



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ
ΧΡΗΣΤΩΝ

ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΛΥΚΟΥΡΟΠΟΥΛΟΣ

A.M. 19390123

Εισηγητής: ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΡΟΥΣΣΑΣ, ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΛΥΚΟΥΡΟΠΟΥΛΟΣ

A.M. 19390123

Εισηγητής: **Χρήστος Τρούσσας, Επίκουρος Καθηγητής**

Εξεταστική Επιτροπή:

Όνοματεπώνυμο	Ιδιότητα	Ψηφιακή Υπογραφή
Χρήστος Τρούσσας	Επίκουρος Καθηγητής	
Παναγιώτα Τσελέντη	Μέλος ΕΔΙΠ	
Ακριβή Κρούσκα	Μέλος ΕΔΙΠ	

Ημερομηνία εξέτασης: Σεπτέμβριος 2024

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Αντώνιος Λυκουρόπουλος, με αριθμό μητρώου 19390123 φοιτητής 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».

«Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής εργασίας και ότι έχω αναφέρει ή παραπέμπει σε αυτή, ρητά και συγκεκριμένα, όλες τις πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, προτάσεων ή λέξεων, είτε αυτές μεταφέρονται επακριβώς (στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία»

Ο Δηλών



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώθηκε μετά από επίμονες προσπάθειες, σε ένα ενδιαφέρον γνωστικό αντικείμενο, όπως αυτό της πληροφορικής. Την προσπάθειά μου αυτή υποστήριξε ο επιβλέπων καθηγητής μου, τον οποίο θα ήθελα να ευχαριστήσω.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συμπαράσταση κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή	9
1.1 Σκοπός της εφαρμογής.....	9
1.2 Σημασία της πληκτρολόγησης ως δεξιότητα	10
1.3 Εκπαιδευτική προσέγγιση και στόχοι του παιχνιδιού	10
1.4 Στόχος Διπλωματικής	11
2. Θεωρητικό Υπόβαθρο	12
2.1 Ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων μέσω παιχνιδιών	12
2.2 Βασικές εκπαιδευτικές θεωρίες.....	13
2.3 Εκπαιδευτική τεχνολογία και παιχνίδια.....	14
2.4 Ο ρόλος της τεχνολογίας και των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη μάθηση.....	15
2.5 Εκπαιδευτικά παιχνίδια και εξέλιξη της πληκτρολόγησης.....	16
2.6 Πλεονεκτήματα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους εκμάθησης.....	17
2.7 Παιχνίδια και εκπαιδευτικά κίνητρα	17
2.8 Βελτιώσεις στα εκπαιδευτικά παιχνίδια	18
2.9 Συμπεράσματα από την χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών.....	19
3. Μεθοδολογία	20
3.1 Σχεδιασμός του παιχνιδιού και κύριοι στόχοι.....	20
3.2 Ανάπτυξη της λογικής του παιχνιδιού.....	20
3.3 Σχεδιασμός της ανταπόκρισης του παιχνιδιού	21
3.4 Χρήση τεχνητής νοημοσύνης	22
3.5 Ανάπτυξη της προσαρμοστικής λογικής	22
3.6 Τεχνολογική υποδομή.....	22
3.7 Δοκιμές και βελτιώσεις κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής	23
3.8 Τεχνικές βελτιστοποίησης και απόδοσης.....	23
3.9 Βελτιώσεις και επαναληπτική ανάπτυξη.....	23
3.10 Σύγκριση με άλλα εκπαιδευτικά παιχνίδια	24
3.11 Ανάλυση της αρχιτεκτονικής της εφαρμογής	25
3.12 Στρατηγική για μελλοντικές βελτιώσεις.....	25
3.13 Βελτιστοποίηση της εμπειρίας του χρήστη.....	26
3.14 Ανάπτυξη του rule-based συστήματος.....	26
3.15 Εφαρμογή του rule-based συστήματος	27
3.16 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων χρήστη	27
3.17 Ενδεχόμενες βελτιστοποιήσεις στο κομμάτι της προσαρμοστικής μάθησης.....	28
3.18 Συνεχής εξέλιξη του συστήματος μέσω δοκιμών.....	28

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

3.19	Πιθανές αναβαθμίσεις και επεκτάσεις	29
4.	Αρχιτεκτονική	30
4.1	Δομή του παιχνιδιού και περιγραφή πιστών	30
4.2	Κεντρικό μενού και UI	33
4.3	Υλοποίηση συστήματος κανόνων και τεχνητή νοημοσύνη.....	37
4.4	Λογική παιχνιδιού και προγραμματισμός.....	39
4.5	Επεξήγηση κώδικα.....	41
4.6	Εφαρμογή της θεωρίας σταδιακής εκμάθησης στο παιχνίδι	49
4.7	Ανάπτυξη και υλοποίηση λειτουργιών.....	50
4.8	Χρήση τεχνολογιών αξιολόγησης προόδου	53
4.9	Συνεργασία τεχνολογιών - εκπαιδευτικών θεωριών	53
4.10	Ανάπτυξη διαδραστικής εμπειρίας χρήστη	54
4.11	Συνεργασία παιχνιδιού-εκπαιδευτικού περιβάλλοντος	56
4.12	Μελλοντικές προοπτικές και βελτιώσεις	58
4.13	Συμπεράσματα κεφαλαίου	60
5.	Παραδείγματα χρήσης	61
5.1	Παράδειγμα χρήστη 1: 9 ετών - Αρχάριος χρήστης	61
5.2	Παράδειγμα χρήστη 2: 12 ετών - Ενδιάμεσος χρήστης	68
5.3	Παράδειγμα χρήστη 3: 18 ετών - Προχωρημένος χρήστης.....	75
5.4	Συμπεράσματα κεφαλαίου 5.....	80
6.	Συμπεράσματα	82
7.	Βιβλιογραφία.....	85

1. Εισαγωγή

Στην εποχή που ζούμε, οι ψηφιακές δεξιότητες των ανθρώπων παίζουν πολύ μεγάλο ρόλο στην καθημερινότητα τους, σε τομείς όπως η εκπαίδευση, η εργασία κλπ. Μία από τις πιο βασικές δεξιότητες είναι αυτή της πληκτρολόγησης που αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εφόδιο ειδικά αν σκεφτούμε ότι η εποχή αυτή βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ταχύτητα της πληροφορίας. Αντιλαμβανόμαστε, λοιπόν, πως είναι πολύ σημαντικό, η πληκτρολόγηση να μαθαίνεται από μικρή ηλικία καθώς μπορεί να προσφέρει πολλά πράγματα σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή που δημιουργήθηκε με τη μορφή εκπαιδευτικού παιχνιδιού, στοχεύει κυρίως στην ανάπτυξη και τη βελτίωση της ικανότητας πληκτρολόγησης των χρηστών καθώς μπορούν να εξασκηθούν παίζοντας. Το παιχνίδι περιλαμβάνει 4 πίστες κυμαινόμενης δυσκολίας που με χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI) προσαρμόζονται στην πρόοδο του χρήστη μειώνοντας ή αυξάνοντας τον διαθέσιμο χρόνο που έχει ο χρήστης για την κάθε πίστα.

Η πληκτρολόγηση παρότι φαίνεται θεωρητικά μια απλή διαδικασία, περιλαμβάνει πολλές τεχνικές που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση του χρήστη. Το να μάθει κάποιος χρήστης να πληκτρολογεί δεν έχει να κάνει μόνο με την ταχύτητα με την οποία πληκτρολογεί, αλλά και με την ακρίβεια, την σωστή τοποθέτηση των δακτύλων κλπ. Το παιχνίδι αυτό προσφέρει στους χρήστες αυτή τη δυνατότητα καθώς μέσω της συνεχούς εξάσκησης να μπορούν να αρχίζουν να εφαρμόζουν τα παραπάνω.

1.1 Σκοπός της εφαρμογής

Ο βασικός στόχος του παιχνιδιού είναι να μπορέσουν οι χρήστες να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες όσον αφορά την πληκτρολόγηση, μέσα από διάφορες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που συνδυάζουν το παιχνίδι με την εκπαίδευση. Η εφαρμογή είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να προσαρμόζεται ανάλογα με το πόσο καλά τα πηγαίνει ο κάθε χρήστης. Ένας ακόμη στόχος της εφαρμογής είναι η σταδιακή αύξηση της δυσκολίας από πίστα σε πίστα που βοηθάει τους χρήστες να αντιλαμβάνονται την πρόδοό τους. Ο χρήστης καλείται να περάσει διάφορες δοκιμασίες που στοχεύουν σε απλούς ή πιο σύνθετους τομείς της πληκτρολόγησης, όπως η αναγνώριση χαρακτήρων, η χρήση συντομεύσεων και η αύξηση της ταχύτητας πληκτρολόγησης.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του παιχνιδιού είναι ότι ξεκινά από την πιο απλή δοκιμασία πληκτρολόγησης, όπου ο χρήστης καλείται να εισάγει μεμονωμένα κεφαλαία γράμματα και σταδιακά προχωρά σε πιο δύσκολες δοκιμασίες μέχρι να φτάσει στην τελευταία δοκιμασία όπου καλείται να πληκτρολογήσει σύνθετες συμβολοσειρές με όλους τους χαρακτήρες του πληκτρολογίου. Αυτή η σταδιακή αύξηση δυσκολίας ανά πίστα, βοηθάει τους χρήστες να αναπτύξουν σταδιακά τις δεξιότητές τους και να βελτιώνονται στην πληκτρολόγηση. Η εφαρμογή είναι βασισμένη στην θεωρία της σταδιακής εκμάθησης όπου οι χρήστες προχωρούν σε

πιο σύνθετες ασκήσεις μόνο αφού έχουν πετύχει ήδη ένα ικανοποιητικό επίπεδο στις προηγούμενες δοκιμασίες.

1.2 Σημασία της πληκτρολόγησης ως δεξιότητα

Το να γνωρίζει ένα άτομο πως να πληκτρολογεί σωστά μπορεί να αποδειχθεί πολύ σημαντικό στην καθημερινότητά του. Στον εκπαιδευτικό τομέα, η γρήγορη και σωστή πληκτρολόγηση επιτρέπει στους μαθητές να εστιάζουν πιο πολύ στο περιεχόμενο μιας εργασίας που ενδεχομένως έχουν να κάνουν παρά στην εισαγωγή των δεδομένων της εργασίας. Αντίθετα, οι μαθητές που δεν είναι εξοικειωμένοι με την πληκτρολόγηση, χάνουν πολύ χρόνο στην εύρεση των σωστών πλήκτρων κάτι που μπορεί να δημιουργήσει καθυστέρηση στην ολοκλήρωση όσων έχουν να κάνουν.

Στον επαγγελματικό τομέα, η γρήγορη και σωστή πληκτρολόγηση μπορεί να παίξει πολύ σημαντικό ρόλο στην εξοικονόμηση χρόνου καθώς εργαζόμενοι που είναι εξοικειωμένοι με την πληκτρολόγηση μπορούν να γράφουν αναφορές μηνύματα κλπ πιο γρήγορα και γενικότερα ολοκληρώνουν πιο γρήγορα και με πιο αποδοτικό τρόπο τα tasks τους. Εκτός από τα παραπάνω, η εξοικείωση με την πληκτρολόγηση μειώνει σημαντικά την πιθανότητα να γίνει κάποιο λάθος, καθώς οι εργαζόμενοι ξέρουν πιο καλά που βρίσκεται το κάθε πλήκτρο που χρησιμοποιούν.

Η ικανότητα της πληκτρολόγησης μπορεί επίσης να δώσει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και σιγουριά στον χρήστη καθώς ο ίδιος νιώθει πιο έτοιμος και ικανός να ανταπεξέλθει σε πιο απαιτητικές καταστάσεις. Η ικανότητα αυτή, μπορεί επίσης να βελτιώσει την επικοινωνία, αφού οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να πληκτρολογούν και να συνομιλούν μέσω μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο. Τέλος, η εξοικείωση με την πληκτρολόγηση μπορεί να μειώσει και το άγχος των εργαζομένων να ολοκληρωθούν γρήγορα τα tasks τους καθώς επικεντρώνονται μόνο στο περιεχόμενο και όχι στην εισαγωγή του περιεχομένου.

1.3 Εκπαιδευτική προσέγγιση και στόχοι του παιχνιδιού

Το παιχνίδι έχει σχεδιαστεί με βάση την εκπαιδευτική θεωρία της σταδιακής εκμάθησης, σύμφωνα με την οποία οι μαθητές βελτιώνονται πιο αποτελεσματικά προχωρώντας από τις πιο απλές στις πιο σύνθετες δραστηριότητες/ασκήσεις. Η θεωρία αυτή εφαρμόζεται στο παιχνίδι μέσω της τεχνητής νοημοσύνης (AI), που ελέγχει συνεχώς την βαθμολογία του χρήστη και προσαρμόζει ανάλογα τη δυσκολία των πιστών.

Η εφαρμογή αυτή έχει διάφορους στόχους. Ένας από αυτούς είναι η αύξηση της ταχύτητας πληκτρολόγησης των χρηστών κάτι που επιτυγχάνεται μέσω της σταδιακής αύξησης της δυσκολίας των πιστών, καθώς οι χρήστες ξεκινούν με απλές ασκήσεις προχωρώντας στη συνέχεια σε πιο απαιτητικές. Επιπλέον, όλες οι πίστες του παιχνιδιού περιλαμβάνουν χρονικούς περιορισμούς, που αναγκάζουν τους χρήστες να πληκτρολογούν πιο γρήγορα.

Ένας ακόμη στόχος της εφαρμογής, είναι η βελτίωση σχετικά με την ακρίβεια της πληκτρολόγησης. Οι χρήστες προκειμένου να προχωρήσουν στο παιχνίδι, πρέπει να πληκτρολογούν σωστά τους χαρακτήρες ενώ το παιχνίδι περιλαμβάνει μηχανισμό εμφάνισης του κάθε λάθους και δυνατότητας για την άμεση διόρθωσή του. Ο μηχανισμός αυτός βοηθά τους χρήστες να καταλάβουν τα λάθη τους και να τα διορθώσουν, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ακρίβειά τους με το πέρασμα του χρόνου.

Επιπλέον, το παιχνίδι εκτός από τα βασικά γράμματα, μαθαίνει στους χρήστες και πως να χρησιμοποιούν όλο το πληκτρολόγιο (συντομεύσεις κλπ) και όχι μόνο τους απλούς χαρακτήρες. Οι πιο προχωρημένες πίστες απαιτούν συνδυασμούς πλήκτρων, ειδικούς χαρακτήρες, συμβολοσειρές κλπ κάτι που βοηθάει τους χρήστες να εξοικειωθούν πλήρως με το πληκτρολόγιο.

Τέλος, το παιχνίδι εκτός των άλλων προσφέρει και μία ευχάριστη εμπειρία μάθησης. Οι χρήστες χάρη στο ιδιαίτερο UI καθώς και στις αυξανόμενης δυσκολίας δοκιμασίες απολαμβάνουν το παιχνίδι και αναπτύσσουν μία θετική σχέση με την εκπαίδευση. Επιπλέον, οι βαθμολογίες και τα αστέρια δίνουν κίνητρο στους μαθητές να προσπαθούν και να βελτιώνουν τις επιδόσεις τους.

1.4 Στόχος Διπλωματικής

Ο στόχος του εγγράφου αυτού είναι να παρουσιαστεί λεπτομερώς η ανάπτυξη της εφαρμογής, το θεωρητικό υπόβαθρο του παιχνιδιού, η τεχνολογία υλοποίησής της καθώς και η αποτελεσματικότητά της. Το έγγραφο χωρίζεται σε διάφορα κεφάλαια κάθε ένα από τα οποία αναλύει και μια διαφορετική πτυχή του παιχνιδιού.

Στο επόμενο κεφάλαιο, περιλαμβάνεται η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο σχετικά με την εκπαίδευση στην πληκτρολόγηση και την χρήση παιχνιδιών που βοηθούν στην ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων του χρήστη. Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία ανάπτυξης της εφαρμογής και στο τέταρτο αναλύεται λεπτομερώς η αρχιτεκτονική και η υλοποίηση της εφαρμογής. Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα τριών παραδειγμάτων χρήσης από τρεις διαφορετικούς μαθητές. Βάσει των επόμενων κεφαλαίων θα προκύψουν και συμπεράσματα σχετικά με την εφαρμογή και πως αυτή συμβάλλει στην εκμάθηση της πληκτρολόγησης.

2. Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων μέσω παιχνιδιών

Η ψηφιακή εκπαίδευση στην σύγχρονη εποχή, όπου οι ψηφιακές δεξιότητες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο, αποτελεί έναν πολύ σημαντικό τομέα στην καθημερινότητα μας. Οι δεξιότητες αυτές αφορούν διάφορους τομείς και η εκμάθησή τους γίνεται μέσω συγκεκριμένων παιδαγωγικών μεθόδων όπως π.χ η χρήση του υπολογιστή καθώς για την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων δεν απαιτούνται οι παραδοσιακοί τρόποι εκπαίδευσης.

Η πληκτρολόγηση θεωρείται από πολλούς μία πολύ βασική δεξιότητα καθώς αποτελεί μία από τις θεμελιώδεις ψηφιακές ικανότητες. Ο κάθε χρήστης ενός υπολογιστή πρέπει να έχει γνώσεις πληκτρολόγησης καθώς δεν θα μπορεί αλλιώς να χρησιμοποιήσει τον υπολογιστή σωστά. Η γνώση καλής πληκτρολόγησης δεν είναι σημαντική μόνο για την ανάπτυξη κειμένων αλλά και για την εξοικονόμηση χρόνου καθώς και την αποφυγή λαθών.

Σύμφωνα με την έρευνα των Gentile & Anderson (2003), η ταχύτητα και η ακρίβεια στην πληκτρολόγηση έχουν άμεση σύνδεση με την απόδοση σε πολλούς άλλους τομείς όπως η συγγραφή εκθέσεων, η προετοιμασία παρουσιάσεων και η επεξεργασία δεδομένων. Οι χρήστες οι οποίοι δεν έχουν καλές δεξιότητες πληκτρολόγησης αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ολοκλήρωση των καθημερινών υποχρεώσεών τους. Επιπλέον, η εξάσκηση στην πληκτρολόγηση μπορεί να συμβάλλει γενικότερα στην βελτίωση στη χρήση της τεχνολογίας.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια αποτελούν έναν από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους για την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών. Τα παιχνίδια αυτά χρησιμοποιούν εκπαιδευτικές μεθόδους που βοηθούν τους μαθητές να διασκεδάζουν το παιχνίδι που παίζουν και ταυτόχρονα να μαθαίνουν. Επιπλέον, ένα ακόμη χαρακτηριστικό των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι πως έχουν άμεση ανταπόκριση στις απαντήσεις των χρηστών δίνοντας τους έτσι τη δυνατότητα να διορθώνουν άμεσα τα λάθη τους.

Σύμφωνα με μία άλλη έρευνα, αυτή της Clark και Mayer (2016), οι μαθητές που χρησιμοποιούν εκπαιδευτικά παιχνίδια για την ανάπτυξη των ψηφιακών τους δεξιοτήτων παρουσιάζουν αυξημένα επίπεδα ικανοποίησης καθώς τα παιχνίδια αυτά συνδυάζουν την εκπαίδευση με τη διασκέδαση κάνοντας έτσι την εκπαιδευτική διαδικασία πιο ευχάριστη και πιο αποτελεσματική.

2.2 Βασικές εκπαιδευτικές θεωρίες

Η επιτυχία της ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών μέσω παιχνιδιών βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην χρησιμοποίηση των εκπαιδευτικών θεωριών σε αυτά. Οι θεωρίες αυτές είναι απαραίτητες καθώς ορίζουν τον τρόπο με τον οποίο τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιούν ως εκπαιδευτικά εργαλεία. Παρακάτω θα αναλύσουμε 3 από τις πιο σημαντικές εκπαιδευτικές θεωρίες άμεσα συνδεδεμένες με τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που είναι η θεωρία της σταδιακής εκμάθησης (είναι και αυτή που χρησιμοποιήθηκε στην εφαρμογή μας), αυτή του κοντινού χώρου ανάπτυξης και η θεωρία της εξάσκησης.

- **Θεωρία σταδιακής εκμάθησης**

Η θεωρία της σταδιακής εκμάθησης, γνωστή και ως scaffolding, προτάθηκε για πρώτη φορά από τον εκπαιδευτικό ψυχολόγο Jerome Bruner. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία η μάθηση γίνεται πιο αποτελεσματική όταν παρέχεται βοήθεια στον μαθητή ανάλογα με το επίπεδο του. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζει πως η βοήθεια αυτή πρέπει να μειώνεται σταδιακά όσο ο μαθητής αποκτά περισσότερες γνώσεις και ικανότητες μέχρι τελικά να φτάσει στο επίπεδο όπου δεν θα χρειάζεται καθόλου βοήθεια. Η θεωρία αυτή επιτρέπει στους μαθητές να προχωρούν σταδιακά, ξεκινώντας με πιο απλές δοκιμασίες και προχωρώντας στην πορεία σε πιο σύνθετες. Στα εκπαιδευτικά παιχνίδια, η θεωρία αυτή εφαρμόζεται στα παιχνίδια μέσω της διαβάθμισης της δυσκολίας των δοκιμασιών κάτι που έχουμε εφαρμόσει και στο δικό μας παιχνίδι. Οι μαθητές ξεκινούν από απλές δοκιμασίες που τους βοηθούν, αρχικά, να κατανοήσουν τα βασικά της πληκτρολόγησης και στη συνέχεια προχωρούν σε πιο σύνθετες όπως η χρήση ειδικών χαρακτήρων, ο σχηματισμός προτάσεων κλπ. Η άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού στις απαντήσεις των χρηστών τους επιτρέπει να κατανοούν και να διορθώνουν άμεσα τα λάθη τους ενισχύοντας με τον τρόπο αυτό την αυτοπεποίθησή τους. Η επιτυχία έπειτα από κάθε πίστα προσφέρει κίνητρο στους χρήστες να συνεχίσουν το παιχνίδι ενώ η αποτυχία τους δημιουργεί την επιθυμία για βελτίωση και τους κάνει να ξαναπροσπαθήσουν.

- **Θεωρία κοντινού χώρου ανάπτυξης**

Ο εκπαιδευτικός ψυχολόγος Lev Vygotsky, ανέπτυξε τη θεωρία του κοντινού χώρου ανάπτυξης η οποία περιγράφει τη διαφορά μεταξύ του τι μπορεί να πετύχει ένας μαθητής μόνος του και του τι μπορεί να πετύχει με την βοήθεια ενός άλλου ατόμου-καθοδηγητή. Στην δική μας περίπτωση, δηλαδή στον τομέα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, ο καθοδηγητής αυτός μπορεί να είναι το ίδιο το παιχνίδι που προσαρμόζει τη δυσκολία ανάλογα με την πρόοδο του χρήστη. Αν αυτή η θεωρία εφαρμοζόταν στο δικό μας παιχνίδι θα μπορούσε να εφαρμοστεί με τον εξής τρόπο:

Αν ένας μαθητής δυσκολεύεται να πληκτρολογήσει σωστά μία ακολουθία χαρακτήρων, το παιχνίδι μπορεί να του αναθέσει ευκολότερες δοκιμασίες μέχρι να βελτιωθεί η απόδοσή του. Αντίθετα, αν ένας μαθητής δεν

δυσκολεύεται καθόλου το παιχνίδι μπορεί να του αναθέσει δυσκολότερες δοκιμασίες έτσι ώστε να του διατηρήσει το ενδιαφέρον. Η προσαρμοστικότητα αυτή προσφέρει μια εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης.

- **Θεωρία της εξάσκησης**

Ο K. Anders Ericsson, ανέπτυξε αυτή τη θεωρία που υποστηρίζει ότι η συνεχής εξάσκηση είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων ενός χρήστη. Σύμφωνα με την θεωρία αυτή, η μάθηση δεν είναι απλώς ένα αποτέλεσμα απλής επανάληψης αλλά απαιτεί προσπάθεια και εστίαση στην βελτίωση. Η εκμάθηση πληκτρολόγησης μέσω παιχνιδιών ανταποκρίνεται απόλυτα σε αυτή τη θεωρία καθώς οι μαθητές εξασκούνται επανειλημμένα σε συγκεκριμένες ασκήσεις και έχουν άμεση ανταπόκριση από το παιχνίδι όταν κάνουν κάποιο λάθος, επιτρέποντάς τους έτσι να βελτιώνονται με το πέρασμα του χρόνου. Επιπλέον, οι δοκιμασίες κυμαινόμενης δυσκολίας δίνουν επιπλέον κίνητρο στους μαθητές να συνεχίσουν την εξάσκησή τους μέχρι να φτάσουν στο επιθυμητό επίπεδο.

2.3 Εκπαιδευτική τεχνολογία και παιχνίδια

Τα τελευταία χρόνια, η εκπαιδευτική τεχνολογία έχει αναπτυχθεί ραγδαία και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια έχουν γίνει ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων ενός χρήστη. Τα παιχνίδια αυτά χρησιμοποιούν τεχνολογίες όπως τεχνητή νοημοσύνη και τις συνδυάζουν με εκπαιδευτικές θεωρίες (παραδείγματα των οποίων είδαμε παραπάνω) που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των μαθητών. Τα παιχνίδια αυτά παρέχουν στους μαθητές έναν ασφαλή και διασκεδαστικό τρόπο εξάσκησης με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η εκπαιδευτική διαδικασία.

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί έναν πολύ βασικό παράγοντα στην εκπαίδευση των χρηστών καθώς έχει τη δυνατότητα εξατομικευμένης εμπειρίας μάθησης. Στα εκπαιδευτικά παιχνίδια, η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για να προσαρμόσει το επίπεδο δυσκολίας μίας δοκιμασίας ανάλογα με την επίδοση που έχει ο μαθητής. Αν για παράδειγμα ένας μαθητής δυσκολεύεται σε μία δοκιμασία, το παιχνίδι μπορεί να φέρνει τον χρήστη αντιμέτωπο με πιο εύκολες δοκιμασίες και το αντίστροφο. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι πολύ σημαντικό για την επιτυχία που έχουν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια καθώς τους επιτρέπει να εξατομικεύουν την εμπειρία του κάθε χρήστη. Η τεχνητή νοημοσύνη εκτός των παραπάνω, εντοπίζει σε πραγματικό χρόνο τις αδυναμίες του χρήστη και με τις κατάλληλες ενέργειες διασφαλίζει πως το επίπεδο δυσκολίας παραμένει ισορροπημένο.

Εκτός από την προσαρμογή της δυσκολίας του παιχνιδιού, η τεχνητή νοημοσύνη δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου των μαθητών και σε συνδυασμό με την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού στις απαντήσεις τους, τους κάνει να μπορούν να διορθώνουν άμεσα τα λάθη τους και να καταλαβαίνουν σε ποιους τομείς χρειάζεται να προσπαθήσουν περισσότερο.

Η προσαρμοστική μάθηση, όπως περιγράφεται από τους Gentile και Anderson, είναι μία εκπαιδευτική προσέγγιση που χρησιμοποιεί τεχνολογία για να προσαρμόσει το περιεχόμενο της μάθησης ανάλογα με το επίπεδο του μαθητή. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια που χρησιμοποιούν την προσαρμοστική μάθηση, είναι πιο αποτελεσματικά καθώς επιτρέπουν στους μαθητές να μαθαίνουν χωρίς να νιώθουν απογοήτευση για τις επιδόσεις τους.

Ένας ακόμη λόγος για τον οποίο τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι τόσο αποτελεσματικά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων των χρηστών είναι η δυνατότητά τους να μεγαλώνουν το κίνητρο των μαθητών. Αυτό είναι πολύ σημαντικό καθώς το κίνητρο κάνει τον μαθητή να επιθυμεί να μάθει και για τη δική του ευχαρίστηση και όχι μόνο για να λάβει κάποιου είδους επιβράβευση. Τα παιχνίδια αυτά, λοιπόν, προσφέρουν το παραπάνω στους μαθητές και έτσι εκείνοι παρακινούνται να πετύχουν καλύτερες επιδόσεις επειδή διασκεδάζουν μέσω του παιχνιδιού.

Στα παιχνίδια τα οποία χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη, επιτυγχάνεται η αύξηση του κινήτρου στον μαθητή άσχετα με το αν αυτός τα καταφέρνει ή όχι. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση που τα καταφέρνουν και προχωράνε σε επόμενες δοκιμασίες, η τεχνητή νοημοσύνη δυσκολεύει το παιχνίδι και έτσι οι μαθητές αποκτούν την επιθυμία να πετύχουν μεγαλύτερα σκορ και σαν αποτέλεσμα να παίζουν περισσότερο και ταυτόχρονα να μαθαίνουν και περισσότερο.

2.4 Ο ρόλος της τεχνολογίας και των εκπαιδευτικών παιχνιδιών στη μάθηση

Η τεχνολογία έχει δημιουργήσει πολλές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο εκπαιδεύονται οι μαθητές κάτι που οφείλεται και στην ανάπτυξη των εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Η αλλαγή αυτή έχει στηριχτεί σε νέα εργαλεία κάνοντας έτσι την εκπαίδευση πιο εξατομικευμένη και ενδεχομένως και πιο αποτελεσματική.

Με την τεχνολογία να αποτελεί ολοένα και περισσότερο κομμάτι της εκπαίδευσης, η μετάβαση από τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους στις πιο ψηφιακές έχει γίνει κάτι παραπάνω από απαραίτητη. Οι μαθητές μέσω των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους σε ένα πιο εξατομικευμένο περιβάλλον κάτι που επιτυγχάνεται μέσω της τεχνολογίας κάνοντας έτσι την μάθηση πιο αποτελεσματική.

Ένας σημαντικός παράγοντας που κάνει αποτελεσματικά τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι η δυνατότητα άμεσης ανταπόκρισης των παιχνιδιών στις απαντήσεις/ενέργειες του μαθητή. Οι μαθητές με αυτό τον τρόπο μαθαίνουν άμεσα τα λάθη τους και ως αποτέλεσμα τα διορθώνουν πιο γρήγορα και μαθαίνουν το λάθος τους. Σαν

αποτέλεσμα, οι μαθητές στις επόμενες τους προσπάθειες είναι βελτιωμένοι και πιο αποτελεσματικοί.

Εκτός των παραπάνω, η τεχνολογία επιτρέπει και την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών σε πραγματικό χρόνο. Μέσω των παιχνιδιών οι μαθητές ενημερώνονται άμεσα για την απόδοσή τους, κάτι που τους κάνει να παραμένουν αφοσιωμένοι στο παιχνίδι.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια χρησιμοποιούν προσομοιώσεις που βοηθούν τον μαθητή να είναι πιο έτοιμος όταν θα κληθεί να αντιμετωπίσει παρόμοιες δοκιμασίες στην πραγματική ζωή. Πιο συγκεκριμένα, τα παιχνίδια που διδάσκουν πληκτρολόγηση όπως και το δικό μας χρησιμοποιούν την προσομοίωση του πληκτρολογίου δίνοντας την δυνατότητα στους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους σε ένα ασφαλές περιβάλλον όπου κανένα λάθος δεν θα δημιουργήσει κανένα πρόβλημα. Έτσι οι μαθητές απαλλάσσονται από τον φόβο της αποτυχίας και μπορούν να επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα.

2.5 Εκπαιδευτικά παιχνίδια και εξέλιξη της πληκτρολόγησης

Η πληκτρολόγηση είναι μία δεξιότητα που απαιτεί τόσο γνωστικές όσο και κινητικές δεξιότητες από τον χρήστη. Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν τις παραπάνω δεξιότητες εντάσσοντάς τους έτσι και στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η πληκτρολόγηση βασίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στην μυϊκή μνήμη, όπου οι μαθητές μέσω της συνεχούς εξάσκησης μαθαίνουν τη θέση των πλήκτρων χωρίς να χρειάζεται να τα ψάχνουν με αποτέλεσμα να μπορούν να πληκτρολογούν πιο γρήγορα και πιο σωστά. Οι μαθητές εξοικειώνονται με τις απαιτούμενες κινήσεις για την πληκτρολόγηση και πληκτρολογούν σχεδόν αυτόματα.

Ο τρόπος πληκτρολόγησης είναι πολύ σημαντικός για την αύξηση της ταχύτητας πληκτρολόγησης. Οι μαθητές μέσω των εκπαιδευτικών παιχνιδιών αναπτύσσουν μηχανισμούς πληκτρολόγησης που τους επιτρέπουν να πληκτρολογούν πιο αποδοτικά. Τα παιχνίδια αυτά περιλαμβάνουν διάφορες δοκιμασίες που επικεντρώνονται στην ταχύτητα, την ακρίβεια και τη χρήση ειδικών χαρακτήρων με αποτέλεσμα οι μαθητές να πετυχαίνουν καλύτερα αποτελέσματα

Οι μηχανισμοί αυτοί περιλαμβάνουν τη χρήση των συντομεύσεων το πληκτρολογίου, την εξοικείωση με τα ειδικά πλήκτρα κάτι που βοηθά τους μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες απαραίτητες για την καθημερινή επαφή με την τεχνολογία.

