεσίες, όπως οι συμβατικές (φυσικές) αίθουσες διδασκαλίας, τα διαδικτυακά περιβάλλοντα ή τα λογισμικά προς εγκατάσταση, όπου και εφαρμόζονται οι προσαρμογές.
- **Γιατί:** Το παρόν κριτήριο εξετάζει τις κινητήριες δυνάμεις πίσω από την προσαρμοστικότητα καθώς επίσης το ευρύ φάσμα ειδικών γνωστικών και μαθησιακών δυσκολιών και αναπηριών που ενδέχεται να αντιμετωπίζουν οι μαθητές.
- **Πώς:** Το τέταρτο και τελευταίο ερώτημα περιλαμβάνει τις πολύπλοκες διαδικασίες τις οποίες πραγματοποιεί το σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης ώστε να φέρει σε πέρας τις προσαρμογές.

2.7.3 Καθολική σχεδίαση

Όσον αφορά τα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης, η διασφάλιση της συμπερίληψης για όλους τους εκπαιδευόμενους, ανεξάρτητα από τις ικανότητές τους, αποτελεί πρωταρχικό μέλημα. Πώς, όμως, μπορεί να προγραμματιστεί μία διδακτική ώρα που λαμβάνει χώρα σε ένα ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, ώστε όλοι οι συμμετέχοντες - εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι -, είτε έχουν αναπηρία είτε όχι, να συμμετέχουν ανεμπόδιστα; Αυτό το ζήτημα δύνανται να επιλύσει η καθολική σχεδίαση για την εκπαίδευση και τη μάθηση (Universal Design of Instruction - Universal Design for Learning), σύμφωνα με την οποία, η διδασκαλία και η μάθηση οφείλουν να είναι προσβάσιμες σε όλους τους μαθητές, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, χωρίς την ανάγκη προσαρμογής ή πρόσθετου κόστους ενώ παράλληλα, το εκπαιδευτικό υλικό πρέπει να δημιουργείται με γνώμονα τη συμπερίληψη μαθητών με διαφορετικές αναπηρίες. Επομένως, η εφαρμογή των αρχών της καθολικής σχεδίασης στην εκπαίδευση και τη μάθηση μεταφράζεται στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προϊόντων (περιβαλλόντων, υλικών, στρατηγικών και δραστηριοτήτων) που καθιστούν τους εκάστοτε μαθησιακούς στόχους εφικτούς από μαθητές με αναπηρίες, διαφορετικές ικανότητες ή στυλ μάθησης. [25, 45]

Οι αρχές της καθολικής σχεδίασης στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης είναι: [45]

1. **Ευελιξία στη χρήση:** Ο σχεδιασμός έχει έναν εγγενώς ευέλικτο χαρακτήρα που δύναται να καλύπτει ένα ευρύ φάσμα προσωπικών προτιμήσεων και ικανοτήτων των χρηστών, οι οποίοι μπορούν, για παράδειγμα, να επιλέξουν, μεταξύ άλλων, τη μορφή με την οποία θα λαμβάνουν το παρεχόμενο υλικό σχετικά με την εκάστοτε δραστηριότητα (οι πληροφορίες ενδεχομένως να έχουν τη μορφή κειμένου, αρχείου ήχου, εικόνων ή βίντεο)
2. **Κατανοητές πληροφορίες:** Το εκπαιδευτικό περιβάλλον είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να μεταδίδει ολοκληρωμένα και αποτελεσματικά τις απαραίτητες πληροφορίες στον χρήστη, ανεξάρτητα από τις συνθήκες του περιβάλλοντος ή τις

αισθητηριακές ικανότητες του χρήστη, είτε αυτές επηρεάζονται από κάποια σωματική, είτε από κάποια γνωστική αναπηρία.

- 3. Ανεκτικότητα στα σφάλματα:** Ο σχεδιασμός ελαχιστοποιεί τις αρνητικές συνέπειες που ενδεχομένως να προκύψουν από τυχαίες ή ακούσιες ενέργειες των χρηστών όσον αφορά τη λειτουργία του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Παράλληλα, η ανεκτικότητα στα σφάλματα αφορά και στα λάθη του χρήστη στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Είναι απαραίτητο ο χρήστης να λαμβάνει ανατροφοδότηση εάν μια απάντηση είναι λάθος ή σωστή, αλλά και γιατί μια απάντηση είναι λάθος.
- 4. Χαμηλές απαιτήσεις για φυσική προσπάθεια:** Το εκπαιδευτικό περιβάλλον είναι αναγκαίο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά, καταβάλλοντας την ελάχιστη σωματική προσπάθεια. Ως εκ τούτου, οι σημαντικές λειτουργίες είναι προτιμότερο να απαιτούν όσο το δυνατόν λιγότερες ενέργειες από τον χρήστη ή να είναι αυτοματοποιημένες και να μην τίθενται χρονικά περιθώρια και δεσμεύσεις.

Οι [94] και Iwarsson και [95] υποστηρίζουν ότι τα περιβάλλοντα που αναπτύσσονται εφαρμόζοντας τις αρχές της καθολικής σχεδίασης, λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες ενός ποικιλόμορφου πληθυσμού, χωρίς να συστήνονται στο κοινό ως κάτι το ξεχωριστό ή το καινοτόμο, επιτυγχάνοντας να φαίνονται αβίαστα εύχρηστα από όλους. Καθώς ενσωματώνουν εγγενώς και από την αρχή της διαδικασίας σχεδιασμού διάφορα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας, είναι λιγότερο πιθανό αυτά να γίνουν αντιληπτά από τον χρήστη, καθιστώντας τα πιο συμπεριληπτικά και ταυτόχρονα, λιγότερο στιγματιστικά (συγκριτικά με τις άλλες δύο κατηγορίες σχεδίασης).

Ουσιαστικά, το κοινωνικό ζήτημα που προσπαθούν να αναδείξουν οι προαναφερθέντες ερευνητές είναι ότι κατά την προσβάσιμη και την προσαρμόσιμη σχεδίαση, οι δημιουργοί σχεδιάζουν ένα προϊόν, σκεπτόμενοι δύο διαφορετικούς πληθυσμούς: τον «κανονικό» και τον «μη φυσιολογικό» πληθυσμό, δηλαδή τα άτομα με αναπηρίες. Αντίθετα, η καθολική σχεδίαση αντιλαμβάνεται και αναγνωρίζει την ύπαρξη ενός ενιαίου πληθυσμού, αποτελούμενου από άτομα με διαφορετικά χαρακτηριστικά και ικανότητες. Επομένως, ενώ η προσβάσιμη και η προσαρμόσιμη σχεδίαση ενδέχεται να στιγματίσει τον χρήστη με αναπηρία, η καθολική σχεδίαση δύναται να είναι εξισωτική.

Ωστόσο, δεν είναι λίγοι οι εκπαιδευτικοί εκείνοι που απορρίπτουν την προσέγγιση της καθολικής σχεδίασης ισχυριζόμενοι ότι ναι μεν οι ανάγκες των μαθητών με αναπηρία καλύπτονται ως επί το πλείστον, όχι όμως ολοκληρωτικά. Για την κάλυψη των ατομικών αναγκών απαιτείται «σχεδιασμός για τον καθένα». [60]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μία εκπαιδευτική πλατφόρμα που περιλαμβάνει τέσσερα κλασικά mini games σε δυσδιάστατη μορφή, τρίλιζα, φιδάκι, κρεμάλα και Tetris τα οποία ο παίκτης παίζει διαδοχικά.

3.1 Λειτουργία παιχνιδιού

Πριν από κάθε παιχνίδι, παρεμβάλλεται σύντομο βίντεο που εξηγεί στον παίκτη τους κανόνες του παιχνιδιού αλλά και ορισμένες ιστορικές πληροφορίες ενδιαφέροντα γεγονότα. Το περιεχόμενο των βίντεο θα αποτελέσει αντικείμενο προς «εξέταση» κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, καθώς σε κάθε ένα από τα τέσσερα mini games ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει δύο βοήθειες. Για να κερδίσει μία βοήθεια θα πρέπει να απαντήσει σωστά σε δύο ερωτήσεις (δηλαδή συνολικά τέσσερις ερωτήσεις σε κάθε mini game αν επιθυμεί να αξιοποιήσει και τις δύο βοήθειες που του δίνονται). Σε περίπτωση που απαντήσει λάθος, η ερώτηση επαναλαμβάνεται έως ότου την απαντήσει σωστά. Στη συνέχεια και μετά από κάθε παιχνίδι ακολουθούν ακόμη δύο ερωτήσεις ίδιας μορφής, οι οποίες εφόσον απαντηθούν επιτυχώς επιτρέπουν στον παίκτη να μεταβεί στο επόμενο παιχνίδι. (Αναλυτικότερα, με τις Βοήθειες και τις ερωτήσεις θα ασχοληθούμε στις επόμενες ενότητες). Ολοκληρώνοντας με επιτυχία και τα τέσσερα mini games, ο παίκτης επιβραβεύεται για τη νίκη του.

3.2 Εκπαιδευτικοί στόχοι του παιχνιδιού

Το παρόν παιχνίδι διαφέρει ουσιαστικά από τα συμβατικά παραδείγματα εκπαιδευτικών παιχνιδιών, αίροντας το βάρος από την απομνημόνευση και την παραδοσιακή απόκτηση γνώσης. Αντί να ακολουθεί μια διδακτική αφήγηση και προσέγγιση, το παιχνίδι επιδιώκει τη γνωριμία των νεαρών παικτών με τα κλασικά επιτραπέζια παιχνίδια, παρέχοντας το μοναδικό χαρακτηριστικό να επιτρέπεται το ατομικό παιχνίδι - σε παιχνίδια κατεξοχήν ομαδικά - διευκολύνοντας καταστάσεις όπου η συμμετοχή της ομάδας μπορεί να παρεμποδίζεται από την αναπηρία του παίκτη. Παράλληλα, συμβάλλει στην εξοικείωση με γνωστές έννοιες του παιχνιδιού, όπως η σειρά των παιχτών (Ποιος παίζει πρώτος; Ποιος χάνει τη σειρά του; Ποιος παίζει συνεχόμενες φορές;), η τύχη (Ποιος έφερε μεγαλύτερη ζαριά; Ποιος έπεσε στο στόμα του φιδιού; Ποιος ανέβηκε τη σκάλα;), η νίκη και η ήττα, η στρατηγική (Ποιος σχημάτισε πρώτος τρίλιζα; Ποιος δεν στοίβαξε με σωστή σειρά τα τουβλάκια;) με αποτέλεσμα οι παίκτες να βυθίζονται σε ένα μαθησιακό περιβάλλον που εκτείνεται πέρα από τα συμβατικά ακαδημαϊκά πεδία.

Το παιχνίδι ενισχύει την αίσθηση της συμπερίληψης παρέχοντας στους παίκτες την ελευθερία να κάνουν λάθη χωρίς να φοβούνται την κριτική. Η επαναληπτική φύση του σχεδιασμού του παιχνιδιού ενθαρρύνει τους παίκτες να σκεφτούν και να προσπαθήσουν ξανά μέχρι να φτάσουν στη σωστή λύση. Αυτό όχι μόνο προάγει τη γνωστική ανάπτυξη, αλλά επίσης προωθεί μία νοοτροπία ανεκτικότητας και διαλλακτικότητας, τονίζοντας τη σημασία της μάθησης μέσω δοκιμής και λάθους.

Επιπλέον, το παιχνίδι χρησιμεύει ως πλατφόρμα για συναισθηματική και συμπεριφορική διαχείριση. Σε ένα ασφαλές περιβάλλον που διευκολύνεται από έναν υποστηρικτικό φροντιστή (άτομο παράλληλης στήριξης, γονέας, αδερφός/η, κ.λπ), ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των αρχικών συνεδριών παιχνιδιού, οι παίκτες μπορούν να εξερευνήσουν και να ενισχύσουν τη συναισθηματική τους

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

νοημοσύνη, αναπτύσσοντας πολύτιμες δεξιότητες στην αυτορρύθμιση και τη συναισθηματική ανθεκτικότητα.

Επιπλέον, παρότι το παιχνίδι ελαχιστοποιεί τον όγκο των πληροφοριών που πρέπει οι συμμετέχοντες να συγκρατούν από τα συνοδευτικά βίντεο, αξιοποιεί στρατηγικά αυτό το περιεχόμενο για να διευκολύνει την επίλυση των προβλημάτων. Η ενσωμάτωση ερωτήσεων που σχετίζονται με τα βίντεο ωθεί τους παίκτες να χρησιμοποιήσουν τις αποκτηθείσες γνώσεις σε πρακτικά σενάρια, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ θεωρητικής κατανόησης και εφαρμογής στον «πραγματικό» κόσμο. Αυτή η πτυχή όχι μόνο ενισχύει την εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού αλλά επίσης καλλιεργεί δεξιότητες κριτικής σκέψης μεταξύ των παικτών.

Εν κατακλείδι, το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό παιχνίδι ξεπερνά τα συμβατικά όρια συνδυάζοντας το κλασικό παιχνίδι με τη γνωστική, συναισθηματική και συμπεριφορική εκπαίδευση και ανάπτυξη, αποδεικνύοντας τις δυνατότητες της μάθησης που βασίζεται στο παιχνίδι για την προώθηση μιας ολιστικής εκπαιδευτικής εμπειρίας για νεαρούς παίκτες με αναπηρίες.

3.3 Έμπνευση και ιδέα

Η έμπνευση για τη δημιουργία του παρόντος εκπαιδευτικού παιχνιδιού προήλθε από μια ολοκληρωμένη διερεύνηση της σχετικής βιβλιογραφίας, με μία κομβική δημοσίευση να λειτουργεί καταλυτικά στη δημιουργική προσπάθεια. Πρόκειται για το άρθρο των Ke et al. (2018) [96] με τίτλο «Virtual collaborative gaming as social skills training for high-functioning autistic children», στο οποίο παρουσιάζεται η πλήρης μελέτη των συγγραφέων για την κατασκευή μίας τρισδιάστατης εικονικής παιδικής χαράς για παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας (high-functioning autistic children) στο οποίο οι παίκτες καλούνται να κινηθούν στο εικονικό περιβάλλον, αλληλοεπιδρώντας με τους υπόλοιπους παίκτες.

Η συγκεκριμένη μελέτη προσφέρεται για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών προσαρμοσμένων στις ανάγκες των παιδιών με αναπηρία. Αντλώντας έμπνευση από αυτό το έργο, οι αναγνώστες - εν δυνάμει δημιουργοί εκκινούν το ταξίδι σχεδιασμού ελκυστικών και συμπεριληπτικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων και στυλ μάθησης. Οι προγραμματιστές μπορούν να εμπνευστούν για να δημιουργήσουν εκπαιδευτικά παιχνίδια που αφορούν διαφορετικές πτυχές της μάθησης, από τις γνωστικές δεξιότητες μέχρι την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη δημιουργική έκφραση. Παρέχοντας μια σειρά από δραστηριότητες σε ένα παιχνίδι, οι δημιουργοί μπορούν να καλύψουν τις διαφορετικές ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών με αναπηρία, καθιστώντας τη μαθησιακή εμπειρία πιο εξατομικευμένη και ελκυστική.

Παρατηρώντας τη συμμετοχή και το ενδιαφέρον των νεαρών παικτών για την εικονική παιδική χαρά η οποία αφορά κυρίως παιδιά μικρότερης ηλικίας, δημιουργήθηκε η σκέψη για το επόμενο αναπτυξιακό βήμα με βάση την ηλικία, τα επιτραπέζια παιχνίδια. Η παιδική χαρά και το νεαρό ηλικιακό κοινό της, οδήγησε στη συνειδητοποίηση ότι, ομοίως, τα κλασικά επιτραπέζια παιχνίδια θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν ως εκπαιδευτική πλατφόρμα για την επόμενη ηλικιακή ομάδα. Ο στόχος ήταν η παρεχόμενη εμπειρία μάθησης να προσαρμόζεται κατάλληλα στη νέα ηλικιακή ομάδα των παικτών, επιτρέποντας ατομικό παιχνίδι σε παιχνίδια κυρίως ομαδικά. Το παιχνίδι εισάγει τους παίκτες στα κλασικά επιτραπέζια παιχνίδια, ενισχύοντας την εξοικείωση με τις έννοιες του παιχνιδιού και προωθώντας τη γνωστική, συναισθηματική και συμπεριφορική ανάπτυξη, αναδεικνύοντας την ικανότητα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών για ευθυγράμμιση με τα αναπτυξιακά στάδια των παικτών με αναπηρία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Απαραίτητη προϋπόθεση για τον ορθή ανάπτυξη του εκπαιδευτικού παιχνιδιού ήταν η δημιουργία των πέντε εκπαιδευτικών βίντεο που παρεμβάλλονται μεταξύ των παιχνιδιών αλλά και η διατύπωση των ερωτημάτων που τίθενται στους παίκτες κατά τη μετάβαση του από επίπεδο σε επίπεδο. Ως εκ τούτου χρειάστηκε να ακολουθηθεί συγκεκριμένη μεθοδολογία η οποία διασφάλισε τη διασύνδεση και την εναρμόνιση των ερωτήσεων με τους προκαθορισμένους μαθησιακούς στόχους, για την ουσιαστική και επιτυχή αξιολόγηση τόσο της αποθεθείσας γνώσης, όσο και ενός φάσματος γνωστικών ικανοτήτων καθοριστικής σημασίας για τους μαθητές με αναπηρίες. Παράλληλα, η βιβλιογραφική ανασκόπηση σε συνδυασμό με την πολύτιμη συνεισφορά ειδικών σε θέματα εκπαίδευσης και σχεδιασμού παιχνιδιών, συνέβαλαν στη διαδικασία φωτίζοντας ανεξερεύνητες πτυχές σχετικά με τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών με αναπηρία. Φυσικά, η προσβασιμότητα, που δεν γινόταν να μην αποτελέσει πρωταρχικό μέλημα καθ' όλη τη διαδικασία ανάπτυξης, επεκτάθηκε πέρα από τις ερωτήσεις στη συνολική διεπαφή του παιχνιδιού, εξασφαλίζοντας μια πραγματικά συμπεριληπτική εμπειρία παιχνιδιού.

4.1 Εναρμόνιση με τους μαθησιακούς στόχους

Τόσο τα βίντεο όσο και τα ερωτήματα που τίθενται στους παίκτες έπρεπε να τοποθετηθούν στρατηγικά στα διάφορα στάδια του εκπαιδευτικού βιντεοπαιχνιδιού, καθώς δημιουργήθηκαν έχοντας έναν πολύπλευρο σκοπό: την εναρμόνιση με τους προκαθορισμένους μαθησιακούς στόχους. Δεν πρόκειται για μία απλή και τυπική διαδικασία, αλλά για την έμπρακτη προσπάθεια δημιουργίας μιας αδιάλειπτης και απρόσκοπτης συνένωσης του παιχνιδιού και του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Συνδέοντας κάθε βίντεο και κάθε ερώτηση σε συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, το εκπαιδευτικό βιντεοπαιχνίδι διασφάλισε ότι οι παίκτες όχι μόνο προοδεύουν στο παιχνίδι αλλά και συμμετέχουν ενεργά σε ουσιαστικές μαθησιακές εμπειρίες.

Πέρα από την επιφανειακή αξιολόγηση της γνώσης που αποκτήθηκε έπειτα από κάθε γύρο, τα εκπαιδευτικά ερωτήματα στόχευσαν στην απόκτηση-επίτευξη και την αξιολόγηση ενός φάσματος γνωστικών ικανοτήτων που αφορούν τους μαθητές με αναπηρία. Από τη βασική απομνημόνευση πληροφοριών και ιστορικών γεγονότων έως πιο σύνθετα σενάρια επίλυσης προβλημάτων, οι ερωτήσεις επιδίωξαν να καταγράψουν και να «προσμετρήσουν» την ικανότητα κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, ανακαλώντας και εφαρμόζοντας το εκπαιδευτικό υλικό και περιεχόμενο. Είναι, λοιπόν, εμφανές ότι τα εκπαιδευτικά ερωτήματα ενθαρρύνουν μια ολιστική μαθησιακή εμπειρία που δεν εστιάζει τόσο στην απόκτηση της γνώσης αυτής καθ' αυτής, αλλά στη στην έμπρακτη εφαρμογή, καλλιεργώντας ουσιαστικές γνωστικές δεξιότητες ζωτικής σημασίας για την ακαδημαϊκή και την πραγματική επιτυχία των μαθητών με αναπηρία.

Πρωταρχικός στόχος ήταν η δημιουργία ενός περιβάλλοντος παιχνιδιού όπου η μάθηση αποτελεί μία βιωματική εμπειρία, όπου κάθε ερώτηση συμβάλλει σε ένα διαφοροποιημένο και εξατομικευμένο εκπαιδευτικό ταξίδι, χωρίς να περιορίζεται στη στείρα απομνημόνευση πληροφοριών αλλά επεκτείνεται στην απόκτηση ή/και την ενίσχυση των ήδη υφιστάμενων δεξιοτήτων που ενδυναμώνουν τόσο πρακτικά όσο και ψυχολογικά τους μαθητές με αναπηρία στην ακαδημαϊκή τους πορεία.

4.2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η δημιουργία βίντεο και η διατύπωση ερωτημάτων κατάλληλων για το εκπαιδευτικό βιντεοπαιχνίδι βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό σε μια ουσιαστική και περιεκτική βιβλιογραφική ανασκόπηση, η οποία συμπεριέλαβε μελέτες και πορίσματα που αφορούν τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά παιχνίδια και την συμπεριληπτική σχεδίαση. Αυτή η ενδελεχής διερεύνηση χρησίμευσε όχι μόνο στον εντοπισμό διαφορετικών κατηγοριών και μορφών εν δυνάμει ερωτήσεων, αλλά και στην εύρεση πλήθους αποτελεσματικών παιδαγωγικών μεθόδων και στρατηγικών που χρησιμοποιούνται σε αντίστοιχα περιβάλλοντα και εφαρμογές. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έθεσε τα θεμέλια για την κατανόηση του ευρύτερου εκπαιδευτικού τοπίου, διασφαλίζοντας ότι τα βίντεο και οι ερωτήσεις είχαν άμεση σχέση με το εκπαιδευτικό αντικείμενο και ταυτόχρονα ανταποκρίθηκαν στις ειδικές απαιτήσεις των μαθητών με αναπηρία.

Μέσω της αξιολόγησης του όγκου των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, εντοπίστηκαν τα ζητήματα εκείνα που επιδέχονται περαιτέρω διερεύνηση όσον αφορά τη συμπερίληψη των μαθητών με αναπηρία στο εκπαιδευτικό παιχνίδι, ενώ παράλληλα αναδείχθηκαν (πέρα από τις καθιερωμένες πρακτικές) καινοτόμες προσεγγίσεις που δύνανται να περιορίσουν ή/και να εκμηδενίσουν τις μοναδικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με αναπηρία στο εκπαιδευτικό παιχνίδι, προσφέροντας τους μια νέα και εμπλουτισμένη μαθησιακή εμπειρία.

4.3 Διαβούλευση ειδικών

Η συνεργασία με άτομα εξειδικευμένα στην εκπαίδευση μαθητών με αναπηρία και τον σχεδιασμό παιχνιδιών αποδείχθηκε καθοριστική για τη διαμόρφωση των ερωτήσεων για το εκπαιδευτικό βιντεοπαιχνίδι. Οι εκπαιδευτικοί εμπειρογνώμονες παρείχαν πολύτιμες γνώσεις σχετικά με τις ειδικές μαθησιακές ανάγκες των μαθητών με αναπηρία, ενώ παράλληλα οι εμπειρογνώμονες του σχεδιασμού παιχνιδιών συνέβαλαν με την τεχνογνωσία τους στην ενίσχυση του κινήτρου και στην αυξημένη κίνηση του ενδιαφέροντος των παικτών. Η παρούσα συνεργασία κατέληξε σε εκπαιδευτικά ερωτήματα που επιτυγχάνουν μια ισορροπία μεταξύ της εκπαιδευτικής συνάφειας και της απόλαυσης του παιχνιδιού, κατά τη μαθησιακή διαδικασία.

