

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ: ΕΥΦΥΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΣΕ
ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΣΟΒΑΡΟΥ ΣΚΟΠΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ 3D ΚΟΣΜΩΝ
ΓΙΑ ΤΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΩΝ»**

ΣΟΪΛΕΜΕΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΣΑΜΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ: ΕΥΦΥΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΣΕ
ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΣΟΪΛΕΜΕΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΑΜ: 3242018005

«ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΣΟΒΑΡΟΥ ΣΚΟΠΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ 3D ΚΟΣΜΩΝ
ΓΙΑ ΤΗ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΩΝ»

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΧΡΗΣΤΟΣ ΓΚΟΥΜΟΠΟΥΛΟΣ
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΣΑΜΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

Ευχαριστίες

Αρχικά, για την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας οφείλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου **κ. Χρήστο Γκουμόπουλο** ο οποίος μου πρότεινε το θέμα και δέχτηκε το ενδιαφέρον μου από την πρώτη στιγμή. Επίσης, με κατεύθυνε όπου χρειαζόταν ενώ παράλληλα η επικοινωνία μεταξύ μας ήταν πολλή συχνή σε όλες τις φάσεις πραγμάτωσης της εργασίας.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω **την οικογένεια μου**, η οποία με στήριξε ψυχολογικά καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Επιπροσθέτως, οφείλω να ευχαριστήσω τον **Γιώργο Σκίκο** ο οποίος με την εμπειρία του και την καθοδήγηση του με βοήθησε να βελτιώσω σημαντικά τα παιχνίδια εφαρμογής.

Καταληκτικά, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω **όλους τους ανθρώπους που συνέβαλλαν στην αξιολόγηση της εφαρμογής** καθώς αποτέλεσαν το τελευταίο σημαντικό κομμάτι αυτής της Διπλωματικής Εργασίας.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	17
2. Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού	21
2.1 Χαρακτηριστικά Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού	21
2.2 Αρχές Σχεδίασης Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού	23
2.3 Μέθοδοι Αξιολόγησης Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού	32
2.4 Εργαλεία Ανάπτυξης Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού	39
2.5 Πλεονεκτήματα Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού	40
3. Γνωστική Εξασθένηση και Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού	42
3.1 Γνωστικές Λειτουργίες	42
3.2 Ασθένειες με Χαρακτηριστικά Γνωστικής Εξασθένησης	45
3.3 Παρεμβάσεις με Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού	50
3.4 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού για Γνωστική Εξασθένηση	52
4. Ανάπτυξη Εφαρμογής	67
4.1 Ανθρωποκεντρική Σχεδίαση	67
4.2 Καταγραφή & Ανάλυση Απαιτήσεων	70
4.3 Περιβάλλον Ανάπτυξης	70
4.3.1 Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων	73
4.4 Σενάρια Εφαρμογής	73
4.4.1 Παιχνίδι Κουζίνας	76
4.4.2 Παιχνίδι Υπνοδωματίου	91
4.4.3 Παιχνίδι Σαλονιού	100
4.4 Στατιστικά Στοιχεία Χρήστη	117
5. Αξιολόγηση	121
5.1 Αποτελέσματα Αξιολόγησης	131
6. Συμπεράσματα και Περαιτέρω Βελτίωση	144
Βιβλιογραφία	146

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1: Ποσοστό μελετών σχετικά με παιχνίδια σοβαρού σκοπού ανά τομέα εφαρμογής (Calderón & Ruiz, 2015).....	14
Εικόνα 2.1: Μελέτες που διεξήχθησαν κατά τα έτη 2008 έως 2016, αναφορικά με τη σχεδίαση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (Ávila-Pesántez και συν., 2017).....	22
Εικόνα 2.2: Τα στάδια σχεδίασης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού στην υγεία (Verschuere και συν., 2019).....	30
Εικόνα 2.3: Οι διαστάσεις αξιολόγησης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (SG) (Omari και συν., 2020).....	32
Εικόνα 2.4: Πλαίσιο αξιολόγησης παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Emmerich & Bockholt, 2016).....	34
Εικόνα 2.5: Τεχνικές αξιολόγησης παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Calderón & Ruiz, 2015).....	36
Εικόνα 3.1: Αριθμός ατόμων που πάσχουν από άνοια (σε εκατομμύρια) σε χώρες με χαμηλό ή μεσαίο εισόδημα εν συγκρίσει με χώρες υψηλού εισοδήματος (Dementia Statistics, n.d.).....	46
Εικόνα 3.2: Ποσοστιαίες μεταβολές σε επιλεγμένες αιτίες θανάτου μεταξύ 2000 και 2018 (Zhao, 2020).....	47
Εικόνα 3.3: Στιγμιότυπο του παιχνιδιού «MasterQuiz» (McCallum, 2012).....	51
Εικόνα 3.4: Στιγμιότυπο του παιχνιδιού «WarCAT» (Leduc-McNiven, White, Zheng, McLeod & Friesen, 2018).....	52
Εικόνα 3.5: Ένας ασθενής-παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Vallejo και συν., 2017).....	53
Εικόνα 3.6: Στιγμιότυπο από παιχνίδι για τη νόσο του Alzheimer (Σκραπαρλή, 2019).....	54
Εικόνα 3.7: Στιγμιότυπο από το παιχνίδι «Kitchen and cooking» (Manera, Petit, Derreumaux, Orvieto, Romagnoli, Lyttle και συν., 2015).....	56
Εικόνα 3.8: Το παιχνίδι «Episodix» (Valladares-Rodriguez, Perez-Rodriguez, Facal, Fernandez-Iglesias, Anido-Rifon & Mouriño-Garcia, 2017).....	58
Εικόνα 3.9: Το αρχικό παιχνίδι «whack-a-mole» (Tong & Chignell, 2014).....	59
Εικόνα 3.10: Στιγμιότυπο από το περιβάλλον του παιχνιδιού «Smartkuber» (Boletsis & McCallum, 2016).....	61
Εικόνα 3.11: Στιγμιότυπο από το παιχνίδι της λογικής σειράς (Σκίκος, 2019).....	64
Εικόνα 4.1: Τα στάδια ανθρωποκεντρικής σχεδίασης σύμφωνα με πρότυπα παλαιότερης έκδοσης του οργανισμού ISO (Αβούρης, Κατσάνος, Τσέλιος & Μουστάκας 2015).....	66
Εικόνα 4.2: Τα απαιτούμενα στοιχεία για την εγγραφή νέου χρήστη.....	72
Εικόνα 4.3: Παράδειγμα εισαγωγής στοιχείων για εγγραφή νέου χρήστη.....	73

Εικόνα 4.4: Παράδειγμα εισόδου χρήστη με τη χρήση του username της επιλογής του.....	74
Εικόνα 4.5: Το κεντρικό μενού με τα τρία δωμάτια που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης.....	74
Εικόνα 4.6: Το κουμπί της εκκίνησης της πρώτης δραστηριότητας στο δωμάτιο της κουζίνας.....	74
Εικόνα 4.7: Το πρώτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.....	75
Εικόνα 4.8: Το δεύτερο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.....	75
Εικόνα 4.9: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του δεύτερου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.....	76
Εικόνα 4.10: Το τρίτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.....	77
Εικόνα 4.11: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του τρίτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.....	77
Εικόνα 4.12: Το τέταρτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.....	78
Εικόνα 4.13: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.....	78
Εικόνα 4.14: Το πέμπτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.....	79
Εικόνα 4.15: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του πέμπτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.....	79
Εικόνα 4.16: Το έκτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.....	80
Εικόνα 4.17: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του έκτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.....	80
Εικόνα 4.18: Το τελικό αποτέλεσμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.....	80
Εικόνα 4.19: Το κουμπί της εκκίνησης της δεύτερης δραστηριότητας στο δωμάτιο της κουζίνας.....	81
Εικόνα 4.20: Το πρώτο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τοστ.....	82
Εικόνα 4.21: Το δεύτερο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τοστ.....	83
Εικόνα 4.22: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του δεύτερου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τοστ για την πρώτη φέτα ψωμιού.....	83
Εικόνα 4.23: Η οθόνη αναμονής μέχρι ο χρήστης να σύρει και τη δεύτερη φέτα ψωμιού, ώστε να ολοκληρώσει το δεύτερο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τοστ.....	84
Εικόνα 4.24: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του υπόλοιπου μέρους του δεύτερου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τοστ.....	84

Εικόνα 4.25: Το τρίτο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τοστ.....	85
Εικόνα 4.26: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του τρίτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τοστ.....	85
Εικόνα 4.27: Το τέταρτο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τοστ.....	86
Εικόνα 4.28: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τοστ για την πρώτη φέτα ψωμιού.....	86
Εικόνα 4.29: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τοστ για την φέτα τυριού, που έπεται της προσθήκης της πρώτης φέτας ψωμιού στο πιάτο.....	87
Εικόνα 4.30: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τοστ για την φέτα ζαμπόν, που έπεται της προσθήκης της φέτας τυριού στο πιάτο.....	87
Εικόνα 4.31: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του υπόλοιπου μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τοστ για την τελευταία φέτα ψωμιού.....	88
Εικόνα 4.32: Το τελικό αποτέλεσμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τοστ.....	88
Εικόνα 4.33: Το κουμπί της εξόδου από το δωμάτιο της κουζίνας.....	89
Εικόνα 4.34: Το κουμπί της εκκίνησης της πρώτης δραστηριότητας στο υπνοδωμάτιο.....	90
Εικόνα 4.35: Τα στάδια τακτοποίησης της ντουλάπας.....	90
Εικόνα 4.36: Το πρώτο βήμα για την τακτοποίηση των ρούχων στη ντουλάπα.....	91
Εικόνα 4.37: Το αποτέλεσμα του πρώτου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.....	91
Εικόνα 4.38: Το δεύτερο βήμα για την τακτοποίηση των ρούχων στη ντουλάπα.....	92
Εικόνα 4.39: Το αποτέλεσμα του δεύτερου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.....	92
Εικόνα 4.40: Το τρίτο βήμα για την τακτοποίηση των ρούχων στη ντουλάπα.....	93
Εικόνα 4.41: Η διαδικασία για την ολοκλήρωση του τρίτου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.....	93
Εικόνα 4.42: Το αποτέλεσμα του τρίτου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.....	94
Εικόνα 4.43: Το πρώτο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.....	95
Εικόνα 4.44: Το δεύτερο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.....	95
Εικόνα 4.45: Το τρίτο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.....	96
Εικόνα 4.46: Το τέταρτο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.....	96

Εικόνα 4.47: Το αποτέλεσμα του τέταρτου βήματος για την τακτοποίηση των παπουτσιών.....	97
Εικόνα 4.48: Το κουμπί της εξόδου από το υπνοδωμάτιο.....	97
Εικόνα 4.49: Το κουμπί της εκκίνησης της πρώτης δραστηριότητας στο δωμάτιο του σαλονιού.....	99
Εικόνα 4.50: Το πρώτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.....	99
Εικόνα 4.51: Το δεύτερο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.....	100
Εικόνα 4.52: Μια κίνηση για την ολοκλήρωση του δεύτερου βήματος, επιλέγοντας το βιβλίο 1.....	100
Εικόνα 4.53: Μια κίνηση για την ολοκλήρωση του δεύτερου βήματος, επιλέγοντας το βιβλίο 13.....	101
Εικόνα 4.54: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 2 κόκκινα βιβλία.....	101
Εικόνα 4.55: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 3 κόκκινα βιβλία.....	102
Εικόνα 4.56: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 4 κόκκινα βιβλία.....	102
Εικόνα 4.57: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 5 κόκκινα βιβλία.....	103
Εικόνα 4.58: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 6 κόκκινα βιβλία.....	103
Εικόνα 4.59: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 7 κόκκινα βιβλία.....	104
Εικόνα 4.60: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 8 κόκκινα βιβλία.....	104
Εικόνα 4.61: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 9 κόκκινα βιβλία.....	105
Εικόνα 4.62: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά όλα τα κόκκινα βιβλία.....	105
Εικόνα 4.63: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη της πρόσθεσης.....	106
Εικόνα 4.64: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη της πρόσθεσης.....	106
Εικόνα 4.65: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη της αφαίρεσης.....	107
Εικόνα 4.66: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη της αφαίρεσης.....	107
Εικόνα 4.67: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη του πολλαπλασιασμού.....	108
Εικόνα 4.68: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη του πολλαπλασιασμού.....	108

Εικόνα 4.69: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη της διαίρεσης.....	109
Εικόνα 4.70: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη της διαίρεσης.....	109
Εικόνα 4.71: Το τέταρτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.....	110
Εικόνα 4.72: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 1 κόκκινο βιβλίο.....	110
Εικόνα 4.73: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 2 κόκκινα βιβλία.....	111
Εικόνα 4.74: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 3 κόκκινα βιβλία.....	111
Εικόνα 4.75: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 4 κόκκινα βιβλία.....	112
Εικόνα 4.76: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 5 κόκκινα βιβλία.....	112
Εικόνα 4.77: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 6 κόκκινα βιβλία.....	113
Εικόνα 4.78: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά όλα τα κόκκινα βιβλία.....	113
Εικόνα 4.79: Το πέμπτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.....	114
Εικόνα 4.80: Το κουμπί της εξόδου από το δωμάτιο του σαλονιού.....	114
Εικόνα 4.81: Το κουμπί επιλογής του σεναρίου για προβολή των αντίστοιχων στατιστικών στοιχείων του χρήστη.....	115
Εικόνα 4.82: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το δωμάτιο της κουζίνας και τη παρασκευή ενός καφέ.....	115
Εικόνα 4.83: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το δωμάτιο της κουζίνας και τη προετοιμασία ενός τoστ.....	116
Εικόνα 4.84: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το υπνοδωμάτιο.....	116
Εικόνα 4.85: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το δωμάτιο του σαλονιού.....	117
Εικόνα 5.1: Το Έντυπο Συναίνεσης των χρηστών.....	123
Εικόνα 5.2: Το ερωτηματολόγιο των δημογραφικών στοιχείων (μέρος 1).....	124
Εικόνα 5.3: Το ερωτηματολόγιο των δημογραφικών στοιχείων (μέρος 2).....	125
Εικόνα 5.4: Το In-game game experience questionnaire.....	127
Εικόνα 5.5: Το MoCA τεστ και οι ερωτήσεις που περιλαμβάνει (μέρος 1).....	128
Εικόνα 5.6: Το MoCA τεστ και οι ερωτήσεις που περιλαμβάνει (μέρος 2).....	129
Εικόνα 5.7: Το ερωτηματολόγιο System Usability Scale (SUS).....	130
Εικόνα 5.8: Το διάγραμμα ροής της διαδικασίας αξιολόγησης.....	131
Εικόνα 5.9: Το προφίλ του χρήστη 1.....	132
Εικόνα 5.10: Το προφίλ του χρήστη 2.....	133

Εικόνα 5.11: Το προφίλ του χρήστη 3.....	133
Εικόνα 5.12: Το προφίλ του χρήστη 4.....	134
Εικόνα 5.13: Το προφίλ του χρήστη 5.....	134
Εικόνα 5.14: Το προφίλ του χρήστη 6.....	135
Εικόνα 5.15: Το προφίλ του χρήστη 7.....	135
Εικόνα 5.16: Το προφίλ του χρήστη 8.....	136
Εικόνα 5.17: Το προφίλ του χρήστη 9.....	136
Εικόνα 5.18: Το προφίλ του χρήστη 10.....	137
Εικόνα 5.19: Η ηλικία των χρηστών.....	138
Εικόνα 5.20: Η οικογενειακή κατάσταση των χρηστών.....	138
Εικόνα 5.21: Το μορφωτικό επίπεδο των χρηστών.....	139
Εικόνα 5.22: Τα χρόνια συνολικής εκπαίδευσης των χρηστών.....	139
Εικόνα 5.23: Η εξοικείωση των χρηστών με την τεχνολογία.....	139
Εικόνα 5.24: Το ιατρικό ιστορικό των χρηστών.....	140
Εικόνα 5.25: Το επίπεδο εκπαίδευσης των χρηστών συναρτήσει του μέσου όρου ηλικίας τους.....	140
Εικόνα 5.26: Η νοητική κατάσταση των χρηστών αναλογικά με την ηλικία.....	141
Εικόνα 5.27: Το σκορ της νοητικής κατάστασης των χρηστών σύμφωνα με το τεστ MoCA.....	141
Εικόνα 5.28: Τα αποτελέσματα του In-game game experience questionnaire.....	142
Εικόνα 5.29: Αποτελέσματα SUS για κάθε χρήστη.....	142
Εικόνα 5.30: Μέσος όρος θετικών συναισθημάτων πριν και μετά.....	143
Εικόνα 5.31: Μέσος όρος αρνητικών συναισθημάτων πριν και μετά.....	144

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1: Κατηγορίες παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.....	20
Πίνακας 2.2: Οι φάσεις και τα στάδια για τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Ávila-Pesántez και συν., 2017).....	25
Πίνακας 2.3: Οι διαστάσεις, οι μετρικές και η συλλογιστική για την αξιολόγηση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Omarí και συν., 2020).....	31

Κατάλογος Συντομογραφιών

ΚΝΣ	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
MCI	Mild Cognitive Impairment
ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
MoCA	Montreal Cognitive Assessment
MMSE	Mini-Mental State Examination
VAT	Visual Association Test
SUS	System Usability Scale

Περίληψη

Μεγάλο μέρος του γενικού πληθυσμού, της ακαδημαϊκής κοινότητας, αλλά και της βιομηχανίας ηλεκτρονικών παιχνιδιών τείνει να εστιάζει στην ανάπτυξη και χρήση παιχνιδιών που, εκτός από τη ψυχαγωγία, έχουν ως κύριο μέλημα τον εμπλουτισμό των γνώσεων και την εξάσκηση ικανοτήτων των παικτών. Τα παιχνίδια αυτά είναι ευρέως γνωστά ως παιχνίδια σοβαρού σκοπού.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού βρίσκουν εφαρμογή σε μια πληθώρα κλάδων, μεταξύ των οποίων η εκπαίδευση, η οικονομία και η υγεία. Εστιάζοντας στον τελευταίο κλάδο και με δεδομένη την διευρυμένη χρήση τεχνολογικών μέσων για τη βελτίωση της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης των ατόμων, η εμπλοκή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού θα μπορούσε να χαρακτηριστεί πολύτιμη και εξαιρετικά χρήσιμη.

Ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού νοσεί από διάφορες ασθένειες που σχετίζονται με την εξασθένηση των γνωστικών λειτουργιών, όπως η ήπια γνωστική διαταραχή, η άνοια και η νόσος Alzheimer. Οι ασθένειες αυτές εξασθενούν πολλές λειτουργίες του εγκεφάλου, όπως η μνήμη, η προσοχή, οι εκτελεστικές και οι οπτικοχωρικές λειτουργίες και η ομιλία. Η φθορά αυτή συνεπάγεται συνήθως και την αδυναμία των νοσούντων να αυτοεξυπηρετηθούν και να επικοινωνήσουν ουσιαδώς με τους οικείους τους.

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να συμβάλλουν τόσο στην πρόληψη όσο και στην αντιμετώπιση μιας ασθένειας. Στην περίπτωση των προαναφερόμενων ασθενειών, η πλήρης ίαση είναι σχεδόν αδύνατη, ωστόσο τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να διαδραματίσουν πολύ σημαντικό ρόλο τόσο στην πρόληψη αυτών των ασθενειών, στη βελτίωση της γνωστικής κατάστασης των νοσούντων, αλλά και γενικότερα στην ενδυνάμωση των γνωστικών λειτουργιών ενός ατόμου, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την επιστημονική κοινότητα.

Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη τα παραπάνω, στην παρούσα εργασία αναπτύσσεται ένα τρισδιάστατο παιχνίδι σοβαρού σκοπού με τη χρήση του εργαλείου Unity, το οποίο ενδείκνυται για την ανάπτυξη παιχνιδιών και τρισδιάστατων αντικειμένων. Το παιχνίδι αυτό αποσκοπεί στην εξάσκηση γνωστικών λειτουργιών όπως μνήμη, η προσοχή, οι οπτικοκινητικές λειτουργίες και ο συλλογισμός και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τη βοήθεια κάποιας συσκευής tablet.

Το παιχνίδι βασίζεται σε διάφορες δραστηριότητες, καθεμία από τις οποίες εξασκεί και ενισχύει κάποια γνωστική λειτουργία. Οι δραστηριότητες αυτές βασίζονται σε καθημερινές εργασίες που λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικά δωμάτια του σπιτιού, όπως η προετοιμασία ενός γρήγορου γεύματος στην κουζίνα, η τακτοποίηση των ρούχων στη ντουλάπα του υπνοδωματίου και η τακτοποίηση των βιβλίων στη βιβλιοθήκη του σαλονιού.

Το παιχνίδι παρέχει, επίσης, είσοδο στο διαδραστικό του περιβάλλον με την εισαγωγή των στοιχείων του χρήστη και τη δημιουργία προφίλ, υποστηρίζοντας και νέους χρήστες. Επίσης, στο τέλος του παιχνιδιού διατίθεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας με διάφορα στατιστικά στοιχεία που αφορούν την αλληλεπίδραση του χρήστη και του παιχνιδιού, όπως οι νίκες του και κυρίως ο απαιτούμενος χρόνος για την ολοκλήρωση κάθε σεναρίου σε κάθε δωμάτιο του σπιτιού. Τέλος, πραγματοποιείται μια διαδικασία αξιολόγησης του παιχνιδιού για να εκτιμηθεί η αποδοχή του και η εμπειρία χρήσης από ανθρώπους της τρίτης ηλικίας.

Για τη διαδικασία αξιολόγησης του παιχνιδιού χρησιμοποιείται ένα πλήθος ερωτηματολογίων, τα οποία στηρίζονται στη σχετική βιβλιογραφία και αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία των χρηστών που συμμετείχαν στη διαδικασία αυτή, το νοητικό τους επίπεδο, την εμπειρία του παιχνιδιού, την ευχρηστία του κ.ά. Από τα εξαγόμενα αποτελέσματα επιβεβαιώνεται η καταλληλότητα του παιχνιδιού, καθώς φαίνεται οι χρήστες να αντιμετωπίζουν με θετικό τρόπο το παιχνίδι και να το αποδέχονται.

Abstract

A large part of the general population, the academic community, but also the video game industry tends to focus on the development and use of games that, in addition to entertainment, have as their main concern the enrichment of knowledge and the training of players' skills. These games are widely known as serious games.

Serious games find application in a variety of industries, including education, economics and health. Focusing on the latter industry and given the expanded use of technological means to improve the health care of individuals, the involvement of serious games could be characterized as valuable and extremely useful.

A large part of the population suffers from various diseases associated with impaired cognitive functions, such as mild cognitive impairment, dementia and Alzheimer's disease. These diseases impair many functions of the brain, such as memory, attention, executive and visual-spatial functions, and speech. This deterioration usually implies the inability of patients to self-care and to communicate effectively with their loved ones.

Serious games can help prevent and treat a disease. In the case of the aforementioned diseases, a complete cure is almost impossible, however serious games can play a very important role both in preventing these diseases, in improving the cognitive state of the patients, and in general in strengthening the cognitive functions of a person, which is also confirmed by the scientific community.

Taking into account the above, in the present work a three-dimensional game of serious purpose is developed using the Unity tool, which is suitable for the development of games and three-dimensional objects. This game aims to practice cognitive functions such as memory, attention, visual-motor skills and reasoning and can be used with the help of a tablet device.

The game is based on various scenarios, each of which exercises and enhances a cognitive function. These scenarios are based on daily tasks and activities that take place in different rooms of the house, such as preparing a quick meal in the kitchen, arranging clothes in the bedroom closet and arranging books in the living room library.

The game, also, provides access to its interactive environment by entering the user's personal information and creating a profile, also supporting new users. Moreover, at the end of the game there is a summary table with various statistics related to the interaction of the user and the game, such as his/her victories and especially the time required to complete each scenario in each room of the house. Finally, an evaluation process of the game takes place.

A number of questionnaires are used for the game evaluation process, which are based on the relevant literature and concern the demographics of the users who participated in this process,

their mental level, the game experience, its usability, etc. The exported results confirm the suitability of the game, as it seems that users treat the game in a positive way and prefer it.

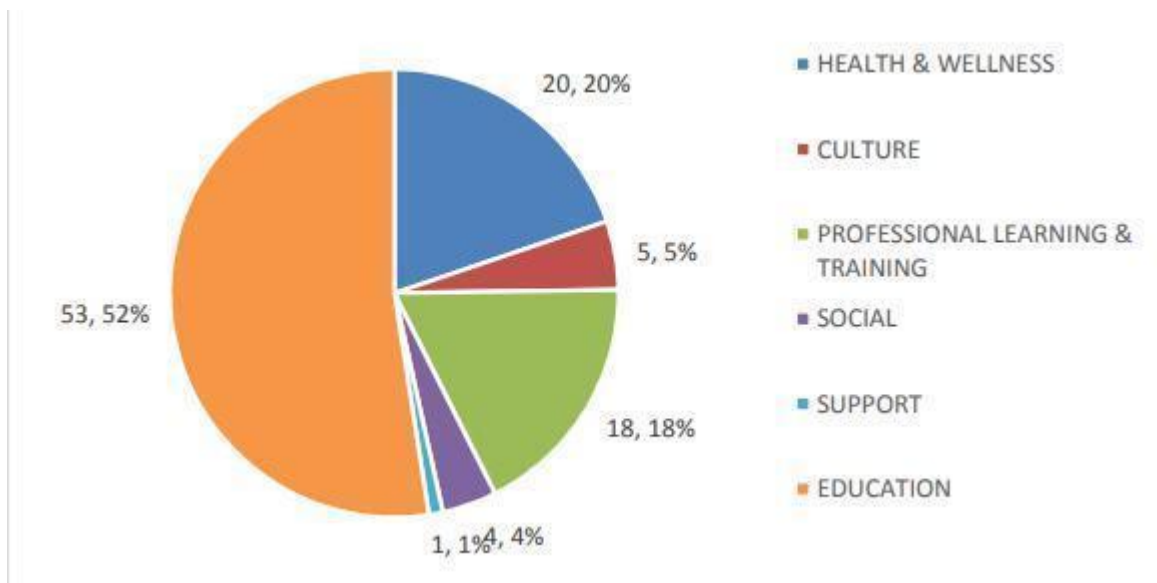
1. Εισαγωγή

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού κερδίζουν ολοένα και περισσότερο έδαφος, εξαιτίας της παιδαγωγικής τους διάστασης, ακόμα και αν φαίνεται να υπάρχει μια αντίφαση μεταξύ των συστατικών του όρου (Michael & Chen, 2006). Ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού δεν στοχεύει μονάχα στη διασκέδαση και τη ψυχαγωγία του παίκτη, αλλά κρύβει σημαντικές και χρονοβόρες εργασίες, οι οποίες παρέχουν μια πληθώρα γνώσεων και ικανοτήτων. Έτσι, λοιπόν, η κεντρική ιδέα, πίσω από την ανάπτυξη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, είναι ότι η παροχή όσο το δυνατό μεγαλύτερου βαθμού διασκέδασης σε μια διαδικασία μάθησης, μπορεί να ωθήσει και να παρακινήσει σημαντικά τον παίκτη να συμμετάσχει σε αυτή (Susi, Johannesson & Backlund, 2007).

Σε μία τετριμμένη διαδικασία μάθησης, το άτομο δέχεται ένα μεγάλο όγκο πληροφορίας, την οποία τις περισσότερες φορές αδυνατεί να διασυνδέσει και τελικά δυσκολεύεται να ανακαλέσει από τη μνήμη του, όταν αυτό είναι απαραίτητο (Barsalou, 1999). Πέραν τούτου, η παράδοση και οργάνωση του διδακτικού υλικού χρήζει αλλαγής, προκειμένου να ικανοποιήσει νέους μαθητές και να ανταποκριθεί στις προσδοκίες τους. Οι μαθητές της σύγχρονης εποχής κατακλύζονται από τεχνολογικά ευρήματα, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς τους και τους κινούν ιδιαίτερα το ενδιαφέρον.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερόμενα, προκύπτει εύλογα ότι ο στόχος και ο σχεδιασμός των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού μπορούν να διευκολύνουν την εκπαίδευση ενός νέου μαθητή και κατ' επέκταση παίκτη και να τον ωφελήσουν, εκσυγχρονίζοντας παράλληλα την εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτού του είδους τα παιχνίδια έχουν εφαρμογή σε διάφορους τομείς όπως η υγεία, η εκπαίδευση, ο στρατός, η διαφήμιση, τα χρηματοοικονομικά κ.ά.

Η εφαρμογή των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού στην υγεία, θα έλεγε κανείς πως παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, εξαιτίας της απήχησης που μπορεί να έχει η χρήση τους στην ποιότητα της ανθρώπινης ζωής και καθημερινότητας. Ακόμα συναντώνται και αναπτύσσονται, σε ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό επί του συνόλου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.1. Συνήθως τα παιχνίδια αυτά εστιάζουν στην πρόληψη, τη θεραπεία ή στην εκμάθηση πληροφοριών, αναφορικά με κάποια ασθένεια.



Εικόνα 1.1: Ποσοστό μελετών σχετικά με παιχνίδια σοβαρού σκοπού ανά τομέα εφαρμογής (Calderón & Ruiz, 2015).

Προφανώς, υπάρχει πλήθος ασθενειών που μπορεί να βλάψει τον οργανισμό και να κοστίζει τη ζωή ενός ανθρώπου. Κάποιες εξ αυτών είναι πιο εύκολα αντιμετωπίσιμες, ενώ κάποιες άλλες δεν είναι καν αναστρέψιμες. Πολλές ασθένειες παρουσιάζουν μείωση στα ποσοστά εμφάνισής τους στο πληθυσμό, ενώ άλλες κατακόρυφη αύξηση. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν κάποιες νευροεκφυλιστικές ασθένειες, ουσιαστικά ασθένειες του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ).

Για την ακρίβεια, σε ένα μεγάλο κομμάτι του πληθυσμού, με την πάροδο των ετών συναντάται μια εξασθένηση των νοητικών λειτουργιών, σε βαθμό μεγαλύτερο του αναμενόμενου. Αυτή η γνωστική έκπτωση σε ηλικιωμένα συνήθως άτομα μπορεί να επηρεάσει κι ακόμα να αλλάξει ριζικά την εύρυθμη λειτουργία της καθημερινότητάς τους, αλλά και των συγγενικών τους προσώπων. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε μια ποικιλία ασθενειών που σχετίζονται με διάφορες μορφές άνοιας, από την **ήπια γνωστική διαταραχή**, γνωστή και ως **Mild Cognitive Impairment (MCI)**, έως και τη πιο συχνά εμφανιζόμενη νόσο Alzheimer.

Τα άτομα με ήπια γνωστική διαταραχή είναι πιθανό σε βάθος χρόνου να εμφανίσουν άνοια, ενώ μια μικρή μερίδα αυτών μπορεί να επανέλθει στη προνοσηρή νοητική κατάσταση. Στην περίπτωση, όμως του Alzheimer και άλλων μορφών άνοιας παρουσιάζεται μια διαρκής και πολλές φορές ταχεία επιδείνωση. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις μορφές άνοιας θα αναλυθούν σε επόμενο Κεφάλαιο.