2.6 Πλεονεκτήματα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους εκμάθησης

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια εκτός των παραπάνω, έχουν πολλά πλεονεκτήματα συγκριτικά με τις παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθόδους. Τα πλεονεκτήματα αυτά, περιλαμβάνουν την αύξηση του κινήτρου του μαθητή, την ανάπτυξη των δεξιοτήτων μέσω τεχνητής νοημοσύνης και την άμεση ανταπόκριση στις ενέργειες του μαθητή.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι η δυνατότητα τους να αυξάνουν τη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα παιχνίδια είναι πιο διασκεδαστικά από τις παραδοσιακές μεθόδους κάτι που “τραβάει” τους μαθητές να τα χρησιμοποιήσουν για την εκπαίδευσή τους κάτι που σημαίνει ότι παραμένουν πιο αφοσιωμένοι στην προσπάθειά τους και συνεπώς στην εκπαίδευσή τους. Η αίσθηση της προόδου που νιώθουν οι μαθητές σε συνδυασμό με την διαδραστικότητα που προσφέρουν τα παιχνίδια κάνει τους μαθητές να απολαμβάνουν τη διαδικασία και να αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους μέσω της συνεχούς εξάσκησής τους.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια παρέχουν στους μαθητές ευκαιρίες για εξάσκηση. Η επανάληψη, ομολογουμένως, είναι ένας πολύ βασικός παράγοντας για την ανάπτυξη δεξιοτήτων και τα παιχνίδια επιτρέπουν στους μαθητές να εξασκούνται όποτε το θέλουν. Για παράδειγμα, στην δική μας εφαρμογή οι μαθητές μπορούν να εξασκούνται συχνά στην πληκτρολόγηση συμβολοσειρών προκειμένου να φτάσουν τον στόχο τους όσον αφορά την ταχύτητα πληκτρολόγησης.

Η συχνή εξάσκηση, όπως αναφέραμε και παραπάνω, οδηγεί στην μυϊκή μνήμη κάτι που κάνει τους μαθητές να πληκτρολογούν ασυνείδητα και χωρίς να σκέφτονται τη θέση των πλήκτρων με αποτέλεσμα η διαδικασία να γίνεται πιο αυτόματη και συνεπώς πιο γρήγορη.

2.7 Παιχνίδια και εκπαιδευτικά κίνητρα

Τα κίνητρα που μπορεί να δώσει ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα παιχνίδια αυτά έχουν αποδειχθεί ότι είναι πολύ αποτελεσματικά όσον αφορά τον συγκεκριμένο τομέα και γιατί περιλαμβάνουν βαθμολογίες και άλλου είδους ανταμοιβές που κάνουν τον μαθητή να θέλει να προσπαθήσει περισσότερο αλλά και γιατί τα παιχνίδια έχουν μηχανισμούς αλληλεπίδρασης που κάνουν τον μαθητή να διασκεδάζει και να θέλει να παίζει περισσότερο.

Τα εσωτερικά κίνητρα είναι αυτά που κάνουν τον μαθητή να θέλει να μάθει καθαρά για δική του ευχαρίστηση και επειδή το επιθυμεί ο ίδιος για τον εαυτό του. Συνήθως λόγω του συναισθηματικού κομματιού, τα κίνητρα αυτά είναι πιο ισχυρά για έναν μαθητή σε σχέση με τα εξωτερικά κίνητρα. Οι μαθητές οι οποίοι έχουν μεγάλα εσωτερικά κίνητρα απολαμβάνουν τη μάθηση και ως αποτέλεσμα παίζουν περισσότερο το παιχνίδι και αναπτύσσουν συνεχώς τις δεξιότητές τους.

Από την άλλη μεριά, τα εξωτερικά κίνητρα έχουν να κάνουν με ανταμοιβές, βαθμολογίες, αστέρια, ρεκόρ κλπ τα οποία ωστόσο δεν συνδέονται απαραίτητα με τον εκπαιδευτικό τομέα. Οι ανταμοιβές αυτές κερδίζονται σε ολοένα και μεγαλύτερο βαθμό και βελτιώνουν την απόδοση των μαθητών όμως για να είναι πιο αποτελεσματικές πρέπει να συνδυάζονται και με εσωτερικά κίνητρα. Καταλαβαίνουμε λοιπόν πως ο συνδυασμός και των δύο τύπων κινήτρων είναι το ιδανικό.

Μία ακόμη σημαντική πτυχή των κινήτρων που προσφέρουν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι ο ανταγωνισμός που περιλαμβάνουν. Ο ανταγωνισμός είτε αφορά ανταγωνισμό του μαθητή με άλλους μαθητές είτε με τον ίδιο τον μαθητή για τη βελτίωση των επιδόσεών του είναι ένας παράγοντας που κάνει τους μαθητές να θέλουν να προσπαθούν περισσότερο έτσι ώστε να περνάνε τις δοκιμασίες.

Σε διάφορα παιχνίδια, η βαθμολογία των μαθητών αποθηκεύεται και συγκρίνεται με αυτή άλλων παικτών κάτι που ενισχύει τον ανταγωνισμό καθώς όλοι οι μαθητές θέλουν να έχουν την καλύτερη επίδοση κάτι που επιφέρει περισσότερες προσπάθειες και συνεπώς καλύτερη εκμάθηση.

2.8 Βελτιώσεις στα εκπαιδευτικά παιχνίδια

Αν και έχει αποδειχθεί πολλές φορές ότι τα εκπαιδευτικά παιχνίδια αναπτύσσουν τις ψηφιακές δεξιότητες των μαθητών υπάρχουν κάποιοι τομείς στους οποίους πρέπει να βελτιωθούν για να επιφέρουν καλύτερα αποτελέσματα. Κάποιες από τις βελτιώσεις αυτές είναι η ισορροπία μεταξύ της διασκέδασης και της μάθησης και η αντιμετώπιση των περιορισμών που έχει η τεχνολογία.

Μία αρκετά σημαντική βελτίωση για τα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι να βρουν την ιδανική ισορροπία μεταξύ της διασκέδασης και της μάθησης. Αυτό αναφέρεται καθώς πολλά παιχνίδια για να προσελκύσουν πολλούς μαθητές εστιάζουν περισσότερο στο κομμάτι της διασκέδασης και όχι τόσο στο εκπαιδευτικό κομμάτι, ενώ άλλα το αντίστροφο. Στην πρώτη περίπτωση, οι μαθητές ναι μεν θα παίζουν συχνά το παιχνίδι όμως δεν θα αναπτύσσουν όσο πρέπει τις εκπαιδευτικές τους δεξιότητες καθώς το παιχνίδι δεν θα μπορεί να τους προσφέρει κάτι τέτοιο. Στην αντίθετη περίπτωση, οι μαθητές ναι μεν θα λαμβάνουν τα κατάλληλα εκπαιδευτικά ερεθίσματα και θα αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους, όμως λόγω του ότι το παιχνίδι δεν θα είναι πολύ διασκεδαστικό θα χάσουν γρήγορα το ενδιαφέρον τους και θα βαρεθούν με αποτέλεσμα να χαθεί ο στόχος του παιχνιδιού.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια βασίζονται σε έναν πολύ μεγάλο βαθμό (αν όχι εξ ολοκλήρου) στην τεχνολογία κάτι που μπορεί να αποτρέψει μαθητές με περιορισμένο τεχνολογικό εξοπλισμό να τα χρησιμοποιήσουν. Το γεγονός αυτό μπορεί να επηρεάσει το πόσο αποτελεσματικά είναι αυτά τα παιχνίδια στο εκπαιδευτικό κομμάτι καθώς οι μαθητές αυτοί δεν θα μπορούν να τα αξιοποιήσουν σωστά. Επομένως, οι σχεδιαστές εκπαιδευτικών παιχνιδιών οφείλουν να έχουν υπόψιν τους αυτούς τους περιορισμούς και να δημιουργούν παιχνίδια που να υποστηρίζονται από

διαφορετικές πλατφόρμες έτσι ώστε να είναι προσβάσιμο από όσο το δυνατόν περισσότερους μαθητές.

2.9 Συμπεράσματα από την χρήση εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια έχουν αποδειχθεί πως είναι πολύ σημαντικά όσον αφορά την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών. Ο συνδυασμός εκπαιδευτικών θεωριών, προσαρμοστικής μάθησης και χρήσης διαδραστικού περιβάλλοντος προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες ενώ διασκεδάζουν.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια ενισχύουν την μάθηση και βοηθούν πολύ τους μαθητές να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες αποτελεσματικά. Εκτός των άλλων, προσφέρουν προσαρμοστικότητα και εξατομικευμένη εμπειρία στον μαθητή ενώ διαθέτουν και στοιχεία διασκέδασης που προσελκύουν τους μαθητές.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια δεν παρέχουν μόνο μια εναλλακτική μέθοδο μάθησης αλλά συμβάλλουν και στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών, ενισχύοντας έτσι την μνήμη τους και συνεπώς βελτιώνοντάς τους στο θέμα της ταχύτητας και της ακρίβειας πληκτρολόγησης. Έτσι οι μαθητές μαθαίνουν δραστηριότητες που είναι πολύ σημαντικές για την καθημερινή και την επαγγελματική τους ζωή, βρισκόμενοι σε έναν κόσμο γεμάτο από τεχνολογία.

3. Μεθοδολογία

3.1 Σχεδιασμός του παιχνιδιού και κύριοι στόχοι

Η ανάπτυξη και η υλοποίηση του παιχνιδιού αυτού ξεκίνησε ορίζοντας τους βασικούς στόχους της εφαρμογής. Ο στόχος αυτός είναι η ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών με έμφαση στον τομέα της ηλεκτρολόγησης χρησιμοποιώντας παράλληλα ένα διαδραστικό περιβάλλον μάθησης.

Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού περιελάμβανε τα παρακάτω στάδια:

- **Ανάλυση απαιτήσεων:** Σε αυτό το στάδιο καθορίστηκε το ποιες δεξιότητες θα αναπτύξει το παιχνίδι όπως για παράδειγμα η ταχύτητα και η ακρίβεια της ηλεκτρολόγησης.
- **Δομή των πιστών:** Η δομή των πιστών του παιχνιδιού βασίστηκε στην θεωρία της σταδιακής εκμάθησης δηλαδή σε μία σταδιακή αύξηση της δυσκολίας τους. Δημιουργήθηκαν 4 πίστες κυμαινόμενης δυσκολίας, όπου ο χρήστης σταδιακά καλείται να περάσει από πιο δύσκολες δοκιμασίες.
- **Διαμόρφωση UI:** Το UI σχεδιάστηκε με βασικό στόχο να είναι φιλικό και κατανοητό από όλους τους χρήστες και ειδικά για μαθητές με ελάχιστη εμπειρία στην τεχνολογία. Ο σχεδιασμός εστίασε στην ευκολία πλοήγησης μεταξύ των πιστών και την κατανόηση του τι πρέπει να κάνει ο χρήστης σε καθεμία από αυτές.

3.2 Ανάπτυξη της λογικής του παιχνιδιού

Η ανάπτυξη της λογικής του παιχνιδιού εστίασε στον τρόπο με τον οποίο το παιχνίδι παρουσιάζει τις δοκιμασίες στους χρήστες. Για τη ανάπτυξη του παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Unity καθώς κρίθηκε η πιο κατάλληλη για τη δημιουργία του παιχνιδιού λόγω των πολλών και χρήσιμων εργαλείων που περιλαμβάνει και της προγραμματιστικής δυνατότητας που προσφέρει.

- **Unity:** Το Unity επιλέχθηκε ως η πλατφόρμα ανάπτυξης του παιχνιδιού καθώς προσφέρει δυνατότητες 2D και 3D εφαρμογών. Τα εργαλεία του είναι πολύ απλά και εύκολα στη χρήση τους ενώ επιτρέπει και τη διαχείριση των γραφικών που είναι απαραίτητα για ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι.
- **Προγραμματισμός σε C#:** Η γλώσσα προγραμματισμού C# χρησιμοποιήθηκε για τον προγραμματισμό του παιχνιδιού και για τα επιμέρους scripts που διαχειρίζονται την κάθε πίστα ξεχωριστά.

Κάθε πίστα του παιχνιδιού σχεδιάστηκε έτσι ώστε να βάζει συγκεκριμένες προκλήσεις στους χρήστες:

- **Πρώτη πίστα:** Η πίστα αυτή περιλαμβάνει εισαγωγική άσκηση πληκτρολόγησης βασικών χαρακτήρων. Οι χρήστες καλούνται να πληκτρολογήσουν τουλάχιστον 3 κεφαλαίους χαρακτήρες μέσα σε περιορισμένο χρονικό διάστημα.
- **Δεύτερη πίστα:** Η πίστα αυτή περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, όπου οι χρήστες καλούνται να επιλέξουν τον σωστό συνδυασμό πλήκτρων για τον σχηματισμό ειδικών χαρακτήρων. Η πίστα αυτή βοηθάει τον χρήστη να αναπτύξει και θεωρητικές γνώσεις πληκτρολόγησης.
- **Τρίτη πίστα:** Η πίστα αυτή περιλαμβάνει ερωτήσεις τύπου “Σωστό-Λάθος”, όπου οι χρήστες καλούνται να επιλέξουν τη σωστή απάντηση σχετικά με τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου.
- **Τέταρτη πίστα:** Η πίστα αυτή περιλαμβάνει προχωρημένες ασκήσεις πληκτρολόγησης, όπου οι χρήστες καλούνται να γράψουν σύνθετες συμβολοσειρές με αριθμούς, απλούς χαρακτήρες και ειδικούς χαρακτήρες. Η πίστα αυτή είναι η τελευταία και πιο απαιτητική καθώς οι χρήστες έχουν περιορισμένο χρόνο και πρέπει να χρησιμοποιήσουν όλο το πληκτρολόγιο με αυξημένη ταχύτητα.

3.3 Σχεδιασμός της ανταπόκρισης του παιχνιδιού

Η ανταπόκριση ενός παιχνιδιού στις ενέργειες του χρήστη αποτελεί ένα κρίσιμο στοιχείο στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των χρηστών. Στο παιχνίδι μας, η ανταπόκριση αυτή προς τους χρήστες γίνεται άμεσα από το παιχνίδι και σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή μετά από κάθε απάντηση αλλά και στο τέλος κάθε πίστας.

Καθώς οι χρήστες απαντούν στις ερωτήσεις, λαμβάνουν άμεσα απάντηση για το αν απάντησαν σωστά ή όχι μέσω οπτικών εφέ, ενώ το παιχνίδι στην 2^η και 3^η πίστα τους δίνει τη σωστή απάντηση σε περίπτωση που απάντησαν λάθος. Έτσι εκτός από το ότι καταλαβαίνουν το λάθος τους, στην επόμενη ερώτηση έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να απαντήσουν σωστά.

Έπειτα από την ολοκλήρωση κάθε πίστας, οι μαθητές βλέπουν τα αποτελέσματά τους και πιο συγκεκριμένα την βαθμολογία τους και τα αστέρια που κέρδισαν. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται από το παιχνίδι σε κατάλληλο παράθυρο.

3.4 Χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Ένα από τα βασικά και πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του παιχνιδιού είναι η χρήση τεχνητής νοημοσύνης έτσι ώστε να μπορεί το παιχνίδι να προσαρμόζει τη δυσκολία των πιστών ανάλογα με την απόδοση του χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, αν ο χρήστης τα πηγαίνει καλά, το παιχνίδι δίνει λιγότερο χρόνο σε κάθε πίστα και το αντίστροφο, ούτως ώστε το ενδιαφέρον του μαθητή να διατηρείται αμείωτο.

Το σύστημα προσαρμογής της δυσκολίας βασίζεται σε κανόνες (συνθήκες if). Αυτό σημαίνει πως το παιχνίδι ερευνά αυτές τις συνθήκες και ανάλογα με το ποια συνθήκη ικανοποιείται προσαρμόζει αναλόγως και την δυσκολία του ακολουθώντας συγκεκριμένους κανόνες.

Αν ένας χρήστης τα πηγαίνει καλά στο παιχνίδι, δηλαδή σημειώνει υψηλά σκορ και κερδίζει πολλά αστέρια, το παιχνίδι θα αρχίσει να μειώνει τον διαθέσιμο χρόνο που θα έχει ο χρήστης για να ολοκληρώσει μία πίστα, ενώ αν δεν τα πηγαίνει καλά, ο διαθέσιμος χρόνος αυξάνεται. Οι επιδόσεις του χρήστη αναλύονται από το παιχνίδι σε πραγματικό χρόνο, την ώρα δηλαδή που “τρέχει” το παιχνίδι και η προσαρμοστικότητα εφαρμόζεται άμεσα.

3.5 Ανάπτυξη της προσαρμοστικής λογικής

Η προσαρμοστική λογική του παιχνιδιού είναι πολύ σημαντική για τη συνολική εμπειρία του χρήστη, καθώς εξασφαλίζει την αυξομείωση της δυσκολίας του παιχνιδιού. Με αυτόν τον τρόπο το παιχνίδι προσαρμόζεται στις ικανότητες του χρήστη και ο χρήστης απολαμβάνει το παιχνίδι καθώς το παιχνίδι παραμένει συνεχώς ανταγωνιστικό για εκείνον.

Ο δείκτης επίδοσης βάσει του οποίου το παιχνίδι προσαρμόζει τον διαθέσιμο χρόνο ανά πίστα είναι τα αστέρια που κερδίζει ο χρήστης ανά πίστα. Το παιχνίδι υπολογίζει έπειτα από το τέλος κάθε πίστας τον μέσο όρο των αστεριών που έχει κερδίσει ο χρήστης και από την επόμενη πίστα εφαρμόζει κατευθείαν την προσαρμοστικότητα.

3.6 Τεχνολογική υποδομή

Η τεχνολογική υποδομή του παιχνιδιού:

- **UI:** Η διεπαφή αναπτύχθηκε με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να είναι φιλική προς τον χρήστη. Πιο συγκεκριμένα το κεντρικό μενού είναι εύκολα προσβάσιμα όπως και τα στοιχεία πλοήγησης.
- **Μηχανισμός ανταπόκρισης:** Ο μηχανισμός στηρίζεται στην άμεση επαφή με τον χρήστη δείχνοντας του ορθότητα στις απαντήσεις του.

3.7 Δοκιμές και βελτιώσεις κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής

Οι δοκιμές του παιχνιδιού είναι πάρα πολύ σημαντικές καθώς διασφαλίζουν πως το παιχνίδι λειτουργεί σωστά και δεν έχουν γίνει λάθη κατά την ανάπτυξή του. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν σε διάφορες χρονικές φάσεις και περιελάμβαναν τεχνικούς ελέγχους για διάφορα σενάρια.

Οι εσωτερικές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν με σκοπό να εντοπιστούν τυχόν λάθη στην εφαρμογή καθώς και να ελεγχθεί ο αλγόριθμος προσαρμογής της δυσκολίας μέσω διαφόρων cases. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν:

- **Δοκιμές πλοήγησης:** Σε αυτές τις δοκιμές ελέγχθηκαν οι λειτουργίες της εφαρμογής και πιο συγκεκριμένα το μενού, το UI και η κάθε πίστα ξεχωριστά.
- **Δοκιμές επιδόσεων:** Ελέγχθηκε και δοκιμάστηκε πολλαπλές φορές ο αλγόριθμος προσαρμογής δυσκολίας με διάφορες δοκιμαστικές επιδόσεις προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ο χρόνος προσαρμόζεται με σωστό τρόπο στις πίστες.

Οι εξωτερικές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν με πραγματικούς χρήστες και συγκεκριμένα με χρήστες διαφορετικών επιπέδου όσον αφορά την πληκτρολόγηση.

- **Αξιολόγηση ανταπόκρισης:** Οι χρήστες που συμμετείχαν στις δοκιμές κλήθηκαν να παίξουν το παιχνίδι και να αξιολογήσουν την ευρύτερη λειτουργία του καθώς και τη γνώμη που τους άφησε.
- **Συλλογή σχολίων:** Μετά το τέλος των δοκιμών, οι μαθητές σχολίασαν το παιχνίδι σχετικά με το σύστημα ανταπόκρισης του παιχνιδιού, των διαφόρων πιστών, σχόλια που συλλέχθηκαν και αξιολογήθηκαν για τη βελτίωση του παιχνιδιού.

3.8 Τεχνικές βελτιστοποίησης και απόδοσης

Η βελτιστοποίηση της απόδοσης του παιχνιδιού ήταν πολύ σημαντική για την ομαλή λειτουργία του και για την αποφυγή καθυστερήσεων. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις επιδόσεων για να εντοπιστούν τυχόν καθυστερήσεις και προβλήματα στη ροή του παιχνιδιού.

Παρότι η εφαρμογή δεν αποθηκεύει τις επιδόσεις των χρηστών, το παιχνίδι μπορεί και παρακολουθεί τις επιδόσεις τους σε πραγματικό χρόνο μέσω του ruled-based συστήματος που αναλύσαμε και με αυτόν τον τρόπο δεν επιβαρύνεται η απόδοση του παιχνιδιού και διασφαλίζεται η ομαλή εμπειρία του χρήστη.

3.9 Βελτιώσεις και επαναληπτική ανάπτυξη

Η ανάπτυξη του παιχνιδιού πραγματοποιήθηκε με την τεχνική της επαναληπτική προσέγγισης. Πιο συγκεκριμένα, οι βελτιώσεις γίνονταν σταδιακά καθώς οι χρήστες σχολίαζαν το παιχνίδι και έλεγαν τις παρατηρήσεις τους.

Η ανάπτυξη του παιχνιδιού χωρίστηκε σε διάφορους κύκλους, με κάθε κύκλο να περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

- **Σχεδιασμός:** Στο πρώτο στάδιο καθορίζονται οι λειτουργίες και τα χαρακτηριστικά που θα προστίθενται στο παιχνίδι σε κάθε κύκλο.
- **Ανάπτυξη:** Σε αυτό το στάδιο, προστίθενται οι νέες λειτουργίες στο παιχνίδι βάσει των σχολίων που έγιναν μετά τον προηγούμενο κύκλο.
- **Δοκιμή:** Οι νέες λειτουργίες του παιχνιδιού δοκιμάζονται από πραγματικούς χρήστες έτσι ώστε να διασφαλιστεί ότι όλα λειτουργούν σωστά
- **Αξιολόγηση σχολίων:** Μετά την ολοκλήρωση των δοκιμών, συλλέγονται σχόλια από τους χρήστες για τα καινούρια χαρακτηριστικά και τις λειτουργικότητες του παιχνιδιού.

Η ανάπτυξη του παιχνιδιού χωρίστηκε, επίσης, σε 4 φάσεις, με την κάθε φάση να εστιάζει σε διαφορετικά στοιχεία του παιχνιδιού:

- **Φάση 1: Αρχική ανάπτυξη:** Στην πρώτη φάση δημιουργήθηκε η βασική λογική του παιχνιδιού, στην οποία περιλαμβάνεται και η δομή των πίστευων. Οι βασικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν, επικεντρώθηκαν κυρίως στην σωστή απόκριση του συστήματος.
- **Φάση 2: Προσθήκη προσαρμοστικής λογικής:** Η δεύτερη φάση αφορά την προσθήκη προσαρμοστικότητας και την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης για την προσαρμογή της δυσκολίας
- **Φάση 3: Βελτίωση του UI:** Η τρίτη φάση επικεντρώνεται στην βελτίωση της διεπαφής του χρήστη καθώς και στον έλεγχο για το αν τα γραφικά λειτουργούν σωστά.
- **Φάση 4: Τελικές Δοκιμές:** Η τέταρτη και τελευταία φάση επικεντρώνεται στις πολλαπλές δοκιμές από διάφορους χρήστες για να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία του παιχνιδιού

3.10 Σύγκριση με άλλα εκπαιδευτικά παιχνίδια

Η ανάλυση της μεθοδολογίας του παιχνιδιού περιλαμβάνει εκτός των άλλων και τη σύγκριση με άλλα παιχνίδια που αποσκοπούν στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών

- **TypingMaster:** Πρόκειται για ένα δημοφιλές εκπαιδευτικό παιχνίδι που στοχεύει στην εκμάθηση της πληκτρολόγησης και χρησιμοποιεί διαφορετική προσέγγιση από το παιχνίδι μας. Πιο συγκεκριμένα, το παιχνίδι αυτό βασίζεται σε προκαθορισμένες ασκήσεις χωρίς προσαρμοστικότητα και χωρίς την χρήση τεχνητής νοημοσύνης κάτι που το διαφοροποιεί σε πολύ μεγάλο βαθμό από το δικό μας παιχνίδι.
- **RapidTyping:** Πρόκειται για ένα παιχνίδι παρόμοιων χαρακτηριστικών με το δικό μας, στοχεύει δηλαδή στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων του χρήστη στην

πληκτρολόγηση όμως η ανταπόκριση του παιχνιδιού γίνεται μόνο στο τέλος κάθε δοκιμασίας και όχι σε πραγματικό χρόνο όπως στο δικό μας παιχνίδι.

3.11 Ανάλυση της αρχιτεκτονικής της εφαρμογής

Η αρχιτεκτονική βασίζεται σε μια κλασική μεθοδολογία ανάπτυξης εφαρμογών και συγκεκριμένα την MVC (Model-View-Controller). Η μεθοδολογία αυτή διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την οργάνωση του κώδικα και τη διεπαφή του χρήστη.

- **Model:** Το επίπεδο αυτό διαχειρίζεται τα δεδομένα του παιχνιδιού και περιλαμβάνει την παρακολούθηση των επιδόσεων του χρήστη και πιο συγκεκριμένα τα σκορ του και τα αστέρια που έχει κερδίσει.
- **View:** Το επίπεδο View περιλαμβάνει την οπτική παρουσίαση του παιχνιδιού και την διεπαφή του χρήστη καθώς όλες οι αλλαγές που πραγματοποιούνται στο παιχνίδι εμφανίζονται στον χρήστη μέσω αυτού του επιπέδου.
- **Controller:** Το επίπεδο Controller διαχειρίζεται την αλληλεπίδραση ανθρώπου-εφαρμογής, ελέγχει πως το παιχνίδι επηρεάζεται από τις ενέργειες του χρήστη και τι εμφανίζεται στο View.

Η δομή του παιχνιδιού είναι βασισμένη σε ένα σύστημα πολλών επιπέδων, όπου κάθε πίστα έχει τη δική της λογική όμως όλες οι πίστες έχουν τις ίδιες αρχές σχεδιασμού:

- **Επίπεδο 1: Εισαγωγικές δοκιμασίες πληκτρολόγησης:** Το πρώτο επίπεδο δίνει βάση σε απλές ασκήσεις πληκτρολόγησης κεφαλαίων χαρακτήρων, με σκοπό την εξοικείωση του χρήστη με το πληκτρολόγιο.
- **Επίπεδο 2: Δοκιμασίες multiple choice:** Το δεύτερο επίπεδο προσθέτει πιο σύνθετες ασκήσεις, όπως την αναγνώριση ειδικών χαρακτήρων μεταξύ 4 επιλογών
- **Επίπεδο 3: Σωστό-Λάθος:** Στο τρίτο επίπεδο, οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις σχετικά με τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου, αξιολογώντας με αυτόν τον τρόπο τις γνώσεις τους σε πιο πρακτικές δεξιότητες.
- **Επίπεδο 4: Σύνθετες Συμβολοσειρές:** Το τέταρτο και τελευταίο επίπεδο καλεί τον χρήστη να πληκτρολογήσει σύνθετες συμβολοσειρές που περιλαμβάνουν όλους τους χαρακτήρες του πληκτρολογίου.

3.12 Στρατηγική για μελλοντικές βελτιώσεις

Το παιχνίδι δημιουργήθηκε με τρόπο που επιτρέπει να προστεθούν μελλοντικά νέα χαρακτηριστικά και βελτιώσεις. Συγκεκριμένα κάποια από αυτά είναι:

- **Επέκταση των πιστών:** Προθήκη νέων πιστών στο παιχνίδι που θα είναι ακόμη μεγαλύτερης δυσκολίας και θα περιλαμβάνει ακόμη πιο σύνθετες δοκιμασίες πληκτρολόγησης.
- **Περισσότερη προσαρμοστικότητα:** Επέκταση της προσαρμοστικότητας με τη χρήση δεδομένων μηχανικής μάθησης και πρόβλεψη της απόδοσής τους.

- **Ενσωμάτωση ανταγωνισμού:** Δυνατότητα ανταγωνισμού μεταξύ των παικτών με την επέκταση στο διαδίκτυο έτσι ώστε οι χρήστες να ανταγωνίζονται ο ένας τον άλλον.

3.13 Βελτιστοποίηση της εμπειρίας του χρήστη

Η εμπειρία του χρήστη λήφθηκε σοβαρά υπόψιν κατά τον σχεδιασμό του παιχνιδιού καθώς η ευκολία χρήσης είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για να είναι αποτελεσματική η εκμάθηση. Το σύστημα σχεδιάστηκε ούτως ώστε να είναι φιλικό προς τον χρήστη και να ενισχύεται η επιθυμία του να ξαναπαίξει.

Η διεπαφή του παιχνιδιού σχεδιάστηκε με όσο το δυνατόν πιο απλό τρόπο ούτως ώστε οι χρήστες να επικεντρώνονται στο μαθησιακό κομμάτι χωρίς να αποσπώνται από πολύπλοκα γραφικά ή να δυσκολεύονται να “ελιχθούν” μέσα στην εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα δόθηκε έμφαση στα 2 παρακάτω σημεία:

- **Απλότητα πλοήγησης:** Οι χρήστες μπορούν και πλοηγούνται εύκολα μεταξύ των πίστευων και του κεντρικού μενού χωρίς να χρειάζεται καμία επιπλέον οδηγία για το πως να το κάνουν. Χρησιμοποιήθηκαν απλά εικονίδια και σε συνδυασμό με τα παραπάνω, το παιχνίδι είναι προσβάσιμο ακόμα και από χρήστες με ελάχιστη εμπειρία στα εκπαιδευτικά παιχνίδια
- **Επισημάνσεις προόδου:** Την ώρα που ο χρήστης βρίσκεται σε μία πίστα, οι επιδόσεις του εμφανίζονται οπτικά, με τη μορφή σκορ, αστεριών κλπ κάτι που βοηθάει στο να γνωρίζει ο χρήστης την πρόοδό του σε πραγματικό χρόνο.

Τα σχόλια των χρηστών έπαιξαν πολύ σημαντικό ρόλο στην βελτίωση του UI καθώς μετά από κάθε κύκλο δοκιμών, διάφοροι χρήστες έλεγαν τη γνώμη τους για την ευχρηστία της διεπαφής και κατά πόσο οι οπτικές ενδείξεις που προαναφέρθηκαν και όχι μόνο τους βοήθησαν

3.14 Ανάπτυξη του rule-based συστήματος

Η χρήση του rule-based συστήματος τεχνητής νοημοσύνης είναι πολύ σημαντική για την προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού. Το σύστημα αυτό βασίζεται σε διάφορους κανόνες που έχουμε ορίσει για το παιχνίδι μας και οι οποίοι καθορίζουν τις αλλαγές στο επίπεδο δυσκολίας του παιχνιδιού και των δοκιμασιών του.

Το rule-based σύστημα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να λαμβάνει υπόψιν του την απόδοση του χρήστη έπειτα από το τέλος κάθε πίστας και να προσαρμόζει τον διαθέσιμο χρόνο που θα έχει ο χρήστης στις επόμενες πίστες. Το σύστημα αυτό προσφέρει:

- **Αξιολόγηση δεδομένων:** Το σύστημα αξιολογεί τη συνολική απόδοση του χρήστη στο παιχνίδι μετρώντας πόσα αστερία έχει μαζέψει ο χρήστης και με κάποιους υπολογισμούς αποφασίζει αν θα διευκολύνει ή αν θα δυσκολέψει τον χρήστη στις επόμενες πίστες.

- **Προσαρμοσμένη εμπειρία:** Αν ο χρήστης παρουσιάζει πολύ καλές επιδόσεις και έχει μαζέψει πολλά αστέρια τότε το παιχνίδι δυσκολεύει και έτσι ο χρήστης πρέπει να προσπαθήσει πολύ για να κάνει εκ νέου τόσο καλές επιδόσεις.

3.15 Εφαρμογή του rule-based συστήματος

Η εφαρμογή του rule-based συστήματος πραγματοποιήθηκε σε όλες τις πίστες του παιχνιδιού, από την πρώτη μέχρι και την τελευταία, κάτι που επιτρέπει στο παιχνίδι να παραμένει ενδιαφέρον ακόμη και για τους προχωρημένους στην πληκτρολόγηση χρήστες, ενώ προσφέρει μία χαλαρή εμπειρία στους αρχάριους.

Η εφαρμογή του rule-based συστήματος δεν ήταν μια εύκολη διαδικασία καθώς η ρύθμιση των κανόνων προσαρμοστικότητας ήταν σε πρώτη φάση σύνθετη καθώς δεν φαινόταν μεγάλη διαφορά όταν προσαρμοζόταν ο χρόνος ανά πίστα. Στη συνέχεια, όμως, και με τις κατάλληλες τροποποιήσεις επετεύχθη το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Το rule-based σύστημα υλοποιήθηκε σε Unity C#, εντάσσοντας τον απαραίτητο κώδικα όπου κρίθηκε αναγκαίο για την ομαλή εφαρμογή της προσαρμοστικότητας. Έπειτα από την ολοκλήρωση κάθε πίστας ενεργοποιείται το σύνολο κανόνων που καθορίζει το αν και με ποιον τρόπο θα επηρεαστεί η δυσκολία του παιχνιδιού.