4.4 Ζητήματα προσβασιμότητας

Η διασφάλιση της προσβασιμότητας αποτέλεσε κύριο μέλημα καθ' όλη τη διάρκεια της δημιουργίας των βίντεο και της ανάπτυξης των εκπαιδευτικών ερωτήσεων. Φυσικά, η έμφαση στην προσβασιμότητα επεκτάθηκε, πέρα από τις ίδιες τις ερωτήσεις και τα βίντεο, στη συνολική σχεδίαση της διεπαφής του παιχνιδιού, δημιουργώντας ένα περιβάλλον όπου οι παίκτες με αναπηρία έχουν τη δυνατότητα να ασχολούνται απρόσκοπτα με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Δίνοντας προτεραιότητα στην προσβασιμότητα, οι ερωτήσεις δεν αποτελούν μόνο ένα μέσο αξιολόγησης της γνώσης αλλά και ένα εργαλείο που επιτρέπει και ταυτόχρονα προωθεί μια συμπεριληπτική εμπειρία παιχνιδιού χωρίς αποκλεισμούς για όλους τους συμμετέχοντες.

Αυτή η πολύπλευρη και ολοκληρωμένη προσέγγιση αναφορικά με την προσβασιμότητα (η οποία εναρμονίζεται με τις ευρύτερες αρχές του συμπεριληπτικού σχεδιασμού) διασφάλισε ότι τα εκπαιδευτικά ερωτήματα που τίθενται στους παίκτες δεν αποτελούν εμπόδια, αλλά γέφυρες στη μάθηση, καθιστώντας το εκπαιδευτικό βιντεοπαιχνίδι έναν φιλόξενο και ενδυναμωτικό περιβάλλον χωρίς αποκλεισμούς και με σεβασμό για τους μαθητές με αναπηρία.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

4.5 Δεοντολογικά ζητήματα

Οι δεοντολογικοί προβληματισμοί σχετίστηκαν με την απεικόνιση της αναπηρίας μέσα στο παιχνίδι. Καταβλήθηκαν προσπάθειες ώστε η αναπηρία να παρουσιαστεί με θετικό πρίσμα, αμφισβητώντας τα στερεότυπα, αποφεύγοντας ενεργά τη διαιώνιση του στίγματος και ενθαρρύνοντας μια πιο περιεκτική αφήγηση, συμβάλλοντας σε μια ευρύτερη κοινωνική στροφή προς την αυξημένη ευαισθητοποίηση και αποδοχή. Άλλωστε, το παιχνίδι δημιουργήθηκε για να «εναγκαλίσει» τη διαφορετικότητα, αναδεικνύοντας τις εμπειρίες ζωής των μαθητών με αναπηρία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής αξιοποιήθηκε το λογισμικό δημιουργίας παιχνιδιών Unity, ενώ ο πηγαίος κώδικας αναπτύχθηκε σε γλώσσα προγραμματισμού C#. Το Unity είναι μια δημοφιλής μηχανή παιχνιδιών (game engine) που χρησιμοποιείται ευρέως για τη δημιουργία διαδραστικών - για τον χρήστη - εμπειριών, συμπεριλαμβανομένων βιντεοπαιχνιδιών, προσομοιώσεων και άλλου είδους εφαρμογών. Υποστηρίζει την ανάπτυξη τόσο δυσδιάστατων όσο και τρισδιάστατων παιχνιδιών, παρέχοντας μια φιλική προς το χρήστη διεπαφή, ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων και ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη εφαρμογών συμβατών με διάφορα λειτουργικά συστήματα, όπως Windows, Linux, Android, iOS, κ.λπ..

Το Unity έχει αποκτήσει μεγάλη δημοτικότητα χάρη στην ευελιξία του, την ευκολία χρήσης του και την ικανότητά του να αναπτύσσει έργα συμβατά με διαφορετικές πλατφόρμες και λειτουργικά συστήματα, χωρίς την ανάγκη σημαντικών τροποποιήσεων στην κωδικοποίηση, καθιστώντας το με αυτόν τον τρόπο, ως μια προτιμώμενη επιλογή τόσο από ανεξάρτητους προγραμματιστές όσο και από μεγάλες εταιρίες παραγωγής εμπορικών παιχνιδιών.

Τα ουσιαστικότερα χαρακτηριστικά του Unity περιλαμβάνουν:

- **Γραφικά:** Το Unity προσφέρει μία πληθώρα εργαλείων για τη δημιουργία υψηλής ποιότητας γραφικών, όπως η ενσωματωμένη μηχανή διάταξης (rendering engine), και δυνατότητα δημιουργίας ρεαλιστικών σκηνών και εφέ. Επιπλέον, οι χρήστες (μέσω του Unity Asset Store) μπορούν να αγοράσουν αλλά και να πουλήσουν υφές, τρισδιάστατα μοντέλα, animations, κ.λπ, διευκολύνοντας ακόμα περισσότερο τη δημιουργία γραφικών καθώς δεν χρειάζεται να δημιουργήσουν κάθε τι μόνοι τους, από την αρχή.
- **Φυσική:** Το Unity παρέχει μια μηχανή φυσικής που συμβάλλει στον ρεαλισμό των αντικειμένων (τόσο στις κινήσεις όσο και στις αλληλεπιδράσεις) σε δυσδιάστατα αλλά και τρισδιάστατα περιβάλλοντα.
- **Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα:** Το Unity υποστηρίζει την ανάπτυξη περιβαλλόντων εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, καθιστώντας το μια δημοφιλή επιλογή για τη δημιουργία εμπυθιστικών εμπειριών.
- **Τεχνητή νοημοσύνη:** Το Unity υποστηρίζει την δημιουργία χαρακτηριστικών τεχνητής νοημοσύνης και την εφαρμογή αυτών, με στόχο για τη δημιουργία χαρακτήρων παιχνιδιού που λειτουργούν και ανταποκρίνονται με ευφύια.
- **Δικτύωση:** Το Unity περιλαμβάνει δυνατότητες δικτύωσης για ανάπτυξη παιχνιδιών πολλαπλών παικτών.
- **Κοινότητα και τεκμηρίωση:** Το Unity παρέχει εκτενή τεκμηρίωση για την καθοδήγηση των χρηστών και παράλληλα διαθέτει μια μεγάλη και ενεργή κοινότητα χρηστών, οι οποίοι μέσω σχετικών φόρουμ ενημερώνουν την τεκμηρίωση και συνδράμουν στην επίλυση αποριών και προβλημάτων.

5.1 Διάγραμμα δραστηριοτήτων

Το διάγραμμα δραστηριοτήτων διέπει τη ροή κάθε μορφής εργασίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ χρήστη και εφαρμογής. Καθώς αποτελείται από διάφορες διαδρομές, η σειρά κάθε δραστηριότητας εξαρτάται από τις επιλογές του χρήστη. Το διάγραμμα δραστηριοτήτων λειτουργεί ως οπτική αφήγηση, οριοθετώντας το δυναμικό ταξίδι που διανύουν οι χρήστες κατά την εκκίνηση της εφαρμογής, από τις αρχικές επιλογές που παρουσιάζονται στο μενού έναρξης έως την ενασχόληση τους με κάθε παιχνίδι και τα σχετικά εκπαιδευτικά στοιχεία.

Εκκινώντας την εφαρμογή, εμφανίζεται στην οθόνη του χρήστη το μενού έναρξης με τις επιλογές «Start game» και «Quit game». Επιλέγοντας με το ποντίκι «Start game» ή πιέζοντας το πλήκτρο Enter, το παιχνίδι ξεκινάει, ενώ επιλέγοντας «Quit game» ή πιέζοντας το πλήκτρο Escape, η εφαρμογή τερματίζει.

Δεδομένου ότι επιλέχθηκε «Start game» και το παιχνίδι ξεκίνησε, τότε ακολουθεί σύντομο βίντεο με οδηγίες χρήσης της εφαρμογής και ένα ακόμα βίντεο που περιλαμβάνει τους κανόνες και τις πληροφορίες για την Τρίλιζα. Μετάβαση στη σκηνή της Τρίλιζας. Σε περίπτωση ήττας ή ισοπαλίας το παιχνίδι επαναλαμβάνεται έως ότου να ολοκληρωθεί επιτυχώς. Σε περίπτωση νίκης ακολουθούν οι δύο ερωτήσεις. Για κάθε λανθασμένη απάντηση η ερώτηση επαναλαμβάνεται έως ότου να δοθεί σωστή απάντηση.

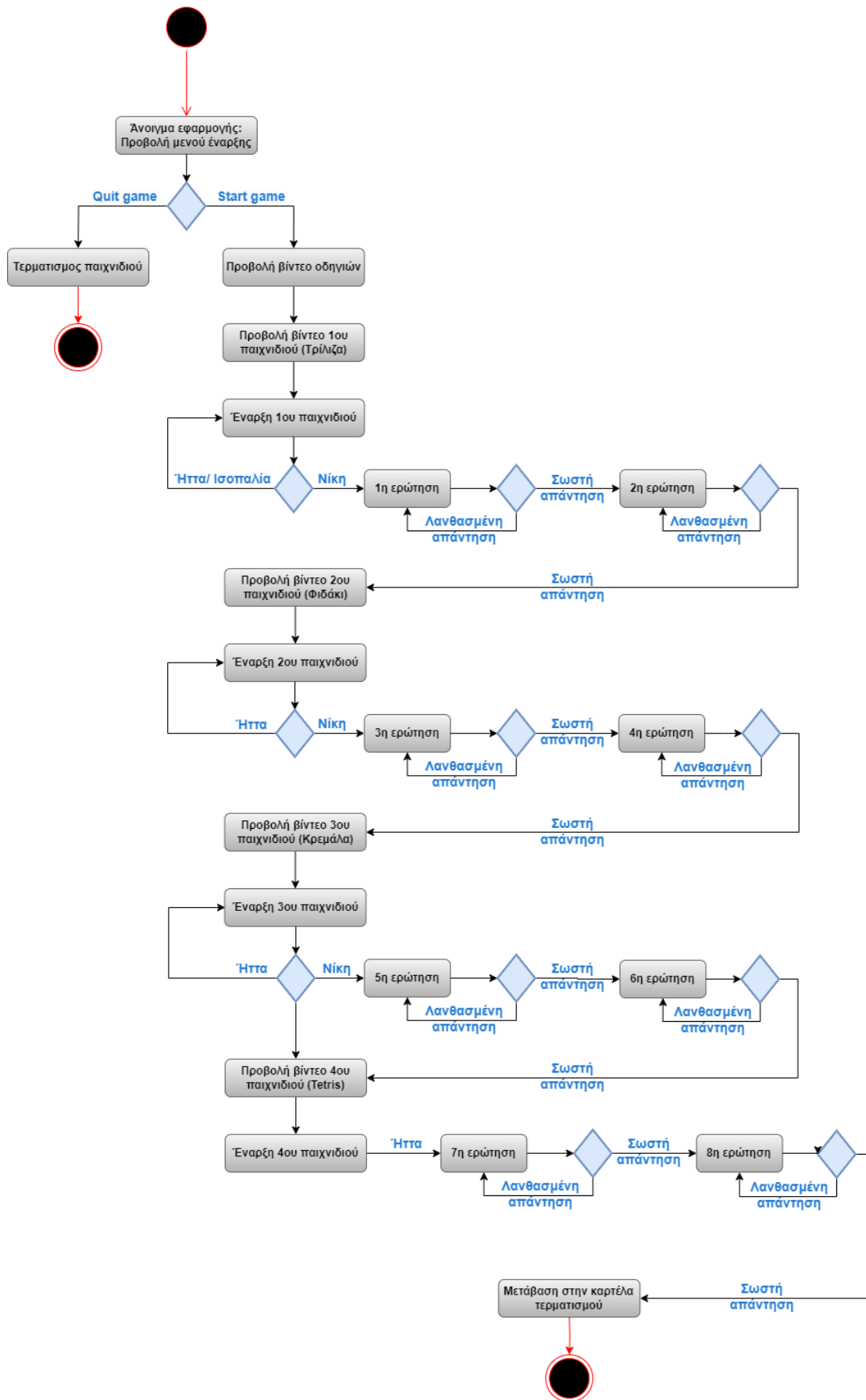
Μόλις απαντηθούν σωστά οι ερωτήσεις, ακολουθεί βίντεο που περιλαμβάνει τους κανόνες και τις πληροφορίες για το Φιδάκι. Μετάβαση στη σκηνή με το Φιδάκι. Σε περίπτωση ήττας το παιχνίδι επαναλαμβάνεται έως ότου να ολοκληρωθεί επιτυχώς. Σε περίπτωση νίκης ακολουθούν οι δύο ερωτήσεις. Για κάθε λανθασμένη απάντηση η ερώτηση επαναλαμβάνεται έως ότου να δοθεί σωστή απάντηση.

Μόλις απαντηθούν σωστά οι ερωτήσεις, ακολουθεί βίντεο που περιλαμβάνει τους κανόνες και τις πληροφορίες για την Κρεμάλα. Μετάβαση στη σκηνή της Κρεμάλας. Σε περίπτωση ήττας το παιχνίδι επαναλαμβάνεται έως ότου να ολοκληρωθεί επιτυχώς. Σε περίπτωση νίκης ακολουθούν οι δύο ερωτήσεις. Για κάθε λανθασμένη απάντηση η ερώτηση επαναλαμβάνεται έως ότου να δοθεί σωστή απάντηση.

Μόλις απαντηθούν σωστά οι ερωτήσεις, ακολουθεί βίντεο που περιλαμβάνει τους κανόνες και τις πληροφορίες για το Tetris. Μετάβαση στη σκηνή με το Tetris. Εδώ το μόνο δυνατό αποτέλεσμα είναι η ήττα. Ακολουθούν οι δύο ερωτήσεις. Για κάθε λανθασμένη απάντηση η ερώτηση επαναλαμβάνεται έως ότου να δοθεί σωστή απάντηση. Μετάβαση στην σκηνή τερματισμού και ολοκλήρωση δραστηριότητας.

(Στο διάγραμμα δραστηριοτήτων δεν συμπεριλαμβάνεται η χρήση των δύο βοηθειών σε κάθε παιχνίδι.)

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



Σχήμα 1. Διάγραμμα δραστηριοτήτων

5.2 Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης

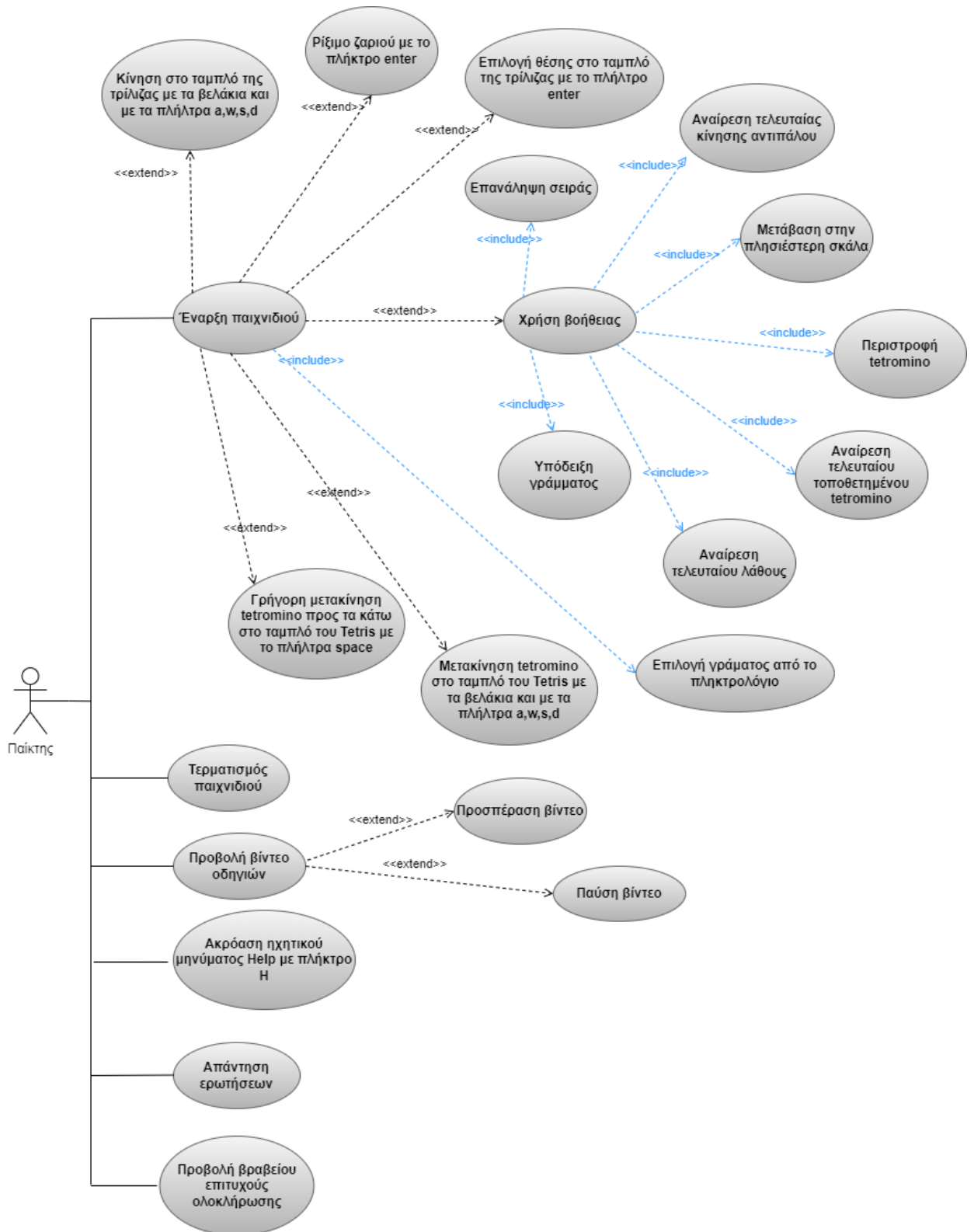
Το διάγραμμα περίπτωσης χρήσης επιδεικνύει όλες τις πιθανές ενέργειες του χρήστη εντός της εφαρμογής. Κάθε περίπτωση χρήσης αντιπροσωπεύει μια συγκεκριμένη λειτουργικότητα, διαφωτίζοντας τα μονοπάτια που δύναται να ακολουθήσει ο χρήστης. Το συγκεκριμένο διάγραμμα συμβάλει στη βαθύτερη κατανόηση των απαιτήσεων του συστήματος. Κάθε συμπαγής ακμή που έχει ως αφετηρία της τον χρήστη-παίκτη περιγράφει μία περίπτωση. Οι διακεκομμένες ακμές με ένδειξη «include» αφορούν σε ενέργειες που είναι αναγκαίες, ενώ οι διακεκομμένες ακμές με ένδειξη «extend» αφορούν σε ενέργειες που είναι προαιρετικές.

Για παράδειγμα, από τη δραστηριότητα «Εναρξη παιχνιδιού» εξέρχεται ακμή με ένδειξη «extend» προς την δραστηριότητα «Χρήση βοήθειας», υποδηλώνοντας ότι η χρήση βοήθειας είναι προαιρετική. Ωστόσο, από την δραστηριότητα «Χρήση βοήθειας» όλες οι εξερχόμενες ακμές χαρακτηρίζονται από ένδειξη «include», υποδεικνύοντας ότι σε περίπτωση επιλογής χρήσης των βοηθειών, ο χρήστης πρέπει υποχρεωτικά να επιλέξει και τι είδους βοήθεια θα χρησιμοποιήσει (αναλόγως από το παιχνίδι που παίζει).

Ομοίως, από τη δραστηριότητα «Εναρξη παιχνιδιού» εξέρχονται δύο ακμές με ένδειξη «extend» προς τις δραστηριότητες «Ρίξιμο ζαριού με το πλήκτρο enter» και «Επιλογή θέσης στο ταμπλό της τρίλιζας με το πλήκτρο enter» αντίστοιχα, υποδεικνύοντας ότι ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει τις δύο παραπάνω ενέργειες εφόσον το επιθυμεί, καθώς είναι εφικτές τόσο μέσω του πληκτρολογίου όσο και κάνοντας κλικ.

Τέλος, ως εξετάσουμε ακόμη ένα παράδειγμα περίπτωσης χρήσης. Από τη δραστηριότητα «Προβολή βίντεο οδηγιών» εξέρχονται δύο ακμές με ένδειξη «include» προς τις δραστηριότητες «Προσπέραση βίντεο» και «Παύση βίντεο» αντίστοιχα, υποδεικνύοντας ότι ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να διακόψει ή να προσπεράσει το βίντεο σε περίπτωση που το επιθυμεί.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



Σχήμα 2. Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

5.3 Σχεδιασμός σκηνών

5.3.1 StartMenu

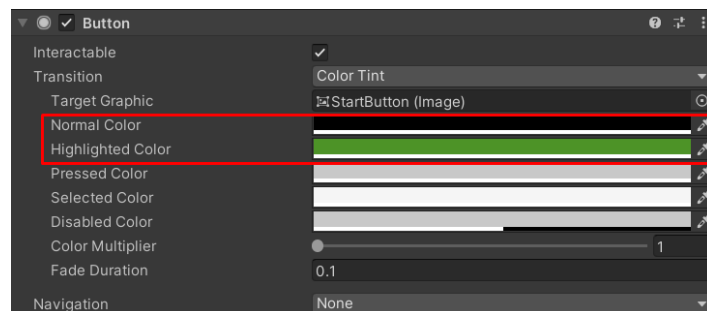
Πρόκειται για την αρχική σκηνή του παιχνιδιού και ως εκ τούτου αποτελεί την πρώτη μορφή αλληλεπίδρασης του χρήστη με την εφαρμογή. Περιλαμβάνει ένα μενού με δύο επιλογές, όπου ο χρήστης μπορεί είτε να εκκινήσει είτε να τερματίσει το παιχνίδι, επιλέγοντας *Start Game* ή *Quit Game*, αντίστοιχα.



Εικόνα 1. Μενού επιλογών σκηνής StartMenu

Η επιλογή του χρήστη πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι, όσο και μέσω του πληκτρολογίου με το πλήκτρο *Enter* για εκκίνηση και με το πλήκτρο *Escape* για τερματισμό.

Τα δύο κουμπιά του μενού επιλογών είναι αλληλεπιδράσιμα (interactable), και ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα από μαύρο σε πράσινο, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους. Τα διαδραστικά στοιχεία εντός της διεπαφή χρήστη, χρησιμεύουν ως οπτική ένδειξη, υποδεικνύοντας τη διαδραστικότητα και παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση στον χρήστη σχετικά με το πιθανό αποτέλεσμα της επιλογής κάθε επιλογής, καθιστώντας τη διεπαφή περισσότερο φιλική προς τον χρήστη. Επιπλέον, η εικόνα που χρησιμοποιήθηκε στο φόντο, η οποία περιλαμβάνει πιόνια, ζάρια, τραπουλόχαρτα, κ.λπ. προϋδεάζει τον χρήστη για το περιεχόμενο του παιχνιδιού.



Εικόνα 2. Inspector κουμπιών επιλογών μενού επιλογών: καθορισμός χρωμάτων

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



Εικόνα 3. Κουμπιά μενού κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη

Σε περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει την εκκίνηση του παιχνιδιού, βλέπει το ακόλουθο μήνυμα πριν η εφαρμογή να τερματίσει («See you next time»).



Εικόνα 4. Μήνυμα κατά τον τερματισμό της εφαρμογής

Στην αντίθετη περίπτωση, εάν δηλαδή ο χρήστης επιλέξει την εκκίνηση του παιχνιδιού, ακολουθεί βίντεο που εξηγεί το παιχνίδι και τις βασικές λειτουργίες της εφαρμογής. Το βίντεο περιλαμβάνει ήχο και υπότιτλους, δύο κουμπιά για παύση και προσπέραση αντίστοιχα τα οποία δίνουν στον χρήστη τη δυνατότητα να παρακολουθήσει το περιεχόμενο περισσότερες από μία φορές (ιδιαίτερα χρήσιμο για παίκτες που παίζουν πρώτη φορά) ή και καμία φορά (χρήσιμο για παίκτες που έχουν ξαναπαίξει το παιχνίδι).