Η αύξηση του προσδόκιμου ζωής έχει επιφέρει δυστυχώς, και αύξηση των ασθενών με γνωστική έκπτωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δαπάνη υπέρογκων χρηματικών ποσών από τα συστήματα υγείας των κρατών, αλλά και των ίδιων των ασθενών. Το γεγονός αυτό αντιπαρατίθεται με το πολύ χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, το οποίο μπορεί να ευνοήσει την γνωστική κατάσταση κάθε ηλικίας, προσφέροντας ταυτόχρονα διασκέδαση και άνεση στον παίκτη-ασθενή.

Με δεδομένο πως η χρήση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού μπορεί να είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση, καθώς προσφέρει τη δυνατότητα αναδημιουργίας ενός εικονικού περιβάλλοντος με καθημερινές δραστηριότητες διαβίωσης και μια ακριβή και πλήρη γνωστική αξιολόγηση, κύριο στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μελέτη, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση διαφόρων σεναρίων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για χρήση με τη βοήθεια συσκευής tablet.

Τα σενάρια αυτά βασίζονται σε διαδραστικά τρισδιάστατα (3D) περιβάλλοντα, εστιάζουν στην εξάσκηση γνωστικών λειτουργιών, όπως μνήμη, προσοχή, σχεδιασμός (planning), οπτικοκινητικές λειτουργίες και συλλογισμός (reasoning) και απευθύνονται κυρίως σε άτομα ηλικίας 60 ετών και άνω με χαρακτηριστικά ήπιας γνωστικής εξασθένησης. Η εξάσκηση αυτή καθιστά ικανή την πρόληψη ασθενειών που επιφέρουν γνωστική εξασθένηση και διαταραχές γνωστικών λειτουργιών, την ενδυνάμωση των γνωστικών λειτουργιών, αλλά και την ενίσχυση και τελικά βελτίωση της γνωστικής κατάστασης ακόμα και των πασχόντων.

Εργαλείο για την δημιουργία των προαναφερόμενων σεναρίων αποτελεί η πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού «Unity», η οποία ενδείκνυται για ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών και τρισδιάστατων αντικειμένων. Τα σενάρια αυτά αφορούν δραστηριότητες που συναντώνται στο χώρο του σπιτιού και συγκεκριμένα στο δωμάτιο της κουζίνας, του σαλονιού και στο υπνοδωμάτιο. Μεταξύ των δραστηριοτήτων είναι η παρασκευή ενός καφέ, η προετοιμασία ενός τοστ, η τακτοποίηση της ντουλάπας και της βιβλιοθήκης, κ.ά.

Με κάθε δραστηριότητα αξιολογείται, εξασκείται και ενισχύεται ένα πλήθος γνωστικών λειτουργιών, όπως η οπτική μνήμη, η προσοχή, οι οπτικοχωρικές και εκτελεστικές λειτουργίες, κ.ά. Το σύνολο του παιχνιδιού απαιτεί τη χρήση μιας συσκευής tablet, προκειμένου ο παίκτης να φέρει εις πέρας τη κάθε δραστηριότητα και να περιηγηθεί στο περιβάλλον του παιχνιδιού. Το τρισδιάστατο, λοιπόν, περιβάλλον είναι φιλικό προς το χρήστη και του προσφέρει εξατομίκευση, αφού παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής των στοιχείων του. Παράλληλα, το παιχνίδι παρέχει στατιστικά στοιχεία για την επίδοση του παίκτη, όπως ο αριθμός των νικών και των ηττών του.

Επιπροσθέτως, πραγματοποιείται μια αξιολόγηση του παιχνιδιού ως προς τη χρησιμότητα, την ευχρηστία και την καταλληλότητα του, με τη χρήση πλήθους ερωτηματολογίων και τεχνικών που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία. Από την αξιολόγηση αυτή επιβεβαιώνεται η καταλληλότητα του παιχνιδιού και η αποδοχή του από το κοινό, για την εξάσκηση γνωστικών λειτουργιών ατόμων ηλικίας 60 ετών και άνω.

Η εν λόγω διπλωματική εργασία οργανώνεται ως εξής. Στο Δεύτερο Κεφάλαιο αναλύονται σε βάθος όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά, την ταξινόμηση, τη σχεδίαση, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, προσφέροντας και μια λίστα πλεονεκτημάτων χρήσης τους. Επιπλέον, παραθέτονται ποικίλα παραδείγματα δημοφιλών και μη παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, τα οποία σχετίζονται με πλήθος τομέων από την εκπαίδευση

στην υγεία, αλλά και στοχευμένα γύρω από τη βελτίωση της γνωστικής κατάστασης των ατόμων, μέσω εξάσκησης, αλλά και την πρόληψη γνωστικών δυσλειτουργιών.

Στο Τρίτο Κεφάλαιο αναφέρεται το σύνολο των ασθενειών που βλάπτουν τις γνωστικές λειτουργίες, αφού προηγείται μια περιγραφή τόσο των γνωστικών λειτουργιών όσο και της μνήμης, η οποία αποτελεί την περισσότερο πληττόμενη λειτουργία.

Στο Τέταρτο Κεφάλαιο επεξηγείται σε βάθος η μεθοδολογία ανάπτυξης των σεναρίων παιχνιδιού σοβαρού σκοπού που έχει ακολουθηθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, ενώ το Πέμπτο Κεφάλαιο αναφέρεται στη διαδικασία αξιολόγησής του.

Το Έκτο Κεφάλαιο περιλαμβάνει τα συμπεράσματα από την εκπόνηση της εργασίας, παρέχοντας ιδέες για μελλοντικές κατευθύνσεις, βελτιώσεις και περαιτέρω πειραματισμό.

2. Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού

Το παρόν κεφάλαιο αποσκοπεί στη διαμόρφωση μια πλήρους και λεπτομερούς εικόνας, γύρω από τα χαρακτηριστικά, τις κατηγορίες, τις αρχές σχεδίασης, τα εργαλεία ανάπτυξης και τα πλεονεκτήματα χρήσης των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού. Ο αναγνώστης, μέσω του κεφαλαίου, μπορεί να κατανοήσει τα πρωταγωνιστικά και σημαντικά στοιχεία που πρέπει να κατακλύζουν ένα τέτοιο παιχνίδι, ώστε να είναι αποτελεσματικό και εύχρηστο, αλλά και να ικανοποιεί τους επιδιωκόμενους στόχους.

2.1 Χαρακτηριστικά Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού είναι γνωστά από τη δεκαετία του 1970. Χρησιμοποιούνταν διάφορες ονομασίες για αυτά, όπως “εκπαιδευτικά παιχνίδια”, “πολιτικά παιχνίδια”, “παιχνίδια προσομοίωσης”, κ.ά. (Abt, 1987). Εκείνη την περίοδο, τα παιχνίδια αυτά δεν είχαν ιδιαίτερα ανεπτυγμένο το στοιχείο της διασκέδασης και δεν ήταν τόσο ελκυστικά, σε σύγκριση με τα σύγχρονα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού χρησιμοποιούν τη ψυχαγωγία ως ένα κίνητρο, ώστε ο παίκτης να καλλιεργήσει το γνωστικό του επίπεδο και να αναπτύξει κάποιες δεξιότητές του. Αυτό επιτυγχάνεται, αντιμετωπίζοντας τις δυσκολίες του παιχνιδιού και ξεπερνώντας τα εμπόδια, κατά τη διάρκεια αυτού. Κάθε φορά που ο παίκτης καταφέρνει να υπερνικήσει ένα εμπόδιο, ανταμείβεται μέσω, για παράδειγμα, υψηλότερου σκορ ή δύναμης (Zhonggen, 2019) γεγονός που τον παρακινεί να συνεχίσει. Προκύπτει, έτσι, εύλογα, πως η επίδοση του εκάστοτε παίκτη βαθμολογείται και παρακολουθείται, με σκοπό την ανατροφοδότηση της διαδικασίας μάθησης και την προσαρμογή αυτής στις υποκειμενικές ανάγκες του παίκτη (Juan, Loch, Daradoumis & Ventoura, 2017).

Ωστόσο, είναι απαραίτητο να αποσαφηνιστούν τα κύρια χαρακτηριστικά ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού. Πρωτίστως, ένα τέτοιου είδους παιχνίδι αποτελεί στην πραγματικότητα ένα βιντεοπαιχνίδι και κατ’ επέκτασιν, περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά ενός κλασικού βιντεοπαιχνιδιού (Τσιότρας, 2020). Σε γενικές γραμμές, αποτελείται από ένα σενάριο, ένα λογισμικό και κάποιο πολυμεσικό περιεχόμενο, όπως ηχητικά εφέ και γραφικά υψηλής ποιότητας (Zyda, 2005).

Παράλληλα, όμως, πρέπει να πληροί και κάποιες ακόμη προδιαγραφές. Αρχικά, το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και ο στόχος πρέπει να έχουν προσδιοριστεί με σαφήνεια και να εμπίπτουν με τις γνωστικές, συναισθηματικές και κινητικές δεξιότητες, τις οποίες καλείται να αναπτύξει ο παίκτης με τη βοήθεια του παιχνιδιού. Επιπλέον, πρέπει να επιφέρει ένα βαθμό στοχασμού, ώστε ο παίκτης να καθορίζει τη στρατηγική που θέλει να εφαρμόσει για να προχωρήσει στο παιχνίδι και εν γένει, να επιτύχει το στόχο αυτού (Yusoff, Crowder, Gilbert & Wills, 2009).

Επιπρόσθετα, ένα τέτοιο παιχνίδι πρέπει να περιέχει σε έναν ικανοποιητικό κι όχι ανυπέρβλητο βαθμό, το στοιχείο της πρόκλησης. Για την ακρίβεια, με την έναρξη του παιχνιδιού και με δεδομένο ότι ο παίκτης δεν είναι εξοικειωμένος με αυτό, είναι βέλτιστο να υπάρχει ένα χαμηλό επίπεδο πρόκλησης για να μην αποθαρρύνει τον παίκτη. Όσο το παιχνίδι συνεχίζει να εξελίσσεται, με ανάλογο τρόπο αυξάνει και το επίπεδο πρόκλησης, ειδάλλως μπορεί εύκολα να αποβεί βαρετό για τον παίκτη (Gee, 2003).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού συναντώνται και εφαρμόζονται σε μια πληθώρα κλάδων, ώστε να ικανοποιήσουν συγκεκριμένες ανάγκες, γεγονός που επιτρέπει ένα είδος κατηγοριοποίησής τους (*Serious Games*, 2021). Έτσι, λοιπόν, μια κατηγοριοποίηση που προκύπτει παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1: Κατηγορίες παιχνιδιών σοβαρού σκοπού.

Κατηγορία Παιχνιδιού Σοβαρού Σκοπού	Επεξήγηση
Διαφημιστικά Παιχνίδια	Παιχνίδια με διαφημιστικούς σκοπούς.
Παιχνίδια Εκπαιδευτικής Ψυχαγωγίας	Παιχνίδια που προσφέρουν εκπαίδευση μέσω ψυχαγωγίας.
Παιχνίδια Εκμάθησης	Παιχνίδια που αποσκοπούν σε κάποιο μαθησιακό αποτέλεσμα.
Δημοσιογραφικά Παιχνίδια	Παιχνίδια που αναφέρονται σε γεγονότα της επικαιρότητας και δίνουν τη δυνατότητα συγγραφής συντακτικών σχολίων .
Παιχνίδια για την Υγεία	Παιχνίδια που στοχεύουν την υγεία (π.χ. θεραπεία νόσου, γνωστική εξάσκηση, κ.ά.).
Παιχνίδια Τέχνης	Παιχνίδια που δίνουν τη δυνατότητα καλλιέργειας της καλλιτεχνικής φύσης και επικεντρώνονται στη τέχνη.
Edumarket Παιχνίδια	Συνδυάζουν τα διαφημιστικά και εκπαιδευτικά παιχνίδια.
Πειστικά Παιχνίδια	Παιχνίδια που αποσκοπούν στη παρέμβαση και τροποποίηση μιας συμπεριφοράς και την αλλαγή μιας στάσης.
Οργανωτικά - Δυναμικά Παιχνίδια	Παιχνίδια που αποσκοπούν στην ανάπτυξη των παικτών σε ατομικό επίπεδο για την διαχείριση οργανωτικών καταστάσεων.
Παιχνίδια Προσομοίωσης	Παιχνίδια που αποσκοπούν στην εξάσκηση των παικτών και την απόκτηση ικανοτήτων και γνώσεων.

Άλλο κριτήριο για την κατηγοριοποίηση αποτελεί αν είναι παιχνίδια αγοράς (market-based games) ή παιχνίδια σκοπού (purpose-based games). Τα παιχνίδια της πρώτης κατηγορίας

εξαρτώνται από τους πελάτες-στόχο (δηλ. την αγορά) που παίζουν τα παιχνίδια. Ωστόσο, με αυτή τη κατηγοριοποίηση λαμβάνονται υπόψη μόνο οι εφαρμογές ενός παιχνιδιού κι όχι το παιχνίδι κάθε αυτό, και ουσιαστικά δίνεται έμφαση στις χρήσεις και όχι το περιεχόμενό τους. Τα παιχνίδια της δεύτερης κατηγορίας ταξινομούνται με βάση το σκοπό του σχεδιασμού κάθε παιχνιδιού. Παρόλα αυτά, πολλές φορές οι δύο κατηγορίες επικαλύπτονται, αλλά είναι δυνατό να λειτουργήσουν και συνδυαστικά για μια τελική ταξινόμηση.

Ένα άλλο μοντέλο για την κατηγοριοποίηση ονομάζεται Gameplay / Purpose / Scope (G/P/S) μοντέλο, το οποίο έχει προταθεί σε σχετική έρευνα (Djaouti, Alvarez & Jessel, 2011). Όπως υποδηλώνει και το όνομά του, λαμβάνει υπόψη τρεις πτυχές:

- Τον τρόπο με τον οποίο παίζεται το παιχνίδι και πληροφορίες σχετικές με τη δομή αυτού.
- Τους τελικούς σκοπούς, πέραν της ψυχαγωγίας που επιδιώκει το παιχνίδι.
- Το πεδίο εφαρμογής του παιχνιδιού, ουσιαστικά το είδος της αγοράς που το χρησιμοποιεί.

Σε αυτό το σημείο να σημειωθεί πως το συγκεκριμένο μοντέλο ενδείκνυται τόσο για παιχνίδια σοβαρού σκοπού, όσο και για βιντεοπαιχνίδια.

Μιας και το κύριο επίκεντρο της παρούσας εργασίας αποτελούν τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην υγεία, αξίζει να γίνει μια σύντομη αναφορά στις κατηγορίες αυτών (McCallum, 2012):

- Παιχνίδια που αποσκοπούν στην πρόληψη και μπορούν να εξυπηρετήσουν μηνύματα σχετικά με τη δημόσια υγεία.
- Παιχνίδια που αποσκοπούν στην θεραπεία και καθιστούν δυνατή την άμεση ανταπόκριση του οργανισμού και τη διαχείριση της ασθένειας.
- Παιχνίδια που αποσκοπούν στην αξιολόγηση μιας ασθένειας, μέσω αυτο-αξιολόγησης και διαφόρων μετρήσεων.
- Παιχνίδια που αποσκοπούν στην εκπαίδευση, όπως η εκμάθηση πρώτων βοηθειών και η απόκτηση γενικών ιατρικών γνώσεων.
- Παιχνίδια που αποσκοπούν στην πληροφόρηση, παρέχοντας στοιχεία για καλύτερη παρακολούθηση κάποιας ασθένειας, αλλά και στοιχεία που μπορούν ακόμα και να αποτρέψουν μια επιδημία.

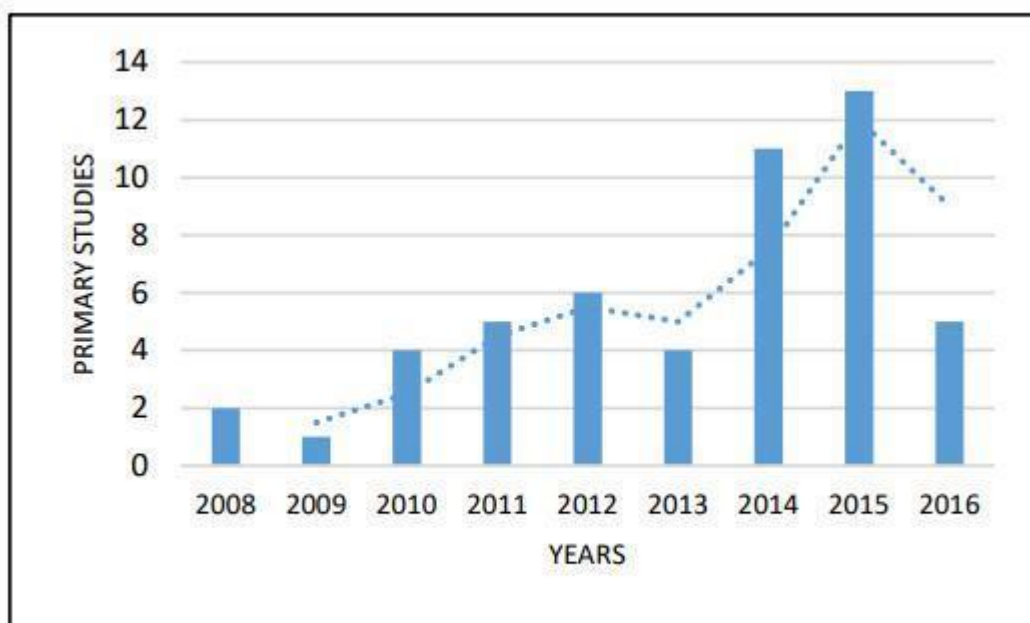
2.2 Αρχές Σχεδίασης Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού

Τόσο ο σχεδιασμός όσο και η ανάπτυξη ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού είναι μια ιδιαίτερα πολυπαραγοντική και πολύπλοκη διαδικασία, εφόσον σχετίζεται με εκπαιδευτικούς και μαθησιακούς σκοπούς κι όχι μόνο με τη ψυχαγωγία και τη διασκέδαση. Κάθε μία από τις αποφάσεις που θα παρθούν, κατά το στάδιο σχεδίασης ενός τέτοιου παιχνιδιού μπορούν να διαδραματίσουν καταλυτικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα και την επίτευξη των στόχων αυτού.

Με δεδομένη την ολοένα αυξανόμενη δημοτικότητα και χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, έχει λάβει χώρα πλήθος ερευνητικών μελετών που εστιάζουν στις βασικές αρχές

σχεδίασης που πρέπει να διέπουν ένα τέτοιο παιχνίδι. Η γενικότερη αυξανόμενη τάση των τελευταίων ετών απεικονίζεται στην Εικόνα 2.1 (Ávila-Pesántez, Rivera & Alban, 2017).

Η ορθή και αποτελεσματική σχεδίαση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού έχει απασχολήσει μεγάλο ποσοστό της επιστημονικής κοινότητας. Ενώ αποτελεί ένα θεμελιώδες ζήτημα, δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως, με πολλές έρευνες να είναι ελλιπείς ως προς τη διαδικασία σχεδίασης, με αποτέλεσμα τη δημιουργία κωλυμάτων σε υψηλής ποιότητας παιχνίδια (Barbosa, Pereira, Dias & Silva, 2014; Yusof & Rias, 2014; Ávila-Pesántez και συν., 2017). Συνεπώς κι εφόσον δεν έχει εγκαθιδρυθεί ένα συγκεκριμένο πρότυπο για τη διαδικασία σχεδίασης, ακολουθεί μία ανασκόπηση με τις σχεδιαστικές απαιτήσεις που συναντώνται στη βιβλιογραφία.



Εικόνα 2.1: Μελέτες που διεξήχθησαν κατά τα έτη 2008 έως 2016, αναφορικά με τη σχεδίαση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού (Ávila-Pesántez και συν., 2017).

Σύμφωνα με σχετική μελέτη σε ένα παιχνίδι πρωταγωνιστικό ρόλο διαδραματίζουν ο σχεδιαστής και ο παίκτης (Winn, 2009). Όπως γίνεται φανερό από την ονομασία, ο ένας σχετίζεται με την σχεδίαση του παιχνιδιού, ενώ ο άλλος απολαμβάνει το παιχνίδι παίζοντας το, βιώνοντας μια εμπειρία. Κύριος στόχος, λοιπόν, είναι ο σχεδιαστής κατά τη διαδικασία σχεδίασης να λάβει κυρίως υπόψη το τί είδους συναισθήματα και εμπειρία θέλει να αφήσει στον παίκτη με την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.

Κατ' επέκτασιν, υπάρχουν τέσσερα βασικά επίπεδα υπό θεώρηση για τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού:

1. **Επίπεδο μάθησης:** Προσδιορίζεται το περιεχόμενο και εν γένει οι μαθησιακοί στόχοι προς επίτευξη.

2. **Επίπεδο αφήγησης μιας ιστορίας:** Δημιουργείται μια ιστορία από την πλευρά του σχεδιαστή γύρω από το παιχνίδι, τα αντικείμενα και τους χαρακτήρες αυτού και μια από τη πλευρά του παίκτη, ανάλογα με τις αποφάσεις του κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
3. **Επίπεδο παιχνιδιού:** Αναλύονται οι μηχανισμοί του παιχνιδιού, οι οποίοι επικεντρώνονται στο τρόπο λειτουργίας του, στις δυνατότητες που δίνονται στον παίκτη και στις δυσκολίες που καλείται να αντιμετωπίσει, ώστε να ολοκληρώσει το παιχνίδι και να πετύχει τους στόχους του. Ακόμη, είναι απαραίτητο ο σχεδιαστής να εξετάσει και να αναλογιστεί το βαθμό δυσκολίας και τις επιβραβεύσεις, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Επιπλέον, στο επίπεδο αυτό πρέπει να διερευνάται η συσχέτιση μεταξύ των κανόνων που έχουν τεθεί από το σχεδιαστή και των πράξεων που πραγματοποιούνται από το παίκτη, αλλά και το συναίσθημα που μπορεί να προκληθεί στον τελευταίο.
4. **Επίπεδο εμπειρίας του παίκτη:** Αφορά στη τελική εμπειρία του παίκτη, με βάση αυτά με τα οποία αλληλεπιδρά και αντικρίζει. Το βέλτιστο είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος που να επιφέρει εμπύθιση και απορρόφηση του παίκτη.

Οι Yusoff και συν. εισάγουν ένα πλαίσιο για τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, το οποίο συνδυάζει θεωρία μάθησης και απαιτήσεις του παιχνιδιού (Yusoff και συν., 2009). Πιο αναλυτικά, το εν λόγω πλαίσιο αποτελείται από τα παρακάτω στοιχεία, εκ των οποίων πολλά συναντώνται στο σύνολο της σχετικής βιβλιογραφίας.

Το πρώτο στοιχείο αφορά τις δεξιότητες που καλείται να αναπτύξει ο παίκτης, μέσω του παιχνιδιού και είναι γνωστό ως το στοιχείο της ικανότητας. Μεταξύ των δεξιοτήτων περιλαμβάνονται: η ανάλυση, η σύνθεση και η αξιολόγηση της γνώσης, η εκτίμηση και η υιοθέτηση κατάλληλων απόψεων.

Το δεύτερο στοιχείο αφορά το περιεχόμενο της εκπαίδευσης, ουσιαστικά το τί επρόκειτο να μάθει ο παίκτης. Το περιεχόμενο μπορεί να σχετίζεται με γεγονότα, έννοιες, αρχές και διαδικασίες, μια ταξινόμηση που προέρχεται από τους Gilbert και Gale (Gilbert & Gale, 2007).

Το τρίτο στοιχείο σχετίζεται με τα μαθησιακά αποτελέσματα προς επίτευξη. Ιδανικά, πρέπει ο παίκτης να μπορεί να συνδυάσει τα δύο πρώτα στοιχεία, δηλαδή την ικανότητα και το περιεχόμενο της εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, ο παίκτης θα πρέπει να είναι σε θέση θυμηθεί την ημερομηνία της μάχης των Θερμοπυλών και να αναλύσει τα αίτιά της.

Το τέταρτο στοιχείο αναφέρεται στα χαρακτηριστικά που πρέπει να διέπουν το παιχνίδι, προκειμένου αυτά να ενισχύσουν τη μάθηση και να δελεάσουν τον παίκτη. Μεταξύ των χαρακτηριστικών, αξίζει να σημειωθούν ο εμπλουτισμός της ήδη υπάρχουσας γνώσης, η προσαρμοστικότητα στις μαθησιακές ανάγκες και προτιμήσεις του παίκτη, η παροχή βοήθειας και υποστήριξης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, η ανατροφοδότηση του παιχνιδιού, κ.ά.

Το πέμπτο στοιχείο είναι η δραστηριότητα της μάθησης και αναφέρεται στον τρόπο σχεδιασμού μιας δραστηριότητας μέσα στο παιχνίδι, προκειμένου να μην αποσπαστεί η

προσοχή και η αφοσίωση του παίκτη. Η κάθε δραστηριότητα πρέπει να περιέχει ένα εκπαιδευτικό υλικό, τέτοιο ώστε να αυξήσει το επίπεδο της τρέχουσας ικανότητας του παίκτη και παράλληλα να είναι ανάλογο των αναγκών του.

Το έκτο στοιχείο αφορά τον στοχασμό, δηλαδή την αναλυτική σκέψη του παίκτη, ώστε να ανταπεξέλθει στις ανάγκες των δραστηριοτήτων του παιχνιδιού και να διαμορφώσει τη στρατηγική του. Το εν λόγω στοιχείο, θα μπορούσε να συμπεριληφθεί κατά τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού, παρέχοντας για παράδειγμα επεξηγήσεις γύρω από τις λανθασμένες κινήσεις του παίκτη.

Το έβδομο στοιχείο επικεντρώνεται στην κατηγορία του παιχνιδιού, που θα μπορούσε να είναι από sand-box παιχνίδια και παιχνίδια στρατηγικής μέχρι παιχνίδια προσομοίωσης. Η κατηγορία εξαρτάται από τα στοιχεία που έχουν τεθεί παραπάνω.

Το όγδοο στοιχείο εστιάζει στους μηχανισμούς του παιχνιδιού, το οποίο επηρεάζεται από κοινού από τις δραστηριότητες της μάθησης και το περιεχόμενο της εκπαίδευσης και ταυτόχρονα επηρεάζει τα προς επίτευξη μαθησιακά αποτελέσματα.

Το ένατο και τελευταίο στοιχείο είναι αυτό του επιτεύγματος του παιχνιδιού. Το στοιχείο αυτό αντικατοπτρίζει τα επιτεύγματα του παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, όπως το συνολικό σκορ ή ο συνολικός χρόνος για την επίτευξη των στόχων του παιχνιδιού, προσφέροντας ευχαρίστηση στον παίκτη και αξιολογώντας τον. Τέλος, το στοιχείο αυτό μπορεί να τροφοδοτήσει και να τροποποιήσει τις δραστηριότητες μάθησης.

Οι Bellotti και συν. αναφέρουν πως τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού, στα οποία χρησιμοποιούνται εικονικοί κόσμοι μπορούν να βοηθήσουν στην εκμάθηση του παίκτη, μέσω της ελευθερίας κινήσεων για την ανακάλυψη αντικειμένων και την επίλυση προβλημάτων (Bellotti, Ott, Arnab, Berta, De Freitas, Kiili και συν., 2011). Παρόλα αυτά, μια τέτοια προσέγγιση, τονίζουν πως δεν είναι επαρκής, καθώς η έλλειψη οδηγιών δεν προάγει τη μάθηση.

Ένα παιχνίδι, λοιπόν, θα πρέπει να υποστηρίζει τη μάθηση, παρέχοντας ολοκληρωμένες γνώσεις και αποφεύγοντας παρανοήσεις. Παράλληλα, η γνώση θα πρέπει να προκύπτει από την εμπειρία και το τί βιώνει ο παίκτης. Ο παίκτης, δηλαδή, μπορεί να μάθει βάσει των όσων βλέπει, αισθάνεται, σκέφτεται και κάνει μέσα στο παιχνίδι. Πέραν τούτου, υπάρχουν και κατηγοριοποιήσεις για τους παίκτες ως προς το πώς προτιμούν και μπορούν να μάθουν: οι οπτικοί, οι ακουστικοί, οι κινητικοί και αυτοί που προτιμούν να διαβάζουν και να γράφουν.

Επιπλέον, ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού μπορεί να στηρίζεται σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον και σε κάποιου είδους κοινωνική αλληλεπίδραση, έτσι ώστε να ενισχυθεί το στοιχείο της μάθησης. Καλό θα ήταν, ακόμη, ο σχεδιαστής να στοχεύσει στο να κεντρίσει το ενδιαφέρον του παίκτη και να του προκαλέσει όρεξη για απόκτηση νέων γνώσεων.

Παράλληλα επισημαίνεται πως ένα παιχνίδι πρέπει να συνοδεύεται από κάποια σχετική τεκμηρίωση και ανάλυση. Κάτι τέτοιο θα πρέπει να περιλαμβάνει αρχικά τα πρότυπα ολοκλήρωσης, τα οποία παρέχουν τις λύσεις του παιχνιδιού που εναρμονίζονται με τους μαθησιακούς του στόχους. Ακολουθούν τα πρότυπα γνώσης, τα οποία εξηγούν τον τρόπο που δίνεται το έναυσμα στον παίκτη για να μάθει και τα πρότυπα παρουσίασης που έχουν να κάνουν με την αποτελεσματική παρουσίαση του εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Έπειτα είναι τα πρότυπα κοινωνικής αλληλεπίδρασης και διδασκαλίας που εξηγούν τις λύσεις για τη διευκόλυνση της μάθησης και της διδασκαλίας μέσω κοινωνικών δραστηριοτήτων μέσα στο παιχνίδι. Ολοκληρώνοντας, είναι τα πρότυπα αφοσίωσης, τα οποία περιγράφουν λύσεις που παρακινούν τον παίκτη και το ενδιαφέρον του, κάνοντας τον να αφιερώσει περισσότερο χρόνο για το παιχνίδι.

Τέλος, οι Bellotti και συν. τονίζουν πως σε ένα παιχνίδι είναι σημαντική η διεπαφή του παίκτη, η οποία τον ελκύει στο παιχνίδι, η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με αυτό, λόγω χάρη με τη μορφή ερωτήσεων-απαντήσεων, η εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και η ανταμοιβή του παίκτη σύμφωνα με τις πράξεις του κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, καθώς και η κατάλληλη και αντιπροσωπευτική αξιολόγηση της επίδοσης του παίκτη (Bellotti, Ott, Arnab, Berta, De Freitas, Kiili και συν., 2011).

Οι Ávila-Pesántez και συν., κάνοντας μια βιβλιογραφική επισκόπηση έχουν συγκεντρώσει συνολικά τέσσερις κύριες φάσεις για τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, καθένα από τα οποία περιλαμβάνει κάποια στάδια (31 στο σύνολο), τα οποία έχουν προκύψει έπειτα από μελέτη ενός πλήθους ερευνών (Ávila-Pesántez και συν., 2017). Οι φάσεις με τα αντίστοιχα στάδιά τους, που παρουσιάζονται στη συγκεκριμένη έρευνα, απεικονίζονται στον Πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2: Οι φάσεις και τα στάδια για τη σχεδίαση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Ávila-Pesántez και συν., 2017).