3.16 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων χρήστη

Παρά το ότι το παιχνίδι δεν αποθηκεύει πουθενά δεδομένα χρηστών, πραγματοποιείται η συλλογή δεδομένων την ώρα που ο χρήστης παίζει το παιχνίδι. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται με τον τρόπο που είδαμε παραπάνω προκειμένου το παιχνίδι να κρίνει πως θα προσαρμόσει τη δυσκολία του παιχνιδιού.

Η συλλογή δεδομένων περιλαμβάνει την καταγραφή της απόδοσης του χρήστη σε κάθε δοκιμασία, δεδομένα που δεν αποθηκεύονται μακροπρόθεσμα αλλά χρησιμοποιούνται μόνο κατά την τρέχουσα συνεδρία παιχνιδιού κάτι που κάνει το παιχνίδι πιο “ελαφρύ” και γρήγορο.

- **Παρακολούθηση επιδόσεων:** Το παιχνίδι παρακολουθεί τις επιδόσεις του χρήστη συνεχώς και προσαρμόζει το επίπεδο δυσκολίας με βάση τα δεδομένα που υπάρχουν από τις προσπάθειές του σε προηγούμενες πίστες.
- **Εκτίμηση απόδοσης:** Στο τέλος κάθε πίστας, τα δεδομένα του χρήστη αναλύονται έτσι ώστε να προκύψει ο μέσος όρος των αστεριών που έχει συλλέξει ο χρήστης ο οποίος αποτελεί και το κριτήριο για να προσαρμοστεί ή όχι ο χρόνος σε κάθε πίστα.

Η ανάλυση των δεδομένων μας επέτρεψε να κατανοήσουμε πως οι χρήστες αλληλεπιδρούν με το παιχνίδι και ποια σημεία του απαιτούν, ενδεχομένως, κάποιες βελτιώσεις καθώς μπορεί να χρειαζόταν όταν το παιχνίδι έκρινε ότι πρέπει να δυσκολέψει το παιχνίδι να το έκανε σε υπερβολικό βαθμό ή το αντίστροφο. Έτσι αυτό

διορθώθηκε χάρη στις δοκιμές των χρηστών των οποίων τα δεδομένα και αξιολογήθηκαν.

3.17 Ενδεχόμενες βελτιστοποιήσεις στο κομμάτι της προσαρμοστικής μάθησης
Η προσαρμοστική μάθηση με τον τρόπο που εφαρμόζεται στο παραπάνω παιχνίδι, κάνει εύκολο σε όποιον επιθυμεί μελλοντικά να προσθέσει ακόμη μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα στο παιχνίδι. Πιο συγκεκριμένα, κάποιες προσθήκες που μπορούν να γίνουν είναι:

- Η προσαρμοστικότητα να μην εφαρμόζεται μόνο μετά το τέλος κάθε πίστας αλλά και κατά την διάρκεια της πίστας. Αυτό προϋποθέτει το παιχνίδι να αξιολογεί το πως τα πηγαίνει ο χρήστης στην εκάστοτε πίστα, σε πραγματικό χρόνο και να εφαρμόζει ότι έχει κριθεί απαραίτητο έτσι ώστε να διευκολύνει ή να δυσκολεύει τον χρήστη
- Αντί να εφαρμόζεται η προσαρμοστικότητα μόνο σε σχέση με τον χρόνο που έχει ο χρήστης σε κάθε πίστα, να εφαρμόζεται και σε άλλους τομείς, όπως για παράδειγμα στο να αυξάνεται η πολυπλοκότητα ή και ο αριθμός των ερωτήσεων σε κάθε πίστα.

3.18 Συνεχής εξέλιξη του συστήματος μέσω δοκιμών

Το παιχνίδι αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας μια ευέλικτη μεθοδολογία, όπου οι δοκιμές πραγματοποιούνταν μέσω συνεχών ελέγχων. Η επαναληπτική ανάπτυξη δίνει τη δυνατότητα για συνεχή βελτίωση του παιχνιδιού, καθώς οι αξιολογήσεις των χρηστών και η προσθήκη των νέων χαρακτηριστικών είναι καθοριστικής σημασίας για την ορθή ανάπτυξη του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

- **Ανάπτυξη πρωτοτύπων:** Το παιχνίδι ξεκίνησε με την ανάπτυξη πρωτοτύπων σε κάθε πίστα. Στη φάση αυτή, ο βασικός στόχος ήταν η λειτουργικότητα του παιχνιδιού και η δημιουργία βασικών ασκήσεων με έμφαση στην πληκτρολόγηση.
- **Εσωτερικές δοκιμές:** Αφού δημιουργήθηκε η πρώτη έκδοση του παιχνιδιού, έγιναν οι κατάλληλες δοκιμές οι οποίες εστίασαν στη σταθερότητα του παιχνιδιού και στην ορθή λειτουργία του.
- **Εξωτερικές δοκιμές:** Έπειτα, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές από διάφορους χρήστες, οι οποίοι και χρησιμοποίησαν το παιχνίδι κάνοντας αξιολογήσεις και σχολιάζοντας τι τους άρεσε και τι δεν τους άρεσε σε αυτό. Μεταξύ άλλων, αξιολογήθηκε η ροή του παιχνιδιού και η δυσκολία των ασκήσεων.

Με βάση τα σχόλια των χρηστών έγιναν οι παρακάτω βελτιώσεις στο παιχνίδι:

- **Αύξηση ρυθμού ανταπόκρισης:** Οι χρήστες που δοκίμασαν το παιχνίδι ζήτησαν να εμφανίζεται η ορθότητα των απαντήσεών τους έπειτα από κάθε απάντηση με γραφικά ή με απλό κείμενο καθώς ήθελαν να γνωρίζουν που έκαναν λάθος καθώς και τι λάθος έκαναν.
- **Προσαρμογή της δυσκολίας:** Οι χρήστες που δοκίμασαν το παιχνίδι ζήτησαν να γίνεται πιο ομαλά η μετάβαση από τις εύκολες στις δύσκολες πίστες καθώς κάποιοι από αυτούς θεώρησαν πως η αλλαγή γινόταν απότομα. Έτσι, κάποιες πίστες αλλάχτηκαν και προσαρμόστηκαν στα θέλω των χρηστών.
- **Ενσωμάτωση περισσότερων οπτικών βοηθημάτων:** Απόλυτα σχετιζόμενο με το πρώτο bullet, οι χρήστες ζήτησαν να εμφανίζονται χρώματα, μηνύματα κλπ κυρίως όταν δίνουν λανθασμένες απαντήσεις καθώς με αυτόν τον τρόπο θα καταλαβαίνουν πιο έντονα ότι έκαναν λάθος και θα μπορούν να το διορθώσουν πιο εύκολα.

3.19 Πιθανές αναβαθμίσεις και επεκτάσεις

Η ανάπτυξη του παιχνιδιού έγινε με τέτοιο τρόπο που μπορεί εύκολα να επεκταθεί και να προστεθούν νέα χαρακτηριστικά και βελτιώσεις σε αυτό.

- **Επέκταση των πιστών:** Η επέκταση του αριθμού των πιστών του παιχνιδιού είναι μια διαδικασία που με τον τρόπο που έχει φτιαχτεί το παιχνίδι μπορεί να γίνει πολύ εύκολα και έτσι οι χρήστες να καλούνται να αντιμετωπίσουν ακόμη περισσότερες και δυσκολότερες δοκιμασίες.
- **Ανάπτυξη πολυγλωσσικής υποστήριξης:** Μία από τις πιθανές αναβαθμίσεις που μπορούν να γίνουν στο παιχνίδι είναι η υποστήριξη περισσότερων γλωσσών πέρα από αυτή των αγγλικών που είναι η μόνη που περιέχει το παιχνίδι στην τρέχουσα έκδοσή του.
- **Προσθήκη ανταγωνισμού:** Στο παιχνίδι μπορεί να προστεθεί λειτουργία που θα επιτρέπει στους χρήστες να συγκρίνουν τα σκορ τους με αυτά άλλων χρηστών.

Ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό που μπορεί να προστεθεί στο παιχνίδι είναι η δημιουργία εργαλείων για εκπαιδευτικούς έτσι ώστε να μπορούν να βλέπουν τις επιδόσεις των μαθητών τους και να προσαρμόζουν τις ασκήσεις τους με βάση το επίπεδο της κάθε τάξης.

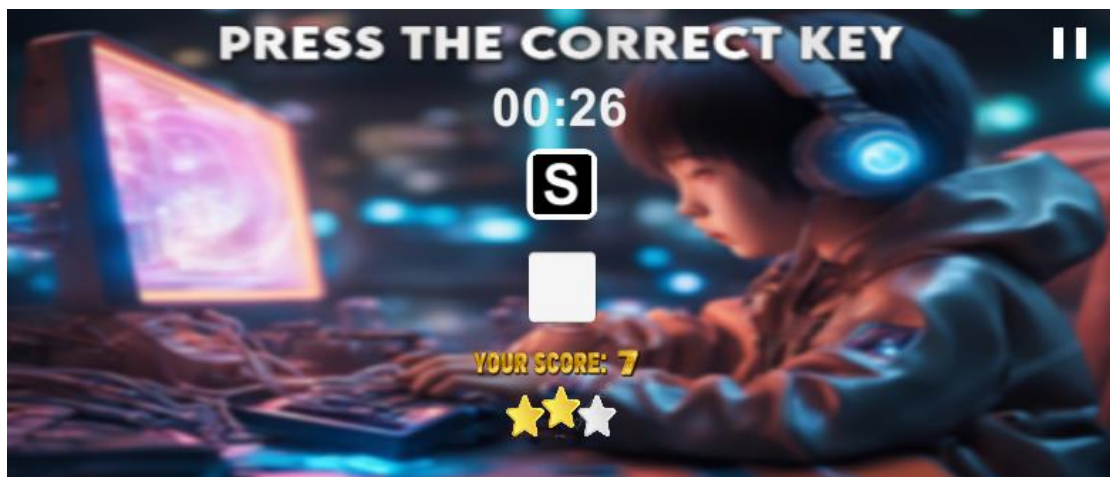
4. Αρχιτεκτονική

4.1 Δομή του παιχνιδιού και περιγραφή πιστών

Η δομή του παιχνιδιού παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στο να έχει ο χρήστης μία ωραία εμπειρία από αυτό καθώς και στη σταδιακή εκμάθηση των δεξιοτήτων πληκτρολόγησης. Το παιχνίδι αποτελείται από τέσσερις πίστες, κάθε μία από τις οποίες έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι πιο δύσκολη από την προηγούμενή της. Όλες οι πίστες φυσικά έχουν ως σκοπό την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του χρήστη κάθε μία με διαφορετικό τρόπο.

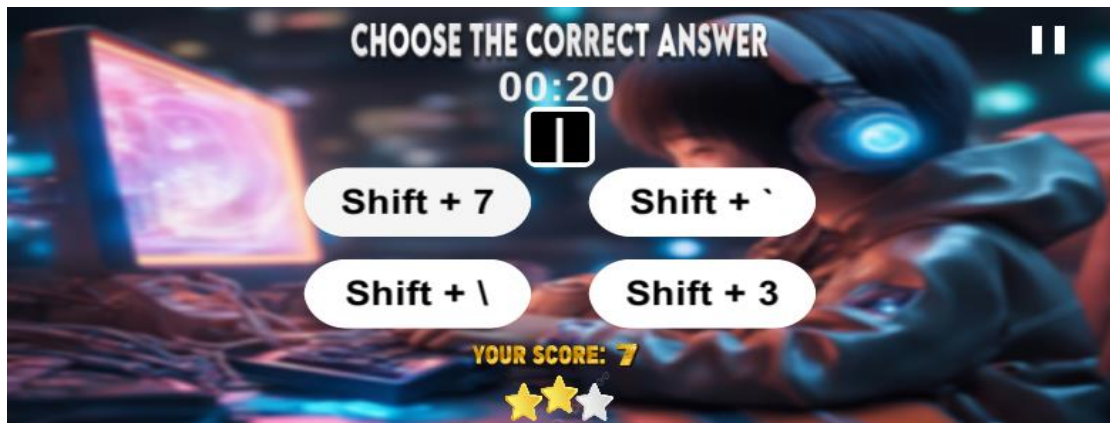
Ο βασικός στόχος πίσω από τη σχεδίαση των πιστών είναι να προσαρμόζονται στο επίπεδο του κάθε χρήστη με βάση τη σταδιακή αύξηση της δυσκολίας τους. Αυτό εξασφαλίζει πως ο χρήστης θα ακολουθήσει μία δομημένη πορεία στον στόχο προς την μάθηση και ταυτόχρονα θα διατηρεί το ενδιαφέρον του. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι πίστες:

- **Πρώτη πίστα:** Στην πίστα αυτή, ο χρήστης μαθαίνει τα βασικά του πληκτρολογίου και καλείται να πληκτρολογεί κεφαλαίους χαρακτήρες. Το περιβάλλον είναι απλό ούτως ώστε ο χρήστης να εστιάζει στο εκπαιδευτικό κομμάτι της πίστας. Στόχος αυτής της πίστας είναι να βοηθήσει τους χρήστες να πληκτρολογούν τους βασικούς κεφαλαίους χαρακτήρες του πληκτρολογίου, να εξοικειωθούν με τη θέση τους στο πληκτρολόγιο και να βελτιώσουν την ταχύτητα πληκτρολόγησής τους. Επιπλέον, η πίστα αυτή έχει περιορισμένο χρόνο (μέσω ενός χρονομέτρου) κάτι που πιέζει μεν τον χρήστη αλλά χωρίς τον αγχώνει. Ο χρήστης έχει δικαίωμα για απεριόριστα λάθη αρκεί στο χρονικό διάστημα που του δίνεται να έχει συμπληρώσει τουλάχιστον 3 σωστούς χαρακτήρες.



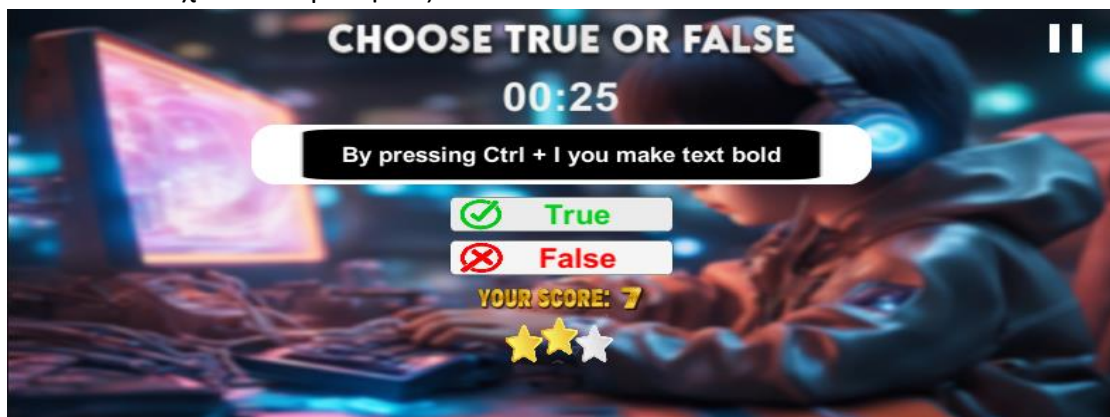
Εικόνα 1: Στιγμιότυπο από την πρώτη πίστα του παιχνιδιού

- **Δεύτερη πίστα:** Στην πίστα αυτή, ζητείται από τον χρήστη μεταξύ 4 πιθανών απαντήσεων σε μία ερώτηση, να επιλέξει τη σωστή σχετικά με τον σχηματισμό ειδικών χαρακτήρων (π.χ. !, @ κλπ). Στόχος αυτής της πίστας είναι η εξάσκηση αυτών των χαρακτήρων οι οποίοι χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στην καθημερινότητα των χρηστών. Αν ο χρήστης δώσει λανθασμένη απάντηση, η απάντηση αυτή χρωματίζεται με κόκκινο χρώμα και ταυτόχρονα επισημαίνεται η σωστή απάντηση με πράσινο χρώμα, έτσι ώστε ο χρήστης να μάθει κατευθείαν το λάθος του και να απαντήσει σωστά την αμέσως επόμενη φορά που θα τεθεί αυτή η ερώτηση. Ο χρήστης έχει δικαίωμα για απεριόριστα λάθη αρκεί στο χρονικό διάστημα που του δίνεται να έχει απαντήσει σωστά σε τουλάχιστον 3 ερωτήσεις.



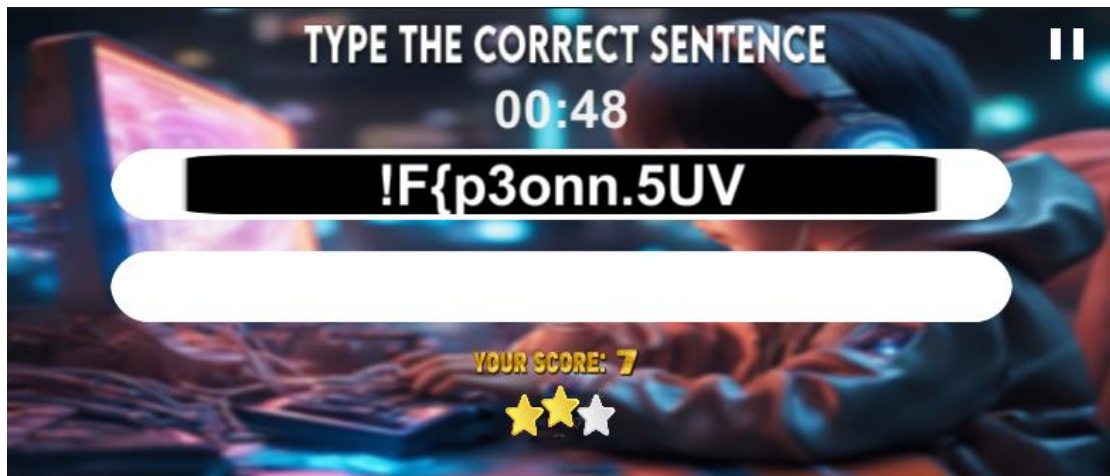
Εικόνα 2: Στιγμιότυπο από την δεύτερη πίστα του παιχνιδιού

- **Τρίτη πίστα:** Στην πίστα αυτή, μέσω ερωτήσεων Σωστού-Λάθους, ο χρήστης καλείται να επιλέξει αν η ερώτηση που του δίνεται είναι σωστή ή όχι. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούν τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου όπως πχ (Ctrl+C, Ctrl+V) κλπ. Ο στόχος της πίστας αυτής είναι η εξοικείωση των χρηστών με τη χρήση των συντομεύσεων του πληκτρολογίου, καθώς οι συντομεύσεις του πληκτρολογίου είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της καθημερινότητας των χρηστών και κυρίως αυτών που χρησιμοποιούν καθημερινά υπολογιστές. Ο χρήστης έχει δικαίωμα για απεριόριστα λάθη αρκεί στο χρονικό διάστημα που του δίνεται να έχει απαντήσει σωστά σε τουλάχιστον 3 ερωτήσεις.



Εικόνα 3: Στιγμιότυπο από την τρίτη πίστα του παιχνιδιού

- **Τέταρτη πίστα:** Στην πίστα αυτή, ο χρήστης καλείται να πληκτρολογήσει σωστά τις σύνθετες συμβολοσειρές που του δίνει το παιχνίδι οι οποίες περιλαμβάνουν συνδυασμό ειδικών χαρακτήρων, κεφαλαίων και πεζών γραμμάτων και αριθμών. Ένα παράδειγμα μίας τέτοιας συμβολοσειράς είναι η “23erRtFv%\$#&gh32~”. Η συγκεκριμένη πίστα είναι η πιο δύσκολη του παιχνιδιού καθώς συνδυάζει πράγματα που περιέχουν οι 3 πρώτες πίστες. Ο χρήστης μέσω αυτής της πίστας εξασκείται στο πιο δύσκολο κομμάτι της πληκτρολόγησης. Ο χρήστης έχει δικαίωμα για απεριόριστα λάθη αρκεί στο χρονικό διάστημα που του δίνεται να έχει συμπληρώσει σωστά τουλάχιστον 3 συμβολοσειρές.



Εικόνα 4: Στιγμιότυπο από την τέταρτη πίστα του παιχνιδιού

Ο σχεδιασμός των πιστών όσον αφορά το οπτικό τους κομμάτι είναι συγκεκριμένος, καθώς χρησιμοποιούνται τα απαραίτητα γραφικά για να προσφέρεται μία όμορφη εμπειρία στον χρήστη, χωρίς όμως να υπάρχουν σε υπερβολικό βαθμό και να αποσπούν την προσοχή του χρήστη από το εκπαιδευτικό κομμάτι του παιχνιδιού.

Ένα από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά που κάνει το παιχνίδι ξεχωριστό, είναι η προσαρμοστικότητά του. Η προσαρμοστικότητα επιτυγχάνεται μέσω της τεχνητής νοημοσύνης που έχει ενσωματωθεί στο παιχνίδι καθώς το παιχνίδι παρακολουθεί τις επιδόσεις του χρήστη και αυξάνει ή μειώνει τον διαθέσιμο χρόνο της κάθε πίστας ανάλογα με το αν τα έχει πάει καλά ή όχι στις προηγούμενες. Πιο συγκεκριμένα, αν ο χρήστης δυσκολεύεται στο παιχνίδι, ο διαθέσιμος χρόνος για την ολοκλήρωση των επόμενων πιστών θα αυξάνεται από το παιχνίδι, ενώ αν ο χρήστης τα πηγαίνει καλά στο παιχνίδι, ο διαθέσιμος χρόνος για την ολοκλήρωση των επόμενων πιστών θα μειώνεται από το παιχνίδι.

Οι πίστες έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να προσφέρουν υψηλό κίνητρο στον χρήστη, τόσο μέσω των αστεριών που του προσφέρει όσο και με την αίσθηση προόδου που νιώθει ο χρήστης όταν ολοκληρώνει κάθε πίστα. Το σύστημα με τα αστέρια επιτρέπει στον χρήστη να βλέπει άμεσα την απόδοσή του ενώ ο χρήστης μπορεί να ξαναπαιξει όλες τις πίστες αν θέλει να βελτιώσει το σκορ του.

Το παιχνίδι στοχεύει στο να έχει ο χρήστης μία πολύ ευχάριστη εμπειρία και ταυτόχρονα να αναπτύσσει τις δεξιότητες του σχετικά με την πληκτρολόγηση.

4.2 Κεντρικό μενού και UI

Η σχεδίαση του παιχνιδιού περιλαμβάνει φυσικά και ένα κεντρικό μενού από το οποίο ο χρήστης μπορεί να μπει σε κάθε πίστα καθώς και να δει πόσα αστέρια έχει κερδίσει σε κάθε μία από αυτές. Το κεντρικό μενού αλλά και το UI είναι πολύ σημαντικά στοιχεία για την ομαλή λειτουργία του παιχνιδιού καθώς οι χρήστες πρέπει να μπορούν να πλοηγηθούν εύκολα στο παιχνίδι για να το ευχαριστηθούν.

Ο βασικός στόχος του μενού είναι να προσφέρει στον χρήστη την δυνατότητα να πλοηγείται στο παιχνίδι, να εισέρχεται εύκολα και γρήγορα στις πίστες να μπορεί ανά πάσα στιγμή να βλέπει τις επιδόσεις του ανά πίστα. Η αρχική οθόνη που περιλαμβάνει και το κεντρικό μενού είναι απλή για να διασφαλίζεται ότι όλοι οι χρήστες, ακόμη και οι πιο άπειροι, θα μπορούν να την χρησιμοποιήσουν εύκολα.

- **Απεικόνιση πιστών:** Στο κεντρικού μενού από όπου ο χρήστης μπορεί να μπει στις πίστες και να παίξει, υπάρχει ένα εικονίδιο για κάθε πίστα. Πιο συγκεκριμένα, για κάθε πίστα υπάρχει μια φωτογραφία μίας εκπαιδευτικής αίθουσας (στην πρώτη του νηπιαγωγείου, στην δεύτερη του δημοτικού, στην τρίτη του λυκείου και στην τέταρτη του πανεπιστημίου) για να δίνεται στον χρήστη η αίσθηση ότι το παιχνίδι είναι εκπαιδευτικό. Επίσης, μετά το τέλος κάθε πίστας, κάτω από το εικονίδιο κάθε πίστας εμφανίζονται τα αστέρια που κέρδισε ο χρήστης σε αυτή.
- **Ξεκλείδωμα νέων πιστών:** Όταν ο χρήστης μπαίνει για πρώτη φορά στο παιχνίδι, μόνο η πρώτη πίστα είναι διαθέσιμη και οι υπόλοιπες είναι κλειδωμένες. Οι υπόλοιπες πίστες ξεκλειδώνονται σταδιακά όσο ο χρήστης ολοκληρώνει με επιτυχία μία πίστα κάτι το οποίο σχεδιάστηκε για να προσφέρει στον χρήστη την αίσθηση του μυστηρίου και κίνητρο για να ξεκλειδώσει όλες τις πίστες.



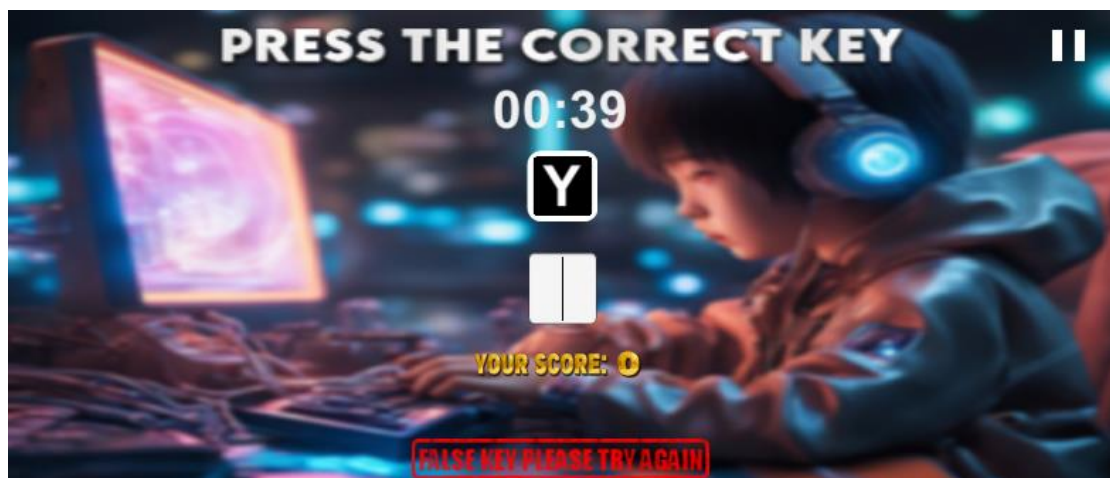
Εικόνα 5: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού του παιχνιδιού στο ξεκίνημα του παιχνιδιού

- **Σκορ και αστέρια:** Η συνολική απόδοση του χρήστη καθορίζεται από το σκορ και τα αστέρια που κερδίζει σε κάθε πίστα. Τα αστέρια αυτά απεικονίζονται καθαρά στην κεντρική οθόνη με τρόπο που κάνει πολύ σαφές στον χρήστη πόσα αστέρια έχει κερδίσει σε κάθε πίστα. Τα αστέρια είναι το πιο βασικό κριτήριο για να καταλαβαίνει το παιχνίδι αν ο χρήστης τα πηγαίνει καλά, καθώς μέσω αυτών καθορίζεται αν η δυσκολία του παιχνιδιού θα μειωθεί ή θα αυξηθεί.

Το UI του παιχνιδιού έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να διευκολύνει τη χρήση του παιχνιδιού για όλους τους χρήστες. Η απλότητα στη σχεδίαση του UI εξασφαλίζει πως οι χρήστες θα επικεντρώνονται κυρίως στο κομμάτι της μάθησης και δεν θα αποσπάται η προσοχή τους από τα γραφικά της εφαρμογής. Το παιχνίδι εκτός των άλλων περιλαμβάνει:

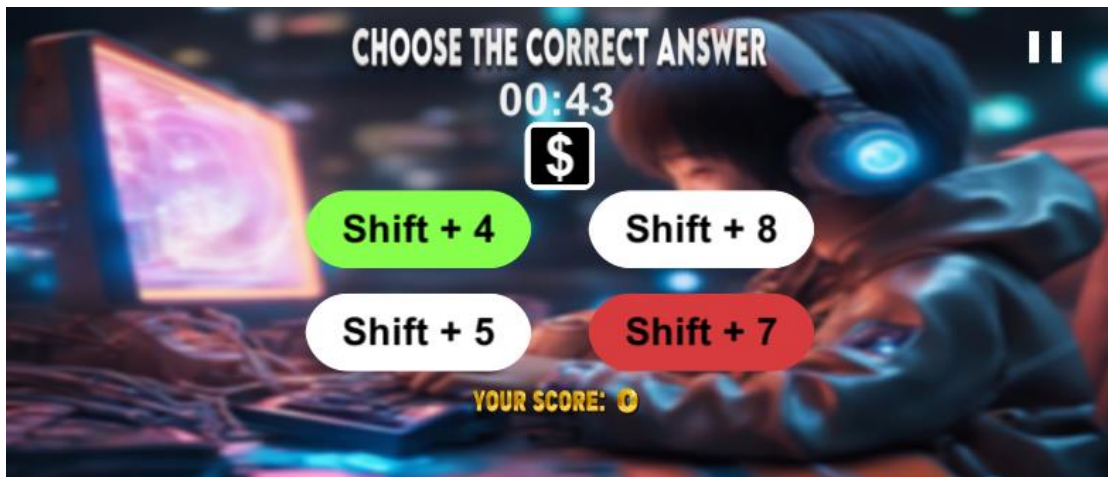
- **Καθαρά εικονίδια:** Το UI περιλαμβάνει απλά γραφικά με ευδιάκριτα εικονίδια και κουμπιά. Αυτό συμβαίνει έτσι ώστε ο χρήστης παρά τα απλά γραφικά να μπορεί εύκολα τις ενέργειες που μπορεί να κάνει μέσα στο παιχνίδι (pause, exit, είσοδος σε πίστα κλπ) και να πλοηγείται εύκολα σε αυτό.
- **Οπτική ανταπόκριση:** Το χαρακτηριστικό αυτό είναι πάρα πολύ σημαντικό καθώς το παιχνίδι φροντίζει να χρησιμοποιεί κατάλληλα οπτικά εφέ προκειμένου να ενημερώνει τον χρήστη για μία σωστή ή λανθασμένη απάντηση για την ολοκλήρωση μίας πίστας κλπ. Στη δεύτερη και την τρίτη πίστα, συγκεκριμένα, όταν ο χρήστης απαντάει λανθασμένα χρησιμοποιείται κόκκινο χρώμα, ενώ αν απαντάει λανθασμένα, το πράσινο.
- **Άμεση απόκριση:** Η αλληλεπίδραση χρήστη-UI είναι άμεση καθώς το παιχνίδι ανταποκρίνεται άμεσα σε όλες τις ενέργειες που πραγματοποιεί ο χρήστης κάτι που διασφαλίζει πως το παιχνίδι είναι γρήγορο, χωρίς καθυστερήσεις και κρατάει τον χρήστη σε εγρήγορση.