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



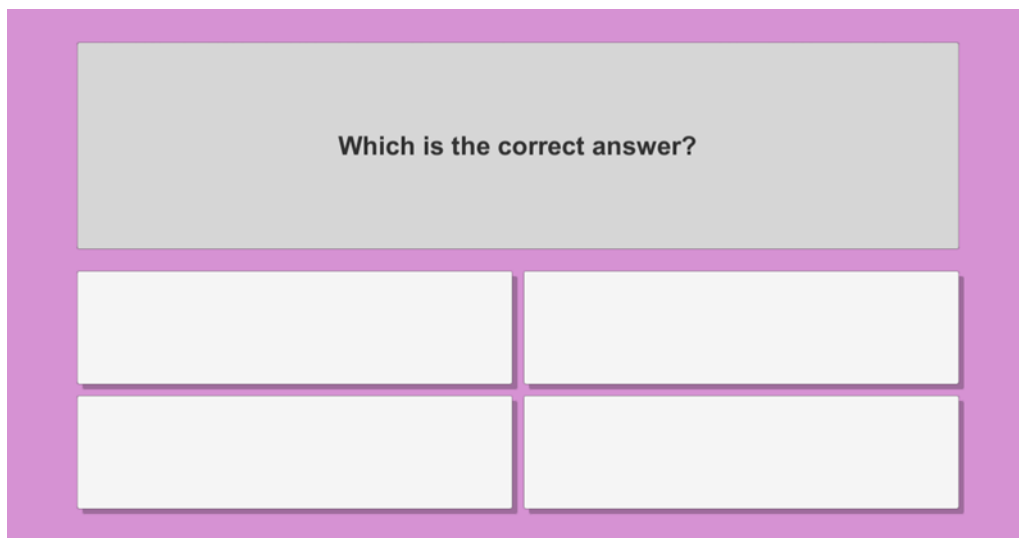
Εικόνα 5. Στιγμιότυπο από το εισαγωγικό βίντεο

Στη συγκεκριμένη σκηνή περιλαμβάνεται και ηχητικό μήνυμα το οποίο ακούγεται αυτοματοποιημένα κατά την εκκίνηση της εφαρμογής και εξηγεί στον χρήστη τη μορφή του μενού και τις επιλογές του.

(Όλα τα ηχητικά μηνύματα συγκεντρώνονται στο Παράρτημα.)

5.3.2 Quiz

Η σκηνή Quiz παρεμβάλλεται μεταξύ των τεσσάρων παιχνιδιών, καθώς και κατά την επιλογή των βοηθειών από τον χρήστη. Περιλαμβάνει ένα πάνελ ερωτήσεων στο οποίο προβάλλεται η εκάστοτε ερώτηση στον χρήστη και τέσσερα κουμπιά που αντιστοιχούν στις τέσσερις πιθανές επιλογές.

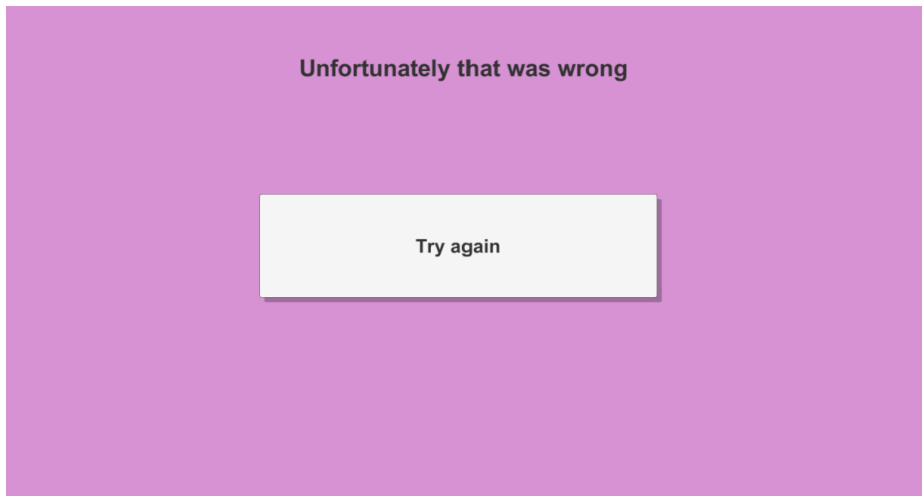


Εικόνα 6. Σκηνή Quiz

Ο χρήστης πρέπει να απαντήσει σωστά τις δύο ερωτήσεις προκειμένου να προχωρήσει στην επόμενη σκηνή ή να εξασφαλίσει τη βοήθεια που επιθυμεί. Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης εμφανίζεται σχετικό μήνυμα ανατροφοδότησης στην οθόνη («Unfortunately that was wrong») και ο

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

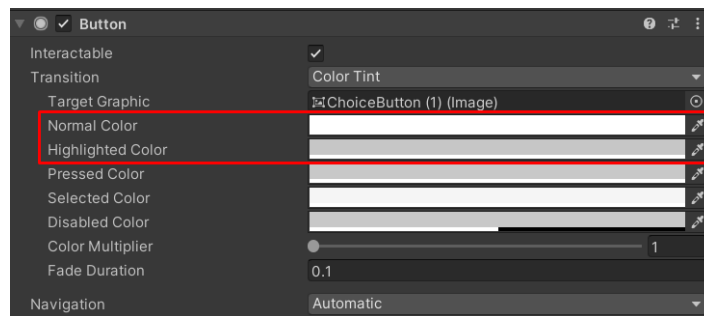
χρήστης έχει τη ευκαιρία να επαναλάβει τη λανθασμένη ερώτηση έως ότου επιλέξει τη σωστή απάντηση. Από τη συγκεκριμένη σκηνή δεν υπάρχει δυνατότητα εξόδου.



Εικόνα 7. Ανατροφοδότηση σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης

Η επιλογή του χρήστη πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι όσο και μέσω του πληκτρολογίου με τα πλήκτρα 1, 2, 3, 4 αντίστοιχα για κάθε πιθανή απάντηση (1 αντιστοιχεί στην πάνω αριστερή απάντηση, 2 αντιστοιχεί στην πάνω δεξιά απάντηση, 3 αντιστοιχεί στην κάτω αριστερή απάντηση και 4 αντιστοιχεί στην κάτω δεξιά απάντηση).

Τα τέσσερα κουμπιά επιλογών είναι αλληλεπιδράσιμα, και ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα από άσπρο σε γκρι, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους.



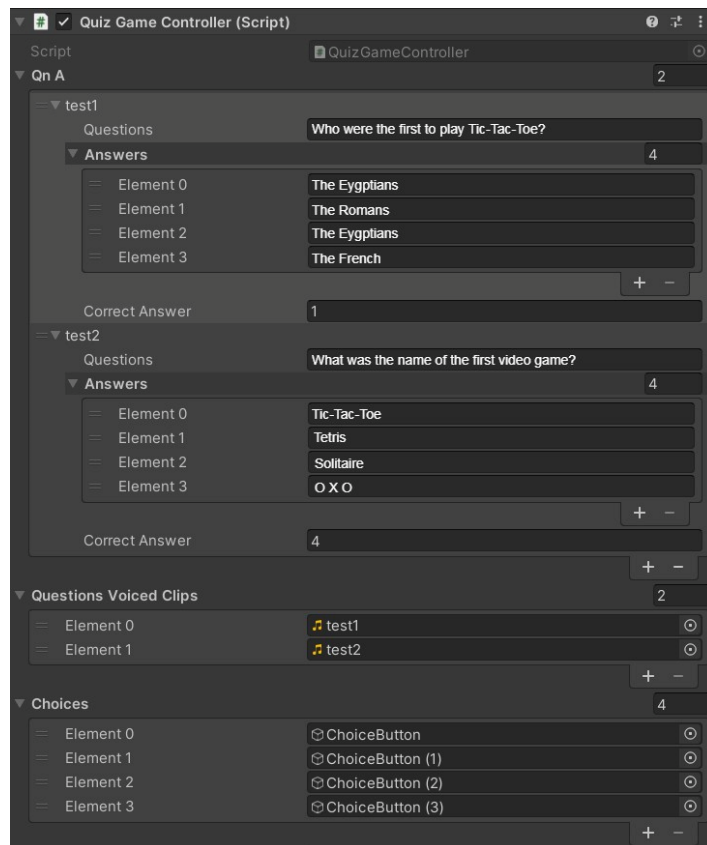
Εικόνα 8. Inspector κουμπιών σκηνής πιθανών επιλογών: καθορισμός χρωμάτων



Εικόνα 9. Κουμπιά πιθανών επιλογών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη

Οι ερωτήσεις ορίζονται μέσω του Inspector και της λίστας QnA.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



Εικόνα 10. Inspector Game Controller σκηνής Quiz: καθορισμός ερωτήσεων, αντιστοίχιση ηχητικών μηνυμάτων

(Όλες οι ερωτήσεις συγκεντρώνονται στο Παράρτημα.)

Στη συγκεκριμένη σκηνή περιλαμβάνεται ηχητικό μήνυμα το οποίο αναγιγνώσκει στον χρήστη την εκάστοτε ερώτηση και τις τέσσερις πιθανές επιλογές.

Σε περίπτωση που το Quiz παρεμβάλλεται μεταξύ των τεσσάρων παιχνιδιών (και όχι κατά την επιλογή των βοηθειών) τότε ακολουθεί βίντεο που εξηγεί το επόμενο παιχνίδι: τους κανόνες, τις παρεχόμενες βοήθειες, την προβλεπόμενη χρήση της εφαρμογής καθώς επίσης και ορισμένες ιστορικές πληροφορίες για αυτό. Ομοίως και εδώ, το βίντεο περιλαμβάνει ήχο και υπότιτλους, δύο κουμπιά για παύση και προσπέραση αντίστοιχα.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

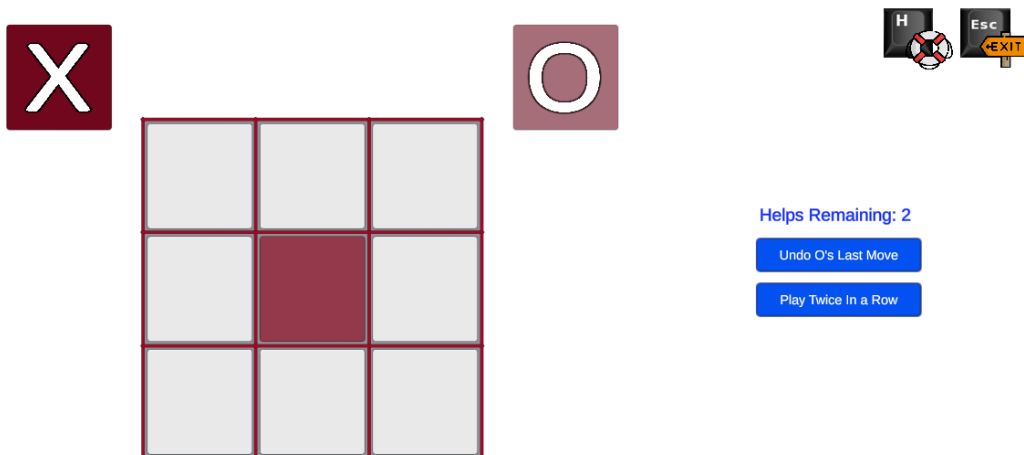


Εικόνα 11. Στιγμιότυπα από το εκπαιδευτικά βίντεο

(Το transcript κείμενο όλων των βίντεο συγκεντρώνεται στο Παράρτημα.)

5.3.3 TicTacToe

Πρόκειται για τη δεύτερη σκηνή του παιχνιδιού και παράλληλα το πρώτο παιχνίδι. Περιλαμβάνει ένα ταμπλό εννέα κενών θέσεων, όπου ο χρήστης μπορεί να τοποθετήσει το σύμβολο του, σήμανση που υποδεικνύει τη σειρά του παίκτη, δύο κουμπιά που αντιστοιχούν στις δύο παρεχόμενες βοήθειες, κουμπί εξόδου από την εφαρμογής και τέλος κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών.



Εικόνα 12. Σκηνή TicTacToe

Το σύμβολο του παίκτη είναι εξ ορισμού το X, ενώ το O αντιστοιχεί στον αντίπαλο-υπολογιστή. Η σήμανση αφορά σε έντονο χρωματισμό για τον ενεργό παίκτη και αποχρωματισμό για τον ανενεργό παίκτη. Οι βοήθειες επιτρέπουν στον παίκτη να αναιρέσει την τελευταία κίνηση του αντιπάλου και να παίξει δύο συνεχόμενες φορές. Το κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών ενεργοποιεί

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

ηχητικό μήνυμα που υπενθυμίζει στον παίκτη τους κανόνες του παιχνιδιού και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιεί τις συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι) στην τρέχουσα σκηνή.

Η επιλογή της θέσης του χρήστη στο ταμπλό πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι, κάνοντας κλικ στην επιθυμητή θέση όσο και μέσω των βέλων ή των πλήκτρων *AWSD* και στη συνέχεια του πλήκτρου *Enter*. Σε αυτή την περίπτωση η κεντρική θέση χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς.

Η επιλογή του χρήστη για τα κουμπιά εξόδου και βοήθειας/ πληροφοριών πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι όσο και μέσω του πληκτρολογίου με τα πλήκτρα *Escape* και *H* αντίστοιχα.

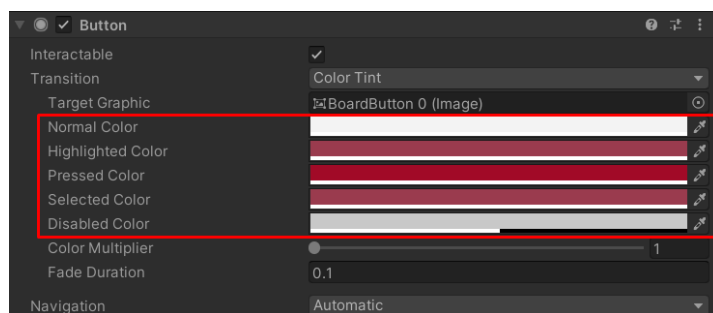


Εικόνα 13. Κουμπιά Βοήθειας και Τερματισμού

Οι θέσεις του ταμπλό είναι αλληλεπιδράσιμες, και ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους ή όταν κινείται χρησιμοποιώντας τα βέλη, αλλά και όταν κάνει κλικ. Οι θέσεις του ταμπλό είναι τύπου *Button* το οποίο έγινε *Prefab*.

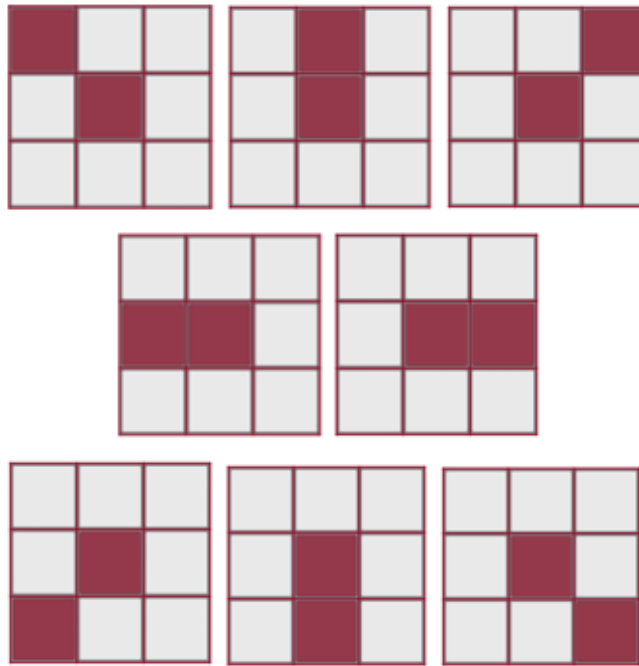
Στο *Unity*, ένα *Prefab* (συντομογραφία του *prefabrication*, δηλαδή προκατασκευάσμα) είναι ένα επαναχρησιμοποιήσιμο, προκατασκευασμένο *GameObject*, συμπεριλαμβανομένων όλων των στοιχείων, των ιδιοτήτων και των ρυθμίσεων του, που δημιουργείται, διαμορφώνεται και αποθηκεύεται στον *Unity Editor*.

Τα *Prefab* επιτρέπουν τη δημιουργία παραλλαγών μιας βασικής προκατασκευής. Αυτό αποδεικνύεται εξαιρετικά χρήσιμο για τη δημιουργία παρόμοιων αντικειμένων με μικρές διαφορές, όπως διαφορετικές χρωματικές παραλλαγές. Η χρήση *Prefab* μειώνει την πιθανότητα σφάλματος και εξοικονομεί χρόνο κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης και ταυτόχρονα διευκολύνει τη συντήρηση της εφαρμογής.



Εικόνα 14. Inspector θέσεων ταμπλό: καθορισμός χρωμάτων

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

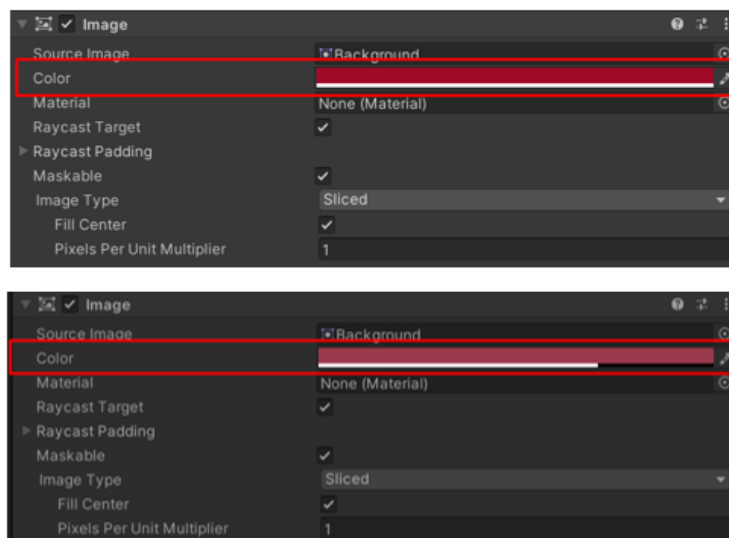


Εικόνα 15. Θέσεις ταμπλό κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη

Η σήμανση ενεργού/ ανενεργού παίκτη:



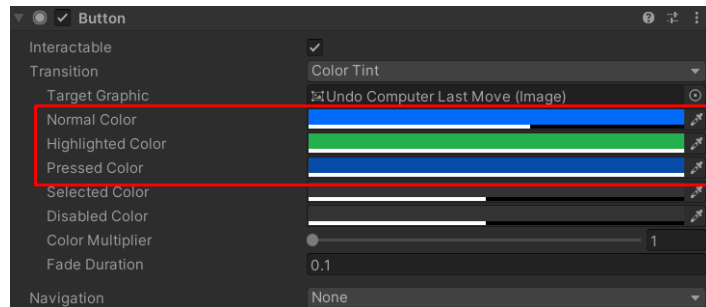
Εικόνα 16. Σήμανση ενεργού/ ανενεργού παίκτη



Εικόνα 17. Inspector εικόνας αναπαράστασης παίκτη: καθορισμός χρωμάτων

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Ομοίως, αλληλεπιδράσιμα είναι και τα κουμπιά των βοηθειών, καθώς ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους, αλλά και όταν κάνει κλικ.



Εικόνα 18. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων



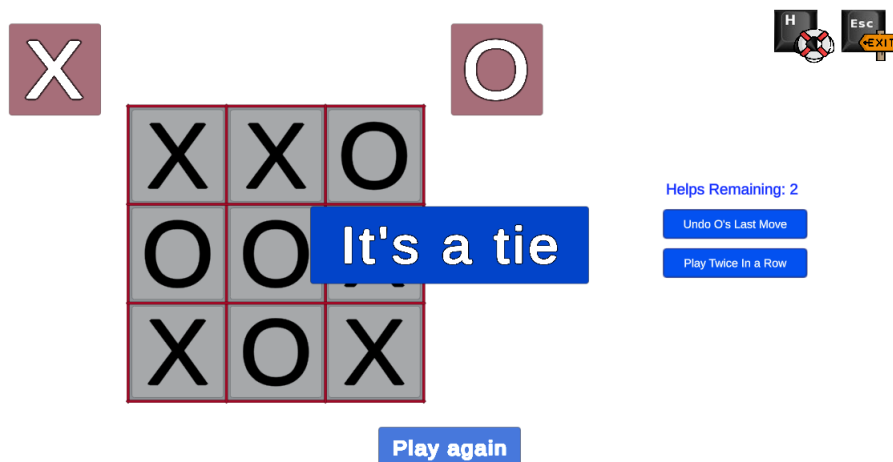
Εικόνα 19. Κουμπιά βοηθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη

Επιπλέον στην οθόνη εμφανίζεται και ένδειξη για τις υπολοιπούμενες βοήθειες.

Helps Remaining: 2
Helps Remaining: 1
Helps Remaining: 0

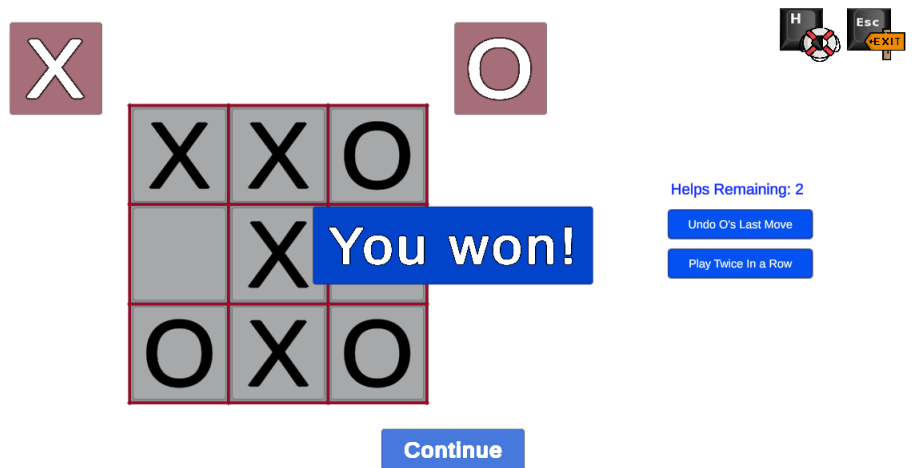
Εικόνα 20. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών

Τέλος σε περίπτωση νίκης ή αποτυχίας του παίκτη, εμφανίζεται στην οθόνη σχετικό μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί για τη μετάβαση στο επόμενο στάδιο ή την επανάληψη του παιχνιδιού, αντίστοιχα.

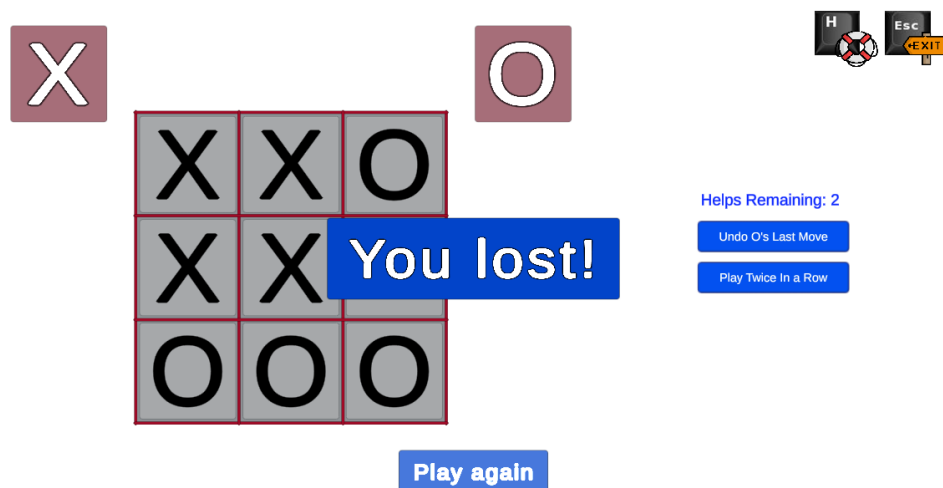


Εικόνα 21. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ισοπαλίας

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



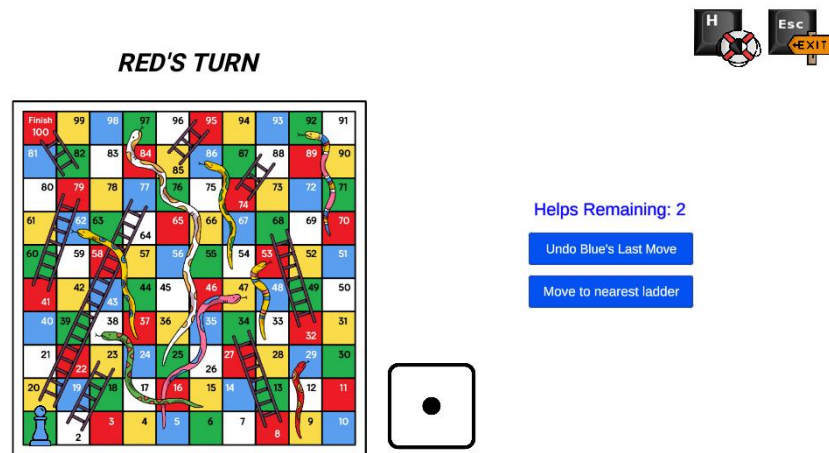
Εικόνα 22. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στο επόμενο παιχνίδι, σε περίπτωση νίκης



Εικόνα 23. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ήττας

5.3.4 SnakesAndLadders

Πρόκειται για την τρίτη σκηνή του παιχνιδιού και παράλληλα το δεύτερο παιχνίδι. Περιλαμβάνει ένα ταμπλό εκατό θέσεων, σε κάθε μία εκ των οποίων μπορούν να βρεθούν ανά πάσα στιγμή τα δύο πιόνια, του χρήστη και του αντιπάλου-υπολογιστή, σήμανση που υποδεικνύει τη σειρά του παίκτη, δύο κουμπιά που αντιστοιχούν στις δύο παρεχόμενες βοήθειες, κουμπί εξόδου από την εφαρμογή και τέλος κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών.