Φάσεις	Στάδια
Ανάλυση	Προσδιορισμός του προβλήματος
	Διδακτικοί Στόχοι
	Διδακτική Ικανότητα
	Εργαλεία Μάθησης
	Προφίλ χρήστη/παίκτη
	Εμπειρία χρήστη
	Διασφάλιση ποιότητας

	Έγγραφο προδιαγραφών
	Θεραπευτικές τεχνικές
	Εκπαιδευτικές δραστηριότητες
Σχεδιασμός	Σχεδιασμός μοτίβων
	Αφήγημα
	Μηχανισμοί παιχνιδιών
	Προδιαγραφές απαιτήσεων
	Αρχιτεκτονική
	Πρωτότυπο σχεδίασης
	Διασφάλιση ποιότητας
	Προδιαγραφή εγγράφου
	Σχεδιασμός αξιολόγησης
	Ανάλυση κινδύνου
Ανάπτυξη	Προγραμματισμός παιχνιδιών
	Πρωτότυπο εφαρμογής
	Διασφάλιση ποιότητας
	Έγγραφο προδιαγραφών
	Ενσωμάτωση παιχνιδιών
Αξιολόγηση	Επικύρωση στόχου
	Διασφάλιση ποιότητας
	Δοκιμές

	Σχόλια
	Συντήρηση
	Σχέδιο συνεχούς βελτίωσης

Συνεχίζοντας με μια σύντομη περιγραφή των φάσεων και ξεκινώντας από αυτή της ανάλυσης, οι συγγραφείς αναφέρουν πως καθορίζονται οι απαιτήσεις του παιχνιδιού, ώστε να προσδιοριστούν τα κύρια στοιχεία του παιχνιδιού, όπως το πρόβλημα που καλείται να λύσει και οι παιδαγωγικοί του στόχοι, σύμφωνα με τις ανάγκες των παικτών. Η φάση της ανάλυσης μπορεί να επηρεαστεί από παράγοντες, όπως οι πιθανές διαταραχές μάθησης ή ακόμα και η γεωγραφική τοποθεσία του παίκτη.

Αναφορικά με τη φάση του σχεδιασμού, περιλαμβάνει κυρίως τον προσδιορισμό της αρχιτεκτονικής (π.χ. εικονογραφήσεις, ήχους) και των μηχανισμών του παιχνιδιού, καθώς και τη χρήση αφηγήσεων. Παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη φάση σχεδιασμού, μεταξύ άλλων, είναι η ύπαρξη ενός συνεργατικού περιβάλλοντος, η διαδραστικότητα και η πολυπλοκότητα του παιχνιδιού, η διάρκεια των δραστηριοτήτων εντός του παιχνιδιού, κ.ά.

Στη φάση της ανάπτυξης περιγράφονται τα εργαλεία και οι πόροι του λογισμικού, ενώ σε αυτήν της αξιολόγησης συγκαταλέγονται οι δοκιμές, η ανατροφοδότηση του παιχνιδιού και η επικύρωση στόχου. Η φάση της ανάπτυξης μπορεί να επηρεαστεί από την ευελιξία χρήσης του τεχνολογικού εργαλείου και την επικύρωση δεδομένων εισόδου και εξόδου.

Αναφορικά με τη φάση της αξιολόγησης, αυτή αποτελεί ένα άκρως σημαντικό και αναπόσπαστο στοιχείο του παιχνιδιού, εφόσον αντικατοπτρίζει την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού στόχου και των αντικειμένων που εφαρμόζονται. Κατ' επέκταση, αξίζει να σημειωθούν όλοι οι παράγοντες που μπορεί να την επηρεάσουν, με φθίνουσα σειρά βάσει της εμφάνισής τους στη βιβλιογραφία:

- Ανατροφοδότηση (σχόλια) από τη πλευρά του παιχνιδιού
- Κίνητρο παίκτη
- Ελκυστικές και διασκεδαστικές δυνατότητες παιχνιδιού
- Έλεγχος παιδαγωγικής ποιότητας στο παιχνίδι
- Συμμετοχή στο παιχνίδι με άλλα μέλη της οικογένειας
- Συμμετοχικό / Συνεργατικό πλαίσιο
- Προσδοκίες παικτών
- Γνωστική ανάπτυξη
- Μαθησιακή συμπεριφορά
- Ικανοποίηση παίκτη
- Ευελιξία

Οι Verschueren και συν. παρέχουν ένα πλαίσιο σχεδίασης παιχνιδιών σοβαρού σκοπού που σχετίζονται κυρίως με την υγεία, κατόπιν μιας εκτενούς βιβλιογραφικής ανασκόπησης (Verschueren, Buffel & Vander Stichele, 2019). Σύμφωνα, λοιπόν, με τη μελέτη τους, η σχεδίαση θα πρέπει να αποτελείται από πέντε συνολικά στάδια, όπως απεικονίζεται και στην Εικόνα 2.2:

- Πρώτο στάδιο: Επιστημονικά θεμέλια
- Δεύτερο στάδιο: Σχεδιαστικά θεμέλια
- Τρίτο στάδιο: Ανάπτυξη παιχνιδιού
- Τέταρτο στάδιο: Αξιολόγηση παιχνιδιού
- Πέμπτο στάδιο: Εφαρμογή παιχνιδιού

Ξεκινώντας από το πρώτο στάδιο, αυτό αφορά τα επιστημονικά θεμέλια που πρέπει να δημιουργηθούν, ώστε το τελικό παιχνίδι να είναι εμπειρισταωμένο και αξιολογημένο εννοιολογικά και θεωρητικά, βάσει πάντοτε αντικειμενικών επιστημονικών κριτηρίων. Με άλλα λόγια, πρέπει να επιβεβαιωθεί η ύπαρξη κάποιας ανεκπλήρωτης ιατρικής ανάγκης, την οποία καλείται να καλύψει το παιχνίδι.

Έτσι, λοιπόν, οι σχεδιαστές πρέπει να ανατρέχουν στη βιβλιογραφία, ώστε να ενημερωθούν σχετικά με την ασθένεια/νόσο για την οποία σκοπεύουν να αναπτύξουν το παιχνίδι και συγκεκριμένα για τον αντίκτυπο αυτής, τους πιθανούς τρόπους πρόληψης και θεραπείας, τα υπάρχοντα κλινικά αποτελέσματα ως προς την ιατρική περίθαλψη.

Στο πρώτο στάδιο, πρέπει να αποσαφηνιστούν μερικά κύρια ερωτήματα. Αρχικά, ποια είναι η ομάδα-στόχος, δηλαδή σε ποια άτομα/ασθενείς απευθύνεται το παιχνίδι και τι χρειάζονται αυτά τα άτομα, ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες τους και να επιλύσουν τα προβλήματά τους. Έπειτα, ποιο είναι το αποτέλεσμα προς επίτευξη, ένα ερώτημα για το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψιν το βιολογικό, ψυχολογικό και κοινωνικό πλαίσιο μιας ασθένειας ή μιας κατάστασης υγείας.

Υστερα, πρέπει να αποσαφηνιστεί ο τρόπος με τον οποίο το παιχνίδι μπορεί να επιτύχει αυτό το αποτέλεσμα. Σε αυτό το σημείο κρίνεται ωφέλιμη η επαφή και η συνεννόηση με εμπειρογνώμονες του αντίστοιχου κλάδου, για να επαληθεύσουν τη μεθοδολογία των σχεδιαστών. Το τελευταίο ερώτημα αφορά τον τρόπο αξιολόγησης του παιχνιδιού για την πιθανή επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος. Εδώ, θα πρέπει να σκεφτούν μακροπρόθεσμα, για το πώς σκοπεύουν να διενεργήσουν τη διαδικασία αξιολόγησης στο μέλλον (π.χ. με κλινικές δοκιμές) ως προς το αποτέλεσμα του παιχνιδιού και κάποια χαρακτηριστικά του (π.χ. φιλικότητα προς τον παίκτη/χρήστη).

Προχωρώντας στο δεύτερο στάδιο, οι σχεδιαστές πρέπει να διαλέξουν τα κατάλληλα τεχνολογικά χαρακτηριστικά και μηχανισμούς για το παιχνίδι, ουσιαστικά οι κανόνες και οι μέθοδοι που επιτρέπουν τις αλληλεπιδράσεις και εξυπηρετούν την ροή του παιχνιδιού. Αυτά, όμως, θα πρέπει να βρίσκονται σε αρμονία με όσα έχουν προκύψει από το πρώτο στάδιο και είναι ικανά να μετατρέψουν τα θεωρητικά ευρήματα αυτού σε πράξη.

Τα ερωτήματα προς επίλυση του δεύτερου σταδίου, είναι αρχικά η επιλογή του πιο κατάλληλου μηχανισμού παιχνιδιού για το εκάστοτε επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Οι μηχανισμοί που συναντώνται με τη μεγαλύτερη συχνότητα, στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην υγεία, είναι οι ανταμοιβές και τα σχόλια, ενώ πιο σπάνια χρήση έχουν οι ποινές. Και για αυτό το ερώτημα και τον καθορισμό του πιο κατάλληλου μηχανισμού, συνιστάται η επικοινωνία με εμπειρογνώμονες.

Το δεύτερο ερώτημα αφορά τις σχεδιαστικές απαιτήσεις βάσει της ομάδας-στόχου. Οι σχεδιαστές πρέπει να προσμετρούν στις αποφάσεις τους, το προφίλ και τα χαρακτηριστικά της ομάδας-στόχου. Για παράδειγμα, πρέπει να λάβουν υπόψη αν απαιτείται ειδικός εξοπλισμός ή τεχνική υποστήριξη, αν το παιχνίδι προορίζεται για νοσοκομειακή χρήση, αν η ομάδα-στόχος έχει ευχέρεια στη χρήση υπολογιστών και αν χαρακτηρίζεται από υψηλό επίπεδο μόρφωσης ή από περιορισμούς κίνησης, κ.ά. Συνήθως, σε αυτό το βήμα χρησιμοποιούνται συνεντεύξεις ή επικοινωνία με εμπειρογνώμονες.

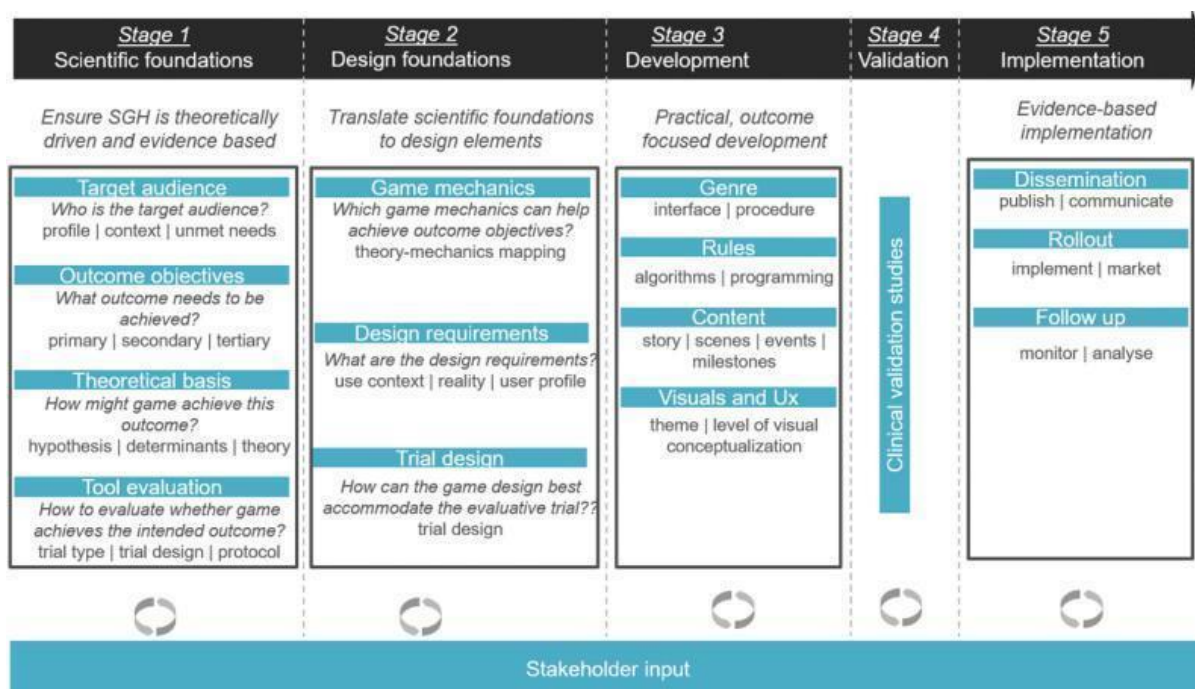
Το τρίτο και τελευταίο ερώτημα του δεύτερου σταδίου εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να σχεδιαστεί το παιχνίδι ώστε να ανταποκριθεί καλύτερα στην αξιολόγηση. Για παράδειγμα, αν η αξιολόγηση απαιτεί τη συλλογή δεδομένων, όπως ο χρόνος απόκρισης του παίκτη και η παρακολούθηση των ματιών, πρέπει αυτά να συμπεριληφθούν στα στοιχεία του παιχνιδιού.

Περνώντας στο τρίτο στάδιο, το οποίο πρέπει να είναι σύμφωνο με όσα έχουν καθοριστεί στα δύο προηγούμενα, πρέπει να αποσαφηνιστούν: το είδος, το εργαλείο, οι κανόνες και το περιεχόμενο του παιχνιδιού, αλλά και τα οπτικά και η διεπαφή χρήστη. Σε ένα βέλτιστο σενάριο, θα ήταν καλό σε αυτό το στάδιο να γίνονται άτυπες δοκιμές σε ομάδες-στόχους και παρεμβάσεις από εμπειρογνώμονες για τη συνεχή βελτίωση του παιχνιδιού. Πιο λεπτομερώς, οι σχεδιαστές για το είδος του παιχνιδιού πρέπει να αποφασίσουν για παράδειγμα, αν θα είναι πρώτου προσώπου (first-person) ή τρίτου (third-person) και σε ποια κατηγορία θα ανήκει (στρατηγικής, περιπέτειας, κ.ά.). Αναφορικά με το εργαλείο, αναφέρεται πως προτιμώνται εργαλεία συγγραφής ανοιχτού κώδικα.

Ως προς τους κανόνες του παιχνιδιού, αυτοί καθορίζουν τις ενέργειες του παίκτη και μπορούν να προκύψουν από τη χρήση μαθηματικών κυρίως αλγορίθμων, οι οποίοι προσθέτουν βάρη ή ιεραρχούν τους κανόνες. Επιπλέον, η ενσωμάτωση κανόνων για τη παροχή προσαρμοστικότητας της δυσκολίας βάσει των αναγκών του παίκτη, μπορεί να διεγείρει το ενδιαφέρον αυτού.

Ως προς το περιεχόμενο, αυτό πρέπει να εξυπηρετεί το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Το παιχνίδι πρέπει να περιέχει μια αφήγηση που να συνδέει τα στοιχεία και το σκοπό του παιχνιδιού. Οι αφηγήσεις, ειδικά στα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην υγεία συμβάλλουν στην κατανόηση του αντίκτυπου μιας ασθένειας στη ζωή και την ευημερία του ασθενούς. Ακόμη, σχετικά με τα οπτικά και τη διεπαφή χρήστη, πρέπει να οριστούν τα χρώματα, οι ήχοι, τα περιβάλλοντα, οι χαρακτήρες, η πλοήγηση κ.ά., ενώ αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι τα γραφικά επηρεάζουν την συναισθηματική αντίδραση του παίκτη.

Στο τέταρτο στάδιο, αφού το παιχνίδι έχει αναπτυχθεί πρέπει και να αξιολογηθεί. Σε ένα ιδανικό σενάριο, η επίβλεψη της διαδικασίας αξιολόγησης από εμπειρογνώμονες και η συμμετοχή τους στην ανάλυση των συλλεχθέντων στοιχείων, θα ήταν εξαιρετικά ωφέλιμα. Τελειώνοντας, στο πέμπτο στάδιο και με βάση τα ευρήματα του τέταρτου σταδίου, το παιχνίδι μπορεί να βελτιωθεί και να διατεθεί στην αγορά. Επιπρόσθετα, οι Verschueren και συν. υποστηρίζουν πως η συμμετοχή διαφορετικών εμπειρογνομόνων (σε κλινικό, ερευνητικό, ιατρικό και επιχειρησιακό επίπεδο) και ενός κοινού-στόχου (target-audience), για δοκιμές και επαλήθευση καθ' όλη τη διάρκεια των σταδίων, είναι εξαιρετικά χρήσιμη και ευεργετική.



Εικόνα 2.2: Τα στάδια σχεδίασης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού στην υγεία (Verschueren και συν., 2019).

2.3 Μέθοδοι Αξιολόγησης Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού

Στο σύνολο των κλάδων που δραστηριοποιούνται οι άνθρωποι είτε ατομικά είτε συλλογικά, παρατηρείται μια διαδικασία αξιολόγησης τόσο της δραστηριότητας κάθε αυτής, όσο και του επιπέδου επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί, συμπεριλαμβανομένων των παραγόντων με θετική ή αρνητική επίδραση. Κατά συνέπεια και εξαιτίας της ζωτικής σημασίας μιας διαδικασίας αξιολόγησης, πληθώρα επιστημόνων έχει επικεντρώσει το ερευνητικό της ενδιαφέρον συγκεκριμένα στο κομμάτι αυτό, σχετικά με τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού.

Σε γενικά πλαίσια, ο στόχος μιας διαδικασίας αξιολόγησης είναι να επιβεβαιώσει την αποτελεσματικότητα και καταλληλότητα του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, με βάση το σκοπό και το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα και το πλαίσιο εφαρμογής αυτού. Από αυτή τη διαδικασία ερευνητές, σχεδιαστές και προγραμματιστές λαμβάνουν χρήσιμες πληροφορίες για τη

βελτίωση του παιχνιδιού, ενώ λειτουργεί και ως πειστήριο για τους χρήστες, ώστε να το προτιμήσουν και να το εμπιστευτούν.

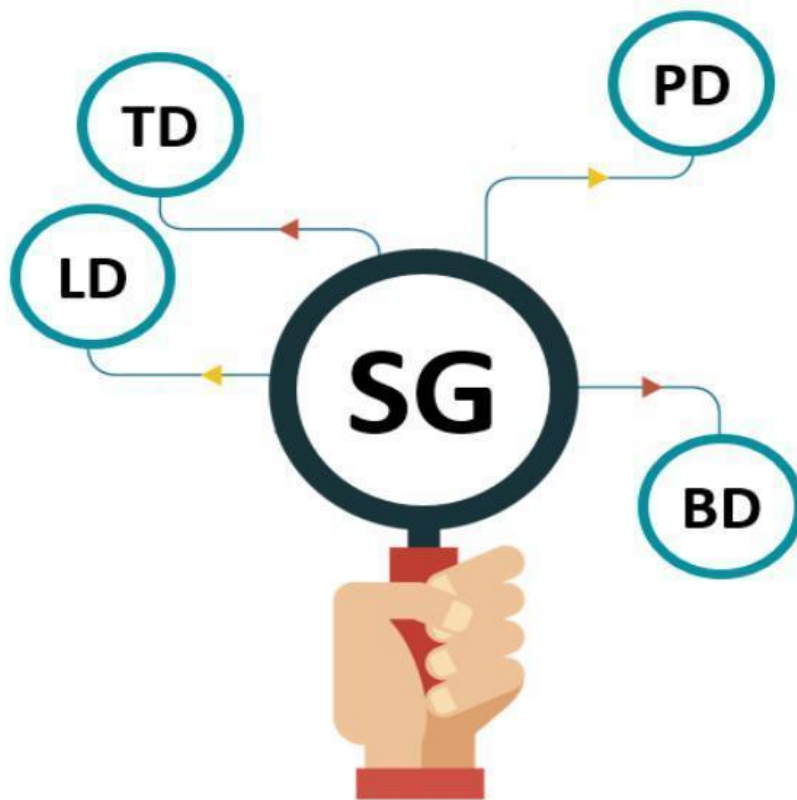
Με γνώμονα τη φύση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, η αξιολόγησή τους χαρακτηρίζεται περισσότερο πολύπλοκη σε σύγκριση με τα καθαρά ψυχαγωγικά παιχνίδια (De Freitas, 2005). Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη αυτή την ιδιαιτερότητα, πρόσφατη έρευνα προτείνει και προδιαγράφει ένα μοντέλο αξιολόγησης, το οποίο αποτελείται από τέσσερις διαστάσεις (Omari, Moussetad, Labriji & Harchi, 2020), όπως απεικονίζεται και στην Εικόνα 2.3. Οι διαστάσεις αυτές περιλαμβάνουν κάποιες μετρικές, ενώ παράλληλα υπάρχει μια συλλογιστική γύρω από την επιλογή τους. Τόσο οι διαστάσεις, όσο οι μετρικές και η συλλογιστική παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.

Πίνακας 2.3: Οι διαστάσεις, οι μετρικές και η συλλογιστική για την αξιολόγηση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Omari και συν., 2020).

Όνομασία Διάστασης	Μετρικές Διάστασης	Συλλογιστική γύρω από τη Διάσταση
Παιδαγωγική (PD)	Στοχευμένες δεξιότητες	Η επιλογή της συγκεκριμένης διάστασης σχετίζεται με το γεγονός ότι σε ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού, κύριο μέλημα είναι αυτό να ανταποκρίνεται στους παιδαγωγικούς στόχους για τους οποίους έχει σχεδιαστεί.
	Παιδαγωγική θεώρηση	
	Μαθησιακό αποτέλεσμα	
	Διαχείριση σφαλμάτων	
Τεχνολογική (TD)	Σχεδιασμός παιχνιδιού	Η επιλογή της συγκεκριμένης διάστασης σχετίζεται με το γεγονός ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις γύρω από τα εργαλεία ανάπτυξης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, μπορούν να ωφελήσουν το παιχνίδι, κάνοντάς το ελκυστικό.
	Απόδοση	
	Διεπαφές χρήστη	
	Ευχρηστία	
Σαφήνειας (LD)	Πρόκληση	Η επιλογή της συγκεκριμένης διάστασης σχετίζεται με το γεγονός ότι πρέπει να οριστούν με σαφήνεια οι παράμετροι και τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, ώστε να είναι απόλυτα κατανοητά. Το παιχνίδι θα πρέπει να μπορεί να εγγηθεί τη μάθηση με τη βοήθεια διασκεδαστικών καταστάσεων, να προκαλέσει το ενδιαφέρον και να διατηρήσει τη προσήλωσή των
	Διασκέδαση	
	Τρόποι Παιχνιδιού	
	Βύθιση	

		παικτών.
Συμπεριφορική (BD)	Κίνητρα	Η επιλογή της συγκεκριμένης διάστασης σχετίζεται με το γεγονός ότι κάποια στοιχεία της συμπεριφοράς του παίκτη, όπως τα κίνητρα και η αφοσίωσή του, μπορούν να επηρεάσουν την προσθήκη του παιχνιδιού.
	Αφοσίωση	
	Εμπειρία χρήστη	

Η σημασία του ρόλου κάθε διάστασης εξαρτάται από το πλαίσιο χρήσης του παιχνιδιού. Λόγου χάρη, αν το παιχνίδι χρησιμοποιείται καθαρά στα πλαίσια εκπαίδευσης, τότε κυρίαρχο ρόλο έχει η παιδαγωγική διάσταση. Με κριτήριο, λοιπόν, το πλαίσιο και με σκοπό την επικύρωση της επιλογής αυτών των τεσσάρων διαστάσεων, αλλά και τη στάθμιση (προσθήκη βαρών) στα διάφορα κριτήρια για την αξιολόγηση, οι συγγραφείς χρησιμοποιούν μια μέθοδο ασαφούς λογικής. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή ως «Fuzzy Analytic Hierarchy Process».



Εικόνα 2.3: Οι διαστάσεις αξιολόγησης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (SG) (Omari και συν., 2020).

Η εν λόγω μέθοδος, όπως υποδηλώνει και η ονομασία της στηρίζεται σε δύο άλλες: την «Analytic Hierarchy Process» και την ασαφή (fuzzy) λογική. Σύμφωνα με τη πρώτη, σε ιεραρχικά συστήματα εξάγονται σχετικές προτεραιότητες, μέσω δυαδικών συνδυασμών κριτηρίων αξιολόγησης. Παρά ταύτα, δεν συνυπολογίζει την αβεβαιότητα που μπορεί να

προκύπτει από ανακριβή και διαφορούμενα δεδομένα της φυσικής γλώσσας κατά την μετατροπή τους σε αριθμητικά. Συμπερασματικά, είναι απαραίτητη η χρήση ασαφούς λογικής. Να σημειωθεί, επίσης, πως τα δεδομένα αυτά εκφράζουν την ανθρώπινη κρίση.

Κατ' επέκτασιν, ο συνδυασμός των προαναφερόμενων μεθόδων καθιστά ικανή τη χρήση γλωσσικών τιμών που αναπαρίστανται από τριγωνικούς ασαφείς αριθμούς. Με αυτό τον τρόπο συγκρίνονται ζεύγη μεταξύ των κριτηρίων, με τελικό στόχο τον υπολογισμό των σχετικών βαρών των κριτηρίων αυτών.

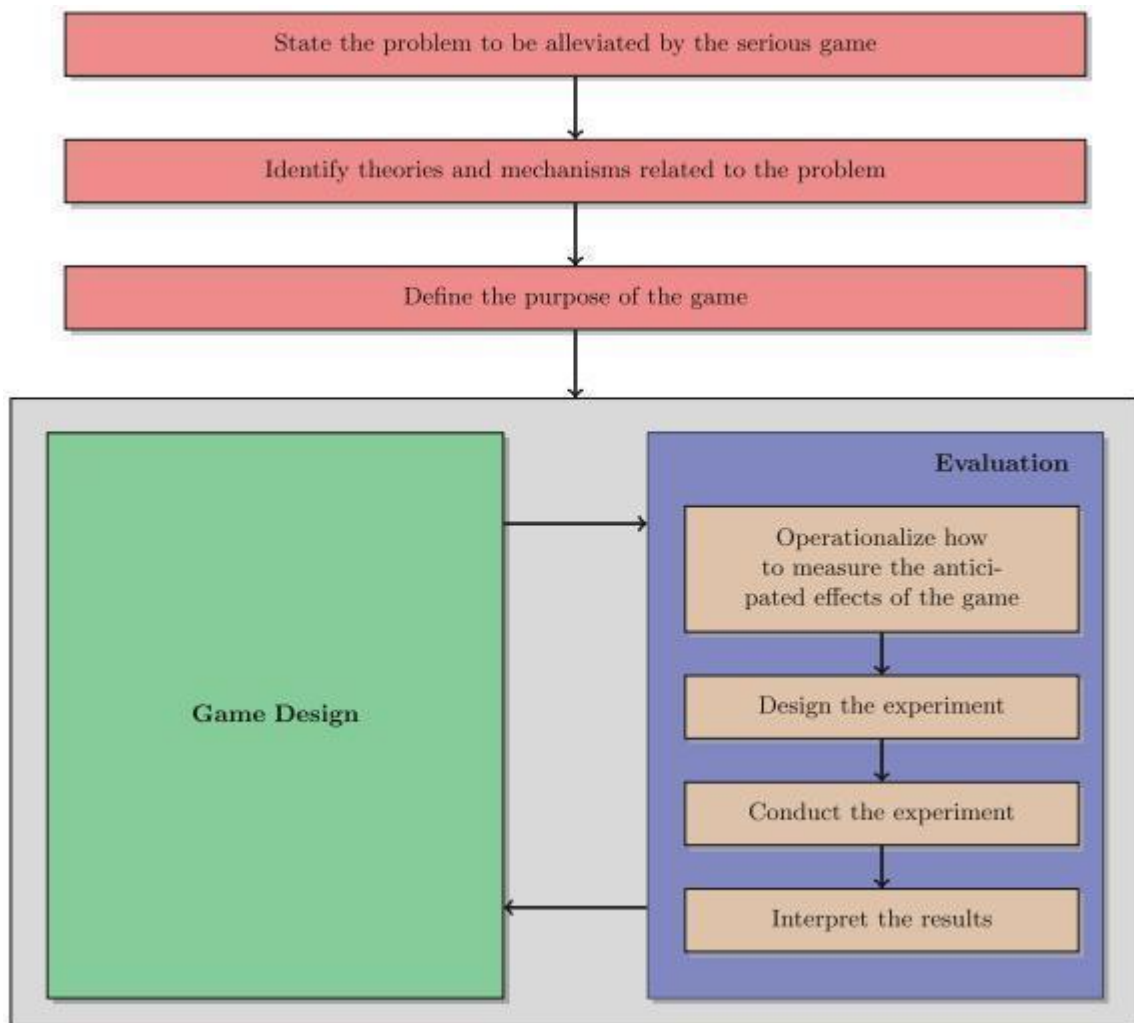
Η αξιολόγηση του προτεινόμενου μοντέλου έγινε, κάνοντας αξιολόγηση του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού αξιολόγηση του «Leuco'war» και με τη βοήθεια ορισμένων μαθητών. Το παιχνίδι είχε βιολογικό περιεχόμενο και συγκεκριμένα, αφορούσε την αντιμετώπιση μίας μόλυνσης μέσω ελέγχου διαφόρων τύπων λευκοκυττάρων. Οι μαθητές αφού έπαιξαν το παιχνίδι, κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο.

Τα αποτελέσματα δείχνουν πως όλες οι διαστάσεις υπερτερούν της παιδαγωγικής, με αυτή της σαφήνειας να ξεχωρίζει όλων. Σε σχέση με τις μετρικές-κριτήρια της παιδαγωγικής διάστασης, τα ερωτηματολόγια έδειξαν χαμηλούς μέσους όρους στη Διαχείριση Σφαλμάτων και τη Παιδαγωγική Θεώρηση, αποτέλεσμα που οφείλεται στο γεγονός ότι το παιχνίδι δεν προσέφερε εξηγήσεις και διορθώσεις σε λάθη των μαθητών. Τέλος, οι μαθητές εκτίμησαν την ποιότητα της εικόνας, ενώ δυσανασχέτησαν με το βαθμό δυσκολίας του παιχνιδιού.

Οι Emmerich και Bockholt στην έρευνά τους προτείνουν ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Emmerich & Bockholt, 2016), όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 2.4. Αυτό αποτελείται, αρχικά, από τη φάση της προετοιμασίας, η οποία περιλαμβάνει: i) τον καθορισμό του προβλήματος που καλείται να επιλύσει το παιχνίδι, ii) τον προσδιορισμό των υπάρχουσών θεωριών και των μηχανισμών γύρω από το πρόβλημα και iii) τον καθορισμό του σκοπού του παιχνιδιού.

Βάσει των ευρημάτων της φάσης προετοιμασίας, ακολουθούν οι φάσεις του σχεδιασμού και της αξιολόγησης του παιχνιδιού, οι οποίες λειτουργούν επαναληπτικά και σταδιακά και είναι αλληλένδετες. Πιο λεπτομερώς, από τα αρχικά στάδια σχεδιασμού και κατ' επέκτασιν ανάπτυξης του παιχνιδιού, αυτό πρέπει να παρέχεται για δοκιμές, τα αποτελέσματα των οποίων πρέπει να τροφοδοτούν το επόμενο στάδιο σχεδιασμού, το οποίο με τη σειρά του πρέπει να αξιολογείται και να τροφοδοτεί το επόμενο κ.ο.κ.

Στοχευμένα στη φάση της αξιολόγησης, αυτή αποτελείται από τρία στοιχεία και εξαρτάται ιδιαίτερα από τη φάση προετοιμασίας. Ανάλογα με το σκοπό του παιχνιδιού, πρέπει να διευκρινιστεί ο τρόπος μέτρησης του επιδιωκόμενου αποτελέσματος. Στη συνέχεια, ακολουθεί η παραμετροποίηση ενός πειράματος που ελέγχει εάν το παιχνίδι έχει τον επιθυμητό αντίκτυπο στους παίκτες και έπειτα γίνεται η διεξαγωγή του. Με το πέρας της διεξαγωγής του πειράματος, γίνεται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων, τα οποία εν τέλει θέτονται ως είσοδος στη φάση σχεδιασμού.