Ακολουθούν στιγμιότυπα που δείχνουν την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού στις ενέργειες του χρήστη:

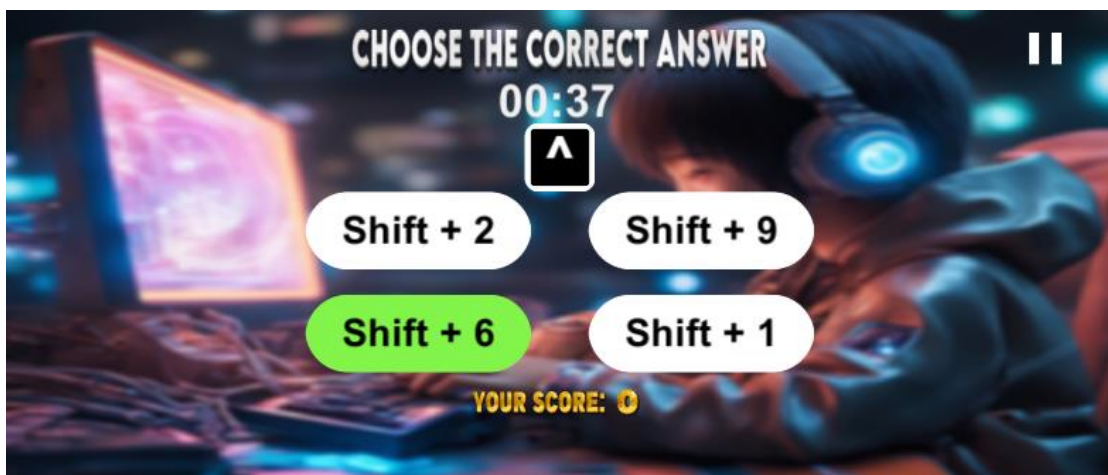


Εικόνα 6: Στιγμιότυπο που δείχνει την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού σε λανθασμένη απάντηση στην πρώτη πίστα

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ



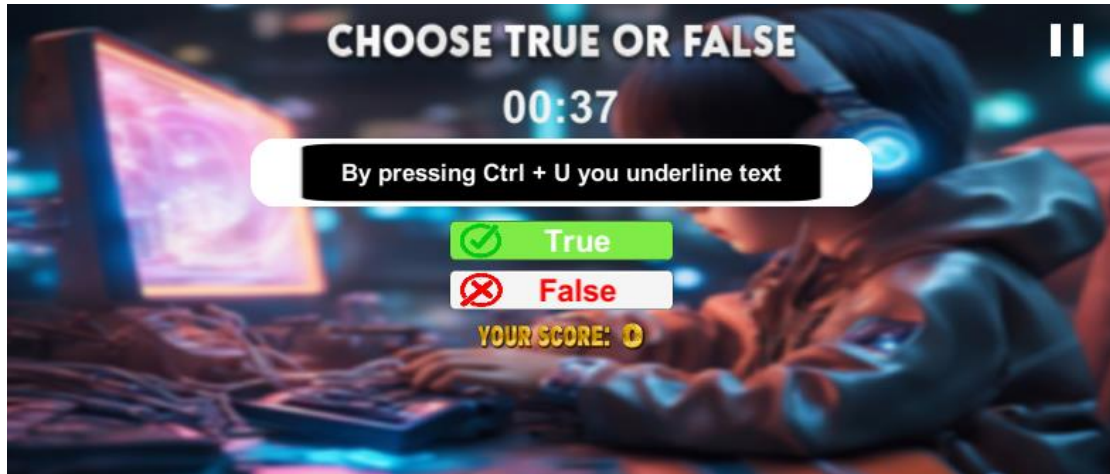
Εικόνα 7: Στιγμιότυπο που δείχνει την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού σε λανθασμένη απάντηση στην δεύτερη πίστα



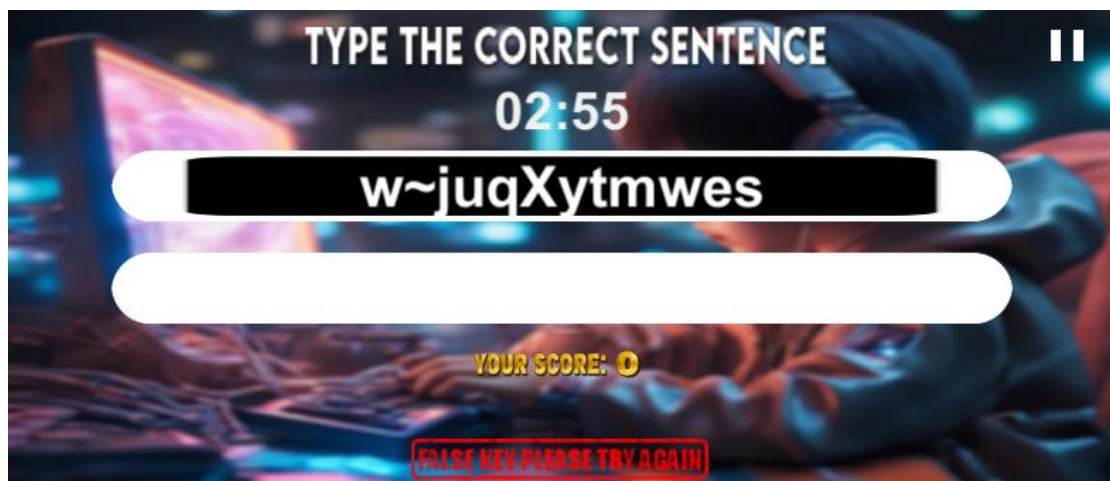
Εικόνα 8: Στιγμιότυπο που δείχνει την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού σε σωστή απάντηση στην δεύτερη πίστα



Εικόνα 9: Στιγμιότυπο που δείχνει την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού σε λανθασμένη απάντηση στην τρίτη πίστα



Εικόνα 10: Στιγμιότυπο που δείχνει την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού σε σωστή απάντηση στην τρίτη πίστα



Εικόνα 11: Στιγμιότυπο που δείχνει την άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού σε λανθασμένη απάντηση στην τέταρτη πίστα

Η διεπαφή του παιχνιδιού, σχεδιάστηκε με κύριο στόχο την ευκολία χρήσης από όλους τους χρήστες. Όσον αφορά τους νέους χρήστες, η απλή δομή του και τα απλά γραφικά του, τους βοηθούν να κατανοήσουν εύκολα τις λειτουργίες του. Από την άλλη μεριά, όσον αφορά τους προχωρημένους χρήστες, η αρμονική αλληλεπίδραση με το UI, επιτρέπει την συμμετοχή τους σε πιο προχωρημένες πίστες χωρίς να επηρεάζονται από δυσκολίες του UI.

Επίσης, το παιχνίδι μπορεί να προσαρμοστεί εύκολα σε μελλοντικές τροποποιήσεις των λειτουργιών του. Ο απλός του σχεδιασμός και η διάταξη του μενού επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη νέων πιστών και επιπλέον κριτήρια αξιολόγησης.

Η σχεδίαση του κεντρικού μενού και της διεπαφής του χρήστη είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι του παιχνιδιού καθώς εξασφαλίζει ότι οι μαθητές μπορούν να εστιάσουν καθαρά στην εκπαιδευτική διαδικασία χωρίς να αποσπώνται από περίπλοκα γραφικά. Το UI συνδυάζει λειτουργικότητα και αισθητική ούτως ώστε να δημιουργηθεί μία ευχάριστη εμπειρία.

4.3 Υλοποίηση συστήματος κανόνων και τεχνητή νοημοσύνη

Η χρήση τεχνητής νοημοσύνης στο παιχνίδι είναι ένα πάρα πολύ σημαντικό στοιχείο για την ομαλή λειτουργία του και την διατήρηση του ενδιαφέροντος του χρήστη για αυτό καθώς όπως έχουμε αναφέρει παραπάνω, προσαρμόζεται η δυσκολία του παιχνιδιού ανάλογα με την επίδοση του χρήστη. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει δομηθεί μέσω ενός συστήματος κανόνων, το οποίο έπειτα από το τέλος κάθε πίστας αναλύει σε πραγματικό χρόνο τις επιδόσεις του χρήστη και δρα αναλόγως.

Το rule-based AI είναι μία μορφή τεχνητής νοημοσύνης που βασίζεται σε ένα σύστημα προκαθορισμένων κανόνων που ορίζουν πως θα συμπεριφερθεί το παιχνίδι ανάλογα με τις επιδόσεις του χρήστη.

- **Δημιουργία κανόνων:** Το σύστημα καθορίζει συγκεκριμένα κριτήρια βάσει των οποίων αξιολογείται και η απόδοση του χρήστη. Στην δική μας περίπτωση, το κριτήριο που χρησιμοποιείται για να καθοριστεί η συμπεριφορά του παιχνιδιού είναι ο μέσος όρος των αστεριών που έχει κερδίσει ο χρήστης ανά πίστα.
- **Προσαρμοστικότητα:** Ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα της rule-based τεχνητής νοημοσύνης είναι το γεγονός πως μπορεί και προσαρμόζεται στις δυνατότητες του κάθε χρήστη ορίζοντας το κατάλληλο επίπεδο δυσκολίας για αυτόν οδηγώντας τον στο να έχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το παιχνίδι.

Οι αλγόριθμοι προσαρμογής δυσκολίας, είναι μία βασική λειτουργία της τεχνητής νοημοσύνης που καθορίζει πως θα αλλάξει ο διαθέσιμος χρόνος του χρήστη σε κάθε πίστα. Οι αλγόριθμοι αυτοί αξιολογούν τα δεδομένα απόδοσης του χρήστη και καθορίζουν τι αλλαγές θα γίνουν στο παιχνίδι.

- **Αύξηση δυσκολίας:** Αν ο χρήστης έχει μία σταθερά καλή πορεία το παιχνίδι και μαζεύει πολλά αστέρια από τις πίστες που παίζει, το σύστημα αποφασίζει και μειώνει τον διαθέσιμο χρόνο στις επόμενες πίστες ούτως ώστε να τον δυσκολέψει.
- **Μείωση δυσκολίας:** Αν ο χρήστης έχει μία μέτρια προς κακή πορεία το παιχνίδι και μαζεύει λίγα αστέρια από τις πίστες που παίζει, το σύστημα αποφασίζει και αυξάνει τον διαθέσιμο χρόνο στις επόμενες πίστες ούτως ώστε να τον διευκολύνει.

Το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης έχει ως βασικό στόχο να δημιουργηθεί ένα πλήρως ανταγωνιστικό και ενδιαφέρον παιχνίδι, για το οποίο οι χρήστες δεν θα χάνουν το ενδιαφέρον τους αν βρεθούν αντιμέτωποι με δύσκολες ασκήσεις αλλά θα έχουν κίνητρο να τα πάνε καλύτερα και να πετύχουν τον στόχο τους.

Το rule-based σύστημα τεχνητής νοημοσύνης που έχει ενσωματωθεί στο παιχνίδι, προσφέρει διάφορα πλεονεκτήματα:

- **Εξατομικευμένη μάθηση:** Το σύστημα προσαρμόζεται πλήρως στις ανάγκες και το επίπεδο κάθε χρήστη, παρέχοντάς του μια εξατομικευμένη εμπειρία

μάθησης. Αυτό βοηθάει τους χρήστες να προχωράνε στο παιχνίδι με τον δικό τους ρυθμό και όπως νιώθουν εκείνοι άνετα.

- **Άμεση ανταπόκριση:** Η τεχνητή νοημοσύνη ανταποκρίνεται άμεσα μετά από κάθε πίστα που ολοκληρώνει ο χρήστης κάτι που τον βοηθά να κατανοήσει τα λάθη του και να βελτιωθεί.
- **Διαχείριση απογοήτευσης:** Ένα σημαντικό στοιχείο που προσφέρει η προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού μέσω της τεχνητής νοημοσύνης, είναι η δυνατότητά του να διευκολύνει τον χρήστη όταν δεν τα πηγαίνει καλά κάτι που τον αποτρέπει από το να απογοητευτεί και να παρατήσει το παιχνίδι.

Παρά τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν για την υλοποίηση του AI, υπήρξαν αρκετές δυσκολίες κατά την διαδικασία υλοποίησής του. Πιο συγκεκριμένα:

- **Βελτιστοποίηση αλγορίθμου:** Η ανάπτυξη του αλγορίθμου που προσαρμόζει τη δυσκολία του παιχνιδιού σε πραγματικό χρόνο ήταν μία δύσκολη διαδικασία. Για να επιτευχθεί ισορροπία ώστε η δυσκολία του παιχνιδιού να μην αυξάνεται ή να μειώνεται ελεύθερα ο αλγόριθμος αυτός αλλάχτηκε πολλές φορές ώστε να επιτευχθεί η απαραίτητη ισορροπία.
- **Παρακολούθηση επιδόσεων:** Η συνεχής παρακολούθηση της απόδοσης του χρήστη ήταν ένα χαρακτηριστικό του παιχνιδιού που έπρεπε να γίνει με προσοχή ούτως ώστε να μην επιβαρύνει την εφαρμογή και παρατηρηθούν καθυστερήσεις στο παιχνίδι.

Η ενσωμάτωση του ruled-based AI, έχει δημιουργήσει ένα σύστημα που προσαρμόζεται εύκολα, βοηθώντας τους χρήστες να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους στην πληκτρολόγηση. Το σύστημα αυτό προσφέρει μια εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης, καθώς λαμβάνει υπόψιν του το επίπεδο και τις ανάγκες του κάθε χρήστη, επιτρέποντας του να βελτιωθεί σταδιακά χωρίς να αποθαρρυνθεί από πολύ εύκολες ή δύσκολες ασκήσεις.

Κάποιες πιθανές βελτιώσεις που θα μπορούσαν να γίνουν στο παιχνίδι σχετικά με το κομμάτι της τεχνητής νοημοσύνης είναι η ενσωμάτωση πιο εξελιγμένων τεχνικών μηχανικής μάθησης που θα επιτρέπουν στο σύστημα να “αντιλαμβάνεται” τα μοτίβα συμπεριφοράς των χρηστών του παιχνιδιού. Αυτό θα οδηγήσει στη δημιουργία ακόμη πιο εξατομικευμένων εμπειριών μάθησης για τους χρήστες, όπου το παιχνίδι δεν θα προσαρμόζει τη δυσκολία του μόνο με βάση τις επιδόσεις του χρήστη στη τρέχουσα συνεδρία του παιχνιδιού αλλά και με βάση διάφορες τάσεις στην απόδοση του ίδιου ή και άλλων χρηστών.

Επιπλέον, θα μπορούσε να αναπτυχθεί ένα πιο σύνθετο σύστημα ανταμοιβών το οποίο δεν θα περιλαμβάνει μόνο αστέρια αλλά και διαφορετικές μορφές επιβράβευσης όπως για παράδειγμα κάποιου είδους πιστοποιήσεις κάτι που θα ενίσχυε το ενδιαφέρον των χρηστών για το παιχνίδι.

Με αυτούς τους τρόπους, η συνεχής εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να κάνει το παιχνίδι ακόμη πιο αποδοτικό και ακόμη πιο ταιριαστό με το επίπεδο του χρήστη.

4.4 Λογική παιχνιδιού και προγραμματισμός

Η λογική του παιχνιδιού και ο προγραμματισμός είναι τα στοιχεία που εξασφαλίζουν την ομαλή του λειτουργία του παιχνιδιού. Το παιχνίδι δημιουργήθηκε με χρήση της πλατφόρμας Unity ενώ ο κώδικας του γράφτηκε σε γλώσσα C#, έτσι ώστε να υλοποιηθούν αποτελεσματικά οι μηχανισμοί αλληλεπίδρασης, το σύστημα κανόνων και η τεχνητή νοημοσύνη. Κάθε κομμάτι του παιχνιδιού αναπτύχθηκε με στόχο τη δημιουργία μίας όμορφης εμπειρίας για τους χρήστες αλλά και την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών.

Η βασική αρχιτεκτονική της λογικής του παιχνιδιού, χωρίζεται σε διαφορετικά κομμάτια, τα οποία και συνδέονται μεταξύ τους για να εξασφαλιστεί η ορθή λειτουργία του παιχνιδιού. Η λογική αυτή περιλαμβάνει:

- **Διαχείριση πιστών και επίπεδα δυσκολίας:** Η κύρια δομή του παιχνιδιού αποτελείται από τις 4 πίστες που έχουν περιγραφεί σε προηγούμενη ενότητα. Κάθε μία από αυτές τις πίστες απαιτεί και διαφορετικές ενέργειες από τον χρήστη με την λογική της κάθε πίστας να προσαρμόζεται αυξάνοντας σταδιακά την δυσκολία τους.
- **Διαχείριση χρόνου:** Η λογική του παιχνιδιού περιλαμβάνει ένα σύστημα που ελέγχει το χρονικό περιθώριο που έχει ο χρήστης για να ολοκληρώσει την πίστα. Ο χρόνος αυτός προσαρμόζεται ανάλογα με την απόδοση του χρήστη και πιο συγκεκριμένα, αυξάνεται αν τα πηγαίνει καλά και μειώνεται αν δεν τα πηγαίνει καλά.
- **UI:** Η διεπαφή του χρήστη σχετίζεται άμεσα με τη λογική του παιχνιδιού. Εκτελώντας μία οποιαδήποτε ενέργεια, ο χρήστης λαμβάνει άμεσα την ανταπόκριση του παιχνιδιού και το UI φροντίζει έτσι ώστε να εμφανιστεί αυτή στην οθόνη και έτσι εξασφαλίζεται η όμορφη εμπειρία του χρήστη καθώς το παιχνίδι γίνεται πιο διαδραστικό.

Όσον αφορά την πλατφόρμα και τη γλώσσα ανάπτυξης της εφαρμογής, το Unity είναι μία πλατφόρμα κατάλληλη για ανάπτυξη εφαρμογών που χρησιμοποιούν προχωρημένο UI. Το συγκεκριμένο παιχνίδι δημιουργήθηκε μέσω αυτής της πλατφόρμας καθώς κρίθηκε απαραίτητο για την δημιουργία κατάλληλων γραφικών ενώ η σύνδεση του με C# scripts έκανε την ανάπτυξη της εφαρμογής πολύ πιο εύκολη.

- **Δημιουργία σκηνών:** Κάθε πίστα του παιχνιδιού είναι μία διαφορετική σκηνή (scene) στο Unity, με τα δικά της στοιχεία και με τους δικούς της κανόνες. Η πλατφόρμα σε συνδυασμό με κώδικα επιτρέπει την πολύ εύκολη μετάβαση από τη μία σκηνή στην άλλη κάτι που εξασφαλίζει πως ο χρήστης θα έχει μία εμπειρία χωρίς καθυστερήσεις.
- **C# Scripts:** Ο προγραμματισμός σε γλώσσα C# είναι το βασικό εργαλείο για την αλληλεπίδραση μέσα στο παιχνίδι. Κάθε λειτουργία μέσα στο παιχνίδι έχει υλοποιηθεί μέσω αυτών των scripts τα οποία και εκτελούνται την ώρα του παιχνιδιού. Οι πιο σημαντικές λειτουργίες που έχουν υλοποιηθεί μέσω των

scripts είναι η λήψη αποφάσεων μέσω της τεχνητής νοημοσύνης και η προσαρμογή του χρόνου των πιστών.

Για να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του παιχνιδιού χρησιμοποιήθηκαν διάφορες τεχνικές που εξασφαλίζουν ότι οι πόροι του συστήματος χρησιμοποιούνται σωστά χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν:

- **Ελαχιστοποίηση γραφικών:** Από τη στιγμή που το παιχνίδι επικεντρώνεται κυρίως στο εκπαιδευτικό του κομμάτι και συγκεκριμένα στην λειτουργία της πληκτρολόγησης, μειώθηκε το φορτίο των γραφικών όσο το δυνατόν περισσότερο για να προσφέρει μία όμορφη εμπειρία χωρίς να χαλάει η εμφάνιση του παιχνιδιού. Έτσι, μειώθηκε η κατανάλωση μνήμης και δεν παρατηρούνται καθυστερήσεις στο παιχνίδι.
- **Διαχείριση μνήμης:** Μέσω των C# scripts χρησιμοποιούνται μόνο τα δεδομένα τα οποία είναι απολύτως απαραίτητα για να λειτουργήσει σωστά το παιχνίδι. Τα υπόλοιπα δεδομένα δεν καταχωρούνται κάπου και δεν χρησιμοποιούνται από το παιχνίδι καθώς σε διαφορετική περίπτωση θα χρησιμοποιούταν περισσότερη μνήμη και το παιχνίδι θα ήταν πιο “βαρύ” και αργό.

Ο προγραμματισμός και η λογική του παιχνιδιού, υλοποιήθηκαν με τρόπο που επιτρέπονται επεκτάσεις και βελτιώσεις. Το Unity επιτρέπει την εύκολη δημιουργία νέων πιστών, ενώ ο ευέλικτος κώδικας των C# scripts επιτρέπει την εύκολη προσθήκη νέων λειτουργιών.

- **Προσθήκη νέων πιστών:** Η αρχιτεκτονική του παιχνιδιού επιτρέπει την εύκολη δημιουργία νέων πιστών (δηλαδή σκηνών όπως είδαμε και παραπάνω) καθώς και τον εμπλουτισμό τους με νέες δοκιμασίες πληκτρολόγησης. Η διαδικασία αυτή γίνεται χωρίς να επηρεάζεται η συνολική λειτουργία του παιχνιδιού.
- **Προσθήκη επιπλέον χαρακτηριστικών:** Εκτός από την προσθήκη νέων πιστών, υπάρχει και η δυνατότητα για προσθήκη χαρακτηριστικών και λειτουργιών στο παιχνίδι, όπως πχ η προσθήκη νέων γλωσσών, η προσθήκη νέου τύπου ασκήσεων κλπ

Ο προγραμματισμός και η λογική του παιχνιδιού σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να προσφέρουν μία πολύ ευχάριστη εμπειρία στον χρήστη. Η χρήση του Unity και της γλώσσας C# είναι ένας πολύ καλός συνδυασμός για την υλοποίηση ενός τέτοιου τύπου παιχνιδιού καθώς μπορεί να ενσωματώσει νέες λειτουργίες εκτός από τις συνηθισμένες. Ο προσεκτικός σχεδιασμός κάνουν το παιχνίδι ευέλικτο σε ενδεχόμενες τροποποιήσεις στο μέλλον.

4.5 Επεξήγηση κώδικα

Παρακάτω, ακολουθεί η επεξήγηση κάποιων τμημάτων κώδικα που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της εφαρμογής και είναι πολύ σημαντικά για τη λειτουργία της:

```
if (Kindergarten.bestStars >= 1)
    averageStars = Kindergarten.bestStars;
if (PrimarySchool.bestStars >= 1)
    averageStars = ((float)Kindergarten.bestStars +
(float)PrimarySchool.bestStars) / 2;
if (HighSchool.bestStars >= 1)
    averageStars = ((float)Kindergarten.bestStars +
(float)PrimarySchool.bestStars) + (float)HighSchool.bestStars / 3;
if (University.bestStars >= 1)
    averageStars = ((float)Kindergarten.bestStars +
(float)PrimarySchool.bestStars + (float)HighSchool.bestStars +
(float)University.bestStars) / 4;
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά τον υπολογισμό του μέσου όρου των αστεριών που έχει κερδίσει ο χρήστης στο παιχνίδι. Πιο συγκεκριμένα, μέσω των συνθηκών if που ελέγχουν ποιες πίστες έχει ολοκληρώσει επιτυχώς ο χρήστης προκύπτει η ανάλογη πράξη για τον υπολογισμό του μέσου όρου των χρηστών. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε περίπτωση υπολογίζεται το άθροισμα των αστεριών και διαιρείται με το πλήθος των πιστών που έχει ολοκληρώσει επιτυχώς ο χρήστης.

```
public void EnterKindergarten()
{
    SceneManager.LoadScene("KindergartenScene");
}

public void EnterPrimarySchool()
{
    SceneManager.LoadScene("PrimarySchoolScene");
}

public void EnterHighSchool()
{
    SceneManager.LoadScene("HighSchoolScene");
}

public void EnterUniversity()
{
    SceneManager.LoadScene("UniversityScene");
}
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά την πρόσβαση στις πίστες του παιχνιδιού από το κεντρικό μενού. Πιο συγκεκριμένα, μέσω του Unity, έχει οριστεί ποια συνάρτηση θα εκτελείται στο πάτημα του κάθε κουμπιού και ανάλογα με το ποιο κουμπί πατάει ο χρήστης εκτελείται και η αντίστοιχη συνάρτηση. Η κάθε συνάρτηση ανοίγει μία νέα Unity Scene όπου κάθε σκηνή αποτελεί την κάθε πίστα.

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

```
if (University.bestStars >= 1)
{
    endGameBtn.gameObject.SetActive(true);
    designEndGameBtn.gameObject.SetActive(true);
}
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά την εμφάνιση του κουμπιού END GAME μέσω του οποίου ο χρήστης μπορεί να κλείσει το παιχνίδι. Πιο συγκεκριμένα, το κουμπί αυτό εμφανίζεται μόνο εφόσον ο χρήστης έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την τελευταία πίστα (κάτι που εξασφαλίζεται μέσω της συνθήκης if καθώς αν ο χρήστης έχει αποκτήσει τουλάχιστον 1 αστέρι στην τελευταία πίστα σημαίνει πως έχει κερδίσει τη συγκεκριμένη πίστα και ταυτόχρονα έχει ολοκληρώσει και τις 3 προηγούμενες). Αν ο χρήστης επιθυμεί φυσικά να κλείσει νωρίτερα το παιχνίδι μπορεί να το κάνει πατώντας στο κόκκινο κουμπί του κεντρικού μενού πάνω δεξιά.

```
if (averageStars >= 1 && averageStars < 2)
    gradeCText.gameObject.SetActive(true);
else if (averageStars >= 2 && averageStars < 3)
    gradeBText.gameObject.SetActive(true);
else if (averageStars == 3)
    gradeAText.gameObject.SetActive(true);
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά το τι βαθμός θα εμφανιστεί στο τέλος του παιχνιδιού για τον χρήστη ανάλογα με το πόσα αστέρια κατάφερε να μαζέψει. Συγκεκριμένα για μέσο όρο αστεριών από 1 έως 2 ο χρήστης παίρνει C, για μέσο όρο 2 έως 3 παίρνει B και για μέσο όρο 3 αστέρια παίρνει A.

```
if (CentralMenu.averageStars == 0 || (CentralMenu.averageStars > 1 &&
CentralMenu.averageStars <= 2))
    time = 46f;
else if (CentralMenu.averageStars > 0 && CentralMenu.averageStars <= 1)
    time = 61f;
else if (CentralMenu.averageStars > 2)
    time = 31f;
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά το σύστημα κανόνων με βάση το οποίο υπολογίζεται ο διαθέσιμος χρόνος για την πρώτη, την δεύτερη και την τρίτη πίστα. Πιο συγκεκριμένα, όπως βλέπουμε ανάλογα με τον μέσο όρο των κερδισμένων αστεριών ανά πίστα αποφασίζεται και ο χρόνος που θα έχει ο χρήστης σε αυτή σε δευτερόλεπτα. Συγκεκριμένα για μέσο όρο αστεριών έως και 1 ο χρήστης θα έχει 61 δευτερόλεπτα, για μέσο όρο από 1 έως και 2 αστέρια θα έχει 46 δευτερόλεπτα και από 2 αστέρια και πάνω θα έχει 31 δευτερόλεπτα. Αυτό το 1 παραπάνω δευτερόλεπτο (61 αντί για 60, 46 αντί για 45 και 31 αντί για 30) δίνεται καθώς το Unity αργεί ελάχιστα να εκκινήσει την πίστα επομένως διαπιστώθηκε πως μόνο έτσι ο χρήστης θα είχε “στρογγυλό χρόνο” (01:00, 00:45 και 00:30) αν βάζαμε 60f η πίστα θα ξεκινούσε με 00:59 διαθέσιμο χρόνο.

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

```
st = "ABCDEFGHGIJKLMNOPQRSTUVWXYZ";  
givenLetterText.GetComponent<Text>().text =  
st[Random.Range(0,25)].ToString();
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά την τυχαία επιλογή του ποιου χαρακτήρα θα κληθεί να πληκτρολογήσει ο χρήστης, κομμάτι που εκτελείται πρώτη φορά στην εκκίνηση του παιχνιδιού και εκτελείται έπειτα από κάθε απάντηση του χρήστη.

```
public void BestResults()  
{  
    if (stars > bestStars)  
        bestStars = stars;  
}
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά τη συνάρτηση που εξασφαλίζει πως έπειτα από το τέλος κάθε πίστας θα διατηρείται η καλύτερη επίδοση του χρήστη στην συγκεκριμένη πίστα, η οποία και εκχωρείται στην static μεταβλητή bestStars, η οποία και χρησιμοποιείται από το κεντρικό μενού για τους απαραίτητους υπολογισμούς.

```
void Update()  
{  
    if (started == true)  
    {  
        pauseBtn.gameObject.SetActive(true);  
        time -= Time.deltaTime;  
        if (time > 0 && score != 10)  
        {  
            inputLetterText.ActivateInputField();  
            inputLetterText.Select();  
            min = Mathf.FloorToInt(time/60);  
            sec = Mathf.FloorToInt(time%60);  
            minutes = min.ToString();  
            seconds = sec.ToString();  
            if (sec < 10)  
                timerText.GetComponent<Text>().text = "0" + minutes  
+ ":0" + seconds;  
            else  
                timerText.GetComponent<Text>().text = "0" + minutes  
+ ":" + seconds;  
  
            if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Return))  
            {  
                if (inputLetterText.text.Length == 1 &&  
inputLetterText.text == givenLetterText.GetComponent<Text>().text)  
                {  
                    Start();  
                    score++;  
                    Score();  
                    falseMessageImage.gameObject.SetActive(false);  
                    falseAnswer = false;  
                }  
  
                else  
                {  
                    falseMessageImage.gameObject.SetActive(true);  
                    inputLetterText.text = "";  
                    falseAnswer = true;  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

```
    }  
    else  
    {  
        GameWon();  
        BestResults();  
    }  
}  
}
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αποτελεί τον κεντρικό μηχανισμό της πρώτης πίστας. Τα δύο κομμάτια που αξίζει να εστιάσουμε είναι η συνθήκη `if (time > 0 && score != 10)` που εξασφαλίζει πως η πίστα θα τρέχει μόνο αν δεν έχει τελειώσει ο χρόνος και αν ο χρήστης δεν έχει φτάσει σκορ 10 (συνθήκη που ελέγχεται σε όλες τις πίστες), καθώς και η διπλή συνθήκη

```
if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Return))  
{  
    if (inputLetterText.text.Length == 1 && inputLetterText.text ==  
givenLetterText.GetComponent<Text>().text)  
    ...  
    ...  
    ...  
}
```

είναι που ελέγχει αν ο χαρακτήρας που όρισε το παιχνίδι είναι ο ίδιος με αυτόν που πληκτρολόγησε ο χρήστης και πως ο έλεγχος πραγματοποιείται μόνο αφού ο χρήστης πατήσει το `enter` για να καταχωρήσει την απάντησή του.

```
pos = Random.Range(0,20);  
cor[0] = 0; cor[1] = 2; cor[2] = 1; cor[3] = 3;  
cor[4] = 0; cor[5] = 2; cor[6] = 1; cor[7] = 3;  
cor[8] = 0; cor[9] = 2; cor[10] = 1; cor[11] = 3;  
cor[12] = 0; cor[13] = 2; cor[14] = 1; cor[15] = 3;  
cor[16] = 0; cor[17] = 2; cor[18] = 1; cor[19] = 3;  
st = "~!@#$$%^&*()><|{}_+:";  
an[0,0]= "Shift + `"; an[0,1]= "Shift + 9"; an[0,2]= "Shift + 7"; an[0,3]=  
"Shift + '";  
an[1,0]= "Shift + 0"; an[1,1]= "Shift + `"; an[1,2]= "Shift + 1"; an[1,3]=  
"Shift + 4";  
an[2,0]= "Shift + 3"; an[2,1]= "Shift + 2"; an[2,2]= "Shift + 6"; an[2,3]=  
"Shift + 5";  
an[3,0]= "Shift + 6"; an[3,1]= "Shift + '"; an[3,2]= "Shift + 8"; an[3,3]=  
"Shift + 3";  
an[4,0]= "Shift + 4"; an[4,1]= "Shift + 5"; an[4,2]= "Shift + 8"; an[4,3]=  
"Shift + 7";  
an[5,0]= "Shift + 3"; an[5,1]= "Shift + 6"; an[5,2]= "Shift + 5"; an[5,3]=  
"Shift + 2";  
an[6,0]= "Shift + 2"; an[6,1]= "Shift + 6"; an[6,2]= "Shift + 9"; an[6,3]=  
"Shift + 1";  
an[7,0]= "Shift + ,"; an[7,1]= "Shift + 4"; an[7,2]= "Shift + 2"; an[7,3]=  
"Shift + 7";  
an[8,0]= "Shift + 8"; an[8,1]= "Shift + \\"; an[8,2]= "Shift + `"; an[8,3]=  
"Shift + 9";  
an[9,0]= "Shift + 1"; an[9,1]= "Shift + 3"; an[9,2]= "Shift + 9"; an[9,3]=  
"Shift + 6";  
an[10,0]= "Shift + 5"; an[10,1]= "Shift + 0"; an[10,2]= "Shift + 3"; an[10,3]=  
"Shift + '";  
an[11,0]= "Shift + 0"; an[11,1]= "Shift + 1"; an[11,2]= "Shift + 4"; an[11,3]=  
"Shift + /";  
an[12,0]= "Shift + ."; an[12,1]= "Shift + 9"; an[12,2]= "Shift + 8"; an[12,3]=  
"Shift + `";
```

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

```
an[13,0]= "Shift + 6"; an[13,1]= "Shift + 1"; an[13,2]= "Shift + ,"; an[13,3]=  
"Shift + 4";  
an[14,0]= "Shift + 7"; an[14,1]= "Shift + \\"; an[14,2]= "Shift + `"; an[14,3]=  
"Shift + 3";  
an[15,0]= "Shift + 0"; an[15,1]= "Shift + 3"; an[15,2]= "Shift + ]"; an[15,3]=  
"Shift + [";  
an[16,0]= "Shift + ]"; an[16,1]= "Shift + 7"; an[16,2]= "Shift + 2"; an[16,3]=  
"Shift + `";  
an[17,0]= "Shift + ["; an[17,1]= "Shift + 6"; an[17,2]= "Shift + -"; an[17,3]=  
"Shift + =";  
an[18,0]= "Shift + 6"; an[18,1]= "Shift + ="; an[18,2]= "Shift + /"; an[18,3]=  
"Shift + 1";  
an[19,0]= "Shift + 8"; an[19,1]= "Shift + 3"; an[19,2]= "Shift + 5"; an[19,3]=  
"Shift + ";  
givenLetterText.GetComponent<Text>().text = st[pos].ToString();  
answer1Btn.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => x=0);  
answer2Btn.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => x=1);  
answer3Btn.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => x=2);  
answer4Btn.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => x=3);
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά τον ορισμό των πολλαπλών επιλογών ανά ερώτηση στη δεύτερα πίστα. Πιο συγκεκριμένα, ο πίνακας an ορίζει ποιες είναι οι πιθανές απαντήσεις σε κάθε ερώτηση και ο πίνακας cor ορίζει ποια απάντηση είναι η σωστή για κάθε ερώτηση. Επιπλέον, από το string st επιλέγεται τυχαία ποιος χαρακτήρας θα εμφανιστεί στον χρήστη για να επιλέξει πως σχηματίζεται.

```
if (cor[pos] == x)  
    answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f, 255/255f,  
77/255f);  
else  
{  
    if (x == 0)  
    {  
        answer1Btn.GetComponent<Image>().color = new Color(224/255f,  
61/255f, 63/255f);  
        answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f,  
255/255f, 77/255f);  
    }  
  
    if (x == 1)  
    {  
        answer2Btn.GetComponent<Image>().color = new Color(224/255f,  
61/255f, 63/255f);  
        answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f,  
255/255f, 77/255f);  
    }  
  
    if (x == 2)  
    {  
        answer3Btn.GetComponent<Image>().color = new Color(224/255f,  
61/255f, 63/255f);  
        answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f,  
255/255f, 77/255f);  
    }  
  
    if (x == 3)  
    {  
        answer4Btn.GetComponent<Image>().color = new Color(224/255f,  
61/255f, 63/255f);  
        answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f,  
255/255f, 77/255f);  
    }  
}
```

```
}  
}
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά τον έλεγχο για το αν ο χρήστης απάντησε σωστά στην ερώτηση. Πιο συγκεκριμένα, όπου x είναι η απάντηση που έχει δώσει ο χρήστης κάτι που είδαμε να ορίζεται στο προηγούμενο κομμάτι κώδικα καθώς μέσω της συνάρτησης `onClick` όταν ο χρήστης πατάει οποιοδήποτε από τα 4 κουμπιά το x παίρνει μία συγκεκριμένη τιμή (0, 1, 2 ή 3). Αν η τιμή αυτή είναι ίδια με την τιμή που έχει οριστεί στον πίνακα `cor` για τη συγκεκριμένη ερώτηση, τότε το παιχνίδι θεωρεί ότι ο χρήστης απάντησε σωστά. Σε αντίθετη περίπτωση, “χρωματίζει” το κουμπί που πάτησε ο χρήστης με κόκκινο χρώμα και με πράσινο χρώμα το κουμπί που περιέχει τη σωστή απάντηση.