Εικόνα 24. Σκηνή SnakesAndLadders

Το πόνι του παίκτη είναι εξ ορισμού το κόκκινο, ενώ το μπλε αντιστοιχεί στον αντίπαλο-υπολογιστή. Η σήμανση αφορά σε μήνυμα πάνω από το ταμπλό, όπου αναγράφεται ο ενεργός παίκτης. Οι βοήθειες επιτρέπουν στον παίκτη να αναιρέσει την τελευταία κίνηση του αντιπάλου και να μεταβεί στην πλησιέστερη σκάλα. Το κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών ενεργοποιεί ηχητικό μήνυμα που υπενθυμίζει στον παίκτη τους κανόνες του παιχνιδιού και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιεί τις συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι) στην τρέχουσα σκηνή.

Η κίνηση του παίκτη είναι αυτοματοποιημένη και ως εκ τούτου χρειάζεται μόνο να ρίξει το ζάρι. Η ζαριά πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι, κάνοντας κλικ στο ζάρι όσο και με το πλήκτρο *Enter*. Σε αυτή την περίπτωση η κεντρική θέση χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς.

Η επιλογή του χρήστη για τα κουμπιά εξόδου και βοήθειας/ πληροφοριών πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι όσο και μέσω του πληκτρολογίου με τα πλήκτρα *Escape* και *H* αντίστοιχα.



Εικόνα 25. Κουμπιά Βοήθειας και Τερματισμού

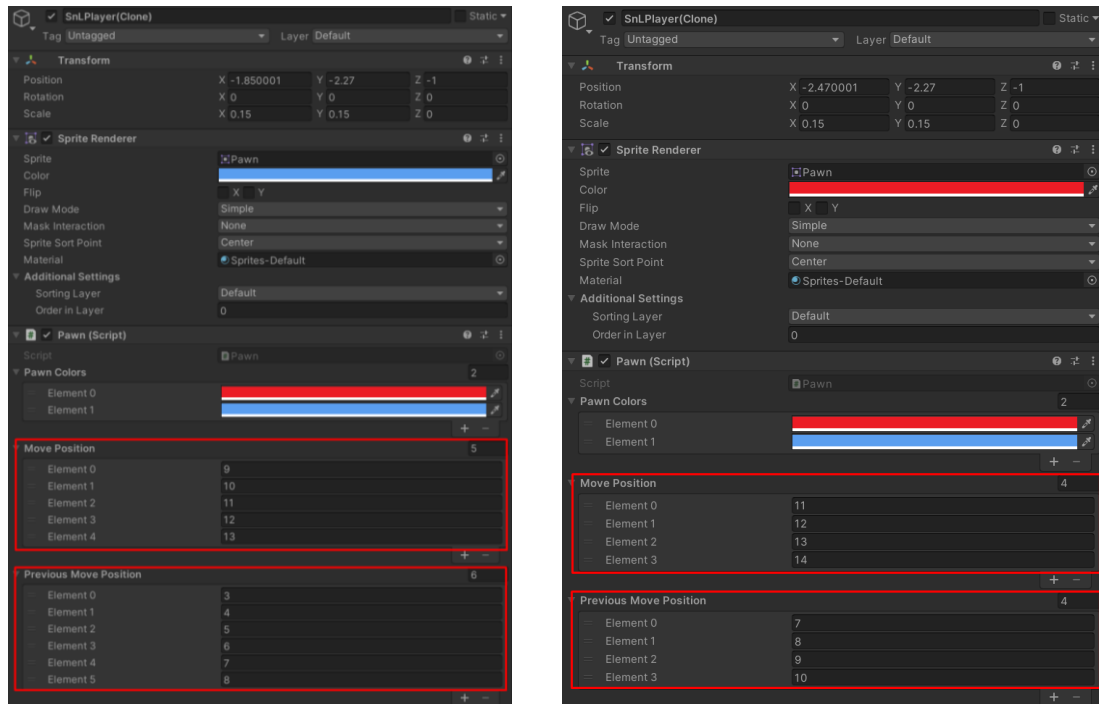
Η σήμανση ενεργού/ ανενεργού παίκτη:

BLUE'S TURN RED'S TURN

Εικόνα 26. Σήμανση ενεργού παίκτη

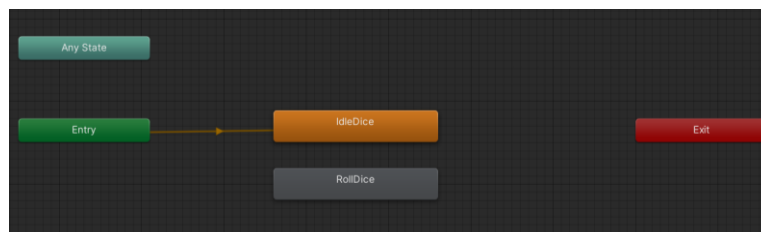
Τα δύο πόνια είναι Prefab. Για κάθε πόνι αποθηκεύεται η τρέχουσα και η προηγούμενη θέση του. Η *Move Position* είναι μια λίστα ακεραίων που αντιπροσωπεύουν τις θέσεις στις οποίες θα μετακινηθεί ένα πόνι κατά τη διάρκεια της ακολουθίας κινήσεων του. Κάθε στοιχείο στη λίστα αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη θέση στον πίνακα του παιχνιδιού. Το πόνι κινείται σε αυτές τις θέσεις διαδοχικά.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

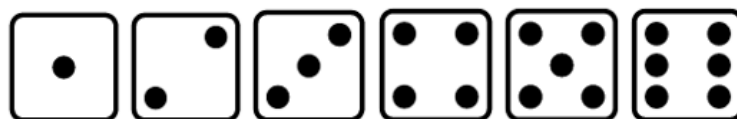


Εικόνα 27. Inspector πιονιών: τρέχουσα και προηγούμενη θέση

Επιπλέον για την εναλλαγή των όψεων του ζαριού δημιουργήθηκε το ακόλουθο animation.



Εικόνα 28. Animation ζαριού



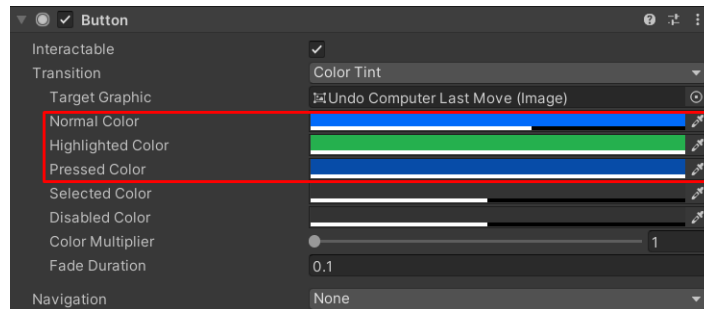
Εικόνα 29. Πιθανές όψεις ζαριού

Για τον ορισμό των σκαλών και των φιδιών δημιουργήθηκε η παρακάτω συνάρτηση.

```
void SetConnectedPoints(){
    connectedPoints = new Dictionary<int, int> {
        //snakes
        {28, 8}, {37, 14}, {46, 4}, {52, 32}, {61, 36}, {85, 53}, {91, 69}, {96, 24},
        //ladders
        {1, 22}, {7, 33}, {19, 76}, {31, 67}, {40, 78}, {73, 87}, {81, 99}, {84, 94}
    };
}
```

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Ομοίως και εδώ, τα κουμπιά των βοηθειών, είναι αλληλεπιδράσιμα καθώς ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους, αλλά και όταν κάνει κλικ.



Εικόνα 30. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων



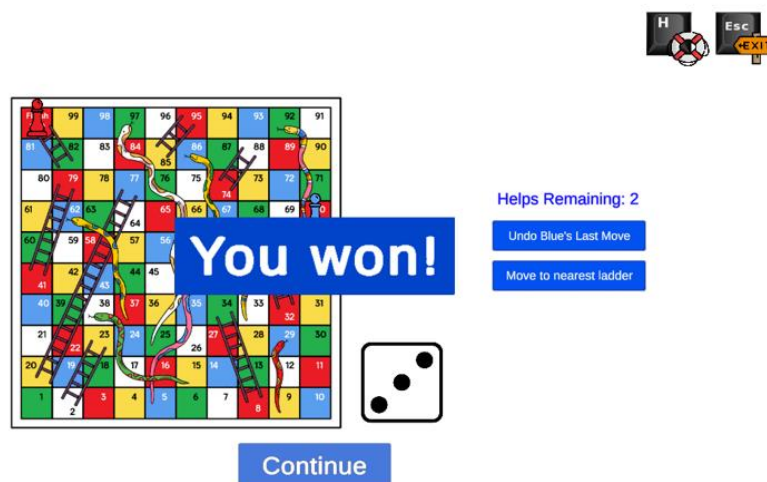
Εικόνα 31. Κουμπιά βοηθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη

Επιπλέον στην οθόνη εμφανίζεται και ένδειξη για τις υπολοιπούμενες βοήθειες.

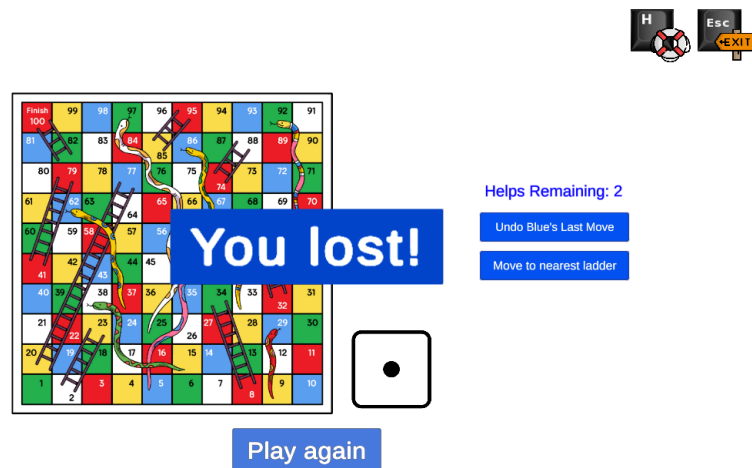
Helps Remaining: 2
Helps Remaining: 1
Helps Remaining: 0

Εικόνα 32. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών

Τέλος σε περίπτωση νίκης ή αποτυχίας του παίκτη, εμφανίζεται στην οθόνη σχετικό μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί για τη μετάβαση στο επόμενο στάδιο ή την επανάληψη του παιχνιδιού, αντίστοιχα.



Εικόνα 33. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στο επόμενο παιχνίδι, σε περίπτωση νίκης



Εικόνα 34. Εικόνα 35. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ήττας

5.3.5 Hangman

Πρόκειται για τη τέταρτη σκηνή του παιχνιδιού και παράλληλα το τρίτο παιχνίδι. Περιλαμβάνει μία κρεμάλα, ένα πληκτρολόγιο ένα πλαίσιο όπου σημειώνεται η τρέχουσα λέξη, δύο κουμπιά που αντιστοιχούν στις δύο παρεχόμενες βοήθειες, κουμπί εξόδου από την εφαρμογής και τέλος κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών.



Εικόνα 36. Σκηνή Hangman

Οι βοήθειες επιτρέπουν στον παίκτη να αναιρέσει το τελευταίο λάθος του και να του γίνει υπόδειξη για κάποιο από τα γράμματα της λέξης. Το κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών ενεργοποιεί ηχητικό μήνυμα που υπενθυμίζει στον παίκτη τους κανόνες του παιχνιδιού και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιεί τις συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι) στην τρέχουσα σκηνή.

Η επιλογή του γράμματος που μαντεύεται κάθε φορά, πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι, κάνοντας κλικ στο επιθυμητό γράμμα όσο και μέσω του πληκτρολογίου με κάθε *πλήκτρο-γράμμα*.

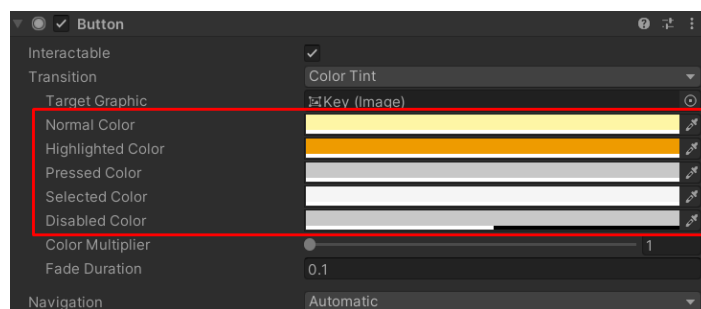
Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Η επιλογή του χρήστη για τα κουμπιά εξόδου και βοήθειας/ πληροφοριών πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι όσο και μέσω του πληκτρολογίου με τα πλήκτρα *Escape* και *H* αντίστοιχα.



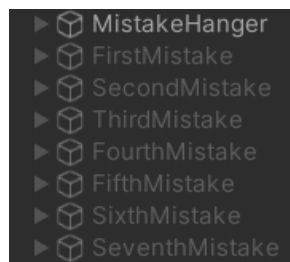
Εικόνα 37. Κουμπιά Βοήθειας και Τερματισμού

Τα πλήκτρα του πληκτρολογίου είναι αλληλεπιδράσιμα, και ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους, αλλά και όταν κάνει κλικ. Τα πλήκτρα του πληκτρολογίου είναι τύπου Button το οποίο έγινε Prefab.



Εικόνα 38. Inspector κουμπιών πληκτρολογίου: καθορισμός χρωμάτων

Κάθε λάθος του παίκτη αντιστοιχεί σε μία εικόνα του εκάστοτε μέρους του σώματος που θα ζωγραφιστεί στον πίνακα (κεφάλι, πρόσωπο, σώμα, αριστερό και δεξί χέρι, αριστερό και δεξί πόδι). Οι εικόνες αυτές είναι ανενεργές κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού και ενεργοποιούνται κάθε φορά που ο παίκτης μαντεύει κάποιο γράμμα που δεν υπάρχει στη λέξη.



Εικόνα 39. Ιεραρχία λαθών

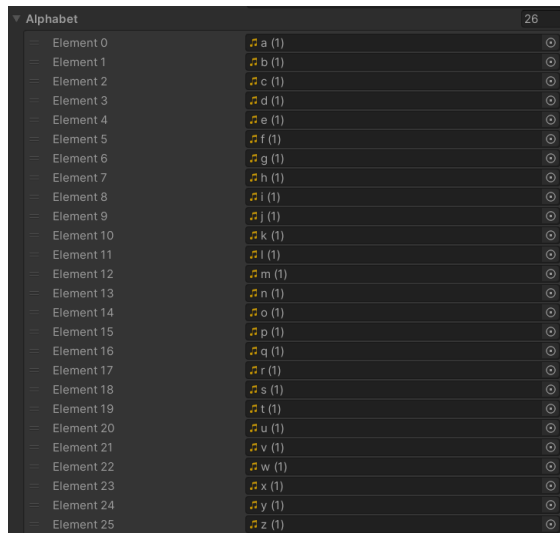
Οι πιθανές λέξεις δίνονται σε αρχείο text, το οποίο αφού ανοιχτεί δημιουργείται Dictionary.



Εικόνα 40. Αντιστοίχιση του αρχείου λέξεων στο Hangman Dictionary μέσω του Inspector

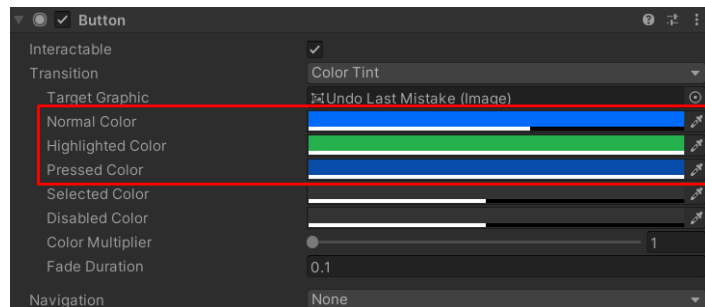
Στη συγκεκριμένη σκηνή περιλαμβάνεται και ηχητικό μήνυμα το οποίο ακούγεται κατά τη χρήση της βοήθειας υπόδειξης γράμματος και αναγιγνώσκει το γράμμα που αποκαλύφθηκε.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



Εικόνα 41. Αντιστοίχιση των ηχητικών μηνυμάτων στα κουμπιά του πληκτρολογίου μέσω του Inspector

Ομοίως, αλληλεπιδράσιμα είναι και τα κουμπιά των βοηθειών, καθώς ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους, αλλά και όταν κάνει κλικ.



Εικόνα 42. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων



Εικόνα 43. Κουμπιά βοηθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη

Επιπλέον στην οθόνη εμφανίζεται και ένδειξη για τις υπολοιπούμενες βοήθειες.

Helps Remaining: 2
Helps Remaining: 1
Helps Remaining: 0

Εικόνα 44. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Τέλος σε περίπτωση νίκης ή αποτυχίας του παίκτη, εμφανίζεται στην οθόνη σχετικό μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί για τη μετάβαση στο επόμενο στάδιο ή την επανάληψη του παιχνιδιού, αντίστοιχα.



Εικόνα 45. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στο επόμενο παιχνίδι, σε περίπτωση νίκης

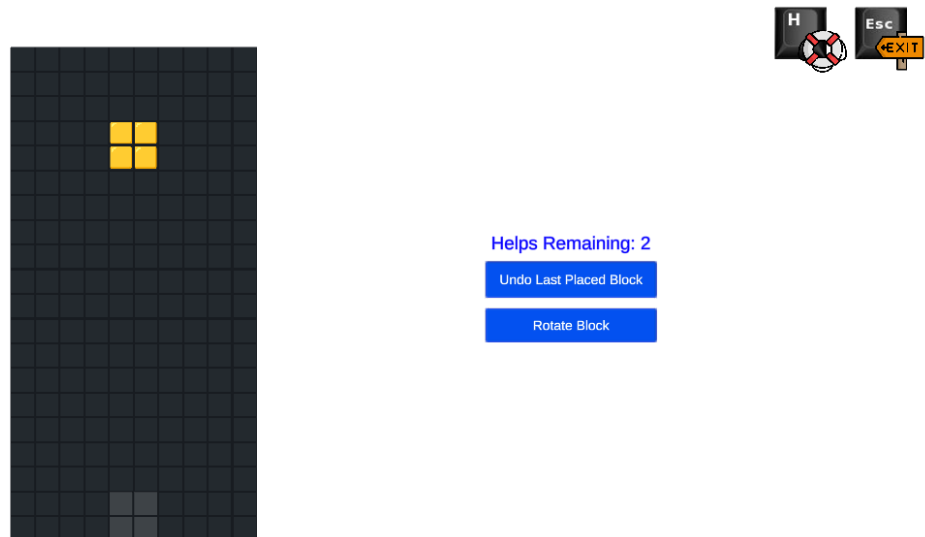


Εικόνα 46. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί επανάληψης, σε περίπτωση ήττας

5.3.6 Tetris

Πρόκειται για την πέμπτη σκηνή του παιχνιδιού και παράλληλα το τελευταίο παιχνίδι. Περιλαμβάνει ένα ταμπλό όπου ο χρήστης μπορεί να μετακινεί τα μπλοκ από τουβλάκια, σήμανση που υποδεικνύει την τελική θέση των μπλοκ, δύο κουμπιά που αντιστοιχούν στις δύο παρεχόμενες βοήθειες, κουμπί εξόδου από την εφαρμογή και τέλος κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



Εικόνα 47. Σκηνή Tetris

Οι βοήθειες επιτρέπουν στον παίκτη να αναιρέσει το μπλοκ που τοποθετήθηκε τελευταίο και να περιστρέψει το τρέχον μπλοκ. Το κουμπί βοήθειας/ πληροφοριών ενεργοποιεί ηχητικό μήνυμα που υπενθυμίζει στον παίκτη τους κανόνες του παιχνιδιού και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιεί τις συσκευές εισόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι) στην τρέχουσα σκηνή.

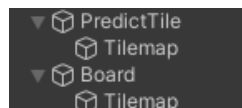
Η επιλογή της θέσης του χρήστη στο ταμπλό πραγματοποιείται από το πληκτρολόγιο, μέσω των βέλων ή των πλήκτρων *AWSD*. Επιπλέον, το πλήκτρο *Space* προσφέρεται για γρήγορη μετακίνηση του μπλοκ προς τον πάτο του ταμπλό.

Η επιλογή του χρήστη για τα κουμιά εξόδου και βοήθειας/ πληροφοριών πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι όσο και μέσω του πληκτρολογίου με τα πλήκτρα *Escape* και *H* αντίστοιχα.



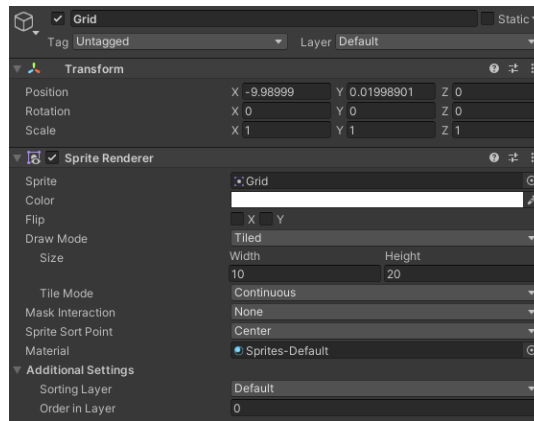
Εικόνα 48. Κουμιά Βοήθειας και Τερματισμού

Τόσο το ταμπλό ταμπλό (*Board*) όσο και η σήμανση που υποδεικνύει την τελική θέση των μπλοκ (*PredictTile*) είναι τύπου *Image* με *Draw Mode Tiled* ώστε να εμφανίζονται στην οθόνη τα κουτάκια-θέσεις των μπλοκ. Στο ίδιο πλαίσιο, σε κάθε ένα από αυτά *Board* και *PredictTile* περιλαμβάνεται ένα *Tilemap* το οποίο υποστηρίζει τη χρήση των μπλοκ.



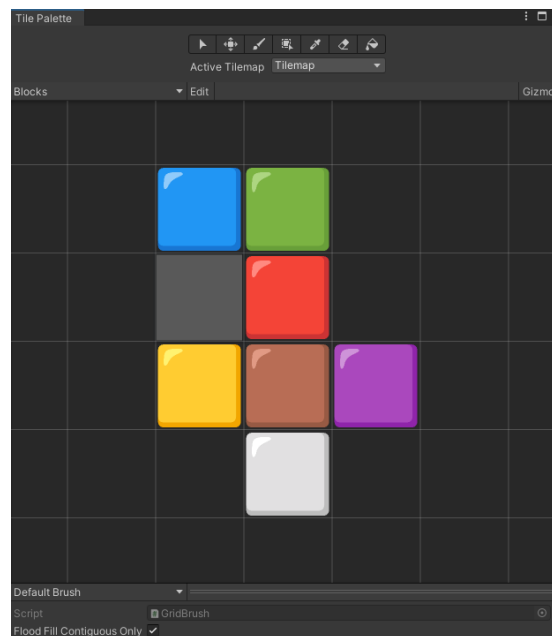
Εικόνα 49. *Board* Και *PredictTile* σε αντιστοιχία με τα *Tilemap* τους

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.