Εικόνα 2.4: Πλαίσιο αξιολόγησης παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Emmerich & Bockholt, 2016).

Συνεχίζοντας με επόμενη μελέτη, οι Catalano και συν. υποστηρίζουν πως η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί, μέσω ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων (Catalano, Luccini & Mortara, 2014). Τα ερωτηματολόγια μπορούν να συμπληρώνονται πριν και μετά τη διεξαγωγή του παιχνιδιού, ώστε να γίνει αισθητή η διαφορά μεταξύ προϋπάρχουσας και νεοαποκτηθείσας (από το παιχνίδι) γνώσης. Αξίζει να σημειωθεί πως τα ερωτηματολόγια πολλαπλής επιλογής μπορούν να βοηθήσουν στην αξιολόγηση των χαμηλότερων επιπέδων κατά την ταξινόμια του Bloom (γνώση, κατανόηση και εφαρμογή), ενώ η εισαγωγή ανοιχτών ερωτήσεων βοηθά τους παίκτες να βρουν ένα εύκαμπτο πλαίσιο για να παρέχουν τα σχόλιά τους, εξυπηρετώντας τα ανώτερα επίπεδα της ταξινόμιας (Bloom, 1956).

Επιπρόσθετα, τα ερωτηματολόγια αντικατοπτρίζουν την ατομική εμπειρία από το παιχνίδι και επιτρέπουν την αυτοαξιολόγηση του παίκτη, σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα, η οποία μπορεί να αναλυθεί περαιτέρω με τη βοήθεια συνεντεύξεων. Ωστόσο, συνιστάται η αλλαγή της σειράς των ερωτήσεων μεταξύ του διαστήματος πριν τη διεξαγωγή του παιχνιδιού και μετά από αυτή, καθώς και η προσθήκη ερωτήσεων που δεν σχετίζονται σχεδόν καθόλου με τους μαθησιακούς στόχους του παιχνιδιού. Οι προτάσεις αυτές δίνονται, εξαιτίας της τάσης των ανθρώπων να προτιμούν πληροφορίες που τους επιβεβαιώνουν, καθώς και της επιρροής των

απαντήσεων από την εκτεταμένη προσοχή σε στοιχεία του παιχνιδιού, τα οποία επισημαίνονται στα ερωτηματολόγια που δίνονται πριν τη διεξαγωγή του παιχνιδιού.

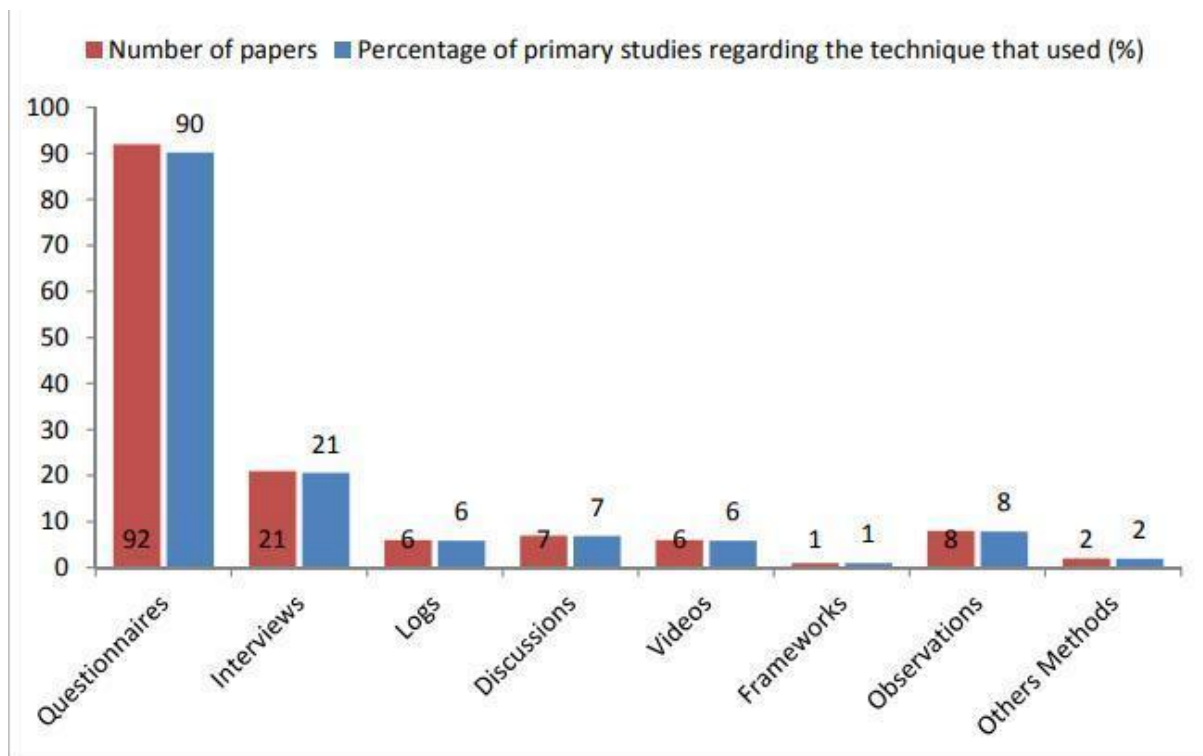
Περνώντας στη χρησιμότητα των συλλεχθέντων από τα παραπάνω δεδομένων, τα ερωτηματολόγια πολλαπλής επιλογής και κλειστών ερωτήσεων προσφέρουν δεδομένα για στατιστική ανάλυση, ενώ οι συνεντεύξεις, οι παρατηρήσεις και τα ερωτηματολόγια ανοιχτών ερωτήσεων (κρίσεως) παρέχουν δεδομένα για ποιοτική ανάλυση. Πέραν αυτών, τα αρχεία που καταγράφουν και παρακολουθούν τη συμπεριφορά, την αλληλεπίδραση και την απόδοση του παίκτη σε πραγματικό χρόνο, μπορούν να αξιοποιηθούν για ανάλυση και αποτελούν μια άμεση και χρήσιμη πηγή πληροφοριών, ως προς τη νεοαποκτηθείσα γνώση.

Σημαντικό ρόλο στην αξιολόγηση παίζει και η παρατήρηση της συμπεριφοράς και της προόδου του παίκτη, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, για να βεβαιωθεί η επίτευξη των στόχων και η χρονική στιγμή της επίτευξης. Ωφέλιμη κρίνεται και η δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των παικτών, από την οποία είναι δυνατή η παρακολούθηση της διακύμανσης συμπεριφοράς των παικτών με την πάροδο του χρόνου. Μέσω της συνεργασίας, οι παίκτες αποκτούν κίνητρο, μοιράζονται την εμπειρία τους και έτσι, μπορεί να ευνοηθεί ανάπτυξη ικανοτήτων.

Οι Calderón, και Ruiz, έπειτα από σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση, έχουν συγκεντρώσει επτά κύρια εργαλεία-τεχνικές για την αξιολόγηση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, όπως απεικονίζεται και στην Εικόνα 2.5 (Calderón & Ruiz, 2015):

1. Ερωτηματολόγια: Περιέχουν ερωτήσεις σχετικά με το παιχνίδι.
2. Συνεντεύξεις: Περιέχουν ερωτήσεις σχετικά με το παιχνίδι, αλλά διεξάγονται προφορικά.
3. Αρχεία καταγραφής: Περιέχουν πληροφορίες σχετικά με το παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
4. Συζητήσεις: Προφορικές συζητήσεις σχετικά με το παιχνίδι.
5. Βίντεο: Καταγραφή βίντεο για την αξιολόγηση του παιχνιδιού.
6. Πλαίσια: Χρήση ενός συνόλου τεχνικών και βημάτων από τους δημιουργούς του παιχνιδιού.
7. Παρατηρήσεις: Παρατηρήσεις από την πρόοδο του παίκτη.

Από αυτές τις επτά τεχνικές, οι δημοφιλέστερες είναι τα ερωτηματολόγια και οι συνεντεύξεις, ενώ σχεδόν σπάνια ακολουθείται κάποια τεχνική που δεν συγκαταλέγεται σε αυτές τις επτά.



Εικόνα 2.5: Τεχνικές αξιολόγησης παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Calderón & Ruiz, 2015).

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού προς αξιολόγηση είναι:

1. Σχεδιασμός του παιχνιδιού: Η αισθητική του παιχνιδιού.
2. Ικανοποίηση παίκτη/χρήστη: Η στάση του παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
3. Ευχρηστία: Η ευκολία χρήσης και εκμάθησης του παιχνιδιού.
4. Χρηστικότητα: Η χρηστικότητα του παιχνιδιού.
5. Βαθμός κατανόησης: Η ικανότητα του παιχνιδιού και των πτυχών του στο να γίνουν κατανοητά.
6. Κίνητρο: Η επιρροή του παιχνιδιού στη δημιουργία κινήτρου στο παίκτη, ώστε να συμμετάσχει στο παιχνίδι.
7. Απόδοση: Η απόδοση του παιχνιδιού.
8. Ικανότητα διεξαγωγής παιχνιδιού: Το πόσο εύκολα μπορεί ο παίκτης να παίξει το παιχνίδι.
9. Παιδαγωγικές πτυχές: Οι παιδαγωγικές πτυχές του παιχνιδιού.
10. Μαθησιακά αποτελέσματα: Οι γνώσεις και οι ικανότητες που απέκτησε ο παίκτης.
11. Σύμπλεξη: Η δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των παικτών
12. Εμπειρία παίκτη/χρήστη: Η συμπεριφορά, και τα συναισθήματα του παίκτη, χρησιμοποιώντας το παιχνίδι.
13. Αποτελεσματικότητα: Η δυνατότητα επίτευξης του επιδιωκόμενου αποτελέσματος με τη χρήση του παιχνιδιού.
14. Κοινωνικές επιπτώσεις: Τα αποτελέσματα του παιχνιδιού στο σύνολο του πληθυσμού.
15. Γνωστική συμπεριφορά: Η δυνατότητα παρέμβασης και τροποποίησης της γνωστικής συμπεριφοράς με τη χρήση του παιχνιδιού.
16. Απόλαυση: Ο βαθμός διασκέδασης και ψυχαγωγίας που παρέχει το παιχνίδι.
17. Αποδοχή: Ο βαθμός που οι παίκτες αποδέχτηκαν το παιχνίδι.

18. Διεπαφή χρήστη: Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ παικτών και παιχνιδιού.

Τα χαρακτηριστικά που αξιολογούνται με μεγαλύτερη συχνότητα είναι πρωτίστως τα μαθησιακά αποτελέσματα που προσφέρει το παιχνίδι και ύστερα, η χρηστικότητα και η εμπειρία του παίκτη/χρήστη.

Ένα ακόμα στοιχείο της αξιολόγησης που πρέπει να αποφασιστεί είναι το πώς αυτή είναι καλύτερο να πραγματοποιηθεί. Η απλή και πιο συχνή μορφή είναι η δημιουργία μιας συνεδρίας, στην οποία οι παίκτες καλούνται να παίξουν το παιχνίδι και με την ολοκλήρωση αυτού να το αξιολογήσουν με οποιοδήποτε εργαλείο έχει καθοριστεί από τους σχεδιαστές. Μια άλλη προσέγγιση είναι η αξιολόγηση σε δύο στάδια: πριν τη χρήση του παιχνιδιού και μετά, από την οποία αξιολογείται το επίπεδο νεοαποκτηθείσας γνώσης. Τέλος, η πιο σπάνια προσέγγιση είναι αυτή που εισάγει στα δύο προαναφερόμενα στάδια, ένα τρίτο. Αυτό το νέο στάδιο λαμβάνει χώρα έπειτα από ένα χρονικό διάστημα από την ολοκλήρωση του δεύτερου σταδίου και έχει ως στόχο να εκτιμήσει το επίπεδο διατήρησης των γνώσεων.

2.4 Εργαλεία Ανάπτυξης Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού

Με δεδομένη την ραγδαία εξέλιξη και προτίμηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, υπάρχει μια πληθώρα εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, προκειμένου να αναπτυχθούν εύχρηστα και φιλικά προς το χρήστη παιχνίδια. Ακολουθεί μια λίστα με κάποια από τα διαθέσιμα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό, είτε παρέχοντας έτοιμα στοιχεία για το παιχνίδι, είτε υποστηρίζοντας απλά την ανάπτυξη ενός παιχνιδιού.

ITyStudio

Πρόκειται για ένα εργαλείο, το οποίο παρέχει έτοιμα δισδιάστατα και τρισδιάστατα περιβάλλοντα και αντικείμενα, δίνοντας παράλληλα τη δυνατότητα επιλογής χαρακτήρων, ενώ επιτρέπει τη δημιουργία ενός επιθυμητού για τον εκάστοτε σχεδιαστή εκπαιδευτικού περιεχομένου, ανάλογα με τον στόχο του παιχνιδιού. Ακόμη, προσφέρει ανατροφοδότηση στο χρήστη, βάσει της επίδοσής του. Τέλος, επιτρέπει την εξαγωγή των σκηνών και των σεναρίων του παιχνιδιού σε διάφορες μορφές, όπως η HTML (Teyssier, 2016).

Game Learning Analytics for Educational Research (GLEANER)

Πρόκειται για ένα framework, το οποίο εστιάζει στη βελτίωση διαδικασιών που σχετίζονται με την ανάλυση δεδομένων, τα οποία προέρχονται από την διάδραση με κάποιο παιχνίδι σοβαρού σκοπού και όχι μόνο. Παρέχει σημαντικές λειτουργίες όπως ο προσδιορισμός των δεδομένων που είναι καλό να συλλεχθούν, ο τρόπος ανάλυσης και συγκέντρωσης τους, αλλά και η σύσταση μοντέλων για την παροχή αξιόπιστων αποτελεσμάτων από τη διαδικασία αξιολόγησης (GLEANER, 2015).

Learning Mechanics-Game Mechanics (LM-GM)

Πρόκειται για ένα μοντέλο, το οποίο προσφέρει κάποιους προκαθορισμένους μηχανισμούς παιχνιδιού και κάποια έτοιμα παιδαγωγικά στοιχεία, όπως έχουν προκύψει από τη

βιβλιογραφία. Έτσι, επιτρέπει την επισήμανση των κύριων εκπαιδευτικών και ψυχαγωγικών χαρακτηριστικών του παιχνιδιού, διευκολύνοντας τόσο στο σχεδιασμό, όσο και στην ανάλυσή του (Lim et al., 2015).

Android Studio

Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον που ενδείκνυται για την ανάπτυξη εφαρμογών που απευθύνονται σε χρήστες του λειτουργικού συστήματος Android. Μια εφαρμογή, όπως είναι ένα παιχνίδι, που έχει αναπτυχθεί σε Android Studio μπορεί να διατεθεί μέσω του Google Play Store. Ως εργαλείο, υποστηρίζει πλήθος γλωσσών προγραμματισμού ¹.

Unity

Πρόκειται για ένα λογισμικό κατάλληλο για την ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών, με τη χρήση δισδιάστατων και τρισδιάστατων αντικειμένων. Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη πλατφορμών για κινητό, κονσόλες, σταθερό υπολογιστή και για εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα. Εκτός από σχεδιαστές παιχνιδιών χρησιμοποιείται και για άλλους σκοπούς, όπως μηχανική, αρχιτεκτονική, παραγωγή ταινιών, κ.ά.² Το εν λόγω εργαλείο προτιμάται στην παρούσα εργασία και αναλύεται εκτενέστερα σε επόμενο Κεφάλαιο.

2.5 Πλεονεκτήματα Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού

Η χρήση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού μπορεί να ωφελήσει τους παίκτες με πολλούς τρόπους και παρέχει μια σειρά πλεονεκτημάτων. Ξεκινώντας από τις ωφέλιμες εκπαιδευτικής φύσεως, ο παίκτης με τη βοήθεια του παιχνιδιού μπορεί να αποκτήσει και να αφομοιώσει νέες γνώσεις, διατηρώντας τες στο χρόνο, αλλά και να αναπτύξει πλήθος δεξιοτήτων βάσει πάντοτε των αναγκών και των χαρακτηριστικών του. Επιπλέον, ο παίκτης μπορεί να αναπτύξει έντονα το αίσθημα της ομαδικότητας και της συνεργασίας, εφόσον το παιχνίδι επιτρέπει το σχεδιασμό ομάδων (Μπέγκος, 2013).

Ένα ακόμη πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός πως ένα τέτοιο παιχνίδι επιτρέπει στον παίκτη να αντιμετωπίζει και να φέρει εις πέρας δραστηριότητες, οι οποίες στην πραγματικότητα είναι αρκετά κοστοβόρες και επιφυλάσσουν ένα μεγάλο βαθμό ρίσκου και κινδύνου για τον παίκτη, ενώ σε ένα παιχνίδι προσομοίωσης αυτά δεν φαίνεται να λειτουργούν ως εμπόδια (Pears, 2016).

Επιπροσθέτως, με τη βοήθεια του παιχνιδιού ο παίκτης μπορεί συνεχώς να εξασκείται, να βελτιώνει την επίδοσή και εν γένει την αυτοεκτίμησή του, να ξεπερνά δυσκολίες μέσω στρατηγικής και κριτικής σκέψης, να προάγει τη συνεργατικότητα και να εξελίξει πτυχές της προσωπικότητάς του, όπως η ικανότητα επικοινωνίας, οι πεποιθήσεις, ο τρόπος αντίληψης

¹ <https://developer.android.com/studio>

² <https://unity.com/>

καταστάσεων και η συναισθηματική του νοημοσύνη (*Serious Games for Training: 8 Benefits that Will Surprise you*, n.d.).

Ιδιαίτερα τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού στην υγεία μπορούν να αποτελέσουν μια νέα πηγή πληροφοριών για τον ίδιο τον παίκτη, τις προτιμήσεις, τις ικανότητες και τον κοινωνικό του περίγυρο. Το σύνολο των πληροφοριών αυτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ακριβέστερα διαγνωστικά συστήματα και πιο αποτελεσματικά σχήματα θεραπείας, εξυπηρετώντας τον ασθενή, αλλά και το σύστημα υγείας (McCallum, 2012).

Εκ παραλλήλου, συμβάλλουν στην αποβολή του άγχους και της νευρικότητας των ασθενών, συναισθήματα που εντοπίζονται συχνά κατά τη διάρκεια μιας εξέτασης και αξιολόγησης της κατάστασης της υγείας του, καθώς το περιβάλλον και η φιλοσοφία των παιχνιδιών είναι πιο ευχάριστα και εύθυμα, αποσκοπώντας στη τόνωση και την αναπέρωση του ηθικού τους. Έτσι, τα παιχνίδια αυτά παρέχουν πιο σύγχρονες μορφές ιατρικής παρέμβασης και αρκετά υποσχόμενες για πλήθος ασθενειών και συγκεκριμένα για γνωστικές παθήσεις (Σκίκος, 2019).

Τέλος, με τη βοήθεια ακόμα και ενός παιχνιδιού, το οποίο έχει σχεδιαστεί και αναπτυχθεί κατάλληλα, μπορούν να αξιολογηθούν παραπάνω από μία ιατρικές παράμετροι και ενδείξεις του οργανισμού, γεγονός που υπό το φως πιο παραδοσιακών μεθόδων θα απαιτούσε πιθανά τη διεξαγωγή διαφορετικών ιατρικών εξετάσεων.

3. Γνωστική Εξασθένηση και Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η παρουσίαση και επεξήγηση των κύριων γνωστικών λειτουργιών του εγκεφάλου, με ιδιαίτερη έμφαση στη μνήμη και τα δομικά τμήματά της. Στη συνέχεια, παρατίθενται οι πιο δημοφιλείς ασθένειες που προκαλούν γνωστική εξασθένηση, ενώ παράλληλα αποτυπώνεται η σημασία της γνωστικής εξάσκησης στη πρόληψη και την καταπολέμηση των ασθενειών αυτών σε νοσούντες, υγιή, ηλικιωμένα και νεότερα σε ηλικία άτομα. Ακόμη, γίνεται μια ανάλυση του ρόλου των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την επίτευξη γνωστικής εξάσκησης και τελικά ενδυνάμωσης των γνωστικών λειτουργιών. Τέλος, πραγματοποιείται μια παρουσίαση ποικίλων παιχνιδιών που αφορούν στοχευμένα τη γνωστική εξασθένηση των ατόμων.

3.1 Γνωστικές Λειτουργίες

Ξεκινώντας, ο εγκέφαλος αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο του ΚΝΣ και είναι υπεύθυνος για την πλειονότητα των λειτουργιών του οργανισμού. Μέσω του εγκεφάλου εξυπηρετούνται βασικές λειτουργίες, όπως η αναπνοή, αλλά και άλλες πιο σύνθετες και ανώτερες λειτουργίες, όπως η σκέψη και η μνήμη.

Οι ανώτερες γνωστικές λειτουργίες διευκολύνουν τη κατανόηση και την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και το κόσμο και είναι αλληλένδετες μεταξύ τους. Συνοπτικά, στις γνωστικές λειτουργίες ανήκουν: η προσοχή, η μνήμη, οι εκτελεστικές λειτουργίες, η ομιλία και οι οπτικοχωρικές λειτουργίες.

- **Προσοχή:** Είναι εκείνη η γνωστική λειτουργία που καθιστά δυνατή την επιλογή ανάμεσα σε ένα πλήθος ερεθισμάτων που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον και σχετίζονται με τους αισθητήριους υποδοχείς και από το εσωτερικό περιβάλλον του εγκεφάλου, όπως σκέψεις και συναισθήματα. Αποτελείται από ένα σύνολο διαδικασιών με ποικίλη πολυπλοκότητα και επιτρέπει την πραγματοποίηση άλλων λειτουργιών. Υπάρχει η εστιασμένη προσοχή που αποτελεί την εγρήγορση σε ένα ερέθισμα, η παρατεταμένη προσοχή που συχνά αποκαλείται και συγκέντρωση, η επιλεκτική προσοχή που επιτρέπει την αναστολή περισπασμών, όπως οι θόρυβοι, η εναλλασσόμενη προσοχή που καθιστά δυνατή τη ομοιόμορφη μετάβαση της συγκέντρωσης από μια δραστηριότητα σε μια άλλη και τέλος, η διαμοιρασμένη προσοχή που επιτρέπει την υλοποίηση διαφορετικών δραστηριοτήτων ταυτόχρονα (Sohlberg & Mateer, 1987).
- **Εκτελεστικές Λειτουργίες:** Είναι υπεύθυνες για τη ρύθμιση και τον έλεγχο της συμπεριφοράς και των σκέψεων, μέσω του σχεδιασμού, του προγραμματισμού, της παρακολούθησης και της επίτευξης ενός πλάνου δράσης, για ένα δεδομένο στόχο. Οι εκτελεστικές λειτουργίες δίνουν την δυνατότητα προσαρμογής και παρακολούθησης της συμπεριφοράς, ελέγχου των παρορμήσεων, εκτέλεσης μιας εργασίας, επίλυσης προβλημάτων, λήψης αποφάσεων και σχεδιασμού του μέλλοντος (Lezak, 1982).

Χρησιμοποιούνται έντονα στην καθημερινότητα, από τη μαγειρική και τον προσδιορισμό μιας διαδρομής, μέχρι τον προγραμματισμό διακοπών.

- **Ομιλία:** Η ομιλία εκτός από το γεγονός ότι είναι ζωτικό στοιχείο για μια διαδικασία επικοινωνίας, είναι εξίσου σημαντική και για την εσωτερική δομή μιας σκέψης. Ως γνωστική λειτουργία περιλαμβάνει το καθορισμό των κινήσεων της γλώσσας, την επεξεργασία της ομιλούμενης γλώσσας, την ενσωμάτωση οπτικοακουστικών ερεθισμάτων, κ.ά.
- **Οπτικοχωρικές λειτουργίες:** Καθιστούν δυνατή τη διάκριση και τον προσδιορισμό των διαφόρων ερεθισμάτων, παρέχοντας την ικανότητα ερμηνείας και συσχετισμού αυτών με υπάρχουσες γνώσεις. Για παράδειγμα, με τη βοήθεια των οπτικοχωρικών λειτουργιών ο άνθρωπος μπορεί να αντιληφθεί και να διακρίνει αν ένα προϊόν αποτελεί τσάντα ή παντελόνι.
- **Μνήμη:** Για τη σωστή λειτουργία της μνήμης είναι απαραίτητη η προσοχή. Η μνήμη αποτελεί μια εξαιρετικά σύνθετη διαδικασία, για αυτό και αναλύεται εκτενώς παρακάτω.

Ως μνήμη ορίζεται η ικανότητα εκείνη του εγκεφάλου να διατηρεί πληροφορίες, τις οποίες έχει λάβει μέσω μιας διαδικασίας μάθησης και έχει αποθηκεύσει με τρόπο τέτοιο, ώστε να μπορεί να τις προσπελάσει. Οποιαδήποτε γνώση ή δεξιότητα κατέχει ένας άνθρωπος, οφείλεται στη συγκράτηση των πληροφοριών που σχετίζονται με αυτή από τη μνήμη. Η μνήμη μπορεί να σχετίζεται με πολύ διαφορετικά μεταξύ τους στοιχεία και φαινόμενα. Για παράδειγμα, μπορεί να αφορά απλά ένα αντανακλαστικό ή και τη συγκρότηση ενός βιώματος (*Η μνήμη*, n.d.).

Η μνήμη περιλαμβάνει τρία στάδια. Το πρώτο στάδιο αφορά την κωδικοποίηση της πληροφορίας που λαμβάνει ο εγκέφαλος από εξωτερικά ερεθίσματα, με τρόπο κατάλληλο ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί στη μνήμη. Στο δεύτερο στάδιο, η πληροφορία αποθηκεύεται, ώστε να διατηρηθεί στη μνήμη σε βάθος χρόνου, ενώ το τρίτο στάδιο αναφέρεται στην ανάσυρση ή αλλιώς πρόσβαση, δηλαδή στην ανάκτηση της μνήμης και κατ' επέκτασιν της πληροφορίας. Σε περίπτωση που ένα από τα τρία προαναφερόμενα στάδια αποτύχει, τότε προκύπτει η κατάσταση της λήθης (*Η μνήμη*, n.d.).

Για την κατηγοριοποίηση της μνήμης συνήθως χρησιμοποιείται η χρονική διάρκεια συγκράτησής της. Με βάση, λοιπόν, το χρόνο υπάρχει η **αισθητήρια μνήμη**, η **βραχύχρονη μνήμη** και η **μακρόχρονη μνήμη** (Σκοπελίτη, 2015). Στη πρώτη κατηγορία, δεν μπορεί να αναγνωριστεί πλήρως η ταυτότητα των εξωγενών πληροφοριών, παρά μόνο στοιχεία που αφορούν το μέγεθος, τη θέση κ.ά., παρά το γεγονός ο αριθμός των πληροφοριών αυτών μπορεί να είναι μεγάλος. Η καταγραφή της μνήμης γίνεται από τους αισθητήριους υποδοχείς, όπως αυτοί της όρασης (οπτική μνήμη), της ακοής (ηχητική μνήμη) και της αφής (απτική μνήμη). Η μνήμη σε αυτή την κατηγορία έχει διάρκεια ελάχιστων δευτερολέπτων (1 έως 4 δευτερόλεπτα).

Στην κατηγορία της βραχύχρονης μνήμης, είναι δυνατή η αναγνώριση της ταυτότητας των εξωγενών πληροφοριών, καθώς επίσης, μπορεί να μεταβιβαστεί ένας περιορισμένος αριθμός πληροφοριών από την αισθητήρια μνήμη, ενώ σχετίζεται στενά με τη προσοχή και τη συγκέντρωση. Η διάρκεια της βραχύχρονης μνήμης δεν ξεπερνά το ένα λεπτό και η

χωρητικότητα της δεν ξεπερνά τις 7 ± 2 μονάδες πληροφορίας. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί πως στη σύγχρονη εποχή, οι ειδικοί αναφέρονται στη βραχύχρονη μνήμη με τον όρο μνήμη εργασίας, προκειμένου να τονίσουν τη διαχείριση της πληροφορίας και όχι απλά τη διατήρησή της.

Επιπλέον, υπάρχουν κάποιοι τρόποι για να αυξηθεί η χωρητικότητα και η ικανότητα αποθήκευσης της βραχύχρονης μνήμης, όπως η οργάνωση και η συνένωση των πληροφοριών. Επίσης, για τη διατήρηση μεγαλύτερου αριθμού πληροφορίας χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι απομνημόνευσης, μεταξύ των οποίων η επανάληψη συντήρησης-αποστήθισης, η επανάληψη επεξεργασίας και η μνημονική. Στη πρώτη γίνεται συγκράτηση πληροφορίας μέσω διαρκούς επανάληψης, στη δεύτερη γίνεται συσχέτιση των νέων πληροφοριών με άλλες παλαιότερες και στη τρίτη γίνεται εκ νέου η οργάνωση για την επιτυχή ανάκλησή τους (Σκοπελίτη, 2015).

Στην κατηγορία της μακρόχρονης μνήμης, οι πληροφορίες συγκρατούνται για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμα και για μια ολόκληρη ζωή, ενώ χαρακτηρίζεται από απεριόριστη χωρητικότητα. Η διάρκεια της ανάμνησης καθορίζεται από τη σημασία της, τη συχνότητα χρήσης της κ.ο.κ και η απώλεια πληροφοριών μπορεί να συσχετιστεί με το πέρασμα των ετών και τη παρέκβαση πρόσθετων.

Η μακρόχρονη μνήμη οργανώνεται σε **επεισοδιακή μνήμη**, **σημασιολογική μνήμη** και **διαδικαστική μνήμη** (Σκοπελίτη, 2015). Πιο λεπτομερώς, η επεισοδιακή μνήμη καθιστά δυνατό σε έναν άνθρωπο να θυμηθεί γεγονότα και περιστατικά που έχει ζήσει, όπως η ημερομηνία γέννησης ενός συγγενικού προσώπου πρώτου βαθμού. Η σημασιολογική μνήμη αφορά πιο γενικές και απρόσωπες γνώσεις για τον κόσμο που λαμβάνονται λεκτικά, όπως ένας μαθηματικός ορισμός. Αυτά τα δύο είδη μνήμης σχετίζονται με τη δηλωτική μνήμη, η οποία αναφέρεται σε αναμνήσεις που προκύπτουν συνειδητά.

Η διαδικαστική μνήμη σχετίζεται με τις συνήθειες και τις ικανότητες και εξυπηρετεί στην απόκτηση νέων δεξιοτήτων, όπως η οδήγηση αυτοκινήτου ή ποδηλάτου. Ωστόσο, ανήκει στο είδος της μη-δηλωτικής μνήμης, γνωστή και ως άρρητη. Στην άρρητη μνήμη, εμπειρίες του παρελθόντος επηρεάζουν τον άνθρωπο και τη συμπεριφορά του, παρά το γεγονός ότι αυτός δεν προσπαθεί να τις ανακαλέσει στη μνήμη (Σκοπελίτη, 2015).