```
an[0]="By pressing Ctrl + V you paste text"; an[1]="By pressing Ctrl + N you  
save file"; an[2]="By pressing Ctrl + C you copy text"; an[3]="By pressing Ctrl  
+ O you create new file";  
an[4]="By pressing Alt + Shift you change language"; an[5]="By pressing Ctrl +  
Z you redo action"; an[6]="By pressing Alt + Tab you switch between your recent  
tasks"; an[7]="By pressing Ctrl + Y you undo action";  
an[8]="By pressing Ctrl + S you save file"; an[9]="By pressing Ctrl + I you  
make text bold"; an[10]="By pressing Delete you delete file"; an[11]="By  
pressing Ctrl + B you make text italic";  
an[12]="By pressing Ctrl + U you underline text"; an[13]="By pressing Ctrl + T  
you close current browser tab"; an[14]="By pressing Ctrl + J you view recently  
downloaded files"; an[15]="By pressing Ctrl + A you deselect all";  
pos = Random.Range(0,16);  
cor[0] = 0; cor[1] = 1; cor[2] = 0; cor[3] = 1;  
cor[4] = 0; cor[5] = 1; cor[6] = 0; cor[7] = 1;  
cor[8] = 0; cor[9] = 1; cor[10] = 0; cor[11] = 1;  
cor[12] = 0; cor[13] = 1; cor[14] = 0; cor[15] = 1;  
givenLetterText.GetComponent<Text>().text = an[pos].ToString();  
answer1Btn.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => x=0);  
answer2Btn.GetComponent<Button>().onClick.AddListener(() => x=1);
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά τον ορισμό των πολλαπλών επιλογών ανά ερώτηση στην τρίτη πίστα. Πιο συγκεκριμένα, ο πίνακας `an` ορίζει ποιες είναι οι ερωτήσεις και ο πίνακας `cor` ορίζει ποια απάντηση είναι η σωστή για κάθε ερώτηση (0 για σωστό και 1 για λάθος). Επιπλέον, από τον πίνακα `an` μέσω της μεταβλητής `pos` που παίρνει τυχαία τιμή, επιλέγεται τυχαία ποια ερώτηση θα εμφανιστεί στον χρήστη για να επιλέξει αν είναι σωστή ή λάθος.

```
if (cor[pos] == x)  
    answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f, 255/255f,  
77/255f);  
else  
{  
    if (x == 0)  
    {  
        answer1Btn.GetComponent<Image>().color = new Color(224/255f,  
61/255f, 63/255f);  
        answer1Btn.GetComponentInChildren<Text>().color = Color.white;  
        answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f,  
255/255f, 77/255f);  
    }  
  
    if (x == 1)  
    {
```

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

```
answer2Btn.GetComponent<Image>().color = new Color(224/255f,  
61/255f, 63/255f);  
answer2Btn.GetComponentInChildren<Text>().color = Color.white;  
answerTrue.GetComponent<Image>().color = new Color(136/255f,  
255/255f, 77/255f);  
    }  
}
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά τον έλεγχο για το αν ο χρήστης απάντησε σωστά στην ερώτηση. Πιο συγκεκριμένα, όπου x είναι η απάντηση που έχει δώσει ο χρήστης κάτι που είδαμε να ορίζεται στο προηγούμενο κομμάτι κώδικα καθώς μέσω της συνάρτησης `onClick` όταν ο χρήστης πατάει οποιοδήποτε από τα 2 κουμπιά το x παίρνει μία συγκεκριμένη τιμή (0 ή 1). Αν η τιμή αυτή είναι ίδια με την τιμή που έχει οριστεί στον πίνακα `cor` για τη συγκεκριμένη ερώτηση, τότε το παιχνίδι θεωρεί ότι ο χρήστης απάντησε σωστά. Σε αντίθετη περίπτωση, “χρωματίζει” το κουμπί που πάτησε ο χρήστης με κόκκινο χρώμα και με πράσινο χρώμα το κουμπί που περιέχει τη σωστή απάντηση.

```
if (CentralMenu.averageStars > 1 && CentralMenu.averageStars <= 2)  
    time = 181f;  
else if (CentralMenu.averageStars > 0 && CentralMenu.averageStars <= 1)  
    time = 241f;  
else if (CentralMenu.averageStars > 2)  
    time = 121f;
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά το σύστημα κανόνων με βάση το οποίο υπολογίζεται ο διαθέσιμος χρόνος για την τέταρτη πίστα. Πιο συγκεκριμένα, όπως βλέπουμε ανάλογα με τον μέσο όρο των κερδισμένων αστεριών ανά πίστα αποφασίζεται και ο χρόνος που θα έχει ο χρήστης σε αυτή σε δευτερόλεπτα. Συγκεκριμένα για μέσο όρο αστεριών έως και 1 ο χρήστης θα έχει 241 δευτερόλεπτα, για μέσο όρο από 1 έως και 2 αστέρια θα έχει 181 δευτερόλεπτα και από 2 αστέρια και πάνω θα έχει 241 δευτερόλεπτα. Αυτό το 1 παραπάνω δευτερόλεπτο (241 αντί για 240, 181 αντί για 180 και 121 αντί για 120) δίνεται καθώς το Unity αρνεί ελάχιστα να εκκινήσει την πίστα επομένως διαπιστώθηκε πως μόνο έτσι ο χρήστης θα είχε “στρογγυλό χρόνο” (04:00, 03:00 και 02:00) αν βάζαμε 241f η πίστα θα ξεκινούσε με 03:59 διαθέσιμο χρόνο. Στη συγκεκριμένη πίστα, δίνεται περισσότερος χρόνος από τις υπόλοιπες 3 καθώς είναι από τη φύση της πιο χρονοβόρα λόγω του σχηματισμού συμβολοσειρών.

```
st =  
"0123456789ABCDEFGHIJKLMN0PQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz!@#%^&*()~?><\"{}  
_+|.,"";  
for (int i=0; i<12; i++)  
    givenLetterText.GetComponent<Text>().text =  
    givenLetterText.GetComponent<Text>().text +  
    st[Random.Range(0,81)].ToString();
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αφορά την τυχαία επιλογή των χαρακτήρων οι οποίοι θα σχηματίσουν τη συμβολοσειρά 13 χαρακτήρων που θα κληθεί να πληκτρολογήσει ο χρήστης, κομμάτι που εκτελείται πρώτη φορά στην εκκίνηση του παιχνιδιού και εκτελείται έπειτα από κάθε απάντηση του χρήστη.

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

```
void Update()
{
    if (started == true)
    {
        givenLetterImage.gameObject.SetActive(true);
        inputLetterText.gameObject.SetActive(true);
        inputTextImage.gameObject.SetActive(true);
        pauseBtn.gameObject.SetActive(true);
        time -= Time.deltaTime;
        if (time > 0 && score != 10)
        {
            inputLetterText.ActivateInputField();
            inputLetterText.Select();
            min = Mathf.FloorToInt(time/60);
            sec = Mathf.FloorToInt(time%60);
            minutes = min.ToString();
            seconds = sec.ToString();
            if (sec < 10)
                timerText.GetComponent<Text>().text = "0" + minutes
+ ":0" + seconds;
            else
                timerText.GetComponent<Text>().text = "0" + minutes
+ ":" + seconds;

            if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Return))
            {
                if (inputLetterText.text.Length ==
givenLetterText.text.Length && inputLetterText.text ==
givenLetterText.GetComponent<Text>().text)
                {
                    Start();
                    score++;
                    Score();
                    falseMessageImage.gameObject.SetActive(false);
                    falseAnswer = false;
                }
                else
                {
                    falseMessageImage.gameObject.SetActive(true);
                    inputLetterText.text = "";
                    falseAnswer = true;
                }
            }
        }
        else
        {
            GameWon();
            BestResults();
        }
    }
}
```

Το συγκεκριμένο κομμάτι αποτελεί τον κεντρικό μηχανισμό της πρώτης πίστας. Το κομμάτι που αξίζει να εστιάσουμε είναι η συνθήκη