Εικόνα 50. Ορισμός του Draw Mode σε Tiled μέσω του Inspector

Για τη δημιουργία των μπλοκ γίνονται import στο *Tile Palette*, τα *tiles*, και ορίζεται ένας *enumerator* και ένα *dictionary*, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 51. Tile Palette

```
public enum Shapes{  
    I, O, T, J, L, S, Z,  
}
```

```
public static readonly Dictionary<Shapes, Vector2Int[]> Cells = new Dictionary<Shapes,  
Vector2Int[]>()  
{  
    { Shapes.I, new Vector2Int[] { new Vector2Int(-1, 1), new Vector2Int( 0, 1),  
new Vector2Int( 1, 1), new Vector2Int( 2, 1) } },  
    { Shapes.J, new Vector2Int[] { new Vector2Int(-1, 1), new Vector2Int(-1, 0),  
new Vector2Int( 0, 0), new Vector2Int( 1, 0) } },
```

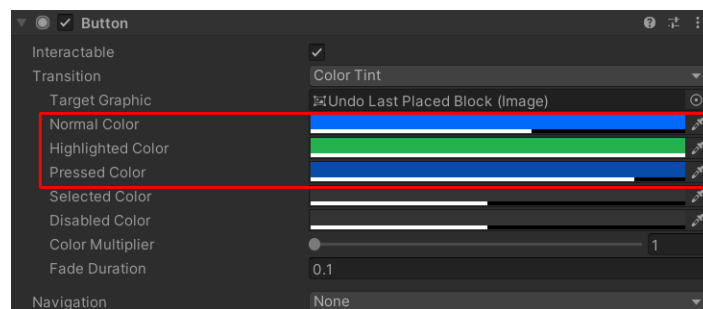
Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

```
{ Shapes.L, new Vector2Int[] { new Vector2Int( 1, 1), new Vector2Int(-1, 0),  
new Vector2Int( 0, 0), new Vector2Int( 1, 0) } },  
{ Shapes.O, new Vector2Int[] { new Vector2Int( 0, 1), new Vector2Int( 1, 1),  
new Vector2Int( 0, 0), new Vector2Int( 1, 0) } },  
{ Shapes.S, new Vector2Int[] { new Vector2Int( 0, 1), new Vector2Int( 1, 1),  
new Vector2Int(-1, 0), new Vector2Int( 0, 0) } },  
{ Shapes.T, new Vector2Int[] { new Vector2Int( 0, 1), new Vector2Int(-1, 0),  
new Vector2Int( 0, 0), new Vector2Int( 1, 0) } },  
{ Shapes.Z, new Vector2Int[] { new Vector2Int(-1, 1), new Vector2Int( 0, 1),  
new Vector2Int( 0, 0), new Vector2Int( 1, 0) } },  
};
```



Εικόνα 52. Πιθανά μπλοκ από τουβλάκια

Τα κουμπιά των βοηθειών είναι αλληλεπιδράσιμα, καθώς ανταποκρίνονται δυναμικά στις ενέργειες των χρηστών αλλάζοντας χρώμα, όταν ο χρήστης τοποθετεί τον κέρσορα του ποντικιού επάνω τους, αλλά και όταν κάνει κλικ.



Εικόνα 53. Inspector κουμπιών βοηθειών: καθορισμός χρωμάτων



Εικόνα 54. Κουμπιά βοηθειών κατά την αλληλεπίδραση τους με τον χρήστη

Επιπλέον στην οθόνη εμφανίζεται και ένδειξη για τις υπολοιπούμενες βοήθειες.

Helps Remaining: 2

Helps Remaining: 1

Helps Remaining: 0

Εικόνα 55. Ένδειξη υπολειπόμενων βοηθειών

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

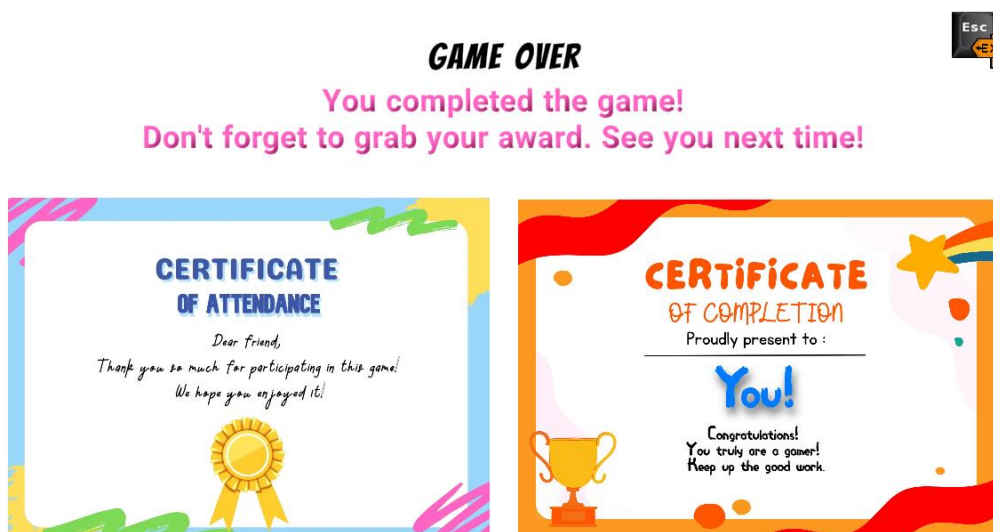
Τέλος, στο Tetris δεν υπάρχει ενδεχόμενο νίκης. Ο παίκτης μπορεί μόνο να καθυστερήσει τη λήξη του γύρου. Κατά την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, εμφανίζεται στην οθόνη σχετικό μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί για τη μετάβαση στο επόμενο στάδιο.



Εικόνα 56. Μήνυμα ανατροφοδότησης και κουμπί μετάβασης στην επόμενη σκηνή

5.3.7 EndScene

Πρόκειται για την τερματική σκηνή του παιχνίδι και ως εκ τούτου αποτελεί την τελευταία επαφή του χρήστη με την εφαρμογή. Περιλαμβάνει γραπτό μήνυμα τερματισμού («Game Over»), καθώς επίσης μήνυμα επιβράβευσης («You completed the game! Don't forget to grab your award. See you next time!»), βραβείο συμμετοχής και βραβείο ολοκλήρωσης του παιχνιδιού για τον χρήστη και τέλος, κουμπί εξόδου από την εφαρμογής.



Εικόνα 57. Σκηνή EndScene

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Το μήνυμα επιβράβευσης διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην αναγνώριση των προσπαθειών και των επιτευγμάτων του χρήστη. Αυτή η θετική ανατροφοδότηση συμβάλλει στη συνολική ικανοποίηση των χρηστών και δημιουργεί ένα θετικό αίσθημα γύρω από τη γενικότερη εμπειρία παιχνιδιού. Τα βραβεία συμμετοχής και ολοκλήρωσης παιχνιδιού αποτελούν κίνητρο, ενθαρρύνοντας τους χρήστες να αγωνίζονται προκειμένου να τα αποκτήσουν, ενώ παράλληλα αυξάνουν την πιθανότητα αναπαραγωγής και παρατεταμένης ενασχόλησης με την εφαρμογή.

Η επιλογή του χρήστη πραγματοποιείται τόσο με το ποντίκι όσο και μέσω του πληκτρολογίου με το πλήκτρο *Escape*.



Εικόνα 58. Κουμπι Τερματισμού

Ομοίως και εδώ, εμφανίζεται στην οθόνη το ακόλουθο μήνυμα πριν η εφαρμογή να τερματίσει («*See you next time*»).



Εικόνα 59. Μήνυμα κατά τον τερματισμό της εφαρμογής

5.4 Σύγκριση κλασικών παιχνιδιών με τις αντίστοιχες εκδόσεις της διπλωματικής εργασίας

Πίνακας 1. Σύγκριση ανάμεσα στην κλασικής Τρίλιζας και την παρούσα έκδοση

| | Κλασική Τρίλιζα | Τρίλιζα συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας |
|-----------------------|---|---|
| Δομή ταμπλό | Ταμπλό αποτελούμενο από τρεις σειρές και τρεις στήλες, με συνολικά εννέα κελιά. | Ταμπλό αποτελούμενο από τρεις σειρές και τρεις στήλες, με συνολικά εννέα κελιά. |
| Πλήθος παικτών | Δύο, με σύμβολα X και O. | Δύο, ωστόσο απαιτείται μόνο ο ένας, εκείνος με το σύμβολο X. |
| Σειρά παικτών | Οι παίκτες παίζουν εναλλάξ, ωστόσο η σειρά αποφασίζεται από τους ίδιους. | Οι παίκτες παίζουν εναλλάξ, ωστόσο, πρώτος παίζει πάντα εκείνος με το σύμβολο X. Επιπλέον, δυνατότητα του παίκτη με το σύμβολο X να παίζει δύο συνεχόμενες |

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| | | φορές, κατόπιν χρήσης βοήθειας. |
| Ελευθερία κινήσεων | Οι παίκτες μπορούν να τοποθετούν το σύμβολο τους σε οποιαδήποτε κενή θέση του ταμπλό. | Οι παίκτες μπορούν να τοποθετούν το σύμβολο τους σε οποιαδήποτε κενή θέση του ταμπλό. |
| | | Επιπλέον, δυνατότητα του παίκτη με το σύμβολο X να αναιρέσει την τελευταία κίνηση του αντιπάλου του, κατόπιν χρήσης βοήθειας. |
| Στόχος παιχνιδιού | Δημιουργία μιας γραμμής τριών ίδιων συμβόλων οριζόντια, κάθετα ή διαγώνια. | Δημιουργία μιας γραμμής τριών ίδιων συμβόλων οριζόντια, κάθετα ή διαγώνια. |
| Προβλεψιμότητα αποτελεσμάτων | Το παιχνίδι καταλήγει συχνά σε ισοπαλία. | Το παιχνίδι καταλήγει συχνά σε ήττα του παίκτη με το σύμβολο X, λόγω σχεδιασμού και κωδικοποίησης. |

Πίνακας 2. Σύγκριση ανάμεσα στο κλασικό Φιδάκι και την παρούσα έκδοση

| | Κλασικό Φιδάκι | Φιδάκι συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας |
|-------------------------------------|---|---|
| Δομή ταμπλό | Ταμπλό αποτελούμενο από δέκα σειρές και δέκα στήλες, με συνολικά εκατό κελιά, αριθμημένα από το ένα έως το εκατό. | Ταμπλό αποτελούμενο από δέκα σειρές και δέκα στήλες, με συνολικά εκατό κελιά, αριθμημένα από το ένα έως το εκατό. |
| Πλήθος παικτών | Δύο έως τέσσερις ή δύο έως έξι (ανάλογα την έκδοση). | Δύο, ωστόσο απαιτείται μόνο ο ένας, εκείνος με το κόκκινο πιόνι. |
| Σειρά παικτών | Οι παίκτες ρίχνουν τα ζάρια και πρώτος παίζει όποιος φέρει τη μεγαλύτερη ζαριά. Ομοίως η σειρά των υπόλοιπων παικτών ορίζεται με φθίνουσα σειρά αποτελέσματος ζαριάς. | Οι παίκτες παίζουν εναλλάξ, ωστόσο, πρώτος παίζει πάντα εκείνος με το κόκκινο πιόνι. |
| Ελευθερία κινήσεων | Οι παίκτες ρίχνουν τα ζάρια και κινούνται τόσες θέσεις όσο και η ζαριά τους. Συναντώντας σκάλες τις ανεβαίνουν. Συναντότας φίδια κατεβαίνουν έως την άκρη της ουράς τους. Αν φέρουν έξι και έξι, ξαναπαίζουν. | Οι παίκτες ρίχνουν το ζάρι (υπάρχει μόνο ένα) και κινούνται τόσες θέσεις όσο και η ζαριά τους. Συναντώντας σκάλες τις ανεβαίνουν και ξαναπαίζουν. Συναντότας φίδια κατεβαίνουν έως την άκρη της ουράς τους. Αν φέρουν έξι, ξαναπαίζουν. |
| | | Επιπλέον, δυνατότητα του παίκτη με το κόκκινο πιόνι να μεταβεί στην κοντινότερη σκάλα και να αναιρέσει την τελευταία κίνηση του αντιπάλου του, κατόπιν χρήσης βοηθειών. |
| Στόχος παιχνιδιού | Δημιουργία μιας γραμμής τριών ίδιων συμβόλων οριζόντια, κάθετα ή διαγώνια. | Δημιουργία μιας γραμμής τριών ίδιων συμβόλων οριζόντια, κάθετα ή διαγώνια. |
| Προβλεψιμότητα αποτελεσμάτων | Το παιχνίδι βασίζεται εξολοκλήρου στην τύχη και το αποτέλεσμα δεν μπορεί να προβλεφθεί. | Το παιχνίδι βασίζεται εξολοκλήρου στην τύχη και το αποτέλεσμα δεν μπορεί να προβλεφθεί. |

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Πίνακας 3. Σύγκριση ανάμεσα στην κλασική Κρεμάλα και την παρούσα έκδοση

| | Κλασική Κρεμάλα | Κρεμάλα συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας |
|--|--|--|
| Δομή ταμπλό | Ταμπλό αποτελούμενο από μία κρεμάλα στην οποία σχεδιάζεται ο κρεμασμένος. | Ταμπλό αποτελούμενο από μία κρεμάλα στην οποία σχεδιάζεται ο κρεμασμένος. |
| Πλήθος παικτών | Τουλάχιστον δύο: ο ένας σκέφτεται τη μυστική λέξη και ο/οι υπόλοιποι/οι μαντεύουν τα γράμματα που υπάρχουν στη λέξη. | Δύο, ωστόσο απαιτείται μόνο ο ένας, εκείνος που μαντεύει τα γράμματα που υπάρχουν στη λέξη. |
| Σειρά παικτών | Ο/Οι παίκτης/ες μαντεύει/ουν τα γράμματα έως ότου να αποκαλυφθεί η λέξη. | Ο παίκτης μαντεύει τα γράμματα έως ότου να αποκαλυφθεί η λέξη. |
| Περιορισμός λανθασμένων προσπαθειών | Ο/Οι παίκτης/ες έχει/ουν επτά ευκαιρίες λανθασμένης προσπάθειας. | Ο παίκτης έχει επτά ευκαιρίες λανθασμένης προσπάθειας. |
| | | Επιπλέον, δυνατότητα του παίκτη να του αποκαλυφθεί ένα από τα γράμματα της λέξης και να αναίρεσει την τελευταία λανθασμένη προσπάθεια του, κατόπιν χρήσης βοηθειών. |
| Ποικιλία λέξεων | Οι πιθανές λέξεις είναι άπειρες, καθώς ορίζονται από τον παίκτη. | Οι πιθανές λέξεις είναι περιορισμένες, καθώς ορίζονται από αρχείο κειμένου. |
| Στόχος παιχνιδιού | Εύρεση της λέξης πριν να ολοκληρωθεί η κρεμάλα. | Εύρεση της λέξης πριν να ολοκληρωθεί η κρεμάλα. |
| Προβλεψιμότητα αποτελεσμάτων | Λέξεις με περισσότερα γράμματα «παρέχουν» περισσότερες ευκαιρίες για σωστές μαντεψιές, καθιστώντας το παιχνίδι λιγότερο προβλέψιμο. Επιπλέον, η στρατηγική του παίκτη που μαντεύει τη λέξη επηρεάζει την προβλεψιμότητα. | Λέξεις με περισσότερα γράμματα «παρέχουν» περισσότερες ευκαιρίες για σωστές μαντεψιές, καθιστώντας το παιχνίδι λιγότερο προβλέψιμο. Επιπλέον, η στρατηγική του παίκτη που μαντεύει τη λέξη επηρεάζει την προβλεψιμότητα. |

Πίνακας 4. Σύγκριση ανάμεσα στην κλασικό Tetris και την παρούσα έκδοση





| | Κλασικό Tetris | Tetris συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας |
|-----------------------------|--|---|
| Δομή ταμπλό | Ταμπλό αποτελούμενο από δέκα σειρές και είκοσι στήλες, με συνολικά διακοσμία πλακίδια. | Ταμπλό αποτελούμενο από δέκα σειρές και είκοσι στήλες, με συνολικά διακοσμία πλακίδια. |
| Πλήθος παικτών | Ένας. | Ένας. |
| Ελευθερία κινήσεων | Ο παίκτης μπορεί να κινεί τα μπλοκ δεξιά, αριστερά αλλά και να τα περιστρέφει. | Ο παίκτης μπορεί να κινεί τα μπλοκ δεξιά και αριστερά. |
| | | Επιπλέον, δυνατότητα περιστροφής και αναίρεσης τελευτέου τοποθετημένου μπλοκ κατόπιν χρήσης βοηθειών. |
| Διαβάθμιση δυσκολίας | Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού η ταχύτητα αυξάνεται, αυξάνοντας και το επίπεδο δυσκολίας. | Η ταχύτητα παραμένει σταθερή καθόλη τη διάρκεια του παιχνιδιού. |

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

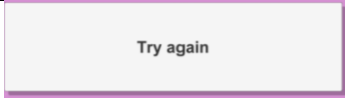
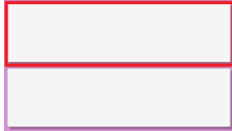

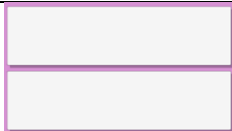



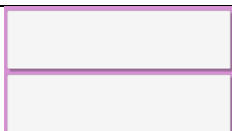


| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Σκορ | Καθώς οι γραμμές γεμίζουν και εξαφανίζονται, ο παίκτης κερδίζει πόντους. | Δεν εφαρμόζεται σύστημα απονομής πόντων. |
| Στόχος παιχνιδιού | Δημιουργία γραμμών όπου δεν μένουν κενά πλακίδια. | Δημιουργία γραμμών όπου δεν μένουν κενά πλακίδια. |
| Προβλεψιμότητα αποτελεσμάτων | Η ακολουθία πτώσης των μπλοκ είναι τυχαία. Η διάρκεια του παιχνιδιού καθορίζεται από τη στρατηγική του παίκτη. | Η ακολουθία πτώσης των μπλοκ είναι τυχαία. Η διάρκεια του παιχνιδιού καθορίζεται από τη στρατηγική του παίκτη. |

5.5 Πιθανές ενέργειες χρήστη ανά σκηνή

Πίνακας 5. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή StartMenu

| StartMenu | | |
|--|--|------------------------|
| Κουμπί | Πλήκτρο | Λειτουργία |
|  |  | Εκκίνηση παιχνιδιού |
|  |  | Τερματισμός παιχνιδιού |





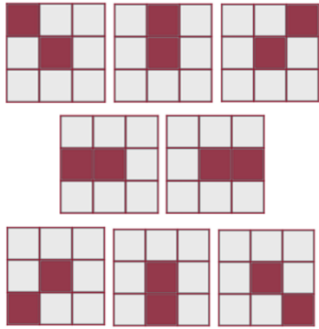





Πίνακας 6. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή Quiz

| Quiz | | |
|---|---|---------------------------------|
| Κουμπί | Πλήκτρο | Λειτουργία |
|  | - | Επανάληψη λανθασμένης ερώτησης |
|  |  | Απάντηση ερώτησης |
|  |  | Απάντηση ερώτησης |
|  |  | Απάντηση ερώτησης |
|  |  | Απάντηση ερώτησης |
|  | - | Διακοπή ή συνέχεια ροής βίντεο. |





Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

| | | |
|------------------|---|-------------------|
| Next Game | - | Προσπέραση βίντεο |
|------------------|---|-------------------|

Πίνακας 7. Πιθανές ενέργειες χρήση στη σκηνή TicTacToe

| TicTacToe | | |
|---|--|---|
| Κουμπί | Πλήκτρο | Λειτουργία |
|  |  | Ακρόαση ηχητικού μηνύματος βοήθειας |
|  |  | Τερματισμός παιχνιδιού |
|  |  | Επιλογή θέσης στο ταμπλό |
|  | - | Χρήση βοήθειας αναίρεσης τελευταίας κίνησης αντιπάλου |
|  | - | Χρήση βοήθειας παιζίματος δύο συνεχόμενων φορών |
|  | - | Επανάληψη παιχνιδιού |
|  | - | Μετάβαση στο επόμενο παιχνίδι |





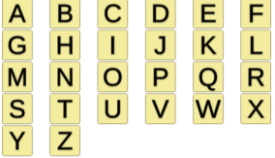





Πίνακας 8. Πιθανές ενέργειες χρήση στη σκηνή SnakesAndLadders

| SnakesAndLadders | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Κουμπί | Πλήκτρο | Λειτουργία |
|  |  | Ακρόαση ηχητικού μηνύματος βοήθειας |
|  |  | Τερματισμός παιχνιδιού |
|  |  | Ρίξιμο ζαριού |





Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

| | | |
|---|---|---|
|  | - | Χρήση βοήθειας αναίρεσης τελευταίας κίνησης αντιπάλου |
|  | - | Χρήση βοήθειας μετακίνησης στην πλησιέστερη σκάλα |
|  | - | Επανάληψη παιχνιδιού |
|  | - | Μετάβαση στο επόμενο παιχνίδι |



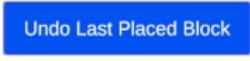


Πίνακας 9. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή Hangman

| Hangman | | |
|---|--|--|
| Κουμπί | Πλήκτρο | Λειτουργία |
|  |  | Ακρόαση ηχητικού μηνύματος βοήθειας |
|  |  | Τερματισμός παιχνιδιού |
|  |  | Επιλογή γράμματος |
|  | - | Χρήση βοήθειας αναίρεσης τελευταίου λάθους |
|  | - | Χρήση βοήθειας αποκάλυψης γράμματος |
|  | - | Επανάληψη παιχνιδιού |
|  | - | Μετάβαση στο επόμενο παιχνίδι |



Πίνακας 10. Πιθανές ενέργειες χρήστη στη σκηνή Tetris

| Tetris | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Κουμπί | Πλήκτρο | Λειτουργία |
|  |  | Ακρόαση ηχητικού μηνύματος βοήθειας |
|  |  | Τερματισμός παιχνιδιού |

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

| | | |
|---|---|---|
| - |  | Μετακίνηση μπλοκ |
| |  | Γρήγορη μετακίνηση μπλοκ προς τα κάτω |
|  | - | Χρήση βοήθειας αναίρεσης τελευταίου τοποθετημένου μπλοκ |
|  | - | Χρήση βοήθειας περιστροφής μπλοκ |
|  | - | Μετάβαση στην επόμενη σκηνή |

Πίνακας 11. Πιθανές ενέργειες χρήση στη σκηνή EndScene

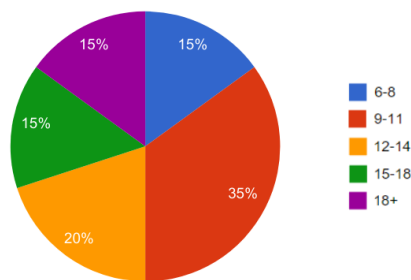
| EndScene | | |
|---|---|------------------------|
| Κουμπί | Πλήκτρο | Λειτουργία |
|  |  | Τερματισμός παιχνιδιού |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

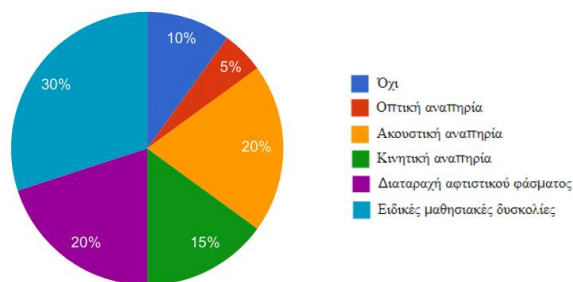
Στο πλαίσιο αξιολόγησης της εφαρμογής, δημιουργήθηκε και διαμοιράστηκε στο κοινό ένα λεπτομερές ερωτηματολόγιο είκοσι ερωτήσεων, τα αποτελέσματα του οποίου συνέβαλαν στην ανάλυση της απόδοσης του εκπαιδευτικού περιεχομένου και των χαρακτηριστικών προσβασιμότητας καθώς επίσης της εμπειρίας και των προτιμήσεων των χρηστών. Το ερωτηματολόγιο έχει σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να συγκεντρώνει τα δεδομένα λεπτομερώς και με ακρίβεια. Από τα δημογραφικά στοιχεία έως τις συνήθειες παιχνιδιού, τις αντιλήψεις σχετικά με την προσβασιμότητα και τη συνολική ικανοποίηση, κάθε ερώτηση αναδεικνύει τη διαφορετική προοπτική καθενός εκ των συμμετεχόντων. Μελετώντας τις απαντήσεις, αντιλαμβανόμαστε καλύτερα την αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών και εφαρμογής, ανακαλύπτοντας τόσο τα πλεονεκτήματά της, όσο και τα σημεία εκείνα που επιδέχονται βελτίωση. Η παρούσα αξιολόγηση από τους χρήστες, θέτει τις βάσεις για μια ενδεδειγμένη εξέταση της απόδοσης της, καθορίζοντας ουσιαστικά τη μελλοντική της εξέλιξη. Το σύνολο των συμμετεχόντων είναι είκοσι.