Εκ παραλλήλου, στην άρρητη μνήμη απαιτούνται πολλές επαναλήψεις μιας μαθησιακής διαδικασίας, η οποία άπαξ και αποκτηθεί, δύσκολα ξεχνιέται. Στο παράδειγμα της οδήγησης ποδηλάτου, μπορεί η εκμάθηση να απαιτεί πολύ χρόνο, αλλά παραμένει ανθεκτική στο χρόνο, για αυτό και οι άνθρωποι είναι σε θέση να οδηγήσουν ένα ποδήλατο, ανεξάρτητα από το πόσος καιρός πέρασε από την τελευταία φορά που οδήγησε ένα.

Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι στη μακρόχρονη μνήμη, η ανάκληση της μνήμης μπορεί να εξαρτάται από το πλαίσιο αναφοράς ή από την κατάσταση. Για παράδειγμα, αν γίνει ανάκληση σε ένα πλαίσιο αναφοράς, όπως το δωμάτιο ενός σπιτιού, στο οποίο αρχικά αποκτήθηκε η πληροφορία προς ανάκληση, τότε αυτή μπορεί να διευκολυνθεί. Στη δεύτερη

περίπτωση, η ανάκληση μπορεί να διευκολυνθεί, αν ο άνθρωπος βρίσκεται στην ίδια κατάσταση είτε φυσιολογικά είτε συναισθηματικά με τη στιγμή απόκτησης της πληροφορίας προς ανάκληση (*H μνήμη*, n.d.).

3.2 Ασθένειες με Χαρακτηριστικά Γνωστικής Εξασθένησης

Η φυσιολογική εξέλιξη της ζωής αποφέρει την έκπτωση οργανικών λειτουργιών, μεταξύ των οποίων και των γνωστικών. Παρά ταύτα, η πρόωρη γήρανση και εν τέλει η καταστροφή των νευρικών κυττάρων δεν οφείλεται σε φυσιολογική για την ηλικία φθορά, αλλά συνήθως προκαλείται από κάποια νευροεκφυλιστική νόσο. Παράλληλα, με το προσδόκιμο ζωής να αυξάνεται, αυξάνονται και τα περιστατικά πασχόντων. Παρά το πλήθος των περιστατικών, σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι γνωστά ούτε τα αίτια, αλλά ούτε και κάποιο θεραπευτικό σχήμα. Ένας ικανοποιητικός αριθμός τέτοιου είδους νόσων, μαζί με τις διαταραχές που προκαλούν, αναλύεται στη συνέχεια του κεφαλαίου.

Αρχικά, πολλά άτομα εμφανίζουν **ήπια γνωστική διαταραχή**, γνωστή και ως **MCI (Mild Cognitive Impairment)**. Αυτά τα άτομα παρουσιάζουν έκπτωση των γνωστικών λειτουργιών, σε βαθμό μεγαλύτερο από τον επιτρεπτό για την ηλικία, αλλά και μικρότερο για τη διάγνωση κάποιας μορφής άνοιας. Οι ασθενείς με MCI παρουσιάζουν έκπτωση των γνωστικών λειτουργιών, αλλά μπορούν να εξυπηρετηθούν και να ανταπεξέλθουν σε καθημερινές δραστηριότητες (Petersen, 2011). Αυτό αποδεικνύεται και από τα αποτελέσματα της επίδοσης των ασθενών στο τεστ Mini-Mental State Examination (MMSE), η οποία κυμαίνεται μεταξύ 27 και 30, βαθμολογία εντός φυσιολογικών ορίων (Hugo & Ganguli, 2014).

Πολλές φορές το MCI αποτελεί προστάδιο άλλων μορφών άνοιας, ενώ η εμφάνισή του οφείλεται τόσο σε νευροεκφυλιστικά αίτια όσο και σε μη, μεταξύ των οποίων η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ, η κατάθλιψη, η υποβιταμίνωση της B12 και η παρενέργειες από λήψη φαρμακευτικών αγωγών.

Εκτιμάται πως το 5-20% των ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω πάσχουν από MCI, καθώς και το 10-15% των πασχόντων με σταδιακή απώλεια μνήμης, εμφανίζουν ετησίως κάποια μορφή άνοιας, κυρίως τη νόσο Alzheimer. Ωστόσο, δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια η ανάπτυξη του Alzheimer σε ασθενείς MCI, αλλά ο συνδυασμός δοκιμών της μνήμης με αποστήθιση λιστών λέξεων, εγκεφαλικών σαρώσεων και μετρήσεων πρωτεϊνών που συναντώνται στο Alzheimer, μπορεί να αποδειχθεί εξαιρετικά ωφέλιμος (*What is mild cognitive impairment (MCI)?*, 2015).

Για την αποφυγή ανάπτυξης άνοιας, συστήνεται η λήψη αντίστοιχης φαρμακευτικής αγωγής, η αλλαγή του καθημερινού τρόπου ζωής με έμφαση στις διατροφικές συνήθειες και το κάπνισμα και η ενασχόληση του ατόμου με πνευματικές και κοινωνικές δραστηριότητες, όπως η επίλυση παζλ, η επικοινωνία με φίλους κ.ο.κ (*What is mild cognitive impairment (MCI)?*, 2015). Αξίζει να αναφερθεί πως σε ένα σημαντικό ποσοστό των ατόμων με MCI σημειώνεται βελτίωση.

Μια άλλη πολύ γνωστή νόσος είναι η **άνοια**. Η άνοια συμπεριλαμβάνει ένα σύνολο συμπτωμάτων και σημείων και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζεται ως σύνδρομο. Η άνοια μειώνει τη νοητική ικανότητα, επηρεάζοντας διάφορες γνωστικές λειτουργίες, όπως η μνήμη, η προσοχή, η ομιλία, κ.ά. Η πορεία της μπορεί να είναι στάσιμη ή προοδευτική, οδηγώντας, στη δεύτερη περίπτωση, τους ασθενείς σε αδυναμία χωροχρονικού προσανατολισμού και αναγνώρισης προσώπων. Η διάγνωσή της πραγματοποιείται με δεδομένο ότι ο ασθενής εμφανίζει την αντίστοιχη συμπτωματολογία για τουλάχιστον έξι μήνες, ενώ για γνωστικές διαταραχές μικρότερης διάρκειας αντιστοιχεί ο όρος ντελίριο (*Dementia*, 2021).

Αναφορικά με τα συμπτώματα, το πιο σύνθηες είναι η διαταραχή της μνήμης και ιδιαίτερα της επεισοδιακής, με δεδομένο ότι ο ασθενής δυσκολεύεται να ανακαλέσει γεγονότα και περιστατικά από το πρόσφατο παρελθόν. Επίσης, δύσκολα μπορεί να παράξει και να κατανοήσει το λόγο, καθώς και δε μπορεί να φέρει εις πέρας εκούσιες ενέργειες, οι οποίες απαιτούν συντονισμό κινήσεων από διαφορετικά μέλη του σώματος. Ακόμα, πολύ συχνά αδυνατεί να προσανατολιστεί στο χώρο, ενώ παρουσιάζει έκπτωση και των εκτελεστικών του λειτουργιών (Hendriks, Smalbrugge, Hertogh & van der Steen, 2014).

Συμπτώματα παρατηρούνται και στη συμπεριφορά και τη ψυχολογία του ασθενούς, καθώς υπάρχουν αλλαγές στη προσωπικότητα και εκδηλώσεις ανάρμοστης, επιθετικής ή ανώριμης συμπεριφοράς, εφόσον πολλές φορές ο ασθενής δεν λαμβάνει υπόψη κινδύνους και κανόνες. Επιπρόσθετα, πολλές φορές ο ασθενής μπορεί να εμφανίσει συμπτώματα έντονου άγχους, ακόμη και κατάθλιψη, ενώ συχνά παρουσιάζει και διαταραχές στον ύπνο, τόσο στο ωράριο όσο και στην ποιότητα. Συνήθης είναι και η παρουσία ψευδαισθήσεων, ιδιαίτερα των οπτικών (Cerejeira, Lagarto & Mukaetova-Ladinska, 2012).

Πολλές μορφές άνοιας μπορούν να επηρεάσουν και την κίνηση, είτε πριν είτε μετά την επίδραση αυτών στις γνωστικές λειτουργίες. Για την ακρίβεια, μπορούν να προκαλέσουν δυσκαμψία στους μύες, δυσκολία και βραδύτητα στη κίνηση, αστάθεια και τρέμουλο.

Ο βαθμός στον οποίο η άνοια επηρεάζει δραστηριότητες και συνήθειες της καθημερινής ζωής και την ανεξαρτησία του ατόμου στην εξυπηρέτηση καθημερινών αναγκών, εξυπηρετεί στη διάκριση της άνοιας από άλλες καταστάσεις, όπως η φυσιολογική και λόγω ηλικίας εξασθένηση των γνωστικών λειτουργιών ή η ήπια γνωστική διαταραχή. Επιπλέον, η άνοια παρουσιάζεται σε διάφορες μορφές αναστρέψιμες και μη, σε ηλικιωμένους αλλά και σε νεότερους ηλικιακά ανθρώπους.

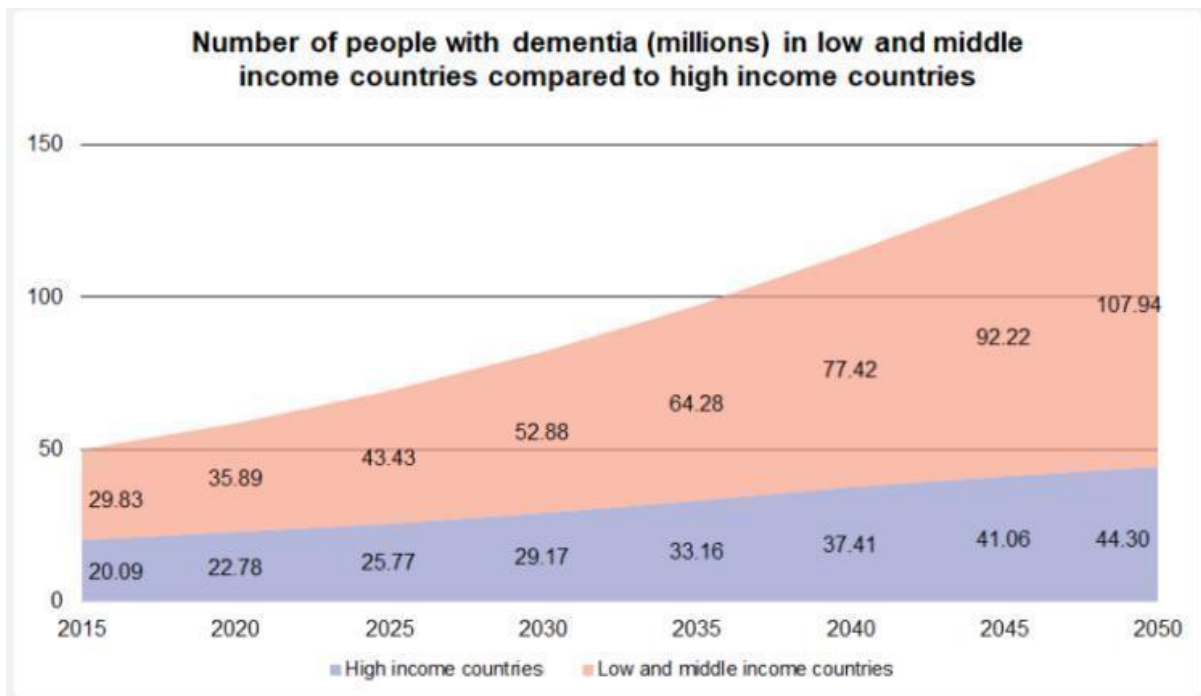
Στις πιο συχνές και μη αναστρέψιμες μορφές άνοιας συγκαταλέγονται η **νόσος Alzheimer**, η **αγγειακή άνοια**, η **μικτή άνοια**, η **άνοια με σωμάτια Lewy** και η **μετωποκροταφική άνοια**. Με δεδομένο ότι η νόσος Alzheimer είναι μακράν η πιο συνήθης μορφή άνοιας, καθώς συναντάται στο 60% των περιστατικών, αναλύεται εκτενώς στη συνέχεια. Αναφορικά με την αγγειακή άνοια, αυτή είναι γνωστή και ως πολυεμφρακτική άνοια και αποτελεί το 20% των περιστατικών, αποτελώντας τη δεύτερη συχνότερη μορφή. Προκαλείται από μείωση ή διακοπή της αιματικής ροής στον εγκέφαλο και από νέκρωση νευρικών κυττάρων (T O'Brien &

Thomas, 2015). Δεν είναι λίγες οι φορές που συνυπάρχει με τη νόσο Alzheimer, μια συνύπαρξη που ονομάζεται μικτή άνοια.

Η άνοια με σωματίδια Lewy έχει κοντινή σχέση με τη **νόσο του Parkinson**, εφόσον σε πολλούς ασθενείς με Parkinson εμφανίζεται η άνοια με σωματίδια Lewy. Αποτελεί περίπου το 10% όλων των περιστατικών, ενώ στα νευρικά κύτταρα των ασθενών παρατηρούνται κάποιες σφαιρικές δομές, που ονομάζονται σωματίδια Lewy. Τα συμπτώματα παρκινσονισμού που πρωταγωνιστούν στους ασθενείς, βοηθούν στη διάκριση αυτής της μορφής άνοιας (McKeith, 2007).

Περνώντας στη μετωποκροταφική άνοια, αφορά μια οικογένεια νευροεκφυλιστικών νοσημάτων, η οποία έχει την τάση να εμφανίζεται σε μικρότερες ηλικίες (45 έως 64 ετών) και να συγγέεται με άλλες ψυχιατρικές διαταραχές. Προσβάλλει τους μετωπικούς και κροταφικούς λοβούς του εγκεφάλου, προκαλώντας διαταραχές στο λόγο και την κίνηση και κυρίως αλλαγές στη συμπεριφορά του ασθενούς, ο οποίος δεν έχει αναστολές, αποκτά εμμονές και παραμένει απαθής και χωρίς δείγματα ενσυναίσθησης (Bang, Spina & Miller, 2015). Από μετωποκροταφική άνοια πάσχει το 5-10% των περιστατικών.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), περίπου 50.000.000 άνθρωποι παγκοσμίως πάσχουν από άνοια, ενώ κάθε χρόνο καταγράφονται σχεδόν 10.000.000 νέες περιπτώσεις. Μεταξύ αυτών, το 9% των περιπτώσεων αφορά άτομα ηλικίας κάτω των 65 ετών, ενώ συνολικά το 5-8% του γενικού πληθυσμού ηλικίας 60 ετών και άνω είναι ασθενείς. Ιδιαίτερα σε χώρες με χαμηλό ή μεσαίο εισόδημα, υπολογίζεται πως μέχρι το 2030 οι ασθενείς θα φτάσουν τους 82.000.000, ενώ μέχρι το 2050 τους 152.000.000, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 3.1. Επίσης, για το 2015 το συνολικό κοινωνικό κόστος της άνοιας κυμαίνεται στα 818 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ, ποσό που ισοδυναμεί με του 1,1% του παγκόσμιου ΑΕΠ (*Dementia*, 2020).



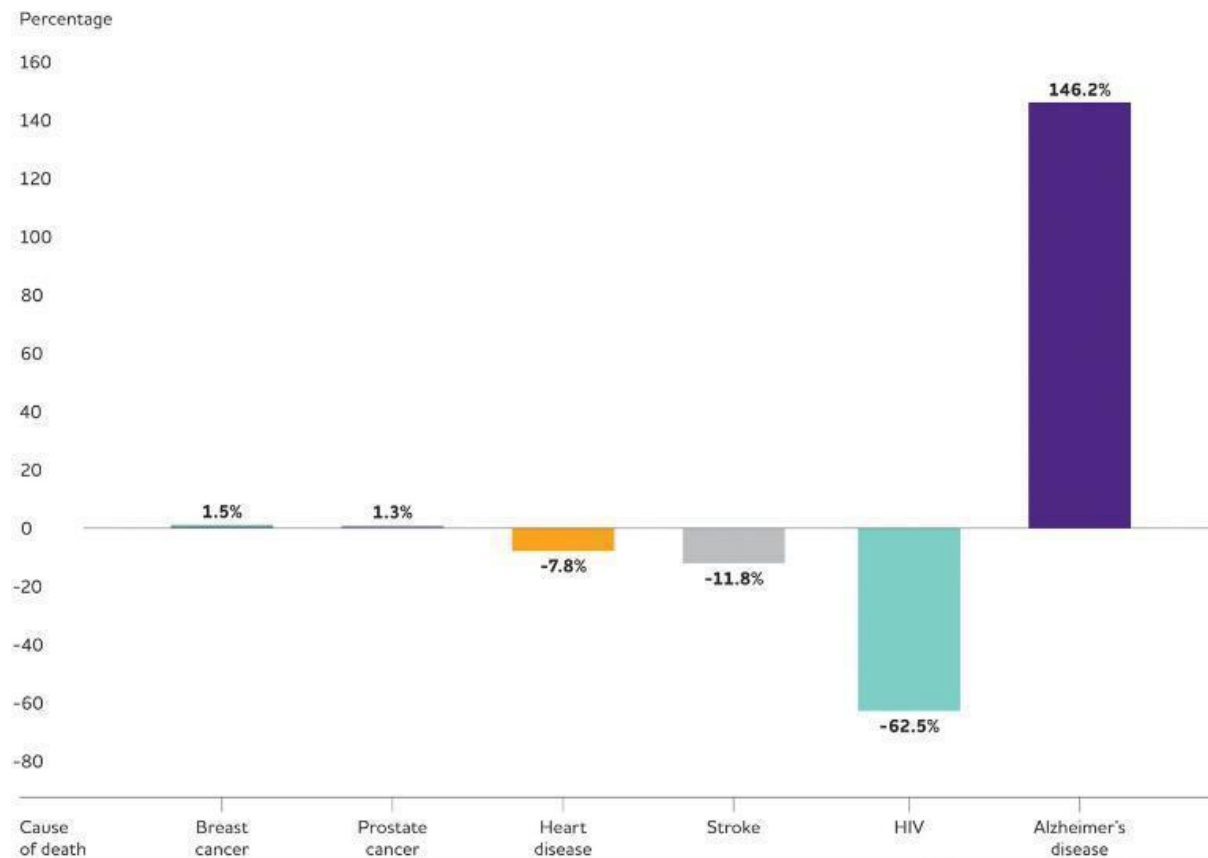
Εικόνα 3.1: Αριθμός ατόμων που πάσχουν από άνοια (σε εκατομμύρια) σε χώρες με χαμηλό ή μεσαίο εισόδημα εν συγκρίσει με χώρες υψηλού εισοδήματος (*Dementia Statistics*, n.d.).

Συνεχίζοντας με τη **νόσο του Alzheimer**, αυτή καταλαμβάνει το 60-70% των συνολικών περιστατικών με άνοια, βάσει πληροφοριών του ΠΟΥ (*Dementia*, 2020). Στη νόσο αυτή παρατηρείται εναπόθεση συσσωμάτων δύο παθογόνων πρωτεϊνών, με τις πρωτεΐνες να σχηματίζουν πλάκες αμυλοειδούς και νευροϊνιδιακούς σωρούς. Σημαντικές παράμετροι εμφάνισης της νόσου αποτελούν η ηλικία και η γενετική προδιάθεση, ενώ ο τρόπος ζωής, οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις και οι καρδιαγγειακοί παράγοντες συνδέονται με την εμφάνιση της νόσου (Cummings & Cole, 2002).

Αρχικά εμφανίζονται συμπτώματα που αφορούν διαταραχές της μνήμης και έπονται τα υπόλοιπα, τα οποία συναντώνται και σε άλλες μορφές άνοιας. Οι ασθενείς είθισται να παρουσιάζουν προϊούσα πορεία. Αναφορικά με τη διάγνωση της νόσου και με δεδομένο ότι δεν υπάρχει καμία εξειδικευμένη εξέταση για καμία μορφή άνοιας, χρησιμοποιούνται αιματολογικές εξετάσεις, όπως βιοχημικές και γενική αίματος, απεικονιστικές εξετάσεις, όπως μαγνητική και αξονική τομογραφία, ενώ ακρογωνιαίο λίθο αποτελεί η εκτίμηση των γνωστικών λειτουργιών μέσω σχετικών τεστ. Επιπλέον, υπάρχουν εξετάσεις, όπως το σπινθηρογράφημα αιματικής ροής και η οσφυονωτιαία παρακέντηση, οι οποίες δεν διατίθενται παντού, ενώ πολλές φορές δεν φέρουν κάποιο αποδεικτικό στοιχείο για την ύπαρξη της νόσου.

Συνεχίζοντας με κάποια στατιστικά στοιχεία, τα $\frac{2}{3}$ των ασθενών με Alzheimer στην Αμερική ανήκουν στο γυναικείο φύλο, ενώ η νόσος αποτελεί την έκτη αιτία θανάτου στις ΗΠΑ. Άτομα που έχουν διαγνωστεί με τη νόσο και ανήκουν στο ηλικιακό εύρος 65 ετών και πάνω, ζουν κατά μέσο όρο τέσσερα με οκτώ χρόνια μετά τη διάγνωση. Παράλληλα, μεταξύ του 2000 και του 2018, ο αριθμός των θανάτων, εξαιτίας του Alzheimer έχει αυξηθεί κατά 146%, σε αντίθεση με τη μείωση που παρουσιάζουν άλλες ασθένειες, όπως καρδιοπάθειες, όπως γίνεται

φανερό και στην Εικόνα 3.2. Τέλος, σε περίπτωση που δεν βρεθεί κάποια θεραπεία για να σταματήσει ή να προβλέψει τη νόσο, εκτιμάται πως αυτή θα κοστίσει 1,1 τρισεκατομμύρια δολάρια το 2050 (Zhao, 2020).



Εικόνα 3.2: Ποσοστιαίες μεταβολές σε επιλεγμένες αιτίες θανάτου μεταξύ 2000 και 2018 (Zhao, 2020).

Στη βιβλιογραφία εντοπίζονται και άλλες νόσοι και σύνδρομα λιγότερο δημοφιλή. Για παράδειγμα, η **νόσος Creutzfeldt-Jakob** αποτελεί μια μορφή σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας, κατά την οποία ένα είδος πρωτεϊνών μετατρέπεται σε παθογόνο, προκαλώντας στον εγκεφαλικό ιστό πολλαπλές μικρές οπές που θυμίζουν σφουγγάρι. Ουσιαστικά πρόκειται για μια λιγότερο συχνά εμφανιζόμενη μορφή άνοιας, καθώς στην Ελλάδα για παράδειγμα, προκύπτουν μόλις 15-20 περιστατικά ετησίως. Μεταξύ των συμπτωμάτων, εκτός της έκπτωσης των γνωστικών λειτουργιών, συγκαταλέγονται και η ακράτεια ούρων, οι κρίσεις επιληψίας και η δυσκολία στην κατάποση. Πολλές φορές οι ασθενείς οδηγούνται σε αναπηρία εντός μερικών μηνών, ενώ πολλοί καταλήγουν ένα χρόνο μετά την εμφάνιση της νόσου. Η νόσος μπορεί να μεταδοθεί, όχι όμως σαν μια κοινή λοίμωξη, αλλά μέσω μολυσμένων μοσχευμάτων και νευροχειρουργικών εργαλείων. Επιπλέον, οι ασθενείς δεν πρέπει να προχωρούν σε αιμοδοσία και πρέπει να ενημερώνουν όλους τους γιατρούς με τους οποίους έρχονται σε επαφή, για την κατάσταση υγείας τους (Collinge, 1999).

Ένα ακόμη σπάνια εμφανιζόμενο σύνδρομο είναι το **Φλοιοβασικό σύνδρομο**, στο οποίο συναντώνται μόλις 5 με 7 ασθενείς στους 100.000 του πληθυσμού. Προκαλεί απώλεια κυττάρων στο μετωπιαίο και βρεγματικό λοβό, εξαιτίας της εναπόθεσης πρωτεϊνών tau που πρωταγωνιστούν στο Alzheimer, οδηγώντας σε ατροφία του εγκεφάλου. Ανήκει στις νευροεκφυλιστικές νόσους, ωστόσο, εκτός από διαταραχές στις γνωστικές λειτουργίες, προκαλεί και έντονα κινητικά προβλήματα, φέροντας κοινά χαρακτηριστικά με αυτά της νόσου Parkinson. Μεταξύ των κινητικών προβλημάτων ανήκουν η δυσκαμψία των χεριών και των ποδιών, η αστάθεια και η βραδυκινησία, ενώ είναι συχνή και η εμφάνιση ακούσιων κινήσεων. Αναφορικά με τις γνωστικές λειτουργίες, συναντώνται έλλειψη προσανατολισμού, προβλήματα στο λόγο και στη λήψη αποφάσεων, μεταβολές στη συμπεριφορά και κάποιες φορές προβλήματα στη μνήμη (Riley, Lang, Lewis, Resch, Ashby, Hornykiewicz και συν., 1990).

Επιπρόσθετα, η **νόσος Huntington** συναντάται μεταξύ 4 και 10 ατόμων ανά 100.000 πληθυσμού, είναι κληρονομική και προκαλεί κατά κόρον κινητικά προβλήματα, όμως, ευθύνεται και για διάφορες γνωστικές διαταραχές. Η νόσος αυτή εξελίσσεται με τη πάροδο του χρόνου, δυσχεραίνοντας τις γνωστικές λειτουργίες και οδηγώντας σε άνοια. Ανάμεσα στα συμπτώματά της πρέπει να αναφερθούν η επιθετικότητα και η κατάθλιψη, με δεδομένο ότι μεγάλο ποσοστό των ασθενών οδηγούνται σε αυτοκτονία (Walker, 2007).

Ομοίως με τις παραπάνω, και η **ασθένεια της Προϊούσας Υπερπυρηνικής Παράλυσης** ανήκει στις νευροεκφυλιστικές νόσους, αφού προκαλεί καταστροφή των εγκεφαλικών κυττάρων. Η εικόνα ενός ασθενούς που νοσεί από προϊούσα υπερπυρηνική παράλυση θυμίζει εικόνα ασθενούς με Parkinson, ενώ χαρακτηρίζεται από μια πορεία συνεχούς επιδείνωσης, εξού και ο όρος προϊούσα. Ανάμεσα στα συμπτώματα συγκαταλέγονται η δυσφαγία, η αστάθεια, το τρέμουλο και η παράλυση οφθαλμικών κινήσεων, καθώς λόγου χάρη, σε περίπτωση που εκουσίως ο ασθενής κλείσει τα βλέφαρά του, δε μπορεί να τα ανοίξει. Ως προς τις γνωστικές λειτουργίες, επιβραδύνεται η σκέψη και περιορίζεται η ευχέρεια του λόγου και η κριτική και αναλυτική σκέψη (Maher & Lees, 1986).

3.3 Παρεμβάσεις με Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού

Η γνωστική εξάσκηση αποτελεί το μέσο για τη γνωστική ενδυνάμωση, δηλαδή την ενδυνάμωση των γνωστικών λειτουργιών. Η γνωστική εξάσκηση και η γνωστική ενδυνάμωση έχουν συνώνυμη σημασία. Συμπληρωματικά, η γνωστική εξάσκηση περιλαμβάνει ασκήσεις, οι οποίες παρεμβαίνουν στην εξέλιξη κάποιας νόσου που σχετίζεται με τη νοητική υγεία, όπως η νόσος του Alzheimer, ακόμα και στη καθυστέρηση ή αποτροπή εμφάνισης αυτής.

Οι ασκήσεις αυτές στις σύγχρονες κοινωνίες παρέχονται μέσω υπολογιστικών προγραμμάτων, παιχνιδιών σοβαρού σκοπού και προγραμμάτων εικονικής πραγματικότητας, ενώ έχει κριθεί πως συνδυαστικά με φαρμακευτικές παρεμβάσεις μπορούν να οδηγήσουν σε πιο αποτελεσματική καταπολέμηση μιας γνωστικής νόσου. Η υλοποίηση των ασκήσεων αυτών σε βάθος χρόνου και ανά τακτά χρονικά διαστήματα μπορεί να σταθεροποιήσει και να βελτιώσει

τις γνωστικές λειτουργίες ασθενών, αλλά μπορεί να ωφελήσει και υγιή άτομα. Αξίζει, επίσης, να αναφερθεί πως οι ασκήσεις αυτές λειτουργούν ως ερέθισμα για τις γνωστικές λειτουργίες.

Πιο στοχευμένα σε ηλικιωμένα άτομα, έρευνες έχουν αποδείξει πως η γνωστική εξάσκηση είναι αποτελεσματική στην ενίσχυση των γνωστικών λειτουργιών σε υγιή ηλικιωμένα άτομα (Ball, Berch, Helmers, Jobe, Leveck, Marsiske και συν., 2002), αλλά και στην επίτευξη μιας πιο αργής πτωτικής πορείας (Valenzuela & Sachdev, 2009). Επιπρόσθετα, με τη βοήθεια της γνωστικής εξάσκησης μπορούν να βελτιωθούν ιδιαίτερος οι εκτελεστικές λειτουργίες (Lezak, 1982).

Πολλά παιχνίδια σοβαρού σκοπού στοχεύουν στη γνωστική εξάσκηση και τελικά στη βελτίωση γνωστικών δυσλειτουργιών ή έστω στην επιβράδυνση της επιδείνωσης αυτών. Παρά ταύτα, οι ασκήσεις και οι δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τα παιχνίδια θα πρέπει να πληρούν κάποιες προδιαγραφές. Πρωτίστως, το πλήθος, η διάρκεια και η δυσκολία αυτών παίζουν καθοριστικό ρόλο στην παρέμβαση στην υγεία του παίκτη. Εν συνεχεία, πρέπει να είναι διαμορφωμένα με τρόπο τέτοιο, ώστε να ενθαρρύνουν τον παίκτη, να προσελκύουν το ενδιαφέρον του και να μπορούν να εξατομικευθούν, βάσει των αναγκών και των απαιτήσεων του (Rodríguez-Fórtiz, Rodríguez-Domínguez, Cano, Revelles, Rodríguez-Almendros, Hurtado-Torres και συν., 2016).

Η ποικιλία των τεχνολογικών μέσων επιτρέπει την ανάπτυξη παιχνιδιών που να ικανοποιεί όλα τα παραπάνω, παρέχοντας διασκέδαση, ψυχαγωγία και άνεση, θέτοντας στόχους και ανταμείβοντας την επίτευξη αυτών, αναπτύσσοντας γνώσεις και δεξιότητες, προσελκύοντας παίκτες και δίνοντας τη δυνατότητα σε φροντιστές και επιβλέποντες να αξιολογούν την απόδοση του παίκτη. Ιδιαίτερα η χρήση μεθόδων εικονικής πραγματικότητας, εντυπωσιάζει τα ηλικιωμένα άτομα, εξαιτίας της μοναδικής εμπειρίας που τους προσφέρουν (Rego, Moreira & Reis, 2010).

Ωστόσο, και με δεδομένο τον ενθουσιασμό των παικτών και ιδιαίτερα των ηλικιωμένων γύρω από τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού σε εικονικά περιβάλλοντα, αυτά, όπως και όλα, θα πρέπει να προσφέρουν μια διαισθητική διεπαφή, δίχως να απαιτούν την προεκπαίδευση του παίκτη ή κάποια προηγούμενη εμπειρία του. Πρέπει, δηλαδή, το παιχνίδι να παρακινεί οποιονδήποτε παίκτη, ακόμα και αν δεν γνωρίζει πώς να χειριστεί τη συσκευή του παιχνιδιού, όπως ένα tablet. Εκτός των προαναφερόμενων, είναι σημαντικό η αξιολόγηση της απόδοσης του παίκτη για την ολοκλήρωση των ασκήσεων και των δραστηριοτήτων του παιχνιδιού, να γίνεται με κριτήριο καθ' αυτές τις γνωστικές του ικανότητες και να μην επηρεάζεται από δυσκολίες που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση του παίκτη με τη συσκευή (Vallejo, Wyss, Rampra, Mitache, Müri, Mosimann και συν., 2017).