```
if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Return))
{
    if (inputLetterText.text.Length == givenLetterText.text.Length &&
inputLetterText.text == givenLetterText.GetComponent<Text>().text)
    ...
    ...
    ...
}
```


είναι που ελέγχει αν συμβολοσειρά που όρισε το παιχνίδι είναι η ίδια με αυτή που πληκτρολόγησε ο χρήστης και πως ο έλεγχος πραγματοποιείται μόνο αφού ο χρήστης πατήσει το enter για να καταχωρήσει την απάντησή του.

4.6 Εφαρμογή της θεωρίας σταδιακής εκμάθησης στο παιχνίδι

Η βασική θεωρία που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του παιχνιδιού είναι αυτή της σταδιακής εκμάθησης που επιτρέπει στους χρήστες να αναπτύσσουν τις δεξιότητές τους με σταδιακή αύξηση της δυσκολίας. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ αποτελεσματική για την ανάπτυξη δεξιοτήτων (και όχι μόνο ψηφιακών) και για αυτόν τον λόγο το παιχνίδι εφαρμόζει τη θεωρία αυτή

Στο παιχνίδι, η σταδιακή εκμάθηση λειτουργεί ως εξής:

- **Αύξηση της δυσκολίας:** Όταν ο χρήστης ολοκληρώνει μία πίστα, η δυσκολία των ασκήσεων αυξάνεται προχωρώντας σε επόμενες πίστες καθώς τα ζητούμενα γίνονται πιο σύνθετα. Αυτό συμβάλλει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων του χρήστη και στην δυνατότητα υλοποίησης πιο δύσκολων απαιτήσεων πληκτρολόγησης.
- **Χρόνος:** Ο χρόνος άσχετα με την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης, γίνεται μικρότερος αναλογικά με την αύξηση της δυσκολίας της πίστας. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί η δεύτερη πίστα να είναι πιο δύσκολη από την πρώτη παρόλα αυτά ο διαθέσιμος χρόνος του χρήστη για να παίξει την δεύτερη πίστα δεν αυξάνεται με αποτέλεσμα όχι μόνο να είναι πιο δύσκολα τα ζητούμενα της πίστας αλλά χωρίς να διευκολύνεται ο χρήστης μέσω του χρόνου.

Η εφαρμογή της σταδιακής εκμάθησης έχει πολλά πλεονεκτήματα για τους χρήστες του παιχνιδιού καθώς το παιχνίδι προσαρμόζεται στις ανάγκες τους με αποτέλεσμα η εκπαιδευτική διαδικασία να είναι πιο ομαλή. Πιο συγκεκριμένα, κάποια από τα πλεονεκτήματα αυτά είναι:

- **Σταδιακή αύξηση δυσκολίας:** Το χαρακτηριστικό αυτό επιτρέπει στους χρήστες να ξεκινήσουν το παιχνίδι από απλές και εύκολες δοκιμασίες και όσο προχωρούν το παιχνίδι και παίζουν περισσότερες πίστες η δυσκολία των πιστών να αυξάνεται. Αυτός ο μηχανισμός εξασφαλίζει πως ο χρήστης δεν θα κληθεί να ολοκληρώσει δύσκολες δοκιμασίες στην αρχή του παιχνιδιού με κίνδυνο να απογοητευτεί και να παρατήσει το παιχνίδι και από την άλλη όσο δεν θα έχει εύκολες δοκιμασίες συνέχεια με κίνδυνο να μην έχει κίνητρο και να βαρεθεί.
- **Προσαρμοσμένη μάθηση:** Η σταδιακή εκμάθηση που έχει εφαρμοστεί στο παιχνίδι εξασφαλίζει πως η μάθηση θα απόλυτα εξατομικευμένη για κάθε χρήστη κάτι που θα τον οδηγήσει στο να έχει συνέχεια ενδιαφέρον για το παιχνίδι καθώς δεν θα νιώθει ότι κάνει κάτι που είναι πολύ ανώτερου ή κατώτερου, σε σχέση με το δικό του, επιπέδου.
- **Ενίσχυση κινήτρων:** Η δυνατότητα του χρήστη να βλέπει ανά πάσα στιγμή την πρόοδό του και το τι έχει καταφέρει στο παιχνίδι είναι πολύ σημαντική καθώς

αν βλέπει ότι σε κάποια από τις πίστες δεν έχει καλό σκορ, αποκτά το κίνητρο να τις ξαναπαίξει έτσι ώστε να βελτιώσει το σκορ του. Αυτό είναι πολύ σημαντικό καθώς ο χρήστης εκτός από την βελτίωση του σκορ του αναπτύσσει ταυτόχρονα και τις ψηφιακές του δεξιότητες καθώς με το να ξαναπαίζει τις πίστες εκπαιδεύεται περισσότερο.

- **Ευελιξία:** Η σταδιακή εκμάθηση μέσω όλων όσων είδαμε παραπάνω καταλαβαίνουμε πως προσφέρει μία πολύ ευέλικτη διαδικασία μάθησης κάτι που είναι πολύ σημαντικό και χρήσιμο όταν υπάρχει μεγάλη απόκλιση στις δεξιότητες των χρηστών καθώς οι λιγότερο προχωρημένοι χρήστες χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να μάθουν κάποια πράγματα, ενώ οι πιο προχωρημένοι προχωράνε πιο γρήγορα.

Συνολικά, η εφαρμογή της σταδιακής εκμάθησης στο παιχνίδι, εξασφαλίζει μία ευχάριστη και εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης στους χρήστες που το χρησιμοποιούν και ως αποτέλεσμα αυξάνουν πολύ τις πιθανότητές τους να αναπτύξουν τις δεξιότητες πληκτρολόγησής τους.

4.7 Ανάπτυξη και υλοποίηση λειτουργιών

Η ανάπτυξη και η υλοποίηση των λειτουργιών του παιχνιδιού είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της ευρύτερης λειτουργίας του καθώς καθορίζει αν το παιχνίδι θα λειτουργεί ομαλά και συνεπώς αν θα προσφέρει μια ευχάριστη εμπειρία στους χρήστες. Οι λειτουργίες αυτές δημιουργήθηκαν έτσι ώστε το παιχνίδι να είναι ένα περιβάλλον με εύκολη πλοήγηση και απλή αλληλεπίδραση.

Ο σχεδιασμός των λειτουργιών του παιχνιδιού ακολουθεί κάποιες βασικές αρχές που έχουν ως στόχο την ομαλή εμπειρία του χρήστη:

- **Απλότητα:** Το παιχνίδι παρέχει ένα απλό περιβάλλον του οποίου οι λειτουργίες είναι εύκολα κατανοητές από όλους τους χρήστες. Το απλό UI εξασφαλίζει πως οι χρήστες θα επικεντρωθούν στο εκπαιδευτικό κομμάτι του παιχνιδιού και δεν θα αποσπώνται από περιττές λειτουργίες και στοιχεία.
- **Διαδραστικότητα:** Το γεγονός πως το παιχνίδι ανταποκρίνεται άμεσα σε όλες τις ενέργειες του χρήστη χρησιμοποιώντας μάλιστα και οπτικά εφέ διασφαλίζει πως ο χρήστης θα κατανοεί άμεσα τα λάθη του και θα τα διορθώνει πολύ σύντομα, κάτι που θα συνεισφέρει στην ανάπτυξη των ψηφιακών του δεξιοτήτων.
- **Ξεκάθαρη οργάνωση πληροφοριών:** Η απαραίτητη πληροφορία για την ομαλή λειτουργία του παιχνιδιού παρέχεται στον χρήστη με σαφή τρόπο έτσι ώστε οι χρήστες να μπορούν εύκολα να καταλάβουν σε τι σημείο βρίσκονται στο παιχνίδι, τι σκορ έχουν σημειώσει κλπ.

Η ανάπτυξη των διαδραστικών στοιχείων του παιχνιδιού έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε ο χρήστης να μπορεί να πραγματοποιεί εύκολα τις ενέργειες που θέλει χωρίς να σπαταλάει χρόνο για να ψάχνει πως κάνει κάποια από τις ενέργειες που

θέλει. Κάθε στοιχείο του UI έχει σχεδιαστεί προκειμένου να βελτιώνεται η διαδραστικότητα του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα, το παιχνίδι περιλαμβάνει:

- **Μεγάλα και ευδιάκριτα κουμπιά και εικονίδια:** Τα κουμπιά και τα εικονίδια του παιχνιδιού, είναι μεγάλα και ευδιάκριτα ούτως ώστε κάθε χρήστης και ανεξαρτήτως των δεξιοτήτων πληκτρολόγησής του, να μπορεί να χρησιμοποιήσει το παιχνίδι χωρίς να δυσκολεύεται να βρει κάποιο κουμπί ή να δει κάποια εικόνα.
- **Ενημέρωση για την πρόοδο μέσω οπτικών εφέ:** Η πρόοδος του χρήστη εμφανίζεται συνεχώς στο κεντρικό μενού και συγκεκριμένα ανά πάσα στιγμή μπορεί ο χρήστης να δει πόσα αστέρια έχει κερδίσει σε κάθε πίστα ξεχωριστά. Η δυνατότητα αυτή είναι πολύ σημαντική καθώς όλοι οι χρήστες θέλουν να ξέρουν πόσο καλά τα έχουν πάει και να αποφασίσουν βάσει αυτού πως θα “κινήθουν” στο παιχνίδι.
- **Ανταπόκριση σε λανθασμένες απαντήσεις:** Σε περίπτωση που ένας χρήστης δώσει μία λανθασμένη απάντηση σε οποιαδήποτε πίστα τότε το σύστημα ανταποκρίνεται άμεσα και του εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα λάθους (το οποίο αλλάζει φυσικά από πίστα σε πίστα) κάτι που βοηθά τον χρήστη να καταλαβαίνει γρήγορα τα λάθη του και να τα διορθώνει.

Ένα σημαντικό κομμάτι της ανάπτυξης των λειτουργιών του παιχνιδιού είναι το παιχνίδι να είναι προσβάσιμο και από χρήστες με ειδικές ανάγκες. Ο σχεδιασμός έλαβε υπόψιν του και αυτόν τον παράγοντα προκειμένου ακόμη και χρήστες με μειωμένη όραση να μπορούν να χρησιμοποιούν το παιχνίδι χωρίς προβλήματα. Πιο συγκεκριμένα, το παιχνίδι περιλαμβάνει:

- **Χρήση χρωμάτων:** Το παιχνίδι χρησιμοποιεί πολλά χρώματα και μάλιστα με υψηλή αντίθεση, εξασφαλίζοντας ότι τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην οθόνη θα είναι ευδιάκριτα ακόμη και από χρήστες με προβλήματα όρασης. Πιο συγκεκριμένα, εκτός από τα χρώματα του παιχνιδιού (background κλπ), χρησιμοποιούνται και χρώματα για την ανταπόκριση του συστήματος στις απαντήσεις του χρήστη (πράσινο για σωστό και κόκκινο για λάθος).
- **Μεγάλα εικονίδια και κουμπιά:** Όπως αναφέραμε και παραπάνω, το παιχνίδι περιέχει μεγάλα εικονίδια και κουμπιά το οποίο επίσης βοηθάει τους χρήστες με προβλήματα όρασης καθώς είναι πιο εύκολο για αυτούς να διακρίνουν τα κουμπιά και γενικότερα τα στοιχεία της οθόνης.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα πέρα από το να παίζει τις πίστες, να εκτελεί περισσότερες λειτουργίες σε αυτές όπως για παράδειγμα να κάνει pause μία πίστα και continue αντίστοιχα, να την ξεκινάει από την αρχή αφού την ολοκληρώσει να φύγει από την πίστα πριν την ολοκληρώσει κλπ. Οι λειτουργίες αυτές είναι πολύ χρήσιμες καθώς εξασφαλίζεται ότι ο χρήστης θα μπορεί να πλοηγηθεί όπως θέλει στο παιχνίδι και θα μπορεί να εκτελέσει όποια λειτουργία θέλει.

Η ανάπτυξη των λειτουργιών του παιχνιδιού έχει πραγματοποιηθεί με βασικό στόχο τη βελτιστοποίηση της εμπειρίας του χρήστη, εξασφαλίζοντας ότι το UI είναι απλό αλλά και ωραίο, αλλά ταυτόχρονα είναι και προσβάσιμο από όλους τους χρήστες.

Η χρήση διαδραστικών στοιχείων, η άμεση ανταπόκριση από το παιχνίδι αλλά και οι επιπλέον λειτουργίες του βοηθούν στο να γίνει το παιχνίδι κατάλληλο για ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των χρηστών ακόμη και για άτομα με ειδικές ανάγκες και συγκεκριμένα με μειωμένη όραση.

Η προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού επιτρέπει την προσθήκη επιπλέον λειτουργιών που μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία των χρηστών και να ενισχύσουν ακόμη περισσότερο την εκπαιδευτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, στο παιχνίδι θα μπορούσαν να προστεθούν:

- **Κοινοποίηση επιδόσεων:** Το σύστημα θα μπορούσε να έχει πρόσβαση στις επιδόσεις του χρηστών εννοώντας πως θα μπορούσε να χρησιμοποιεί τις επιδόσεις τους για να βελτιώνει την ποιότητα του. Αν έβλεπε δηλαδή, ότι πολλοί χρήστες δεν τα πηγαίνουν καλά θα μπορούσε να κάνει πιο εύκολες τις δοκιμασίες καθώς πιθανόν να ήταν πιο δύσκολες από το φυσιολογικό, ενώ αν πολλοί χρήστες τα πηγαίνουν καλά θα μπορούσε να κάνει πιο δύσκολες τις δοκιμασίες καθώς πιθανόν να ήταν πιο εύκολες από το φυσιολογικό.
- **Προκλήσεις μεταξύ χρηστών:** Θα μπορούσε να προστεθεί στο παιχνίδι ένας πίνακας κατάταξης όπου θα εμφανίζονταν τα σκορ των χρηστών κάτι που θα έκανε το παιχνίδι πιο ανταγωνιστικό καθώς οι χρήστες θα ήθελαν να έχουν το υψηλότερο σκορ στο παιχνίδι και θα έπαιζαν πιο συχνά.
- **Προσαρμογή ρυθμίσεων:** Οι χρήστες θα μπορούσαν να ρυθμίζουν διάφορα πράγματα για το παιχνίδι όπως για παράδειγμα την ένταση του ήχου, την φωτεινότητα του και άλλα πολλά, κάτι που θα έκανε ακόμα πιο εξατομικευμένη την εμπειρία τους.

Οι δυνατότητες επέκτασης του συστήματος είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι του συστήματος καθώς μέσω αυτών το παιχνίδι βελτιώνεται και διατηρεί το ενδιαφέρον των χρηστών. Με την προσθήκη περισσότερου περιεχομένου, την ενσωμάτωση πιο εξελιγμένων τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης και όσων ακόμη αναφέραμε παραπάνω, το παιχνίδι μπορεί να βελτιωθεί και να γίνει ένα ακόμη πιο καλό εργαλείο για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των χρηστών όσον αφορά την πληκτρολόγηση.

Οι επεκτάσεις αυτές εκτός των άλλων θα κάνουν το παιχνίδι πιο διασκεδαστικό και απολαυστικό και θα έχει ακόμη καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά τον στόχο του που δεν είναι άλλος από την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των χρηστών όσον αφορά την πληκτρολόγηση.

4.8 Χρήση τεχνολογιών αξιολόγησης προόδου

Η αξιολόγηση της προόδου του χρήστη αποτελεί ένα πολύ βασικό κομμάτι του παιχνιδιού, καθώς βάσει αυτών το σύστημα ανταποκρίνεται σε κάθε απάντηση που δίνει ο χρήστης στις πίστες. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα ελέγχει συνεχώς αν ο χρήστης έδωσε σε κάποια πίστα απάντηση που να είναι ίδια με αυτή που έχει οριστεί ως σωστή και ανάλογα με την ορθότητα της απάντησης δρα και αναλόγως. Πιο συγκεκριμένα, εμφανίζει μηνύματα λάθους όταν ο χρήστης δίνει λάθος απάντηση, ενώ εμφανίζει και ποια είναι η σωστή απάντηση (στην δεύτερη και τρίτη πίστα που είναι οι μόνες πίστες που είναι λογικό να υπάρχει αυτή η δυνατότητα).

Για την οπτική ανταπόκριση της απόδοσης του χρήστη, το παιχνίδι καταχωρεί τα σκορ και τα αστέρια που έχει κερδίσει ο χρήστης σε κάθε πίστα ξεχωριστά και μέσω αυτών ο χρήστης μπορεί να καταλάβει που χρειάζεται να προσπαθήσει περισσότερο, που τα πηγαίνει καλά κλπ.

Επιπλέον, η χρήση χρωμάτων στην ανταπόκριση του παιχνιδιού είναι σημαντική καθώς ο χρήστης καταλαβαίνει εύκολα αν έχει απαντήσει σωστά ή λάθος σε κάποια ερώτηση μέσω των αντίστοιχων χρωμάτων που προβάλλει το παιχνίδι (πράσινο για το σωστό, κόκκινο για το λάθος)

Η συνεχής ανταπόκριση του παιχνιδιού σε συνδυασμό με την προσαρμογή του συστήματος στις ανάγκες και το επίπεδο του χρήστη, δημιουργούν ένα περιβάλλον κατάλληλο για βελτίωση και ανάπτυξη δεξιοτήτων.

4.9 Συνεργασία τεχνολογιών - εκπαιδευτικών θεωριών

Η επιτυχία ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού σαν αυτό βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο πως η τεχνολογία εφαρμόζει την εκπαιδευτική θεωρία στην οποία βασίζεται το παιχνίδι (στην συγκεκριμένη περίπτωση αυτή της σταδιακής εκμάθησης). Η θεωρία αυτή, βασίζεται στη σταδιακή αύξηση της δυσκολίας των πιστών του παιχνιδιού, πράγμα που εφαρμόζει και το παιχνίδι καθώς όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, η κάθε πίστα είναι πιο δύσκολη από την προηγούμενή της. Αν, δηλαδή, ο χρήστης ολοκληρώσει με επιτυχία την πρώτη πίστα, η δεύτερη θα είναι μεγαλύτερης δυσκολίας κ.ο.κ.

Μέσα από την εφαρμογή της εκπαιδευτικής θεωρίας, το παιχνίδι επιτρέπει στον χρήστη να ελέγχει την πρόοδό του και να ορίζει ο ίδιος τους στόχους του στο παιχνίδι καθώς ανάλογα με το πόσο δύσκολες βρίσκει τις πίστες ορίζεται και το “ταβάνι” του στο παιχνίδι. Ειδικά για έναν αρχάριο χρήστη που δεν έχει εμπειρία με την πληκτρολόγηση, είναι αρκετά πιθανό να νιώσει ότι δεν μπορεί να προχωρήσει άλλο στο παιχνίδι κάτι που όμως θα του δώσει κίνητρο για να προσπαθήσει περισσότερο.

Η τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης δεν είναι απλά ένας τρόπος να αξιολογείται η απόδοση του χρήστη, όπως έχουμε δει πολλές φορές παραπάνω, αλλά είναι και ένας μηχανισμός που διαφοροποιεί τη μάθηση. Η τεχνολογία επιτρέπει στο σύστημα να

προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε χρήστη, θέτοντας του προκλήσεις που ανταποκρίνονται στο δικό του επίπεδο βάσει χρόνου.

- **Εξατομικευμένη διδασκαλία:** Η τεχνητή νοημοσύνη, μέσω του συνόλου κανόνων που ισχύει και εφαρμόζεται διασφαλίζει πως η μάθηση γίνεται όσο το δυνατόν πιο εξατομικευμένη. Αυτό σημαίνει πως ο κάθε χρήστης μπορεί να ακολουθήσει το δικό του “μονοπάτι” στο παιχνίδι.

Όπως είδαμε παραπάνω, η συνεργασία μεταξύ τεχνολογίας και εκπαιδευτικών θεωριών είναι καθοριστικής σημασίας για την ομαλή λειτουργία του παιχνιδιού. Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης και της θεωρίας σταδιακής εκμάθησης που εφαρμόστηκε, εξασφαλίζει μία αποτελεσματική εμπειρία μάθησης. Ως αποτέλεσμα, το παιχνίδι όχι μόνο βοηθά τους χρήστες να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες στην πληκτρολόγηση αλλά τους ενθαρρύνει να συνεχίσουν να βελτιώνονται χάρη στον τρόπο που έχει φτιαχτεί.

4.10 Ανάπτυξη διαδραστικής εμπειρίας χρήστη

Η διαδραστική εμπειρία του χρήστη είναι το σημείο όπου η τεχνολογία και η αλληλεπίδραση “συναντιούνται” και είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι για την επιτυχία ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού τέτοιου στυλ. Στο πλαίσιο αυτής της εφαρμογής η διαδραστικότητα εφαρμόζεται με τρόπο που ενισχύει την μάθηση καθώς όπως έχουμε αναφέρει και παραπάνω, υπάρχει άμεση ανταπόκριση από το παιχνίδι στις ενέργειες του χρήστη

Η διαδραστική εμπειρία του χρήστη βασίζεται σε κάποια πολύ σημαντικά στοιχεία:

- **Αλληλεπίδραση μέσω πληκτρολόγησης:** Καθώς το παιχνίδι στοχεύει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων πληκτρολόγησης, η διαδραστικότητα, εστιάζει σε μεγάλο βαθμό στην συνεχή πληκτρολόγηση από τον χρήστη (κυρίως στην πρώτη και την τέταρτη πίστα). Οι ενέργειες που κάνει ο χρήστης όπως η πληκτρολόγηση κεφαλαίων χαρακτήρων (πρώτη πίστα), η επιλογή των σωστών απαντήσεων (δεύτερη και τρίτη πίστα) και η πληκτρολόγηση συμβολοσειρών (τέταρτη πίστα) έχουν άμεση ανταπόκριση από το παιχνίδι.
- **Αμεσότητα ανταπόκρισης:** Το παιχνίδι ανταποκρίνεται πολύ γρήγορα στις ενέργειες του χρήστη μέσω οπτικών εφέ, χρωμάτων κλπ. Όπως έχουμε δει παραπάνω, στις πίστες 2 και 3 εμφανίζεται το πράσινο και το κόκκινο χρώμα σε κάθε σωστή ή λανθασμένη απάντηση του χρήστη, αντίστοιχα.
- **Διαδραστικά στοιχεία του περιβάλλοντος:** Το παιχνίδι περιλαμβάνει ένα περιβάλλον σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να παρέχει συνεχώς ανταπόκριση στον χρήστη. Εκτός από τις πίστες, το κεντρικό μενού καθώς και το UI έχουν διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να ενισχύεται η αλληλεπίδραση χρήστη-παιχνιδιού.

- **Μενού επιλογών:** Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το κεντρικό μενού έτσι ώστε να επιλέξουν ποια πίστα θέλουν να παίξουν καθώς και για να δουν την πρόοδό τους και τις επιδόσεις τους ανά πίστα.
- **Οπτικοποίηση προόδου:** Το παιχνίδι ανταποκρίνεται με οπτικό τρόπο στις ενέργειες του χρήστη ένα παράδειγμα του οποίου είναι ότι κάθε φορά που ο χρήστης κερδίζει ένα αστέρι, αυτό φαίνεται κατευθείαν μέσα στην πίστα και στον χώρο όπου φαίνονται τα αστέρια, προστίθεται ένα αστέρι. Το ίδιο συμβαίνει και με άλλες παραμέτρους του παιχνιδιού όπως το σκορ κλπ.

Η χρήση της τεχνολογίας έπαιξε πολύ μεγάλο ρόλο στο να υπάρχει μία υψηλή διαδραστική εμπειρία στο παιχνίδι κάτι που αυξάνει την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού όσον αφορά το εκπαιδευτικό του κομμάτι. Η τεχνητή νοημοσύνη και η ανάλυση δεδομένων επιτρέπουν στο παιχνίδι να “ταιριάζει” με τις ανάγκες του χρήστη, δημιουργώντας όπως έχουμε δει και παραπάνω μια εξατομικευμένη εμπειρία.

Όπως αναφέρθηκε, το παιχνίδι χρησιμοποιεί ένα σύστημα κανόνων (rule-based) το οποίο αναλύει μετά από κάθε πίστα την απόδοση του χρήστη μέχρι εκείνη τη στιγμή και αυξομειώνει τον διαθέσιμο χρόνο των χρηστών στις επόμενες πίστες. Η προσαρμογή αυτή εξασφαλίζει ότι οι χρήστες πάντα θα είναι αντιμέτωποι με δοκιμασίες αντίστοιχες του επιπέδου τους χωρίς να νιώθουν πίεση ή άγχος.

Η διαδραστικότητα είναι επίσης ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του παιχνιδιού καθώς τον βοηθά να αποκτήσει κίνητρο για να συνεχίσει να παίζει το παιχνίδι, καθώς όταν το παιχνίδι ανταποκρίνεται άμεσα στις σωστές ενέργειες του χρήστη, εκείνος νιώθει ικανοποίηση για την πρόοδό του:

- **Σύστημα επιβράβευσης:** Το σύστημα αστεριών που ενσωματώνεται στο παιχνίδι είναι κάτι που σίγουρα ενισχύει το κίνητρο του χρήστη, καθώς οι χρήστες μπορούν να κερδίσουν έως και 3 αστέρια σε κάθε πίστα κάτι που του κάνει να νιώθουν ευχάριστα και θέλουν οπωσδήποτε να καταφέρουν.
- **Προσωπικοί στόχοι:** Το παιχνίδι με τον τρόπο που είναι φτιαγμένο, παρακινεί υποσυνείδητα τους χρήστες να θέτουν προσωπικούς στόχους πάνω σε αυτό όπως για παράδειγμα μέχρι ποια πίστα θέλουν οπωσδήποτε να φτάσουν στο παιχνίδι, πόσο γρήγορα θέλουν να ολοκληρώνουν τις δοκιμασίες κλπ. Οι στόχοι αυτοί σε συνδυασμό με τις ανταμοιβές που δίνει το παιχνίδι (αστέρια, σκορ κλπ) βοηθούν τους χρήστες να διατηρούν το ενδιαφέρον τους και να συνεχίσουν να παίζουν το παιχνίδι.

Παρά τα πλεονεκτήματα της διαδραστικότητας που είδαμε παραπάνω υπάρχουν πάντα πιθανές παγίδες που μπορούν να αποθαρρύνουν τον χρήστη από το να παίξει το παιχνίδι καθώς και περιθώρια για την βελτίωσή της.

- **Παγίδες:** Μία από τις παγίδες που μπορούν να προκύψουν είναι ότι μπορεί να μην βρεθεί η κατάλληλη ισορροπία μεταξύ της δυσκολίας των δοκιμασιών και των κινήτρων του που θέλουμε να αποκτήσει ο χρήστης. Εάν το παιχνίδι

γίνεται πολύ εύκολο ή πολύ δύσκολο οι χρήστες αντί να αποκτήσουν κίνητρο να συνεχίσουν, ενδεχομένως να χάσουν το ενδιαφέρον τους, κάτι για το οποίο έχουμε προνοήσει και εφαρμόσαμε την τεχνητή νοημοσύνη στο παιχνίδι.

- **Βελτιώσεις:** Το παιχνίδι μελλοντικά, θα μπορούσε να ενσωματώσει τεχνολογίες AR και VR προκειμένου να προσφέρει ακόμη πιο διαδραστικές εμπειρίες στον χρήστη, κάτι που θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της μάθησης, εφόσον ο χρήστης θα αισθάνεται πως εκπαιδεύεται σε πιο ρεαλιστικά περιβάλλοντα μάθησης.

Η ανάπτυξη της διαδραστικής εμπειρίας του χρήστη στο παιχνίδι αποτελεί έναν πάρα πολύ σημαντικό παράγοντα της επιτυχίας του. Η αλληλεπίδραση χρήστη-παιχνιδιού, η άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού και η προσαρμοστικότητά του μέσω της τεχνητής νοημοσύνης, οδηγούν σε μια όμορφη εμπειρία αλλά και αποτελεσματική όσον αφορά την ανάπτυξη των δεξιοτήτων πληκτρολόγησης.

Η ακόμη μεγαλύτερη ανάπτυξη των λειτουργιών αυτών, μπορεί να κάνει ακόμη καλύτερη την εμπειρία του χρήστη, επιτρέποντας την χρήση νέων λειτουργιών που θα βοηθήσουν ακόμη περισσότερο τον χρήστη.

4.11 Συνεργασία παιχνιδιού-εκπαιδευτικού περιβάλλοντος