1. Ποια είναι η ηλικία σας;



Σχήμα 3. Διαγραμμάτική απεικόνιση της ηλικίας

2. Έχετε κάποια αναπηρία;

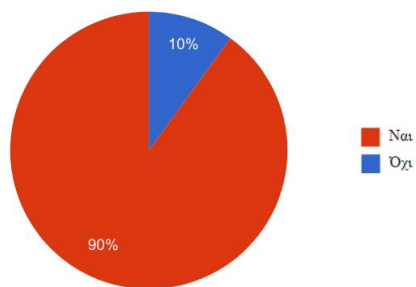


Σχήμα 4. Διαγραμμάτική απεικόνιση της αναπηρίας

Η ηλικιακή κατανομή είναι ποικίλη αλλά ταυτόχρονα ισορροπημένη στις διάφορες ηλικιακές ομάδες, με την πλειοψηφία των ερωτηθέντων να εμπίπτει στο εύρος των ηλικιών 9-14 ετών (Επιλογές 9-11 και 12-14). Επιπλέον, σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες έχουν κάποια αναπηρία, στην πλειονότητα τους, *Ειδικές μαθησιακές δυσκολίες*, *Διαταραχή αφηιστικού φάσματος* και *Ακουστική αναπηρία*.

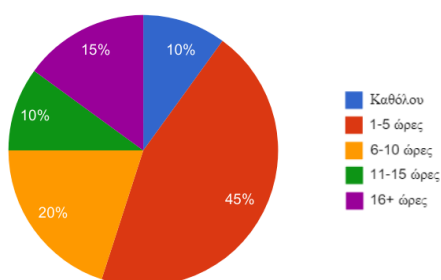
Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

3. Παίζετε βιντεοπαιχνίδια;



Σχήμα 5. Διαγραμματική απεικόνιση της ενασχόλησης με τα βιντεοπαιχνίδια

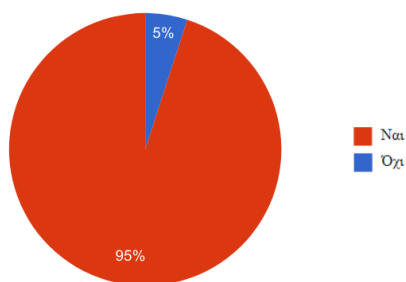
4. Πόσες ώρες εβδομαδιαία παίζετε βιντεοπαιχνίδια;



Σχήμα 6. Διαγραμματική απεικόνιση των ωρών ενασχόλησης με τα βιντεοπαιχνίδια

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων ασχολείται τακτικά με τα βιντεοπαιχνίδια. Η σταθερή εβδομαδιαία ενασχόληση (1-5 ώρες) υποδηλώνει ένα μέτριο αλλά διαρκές ενδιαφέρον και παράλληλα ένα υγιές και χωρίς εξάρτηση ενδιαφέρον. Η αναγνώριση αυτού του μοτίβου είναι πολύτιμη για την προσαρμογή του περιεχομένου του παιχνιδιού ώστε να ευθυγραμμίζεται με τις τυπικές ρουτίνες παιχνιδιού των συμμετεχόντων.

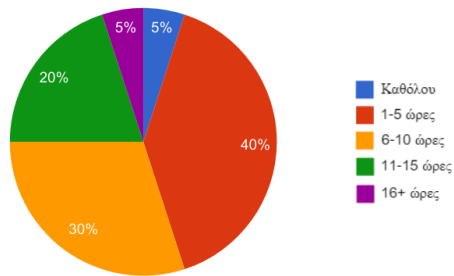
5. Παίζετε επιτραπέζια παιχνίδια;



Σχήμα 7. Διαγραμματική απεικόνιση της ενασχόλησης με τα επιτραπέζια παιχνίδια

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

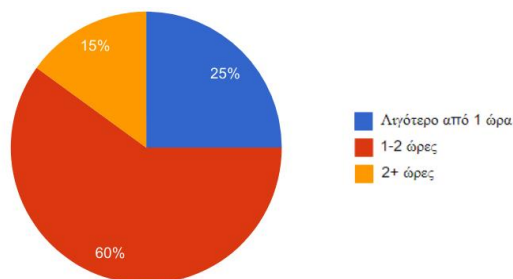
6. Πόσες ώρες εβδομαδιαία παίζετε επιτραπέζια παιχνίδια;



Σχήμα 8. Διαγραμματική απεικόνιση των ωρών ενασχόλησης με τα επιτραπέζια παιχνίδια

Τα επιτραπέζια παιχνίδια απολαμβάνουν ευρεία δημοτικότητα μεταξύ των συμμετεχόντων, με τη συντριπτική πλειοψηφία να τα παίζει ενεργά (1-5 ώρες και 6-10 ώρες), επιδεικνύοντας, μάλιστα, την καθολική απήχηση τόσο του ψηφιακού όσο και του παραδοσιακού παιχνιδιού αλλά και τις διαφορετικές προτιμήσεις. Τα συγκεκριμένα δεδομένα συμβάλουν στην βαθύτερη κατανόηση των ποικίλων προσδοκιών των συμμετεχόντων και στην εξερεύνηση νέων τρόπων για την κάλυψη διαφορετικά επίπεδα ενδιαφέροντος.

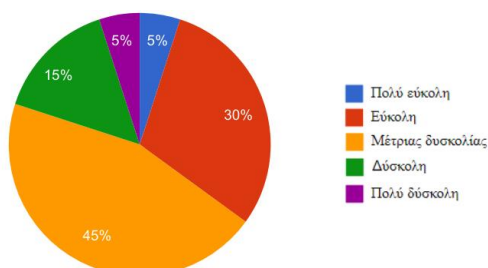
7. Πόσο χρόνο αφιερώσατε στο βιντεοπαιχνίδι που σας μοιράστηκε;



Σχήμα 9. Διαγραμματική απεικόνιση του χρόνου αφιέρωσης στο παιχνίδι

Η ουσιαστική δέσμευση, με την πλειοψηφία να επενδύει 1-2 ώρες στο βιντεοπαιχνίδι, δείχνει ένα εύλογο ενδιαφέρον και θετική υποδοχή. Αυτές οι πληροφορίες είναι ζωτικής σημασίας για τη μέτρηση του αντίκτυπου του παιχνιδιού στον χρόνο και την προσοχή των συμμετεχόντων.

8. Πόσο εύκολη ήταν η πλοήγηση στη διεπαφή του παιχνιδιού;

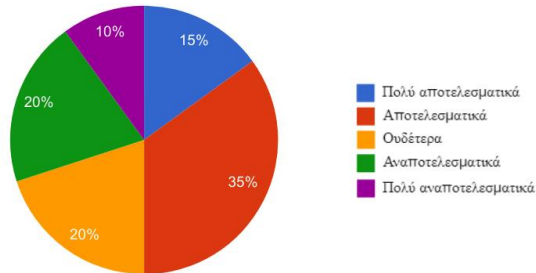


Σχήμα 10. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της διεπαφής του παιχνιδιού

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

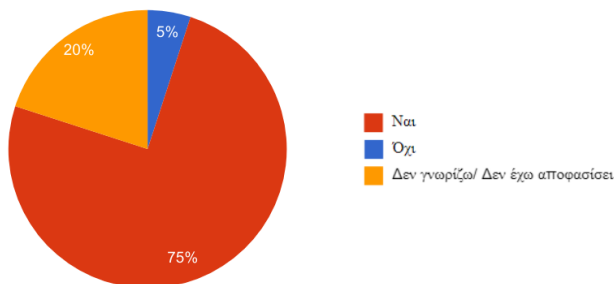
Αν και μεγάλο μέρος των συμμετεχόντων αξιολόγησε τη διεπαφή του παιχνιδιού ως *Εύκολη* στην πλοήγηση, η πλειοψηφία αναφέρθηκε σε *Μέτρια Δυσκολία*. Ο εντοπισμός των συγκεκριμένων προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι χρήστες παρέχει πολύτιμες πληροφορίες, υποδεικνύοντας πιθανές περιοχές για βελτίωση της διεπαφής και βελτίωση της συνολικής χρηστικότητας.

9. Πόσο αποτελεσματικά ήταν τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας στην κάλυψη των συγκεκριμένων αναγκών σας;



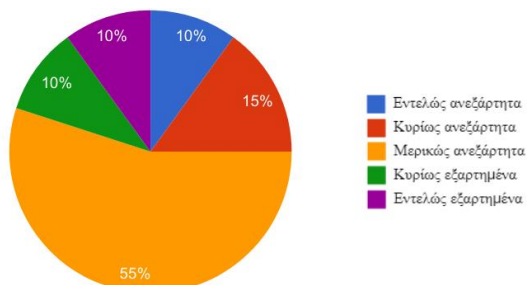
Σχήμα 11. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της προσβασιμότητας του παιχνιδιού

10. Θεωρείτε ότι το παιχνίδι που σας μοιράστηκε σχεδιάστηκε με γνώμονα τη συμπερίληψη, λαμβάνοντας υπόψη χρήστες με διαφορετικές αναπηρίες;



Σχήμα 12. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της συμπεριληπτικής σχεδίασης του παιχνιδιού

11. Σε ποιο βαθμό μπορέσατε να παίξετε το παιχνίδι ανεξάρτητα, χωρίς τη βοήθεια κάποιου φροντιστή;



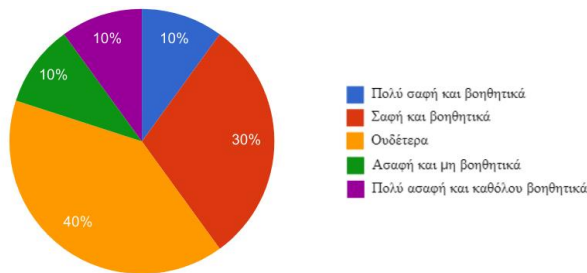
Σχήμα 13. Διαγραμματική απεικόνιση της ανεξαρτησίας των χρηστών

Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των χαρακτηριστικών προσβασιμότητας έλαβε ανάμικτα σχόλια, τονίζοντας την ανάγκη για μια διαφοροποιημένη προσέγγιση για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών των χρηστών. Η προσαρμογή των λειτουργιών της εφαρμογής για την

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

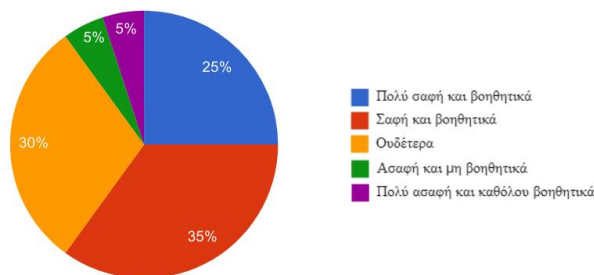
αντιμετώπιση αναποτελεσματικών χαρακτηριστικών συμβάλει σε μια πιο συμπεριληπτική εμπειρία παιχνιδιού. Η πεποίθηση ότι το παιχνίδι σχεδιάστηκε με γνώμονα τη συμπερίληψη αντανακλά θετικά τις προσπάθειες των προγραμματιστών για τη δημιουργία ενός προσβάσιμου περιβάλλοντος παιχνιδιού που να φιλοξενεί χρήστες με διαφορετικές ικανότητες. Επιπλέον, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν ικανή να παίξει ανεξάρτητα, χωρίς την ανάγκη βοηθού, υποδεικνύοντας την επιτυχία του παιχνιδιού στην ενίσχυση της αυτονομίας των χρηστών.

12. Ήταν σαφή τα παρεχόμενα ηχητικά μηνύματα και βελτίωσαν την εμπειρία παιχνιδιού σας;



Σχήμα 14. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης των ηχητικών μηνυμάτων του παιχνιδιού

13. Ήταν σαφή τα παρεχόμενα βίντεο και βελτίωσαν την εμπειρία παιχνιδιού σας;

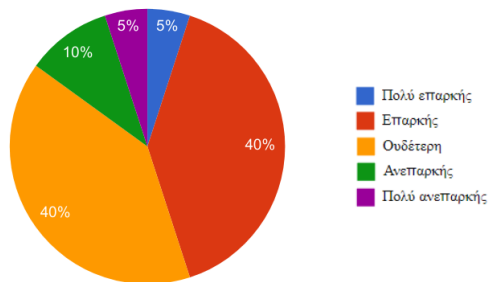


Σχήμα 15. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης των βίντεο του παιχνιδιού

Τα ηχητικά μηνύματα, όσον αφορά το επίπεδο σαφήνειας και χρησιμότητας τους, έλαβαν ανάμεικτες αξιολογήσεις από τους συμμετέχοντες, υποδηλώνοντας μεν την επιτυχή ενσωμάτωση των υφιστάμενων μηνυμάτων και την ανάγκη προσθήκης επιπλέον μηνυμάτων που θα βελτιώσουν τη συνολική εμπειρία παιχνιδιού, ειδικά για παίκτες με οπτική αναπηρία. Ομοίως, για τη σαφήνεια και χρησιμότητα τους, τα παρεχόμενα βίντεο αξιολογήθηκαν θετικά, επισημαίνοντας τον ρόλο του οπτικού περιεχομένου τους στη συνολική εμπειρία παιχνιδιού.

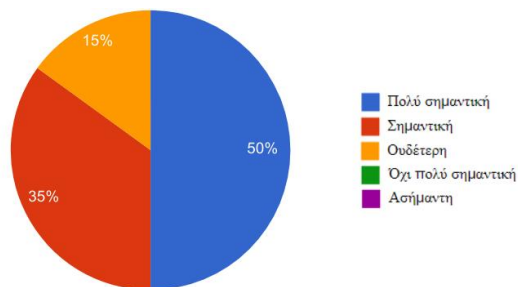
Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

14. Σας φάνηκε επαρκής η ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού;



Σχήμα 16. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της ανατροφοδότησης του παιχνιδιού

15. Πόσο σημαντική θεωρείτε την ανατροφοδότηση εντός του παιχνιδιού για τη βελτίωση της απόδοσης και της κατανόησης σας;



Σχήμα 17. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της σημασίας της ανατροφοδότησης

Ισοκατανεμημένοι οι συμμετέχοντες στις αξιολογήσεις τους, μεταξύ της *Επαρκούς* και της *Ουδέτερης* ανατροφοδότησης, με ποσοστό απαντήσεων 40% σε κάθε μία από τις δύο επιλογές. Ωστόσο, 10% των συμμετεχόντων έκρινε την ανατροφοδότηση από *Ανεπαρκή* έως *Πολύ ανεπαρκή*, υποδηλώνοντας την ανάγκη τελειοποίησης των μηνυμάτων ανατροφοδότησης, προκειμένου να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές προσδοκίες των χρηστών. Παράλληλα, η πλειοψηφία αναγνώρισε τη σημασία της ανατροφοδότησης εντός του παιχνιδιού, τονίζοντας τον αναπόσπαστο ρόλο της της στην απόδοση των παικτών, στην κατανόηση του εκπαιδευτικού υλικού αλλά και στη γενικότερη μαθησιακή διαδικασία.

16. Πιστεύετε ότι το παιχνίδι ενισχύει τη μάθηση σε τομείς όπως οι γλωσσικές δεξιότητες, η επίλυση προβλημάτων και οι γνωστικές ικανότητες;

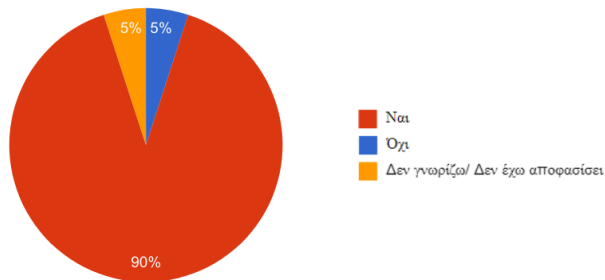


Σχήμα 18. Διαγραμματική απεικόνιση της αξιολόγησης της ανατροφοδότησης του παιχνιδιού

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

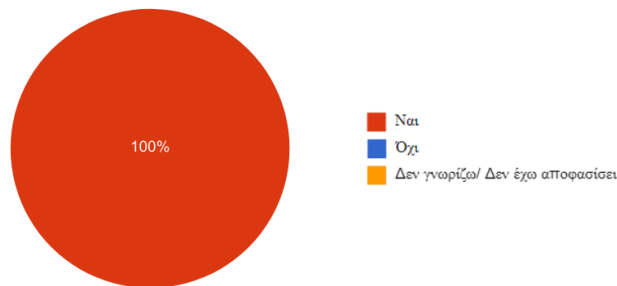
Θετικές είναι οι αξιολογήσεις στη συντριπτική πλειοψηφία τους σχετικά με την επίδραση του παιχνιδιού στην ενίσχυση της μάθησης, στους τομείς των γλωσσικών δεξιοτήτων, των γνωστικών ικανοτήτων και της επίλυσης προβλημάτων, ενισχύοντας το εκπαιδευτικό δυναμικό της εφαρμογής καθώς και την ευρύτερη τάση μόχλευσης παιχνιδιών για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

17. Θα θέλατε να δείτε επιπλέον εκπαιδευτικό περιεχόμενο και παιχνίδια να προστίθενται στην εφαρμογή;



Σχήμα 19. Διαγραμμάτικη απεικόνιση της επιθυμίας για επιπλέον εκπαιδευτικό περιεχόμενο και παιχνίδια στην εφαρμογή

18. Θα θέλατε να δείτε επιπλέον χαρακτηριστικά προσβασιμότητας να προστίθενται στην εφαρμογή;

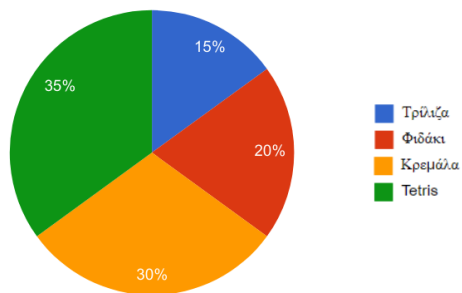


Σχήμα 20. Διαγραμμάτικη απεικόνιση της επιθυμίας για επιπλέον χαρακτηριστικά προσβασιμότητας στην εφαρμογή

Η ομόφωνη επιθυμία των συμμετεχόντων τόσο για περισσότερο εκπαιδευτικό περιεχόμενο και παιχνίδια, όσο και για πρόσθετες λειτουργίες προσβασιμότητας, επισημαίνει το διαρκές ενδιαφέρον των χρηστών για μάθηση, αλλά και τον κρίσιμο ρόλο που διαδραματίζει η προσβασιμότητα στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος παιχνιδιού χωρίς αποκλεισμούς και φιλικό προς τον χρήστη.

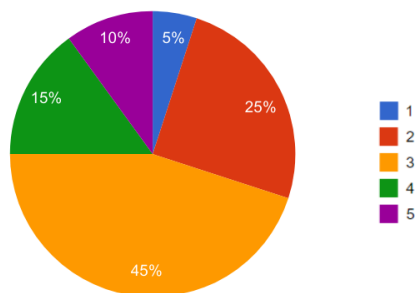
Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

19. Μεταξύ των τεσσάρων παιχνιδιών ποιο σας φάνηκε πιο ενδιαφέρον;



Σχήμα 21. Διαγραμματική απεικόνιση της προτίμησης μεταξύ των τεσσάρων παιχνιδιών

20. Σε μία κλίμακα από το 1 έως το 5, πόσο ικανοποιημένοι είστε με τη συνολική εμπειρία παιχνιδιού και εκπαίδευσης;



Σχήμα 22. Διαγραμματική απεικόνιση της συνολικής ικανοποίησης από το παιχνίδι

Ενώ το Tetris αναδείχθηκε ως το πιο ενδιαφέρον παιχνίδι, οι ποικίλες προτιμήσεις μεταξύ των συμμετεχόντων υποδηλώνουν ότι οι ατομικές προτιμήσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στον καθορισμό της διατήρησης του ενδιαφέροντος. Τέλος, η αναφερόμενη μέτρια ικανοποίηση από τη συνολική εμπειρία παιχνιδιού και εκπαίδευσης προσφέρει πολύτιμη ανατροφοδότηση για την τρέχουσα κατάσταση της εφαρμογής. Αυτές οι πληροφορίες χρησιμεύουν ως βάση για μελλοντικές βελτιώσεις και βελτιώσεις ώστε να αυξηθεί η συνολική ικανοποίηση των χρηστών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Τέλος, στην παρούσα ενότητα, αξίζει να αναφερθούμε στους μελλοντικούς στόχους που αφορούν σε μεταγενέστερες, αναθεωρημένες εκδόσεις τούτου του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, εμβαθύνοντας στις στρατηγικές και τις πρωτοβουλίες που αναδεικνύουν τη δέσμευση μας για συνεχή βελτίωση και ικανοποίηση των χρηστών. Καθώς οραματιζόμαστε την πορεία της εκπαιδευτικής μας εφαρμογής, κατευθύνουμε την προσοχή μας σε πρωτοποριακές τεχνολογίες τοποθετούν τον χρήστη στο επίκεντρο και επαναπροσδιορίζουν την προσβασιμότητα στα περιβάλλοντα μάθησης. Από τη βελτίωση των χαρακτηριστικών προσβασιμότητας έως την εισαγωγή νέων παιχνιδιών και την προσαρμογή ποικίλων μαθησιακών προτιμήσεων, οι ακόλουθες παράγραφοι διαφωτίζουν τη δέσμευση μας για καθολική συμπερίληψη, τεχνολογική καινοτομία και καλλιέργεια ενός προσαρμοσμένου εκπαιδευτικού οικοσυστήματος.

7.1 Τακτική επικοινωνία και ανατροφοδότηση από ειδικούς στον τομέα

Η καλλιέργεια ενός περιβάλλοντος συνεργασίας με ειδικούς στο αντικείμενο είναι αναγκαία για την επίτευξη των μελλοντικών στόχων. Θα δωθεί προτεραιότητα στη συνεχή επικοινωνία με ειδικούς σε σχετικούς τομείς διασφαλίζοντας ότι το εκπαιδευτικό παιχνίδι συμβαδίζει με τις βέλτιστες και πιο σύγχρονες έρευνες, μεθοδολογίες και πρακτικές. Η τακτική ανατροφοδότηση και η στρατηγική καθοδήγηση διευκολύνει τη δυναμική διαδικασία ανάπτυξης, επιτρέποντας τη διαρκή βελτίωση του παρεχόμενου υλικού. Αυτή η επαναληπτική προσέγγιση εγγυάται ότι το παιχνίδι παραμένει στην πρώτη γραμμή της εκπαιδευτικής καινοτομίας και αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τις προκλήσεις των χρηστών με αναπηρία.

Μέσω ανοιχτών διαύλων επικοινωνίας, στοχεύουμε στη δημιουργία μιας συμβιωτικής σχέσης όπου η τεχνογνωσία των επαγγελματιών συγκλίνει με τις αναπτυξιακές μας προσπάθειες, διασφαλίζοντας ότι η εφαρμογή όχι μόνο ανταποκρίνεται, αλλά ξεπερνά τις προσδοκίες των εκπαιδευτικών, των θεραπειών και των ειδικών στον τομέα.

7.2 Πιλοτική δοκιμή σε κάθε στάδιο ανάπτυξης

Οι πιλοτικές δοκιμές αποτελούν βασικό βήμα για την επικύρωση της αποτελεσματικότητας μιας εφαρμογής. Ως εκ τούτου, στοχεύουμε κάθε στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης, από τη σύλληψη έως την υλοποίηση, να περιλαμβάνει πιλοτικές δοκιμές με την ενεργή συμμετοχή των τελικών χρηστών. Η συγκεκριμένη προσέγγιση επιτρέπει τη συλλογή σχολίων ανατροφοδότησης σε πραγματικό χρόνο επηρεάζοντας άμεσα τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, καθώς επίσης και τον εντοπισμό πιθανών σημείων που επιδέχονται προσαρμογές, αντιμετωπίζοντας με αυτόν τον τρόπο ζητήματα χρηστικότητας, προσβασιμότητας και αποτελεσματικότητας.

Εξειδικευμένα ιδρύματα όπως σχολεία, λογοθεραπευτήρια, εργοθεραπευτήρια, κ.λπ θα διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο σε αυτά τα πιλοτικά τεστ, παρέχοντας ένα αυθεντικό περιβάλλον όπου η εφαρμογή θα αξιολογείται σε πραγματικές συνθήκες.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

7.3 Προσθήκη επιπλέον παιχνιδιών

Η δέσμευσή μας να παρέχουμε μια ολοκληρωμένη και συναρπαστική εμπειρία μάθησης μας ωθεί να διερευνήσουμε την ενσωμάτωση επιπρόσθετων παιχνιδιών στην εκπαιδευτική εφαρμογή. Αναγνωρίζοντας τις διαφορετικές προτιμήσεις και τα στυλ μάθησης των χρηστών, στοχεύουμε στην επέκταση του συνόλου των παρεχόμενων παιχνιδιών, προσφέροντας ένα ευρύτερο φάσμα εκπαιδευτικού περιεχομένου. Η συγκεκριμένη διεύρυνση πρόκειται να καλύψει ένα πλήθος δεξιοτήτων και ενδιαφερόντων, διασφαλίζοντας ότι οι εκπαιδευόμενοι χρήστες θα έχουν την ευελιξία να επιλέγουν παιχνίδια που θα συμβαδίζουν με τις ατομικές τους ανάγκες και προτιμήσεις.