Συμπερασματικά, οι βασικές κατευθυντήριες γραμμές, μεταξύ άλλων, για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη επιτυχημένων και αποτελεσματικών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για ηλικιωμένους, οι οποίοι παρουσιάζουν γνωστική εξασθένηση είναι: η παροχή προκλήσεων, κατάλληλων μηχανισμών αλληλεπίδρασης και υποβοηθητικής προτροπής, καθώς και η χρήση οπτικών και ακουστικών στοιχείων (Bouchard, Imbeault, Bouzouane & Menelas, 2012).

Τέλος, αποτελεί μια εξαιρετικά κρίσιμη και σημαντική διαδικασία η ανάπτυξη ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για γνωστική εξάσκηση, τόσο ηλικιωμένων όσο και νεότερων ατόμων. Εξάλλου, όπως έχει επισημάνει ο Pérès, η γνωστική εξασθένηση που μετράται με τη χρήση νευροψυχολογικών εξετάσεων αφορά την εκδήλωση της νόσου μόνο σε πειραματική κατάσταση, ενώ οι δυσκολίες σε θεμελιώδεις δραστηριότητες της καθημερινότητας αφορά την έκφραση της πραγματικής καθημερινής κατάστασης (Pérès, Helmer, Amieva, Orgogozo, Rouch, Dartigues και συν., 2008). Γίνεται, λοιπόν, αντιληπτό πως απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και σεβασμός.

3.4 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Παιχνιδιών Σοβαρού Σκοπού για Γνωστική Εξασθένηση

Όπως θα έχει ήδη γίνει αντιληπτό, τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού έχουν κατακλύσει την αγορά, καλύπτοντας ένα μεγάλο εύρος κλάδων, από την αεροπορία και την εκμάθηση εννοιών Μαθηματικών, έως και τη φαρμακολογία. Ωστόσο, υπάρχει και μια ποικιλία παιχνιδιών που έχουν αναπτυχθεί σε ακαδημαϊκό κι εμπορικό επίπεδο, με στόχο την εξαγωγή χρήσιμων και εμπειριστατωμένων συμπερασμάτων, γύρω από τη σχεδίαση, την ανάπτυξη, την αξιολόγηση και τη χρησιμότητά τους στη γνωστική εξασθένηση.

Οι McCallum και Boletsis πραγματοποιούν μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την άνοια και τα διάφορα στάδιά της, όπως η νόσος του Alzheimer και το MCI (McCallum & Boletsis, 2013). Τα συμπεράσματα αυτής που ξεχωρίζουν είναι πως ακόμα και εμπορικά παιχνίδια ψυχαγωγικού σκοπού μπορούν, έπειτα από κάποιες τροποποιήσεις, να ευεργετήσουν και την υγεία του ατόμου, ενώ ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός πως τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού για την άνοια, συμβάλλουν όντως θετικά στη γνωστική εξασθένηση των πασχόντων. Δίνοντας έμφαση στο δεύτερο συμπέρασμα, αυτό αρκεί ως κίνητρο για την συνεχή ανάπτυξη νέων παιχνιδιών.

Ένα από τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού που ξεχωρίζει από την προαναφερόμενη ανασκόπηση είναι το «**MasterQuiz**», το οποίο παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2012 από σχετική μελέτη (McCallum, 2012) και παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.3. Το παιχνίδι αυτό αποτελεί ένα παιχνίδι μνήμης, το οποίο εμφανίζει εικόνες στην αριστερή πλευρά μιας οθόνης tablet, ενώ στη δεξιά εμφανίζονται πιθανές απαντήσεις με μορφή κειμένου. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα κουίζ που απευθύνεται σε άτομα με ήπια άνοια, οι ερωτήσεις του οποίου μπορεί να είναι γενικές ή εξατομικευμένες αφού έχουν μεταφορτωθεί πρώτα σε κάποια βάση δεδομένων. Αναφορικά με τις γενικές ερωτήσεις, αυτές μπορεί να προσαρμοστούν στο παίκτη, βάσει φίλτρων όπως η δεκαετία ενδιαφέροντος ή η θεματολογία ενδιαφέροντος (π.χ. αθλητικά, τέχνες, κ.ά.).

Σε περίπτωση που ο παίκτης δώσει τη σωστή απάντηση, δέχεται συγχαρητήρια μέσω κειμένου και ηχητικού μηνύματος, ενώ σε περίπτωση λάθους, ενημερώνεται με μια σιωπηρή ειδοποίηση να προσπαθήσει ξανά. Ο παίκτης προχωρά, αφού απαντήσει σωστά και βαθμολογείται με βάση τον αριθμό των προσπαθειών του. Εκ παραλλήλου, το παιχνίδι διατηρεί πληροφορίες σχετικά

με τον αριθμό λανθασμένων απαντήσεων, το χρόνο για απάντηση κάθε ερώτησης και τον αριθμό των φορών που ο παίκτης ακούμπησε σε περιοχή της οθόνης που δεν ανήκει σε αυτή των προτεινόμενων απαντήσεων.

Από την αξιολόγηση του «MasterQuiz» φάνηκε ότι η πλειονότητα των παικτών ήταν σε θέση να παίζουν το παιχνίδι, χωρίς την παρέμβαση κάποιου άλλου για βοήθεια. Επιπλέον, ο ήχος συνέβαλε θετικά στην αλληλεπίδραση των παικτών με το tablet. Ωστόσο, από συνεντεύξεις που διεξήχθησαν προέκυψε πως ένας παίκτης δεν θυμόταν καν να παίζει το παιχνίδι ή να κρατάει τη συσκευή, επιβεβαιώνοντας τη δυσκολία και τη σοβαρότητα της άνοιας.



Εικόνα 3.3: Στιγμιότυπο του παιχνιδιού «MasterQuiz» (McCallum, 2012).

Με επίκεντρο και πάλι το MCI έχει αναπτυχθεί και το παιχνίδι «**War Cognitive Assessment Tool (WarCAT)**», το οποίο αποτελεί παιχνίδι για κινητό, ενώ κάθε παιχνίδι περιλαμβάνει πέντε γύρους από το παιχνίδι καρτών War, όπου τα φύλλα της τράπουλας πρέπει να καταταχθούν κατάλληλα (Leduc-McNiven, White, Zheng, McLeod & Friesen, 2018). Στο πρωτότυπο υπάρχουν τρία επίπεδα με ένα ελάχιστο όριο των 100 παιχνιδιών στο καθένα, με τον άνθρωπο που παίζει να είναι αντίπαλος με ένα bot.

Το bot ακολουθεί για τουλάχιστον 100 παιχνίδια την ίδια στρατηγική και ο παίκτης, προκειμένου να προαχθεί σε επόμενο επίπεδο, δεν πρέπει να κερδίσει από απλή τύχη, γεγονός που καθορίζεται με τη βοήθεια στατιστικών. Τόσο σε περίπτωση νίκης, όσο σε περίπτωση ήττας εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα. Είναι αξιοσημείωτο πως η λειτουργία του bot στηρίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη και συγκεκριμένα, στην ενισχυτική μάθηση.

Το WarCAT, στιγμιότυπο του οποίου παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.4, είναι ένα ανταγωνιστικό παιχνίδι, ανεπτυγμένο σε Unity, το οποίο μετράει την απόκριση σε δευτερόλεπτα και μετράει τη συμπεριφορά των παικτών σε πραγματικό χρόνο, με τη βοήθεια μεταδεδομένων του παιχνιδιού, μεταξύ των οποίων η διάρκεια ανά κίνηση και ο αριθμός κινήσεων για τη προαγωγή σε επόμενο επίπεδο. Επιπρόσθετα, περιέχει και μέτρα αυτοαναφοράς.



Εικόνα 3.4: Στιγμιότυπο του παιχνιδιού «WarCAT» (Leduc-McNiven, White, Zheng, McLeod & Friesen, 2018).

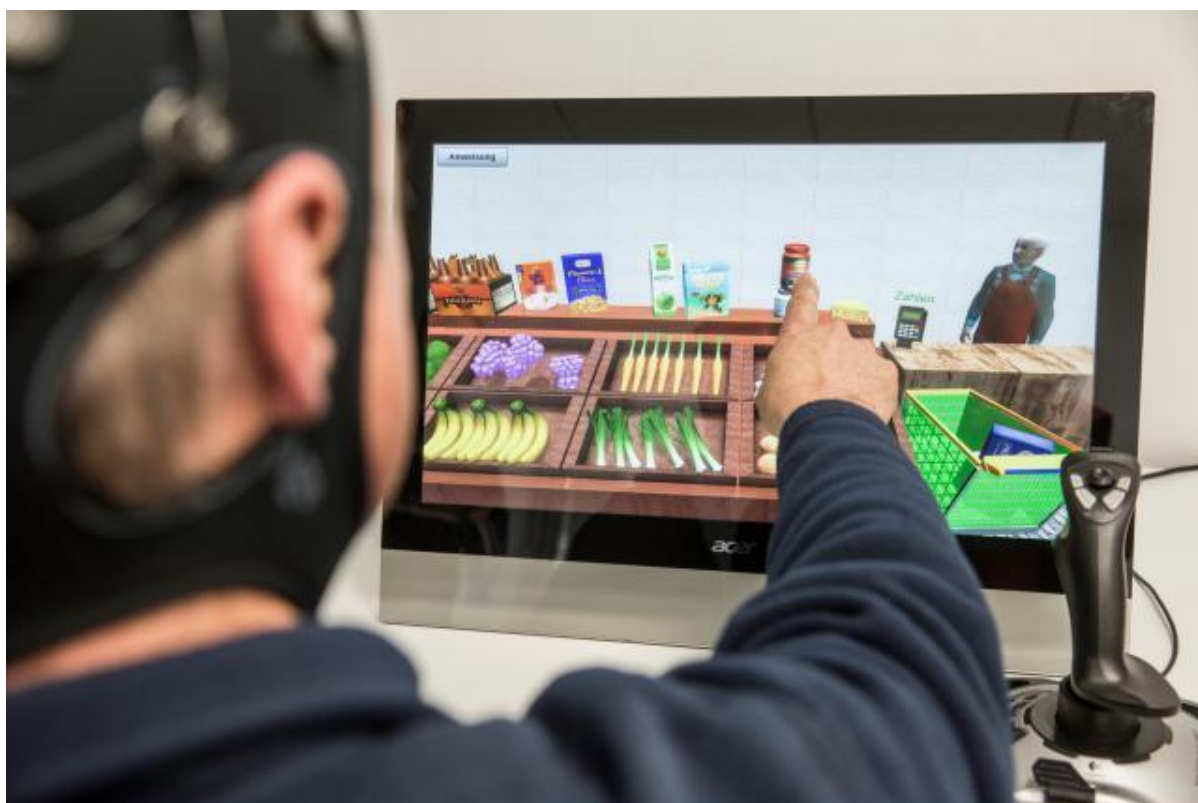
Η νόσος του Alzheimer, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αποτελεί μια συχνά εμφανιζόμενη ασθένεια, η οποία μπορεί να δυσχεράνει δραστηριότητες καίριας σημασίας για τη καθημερινή ζωή των ατόμων. Αυτές οι δραστηριότητες συμβάλλουν στην ανεξαρτητοποίηση του ατόμου και περιλαμβάνουν απλές ενέργειες, όπως η χρήση του τηλεφώνου. Εξαιτίας αυτής της συμβολής, η αξιολόγηση των δυσκολιών των ασθενών σε τέτοιου είδους δραστηριότητες είναι ζωτικής σημασίας.

Η αξιολόγηση με συμβατικές μεθόδους όπως για παράδειγμα με συμπλήρωση ερωτηματολογίων ή με παρατηρήσεις φροντιστών των ασθενών, δεν είναι απόλυτα επαρκής και αντιπροσωπευτική για το επίπεδο του ασθενούς (Bucks, Ashworth, Wilcock, & Siegfried, 1996). Πέραν τούτου, αυτού του είδους οι αξιολογήσεις δεν θέτουν τον ασθενή σε μια διαδικασία να αντιμετωπίσει στην πραγματικότητα καθημερινές δυσκολίες και επιπλέον, δεν είναι δυνατή μια πλήρης αξιολόγηση του συνόλου των γνωστικών ικανοτήτων και των συνεπειών της φθοράς τους στην καθημερινότητα του ασθενούς.

Έχοντας κατά νου τα προαναφερόμενα, οι Vallejo και συν. δημιουργούν ένα παιχνίδι σοβαρού σκοπού, το οποίο μετρά την απόδοση των ασθενών, παρέχοντας διασκέδαση και ευχρηστία και απεικονίζεται στην Εικόνα 3.5 (Vallejo και συν., 2017). Το παιχνίδι προσομοιώνει έξι καθημερινές δραστηριότητες:

- Τρεις δραστηριότητες πλοήγησης
- Μια δραστηριότητα μαγειρέματος και
- Μια δραστηριότητα για προετοιμασία του τραπέζιού.

Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες επιλέγονται, καθώς μέσω αυτών εξετάζονται οι επεισοδιακή και η προοπτική μνήμη, ο οπτικο-χωρικός προσανατολισμός, οι εκτελεστικές λειτουργίες, η προσοχή και η ταχύτητα επεξεργασίας.



Εικόνα 3.5: Ένας ασθενής-παίκτης κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού (Vallejo και συν., 2017).

Ο ασθενής-παίκτης μπορεί να πλοηγηθεί στο εικονικό περιβάλλον του παιχνιδιού και να μεταφερθεί μέσω σχετικής διαδρομής σε ένα κατάστημα αγοράς προϊόντων, η οποία επισημαίνεται με βέλη. Εκεί, μπορεί να εφοδιαστεί με τρία συνολικά υλικά που προηγουμένως έχει θυμηθεί για να μαγειρέψει και τελικά, να επιστρέψει στο σπίτι. Στο σπίτι μπορεί να μεταβεί στο κήπο, αλλά και να μαγειρέψει μακαρόνια με σάλτσα για δύο άτομα και να προετοιμάσει το τραπέζι φαγητού, χρησιμοποιώντας και μετακινώντας διάφορα αντικείμενα στην οθόνη και για τις δύο δραστηριότητες. Σε περίπτωση που ο παίκτης αδυνατεί να θυμηθεί τι πρέπει να κάνει, το παιχνίδι διαθέτει σχετικές οδηγίες στο αριστερό μέρος της οθόνης.

Η δραστηριότητα της επιστροφής στο σπίτι επιτυγχάνεται σωστά εάν οι παίκτες θυμηθούν την διαδρομή, ενώ αυτή της μετάβασης στο κήπο επιτυγχάνεται σωστά όταν ο παίκτης θυμηθεί να μεταβεί εκεί, δίχως τη βοήθεια των οδηγιών. Η δραστηριότητα εφοδιασμού με τρία υλικά (ζυμαρικά, σάλτσα ντομάτας και αλάτι) επιτυγχάνεται σωστά, όταν ο παίκτης δεν συμπεριλάβει άλλα υλικά στην αγορά του, ενώ η δραστηριότητα του μαγειρέματος επιτυγχάνεται σωστά, όταν το φαγητό μαγειρευτεί και τοποθετηθεί το πιάτο. Τέλος, η δραστηριότητα προετοιμασίας του τραπεζιού επιτυγχάνεται σωστά όταν τα πιάτα με μαχαιροπίρουνα τοποθετηθούν εξίσου για δύο άτομα και χωρίς περισπασμούς.

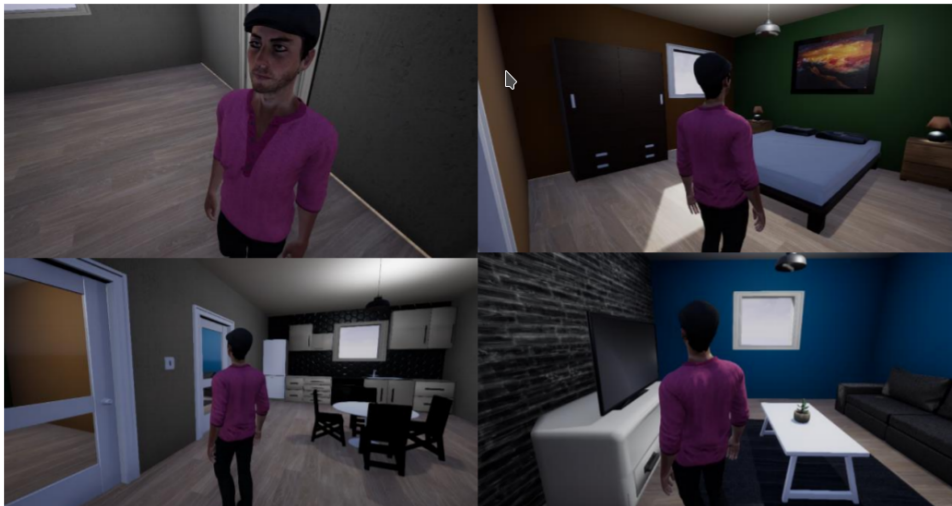
Το παιχνίδι καταγράφει διάφορες παραμέτρους, μεταξύ των οποίων: ο χρόνος διάρκειας κάθε δραστηριότητας, ο χρόνος αδράνειας, ο οποίος αφορά το χρόνο που αφιερώθηκε για την αναζήτηση μετάβασης στο κατάστημα και η ορθότητα της επίτευξης των δραστηριοτήτων.

Αναφορικά με την αξιολόγηση του παιχνιδιού, αυτή έλαβε χώρα με τη συμμετοχή 38 συνολικά ατόμων, 20 υγιών και 18 που έχουν προσβληθεί από τη νόσο του Alzheimer.

Οι συμμετέχοντες, αρχικά, συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τα δημογραφικά και τα προσωπικά τους στοιχεία, καθώς και για το ιατρικό ιστορικό τους. Έπειτα, προπονήθηκαν στο παιχνίδι, ώστε να εξοικειωθούν με τις δραστηριότητές του και τέλος, συμπλήρωσαν ένα ακόμη ερωτηματολόγιο, σχετικά με τη χρηστικότητα του παιχνιδιού.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης έδειξαν ότι οι υγιείς συμμετέχοντες κατάφεραν να σημειώσουν υψηλότερα ποσοστά στην ορθή επίτευξη των δραστηριοτήτων και κατανάλωσαν λιγότερο χρόνο, συγκριτικά με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Αν και το αποτέλεσμα αυτό, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί αναμενόμενο, καίριας σημασίας είναι το γεγονός πως το παιχνίδι παρέχει πρόσθετες πληροφορίες, σχετικά με τα λάθη στην επίτευξη των διαφόρων δραστηριοτήτων, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα να διαλευκανθεί το τρέχον επίπεδο των γνωστικών λειτουργιών. Κατά συνέπεια, μπορούν να οριστούν με σαφήνεια οι δυσκολίες σε επίπεδο ατόμου.

Η νόσος του Alzheimer έχει πυροδοτήσει **την ανάπτυξη ενός ακόμη παιχνιδιού** (Σκραπαρλή, 2019). Στο παιχνίδι αυτό, ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να περιπλανηθεί στο τρισδιάστατο χώρο ενός σπιτιού, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 3.6 και να αλληλεπιδράσει με αντικείμενα που συναντώνται σε αυτόν και τον εισάγουν σε μικρότερα παιχνίδια. Ο παίκτης επιλέγει ένα από τα τρία μικρότερα παιχνίδια που παρέχονται, καθένα από τα οποία προσαρμόζεται στις ανάγκες του, με γνώμονα τη δυσχέρεια του στην ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του παιχνιδιού.



Εικόνα 3.6: Στιγμιότυπο από παιχνίδι για τη νόσο του Alzheimer (Σκραπαρλή, 2019).

Πιο αναλυτικά και αναφορικά με τα αντικείμενα αλληλεπίδρασης, ο παίκτης μπορεί να οδηγηθεί σε ένα παιχνίδι αφού αλληλοεπιδράσει με τη ντουλάπα, το ψυγείο ή την τηλεόραση, αν βρίσκεται στο υπνοδωμάτιο, την κουζίνα ή το καθιστικό αντίστοιχα. Ωστόσο, η αλληλεπίδραση του με αυτά τα αντικείμενα πρέπει να πραγματοποιηθεί με τη σειρά που ειπώθηκαν παραπάνω, ώστε να είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα. Αυτό αιτιολογείται,

καθώς και στη καθημερινή ζωή, ένα άτομο τείνει να ντυθεί μόλις σηκωθεί από το κρεβάτι, έπειτα τρώει το πρωινό του και μετά χαλαρώνει παρακολουθώντας τηλεόραση.

Το πρώτο μικρό παιχνίδι που προκύπτει από την αλληλεπίδραση με τη ντουλάπα, σχετίζεται με τη μνήμη του παίκτη. Αφού εμφανιστούν στον παίκτη μερικά αντικείμενα ένδυσης (ο ακριβής αριθμός εξαρτάται από το επίπεδο δυσκολίας που έχει επιλέξει ο παίκτης) για λίγα δευτερόλεπτα, πρέπει να τα ανακαλέσει από τη μνήμη του και να τα επιλέξει ανάμεσα σε ένα σύνολο με επιπρόσθετα και παρόμοια αντικείμενα.

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του πρώτου, έπεται το δεύτερο μικρό παιχνίδι που σχετίζεται και πάλι με τη μνήμη, αλλά αυτή τη φορά προσθέτει το στοιχείο της λογικής αλληλουχίας. Το δεύτερο παιχνίδι διαδραματίζεται στην κουζίνα και έχει ως στόχο την εκτέλεση μιας συνταγής βήμα προς βήμα. Διατίθεται ένα σύνολο επτά συνταγών και κάθε φορά επιλέγεται μια τυχαία. Ο χρόνος διάρκειας για την ολοκλήρωση της συνταγής είναι ανάλογος και του αριθμού των συστατικών που αυτή περιέχει.

Στο τρίτο και τελευταίο παιχνίδι, αυτό που λαμβάνει χώρα στο καθιστικό, ο παίκτης βλέποντας μια εικόνα με ένα ποσοστό θολότητας αντίστοιχο του επιπέδου δυσκολίας, καλείται να επιλέξει μία από τις πιθανές λέξεις που εμφανίζονται και αντιπροσωπεύουν την εικόνα. Οι λέξεις μοιάζουν αρκετά μεταξύ τους, ειδικά ως προς τον τρόπο που προφέρονται. Η σκέψη γύρω από αυτό το παιχνίδι έχει να κάνει με τη δυσκολία έκφρασης των ασθενών, καθώς συγχέουν έννοιες και λέξεις.

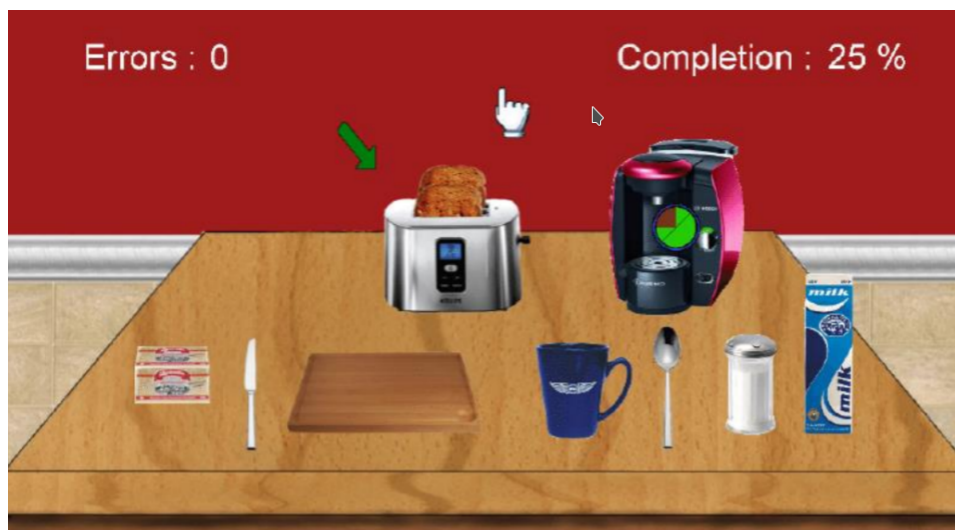
Σε όλα τα μικρά παιχνίδια υπάρχει καθοδήγηση, ανταμοιβή με πόντους και επιβράβευση μέσω κειμένου του παίκτη, καθώς και δεύτερη ευκαιρία ώστε να το ολοκληρώσει επιτυχώς. Τέλος, διατηρούνται στατιστικά ανά ημέρα αναφορικά με τη διακύμανση του σκορ, τις αποτυχίες, τις λανθασμένες επιλογές και το χρόνο ολοκλήρωσης του συνολικού παιχνιδιού. Από αυτά μπορεί να διεξαχθεί συμπέρασμα για τη κατάσταση του ασθενή και τη παρουσία βελτίωσης.

Ένα ακόμα παιχνίδι που εστιάζει στο MCI και τη νόσο Alzheimer είναι το «**Kitchen and cooking**», το οποίο είναι πιλοτικό, παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.7 και σχετίζεται με την εκτέλεση τεσσάρων διαφορετικών συνταγών: πίτσα, κέικ γιαουρτιού, στήθος κοτόπουλου με σάλτσα κρέμας και ρολό σολομού (Manera, Petit, Derreumaux, Orvieto, Romagnoli, Lyttle και συν., 2015). Για κάθε συνταγή, οι παίκτες αρχικά, χρειάζεται να επιλέξουν τα σωστά συστατικά από το ψυγείο και τα ντουλάπια, δραστηριότητα που αφορά την αναγνώριση αντικειμένων και τη συνεχή προσοχή. Ύστερα, οι παίκτες πρέπει να αποφασίσουν ποιες ενέργειες είναι προς εκτέλεση και με ποια σειρά πρέπει να εκτελεστούν, δραστηριότητα που αφορά τις σχεδιαστικές ικανότητες των παικτών και εστιάζει στις εκτελεστικές τους λειτουργίες.

Έπειτα, οι παίκτες χρειάζεται να εκτελέσουν κάποιες κινήσεις, προκειμένου να ολοκληρώσουν τη συνταγή, όπως η περιστροφή του δακτύλου για ανάμιξη των συστατικών, δραστηριότητα που αφορά τις πρακτικές ικανότητες των παικτών. Σε κάθε μία από τις δραστηριότητες, ο αριθμός των αντικειμένων, των ενεργειών και των κινήσεων αντίστοιχα είναι μεταβαλλόμενος.

Το παιχνίδι διατηρεί στοιχεία για τη διάρκεια ολοκλήρωσης κάθε συνταγής και κάθε δραστηριότητας, για τον αριθμό συνταγών που ολοκληρώθηκαν είτε επιτυχώς είτε ανεπιτυχώς, καθώς και για τον αριθμό σφαλμάτων. Για την αξιολόγηση του παιχνιδιού συμμετείχαν εννιά ασθενείς με MCI και δώδεκα ασθενείς με Alzheimer, οι οποίοι κλήθηκαν να παίξουν το παιχνίδι στο σπίτι τους για ένα διάστημα τεσσάρων εβδομάδων, αφιερώνοντας όσο χρόνο επιθυμούσαν, πραγματοποιώντας παράλληλα σε αυτό το διάστημα πέντε διάσπαρτες συνεδρίες με εκπαιδευμένο γιατρό.

Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να παίξουν το παιχνίδι και σε κάποια συνεδρία, εκτελώντας κάποια συνταγή με τη παρουσία του γιατρού, ο οποίος είχε συμβουλευτικό και καθοδηγητικό ρόλο, όπου ήταν απαραίτητο για την επιτυχή ολοκλήρωση του παιχνιδιού. Τέλος, οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με το ενδιαφέρον και την αποδοχή του παιχνιδιού. Τα αποτελέσματα αξιολόγησης του παιχνιδιού έδειξαν πως είναι αποδεκτό και ευχάριστο και για τις δύο ομάδες ασθενών, ενώ φάνηκε να παρουσιάζει συσχετίσεις με άλλα γνωστά τεστ για τη γνωστική αξιολόγηση, μεταξύ των οποίων το MMSE και το VAT, αποδεικνύοντας την καταλληλότητά του.



Εικόνα 3.7: Στιγμιότυπο από το παιχνίδι «Kitchen and cooking» (Manera, Petit, Derreumaux, Orvieto, Romagnoli, Lyttle και συν., 2015).

Συνεχίζοντας με το παιχνίδι «**Episodix**», αυτό έχει σχεδιαστεί για την αξιολόγηση της επεισοδιακής μνήμης, με γνώμονα την αξιοπιστία και την εγκυρότητα και βάσει του California Verbal Learning Test (CVLT) (Valladares-Rodriguez, Perez-Rodriguez, Facal, Fernandez-Iglesias, Anido-Rifon & Mouriño-Garcia, 2017). Σύμφωνα με το CVLT, η χρησιμότητα του οποίου έχει επικυρωθεί από τους ειδικούς, δίνεται μια λίστα με λέξεις σχετικά με αγορές της Δευτέρας, τις οποίες καλείται να απομνημονεύσει ο παίκτης (όσες περισσότερες μπορεί). Έπειτα, παρεμβάλλεται μια άλλη λίστα, αυτή της Τρίτης και μετά μια τρίτη λίστα που περιλαμβάνει στοιχεία από τη Δευτέρα και την Τρίτη, αλλά και νέα αντικείμενα. Σκοπός είναι να αναγνωριστούν στοιχεία από τη λίστα της Δευτέρας.

Στο «Episodix», το οποίο απεικονίζεται στην Εικόνα 3.8 και έχει σχεδιαστεί με τη βοήθεια του εργαλείου Unity, στοχεύει μεσήλικες ηλικίας 55 ετών και άνω. Πιο αναλυτικά, ο παίκτης εισέρχεται σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον, όπου καλείται να κάνει μια εικονική βόλτα σε μια πόλη μεσαίου μεγέθους. Κατά τη διάρκεια της βόλτας, εμφανίζονται διάφορα αντικείμενα καθημερινής χρήσης με οπτική ή ηχητική μορφή, τα οποία, όμως, είναι εναρμονισμένα με το περιβάλλον.

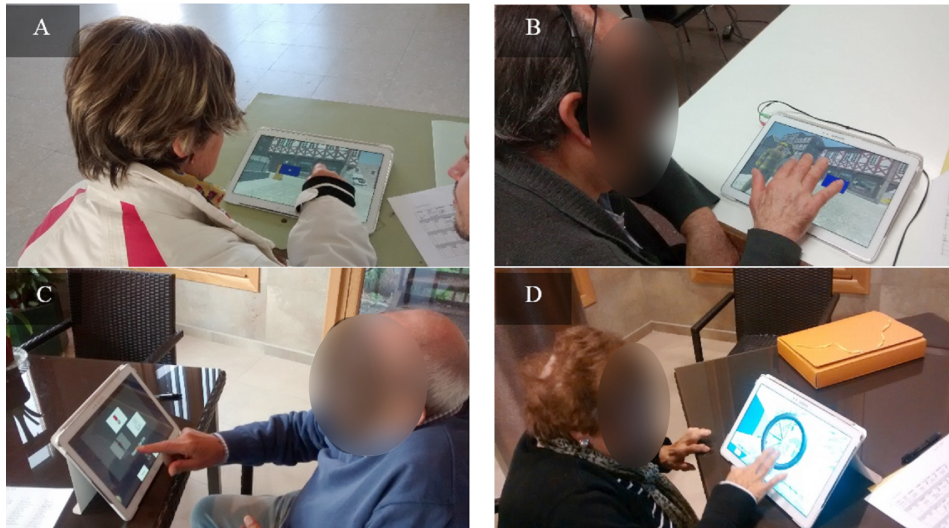
Τα αντικείμενα ανήκουν σε τρεις διαφορετικές λίστες. Τα αντικείμενα της πρώτης είναι αυτά που πρέπει να θυμηθεί ο παίκτης, της δεύτερης είναι αυτά που παρεμβάλλονται, ενώ στη τρίτη λίστα ο παίκτης πρέπει να επιλέξει μόνο τα αντικείμενα της πρώτης λίστας, μολονότι περιέχει κι άλλα. Κάθε φορά που επιλέγεται ένα σωστό αντικείμενο, δημιουργείται και τοποθετείται ένα αστέρι στην οθόνη, το οποίο λειτουργεί ως πόντος επιβράβευσης και αυξάνει το σκορ.