Η συνεργασία του παιχνιδιού με το εκπαιδευτικό περιβάλλον αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα για να διασφαλιστεί η επιτυχία του όσον αφορά το εκπαιδευτικό του κομμάτι. Το παιχνίδι αυτό, εκτός από εργαλείο εκμάθησης, μπορεί να λειτουργήσει ως ένα συμπληρωματικό εργαλείο σε παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας και να ενσωματωθεί σε σχολικές αίθουσες, φροντιστήρια κλπ.

Το παιχνίδι μπορεί να ενσωματωθεί στο σχολικό πρόγραμμα, ως ένα διαδραστικό εργαλείο ανάπτυξης των δεξιοτήτων της πληκτρολόγησης. Η ευέλικτη δομή του επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να το χρησιμοποιήσουν για τους μαθητές έτσι ώστε να του βοηθήσουν ψηφιακά, ενώ η αλληλεπίδραση του μπορεί να προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα για μια εξατομικευμένη εμπειρία.

- **Συμπλήρωση θεωρητικής εκπαίδευσης:** Το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά στην θεωρητική διδασκαλία που αφορά τις ψηφιακές δεξιότητες και συγκεκριμένα την πληκτρολόγηση. Πιο συγκεκριμένα, το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μάθημα της πληροφορικής όπου οι μαθητές θα κληθούν να εφαρμόσουν μέσω του παιχνιδιού ό,τι έχουν μάθει το θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος με στόχο να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες.
- **Προσαρμοσμένη διδασκαλία:** Μέσω της rule-based τεχνητής νοημοσύνης, το παιχνίδι μπορεί να προσαρμοστεί πολύ εύκολα σε κάθε μαθητή και να τον κάνει να αντιμετωπίσει με περισσότερο ή λιγότερο χρόνο τις δοκιμασίες. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο του κάθε μαθητή και να ελέγχουν πως τα πηγαίνει δίνοντάς του συμβουλές όπου αυτοί το κρίνουν

απαραίτητο καθώς και να του επισημάνουν τα δυνατά ή τα αδύνατα σημεία του στην πληκτρολόγηση.

Στο πλαίσιο των προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης, το παιχνίδι μπορεί να λειτουργήσει ως εκπαιδευτικό εργαλείο για την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών. Η πληκτρολόγηση είναι μία δεξιότητα η οποία, πλέον, απαιτείται σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των επαγγελματικών κλάδων και η ενσωμάτωση του παιχνιδιού στα προγράμματα αυτά μπορεί να συνεισφέρει στην πιο γρήγορη και αποτελεσματική εκμάθησή της.

- **Πιστοποίηση:** Οι χρήστες που συμμετέχουν στα προγράμματα αυτά, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το παιχνίδι ως ένα μέσο μέσω του οποίου θα εξασκηθούν και θα προετοιμαστούν για κάποια ενδεχόμενη πιστοποίηση. Η συνεχής ανταπόκριση του παιχνιδιού στις ενέργειές τους και η εξατομικευμένη εμπειρία που προσφέρει στους χρήστες, βοηθούν τους χρήστες να βελτιώσουν την ταχύτητα πληκτρολόγησής τους κάτι που μπορεί να παίξει πολύ σημαντικό ρόλο στις εξετάσεις τους.
- **Διαδραστικές δραστηριότητες:** Τα εκπαιδευτικά κέντρα (σχολεία, φροντιστήρια κλπ) μπορούν να χρησιμοποιήσουν το παιχνίδι με σκοπό τη δημιουργία διαδραστικών δραστηριοτήτων όπως για παράδειγμα κάποιους διαγωνισμούς πληκτρολόγησης μεταξύ ομάδων μαθητών κάτι που δίνει ένα κοινωνικό τόνο στη μάθηση καθώς ενισχύει το αίσθημα της ομαδικότητας.

Το παιχνίδι είναι, εκτός των άλλων, κατάλληλο για αυτόνομη εκπαίδευση ειδικότερα όσον αφορά μάθηση από απόσταση, όπως για παράδειγμα online μαθήματα.

- **Αυτόνομη εκμάθηση:** Οι χρήστες οι οποίοι θέλουν να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες πάνω στην πληκτρολόγηση μπορούν να χρησιμοποιήσουν το παιχνίδι αυτό αυτόνομα. Πιο συγκεκριμένα, χάρη στην εξατομικευση που προσφέρει το παιχνίδι μέσω της τεχνητής νοημοσύνης, το παιχνίδι προσαρμόζεται στον χρήστη, κάτι που σημαίνει ότι μπορεί όντως ο χρήστης να εκπαιδευτεί μόνος του ανεξαρτήτως του επιπέδου που έχει.
- **Online μαθήματα:** Το παιχνίδι μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά σαν ένα εργαλείο ανάπτυξης των δεξιοτήτων της πληκτρολόγησης. Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν online θεωρητικά μαθήματα πάνω στο συγκεκριμένο κομμάτι και στη συνέχεια να εφαρμόσουν τη θεωρία στο συγκεκριμένο παιχνίδι μέσω πρακτικών ασκήσεων. Έτσι διασφαλίζεται πως η μάθηση είναι ολοκληρωμένη και πλήρης καθώς μέσω της διαδικασίας αυτής υποστηρίζεται και το θεωρητικό αλλά και το πρακτικό κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η ενσωμάτωση του παιχνιδιού στον εργασιακό τομέα είναι μία πολύ σημαντική προοπτική για το παιχνίδι καθώς η πληκτρολόγηση αποτελεί μία δεξιότητα που είναι απαραίτητη σε πολλά επαγγελματικά πεδία. Οι εταιρίες μπορούν να χρησιμοποιούν το παιχνίδι ως ένα μέσο ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων των εργαζομένων τους. Πιο συγκεκριμένα, το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί με στόχο τα παρακάτω:

- **Εκπαίδευση νέων εργαζομένων:** Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης των νέων εργαζομένων σε μία εταιρία, το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί με στόχο την ανάπτυξη των απαραίτητων ψηφιακών δεξιοτήτων που απαιτεί η συγκεκριμένη εργασία. Πιο συγκεκριμένα, μια εργασία που απαιτεί γρήγορους ρυθμούς πληκτρολόγησης και ακριβή πληκτρολόγηση θα μπορούσε σίγουρα να χρησιμοποιήσει το παιχνίδι προκειμένου να εκπαιδεύσει τους εργαζομένους και να τους βοηθήσει να ενταχθούν στο κλίμα της εργασίας.
- **Ανάπτυξη δεξιοτήτων εργαζομένων:** Οι εταιρίες μπορούν να ενσωματώσουν το παιχνίδι σε κάποια από τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης που ενδεχομένως να έχουν προκειμένου να βοηθήσουν τους εργαζομένους τους να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους. Με τη χρήση του παιχνιδιού αυτού, οι εργαζόμενοι μπορούν να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες πάνω στην πληκτρολόγηση σε ένα διαδραστικό περιβάλλον το οποίο σίγουρα θα έχει καλά αποτελέσματα για αυτούς.

Η συνεργασία του παιχνιδιού με το εκπαιδευτικό και το εργασιακό περιβάλλον μπορεί να αυξήσει σε μεγάλο βαθμό τα οφέλη της μάθησης, καθώς είτε πρόκειται για σχολικά προγράμματα, είτε για προγράμματα κατάρτισης, είτε για εκπαίδευση στον τομέα της εργασίας, το παιχνίδι μπορεί να προσφέρει έναν πολύ αποτελεσματικό τρόπο ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών, προσαρμοσμένο απόλυτα στις ανάγκες τους. Η διαδραστικότητα, η εξατομίκευση και η άμεση ανταπόκριση που μπορεί να προσφέρει το παιχνίδι διασφαλίζουν πως όλοι οι χρήστες θα μπορέσουν να αναπτύξουν με αποτελεσματικό τρόπο τις δεξιότητές τους πάνω στην πληκτρολόγηση.

4.12 Μελλοντικές προοπτικές και βελτιώσεις

Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς, η δυνατότητα βελτίωσης του παιχνιδιού είναι σίγουρα υπαρκτή μέσω της ανάπτυξης νέων χαρακτηριστικών. Οι μελλοντικές προοπτικές για την περαιτέρω ανάπτυξη του παιχνιδιού μπορούν να εστιάσουν στην ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών, τη βελτίωση της συνολικής εμπειρίας του χρήστη καθώς και την προσαρμογή σε πιο πολλών ειδών εκπαιδευτικά ή επαγγελματικά πλαίσια.

Οι εκπαιδευτικοί στόχοι του παιχνιδιού θα μπορούσαν να διευρυνθούν ώστε να καλύψουν ένα ακόμη μεγαλύτερο φάσμα δεξιοτήτων εκτός από την πληκτρολόγηση. Αυτό θα μπορούσε να γίνει με τους εξής τρόπους:

- **Διδασκαλία ψηφιακών δεξιοτήτων:** Εκτός από την πληκτρολόγηση, το παιχνίδι θα μπορούσε να επεκταθεί με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να εκπαιδεύει τον χρήστη και σε άλλες ψηφιακές δεξιότητες όπως για παράδειγμα τη χρήση λογισμικού, την πλοήγηση στο διαδίκτυο την εκμάθηση κάποιου βασικού προγραμματισμού μέσω της πληκτρολόγησης κλπ. Αυτό θα

μπορούσε να επιτευχθεί μέσω της εισαγωγής νέων πιστών που θα εστιάζουν σε άλλους τομείς της πληροφορικής και σε συγκεκριμένα προγράμματα.

- **Συμμετοχή εκπαιδευτικών ιδρυμάτων:** Η συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα θα μπορούσε να οδηγήσει στη δημιουργία μαθημάτων τα οποία θα χρησιμοποιούσαν αυτό το παιχνίδι ως ένα πολύ βασικό εκπαιδευτικό εργαλείο. Τα μαθήματα αυτά, θα μπορούσαν να ενταχθούν σε κάποια σχολικά ή πανεπιστημιακά προγράμματα προκειμένου να βοηθήσουν τους μαθητές – φοιτητές να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες μέσω ενός διαδραστικού εργαλείου σαν αυτό.

Το υπάρχον σύστημα αξιολόγησης μπορεί ενδεχομένως, όπως είδαμε και παραπάνω, να βελτιωθεί έτσι ώστε να προσφέρει ακόμη πιο και προσωποποιημένη εμπειρία στον χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω των παρακάτω:

- **Προηγμένη ανάλυση δεδομένων και παροχή συμβουλών:** Η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να αξιολογεί τα δεδομένα με πιο λεπτομερή τρόπο συνδυάζοντας και άλλες παραμέτρους πέρα από τα αστέρια που έχει κερδίσει ο χρήστης σε κάθε πίστα, όπως για παράδειγμα να εντοπίζει συγκεκριμένα λάθη που κάνει ο χρήστης όπως λάθη σε συγκεκριμένα πλήκτρα ή συνδυασμούς πλήκτρων έτσι ώστε να αναφέρει στον χρήστη πως θα μπορούσε να βελτιωθεί στους τομείς αυτούς, δίνοντας του συμβουλές και να του βάζει περισσότερες ασκήσεις πάνω στα κομμάτια που ο χρήστης δυσκολεύεται.
- **Σύστημα επιβράβευσης:** Η ανάπτυξη ενός διαφορετικού συστήματος επιβράβευσης όπως για παράδειγμα η χρήση πιστοποιήσεων όταν ο χρήστης καταφέρνει κάτι σημαντικό στο παιχνίδι (όπως πχ να κάνει 3/3 αστέρια σε όλες τις πίστες, να κάνει 10/10 σκορ σε κάποια πίστα κλπ). Μέσω ενός τέτοιου μηχανισμού οι χρήστες θα ενθαρρύνονταν να συνεχίσουν το παιχνίδι κάτι που σίγουρα θα τους βοηθούσε να αναπτύξουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες.

Η ανάπτυξη μελλοντικών αλλαγών και η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στο παιχνίδι μπορεί να γίνει πολύ εύκολα με τον τρόπο που είναι φτιαγμένο το παιχνίδι και σίγουρα θα ενισχύσει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού όσον άφορα το εκπαιδευτικό κομμάτι. Με τη χρήση ακόμη πιο προηγμένων τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και στην ακόμη μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα στο επίπεδο των χρηστών το παιχνίδι μπορεί να γίνει ένα ακόμη πιο χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο ικανοποιώντας τόσο τους μαθησιακούς στόχους των χρηστών όσο και να καλύψει ευρύτερες εκπαιδευτικές ανάγκες.

4.13 Συμπεράσματα κεφαλαίου

Το κεφάλαιο αυτό, ανέδειξε την αρχιτεκτονική του συστήματος αλλά και στην υλοποίησή του, δίνοντας πολύ μεγάλη έμφαση στην χρήση της τεχνητής νοημοσύνης από το παιχνίδι για την προσαρμογή της δυσκολίας του ανάλογα με τις επιδόσεις του χρήστη. Το σύστημα διασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του παιχνιδιού και τον βοηθά να αναπτύξει τις ψηφιακές του δεξιότητες όσον αφορά την πληκτρολόγηση. Επιπλέον, κάτι πολύ σημαντικό είναι ότι το παιχνίδι έχει φτιαχτεί με τέτοιο τρόπο που αν μελλοντικά αποφασιστεί να επεκταθεί αυτό μπορεί να γίνει πολύ εύκολα, κάνοντας το παιχνίδι πολύ ευέλικτο.

Το κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνει την ανάλυση της αρχιτεκτονικής του παιχνιδιού, δίνοντας μια συνολική εικόνα των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται καθώς και της θεωρίας που εφαρμόστηκε.

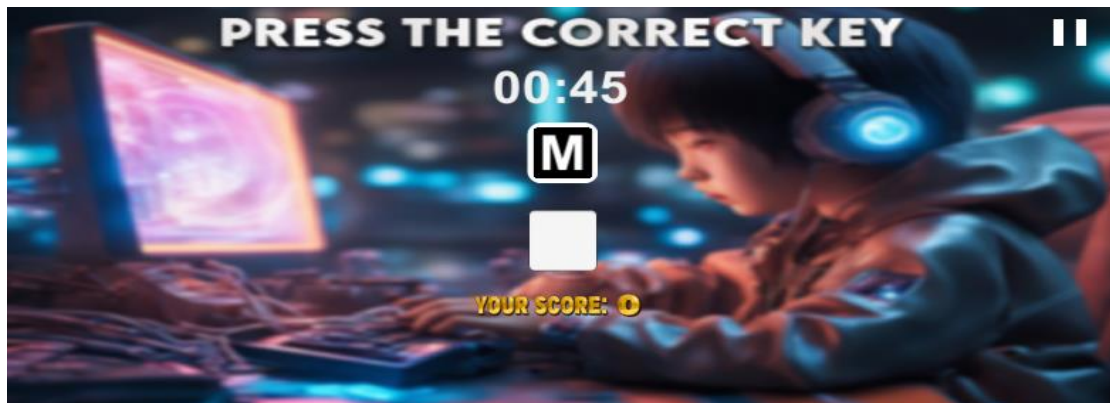
5. Παραδείγματα χρήσης

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν 3 αναλυτικά παραδείγματα από χρήστες διαφορετικού επιπέδου οι οποίοι χρησιμοποίησαν το παιχνίδι. Το κεφάλαιο περιλαμβάνει αναλυτικά αποτελέσματα για κάθε χρήστη καθώς και συμπεράσματα για κάθε χρήστη ξεχωριστά.

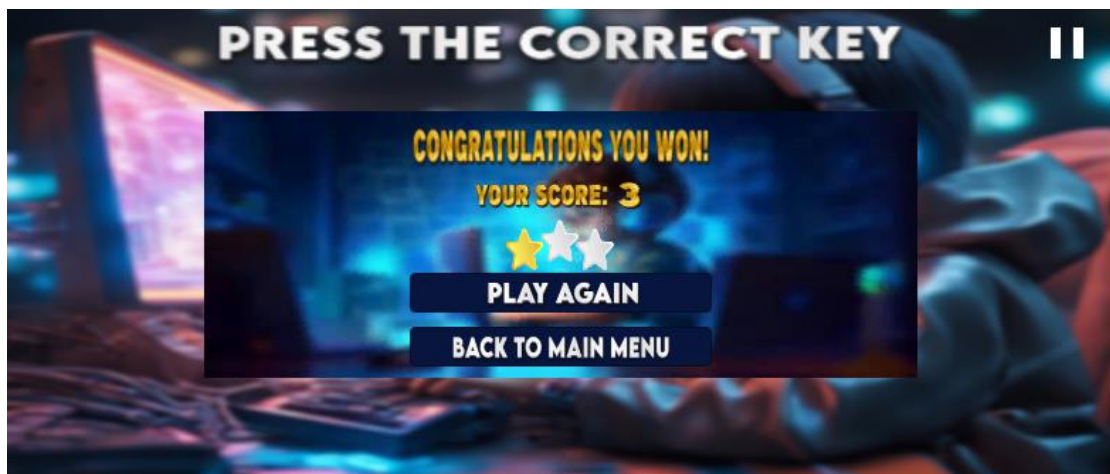
5.1 Παράδειγμα χρήστη 1: 9 ετών - Αρχάριος χρήστης

Ο χρήστης αυτός είναι ένας μαθητής με ελάχιστη εμπειρία στην πληκτρολόγηση. Το παιχνίδι του προσέφερε τη δυνατότητα να εξοικειωθεί με τη χρήση του πληκτρολογίου και να αναπτύξει τις βασικές δεξιότητες.

Ο χρήστης ξεκίνησε το παιχνίδι με την πρώτη πίστα η οποία αφορά την πληκτρολόγηση απλών κεφαλαίων χαρακτήρων. Στην αρχή, η απόδοση του δεν ήταν καθόλου καλή, καθώς δεν μπορούσε να εντοπίσει τα πλήκτρα και έκανε πολλά λάθη με αποτέλεσμα στον χρόνο που του δόθηκε να σημειώσει σκορ 3/10. Το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, ωστόσο, προσαρμόστηκε στις δυσκολίες του, αυξάνοντας τον διαθέσιμο χρόνο που θα έχει την επόμενη φορά που θα ξαναπαίξει την πίστα έχοντας έτσι περισσότερο χρόνο να εντοπίσει τα πλήκτρα.



Εικόνα 12: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 45" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει



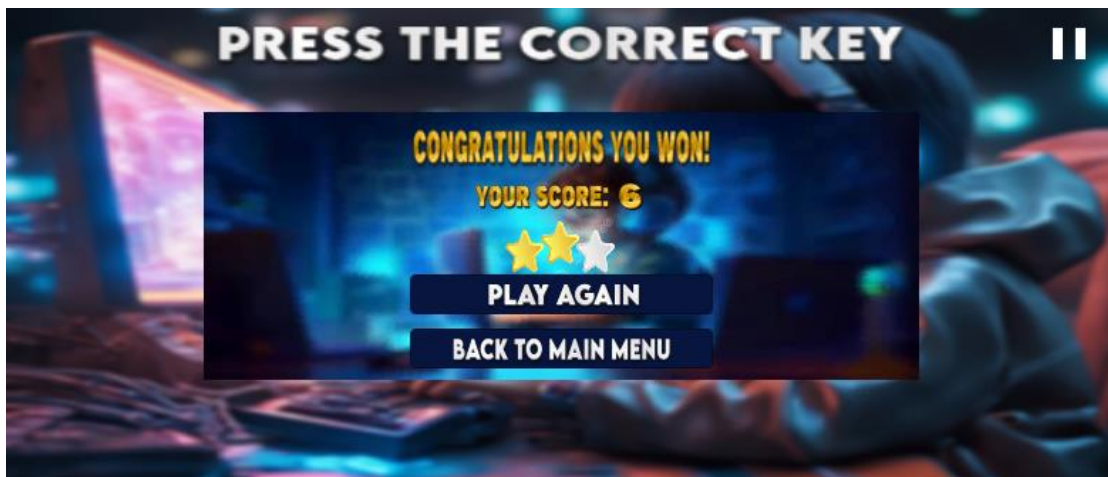
Εικόνα 13 Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 3/10

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Κατά τη διάρκεια της εξάσκησης, ο χρήστης άρχισε να βελτιώνεται και να εντοπίζει πιο γρήγορα τα πλήκτρα στο πληκτρολόγιο. Το παιχνίδι δίνοντας του περισσότερο χρόνο τον έκανε να πληκτρολογεί χωρίς κάποια πίεση με αποτέλεσμα στο τέλος να καταφέρει να αυξήσει το σκορ του σε 6/10 κάτι που του έδωσε και 2 αστέρια.



Εικόνα 14: Στιγμιότυπο από την δεύτερη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 1' διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει έπειτα από την αύξηση του χρόνο μέσω της τεχνητής νοημοσύνης



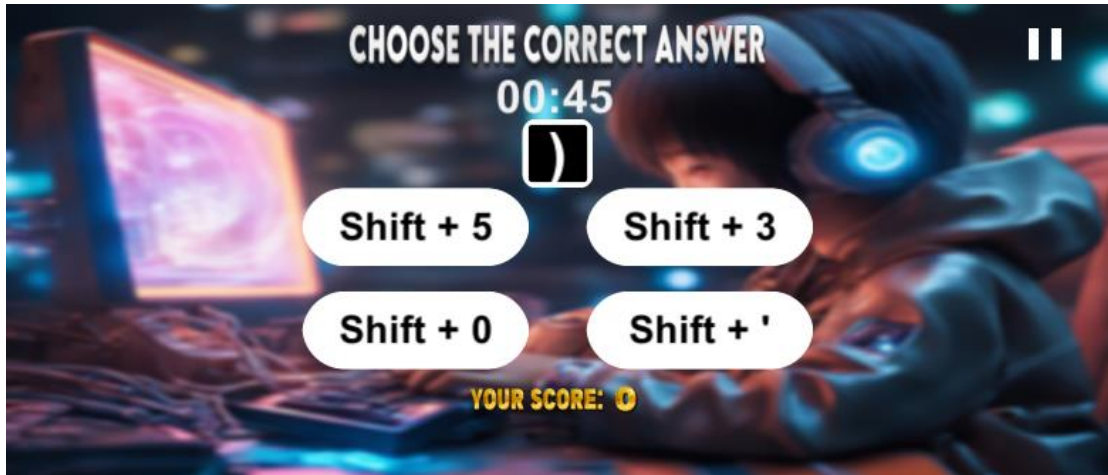
Εικόνα 15: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 6/10



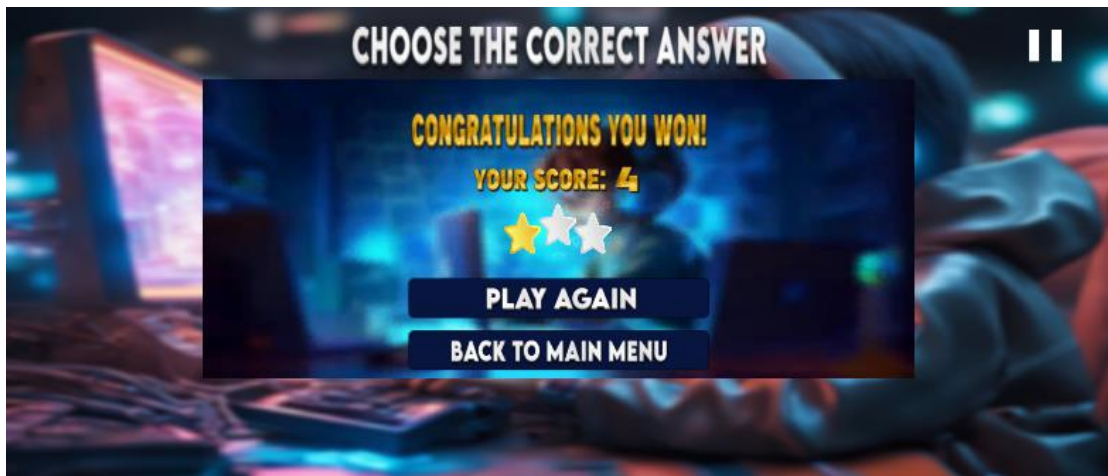
Εικόνα 16: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της πρώτης πίστας

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Η δεύτερη πίστα κάλεσε τον χρήστη να απαντήσει σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αφορούν τους ειδικούς χαρακτήρες του πληκτρολογίου όπως το !, το @ ή το #. Στην πρώτη του προσπάθεια, ο χρήστης έκανε σκορ 4/10, καθώς δεν είχε εξοικείωση με αυτούς τους χαρακτήρες. Η τεχνητή νοημοσύνη, κατάλαβε ότι ο χρήστης δυσκολεύεται και του έδωσε περισσότερο χρόνο στην επόμενη προσπάθειά του στη συγκεκριμένη πίστα.

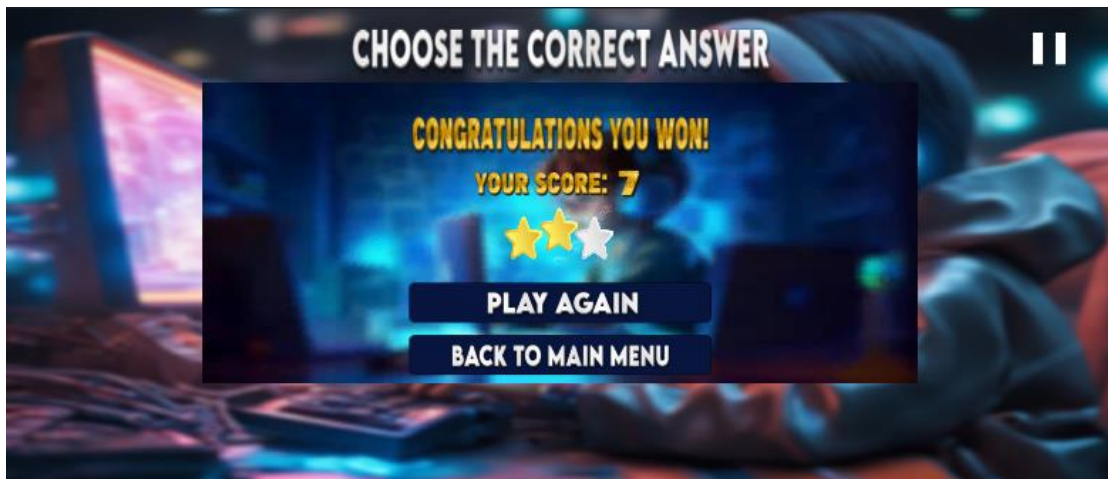


Εικόνα 17: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 45" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει



Εικόνα 18: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 4/10

Στις επόμενες προσπάθειες του, ο χρήστης κατάφερε να φτάσει το σκορ του μέχρι 7/10 κερδίζοντας άλλα 2 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να μάθει κάποιους από τους συνδυασμούς πλήκτρων πιο εύκολα με αποτέλεσμα να αναπτύξει περισσότερο τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση.

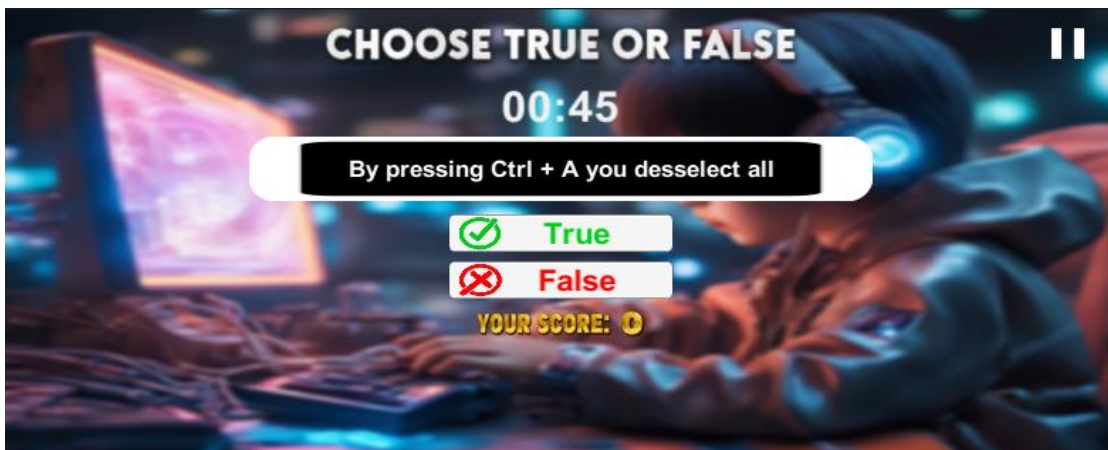


Εικόνα 19: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 7/10

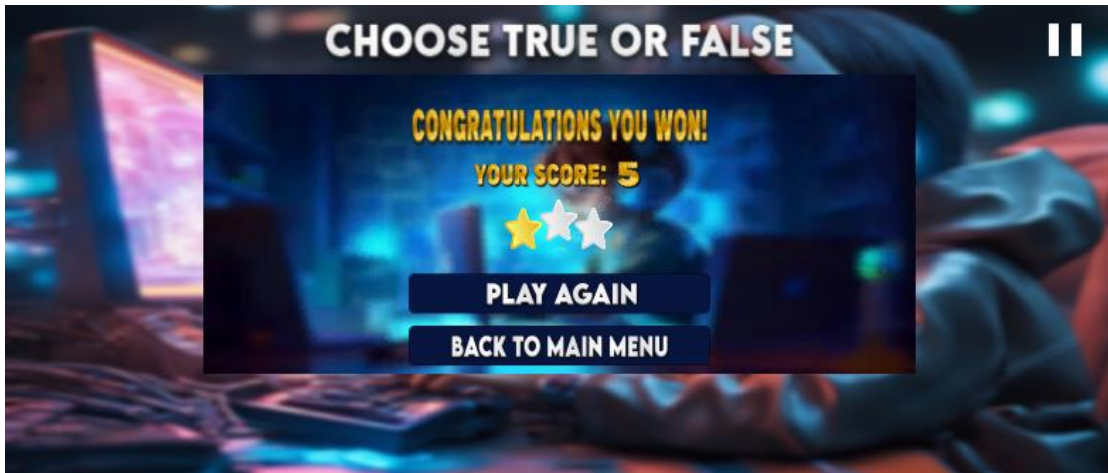


Εικόνα 20: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της δεύτερης πίστας

Στην τρίτη πίστα, ο χρήστης κλήθηκε να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου. Στην πρώτη του προσπάθεια, έκανε σκορ 5/10 καθώς δεν γνώριζε πολλά πάνω στις συντομεύσεις του πληκτρολογίου. Η τεχνητή νοημοσύνη, κατάλαβε ότι ο χρήστης δυσκολεύεται και του έδωσε περισσότερο χρόνο στην επόμενη προσπάθειά του στη συγκεκριμένη πίστα.

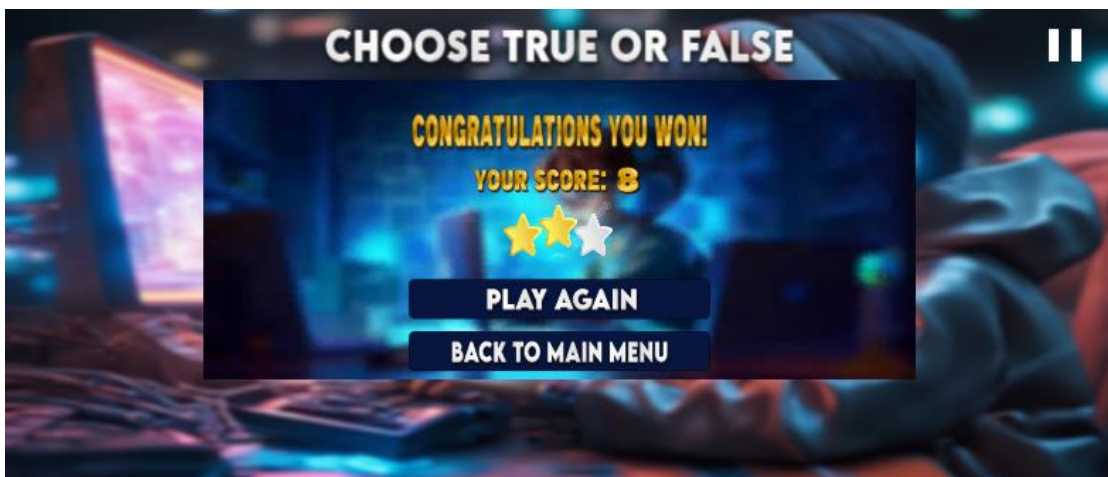


Εικόνα 21: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 45" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει



Εικόνα 22: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 5/10

Στις επόμενες προσπάθειες του, ο χρήστης κατάφερε να φτάσει το σκορ του μέχρι 8/10 κερδίζοντας άλλα 2 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να μάθει κάποιες από τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου πιο εύκολα με αποτέλεσμα να αναπτύξει ακόμη περισσότερο τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση.



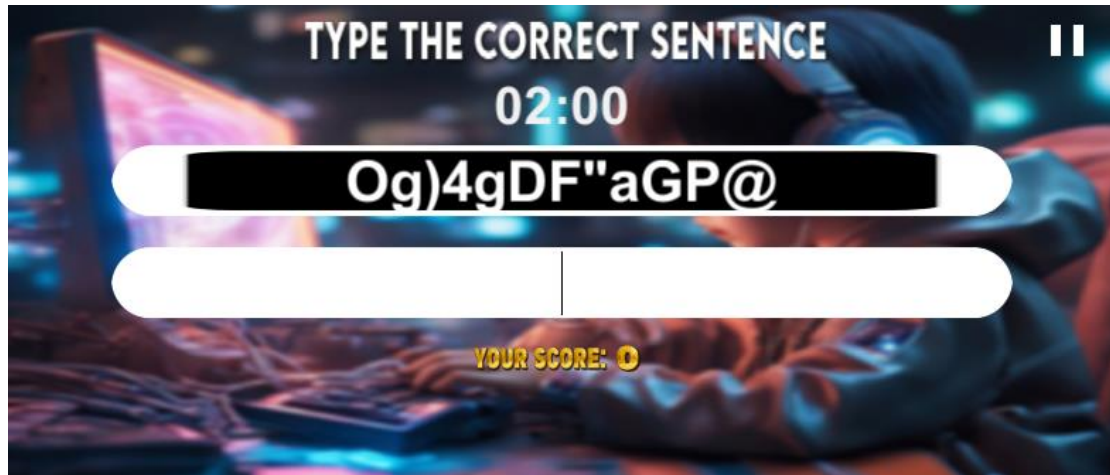
Εικόνα 23: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 8/10



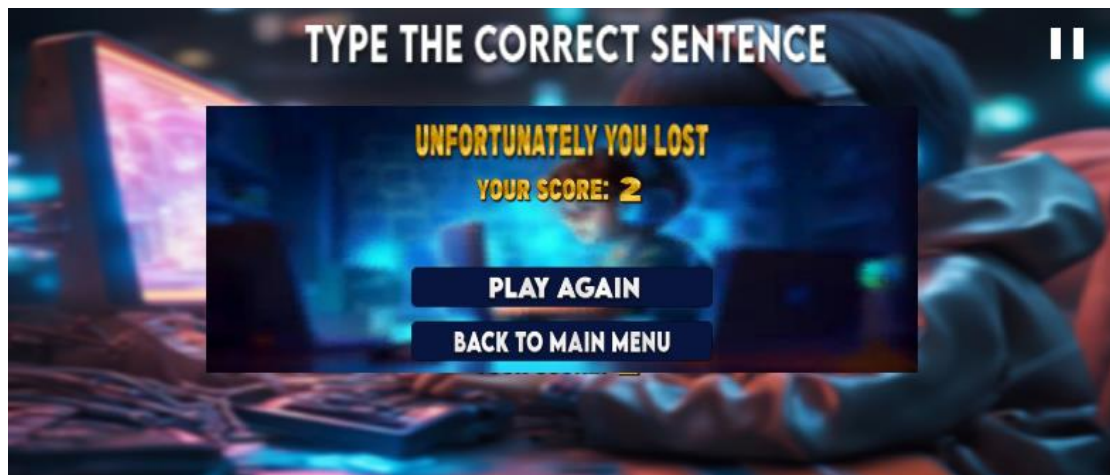
Εικόνα 24: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της τρίτης πίστας

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Στην τέταρτη πίστα, ο χρήστης κλήθηκε να πληκτρολογήσει σύνθετες συμβολοσειρές. Στην πρώτη του προσπάθεια, έκανε σκορ 2/10 καθώς δυσκολευόταν να έχει μια ροή στην πληκτρολόγησή του και να συνδυάζει πολλών ειδών χαρακτήρες. Η τεχνητή νοημοσύνη, κατάλαβε ότι ο χρήστης δυσκολεύεται και του έδωσε περισσότερο χρόνο στην επόμενη προσπάθειά του στη συγκεκριμένη πίστα.

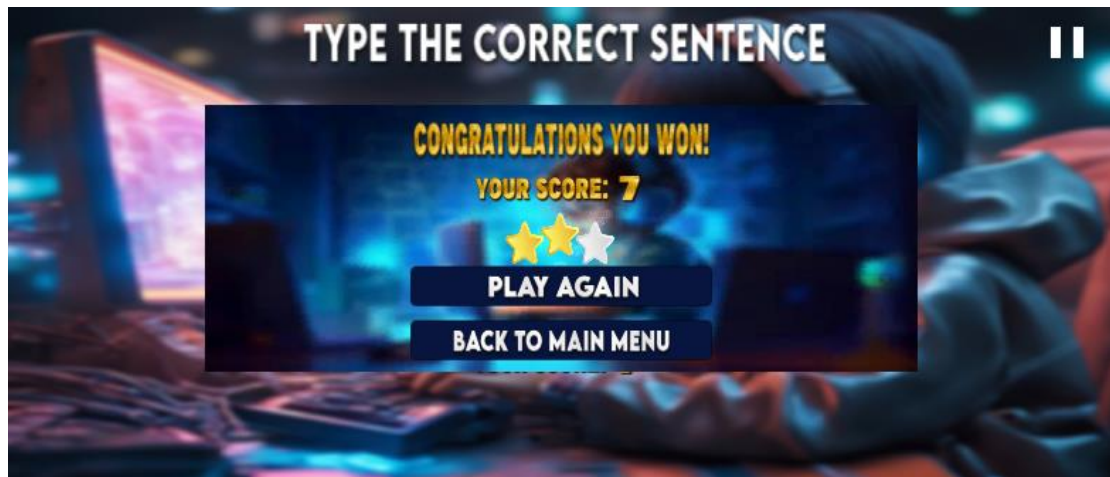


Εικόνα 25: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 2' διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει (η τελευταία πίστα είναι πιο μεγάλη οπότε έχουν οριστεί άλλοι χρόνοι σε σχέση με τις 3 προηγούμενες)



Εικόνα 26: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 2/10

Στις επόμενες προσπάθειες του, ο χρήστης κατάφερε να φτάσει το σκορ του μέχρι 7/10 κερδίζοντας άλλα 2 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να μάθει συνδυάζει χαρακτήρες και να σχηματίζει συμβολοσειρές με αποτέλεσμα να αναπτύξει ακόμη περισσότερο τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση και να ολοκληρώσει το παιχνίδι με επιτυχία.



Εικόνα 27: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 7/10



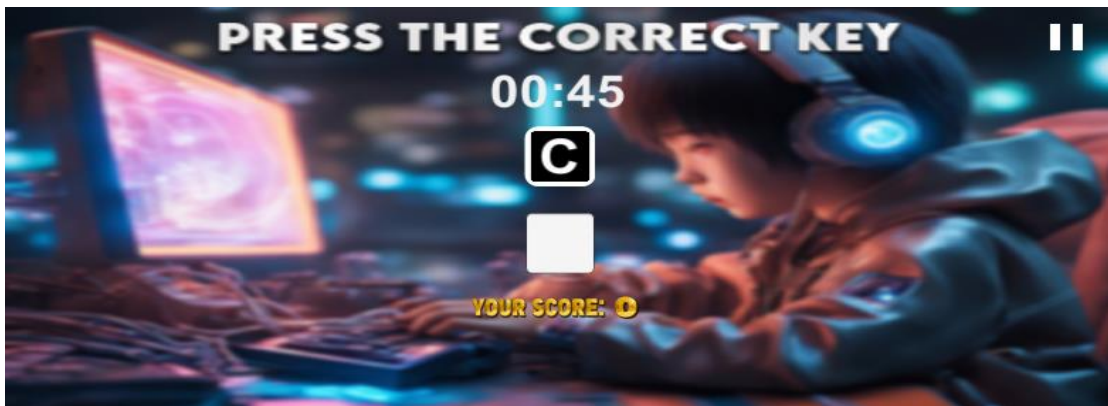
Εικόνα 28: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της τέταρτης πίστας

Μέσα από το παιχνίδι, ο χρήστης ανέπτυξε σημαντικά τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση. Η προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού μέσω της τεχνητής νοημοσύνης ήταν ένα χαρακτηριστικό του παιχνιδιού που έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στο να αυξήσει ο χρήστης την ταχύτητα και την ακρίβεια πληκτρολόγησής του. Με συνολικά 8/12 αστέρια ο χρήστης πλέον νιώθει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση όσον αφορά την πληκτρολόγηση και μέσω ακόμη περισσότερης εξάσκησης θα φτάσει σε ένα εξαιρετικό επίπεδο.

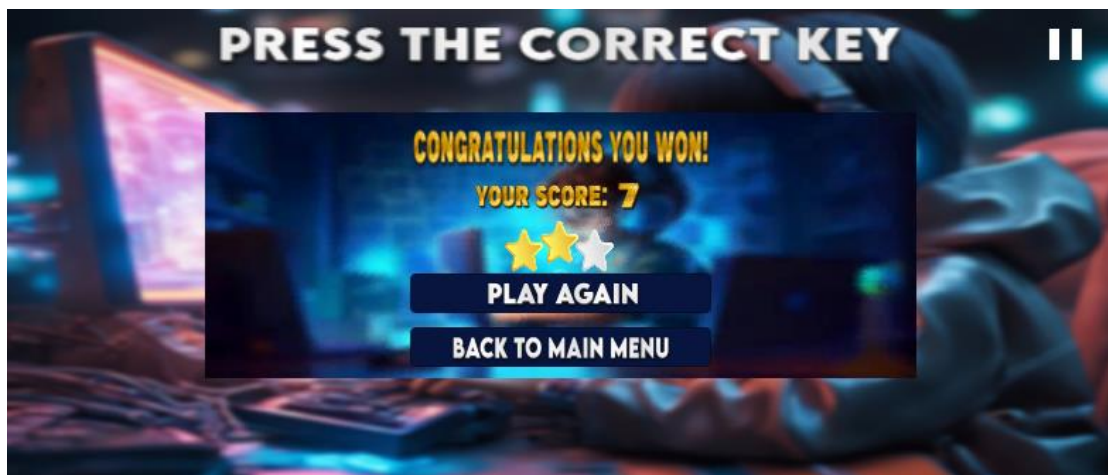
5.2 Παράδειγμα χρήστη 2: 12 ετών - Ενδιάμεσος χρήστης

Ο χρήστης αυτός είναι ένας μαθητής με μια βασική εμπειρία στην πληκτρολόγηση. Το παιχνίδι του προσέφερε τη δυνατότητα να αναπτύξει ακόμη περισσότερο τις δεξιότητες του στην πληκτρολόγηση και να εστιάσει περισσότερο σε πιο δύσκολες δοκιμασίες.

Ο χρήστης ξεκίνησε το παιχνίδι με την πρώτη πίστα η οποία αφορά την πληκτρολόγηση απλών κεφαλαίων χαρακτήρων. Στην αρχή, η απόδοση του δεν ήταν και η καλύτερη δυνατή, καθώς πληκτρολογούσε με σχετικά αργό ρυθμό και στον χρόνο που του δόθηκε να σημειώσει σκορ 7/10. Το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, ωστόσο, προσαρμόστηκε στις δυσκολίες του, αυξάνοντας τον διαθέσιμο χρόνο που θα έχει την επόμενη φορά που θα ξαναπαίξει την πίστα έχοντας έτσι περισσότερο χρόνο να εντοπίσει τα πλήκτρα.

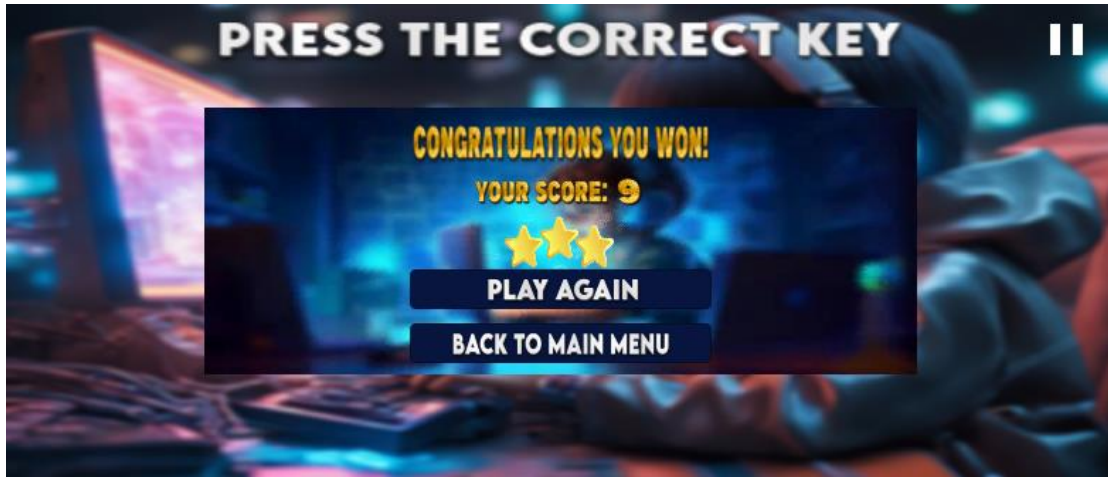


Εικόνα 29: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 45" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει



Εικόνα 30: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 7/10

Κατά τη διάρκεια της εξάσκησης, ο χρήστης άρχισε να βελτιώνεται και να πληκτρολογεί πιο γρήγορα. Το παιχνίδι δίνοντας του περισσότερο χρόνο τον έκανε να πληκτρολογεί χωρίς κάποια πίεση με αποτέλεσμα στο τέλος να καταφέρει να αυξήσει το σκορ του σε 9/10 κάτι που του έδωσε και 3 αστέρια.

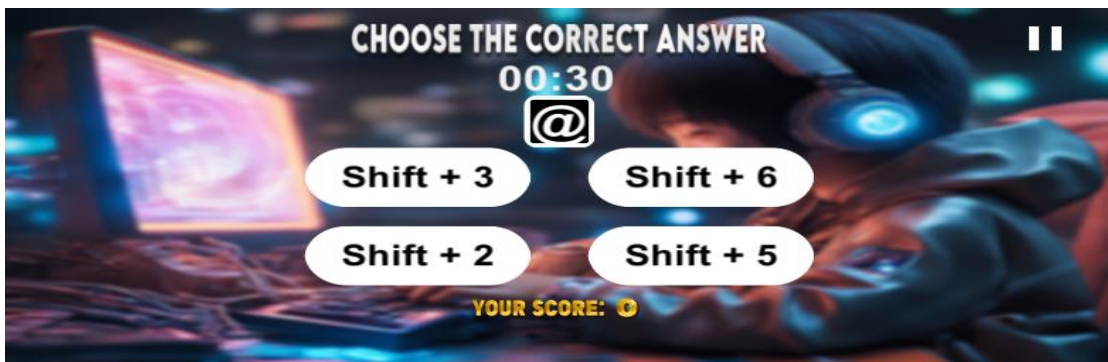


Εικόνα 31: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 9/10

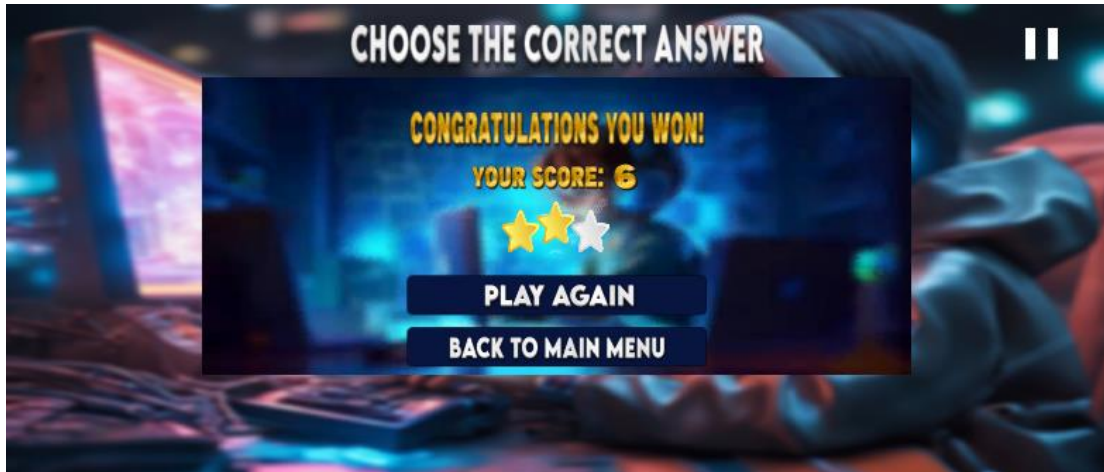


Εικόνα 32: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της πρώτης πίστας

Η δεύτερη πίστα κάλεσε τον χρήστη να απαντήσει σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αφορούν τους ειδικούς χαρακτήρες του ηλεκτρολογίου όπως το !, το @ ή το #. Στην πρώτη του προσπάθεια, ο χρήστης έκανε σκορ 6/10, καθώς δεν είχε εξοικείωση με αυτούς τους χαρακτήρες. Η τεχνητή νοημοσύνη, κατάλαβε ότι ο χρήστης δυσκολεύεται και του έδωσε περισσότερο χρόνο στην επόμενη προσπάθειά του στη συγκεκριμένη πίστα.

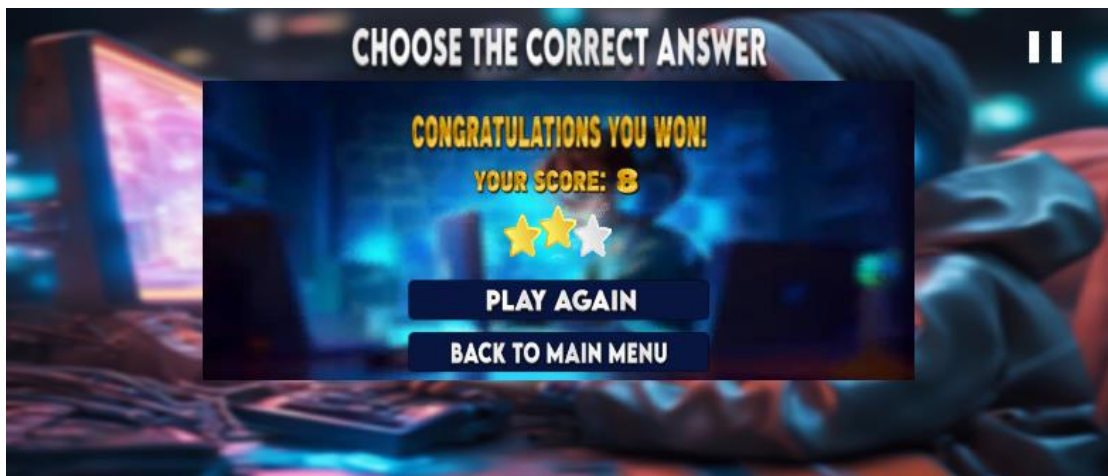


Εικόνα 33: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 30" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει (καθώς μετά τα 3 αστέρια στην πρώτη πίστα, η τεχνητή νοημοσύνη μείωσε τον διαθέσιμο χρόνο)



Εικόνα 34: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 6/10

Στις επόμενες προσπάθειες του, ο χρήστης κατάφερε να φτάσει το σκορ του μέχρι 8/10 κερδίζοντας άλλα 2 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να μάθει περισσότερους συνδυασμούς πλήκτρων από αυτούς που ήξερε πριν το παιχνίδι με αποτέλεσμα να αναπτύξει ακόμη περισσότερο τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση.



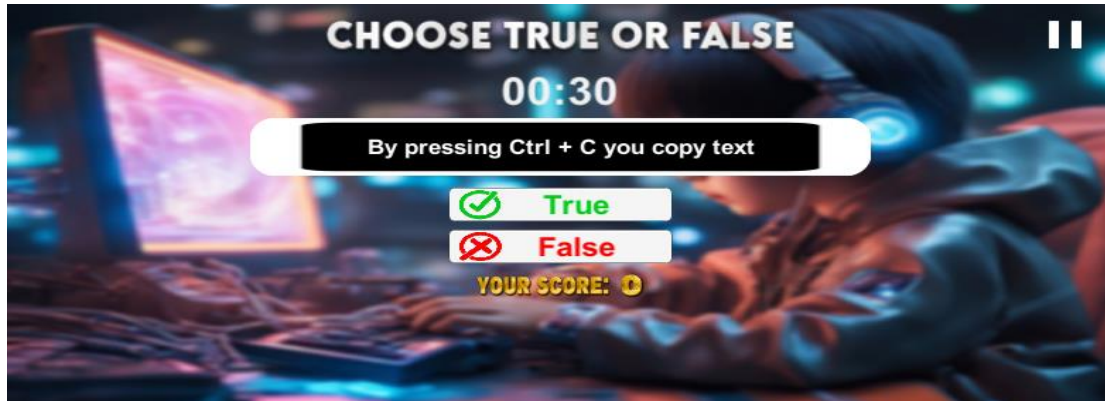
Εικόνα 35: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 8/10



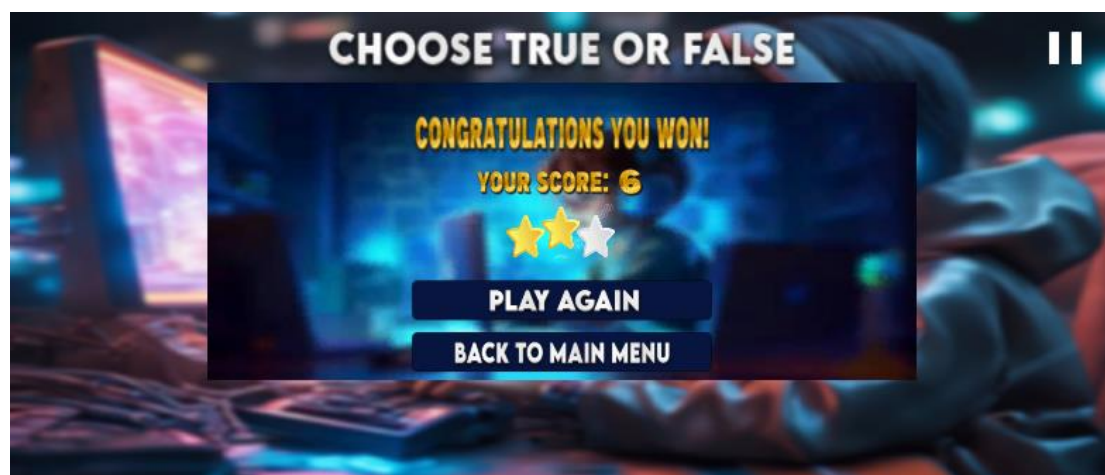
Εικόνα 36: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της δεύτερης πίστας

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Στην τρίτη πίστα, ο χρήστης κλήθηκε να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου. Στην πρώτη του προσπάθεια, έκανε σκορ 6/10 καθώς δεν γνώριζε πολλά πάνω στις συντομεύσεις του πληκτρολογίου παρά μόνο τις πιο βασικές συντομεύσεις. Η τεχνητή νοημοσύνη, κατάλαβε ότι ο χρήστης δυσκολεύεται και του έδωσε περισσότερο χρόνο στην επόμενη προσπάθειά του στη συγκεκριμένη πίστα.

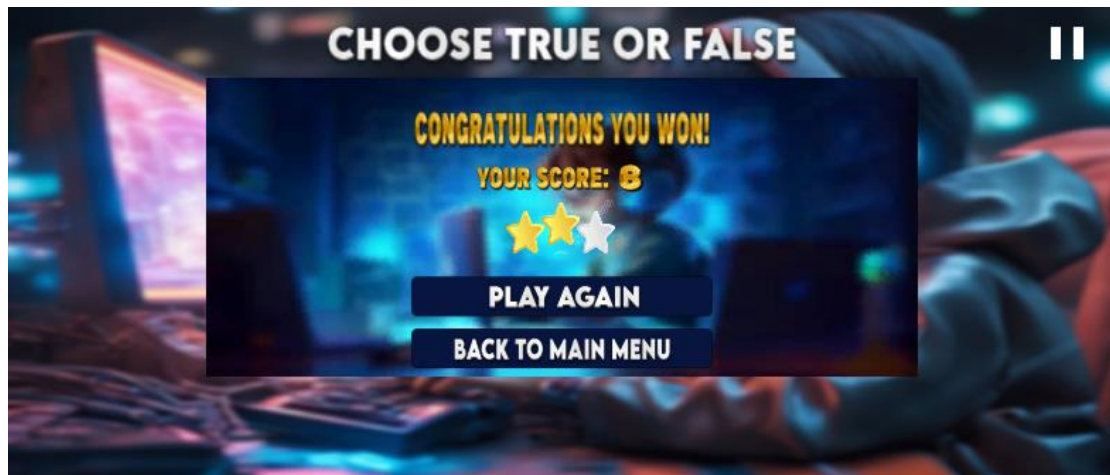