Παράλληλα, η προσθήκη των νέων παιχνιδιών στην εφαρμογή συμβάλλει στον καθορισμό νέων εκπαιδευτικών στόχων, καθώς επίσης και στην αναθεώρηση των ήδη υφιστάμενων στόχων. Καθώς το περιεχόμενο διαφοροποιείται, η εφαρμογή δύναται να καλύπτει διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, μαθησιακές ικανότητες και θεματικές ενότητες.

Αυτή η στρατηγική επέκταση επιβεβαιώνει τη δέσμευσή μας για συνεχή βελτίωση, αλλά και διατήρηση των ίδιων υψηλών προτύπων ποιότητας, προσβασιμότητας και εκπαιδευτικής αξίας.

7.4 Αύξηση των ηχητικών μηνυμάτων

Βασική πτυχή της μελλοντικής αναπτυξιακής μας στρατηγικής, αποτελεί η αύξηση των ηχητικών μηνυμάτων. Η συγκεκριμένη τροποποίηση, κρίνεται επιτακτική προκειμένου να επιτρέψει στους χρήστες με οπτική αναπηρία την ανεμπόδιστη περιήγηση στην εφαρμογή, ανεξάρτητα από τη βοήθεια κάποιου φροντιστή. Παρέχοντας ολοκληρωμένες και λεπτομερείς ηχητικές ενδείξεις και υποδείξεις σε κάθε στάδιο, δύνανται να εξαλειφθούν τα εμπόδια στην πρόσβαση και παράλληλα να ενισχυθεί η αίσθηση αυτονομίας των χρηστών με οπτική αναπηρία. Στο ίδιο πλαίσιο, εξερευνούμε προηγμένες τεχνολογίες, οι οποίες περιλαμβάνουν αναγνώριση φωνής και επεξεργασία φυσικής γλώσσας για τη δημιουργία ενός δυναμικού και εξατομικευμένου συστήματος ακουστικής καθοδήγησης.

Στόχος μας είναι ένα περιβάλλον μάθησης όπου τα άτομα με δυσκολίες στην όραση θα μπορούν να ασχολούνται απρόσκοπτα τόσο με τα παιχνίδια, όσο και με το πολύτιμο εκπαιδευτικό υλικό χωρίς την ανάγκη εξωτερικής βοήθειας.

7.5 Ενσωμάτωση νοηματικής γλώσσας σε βίντεο και ηχητικά μηνύματα

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να αμελήσουμε την ενσωμάτωση της διερμηνείας στη νοηματική γλώσσα, η οποία έρχεται να συμπληρώσει τους παρεχόμενους υποτίτλους σε όλα τα βίντεο και τα ηχητικά μηνύματα εντός της εφαρμογής. Αναγνωρίζοντας τις διαφορετικές ανάγκες των παικτών με ακουστική αναπηρία, αυτή η στρατηγική ένταξη στοχεύει να ξεπεράσει τα γλωσσικά εμπόδια. Φυσικά, κατά την παροχή νοηματικής υποστήριξης, είναι αναγκαία η διατήρηση της ποιότητας και της ακρίβειας του περιεχομένου, σε αντιστοιχία με την καθομιλουμένη. Ως εκ τούτου, κρίνεται σκόπιμη η συνεργασία με ειδικούς στη διερμηνεία της νοηματικής γλώσσας. Επιπλέον, εξερευνούμε καινοτόμες τεχνολογίες, όπως τρισδιάστατα animation που μεταφράζουν κάθε μορφής κείμενο και ηχητικό μήνυμα σε νοηματική γλώσσα σε πραγματικό χρόνο.

Οραματιζόμαστε ένα μέλλον όπου η ενσωμάτωση της νοηματικής γλώσσας θα γίνει μια τυπική πρακτική, εμπλουτίζοντας την εμπειρία παιχνιδιού για παίκτες που βασίζονται στην οπτική επικοινωνία. Μέσω αυτής της πολύπλευρης προσέγγισης ευελπιστούμε να αποτελέσουμε παράδειγμα,

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

εμπνέοντας και ενθαρρύνοντας συναδέλφους προγραμματιστές να δώσουν προτεραιότητα στις λειτουργίες προσβασιμότητας που ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των χρηστών.

7.6 Τροποποίηση της σειράς των παιχνιδιών κατ' επιλογήν του χρήστη

Ορμώμενοι από τη σχεδιαστική προσέγγιση που θέτει στο επίκεντρο τον χρήστη στοχεύουμε στην ανάπτυξη και την εφαρμογή λειτουργιών προσαρμογής και εξατομίκευσης, που θα επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν μεγαλύτερο έλεγχο της εμπειρίας τους εντός του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, διασφαλίζοντας ότι η εφαρμογή θα «φιλοξενεί» εξατομικευμένες και προσωποποιημένες διαδρομές μάθησης. Οι συγκεκριμένες λειτουργίες αφορούν στη δυνατότητα επιλογής της σειράς με την οποία παίζονται τα παιχνίδια, παράλειψης συγκεκριμένων παιχνιδιών (εάν ο χρήστης το επιθυμεί) ή εστίασης σε ένα μόνο παιχνίδι.

Χάρη σε αυτή τη διαφορετική προσέγγιση, οι χρήστες δύνανται πλέον να συνδυάζουν τους συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους που οι ίδιοι έχουν θέσει για τον εαυτό τους, με τους αντίστοιχους στόχους που έχει θέσει το παιχνίδι, συμβάλλοντας σε μια πιο εξατομικευμένη και αποτελεσματική μαθησιακή εμπειρία, προσαρμοσμένη στις μοναδικές εκπαιδευτικές απαιτήσεις των χρηστών.

7.7 Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση ηχητικών μηνυμάτων κατ' επιλογήν του χρήστη

Ομοίως, αναγνωρίζοντας τη σημασία της κάλυψης διαφορετικών προτιμήσεων και στυλ μάθησης αλλά και της ικανοποίησης αναγκών προσβασιμότητας, εξετάζουμε την εφαρμογή λειτουργιών που επιτρέπουν στους χρήστες να προσαρμόζουν τον ήχο σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους. Η συγκεκριμένη τροποποίηση αφορά στη δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης ηχητικών μηνυμάτων, καθώς επίσης και την αζομείωση της έντασης του ήχου με βάση τις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις ή τα περιβάλλοντα μάθησης.

Αυτή η δυνατότητα προσαρμογής απευθύνεται τόσο σε χρήστες που ενδέχεται να προτιμούν ένα σιωπηλό περιβάλλον μάθησης, όσο και σε εκείνους που επωφελούνται από ακουστικές οδηγίες. Χάρη σε αυτή την τροποποίηση, που παρέχει ένα νέο επίπεδο ελέγχου στον χρήστη, η εφαρμογή καθίσταται πλέον πιο ευέλικτη και προσαρμοστική, διασφαλίζοντας ότι οι χρήστες με διαφορετικές προτιμήσεις θα μπορούν να αλληλεπιδράσουν πιο ελευθέρω με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

7.8 Συμβατότητα με συσκευές βοηθητικής τεχνολογίας

Αναγκαία κρίνεται και η διαδικασία ενσωμάτωσης υποστήριξης για εξωτερικές υποστηρικτικές τεχνολογίες, όπως joystick, trackball και άλλες συσκευές, στοχεύοντας στη βελτίωση της προσβασιμότητας για χρήστες με συγκεκριμένες κινητικές αναπηρίες των άνω άκρων (και όχι μόνο). Επιτρέποντας τη σύνδεση εξωτερικών μηχανημάτων βοηθητικής τεχνολογίας, φιλοδοξούμε να παρέχουμε μια ανεμπόδιστη, αποτελεσματική και ευχάριστη εμπειρία μάθησης και παιχνιδιού για τους χρήστες εκείνους που δύνανται να επωφεληθούν από εναλλακτικές συσκευές εισόδου.

Η συγκεκριμένη προσθήκη στην εφαρμογή βασίζεται στις αρχές του καθολικής σχεδιασμού και διασφαλίζει την προσβασιμότητα σε ένα ευρύ φάσμα χρηστών, ανεξάρτητα από τις φυσικές τους ικανότητες, χωρίς περεταίρω τροποποιήσεις από πλευράς τους.

7.9 Μετάφραση του παιχνιδιού σε άλλες γλώσσες

Η γλώσσα σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να αποτελεί εμπόδιο στην εκπαίδευση. Σε μία προσπάθεια διεύρυνσης της εμβέλειας αυτής της εκπαιδευτικής εφαρμογής, κρίνεται σκόπιμη μία πρωτοβουλία μετάφρασης της σε περισσότερες γλώσσες (πέρα, δηλαδή, της αγγλικής), καθιστώντας το περιεχόμενό και την εκπαιδευτική εμπειρία πιο προσιτή σε ένα ευρύτερο κοινό, διασφαλίζοντας ότι χρήστες από διαφορετικά γλωσσικά υπόβαθρα θα μπορούν να επωφεληθούν από την αλληλεπίδραση τους με τα παιχνίδια και το παρεχόμενο εκπαιδευτικό υλικό.

Αυτή η μεταφραστική πρωτοβουλία καθοδηγείται από τη δέσμευσή για συμπεριληπτικότητα, κατανοώντας τη σημασία δημιουργίας ενός περιβάλλοντος μάθησης όπου οι χρήστες θα μπορούν να ασχολούνται με το εκπαιδευτικό αντικείμενο στη γλώσσα που εκείνοι προτιμούν. Φυσικά, κατά την παροχή πολυγλωσσικής υποστήριξης είναι αναγκαία η διατήρηση της ποιότητας και της ακρίβειας του περιεχομένου στις διαφορετικές γλωσσικές εκδόσεις, προωθώντας μια πραγματικά συμπεριληπτική εκπαιδευτική εμπειρία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εν κατακλείδι, η παρούσα διπλωματική εργασία διερεύνησε ενδελεχώς το κρίσιμο ζήτημα της ηλεκτρονικής μάθησης, αναδεικνύοντας τις μετασχηματιστικές της δυνατότητες αλλά και τις προκλήσεις που θέτει για τους μαθητές με αναπηρίες. Το θεωρητικό υπόβαθρο συνέβαλε στην πλήρη και ουσιαστική κατανόηση της έννοιας της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης, υπογραμμίζοντας τα πλεονεκτήματά της για όλους τους μαθητές, ιδιαίτερα για εκείνους με αναπηρίες. Εξετάζοντας το επίπεδο της προσβασιμότητας στην ηλεκτρονική εκπαίδευση και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μέσα από το φακό της χρηστοκεντρικής προσέγγισης, αναδείχθηκε η ανάγκη για μια συθέμελη αλλαγή στις προσεγγίσεις σχεδιασμού, δίνοντας στη συμπερίληψη την πρέπουσα σημασία. Δεδομένου, λοιπόν, ότι η τεχνολογία συνεχίζει να αναδιαμορφώνει τα εκπαιδευτικά πρότυπα, η ανάγκη διασφάλισης της προσβασιμότητας για τους μαθητές με αναπηρίες γίνεται όλο και πιο επιτακτική.

Σημείο εκκίνησης για την έρευνας μας, αποτέλεσε η παρατήρηση του φαινομένου του ψηφιακού χάσματος στον τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης, που τείνει να περιθωριοποιεί τους μαθητές με αναπηρίες. Σε αυτό το διαρκώς εξελισσόμενο πεδίο διερεύνησης, σχεδιαστές και προγραμματιστές επωμίζονται την ευθύνη της δημιουργίας όχι απλώς προσβάσιμων, αλλά πραγματικά συμπεριληπτικών εκπαιδευτικών προϊόντων. Η προτεινόμενη ολιστική προσέγγιση ξεπερνά τις τεχνικές κατευθυντήριες γραμμές, εμβαθύνοντας σε παιδαγωγικές μεθοδολογίες που προτίθενται να καλύψουν διαφορετικά στυλ μάθησης, δίνοντας έμφαση στην ευελιξία και την προσαρμοστικότητα.

Η αντισυμβατική συνένωση εκπαίδευσης και ηλεκτρονικών παιχνιδιών αναδεικνύει μια επιθυμία διαφοροποίησης από την πεπατημένη στο εκπαιδευτικό τοπίο. Ωστόσο, αυτή η μετάβαση στη νέα εποχή της ηλεκτρονικής μάθησης επιφέρει προκλήσεις, καθώς τίθεται το ζητούμενο προτεραιοποίησης της προσβασιμότητας σε σχέση με την εμπορική επιτυχία. Η έρευνα μας αποκάλυψε την κυρίαρχη τάση του κλάδου να αναβάλλει τα ζητήματα προσβασιμότητας, εγείροντας κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με τη δέσμευση για την αντιμετώπιση διαφορετικών αναγκών σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Η εισαγωγή υποστηρικτικών τεχνολογιών αναδείχθηκε ως ακρογωνιαίος λίθος για την αντιστάθμιση των λειτουργικών περιορισμών, ενσωματώνοντας μια τριχοτομία σχεδιαστικών προσεγγίσεων: την προσβάσιμη, την προσαρμόσιμη και την καθολική σχεδίαση. Τούτη η ποικιλομορφία επισήμανε τις διαφοροποιημένες απαιτήσεις των μαθητών με αναπηρία, προωθώντας αρχές όπως η ευελιξία, η ανοχή σε σφάλματα και η χαμηλή σωματική προσπάθεια. Η εναρμόνιση μεταξύ βοηθητικών τεχνολογιών και εκπαιδευτικών περιβαλλόντων αποτελεί αρωγό για απρόσκοπτη και ανεμπόδιστη ενασχόληση με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

Αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα και τη γνώση που συγκεντρώθηκε μετά την ενδελεχή και ολοκληρωμένη ερευνά που πραγματοποιήσαμε και επιδιώκοντας μία συμπεριληπτική εκπαιδευτική εμπειρία, σχεδιάσαμε και αναπτύξαμε μία εκπαιδευτική πλατφόρμα κλασικών επιτραπέζιων παιχνιδιών για νεαρής ηλικίας παίκτες με αναπηρίες. Η προτεινόμενη εφαρμογή επιτρέπει το ατομικό παιχνίδι σε παιχνίδια κατεξοχήν ομαδικά, ενισχύοντας, παράλληλα τις δεξιότητες κριτικής σκέψης και γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής κατανόησης και της εφαρμογής του πραγματικού κόσμου. Πρωταρχικό στόχο αποτέλεσε η παροχή μιας ολιστικής εμπειρίας μάθησης, ευθυγραμμισμένης με τα αναπτυξιακά στάδια των παικτών με αναπηρίες, δίνοντας έμφαση στη γνωστική, συναισθηματική και συμπεριφορική εκπαίδευση και ανάπτυξη.

Ατενίζοντας το μέλλον, οραματιζόμαστε την εφαρμογή βελτιωμένη και με πληθώρα νέων παροχών τόσο για τους υφιστάμενους χρήστες όσο και για την κάλυψη των αναγκών νέων χρηστών.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

Από την τακτική επικοινωνία με τους ειδικούς έως τις πιλοτικές δοκιμές σε κάθε στάδιο ανάπτυξης, οι συγκεκριμένοι στόχοι υπογραμμίζουν μια ακλόνητη δέσμευση για συνεχή βελτίωση. Η έμφαση στα ηχητικά μηνύματα, την ενσωμάτωση της νοηματικής γλώσσας και τα στοιχεία που ελέγχονται από τον χρήστη στοχεύει στην κατάργηση των φραγμών, καθιστώντας την εφαρμογή προσβάσιμη σε ένα ευρύτερο κοινό.

Είναι φανερό ότι, η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί πρόσκληση για δράση, υποστηρίζοντας ένα μέλλον όπου η εκπαίδευση και το παιχνίδι συνυπάρχουν, υπερβαίνοντας τα εμπόδια, αγκαλιάζοντας τη διαφορετικότητα και δίνοντας προτεραιότητα στην ανάπτυξη και την ένταξη, αντηχώντας με την ιδέα ότι η γνήσια εκπαίδευση διασφαλίζει ότι κανένας μαθητής δεν μένει πίσω. Καθώς το εκπαιδευτικό τοπίο εξελίσσεται, ευελπιστούμε η προτεινόμενη προσέγγιση να αποτελέσει έμπνευση για προγραμματιστές και εκπαιδευτικούς να υποστηρίξουν ενεργά και να προωθήσουν την προσβασιμότητα. Η μεταμορφωτική δύναμη της ηλεκτρονικής μάθησης και των εκπαιδευτικών παιχνιδιών δεν έγκειται μόνο στο περιεχόμενό τους, αλλά στην ικανότητά τους να εκδημοκρατίζουν την εκπαίδευση, καθιστώντας την ένα ταξίδι χωρίς αποκλεισμούς για όλους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

9.1 Ηχητικά μηνύματα

9.1.1 StartMenu

Welcome to the game! Press enter to start or press escape to quit.

9.1.2 TicTacToe

You activated the Tic-Tac-Toe help. To play, click on any empty space on the board, or move to the empty space you want, using the arrow keys or the AWS/D keys and then pressing enter, where the central space is used as a starting point. To win, you need to get three of your symbols in a row. To use help click on the blue buttons and then answer the two questions. If you want to quit the game, press escape.

9.1.3 SnakesAndLadders

You activated the Snakes and Ladders help. To play, click on the die, or press enter, and your pawn will move as many places as the die says. To win, you need to reach the last square first. To use help click on the blue buttons and then answer the two questions. If you want to quit the game, press escape.

9.1.4 Hangman

You activated the Hangman help. To play, click on the letters on the screen keyboard, or press any letter key on your physical keyboard. If you guess wrong, a body part gets drawn on the board. To win, you need to correctly guess all the letters before the hangman is complete. To use help click on the blue buttons and then answer the two questions. If you want to quit the game, press escape.

9.1.5 Tetris

You activated the Tetris help. To play, move the blocks using the arrow keys or the AWS/D keys. You can make the blocks go faster by pressing the space bar. If the board fills all the way up, you lose. To use help click on the blue buttons and then answer the two questions. If you want to quit the game, press escape.

9.2 Βίντεο

9.2.1 StartMenu

Oh hi! Hi! Hello! Welcome! Do you enjoy playing board games? Or maybe you are new to board games but want to try? Well, this is the place for you. Let me explain how this works. We'll be playing Tic-Tac-Toe, Snakes and Ladders, Hangman and Tetris. Before each game, I will be showing you a video explaining how the game is played. In the video you will also learn a few fun facts about the games and their history because you know, they are some of the most popular games ever. In each game you get two helps. You can use them if you want. But you have to work to win them. Inside the game, click on the blue buttons to get the help you'd like and answer the two questions correct. You just won a help. If you lose a round you have to play again but if you win you move to the next game. After each game you have to answer two more questions. You can quit the game at any point by clicking the exit button, or by pressing the Escape key on your keyboard. Also, if you need a reminder for the rules click the help button or press the H key on your keyboard. But wait: if you finish all four of the games an award is waiting for you. Have fun!

9.2.2 TicTacToe

Let's play Tic-Tac-Toe. On a board with three rows and three columns, meaning there are nine open spaces, take turns writing your symbol, X. The computer is your opponent using the symbol O. Try to get three of your symbols in a row, while also blocking your opponent from getting their three symbols in a row. Whoever gets three of their symbols in row first wins. That can be horizontally, vertically or diagonally. If no player gets three in a row, it's a tie and the game starts over with a new, empty board. You can choose where to place your symbol by clicking on the board or by using the arrow keys or the AWSD keys and then pressing enter, where the central space is used as a starting point. In this version of Tic-Tac-Toe, you have two Helps: Undo O's last move. Play twice in a row.

Games played on three-in-a-row boards can be traced back to ancient Egypt, around 1300 BC. An early variation of tic-tac-toe was played in the Roman Empire. It was called terni lapilli which means playing with "three pebbles at a time", but each player had only three pieces. So, they had to move them around to empty spaces to keep the game going. Now, the game got even more interesting with different names making their appearance. The first time people pointed out "noughts and crosses," the British name for tic-tac-toe, was in 1858. Later, in 1884, a game called "tick-tack-toe," was mentioned but it was about trying to hit numbers with a pencil on a slate – like a chalkboard – with your eyes closed. In 1952, a British computer scientist named Sandy Douglas created OXO, which became one of the very first video games ever.

9.2.3 SnakesAndLadders

Let's play Snakes and Ladders. You and your opponent player, the computer, place your pawns on the starting square of the board. You start first. Take turns rolling the die and moving that number of spaces. If you roll a 6, after moving six places, you roll again for another turn. If you land on the bottom of a ladder, climb up the ladder to the space at the top. If you land on the head of a snake, slide down the snake at the space at the tail. Whoever reached the last square first wins the game. To roll the die click on it or press enter. The movement is automated so you don't have to press any other key. In this version of Snakes and Ladders, you have two Helps: Undo Blue's last move. Move to nearest ladder.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

The game comes all the way back to ancient India where Indians knew it as Moksha Patam and used it to teach and learn about doing good deeds and avoid bad behavior. The board was covered with ancient Indian gods, angels, and other magical creatures, as well as with pictures of animals, flowers and people. In this special game, landing on a ladder represented good deeds such as sharing or being kind, while landing on a snake represented bad deeds such as stealing or being mean to others. The game traveled all the way to England in the 1890s and got the name "Snakes and Ladders." Then, it crossed the ocean and came to the United States as "Chutes and Ladders" in 1943.

9.2.4 Hangman

Let's play Hangman. The computer comes up with a secret word for the game and draws a dash for each letter in that word. Then it draws the gallows. Your job is to guess letters, one at a time, that you think are in the secret word. If they guess right, the guessed letter gets written on the corresponding dashes. If they guess wrong, the head of the hangman appears on the gallows, and the wrong guessed letter gets marked as a reference for you to not use it again. For each wrong guess, a new body part is added to the hangman. The hangman consists of a head, a body, two arms and two legs. If you correctly guess all the letters before the hangman is complete you win the game. Otherwise, you lose. In this version of Hangman, you have two Helps: Undo last mistake. Hint a letter.

Nobody knows exactly where the game came from, however Hangman's first appearance in a book of children's games put together in 1894 by Alice Gomme. In this early version of the game, called Birds, Beasts, and Fishes, there wasn't even a picture of a hanged man. Instead, it was all about keeping score to see how many tries it took each player to fill in the blanks. In 1902, a journalist wrote a newspaper article about a different version of the game; the current version, which included the hanging theme. At that time, the game was very popular at private parties called "White Cap" parties, where guests would wear "white peaked caps with masks."

9.2.5 Tetris

Let's play Tetris. In this game, different shaped blocks fall from the top, and your job is to move them around until they touch the bottom or land on another piece, by using the arrow keys or the AWSD keys. Your goal is to make complete horizontal lines of blocks. When you finish a line, it disappears, and the blocks above it fall to the line below. If you cannot make the blocks disappear quickly enough, the field will start to fill; when the pieces reach the top of the field, The game will end. Try to delay this from happening as long as you can. You can't slow down or stop the falling pieces, but You can make them go faster by pressing the space bar. In this version of Tetris, you have two Helps: Undo last placed block. Rotate block. Some experts say you can't really "win" at Tetris. The game keeps going and eventually, you might lose. But that's okay because the fun part is trying to complete as many lines as possible before that happens!

Tetris was created in 1985 by Alexey Pajitnov, while trying to recreate a favorite game from his childhood; Tetromino, which involved fitting different geometric shapes into a rectangle board without leaving any spaces. What he did was adding gravity, since the blocks fall from the top of the board. The name Tetris, is a word created from a combination of "tetromino" and his favorite sport, "tennis". The original GameBoy version, which is one of the best-selling games of all time, featured black and white graphics and iconic themed music. Tetris was the first ever videogame played in space in 1993 on the Soyuz TM-17 rocket.