Το παιχνίδι αυτό αποτελεί το επίκεντρο μιας ακόμη μελέτης των συγγραφέων, όπου στοχεύουν στη περαιτέρω αξιολόγησή του και στην κατάταξη των παικτών σε υγιείς, ασθενείς με Alzheimer και ασθενείς με MCI, με τη χρήση τεχνικών Τεχνητής Νοημοσύνης. Κύριος στόχος της περαιτέρω αξιολόγησης η τεκμηρίωση της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους (Valladares-Rodriguez, Fernández-Iglesias, Anido-Rifón, Facal & Pérez-Rodríguez, 2018).

Για τη διαδικασία της αξιολόγησης, λοιπόν, χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα των 64 ατόμων που ανήκουν στις τρεις προαναφερόμενες κατηγορίες. Τα άτομα συμπλήρωσαν ένα πλήθος τεστ σχετικά με τις δραστηριότητες καθημερινής ζωής, την πνευματική τους κατάσταση, κ.ά. κι ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τη μνήμη τους. Από τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν, προέκυψε ότι όσο πιο αυξημένο είναι το επίπεδο της γνωστικής εξασθένησης, τόσο μειωμένες είναι οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και οι σωματικές δραστηριότητες.

Με την ολοκλήρωση της συλλογής των προσωπικών πληροφοριών των συμμετεχόντων, ακολουθεί η αξιολόγηση του παιχνιδιού, η οποία διαδραματίστηκε σε τρεις διαφορετικές φάσεις. Αρχικά, οι συμμετέχοντες έπαιξαν ένα μέρος του «Episodix», που στοχεύει στην άμεση και βραχυπρόθεσμη μνήμη. Στη συνέχεια, έπαιξαν δύο επιπλέον παιχνίδια για να αξιολογήσουν τη σημασιολογική και διαδικαστική μνήμη αντίστοιχα. Τέλος, οι συμμετέχοντες έπαιξαν το υπόλοιπο μέρος του «Episodix» για να αξιολογήσουν τη μακροπρόθεσμη μνήμη και τις δυνατότητες αναγνώρισης των αντικειμένων.

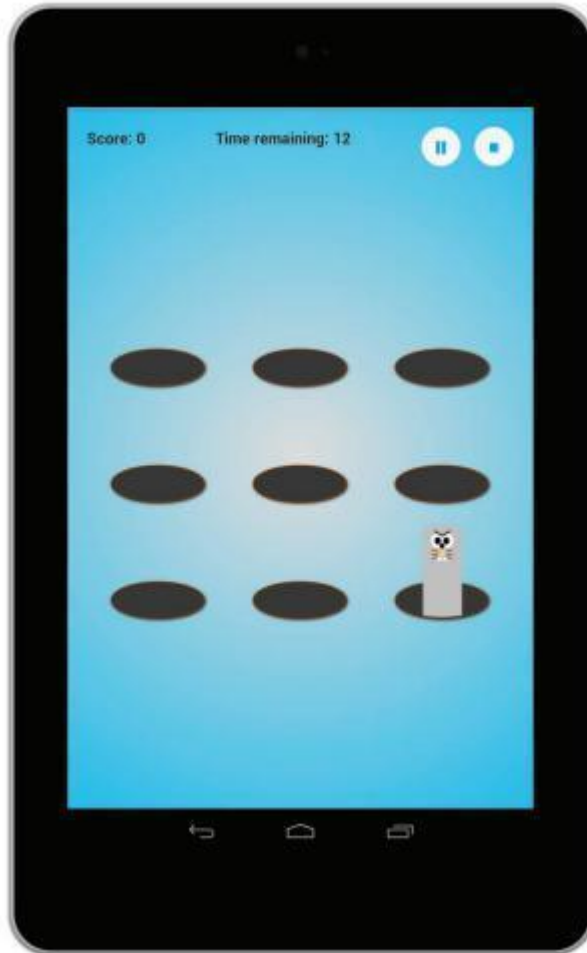
Αξίζει να σημειωθεί πως το «Episodix» υποστήριζε διαφορετικές γλώσσες, ώστε να εξυπηρετήσει όλους τους συμμετέχοντες και όλα τα παιχνίδια πραγματοποιήθηκαν μέσω οθονών αφής. Ως προς την απόδοση των τεχνικών Τεχνητής Νοημοσύνης, τα ποσοστά στους περισσότερους από τους έξι χρησιμοποιούμενους αλγορίθμους ξεπερνούσαν το 80% στην ακρίβεια κατάταξης των συμμετεχόντων σε μία κατηγορία.



Εικόνα 3.8: Το παιχνίδι «Episodix» (Valladares-Rodríguez, Perez-Rodríguez, Facal, Fernández-Iglesias, Anido-Rifon & Mouriño-García, 2017).

Στη μελέτη των Tong και Chignell τονίζεται η ανάγκη για δημιουργία παιχνιδιών με σκοπό την εκτίμηση-αξιολόγηση της γνωστικής κατάστασης ατόμων μεγάλης ηλικίας (Tong & Chignell, 2014). Η ανάγκη αυτή εξηγείται, καθώς μέσω των παιχνιδιών μπορεί να γίνει από πρόβλεψη εκδήλωσης παραληρήματος και αξιολόγηση της αποκατάστασης έπειτα από εγκεφαλικό επεισόδιο, μέχρι παρακολούθηση της μετάβασης από MCI στην άνοια.

Με στόχο την ικανοποίηση αυτής της ανάγκης, χρησιμοποιούν ένα υπάρχον παιχνίδι, το οποίο το προσαρμόζουν ώστε να πραγματοποιεί γνωστική εκτίμηση και να είναι δυνατός ο καθορισμός των παραμέτρων βάσει της κινητικότητας και της γνωστικής ταχύτητας των παικτών. Έτσι, στο παιχνίδι «whack-a-mole» (βλ. Εικόνα 3.9) εμφανίζεται ένας πρόσθετος χαρακτήρας και συγκεκριμένα μια πεταλούδα, την οποία ο παίκτης δε πρέπει να «χτυπήσει». Η ανάπτυξη του παιχνιδιού πραγματοποιείται με τη χρήση της πλατφόρμας Android.



Εικόνα 3.9: Το αρχικό παιχνίδι «whack-a-mole» (Tong & Chignell, 2014).

Η πεταλούδα στοχεύει στο να αποσπάσει τον παίκτη από το να χτυπάει μόνο τον τυφλοπόντικα, που είναι και ο κύριος σκοπός του παιχνιδιού. Συνολικά αυτή η τροποποίηση του αρχικού παιχνιδιού αποσκοπεί στην εκτίμηση της ικανότητας αναστολής της κρούσης της πεταλούδας, η οποία φαίνεται να φθίνει με τα χρόνια, και την αξιολόγηση των ικανοτήτων των κεντρικών εκτελεστικών λειτουργιών στη μνήμη εργασίας.

Για την κατανόηση των αναγκών της ομάδας-στόχου του παιχνιδιού, δηλαδή των ηλικιωμένων ατόμων, οι συγγραφείς ήρθαν σε επικοινωνία με επαγγελματίες στον κλάδο της υγείας. Από αυτές τις επαφές κατέληξαν στο ότι η χρήση μιας ελαφριάς συσκευής με βάση την αφή (tablet) είναι κατάλληλη, ενώ η δραστηριότητα του παιχνιδιού πρέπει να είναι ευχάριστη και προσαρμοστική στις ανάγκες του παίκτη.

Για την προσαρμογή του παιχνιδιού στις ανάγκες του παίκτη, το παιχνίδι παρέχει κάποιες ρυθμίσεις. Αυτές αφορούν τη διάρκεια του παιχνιδιού, το μέγεθος του στόχου (τυφλοπόντικα), το μέγεθος του πλέγματος, την εισαγωγή πεταλούδας ή την ύπαρξη αποκλειστικά του τυφλοπόντικα και την παροχή ανατροφοδότησης κάθε φορά που «χτυπάνε» τον τυφλοπόντικα, που δηλώνει ότι ο παίκτης πέτυχε σωστά το στόχο. Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός, ότι ο τυφλοπόντικας και η πεταλούδα έχουν το ίδιο μέγεθος.

Η μελέτη ευχρηστίας πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο του Τορόντο και σε αυτή συμμετείχαν 24 υγιείς εθελοντές (7 γυναίκες και 17 άντρες). Αρχικά, δόθηκαν ερωτηματολόγια για τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων και την εξοικείωσή τους με τεχνολογίες αφής. Έπειτα, κλήθηκαν να ολοκληρώσουν ένα σύνολο τριών εξετάσεων που αξιολογούν τις γνωστικές τους ικανότητες σε έναν υπολογιστή και συγκεκριμένα τη λειτουργία αναστολής, μετατόπισης και την ικανότητα ενημέρωσης. Τέλος, κλήθηκαν να παίξουν το τροποποιημένο «whack-a-mole».

Με δεδομένο ότι η αξιολόγηση του προαναφερόμενου παιχνιδιού πραγματοποιήθηκε σε υγιή άτομα, το επόμενο βήμα είναι να αξιολογηθεί σε ένα κλινικό δείγμα, διαδικασία που περιγράφεται σε επόμενη μελέτη κοινής συγγραφικής ομάδας (Tong, Chignell, Tierney & Lee, 2016). Οι συμμετέχοντες σε αυτή την αξιολόγηση ήταν 70 ετών και δεν ανήκαν σε άτομα που είναι σοβαρά άρρωστα, τυφλά, δεν μιλούσαν αγγλικά, δεν λάμβαναν ψυχοφάρμακα ή δεν είχαν ικανότητα προφορικής επικοινωνίας.

Οι συμμετέχοντες έπαιζαν το τροποποιημένο «whack-a-mole» παιχνίδι σε tablet 10 ιντσών, αφού πρώτα έλαβαν σχετικές οδηγίες τόσο για το παιχνίδι όσο και για τη χρήση του tablet. Να αναφερθεί πως δεν υπήρχε όριο στον αριθμό των προσπαθειών, ενώ με την ολοκλήρωση του παιχνιδιού οι συμμετέχοντες άφηναν σχόλια. Σε αυτή τη διαδικασία, συμμετείχαν και βοηθοί κλινικής έρευνας, οι οποίοι την επέβλεπαν, παρείχαν σχόλια σχετικά με αυτή και έκαναν ερωτήσεις σαν ένα είδος συνέντευξης στους συμμετέχοντες μετά το πέρας του παιχνιδιού.

Από την αξιολόγηση αυτή προκύπτει ότι τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα κλινικό περιβάλλον και πως συγκεκριμένα το εν λόγω παιχνίδι πετυχαίνει το στόχο του σχετικά με τη λειτουργία αναστολής και είναι κατάλληλο για ηλικιωμένα άτομα. Παράλληλα και εκτός από την επιβεβαίωση της χρησιμότητας και καταλληλότητας του παιχνιδιού, οι συγγραφείς εξάγουν και τα ακόλουθα συμπεράσματα για στοιχεία αντίστοιχων παιχνιδιών, σχετικά με την ενίσχυση της αλληλεπίδρασης των ηλικιωμένων παικτών με tablets και άλλες τεχνολογίες βασισμένες στην αφή.

Αρχικά, το παιχνίδι πρέπει να έχει διάφορες κινήσεις που να αυξάνουν την αλληλεπίδραση, όπως taps και swipes. Ακόμη, η παροχή γραφίδας μπορεί να εξυπηρετήσει παίκτες που δεν μπορούν να χειριστούν το tablet με τα δάχτυλά τους, ενώ τα προστατευτικά οθόνης tablet μπορούν να παρέχουν μεγαλύτερη τριβή μεταξύ του χεριού ενός παίκτη και της οθόνης. Επιπλέον, είναι καλό να δίνεται δυνατότητα αύξησης του χρόνου που απαιτείται για μια δραστηριότητα ενός παιχνιδιού, ώστε ακόμα και ηλικιωμένοι και πιο αδύναμοι παίκτες να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το λογισμικό. Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού να ενσωματώνουν επικυρωμένα ψυχολογικά στοιχεία, αλλά και να αξιολογούνται σε διαφορετικές υποομάδες ασθενών.

Προχωρώντας με το παιχνίδι «**Smartkuber**», αυτό βασίζεται στην επαυξημένη πραγματικότητα και σχετίζεται με το χειρισμό απτών φυσικών αντικειμένων και συγκεκριμένα κύβων (Boletsis & McCallum, 2016). Έχει σχεδιαστεί για άτομα ηλικίας 60 ετών και άνω, για

υγιείς παίκτες, αλλά και για παίκτες με γνωστική εξασθένηση και διατίθεται για κινητές συσκευές και κυρίως tablets. Το παιχνίδι αποσκοπεί να βελτιώσει ή να αποτρέψει τη γνωστική μείωση, στιγμιότυπο του οποίου απεικονίζεται στην Εικόνα 3.10.



Εικόνα 3.10: Στιγμιότυπο από το περιβάλλον του παιχνιδιού «Smartkuber» (Boletsis & McCallum, 2016).

Η ομάδα ανάπτυξης του παιχνιδιού αυτού αποτελείται από προγραμματιστές, σχεδιαστές, έναν γιατρό με ειδικευση στη ψυχική υγεία και ακαδημαϊκούς με ειδικευση στη συμπεριφορά και τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού. Ακόμα, συμμετέχουν και διάφορα ηλικιωμένα άτομα, ώστε να δοκιμάσουν το παιχνίδι. Ωστόσο, το παιχνίδι πλαισιώνεται από κάποιες απαιτήσεις.

Πιο αναλυτικά, οι παίκτες έχουν κίνητρο να παίζουν το παιχνίδι σε τακτική βάση. Κατ' επέκτασιν, το παιχνίδι χαρακτηρίζεται από ένα ευχάριστο περιβάλλον κατάλληλο για παίκτες μεγάλης ηλικίας, δεν προκαλεί άγχος στους παίκτες, αλλά αντίθετα τους προσφέρει μια ευχάριστη και ικανοποιητική εμπειρία. Έτσι, το παιχνίδι παίζεται με συσκευή του ίδιου του παίκτη, στο χώρο που αυτός επιθυμεί και χωρίς να του παρέχεται κανένα είδους βοήθειας που μπορεί να αλλοιώσει τα αποτελέσματα της γνωστικής του υγείας. Επιπλέον, η διέγερση των γνωστικών ικανοτήτων γίνεται συχνά, ενώ το παιχνίδι δεν κουράζει και δεν πιέζει τον παίκτη.

Μεταξύ αυτών, το παιχνίδι έχει σύντομη διάρκεια και αποτελείται από πέντε μικρότερα παιχνίδια (minigames), τα οποία καλείται να αντιμετωπίσει ο παίκτης με ορθό και όσο το δυνατό ταχύτερο τρόπο, ώστε να ανταμειφθεί με περισσότερους πόντους. Κάθε minigame είναι διαφορετικό και πρέπει να ολοκληρώνεται, προκειμένου ο παίκτης να προχωρήσει στο επόμενο. Επιπλέον, κάθε minigame αποτελείται από διάφορα επίπεδα, από τα οποία επιλέγεται ένα τυχαία ώστε να παίξει ο παίκτης.

Τα minigames στοχεύουν σε διάφορες γνωστικές ικανότητες, όπως η προσοχή, η μνήμη, οι κινητικές δεξιότητες, η οπτική και χωρική επεξεργασία, αλλά και σε εκτελεστικές λειτουργίες, όπως η επίλυση προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων, η λειτουργική μνήμη και η αναστολή απόκρισης. Ο παίκτης, επίσης, έχει ως κίνητρο για υψηλότερη απόδοση τον ανταγωνισμό,

καθώς όλοι οι πόντοι του εμφανίζονται σωρευτικά σε έναν πίνακα κατάταξης έναντι άλλων παικτών.

Τα τρία από τα minigames χρησιμοποιούν οπτικά στοιχεία, τα οποία πρέπει ο παίκτης να απομνημονεύσει και να αναδημιουργήσει, χρησιμοποιώντας τους κύβους. Το τέταρτο minigame εμφανίζει τους αριθμούς ενός αριθμητικού υπολογισμού, ενώ το πέμπτο παρουσιάζει μια περιγραφή κειμένου μιας λέξης, ως ένδειξη λέξης, ενώ ο παίκτης πρέπει να χρησιμοποιήσει τους αριθμούς και τα γράμματα στους κύβους για να σχηματίσει τις σωστές αριθμητικές απαντήσεις και τις λέξεις, αντίστοιχα.

Η αξιολόγηση του παιχνιδιού ως προς την εγκυρότητά του γίνεται σύμφωνα με το Montreal Cognitive Assessment (MoCA) τεστ, το οποίο αποτελεί ένα σύντομο, επικυρωμένο εργαλείο που χρησιμοποιείται για να διακρίνει την ήπια γνωστική εξασθένηση από το φυσιολογική γήρανση. Είναι ένα πολύ αξιόπιστο τεστ και χρησιμοποιείται για ανίχνευση πρόωμης γνωστικής μείωσης, πρόωμης άνοιας και για την ακριβή μέτρηση της γνωστικής ικανότητας.

Στην αξιολόγηση έλαβαν μέρος 13 συμμετέχοντες άνω των 60, που είχαν εξοικείωση με τεχνολογικά μέσα, δεν έπασχαν από άνοια και είχαν συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τα δημογραφικά τους στοιχεία. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης έδειξαν μεγάλη συσχέτιση μεταξύ του Smartkuber και του MoCA τεστ.

Τέλος, ο Σκίκος στη δική του μελέτη, αναπτύσσει μια ποικιλία από παιχνίδια σοβαρού σκοπού σε δισδιάστατο περιβάλλον, με γνώμονα την ανθρωποκεντρική σχεδίαση, τα οποία παρέχονται μέσω μιας εφαρμογής που ονομάζεται «**MCI Rehab**» για tablet (Σκίκος, 2019). Συνολικά, η εφαρμογή περιλαμβάνει δέκα παιχνίδια, τα οποία είναι τα ακόλουθα:

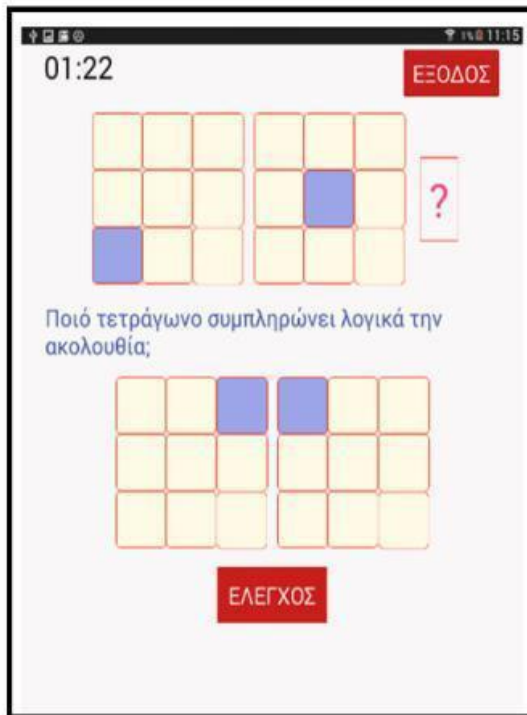
1. Παιχνίδι Παζλ: Δίνεται στον παίκτη μία εικόνα με διάρκεια προβολής στην οθόνη τριών δευτερολέπτων, την οποία καλείται να απομνημονεύσει. Έπειτα, πρέπει να συνενώσει ορθά τα κομμάτια της εικόνας που απομνημόνευσε, εντός 2.30 λεπτών. Στο παιχνίδι αυτό αξιολογείται η προσοχή ως γνωστική λειτουργία.
2. Παιχνίδι Λαβύρινθος: Όπως γίνεται φανερό και από το όνομα, ο παίκτης καλείται να οδηγήσει ένα ποντίκι σε ένα λαβύρινθο, βρίσκοντας την έξοδό του, στην οποία υπάρχει ένα τυρί. Για αυτό το παιχνίδι, δίνεται στον παίκτη 1.30 λεπτό και αξιολογείται η απόδοση του παίκτη οπτικοκινητικά.
3. Παιχνίδι Ανάκληση: Εμφανίζεται στον παίκτη ένας κωδικός για τρία δευτερόλεπτα, τον οποίο ο παίκτης καλείται να απομνημονεύσει και στη συνέχεια να τον επιλέξει, ανάμεσα σε ένα πλήθος από πρόσθετους κωδικούς, εντός 1.30 λεπτών. Εδώ, αξιολογείται η οπτική μνήμη και η δυνατότητα ανάκλησης του παίκτη.
4. Παιχνίδι Υπολογισμός: Δίνεται στον παίκτη ένα σταυρόλεξο (ουσιαστικά ένα πινακάκι) με απλές μαθηματικές πράξεις, όπως η πρόσθεση. Ο παίκτης, λοιπόν, πρέπει εντός 1.30 και πάλι λεπτών να ολοκληρώσει τους υπολογισμούς και να συμπληρώσει τα κενά του σταυρόλεξου. Στο παιχνίδι αυτό αξιολογείται η συγκέντρωση.
5. Παιχνίδι Παρατήρηση: Εμφανίζεται στην οθόνη ένα σύνολο εικόνων, κάποιες εκ των οποίων απεικονίζουν ένα κοινό αντικείμενο. Ο παίκτης καλείται να ομαδοποιήσει

σωστά όλες τις εικόνες, που έχουν κοινή απεικόνιση. Εδώ, γίνεται αξιολόγηση των δυνατοτήτων παρατήρησης του παίκτη.

6. Παιχνίδι Ταίριασμα Ήχων: Ο παίκτης ακούει έναν ήχο, τον οποίο πρέπει να αντιστοιχίσει σε μία από τις εικόνες που εμφανίζονται στην οθόνη. Το παιχνίδι αξιολογεί την ακουστική μνήμη.
7. Παιχνίδι Χρονική Σειρά: Εμφανίζονται κάποιες εικόνες στον παίκτη με ανάκατη σειρά, τις οποίες καλείται να τοποθετήσει με μια χρονική σειρά, ώστε να σχηματίσουν μια ιστορία. Ο χρόνος για το παιχνίδι αυτό είναι 1.30 λεπτό και αξιολογείται ο χωροχρονικός προσανατολισμός.
8. Παιχνίδι Γλώσσα: Δίνονται στον παίκτη διάφορες λέξεις, για τις οποίες πρέπει να βρει τις αντίθετες και τις συνώνυμες, εντός 1.30 λεπτών. Η αξιολόγηση αφορά τις γλωσσικές δυνατότητες του παίκτη.
9. Παιχνίδι Λογική Σειρά: Ο παίκτης πρέπει να βρει το σωστό μοτίβο εντός 1.30 λεπτών, με στόχο την αξιολόγηση της αντίληψής του. Στιγμιότυπο του εν λόγω παιχνιδιού απεικονίζεται στην Εικόνα 5.10.
10. Παιχνίδι Κάρτες Μνήμης: Εμφανίζεται ένα σύνολο από εικόνες στον παίκτη, γυρισμένες στην πίσω όψη, από τις οποίες ο παίκτης πρέπει να βρει τα ζεύγη αυτών που απεικονίζουν το ίδιο αντικείμενο. Και σε αυτό το παιχνίδι, ο παίκτης πρέπει να έχει ταίριαξει τις εικόνες εντός 1.30 λεπτών, ενώ αξιολογείται η μνήμη του.

Να σημειωθεί πως κάθε παιχνίδι έχει τρία επίπεδα δυσκολίας και ο παίκτης επιβραβεύεται ανάλογα με το επίπεδο αυτό. Επίσης, για κάθε παιχνίδι διατηρούνται στατιστικά για την απόδοσή του, με βάση τις επιτυχίες ανά επίπεδο δυσκολίας, το χρόνο ολοκλήρωσης των παιχνιδιών, το πλήθος των ημερών που έπαιξε τα παιχνίδια, το πλήθος των φορών που εγκατέλειψε ένα παιχνίδι στη μέση και τους πόντους.

Η διαδικασία αξιολόγησης της εφαρμογής γίνεται μέσω αυτής, με την παρουσία και τη βοήθεια ενός φροντιστή. Ο παίκτης πρέπει κατά την τελευταία συνεδρία να απαντήσει σε δέκα ερωτήσεις. Συνολικά, συμμετείχαν έξι άτομα, χωρίς ήπια γνωστική εξασθένηση, τα οποία πρώτα από όλα, συμπλήρωσαν τα δημογραφικά τους στοιχεία και ερωτηματολόγια για την εκτίμηση της νοητικής τους κατάστασης, βάσει των MoCA τεστ και MMSE τεστ, εργαλεία για τη μέτρηση της γνωστικής λειτουργίας.



Εικόνα 3.11: Στιγμιότυπο από το παιχνίδι της λογικής σειράς (Σκίκος, 2019).

4. Ανάπτυξη Εφαρμογής

Στο παρόν Κεφάλαιο δίνονται όλες οι λεπτομέρειες σχετικά τη μεθοδολογία, τα εργαλεία και τα σενάρια που έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού κυρίως για ανθρώπους ηλικίας 60 ετών και άνω με χαρακτηριστικά ήπιας γνωστικής εξασθένησης, το οποίο συνιστάται για την γνωστική εξάσκηση και τη βελτίωση ή και αποφυγή της περαιτέρω εξασθένησης των γνωστικών λειτουργιών.

4.1 Ανθρωποκεντρική Σχεδίαση

Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα του τομέα εφαρμογής ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, η συστηματική ανάπτυξη και αλληλεπίδραση με αυτό πρέπει να διέπεται από κάποιες αρχές, οι οποίες παρέχουν ένα ευρύτερο πλαίσιο κατανόησης και αποτελούν τον καθοδηγητή της ομάδας σχεδιασμού. Οι αρχές αυτές κατά κόρον επικεντρώνονται γύρω από τους χρήστες και το στόχο τους, αποσκοπώντας στην αποτελεσματική διεπαφή ανθρώπου και υπολογιστή και συχνά η αναφορά σε αυτές γίνεται με τον όρο **ανθρωποκεντρική σχεδίαση**.

Όπως υποδηλώνει και το όνομά της, η ανθρωποκεντρική σχεδίαση ενός συστήματος εστιάζει στο χρήστη αυτού, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες, τα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις του. Επιπρόσθετα, πρέπει να αναλύεται το περιβάλλον χρήσης του συστήματος, ο σκοπός που καλείται να πετύχει, καθώς και οι ενέργειες και τα καθήκοντα του χρήστη, με στόχο ένα εύχρηστο και ασφαλές σύστημα (Ακουμιανάκης, 2006).

Το σύστημα και στην προκειμένη περίπτωση το παιχνίδι πρέπει να ενσωματώσει στη λειτουργία του, τις απαιτήσεις και τις προσδοκίες του παίκτη, δηλαδή πώς αναμένει ο παίκτης να διευκολυνθεί και να επωφεληθεί από το παιχνίδι, παρέχοντας τις αντίστοιχες δυνατότητες για την επίτευξη των επιδιωκόμενων από το παιχνίδι αποτελεσμάτων (Σκίκος, 2019).

Ο σχεδιαστής ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, όπως και κάθε εφαρμογής ή συστήματος μπορεί να καθοδηγηθεί από τις αρχές που διέπουν μια ανθρωποκεντρική σχεδίαση. Πιο λεπτομερώς, εφόσον γνωρίζει τις ανάγκες, τις προτιμήσεις και τις απαιτήσεις του χρήστη μπορεί να αποφύγει την ενσωμάτωση πρόσθετων, θα έλεγε κανείς περιττών χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων, που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε απαρésκεια και άρνηση χρήσης. Η αποφυγή προσθήκης περιττών στοιχείων ισοδυναμεί με λιγότερο κόπο και χρόνο, ενώ συνολικά αυξάνονται οι πιθανότητες επιτυχίας τόσο του παιχνιδιού όσο και του επιδιωκόμενου αποτελέσματος (Endsley, 2016).

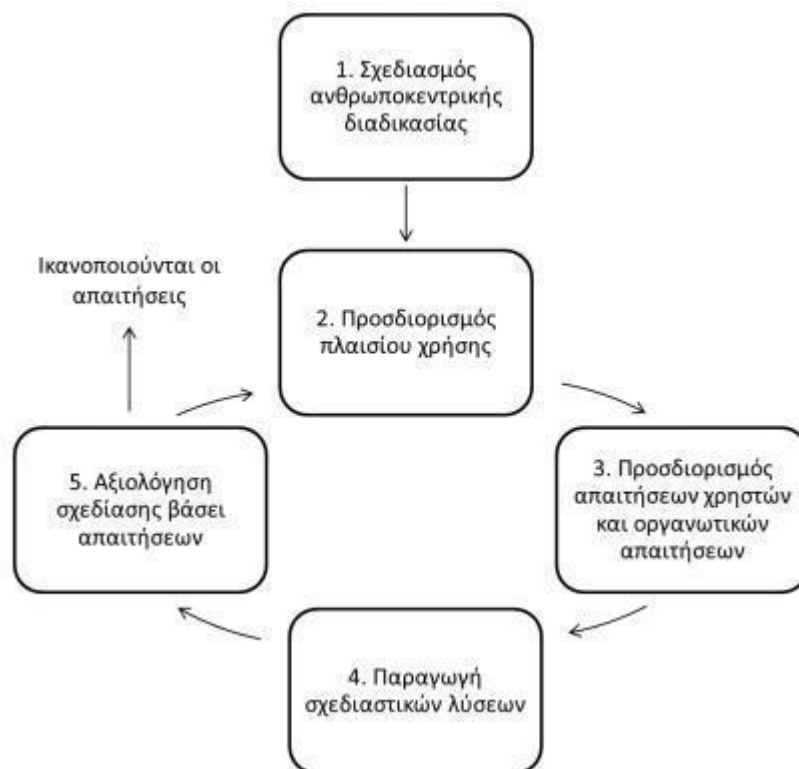
Εκτός του σχεδιαστή, μπορεί να καρπωθεί και ο ίδιος ο χρήστης με ποικιλία πλεονεκτημάτων. Πιο αναλυτικά και ανάλογα με το περιβάλλον και το σκοπό χρήσης, ο χρήστης μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητά του, κατανοώντας με μεγαλύτερη ευκολία και μικρότερο κόστος διάφορες διαδικασίες και μειώνοντας το άγχος (*Human-centered design*, 2020).

Με γνώμονα τη σημασία και τη χρησιμότητα των παραπάνω ωφελειών, ο οργανισμός ISO έχει ορίσει τα πρότυπα για την ανθρωποκεντρική σχεδίαση ενός διαδραστικού συστήματος. Μέσα σε αυτά τα πρότυπα, ορίζεται πως για τη σχεδίαση απαιτείται πλήρης κατανόηση των απαιτήσεων του χρήστη από το σύστημα, καθώς και του σκοπού και του περιβάλλοντος χρήσης αυτού, ώστε να παραχθούν οι αντίστοιχες λύσεις. Οι απαιτήσεις συχνά καθορίζονται με τη βοήθεια σχεσιακών διαγραμμάτων, δοκιμών πρωτοτύπων και λαογραφικών μελετών (Καφφέζας, 2015).