Εικόνα 37: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 30" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει (καθώς μετά τα 3 αστέρια στην πρώτη πίστα και τα 2 στην δεύτερη, η τεχνητή νοημοσύνη μείωσε τον διαθέσιμο χρόνο)



Εικόνα 38: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 6/10

Στις επόμενες προσπάθειες του, ο χρήστης κατάφερε να φτάσει το σκορ του μέχρι 8/10 κερδίζοντας άλλα 2 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να μάθει κάποιες συντομεύσεις του πληκτρολογίου ακόμη με αποτέλεσμα να αναπτύξει ακόμη περισσότερο τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση.

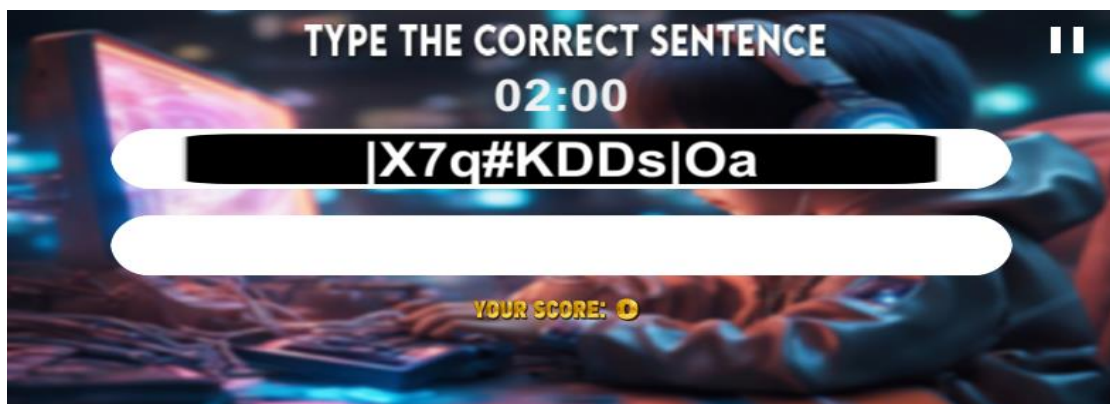


Εικόνα 39: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 8/10

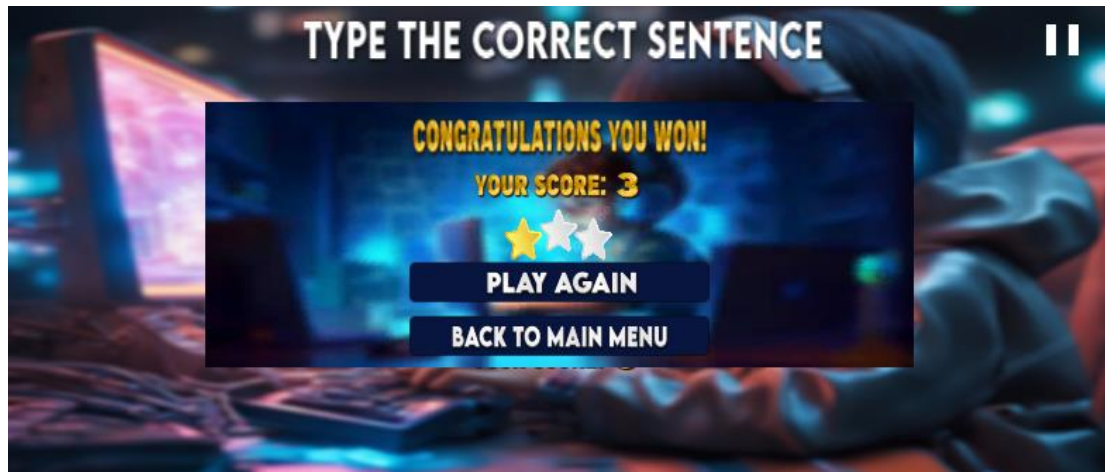


Εικόνα 40: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της τρίτης πίστας

Στην τέταρτη πίστα, ο χρήστης κλήθηκε να πληκτρολογήσει σύνθετες συμβολοσειρές. Στην πρώτη του προσπάθεια, έκανε σκορ 3/10 καθώς δυσκολευόταν να έχει μια ροή στην πληκτρολόγησή του και να συνδυάζει πολλών ειδών χαρακτήρες. Η τεχνητή νοημοσύνη, κατάλαβε ότι ο χρήστης δυσκολεύεται και του έδωσε περισσότερο χρόνο στην επόμενη προσπάθειά του στη συγκεκριμένη πίστα.

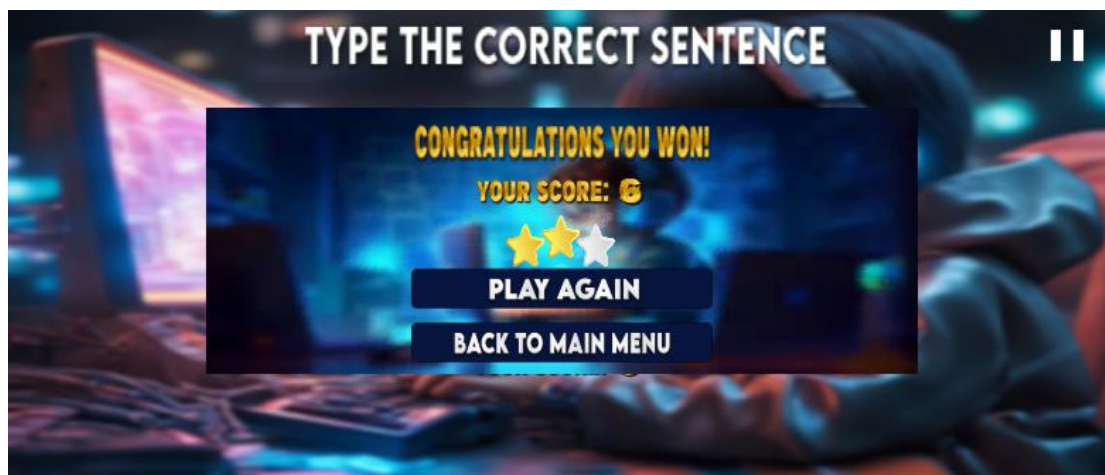


Εικόνα 41: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 2' διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει (καθώς μετά τα 3 αστέρια στην πρώτη πίστα, τα 2 στην δεύτερη και τα 3 στην τρίτη, η τεχνητή νοημοσύνη μείωσε τον διαθέσιμο χρόνο



Εικόνα 42: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 3/10

Στις επόμενες προσπάθειες του, ο χρήστης κατάφερε να φτάσει το σκορ του μέχρι 6/10 κερδίζοντας άλλα 2 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να μάθει να συνδυάζει καλύτερα τους χαρακτήρες και να σχηματίζει συμβολοσειρές με αποτέλεσμα να αναπτύξει ακόμη περισσότερο τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση και να ολοκληρώσει το παιχνίδι με επιτυχία.



Εικόνα 43: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 6/10



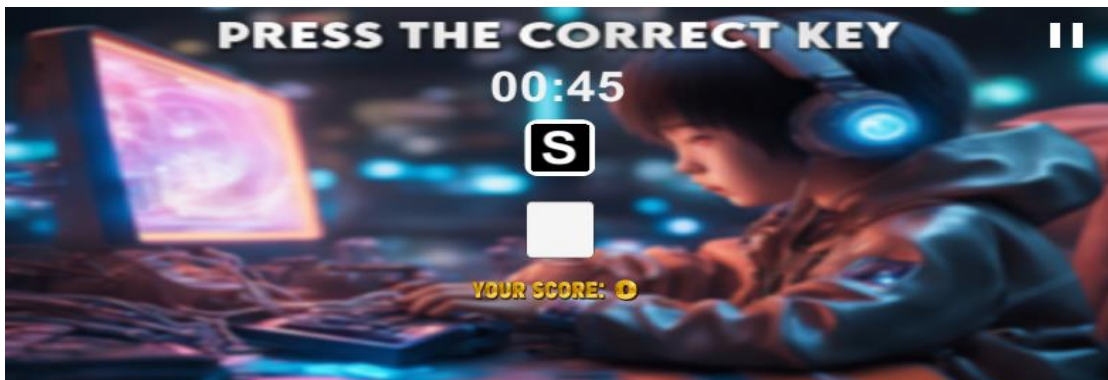
Εικόνα 44: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της τέταρτης πίστας

Μέσα από το παιχνίδι, ο χρήστης ανέπτυξε σημαντικά τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση. Η προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού μέσω της τεχνητής νοημοσύνης ήταν ένα χαρακτηριστικό του παιχνιδιού που έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στο να αυξήσει ο χρήστης την ταχύτητα και την ακρίβεια πληκτρολόγησής του. Με συνολικά 9/12 αστέρια ο χρήστης πλέον νιώθει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση όσον αφορά την πληκτρολόγηση και μέσω ακόμη περισσότερης εξάσκησης θα φτάσει σε ένα εξαιρετικό επίπεδο.

5.3 Παράδειγμα χρήστη 3: 18 ετών - Προχωρημένος χρήστης

Ο χρήστης αυτός είναι ένας φοιτητής με πολύ μεγάλη εξοικείωση στην πληκτρολόγηση. Το παιχνίδι του προσέφερε τη δυνατότητα να αυξήσει την ταχύτητα πληκτρολόγησης καθώς είχε ήδη τις βασικές γνώσεις οπότε ήθελε απλώς να εστιάσει στην ταχύτητα.

Ο χρήστης ξεκίνησε το παιχνίδι με την πρώτη πίστα η οποία αφορά την πληκτρολόγηση απλών κεφαλαίων χαρακτήρων. Στην πρώτη του μόλις προσπάθεια ο χρήστης αυτός κατάφερε να σημειώσει σκορ 10/10 κερδίζοντας 3 αστέρια δείχνοντας κατευθείαν την εξοικείωσή του με το πληκτρολόγιο. Το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, ωστόσο, προσαρμόστηκε στο προχωρημένο επίπεδό του, μειώνοντας τον διαθέσιμο χρόνο που θα έχει για την επόμενο πίστα έτσι ώστε να τον δυσκολέψει.



Εικόνα 45: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 45" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει



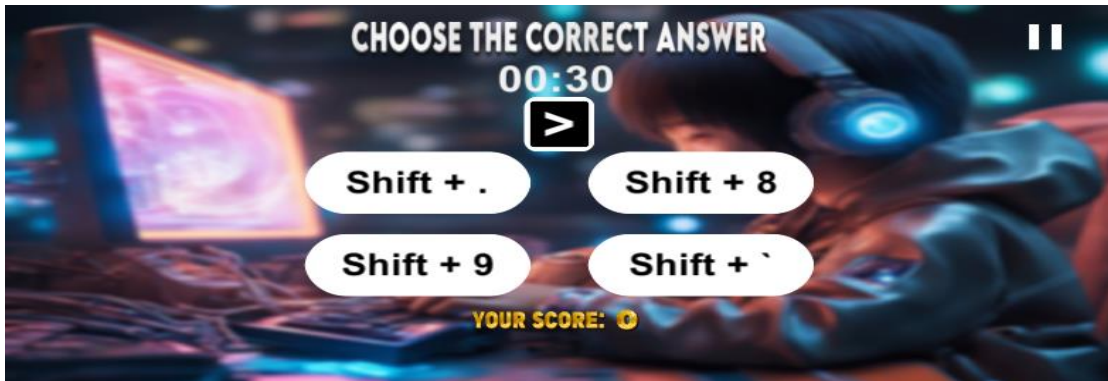
Εικόνα 46: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 10/10



Εικόνα 47: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της πρώτης πίστας

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Η δεύτερη πίστα κάλεσε τον χρήστη να απαντήσει σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αφορούν τους ειδικούς χαρακτήρες του πληκτρολογίου όπως το !, το @ ή το #. . Στην πρώτη του μόλις προσπάθεια ο χρήστης αυτός κατάφερε να σημειώσει ξανά σκορ 10/10 κερδίζοντας άλλα 3 αστέρια. Το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, ωστόσο, προσαρμόστηκε εκ νέου στο προχωρημένο επίπεδό του, μειώνοντας και άλλο τον διαθέσιμο χρόνο που θα έχει για την επόμενο πίστα έτσι ώστε να τον δυσκολέψει ακόμη περισσότερο.



Εικόνα 48: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 30" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει (καθώς μετά τα 3 αστέρια στην πρώτη πίστα, η τεχνητή νοημοσύνη μείωσε τον διαθέσιμο χρόνο



Εικόνα 49: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 10/10



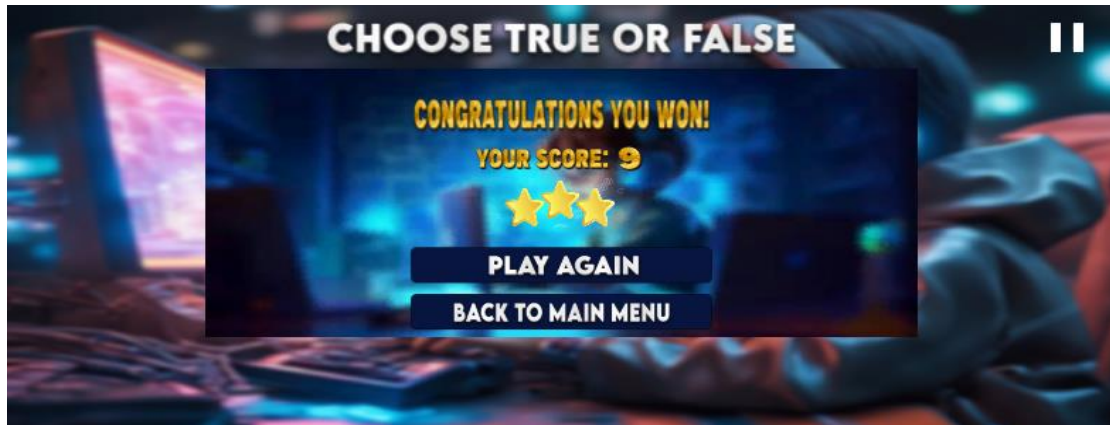
Εικόνα 50: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της δεύτερης πίστας

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Στην τρίτη πίστα, ο χρήστης κλήθηκε να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου. Στην πρώτη του προσπάθεια, έκανε σκορ 9/10 καθώς ενώ γνώριζε πολλές από τις συντομεύσεις, δεν πρόλαβε λόγω μειωμένου χρόνου να τις απαντήσει όλες σωστά.



Εικόνα 51: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 30" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει (καθώς μετά τα 3 αστέρια στην πρώτη πίστα, και τα 2 αστέρια στην δεύτερη, η τεχνητή νοημοσύνη μείωσε τον διαθέσιμο χρόνο)



Εικόνα 52: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 10/10

Ο χρήστης ήθελε να κάνει και εδώ 10/10 και στις επόμενες προσπάθειες του, το κατάφερε κερδίζοντας άλλα 3 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να μάθει να σκέφτεται και να θυμάται τις συντομεύσεις ακόμη και με την πίεση του χρόνου.



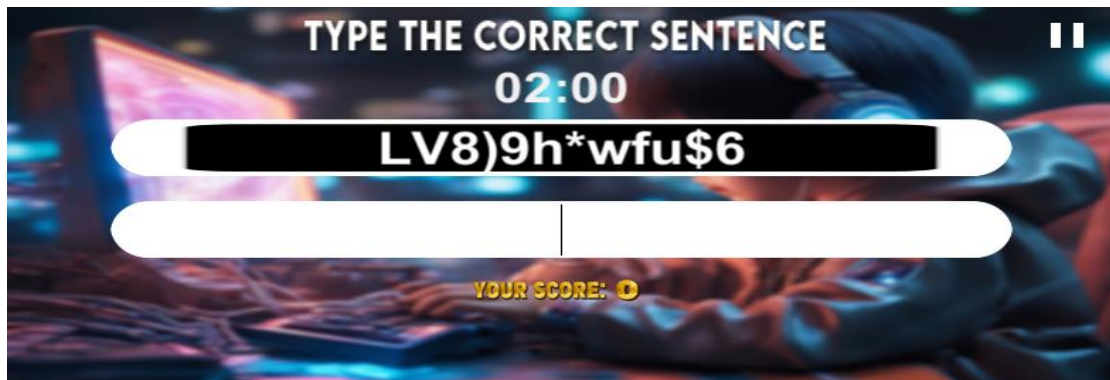
Εικόνα 53: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε 10/10

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

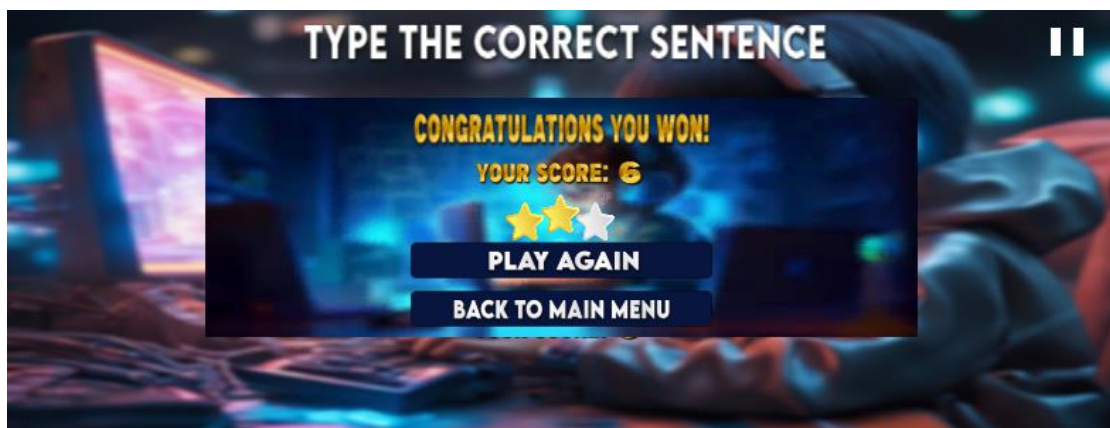


Εικόνα 54: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της δεύτερης πίστας

Στην τέταρτη πίστα, ο χρήστης κλήθηκε να πληκτρολογήσει σύνθετες συμβολοσειρές. Στην πρώτη του προσπάθεια, έκανε σκορ 6/10 καθώς δυσκολευόταν λόγω μειωμένου χρόνου να πληκτρολογήσει όλες τις συμβολοσειρές. Η τεχνητή νοημοσύνη, κατάλαβε ότι ο χρήστης δυσκολεύεται και του έδωσε περισσότερο χρόνο στην επόμενη προσπάθειά του στη συγκεκριμένη πίστα.



Εικόνα 55: Στιγμιότυπο από την πρώτη φορά που ο χρήστης παίζει την πίστα με 30" διαθέσιμο χρόνο για να την ολοκληρώσει (καθώς μετά τα 3 αστέρια στην πρώτη πίστα, και τα 2 αστέρια στην δεύτερη, η τεχνητή νοημοσύνη μείωσε τον διαθέσιμο χρόνο)



Εικόνα 56: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε σκορ 6/10

ΕΥΦΥΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Στις επόμενες προσπάθειες του, ο χρήστης κατάφερε να φτάσει το σκορ του μέχρι 8/10 κερδίζοντας άλλα 2 αστέρια. Η αλληλεπίδραση με την πίστα αυτή, τον έκανε να πληκτρολογεί γρηγορότερα και να σχηματίζει συμβολοσειρές με αποτέλεσμα να αναπτύξει ακόμη περισσότερο τις δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση και να ολοκληρώσει το παιχνίδι με επιτυχία.



Εικόνα 57: Στιγμιότυπο από την ολοκλήρωση της πίστας όπου ο χρήστης έκανε 8/10



Εικόνα 58: Στιγμιότυπο από το κεντρικό μενού έπειτα από την ολοκλήρωση της τέταρτης πίστας

Μέσα από το παιχνίδι, ο χρήστης ανέπτυξε σημαντικά την ταχύτητά του στην πληκτρολόγηση. Η προσαρμοστικότητα του παιχνιδιού μέσω της τεχνητής νοημοσύνης ήταν ένα χαρακτηριστικό του παιχνιδιού που έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στο να αυξήσει ο χρήστης την ταχύτητα και την ακρίβεια πληκτρολόγησής του. Με συνολικά 11/12 αστέρια ο χρήστης πλέον νιώθει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση όσον αφορά την ταχύτητα της πληκτρολόγησης και πλέον βρίσκεται σε ένα εξαιρετικό επίπεδο.

5.4 Συμπεράσματα κεφαλαίου 5

Η αξιολόγηση του παιχνιδιού μέσα από τις 3 διαφορετικές περιπτώσεις χρηστών αποδεικνύει πως το παιχνίδι είναι αποτελεσματικό και πως ειδικά η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στο να πετύχουν οι χρήστες στο παιχνίδι και να αναπτύξουν οι δεξιότητές τους. Το παιχνίδι προσαρμόστηκε στο επίπεδο όλων των χρηστών ανεξαρτήτως του επιπέδου τους κάτι που φαίνεται μέσα από όλα τα παραδείγματα χρήσης που πραγματοποιήθηκαν.

Ο πρώτος χρήστης, ως αρχάριος, βίωσε μία εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης που ταυτόχρονα ήταν και υποστηρικτική απέναντι του. Η τεχνητή νοημοσύνη προσαρμόστηκε στις δυσκολίες που έδειξε στην αρχή κάθε πίστας, αυξάνοντας τον διαθέσιμο χρόνο σε κάθε πίστα έτσι ώστε να μπορέσει να ολοκληρώσει όλες τις πίστες. Η προσαρμογή αυτή του επέτρεψε να εξοικειωθεί με την χρήση του πληκτρολογίου, να αυξήσει την ταχύτητα πληκτρολόγησής του και να νιώθει σιγουριά για τον εαυτό του.

Η θεωρία της σταδιακής εκμάθησης, εφαρμόστηκε στο παιχνίδι του πρώτου χρήστη με απόλυτη επιτυχία καθώς του επέτρεψε να βελτιώσει πολύ τις επιδόσεις του και με σταδιακά βήματα κατάφερε να πάει από την πρώτη στην τελευταία πίστα.

Ο δεύτερος χρήστης, έχοντας κάποιες βασικές δεξιότητες πληκτρολόγησης, μπόρεσε να αυξήσει την ταχύτητα πληκτρολόγησής του καθώς και να μάθει νέους συνδυασμούς πλήκτρων (είτε αυτοί αφορούν τον σχηματισμό χαρακτήρων είτε συντομεύσεις του πληκτρολογίου). Η τεχνητή νοημοσύνη αναγνώρισε την δυσκολία του χρήστη σε κάποιες από τις πίστες και αύξησε τον διαθέσιμο χρόνο του με αποτέλεσμα να εξασκηθεί σε αυτούς τους τομείς και να γίνει καλύτερος.

Ο χρήστης σημείωσε σταδιακή βελτίωση σε όλες τις πίστες του παιχνιδιού με την τεχνητή νοημοσύνη να του επιτρέπει να αναπτύξει τις δεξιότητές του χωρίς να αισθάνεται πίεση κάτι που αποδεικνύει το πόσο σημαντική είναι η τεχνητή νοημοσύνη για το παιχνίδι.

Ο τρίτος χρήστης, ως προχωρημένος, ήταν ήδη πολύ εξοικειωμένος με την χρήση του πληκτρολογίου όταν ξεκίνησε το παιχνίδι. Η τεχνητή νοημοσύνη αντιλήφθηκε γρήγορα τις υψηλές του δεξιότητες όσον αφορά την πληκτρολόγηση καθώς πήγε πολύ καλά στις 2 πρώτες πίστες και μείωσε τον διαθέσιμο χρόνο του για τις πίστες κάτι που φάνηκε ειδικά στην τελευταία πίστα, όπου ο χρήστης δεν πρόλαβε ποτέ να κάνει ούτε 9/10 παρά την πολύ μεγάλη εξοικείωση του με το πληκτρολόγιο.

Ωστόσο, η τεχνητή νοημοσύνη κατάφερε και αύξησε την ταχύτητα πληκτρολόγησής του με αποτέλεσμα να μπορεί να ανταποκρίνεται πιο γρήγορα σε προχωρημένες δεξιότητες, σε σχέση με πριν παίξει το παιχνίδι, όπως στην πληκτρολόγηση σύνθετων συμβολοσειρών καθώς κατάφερε να φτάσει από το 6/10 στο 8/10. Όλα αυτά δείχνουν πως το παιχνίδι όντως μπορεί να παραμείνει ενδιαφέρον ακόμα και για τους πιο ικανούς χρήστες.

Η ανταπόκριση από το παιχνίδι στις απαντήσεις του χρήστη γίνεται σε πραγματικό χρόνο και είναι ένα πάρα πολύ σημαντικό κομμάτι του παιχνιδιού. Σε κάθε πίστα, οι χρήστες μαθαίνουν άμεσα για το αν έχουν απαντήσει σωστά στις ερωτήσεις που τους τέθηκαν κάτι που τους επιτρέπει να μαθαίνουν άμεσα από τα λάθη τους και να τα διορθώνουν άμεσα.

Επιπλέον, το σύστημα επιβράβευσης έπαιξε εξίσου σημαντικό ρόλο για την επιτυχία των χρηστών καθώς είδαμε ακόμη και τον τρίτο και πιο προχωρημένο χρήστη στην τρίτη πίστα να προσπαθεί να αποκτήσει και άλλους πόντους όταν δεν είχε κάνει 10/10 στην πρώτη του προσπάθεια. Αυτό μας δείχνει πως το σύστημα αυτό “πεισμώνει” τους χρήστες να πετύχουν τον στόχο τους.

Το παιχνίδι, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, είναι πλήρως βασισμένο στην θεωρία της σταδιακής εκμάθησης, σύμφωνα με την οποία η μάθηση πρέπει να προχωράει με σταδιακά βήματα έτσι ώστε να προσαρμόζεται σταδιακά στο επίπεδο δυσκολίας του χρήστη. Η προσέγγιση αυτή όπως είδαμε και με τα παραδείγματα χρήσης, αποδείχτηκε πολύ σημαντική καθώς οι χρήστες αφού έπαιξαν τις πρώτες πίστες τότε και μόνο τότε μπόρεσαν να ανταποκριθούν στις επόμενες και πιο δύσκολες. Όλοι οι μαθητές βίωσαν μια εξατομικευμένη εμπειρία μάθησης που τους επέτρεψε να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους στην ηλεκτρολόγηση.

6. Συμπεράσματα

Το παιχνίδι που δημιουργήθηκε για ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων του χρήστη και συγκεκριμένα της δεξιότητας της πληκτρολόγησης, αποδεικνύει πόσο σημαντική είναι η τεχνολογία όσον αφορά την εκπαιδευτική διαδικασία και την ανάπτυξη διαφόρων δεξιοτήτων των χρηστών γενικότερα. Η χρήση του Unity για τη δημιουργία αυτού του εκπαιδευτικού παιχνιδιού το οποίο και συνδυάζει εκπαιδευτική θεωρία, τεχνητή νοημοσύνη και πολλές άλλες λειτουργίες, προσφέρει μία πάρα πολύ ωραία εμπειρία στους χρήστες του παιχνιδιού, η οποία όπως είδαμε και παραπάνω βασίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε μία εξατομικευμένη μάθηση. Μέσω της ανάλυσης των κεφαλαίων 1 έως 5 προκύπτουν διάφορα συμπεράσματα σχετικά με την αποδοτικότητα του παιχνιδιού.

Αρχικά, από το κεφάλαιο 1 κιόλας, επισημαίνεται πόσο σημαντικό είναι στις μέρες μας ένας άνθρωπος να γνωρίζει πληκτρολόγηση καθώς ζούμε σε έναν κόσμο όπου η ψηφιακή αλληλεπίδραση αποτελεί ένα πολύ βασικό μέρος της καθημερινότητάς μας. Η σωστή πληκτρολόγηση, μεταξύ άλλων, αυξάνει την παραγωγικότητα του χρήστη και τον βοηθά σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας όπως στον εκπαιδευτικό, τον επαγγελματικό κλπ. Η εφαρμογή που δημιουργήθηκε έχει ως βασικό στόχο να βοηθήσει όλους τους χρήστες (από αρχάριους μέχρι και πιο προχωρημένους) παρέχοντας ένα περιβάλλον που συνδυάζει την διασκέδαση με την εκπαίδευση. Το παιχνίδι εφαρμόζει την θεωρία της σταδιακής εκμάθησης, βάσει της οποίας οι χρήστες προχωρούν σε πιο προχωρημένες πίστες σταδιακά και αφού έχουν καταφέρει να ολοκληρώσουν τις πιο απλές. Η εφαρμογή της θεωρίας αυτής στο παιχνίδι, δίνει τους χρήστες να μάθουν πληκτρολόγηση με τον σωστό τρόπο και βήμα – βήμα.

Στο κεφάλαιο 2, αναφέρθηκε η θεωρία της σταδιακής εκμάθησης που εφαρμόστηκε στο παιχνίδι, καθώς και άλλες αντίστοιχες εκπαιδευτικές θεωρίες ιδανικές για εκπαιδευτικά παιχνίδια. Αναφέρθηκε, επίσης, πως η τεχνητή νοημοσύνη η οποία έχει ενσωματωθεί στο παιχνίδι μέσω συστήματος κανόνων (rule-based), είναι πολύ σημαντική ούτως ώστε να μπορεί το παιχνίδι να προσαρμόζεται στις ανάγκες και το επίπεδο των χρηστών. Οι χρήστες που δυσκολεύονται παίρνουν περισσότερο χρόνο από το παιχνίδι για να ολοκληρώσουν τις πίστες, ενώ οι μαθητές που τα πάνε καλά, λιγότερο χρόνο. Η εξατομικευμένη προσέγγιση αυτή καθιστά το παιχνίδι αποτελεσματικό για όλους τους χρήστες ανεξαρτήτως του επιπέδου τους.

Στο κεφάλαιο 3, αναλύθηκε η μεθοδολογία ανάπτυξης του παιχνιδιού, όπου δόθηκε έμφαση στη χρήση του Unity σαν πλατφόρμα ανάπτυξης και της γλώσσας C# ως γλώσσα προγραμματισμού του παιχνιδιού. Επιπλέον αναφέρθηκε η ανάπτυξη της εφαρμογής με βάση το μοντέλο MVC (Model-View-Controller) και πως αυτό εξασφαλίζει πως το σύστημα είναι ευέλικτο και επεκτάσιμο στο μέλλον. Οι πίστες που περιλαμβάνονται στο παιχνίδι σχεδιάστηκαν με στόχο ο χρήστης να εκπαιδεύεται σταδιακά και να βελτιώνει την απόδοσή του.

Στο κεφάλαιο 4, παρουσιάζεται πολύ λεπτομερώς η αρχιτεκτονική του συστήματος ενώ δόθηκε έμφαση στη δομή του παιχνιδιού, τις πίστες, το κεντρικό μενού και την τεχνητή νοημοσύνη που εφαρμόστηκε στο παιχνίδι. Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής αυτής είναι η προσαρμοστικότητά της που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη και προσφέρει μία εξατομικευμένη εμπειρία στους χρήστες του παιχνιδιού. Οι τέσσερις πίστες του παιχνιδιού σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να έχουν προοδευτική δυσκολία και να καλύπτουν κάθε πιθανό κομμάτι τη πληκτρολόγησης, από απλές μέχρι σύνθετες ασκήσεις. Το κεντρικό μενού, εκτός από το “μέρος” από οποίο μπορούν οι χρήστες να πλοηγηθούν στις πίστες είναι και το “μέρος” από το οποίο μπορούν να δουν την πρόδοό τους και ανά πάσα στιγμή να δουν πόσα αστέρια έχουν κερδίσει σε κάθε πίστα. Η rule-based τεχνητή νοημοσύνη, παρακολουθεί την απόδοση των χρηστών στο παιχνίδι και προσαρμόζει ανάλογα το επίπεδο δυσκολίας αναλόγως, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί πως το παιχνίδι παραμένει ανταγωνιστικό για τους προχωρημένους χρήστες και πως οι αρχάριοι χρήστες δεν θα το παρατήσουν λόγω έλλειψης γνώσεων.

Στο κεφάλαιο 5, παρουσιάζονται τρία παραδείγματα όπου το κάθε παράδειγμα διαφορετικό τύπο χρήστη όσον αφορά το επίπεδό του. Η εμπειρία του κάθε χρήστη έδειξε πόσο σημαντικό και ισχυρό είναι το rule-based σύστημα τεχνητής νοημοσύνης και η δυνατότητά του να προσαρμόζεται σε διαφορετικά επίπεδα εμπειρίας και δεξιοτήτων. Όπως είδαμε, ο αρχάριος χρήστης χωρίς κάποια προηγούμενη εμπειρία στην πληκτρολόγηση, μπόρεσε μέσα από το παιχνίδι να αναπτύξει σημαντικά τις δεξιότητές του χάρη στην προσαρμοστικότητα της εφαρμογής, η οποία του έδωσε περισσότερο χρόνο να ολοκληρώσει τις ασκήσεις. Ο μέσος χρήστης με κάποια εμπειρία, βρήκε τις ασκήσεις διαχειρίσιμες βελτιώνοντας και αυτός το επίπεδό του, ενώ ο πιο προχωρημένος παρά τις πολύ υψηλές δεξιότητές του στην πληκτρολόγηση βρήκε το παιχνίδι ενδιαφέρον.

Από τα παραδείγματα αυτά, εξάγονται πολύ σημαντικά συμπεράσματα. Πρώτον, βλέπουμε πως η εφαρμογή είναι πολύ αποτελεσματική στην εξατομίκευση της εμπειρίας μάθησης για χρήστες κάθε επιπέδου. Οι χρήστες που δυσκολεύονται όπως ο πρώτος χρήστης λαμβάνουν από το παιχνίδι την κατάλληλη βοήθεια, δηλαδή την αύξηση του διαθέσιμου χρόνου, ενώ οι πιο προχωρημένοι όπως ο τρίτος χρήστης έρχονται αντιμέτωποι με τη μείωση του διαθέσιμου χρόνου, κάτι που εξασφαλίζει ότι όλοι οι χρήστες αντιμετωπίζονται με τον ανάλογο τρόπο. Δεύτερον, η προσαρμογή της δυσκολίας από την τεχνητή νοημοσύνη, σε πραγματικό χρόνο διασφαλίζει πως το παιχνίδι θα παραμένει ενδιαφέρον καθ'όλη την διάρκειά του και για όλους τους χρήστες, ανεξαρτήτως του επιπέδου τους. Η δυνατότητα αυτή, επιτρέπει στους χρήστες να απολαμβάνουν το παιχνίδι, ενώ ταυτόχρονα εκπαιδεύονται όσον αφορά την ψηφιακή δεξιότητα της πληκτρολόγησης.

Ένα ακόμη πολύ σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει από την ανάλυση της εφαρμογής είναι πως η άμεση ανταπόκριση του παιχνιδιού στις ενέργειες του χρήστη παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επιτυχία του παιχνιδιού. Οι χρήστες ενημερώθηκαν άμεσα για όποιο λάθος έκανα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού κάτι που τους βοήθησε να τα κατανοήσουν και να τα διορθώσουν, βελτιώνοντας έτσι τις επιδόσεις τους καθώς όπως είδαμε όλοι οι χρήστες βελτιώθηκαν κάτι που οφείλεται και σε αυτό. Σημαντικό ρόλο έπαιξε, επίσης, το ότι η ανταπόκριση αυτή γινόταν με διαδραστικό και ωραίο τρόπο χωρίς να απογοητεύει τους μαθητές όταν έκαναν κάποιο λάθος.

Επιπλέον, η χρήση του παιχνιδιού με σκοπό την ανάπτυξη της δεξιότητας της πληκτρολόγησης από τον χρήστη δείχνει επίσης πόσο σημαντική είναι η ψυχαγωγία στην εκπαιδευτική διαδικασία, όταν αυτή φυσικά δεν ξεπερνάει τα όρια ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Το ότι οι μαθητές παίζουν ένα παιχνίδι για να μάθουν και όχι τις παραδοσιακές μεθόδους εκμάθησης, τους κάνει να νιώθουν πιο ευχάριστα και να έχουν μεγαλύτερη προθυμία να μάθουν. Το διαδραστικό περιβάλλον, οι δοκιμασίες τις οποίες καλούνται να κάνουν καθώς και οι ανταμοιβές που λαμβάνουν (αστέρια τα οποία λαμβάνουν ανάλογα με τον αριθμό των σωστών απαντήσεων ανά άσκηση), τους δίνουν κίνητρο να συνεχίσουν να μαθαίνουν και να εξασκούνται στην πληκτρολόγηση. Η ψυχαγωγία, λοιπόν, σε συνδυασμό με την εκπαίδευση είναι ένα σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στο να είναι πετυχημένο το παιχνίδι.

Τέλος, τα συνολικά αποτελέσματα του παιχνιδιού δείχνουν πως η εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να επεκταθεί ακόμη περισσότερο, με προσθήκη νέων λειτουργιών όπως νέες πίστες, πιο σύνθετες ασκήσεις κλπ. Επιπλέον, μπορεί να εξελιχθεί και το κομμάτι της τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιώντας πιο προηγμένες τεχνικές με σκοπό να προσαρμοστεί σε ακόμη μεγαλύτερες εκπαιδευτικές ανάγκες και να είναι αποτελεσματικό και σε άλλους τομείς της πληροφορικής.

Συνολικά, η εφαρμογή αυτή είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα προς το να αρχίσουν να δημιουργούνται και άλλα παρόμοια παιχνίδια με τη δυνατότητα προσαρμοστικότητας όσον αφορά το επίπεδο των χρηστών αλλά και με τη δυνατότητα συνδυασμού της διασκέδασης με τη μάθηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ομολογουμένως, πως το παιχνίδι πετυχαίνει τον βασικό του στόχο που είναι η ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των χρηστών προσφέροντας ταυτόχρονα μία πολύ ευχάριστη μαθησιακή εμπειρία σε αυτούς.

7. Βιβλιογραφία

- **Bruner, J. S. (1978). The Role of Tutoring in Problem Solving.** In **Wood, D., Bruner, J. S., Ross, G.** Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17(2), 89-100.
- **Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.** Harvard University Press.
- **Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1996). The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance.** Psychological Review, 100(3), 363-406.