9.3 Εκπαιδευτικές ερωτήσεις

9.3.1 TicTacToe

1. Who were the first to play Tic-Tac-Toe?
 - The Egyptians (Σωστή απάντηση)
 - The Romans
 - The Americans
 - The French

2. In Tic-Tac-Toe, what are the two used symbols?
 - X and O (Σωστή απάντηση)
 - X and Y
 - O and K
 - T and T

3. What was the name of the first Tic-Tac-Toe video game?
 - Tic-Tac-Toe
 - Super Mario
 - Solitaire
 - O-X-O (Σωστή απάντηση)

4. In Tic-Tac-Toe, what happens when you press H?
 - You win
 - You lose
 - You hear the help message (Σωστή απάντηση)
 - Nothing happens

5. In Tic-Tac-Toe, what happens when you get three of your symbols in a row?
 - You lose
 - You win (Σωστή απάντηση)
 - It's a tie
 - That can't happen

6. In Tic-Tac-Toe, what happens when you press the arrow keys?
 - You win
 - You can use one of the helps
 - You move around the board (Σωστή απάντηση)
 - You can't use the arrow keys

9.3.2 SnakesAndLadders

1. Where does Snakes and Ladders come from?
 - China
 - America
 - India (Σωστή απάντηση)
 - Greece

2. In Snakes and Ladders, what happens if you land on the bottom of a ladder?
 - You win
 - You climb up the ladder (Σωστή απάντηση)
 - You play again
 - You slide down the snake at the space at its tail

3. What is another name for Snakes and Ladders?
 - Chutes and Ladders (Σωστή απάντηση)
 - Snakes and Snails
 - Stairs and Ladders
 - Climb the ladder

4. In In Snakes and Ladders, what happens if you press enter?
 - You can use one of the helps
 - You roll the die (Σωστή απάντηση)
 - You win
 - You can't do that

5. In Snakes and Ladders, what happens if you roll 6?
 - You lose your turn
 - You play twice (Σωστή απάντηση)
 - You play once, as usual
 - You climb a ladder

6. In Snakes and Ladders, what happens if you land on the head of a snake?
 - You win
 - You climb a ladder
 - You play again
 - You slide down the snake at the space at its tail (Σωστή απάντηση)

9.3.3 Hangman

1. Where did they use to play Hangman in the past?
 - At the beach
 - At parties (Σωστή απάντηση)

- At weddings
 - At schools
2. In Hangman what happens when you make the first mistake?
- Hair gets drawn
 - The two legs get drawn
 - The head gets drawn (Σωστή απάντηση)
 - The body gets drawn
3. In the first version of Hangman:
- There was no drawing of the Hangman (Σωστή απάντηση)
 - There was a drawing of a flower
 - There was a drawing of the Hangman, but he had four legs
 - It was the same as the current version
4. In Hangman, what happens when you press Esc?
- You win
 - You lose
 - You hear the help message
 - You quit the game (Σωστή απάντηση)
5. In Hangman what happens when you press a letter key on your keyboard?
- You lose your turn
 - You guess a letter (Σωστή απάντηση)
 - You can use one of the helps
 - You can't do that
6. In Hangman what happens when you make the last mistake?
- The face gets drawn
 - The left arm gets drawn
 - The right leg gets drawn (Σωστή απάντηση)
 - A shirt gets drawn

9.3.4 Tetris

1. Where does the name Tetris come from?
- From Thanos and Alexis
 - From Tetragonal and Tennis
 - From Television and Tennis
 - From Tetromino and Tennis (Σωστή απάντηση)
2. In Tetris:
- Blocks fall from the top (Σωστή απάντηση)

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- Blocks appear from the left side
 - Blocks appear from the right side
 - Blocks appear in a random place every time
3. Tetris was the first videogame played:
- While running a marathon
 - Underwater
 - In space (Σωστή απάντηση)
 - On a helicopter
4. Some experts say:
- It's easy to win Tetris
 - You can't win Tetris (Σωστή απάντηση)
 - Tetris will win a world record
 - People don't like playing Tetris
5. In Tetris what happens when you press the space bar?
- You lose your turn
 - You can use one of the helps
 - You make the blocks go faster (Σωστή απάντηση)
 - You can't do that
6. In Tetris what happens when you fill the board all the way up?
- You can use one of the helps
 - You lose (Σωστή απάντηση)
 - You win
 - You can't do that

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Arthurs, J. (2007), “A Juggling Act in the Classroom: Managing Different Learning Styles”, *Teaching and Learning in Nursing*, 2, 1, 2-7.
- [2] Kolb (1984), “*Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*”, Prentice Hall, Upper Saddle River
- [3] Ramsden, P. (1992), “*Learning to Teach in Higher Education*”, London: Routledge
- [4] Smith, M. K. (1999), “Learning Theory”, *The Encyclopedia of Informal Education*, www.infed.org/biblio/b-learn.htm, 15.01.2010
- [5] Beldagli, Behram & Adiguzel, Tufan. (2010). Illustrating an ideal adaptive e-learning: A conceptual framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2. 5755-5761. 10.1016/j.sbspro.2010.03.939.
- [6] Sun, P., Tsai, R., Glenn, F., Chen, Y.& Yeh, D. (2008), “A unique accession number assigned to each record in the database; also referred to as ERIC Document Number (ED Number) and ERIC Journal Number (EJ Number).Sun.S
- [7] Al-Rahmi, W.M., Othman, M.S., Yusuf, L.M.: Exploring the factors that affect student satisfaction through using e-learning in Malaysian higher education institutions. *Mediterran. J. Soc. Sci.* 6(4) (2015)
- [8] Krouska, A., Troussas, C., Sgouropoulou, C.: A cognitive diagnostic module based on the repair theory for a personalized user experience in e-learning software. *Computers* 10, 140 (2021). <https://doi.org/10.3390/computers10110140>
- [9] Chou, C.: Interactivity and interactive functions in web-based learning systems: a technical framework for designers. *Br. J. Edu. Technol.* 34(3), 265–279 (2003)
- [10] Troussas, C., Krouska, A., Alepis, E., Virvou, M.: Intelligent and adaptive tutoring through a social network for higher education. *New Rev. Hypermedia Multimedia* 26(3–4), 138–167 (2020)
- [11] Troussas, C., Krouska, A., Sgouropoulou, C.: Enriching mobile learning software with interactive activities and motivational feedback for advancing users’ high-level cognitive skills. *Computers* 11(2), 18 (2022)
- [12] Coulianos, Nick & Sapalidou, Athanasia & Krouska, Akrivi & Troussas, Christos & Sgouropoulou, C.. (2022). Evaluating E-Learning Process on Virtual Classroom Systems Using an ISO-Based Model. 10.1007/978-3-031-17601-2_4.
- [13] Ouadoud, M., Chkouri, M.Y., Nejjari, A., El Kadiri, K.E.: Studying and analyzing the evaluation dimensions of e-learning platforms relying on a software engineering approach. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.* 11(01), 11–20 (2016)
- [14] Troussas, C., Krouska, A., Sgouropoulou, C.: A novel teaching strategy through adaptive learning activities for computer programming. *IEEE Trans. Educ.* 64(2), 103–109 (2020)

- [15] Suryani, N.K., Sugianingrat,W.: Student e-learning satisfaction during the covid-19 pandemic in Bali, Indonesia - Kepuasan Siswa Mengikuti E-Learning Selama Pandemi Covid-19 di Indonesia. *Jurnal Economia* 17(1), 141–151 (2021)
- [16] Moore, M.G., Kearsley, G.: *Distance Education: A Systems View*, 2nd edn. Wadsworth, Belmont, CA (2005)
- [17] Alsobhi, Aisha & Khan, Nawaz & Rahanu, Harjinder. (2015). DAEL Framework: A New Adaptive E-learning Framework for Students with Dyslexia. *Procedia Computer Science*. 51. 1947-1956. 10.1016/j.procs.2015.05.459.
- [18] Amaral, L. A., and Leal, D. (2004), “From Classroom Teaching to E-learning: The Way for a Strong Definition”, Braga: Universidade do Minho
- [19] Krouska, A., Virvou, M.: An enhanced genetic algorithm for heterogeneous group formation based on multi-characteristics in social-networking-based learning. *IEEE Trans. Learn. Technol.* 13(3), 465–476 (2019)
- [20] Alzahrani, S., Ayesh, A., & Zedan, H. (2008). Regionally Distributed Architecture for Dynamic e-Learning Environment (RDADeLE). *Proceedings of the 2008 Conference on Human Systems Interactions*. Krakow, Poland, pp. 579-584.
- [21] Gonzalez, C. (2007). Variation in lecturers’ experiences of teaching undergraduate on-campus courses using the web. In *ICT: Providing choices for learners and learning*. Proceedings ascilite Singapore 2007. Nanyang Technological University, Singapore, pp. 333-338.
- [22] Arrigo, M. (2005). E-learning accessibilityfor blind students. *Recent ResearchDevelopments in Learning Technologies*, 8,1-5.
- [23] Nganji, Julius. (2012). Designing Disability-Aware E-Learning Systems: Disabled Students’ Recommendations.. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 48. 61-70.
- [24] Alsobhi, A., and Abeysinghe, G., (2013), ‘An evaluation of accessibility of e-learning for dyslexic students’. In *Proceedings of International Conference on Current Trends in Information Technology (CTIT 2013)*, 11 – 12 December 2013, Dubai, UAE.
- [25] Fichten, Catherine & Asuncion, Jennison & Barile, Maria & Ferraro, Vittoria & Wolforth, Joan. (2009). Accessibility of e-Learning and Computer and Information Technologies for Students with Visual Impairments in Postsecondary Education. *Journal of Visual Impairment and Blindness*. 103. 543-557. 10.1177/0145482X0910300905.
- [26] Rhodes, J. & Milby, T. M. (2007). Teacher-Created Electronic Books: Integrating Technology to Support Readers with Disabilitites. *The Reading Teacher*, 61(3), 255-259.
- [27] S. Kinash, S. Crichton, & W.S Kim-Rupnow, A review of 2000-2003 literature at the intersection of online learning and disability: Electronic curb-cuts., *American Journal of Distance Education*, 18(1) (2004).
- [28] Shrestha, Aashutosh & Karki, Ayush. (2022). Accessibility in Video Games: A Review.
- [29] IMS Global Learning Consortium (2004). IMS accessforall meta-data overview. Accessed 6.05.09.
- [30] Nganji, Julius & Brayshaw, Mike & Tompsett, Brian. (2011). Ontology-Based E-Learning Personalisation For Disabled Students in Higher Education. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*. 10. 1-11. 10.11120/ital.2011.10010001.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- [31] Bierre, K., J. Chetwynd, B. Ellis, M. Hinn, S. Ludi, and T. Westin, Game Not Over: Accessibility Issues in Video Games, in HCI International. 2005
- [32] S. Willemsen-Swinkels and J. Buitelaar, "The autistic spectrum: subgroups, boundaries, and treatment", *Psychiatr Clin North Am.*, vol. 25, (2002) December, pp. 811-836.
- [33] National Center for Learning Disabilities, 2006. [Online]. Available http://nclld.org/LDInfoZone/InfoZoneFactSheet_LD.cfm
- [34] Pirani, Zainab & Molvizadah, Vasiqullah & Sayyed, Mohammad & Mukundan, Sasikumar. (2013). E-Learning Framework for Learning Disabled Children. *International Journal of Computer Applications*. 63. 38-42. 10.5120/10577-5703.
- [35] Learning Disabilities Online, 2010. Retrieved on 21st May, 2011 from <http://www.ldonline.org/ldbasics/signs>
- [36] Health Care & Diagnostic Centre, 2011[Online]. Retrieved on 2 nd May, 2011 from http://www.wrongdiagnosis.com/l/learning_disabilities/subtypes.htm
- [37] Lerner M. "Learning disabilities: theories, diagnosis, and teaching strategies", 2000. Boston: Houghton Mifflin. ISBN 0-395-96114-9.
- [38] Tzouveli, Paraskevi & Schmidt, Andreas & Schneider, Michael & Symvonis, Antonios & Kollias, Stefanos. (2008). Adaptive Reading Assistance for the Inclusion of Students with Dyslexia: The AGENT-DYSL Approach. *Proceedings - The 8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICAIT 2008*. 167 - 171. 10.1109/ICAIT.2008.236.
- [39] Schmidt, Andreas & Schneider, Michael. (2007). Adaptive Reading Assistance for Dyslexic Students: Closing the Loop.. 389-391.
- [40] S. Hollier, "The disability divide: a study into the impact of computing and internet-related technologies on people who are blind or vision impaired", PhD, Curtin University of Technology, (2007).
- [41] J. Steyaert, "Web-based higher education: the inclusion/exclusion paradox", *Journal of Technology in Human Services*, vol. 23, (2005), pp. 67-78.
- [42] Jane Seale (2006) Disability, technology and e-learning: challenging conceptions, *ALT-J*, 14:1, 1-8, DOI: 10.1080/09687760500480025
- [43] G. Vanderheiden, "Ubiquitous accessibility, common technology core, and micro assistive technology", *ACM Trans. Access. Comput.*, vol. 1, (2008).
- [44] Schulmeister, R.: eLearning: Einsichten und Aussichten. München [u.a.]: Oldenbourg, 2006.
- [45] Christian Bühler, Björn Fisseler. Accessible E-Learning and Educational Technology - Extending Learning Opportunities for People with Disabilities. Conference ICL2007, September 26 -28, 2007, 2007, Villach, Austria. 11 p. fahal-00257138f
- [46] Votis, K., Lopes, R., Tzovaras, D., Carrico, L., & Likothanassis, S. (2009). A Semantic Accessibility Assessment Environment for Design and Development for the Web. In: *Universal Access in HumanComputer Interaction. Applications and Services*. Springer, Berlin, Germany, pp. 803-813.
- [47] HESA, (2009). Students and Qualifiers Data Tables. Higher Education Statistics Agency. [Online] Available http://www.hesa.ac.uk/index.php?option=com_datatables&Itemid=121&task=show_category&catdex=3, [Accessed: 31 October 2009].

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- [48] DIUS, (2009). Disabled Students and Higher Education. Department for Innovation, Universities and Skills. [Online] Available: http://www.dius.gov.uk/~media/publications/D/DIUS_RR_09_06, [Accessed: 5 October 2009].
- [49] Mikołajewska, Emilia & Mikołajewski, Dariusz. (2011). Emilia Mikołajewska 1 , Dariusz Mikołajewski 2 E-learning in the Education of People with Disabilities. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 20. 103-109.
- [50] Drigas, Athanasios & Kouremenos, D. & Kouremenos, S. & Vrettaros, John. (2005). An e-Learning System for the Deaf people. T2C/17 - T2C/21. 10.1109/ITHET.2005.1560236.
- [51] Rehabilitation Act. (1998).
- [52] Special Educational Needs and Disability Act. (2001).
- [53] Disability Discrimination Act. (1995).
- [54] Seale, Jane. (2020). Improving Accessible Digital Practices in Higher Education Challenges and New Practices for Inclusion: Challenges and New Practices for Inclusion. 10.1007/978-3-030-37125-8.
- [55] Seale, J. K.: E-Learning and Disability in Higher Education. Accessibility research and practice. Abingdon, Oxon: Routledge, 2006.
- [56] Lawrie Phipps & Brian Kelly (2006) Holistic approaches to e-learning accessibility, *ALT-J*, 14:1, 69-78, DOI: 10.1080/09687760500479860
- [57] Sloan, D., Stratford, J., & Gregor, P. (2006). Using multimedia to enhance the accessibility of the learning environment for disabled students: reflections from the Skills for Access project. *ALT-J, Research in Learning Technology*, 14(1), 39–54. University of Dundee, UK; University of Sheffield, UK.
- [58] Theofanos M.F., Redish J., Bridging the gap: between accessibility and usability, *Interactions*, Issue 6, Volume 10, pp. 36 – 51, 2003.
- [59] Smith, S. (2002) Dyslexia and virtual learning environment interfaces, in: L. Phipps, A. Sutherland & J. Seale (Eds) *Access all areas: disability, technology and learning* (Oxford and York, *ALT/TechDis*), 50–53.
- [60] Seale Jane (2004) The development of accessibility practices in e-learning: an exploration of communities of practice, *ALT-J*, 12:1, 51-63, DOI: 10.1080/0968776042000211539
- [61] Squire, Kurt. (2005). Changing The Game: What Happens When Video Games Enter the Classroom?. *Innovate: Journal of Online Education*. 1.
- [62] Bailey, Chris & Pearson, Elaine. (2013). Evaluating the Potential of the Nintendo Wii to Support Disabled Students in Education. *ASCILITE 2007 - The Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*.
- [63] Gros, Begoña. (2006). Digital Games in Education: The Design of Game-Based Learning Environments. *J Res Tech Educ*. 40.
- [64] Deshpande, A. A., & Huang, S. H. (2011). Simulation games in engineering education: A state of the art review. *Computer Applications in Engineering Education*, 19(3), 399-410.
- [65] Hersh, M. and Leporini, B. (2018) Serious games, education and inclusion for disabled people editorial. *British Journal of Educational Technology*, 49(4), pp. 587-595. (doi: 10.1111/bjet.12650)

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- [66] Griffiths, Mark. (2002). The educational benefits of videogames. *Education and Health*. 20. 47-51.
- [67] Lee, Jeremy & Luchini, Kathleen & Michael, Benjamin & Norris, Cathie & Soloway, Elliot. (2004). More than just fun and games: Assessing the value of educational video games in the classroom. 1375-1378. 10.1145/985921.986068.
- [68] McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). Report on the educational use of games. [Online] <http://www.teem.org.uk/>
- [69] Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, et al. Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education* (40). 71-94.
- [70] Gee, J. P. 2005. What would a state of the art instructional video game look like? *Innovate* 1 (6). <http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=80> (accessed April 8, 2005).
- [71] Shaffer, D. W. 2005. Epistemic games. *Innovate* 1 (6). <http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=79> (accessed April 8, 2005).
- [72] Okan, Z. Edutainment: is learning at risk? *British Journal of Educational Technology*, 34 (3). 255-264.
- [73] Kolbert, E. 2001. Pimps and dragons. *The New Yorker*, May 28
- [74] Shaffer, D. W., Squire, K. D., Halverson, R. & Gee, J. P. (2005). Video games and the future of learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 104–111.
- [75] Demarest. K. (2000). Video games – What are they good for? <http://www.lessontutor.com/kd3.html>
- [76] Hanghøj, Thorkild & Lieberoth, Andreas & Misfeldt, Morten. (2018). Can cooperative video games encourage social and motivational inclusion of at-risk students?. *British Journal of Educational Technology*. 49. 775-799. 10.1111/bjet.12642.
- [77] Torrente, Javier & Blanco, Ángel & Moreno Ger, Pablo & Martinez-Ortiz, Ivan & Fernández-Manjón, Baltasar. (2009). Implementing accessibility in educational videogames with < e-Adventure >. *MTDL '09*. 10.1145/1631111.1631122.
- [78] Grammenos, D., Savidis, A., & Stephanidis, C. (2009). Designing universally accessible games. *ACM Computers in Entertainment*, vol. 7(1), 8:1-8:28.
- [79] Plaza, I., Martín, L., Martín, S. et al.: Mobile applications in an aging society: Status and trends. *Journal of Systems and Software*, 84 (2011)
- [80] R. T. Hays, "The effectiveness of instructional games: a literature review and discussion," Naval Air Warfare Center, Orlando, FL. 2005.
- [81] M. H. Bierre, T Martin, M McIntosh, T Snider, "Accessibility in Games: Motivations and Approaches " International Game Developers Association (IGDA) 2004.
- [82] D. Grammenos, A. Savidis, & C. Stephanidis, "Unified Design of Universally Accessible Games," in *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services*. vol. 4556/2007, S. B. Heidelberg, Ed., 2007, pp. 607-616.
- [83] A. Savidis, C. Stephanidis, "Unified User Interface Design: Designing Universally Accessible Interactions," *International Journal of Interacting with Computers*, vol. 16, pp. 243-270, 2004.

- [84] Gerling, Kathrin & Linehan, Conor & Kirman, Ben & Kalyn, Michael & Evans, Adam & Hicks, Kieran. (2015). Creating Wheelchair-Controlled Video Games: Challenges and Opportunities when Involving Young People with Mobility Impairments and Game Design Experts. *International Journal of Human-Computer Studies*. 94. 10.1016/j.ijhcs.2015.08.009.
- [85] Sloan, D., Stratford, J., & Gregor, P. (2006). Using multimedia to enhance the accessibility of the learning environment for disabled students: reflections from the Skills for Access project. *ALT-J, Research in Learning Technology*, 14(1), 39–54. University of Dundee, UK; University of Sheffield, UK.
- [86] Kulik C. C., Kulik J. A., Shwalb B. J., “The Effectiveness of Computer Applications: a Meta-Analysis”, *Journal of Research on Computing in Education*, 27, pp. 48-61, 1994.
- [87] Story, M. (1998) Maximising usability: the principles of universal design, *Assistive Technology Journal*, 10(1), 4–12.
- [88] Debevc, Matjaž & Povalej, Petra & Verlič, Mateja & Stjepanovič, Zoran. (2014). Exploring Usability and Accessibility of an E-Learning System for Improving Computer Literacy.
- [89] Alshammari, Mohammad & Anane, Rachid & Hendley, Robert. (2015). An E-Learning Investigation into Learning Style Adaptivity. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. 2015. 10.1109/HICSS.2015.13.
- [90] Alshammari, Mohammad & Qtaish, Amjad. (2019). Effective Adaptive E-Learning Systems According to Learning Style and Knowledge Level. *Journal of Information Technology Education: Research*. 18. 10.28945/4459.
- [91] Alshammari, Mohammad & Anane, Rachid & Hendley, Robert. (2014). Adaptivity in E-Learning Systems.
- [92] Seters, Janneke & Ossevoort, Miriam & Tramper, J. & Goedhart, Martin. (2012). The influence of student characteristics on the use of adaptive e-learning material. *Computers & Education*. 58. 942-952. 10.1016/j.compedu.2011.11.002.
- [93] Knutov, E., De Bra, P., & Pechenizkiy, M. (2009). AH 12 years later: a comprehensive survey of adaptive hypermedia methods and techniques. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 15(1), 5–38.
- [94] Story, M. (1998) Maximising usability: the principles of universal design, *Assistive Technology Journal*, 10(1), 4–12.
- [95] Iwarsson, S. & Stahl, A. (2003) Accessibility, usability and universal design—positioning and definition of concepts describing person–environment relationships, *Disability and Rehabilitation*, 25(2), 57–66.
- [96] Ke, Fengfeng & Moon, Jewoong. (2018). Virtual collaborative gaming as social skills training for high-functioning autistic children. *British Journal of Educational Technology*. 49. 10.1111/bjet.12626.

10.1 Βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των εκπαιδευτικών βίντεο και των εκπαιδευτικών ερωτήσεων

- [97] Zaslavsky, Claudia (1982). *Tic Tac Toe: And Other Three-In-A Row Games from Ancient Egypt to the Modern Computer*. Crowell. ISBN 0-690-04316-3.

Ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια προσβάσιμα σε μαθητές με αναπηρίες.

- [98] Parker, Marla (1995). *She Does Math!: Real-life Problems from Women on the Job*. Mathematical Association of America. p. 153. ISBN 978-0-88385-702-1.
- [99] "Tic tac toe Ancient Roman 1st century BC". (2016) Sweettooth Design Company.
- [100] Notes and Queries . Series 2. Vol. VI. p. 152.
- [101] Wolf, Mark J. P. (2012). *Encyclopedia of Video Games: The Culture, Technology, and Art of Gaming*. Greenwood Publishing Group. pp. 3–7. ISBN 978-0-313-37936-9.
- [102] Cohen, D.S. (2019). "OXO aka Noughts and Crosses". Lifewire.
- [104] Bell, R.C. (1983). "Snakes and Ladders". *The Boardgame Book*. Exeter Books. pp. 134–135. ISBN 0-671-06030-9.
- [105] Pritchard, D.B. (1994), "Snakes and Ladders", *The Family Book of Games*, Brockhampton Press, p. 162, ISBN 1-86019-021-9
- [106] Coopee, Todd. "Chutes and Ladders from Milton Bradley (1943)". ToyTales.ca.
- [107] Augustyn (2004), pp. 27–28
- [108] "Traditional Games of England, Scotland, and Ireland (Vol. I), by Alice Bertha Gomme", Project Gutenberg
- [109] "A White Cap Party". (1902) *The Philadelphia Inquirer*. p. 39. Newspapers.com.
- [110] "Tetris | video game | Britannica". www.britannica.com.
- [111] "About Tetris". The Tetris Company.
- [112] Tetris (Game Boy instruction booklet).
- [113] Tetris DS (Instruction booklet). p. 6.
- [114] Ichbiah, Daniel (1997). *La Saga des Jeux Vidéo (in French) (1st ed.)*. Pix'N Love Editions. ISBN 2266087630.
- [115] Fries, Matt Beer and Jacob (1998). "Pushed past the brink". SFGATE.
- [116] "About Tetris®".
- [117] <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/109300-first-person-to-play-a-videogame-in-space>