Η διαδικασία σχεδίασης πρέπει να είναι επαναληπτική και να πραγματοποιείται με ενεργή συμμετοχή των χρηστών σε όλη τη διάρκεια και όλα τα στάδια της. Συστήνεται η αποφυγή απλής συμπλήρωσης ερωτηματολογίων στην αρχή ή το τέλος της διαδικασίας. Από την συμμετοχή των χρηστών και την αξιολόγησή τους σε πρωτότυπα, είναι δυνατό το σύστημα να διορθωθεί και να βελτιωθεί, διατηρώντας μόνο τα χρήσιμα για τους χρήστες χαρακτηριστικά (Καφφέζας, 2015).

Ακόμη, επίκεντρο της σχεδίασης πρέπει να είναι η διασφάλιση της ευχρηστίας και της όσο το δυνατόν πιο ικανοποιητικής εμπειρίας του χρήστη. Σε όλα τα στάδια σχεδίασης συστήνεται η διεπιστημονικότητα, δηλαδή η συμμετοχή ειδικών από πλήθος επιστημών, με στόχο την αποτελεσματικότερη επίλυση τυχόν προβλημάτων (Καφφέζας, 2015). Αξίζει να αναφερθεί πως ο οργανισμός ISO διαρκώς ανανεώνει τα πρότυπά του για την ανθρωποκεντρική σχεδίαση διαδραστικών συστημάτων,³ ενώ στην Εικόνα 1.2 απεικονίζεται μια παλαιότερη έκδοση προτύπων.

³ [ISO 9241-210:2019 - Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems](#)



Εικόνα 4.1: Τα στάδια ανθρωποκεντρικής σχεδίασης σύμφωνα με πρότυπα παλαιότερης έκδοσης του οργανισμού ISO (Αβούρης, Κατσάνος, Τσέλιος & Μουστάκας, 2015).

Αναφορικά με τα στάδια μιας ανθρωποκεντρικής σχεδίασης (Καφφέζας, 2015), αρχικά πρέπει τα άτομα που εμπλέκονται με την ανάπτυξη του συστήματος να προσδιορίσουν το σκοπό τους, τα καθήκοντα και τα ζητούμενα που σκοπεύουν να επιλύσουν, αναπτύσσοντας έτσι ένα πλάνο. Εν συνεχεία, πρέπει να αποσαφηνιστεί το περιβάλλον χρήσης, να αναλυθούν οι απαιτήσεις και το προφίλ των χρηστών, αλλά και οι απαιτήσεις λειτουργίας του συστήματος, μεταξύ των οποίων τεχνικά προβλήματα και περιορισμοί, αλλά και να καταταχθούν οι χρήστες σε ομογενείς ομάδες για καθορισμό χαρακτηριστικών.

Έπειτα ακολουθεί η ανάπτυξη πρωτοτύπων, αναλύοντας τα ευρήματα του προηγούμενου σταδίου και αναζητώντας τις απαραίτητες λύσεις. Οι προτεινόμενες λύσεις μπορούν να παρουσιαστούν στους χρήστες επαναλαμβανόμενα μέσω πρωτοτύπων, ώστε να συγκεντρωθούν σχόλια που θα εξυπηρετήσουν τα άτομα που εμπλέκονται στην ανάπτυξη του συστήματος. Επίσης, οι λύσεις μπορούν να είναι διατυπωμένες σε χαρτί ή με τη μορφή κώδικα, χαμηλής ή υψηλότερης πιστότητας.

Ως τελικό στάδιο κρίνεται η αξιολόγηση των προαναφερόμενων λύσεων, μέσω συλλογής πληροφοριών από την επαναλαμβανόμενη δημιουργία και εν γένει χρήση των πρωτοτύπων. Διευκρινίζεται πως κάθε πρωτότυπο διορθώνεται βάσει παρατηρήσεων των χρηστών και αξιολογείται ξανά. Τελικός στόχος είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων που είχαν τεθεί εξ αρχής, μαζί με τη διασφάλιση υψηλής ποιότητας και ευχρηστίας. Η αξιολόγηση μπορεί να λάβει χώρα με ποικίλους τρόπους, όπως συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια, παρατήρηση χρηστών, κ.ά.

Περνώντας συγκεκριμένα στην ανάπτυξη ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού με τη χρήση των αρχών ανθρωποκεντρικής σχεδίασης, πρέπει να αποσαφηνιστούν τα ακόλουθα (Σκίκος, 2019). Πρωτίστως, πρέπει να γίνει ένας σαφής ορισμός του προβλήματος που καλείται να επιλύσει το παιχνίδι, ύστερα πρέπει να προσδιοριστούν οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές του παιχνιδιού, μέσω ανάλυσης των χαρακτηριστικών και των αναγκών του κοινού, στο οποίο απευθύνεται το παιχνίδι. Έπεται η σχεδίαση και η υλοποίηση του παιχνιδιού και εν τέλει η αξιολόγησή του.

4.2 Καταγραφή & Ανάλυση Απαιτήσεων

Η ανάπτυξη του παιχνιδιού διέπεται από κάποιες απαιτήσεις, οι οποίες μπορούν να αφορούν την ίδια τη λειτουργία του παιχνιδιού ή τα γενικότερα πλαίσια για τη διεξαγωγή κάθε δραστηριότητας και την ολοκλήρωση του παιχνιδιού κι αφορούν κατά κόρον το χρήστη. Ξεκινώντας από τις λειτουργικές απαιτήσεις, το παιχνίδι οφείλει:

1. Να καθοδηγεί το χρήστη, παρέχοντας γενικές κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες για τη συνολική χρήση του παιχνιδιού.
2. Να πραγματοποιεί ορθούς υπολογισμούς σχετικά με τα στατιστικά στοιχεία επίδοσης του χρήστη και να τα αποθηκεύει κατάλληλα.
3. Να παρέχει στο χρήστη οδηγίες με πλήρη σαφήνεια σχετικά με τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει για την ολοκλήρωση κάθε δραστηριότητας του παιχνιδιού.
4. Να προσφέρει ένα βατό επίπεδο δυσκολίας, δίχως να κινείται στα άκρα. Το παιχνίδι δεν πρέπει να είναι ούτε πάρα πολύ εύκολο, ούτε και πάρα πολύ δύσκολο.
5. Να παρέχει στο χρήστη διάφορες δραστηριότητες και βήματα για την ολοκλήρωση αυτού, τα οποία όμως να διεγείρουν τις αντίστοιχες γνωστικές λειτουργίες, μεταξύ των οποίων η μνήμη, η προσοχή, οπτικοχωρικές και εκτελεστικές λειτουργίες.
6. Να έχει κατασκευαστεί με τρόπο τέτοιο, ώστε να διεγείρει το ενδιαφέρον του χρήστη και να του δημιουργεί κίνητρο ώστε να το επαναλάβει.

Προχωρώντας στις μη λειτουργικές απαιτήσεις του παιχνιδιού, σε αυτές συγκαταλέγονται:

1. Ο χρήστης απαιτείται να έχει στη διάθεσή του κάποια κινητή συσκευή, όπως το tablet.
2. Ο χρήστης οφείλει να έχει ενεργοποιήσει τη λειτουργία αυτόματης περιστροφής της οθόνης της κινητής συσκευής.
3. Ο χρήστης πρέπει να έχει ρυθμίσει τον ήχο σε ικανοποιητικό ποσοστό.
4. Ο χρήστης οφείλει να έχει ρυθμίσει τη φωτεινότητα της οθόνης σε ικανοποιητικό βαθμό.
5. Ο χρήστης δεν πρέπει να έχει ενεργή της αθόρυβη λειτουργία της κινητής συσκευής.

4.3 Περιβάλλον Ανάπτυξης

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής και λόγω της πολυμεσικής της φύσης, αποδείχτηκε απαραίτητη η χρήση μίας μεγάλης γκάμας εργαλείων, τα οποία διαμορφώνουν ένα σύνθετο

περιβάλλον ανάπτυξης. Τα διάφορα συστατικά στοιχεία του περιβάλλοντος αυτού περιγράφονται στη συνέχεια.

Τον κυριότερο ρόλο στην ανάπτυξή του παιχνιδιού διαδραματίζει η **πλατφόρμα Unity 3D**⁴, η οποία αποτελεί μηχανή παιχνιδιού (game engine) για τη δημιουργία και ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα είναι από τις πλέον δημοφιλέστερες και μοντέρνες επιλογές για την ανάπτυξη ενός τρισδιάστατου (ή και δισδιάστατου) κόσμου, εν μέρει χάρει στην ευκολία χρήσης της και τη μεγάλη κοινότητα που έχει αναπτυχθεί γύρω από αυτή, γεγονός που συμβάλλει στην υψηλή ταχύτητα ανάπτυξης και πειραματισμού. Η πλατφόρμα υποστηρίζει ανάπτυξη με διάφορες γλώσσες προγραμματισμού, αν και η κυριότερη είναι η C#.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης πλατφόρμας είναι η δυνατότητα εξαγωγής του παιχνιδιού σε πολλαπλές πλατφόρμες και λειτουργικά συστήματα, είτε πρόκειται για σταθερές υπολογιστικές συσκευές (π.χ. σταθερός ή φορητός υπολογιστής) είτε για κινητές (π.χ. κινητά, tablet). Η ευελιξία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού αποφεύγεται η ανάγκη εκμάθησης διαφορετικών εργαλείων και ανάπτυξης κώδικα σε διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού για ανάπτυξη σε διαφορετικές πλατφόρμες. Για το παιχνίδι που έχει αναπτυχθεί στην παρούσα εργασία, το οποίο αφορά κυρίως tablets, η δυνατότητα αυτή είναι αρκετά χρήσιμη, αφού στην αγορά των tablets είναι εξίσου δημοφιλείς οι συσκευές Android όσο και τα iPads.

Ένα ακόμη εργαλείο που αξιοποιείται και αξίζει να αναφερθεί είναι το **Figma**⁵. Το εργαλείο αυτό αποσκοπεί στο σχεδιασμό μίας εύχρηστης διεπαφής για το χρήστη, αφού επιτρέπει το γρήγορο σχεδιασμό πρότυπων που διαδραματίζουν καθοδηγητικό ρόλο κατά την υλοποίηση. Το Figma είναι διαθέσιμο ως εφαρμογή σε υπολογιστές, κινητές συσκευές αλλά και φυλλομετρητές, επιτρέποντας τη διαχείριση, δημιουργία και επεξεργασία εικόνων και διεπαφών σε μία ενοποιημένη πλατφόρμα, ανεξάρτητα του τύπου της συσκευής. Μέσω αυτής, σχεδιάζεται η διεπαφή του χρήστη στο παιχνίδι και δημιουργούνται διάφορες εικόνες που χρησιμοποιούνται σε αυτό.

Ένα απαραίτητο εργαλείο σε οποιοδήποτε σύγχρονο περιβάλλον ανάπτυξης είναι το git και, στην προκειμένη περίπτωση, το **GitHub**⁶. Το git είναι το πλέον πιο διαδεδομένο εργαλείο για τον έλεγχο έκδοσης (version control) λογισμικού, αφού παρέχει ένα πλήθος από λειτουργίες για τη διαχείριση αλλαγών σε κώδικα, επιτρέποντας την άμεση επαναφορά σε προηγούμενες εκδόσεις αλλά και τη συνύπαρξη πολλαπλών εκδοχών και εκδόσεων του λογισμικού στο ίδιο περιβάλλον. Η πλατφόρμα GitHub, από την άλλη, παρέχει μία πιο φιλική διεπαφή για το χρήστη σε φυλλομετρητή, αλλά και χώρο αποθήκευσης σε cloud υποδομές για τη διαχείριση ενός πρότζεκτ.

⁴ <https://unity.com/>

⁵ <https://www.figma.com/>

⁶ <https://github.com/>

Μία ακόμη χρήσιμη λειτουργία του GitHub είναι τα GitHub Actions, τα οποία επιτρέπουν την αυτοματοποίηση διαφόρων διαδικασιών που αφορούν στο λογισμικό. Για παράδειγμα, μπορούν να πραγματοποιηθούν αυτόματα ενέργειες, όπως ο έλεγχος και το build διαφόρων στοιχείων ενός πρότζεκτ όταν εκδίδεται μία νέα έκδοση. Στην παρούσα εργασία, οι δυνατότητες αυτής της λειτουργίας αξιοποιούνται σημαντικά κατά την ανάπτυξη νέων εκδόσεων, αλλά και τη δημιουργία, τη διαχείριση και την αποθήκευση δυαδικών αρχείων, όπως είναι τα αρχεία ήχου, στο cloud.

Επιπλέον, απαραίτητο για την ανάπτυξη οποιουδήποτε περίπλοκου λογισμικού είναι η χρήση ενός ικανού και αξιόπιστου Ολοκληρωμένου Περιβάλλοντος Ανάπτυξης, γνωστά ως Integrated Development Environments (IDEs). Το IDE που χρησιμοποιείται στα πλαίσια της παρούσας εργασίας είναι το **Visual Studio**⁷, το οποίο έχει αναπτύξει η Microsoft και είναι πλέον ένα από τα δημοφιλέστερα IDEs και υποστηρίζει την ανάπτυξη κώδικα σε μία μεγάλη ποικιλία γλωσσών, συμπεριλαμβανομένης της C#. Το συγκεκριμένο IDE συμπεριλαμβάνεται με τις περισσότερες εκδόσεις της πλατφόρμας Unity 3D και ενσωματώνει διάφορες λειτουργίες, όπως η διαχείριση του git, με στόχο τη διευκόλυνση του προγραμματιστή κατά την ανάπτυξη.

Μιας και για το παιχνίδι που έχει αναπτυχθεί είναι απαραίτητη, όπως θα φανεί στη συνέχεια, η διαχείριση δεδομένων με οργανωμένο τρόπο σε μία βάση δεδομένων, χρησιμοποιείται η **βάση δεδομένων SQLite**⁸. Η συγκεκριμένη υλοποίηση παρέχει τα απολύτως απαραίτητα εργαλεία για τη διαμόρφωση μίας σχετικά απλής σχεσιακής βάσης δεδομένων. Χάρει στην απλότητά της, είναι πλέον η πιο διαδεδομένη βάση δεδομένων και υπάρχει σε σχεδόν όλους τους υπολογιστές, τα κινητά, αλλά και έξυπνες συσκευές (π.χ. τηλεοράσεις) που σχεδιάζονται σήμερα. Για την ευκολότερη διαχείριση του σχήματος, των δεδομένων, των ερωτημάτων και γενικότερα της αλληλεπίδρασης με τη βάση, χρησιμοποιείται το **λογισμικό DBeaver**⁹, το οποίο παρέχει μία οπτική διεπαφή προς αυτή.

Ακόμη, για κάποιες πιο εξειδικευμένες ανάγκες σχετικά με το πολυμεσικό περιεχόμενο, χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα εργαλεία λογισμικού. Για την ακρίβεια, για την καταγραφή της εικόνας και του ήχου κατά την αναπαραγωγή του παιχνιδιού αξιοποιείται το **Open Broadcaster Software**¹⁰. Τέλος, για τη δημιουργία των ηχητικών μηνυμάτων που χρησιμοποιούνται στο παιχνίδι, αναπτύσσεται μία διαδικασία αυτόματης μετατροπής κειμένου σε ήχο. Για την ακρίβεια, αξιοποιείται η **εντολή speak** του λειτουργικού συστήματος macOS, η οποία είναι διαθέσιμη σε τερματικό κι επιτρέπει την “ανάγνωση” του κειμένου που της τροφοδοτείται. Συνεπώς, αναπτύσσεται πρόγραμμα που δέχεται ως είσοδο ένα JSON αρχείο με τα μηνύματα σε κείμενο προς μετατροπή και, μέσω της εντολής speak, παράγονται αρχεία MP3 με τα αντίστοιχα ηχητικά μηνύματα, οργανωμένα εντός ενός φακέλου.

⁷ <https://visualstudio.microsoft.com/>

⁸ <https://www.sqlite.org/index.html>

⁹ <https://dbeaver.io/>

¹⁰ <https://obsproject.com/>

4.3.1 Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων

Μιας και η εφαρμογή απαιτεί την αλληλεπίδραση χρηστών και είναι θεμιτή η δυνατότητα παρακολούθησης της κατάστασής του, κρίνεται απαραίτητη η καταγραφή κάποιων στοιχείων για κάθε χρήστη, με στόχο την καταγραφή της επίδοσής τους. Έτσι, στη συνέχεια παρουσιάζεται ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων και τα δεδομένα που καταγράφονται καθώς παίζει ένας χρήστης της εφαρμογής, με στόχο τη μετέπειτα εξαγωγή στατιστικών στοιχείων.

Συγκεκριμένα, η βάση δεδομένων αποτελείται από 3 κατηγορίες πινάκων, οι οποίες είναι οι εξής:

- Ο πίνακας User αναπαριστά τον κάθε χρήστη της εφαρμογής. Περιλαμβάνει τα παρακάτω πεδία: id, username, first_name, last_name, age, gender. Η επιλογή αυτών των στοιχείων έγινε διότι η εφαρμογή αφορά άτομα σχετικά μεγάλης ηλικίας (55+) και έπρεπε να απαιτεί βασικές πληροφορίες για αυτούς χωρίς να τους επιβαρύνει κατά τη διαδικασία της εγγραφής (register). Ο πίνακας θα έχει τόσες εγγραφές, όσοι είναι και οι χρήστες που θα εγγραφούν στην εφαρμογή.
- Οι πίνακες με όνομα της μορφής *scenarioName_result* (π.χ. *bedroom_result* για το σενάριο του υπνοδωματίου) αποθηκεύουν πληροφορίες για κάθε σενάριο της εφαρμογής. Περιλαμβάνουν τα παρακάτω πεδία: id, user_id, game_uuid, completed_percentage, completed_successfully, completed_in_seconds. Με αυτά τα στοιχεία χαρακτηρίζεται κάθε ένα από τα δώδεκα σενάρια της εφαρμογής και καταγράφονται για κάθε χρήστη τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν τις επιδόσεις του στο εκάστοτε σενάριο. Συνολικά, κατασκευάζονται 12 πίνακες, αφού τόσα είναι τα σενάρια της εφαρμογής και οι εγγραφές σε αυτούς εξαρτώνται από το πλήθος των χρηστών και το πόσες απόπειρες έχει πραγματοποιήσει ο καθένας τους για κάθε σενάριο.
- Οι πίνακες με όνομα της μορφής *scenarioName_progress* (π.χ. *bedroom_result* για το σενάριο του υπνοδωματίου) αποθηκεύουν και πάλι πληροφορίες για κάθε σενάριο της εφαρμογής. Περιλαμβάνουν τα παρακάτω πεδία: id, user_id, game_uuid, step, completed_in_seconds. Τα στοιχεία αυτά αποθηκεύονται με στόχο την καταγραφή της προόδου του χρήστη σε κάθε βήμα του εκάστοτε σεναρίου. Συνολικά, κατασκευάζονται και πάλι 12 πίνακες, με το πλήθος των εγγραφών σε αυτούς να εξαρτάται από το πλήθος των χρηστών και τις απόπειρες που έχουν πραγματοποιήσει.

4.4 Σενάρια Εφαρμογής

Το παιχνίδι σοβαρού σκοπού, το οποίο έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας αποτελείται από διαφορετικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε τρία διαφορετικά δωμάτια ενός σπιτιού σε καθημερινή βάση. Κάθε δραστηριότητα αποτελείται από κάποια βήματα, τα οποία πρέπει να ολοκληρωθούν ένα προς ένα, ώστε να ολοκληρωθεί και η αντίστοιχη δραστηριότητα και ο χρήστης να μεταβεί στην επόμενη.

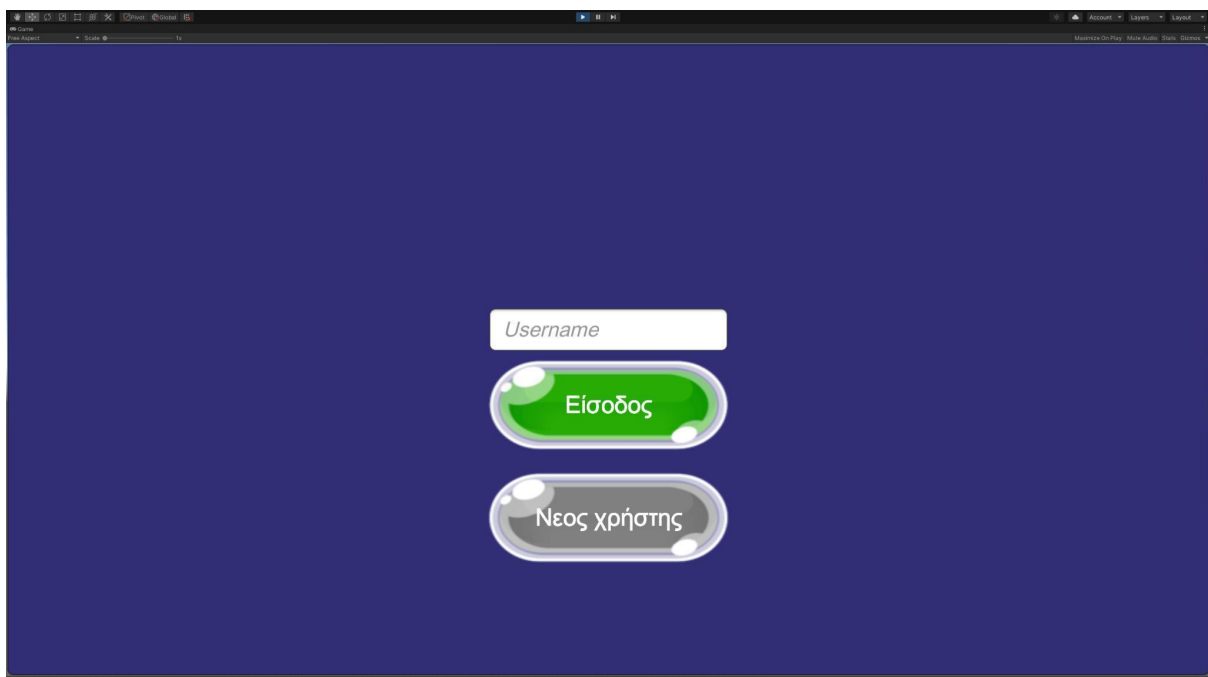
Το παιχνίδι παρέχει τα βήματα και οδηγίες τόσο γραπτά, όσο και ηχητικά, ώστε να κατευθύνει το χρήστη για τις ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσει, εξυπηρετώντας τον και

ενδυναμώνοντας από κοινού την οπτική και ακουστική του αντίληψη. Στην αρχή και στο τέλος μιας δραστηριότητας, ακούγεται σχετικό ηχητικό μήνυμα, το οποίο αφορά στην αρχή το στόχο της δραστηριότητας (π.χ. παρασκευή καφέ) και στο τέλος την επιτυχή ολοκλήρωση της δραστηριότητας.

Τα βήματα παρουσιάζονται στην αριστερή πλευρά της οθόνης ως μια αριθμημένη λίστα. Κάθε φορά που ένα βήμα ολοκληρώνεται επιτυχώς, ακούγεται ένα μήνυμα επιβράβευσης και διαγράφεται με μια γραμμή από τη λίστα. Σε περίπτωση λάθους, ακούγεται μήνυμα, το οποίο ωθεί το χρήστη να προσπαθήσει ξανά, με στόχο την παρότρυνσή του και όχι την αποθάρρυνση, ενώ δεν επιτρέπει την ολοκλήρωση μιας λανθασμένης κίνησης.

Το παιχνίδι στην αρχή απαιτεί την είσοδο του χρήστη με τη χρήση των στοιχείων του, προκειμένου να δημιουργήσει ένα περιβάλλον πιο φιλικό και οικείο προς αυτόν, όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.2. Αν ο χρήστης αποπειράται να παίξει το παιχνίδι για πρώτη φορά, τότε πρέπει να επιλέξει το κουμπί «Νέος χρήστης», προκειμένου να εισάγει τα απαιτούμενα στοιχεία στα αντίστοιχα πεδία. Για την ακρίβεια, τα στοιχεία αυτά αφορούν την ηλικία, το φύλο του και το username, δηλαδή μια ονομασία, την οποία προτιμά να χρησιμοποιεί κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.

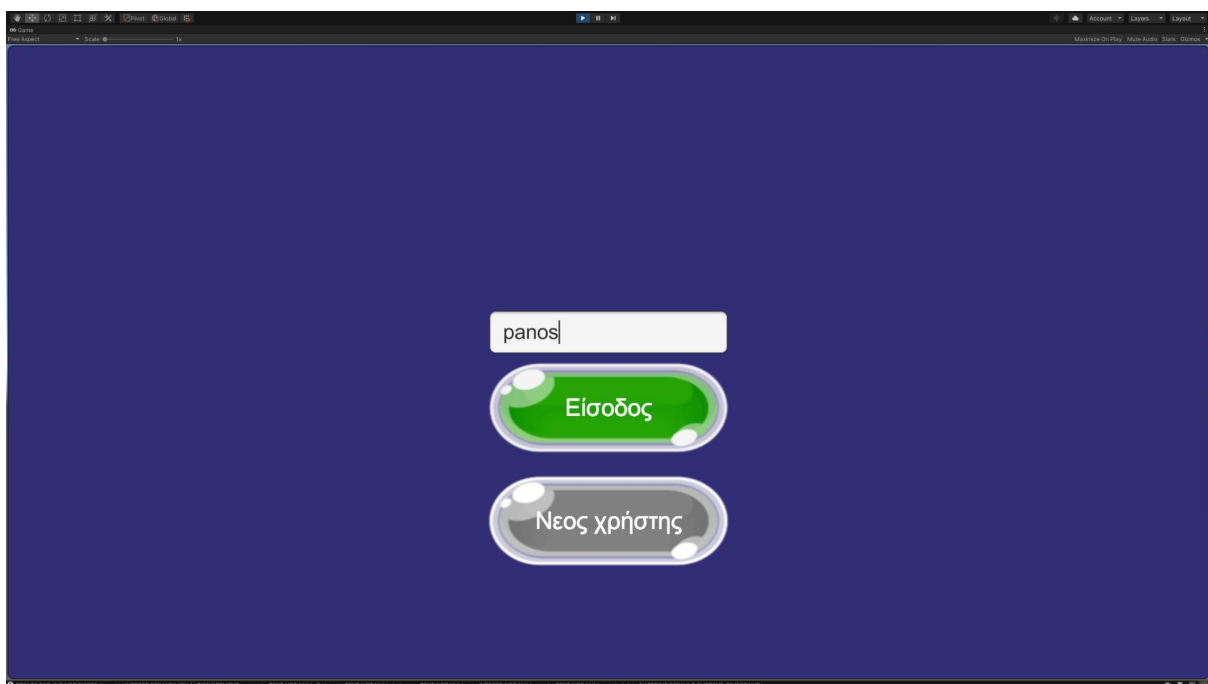
Το username πρέπει να συμπίπτει με το όνομα που έχει εισαχθεί στο αντίστοιχο πεδίο, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 4.3, στην οποία απεικονίζεται ένα παράδειγμα εγγραφής νέου χρήστη. Εφόσον ο χρήστης έχει ολοκληρώσει την εγγραφή του με επιτυχία του εμφανίζεται σχετικό μήνυμα για την επιτυχή καταχώρησή του και έπειτα μπορεί με το username του να κάνει είσοδο στο παιχνίδι, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 4.4.



Εικόνα 4.2: Η οθόνη που εμφανίζεται με την έναρξη το παιχνιδιού.



Εικόνα 4.3: Παράδειγμα εισαγωγής στοιχείων για εγγραφή νέου χρήστη.



Εικόνα 4.4: Παράδειγμα εισόδου χρήστη με τη χρήση του username της επιλογής του.

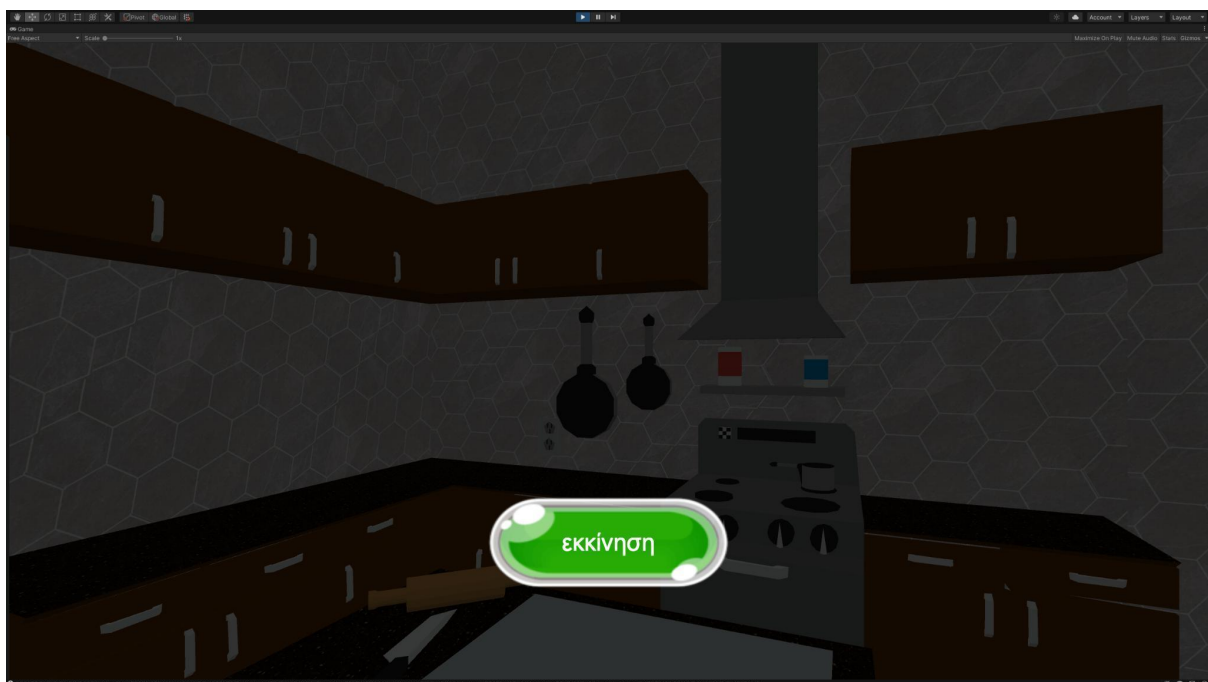
Εν συνεχεία, ο χρήστης καλείται να επιλέξει από το κεντρικό μενού σε ποιο δωμάτιο του σπιτιού θέλει να μεταφερθεί, στο οποίο μπορεί να περιπλανηθεί και να ολοκληρώσει τις αντίστοιχες δραστηριότητες, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 4.5. Επίσης, όπως φαίνεται από την ίδια Εικόνα, διατίθεται στα δεξιά της οθόνης ένα κόκκινο κουμπί, το οποίο παρέχει έξοδο από το παιχνίδι και ένα πορτοκαλί κουμπί, το οποίο παραπέμπει στα στατιστικά του παιχνιδιού.

Για κάθε δραστηριότητα, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει το κουμπί «Εκκίνηση», όταν νιώσει έτοιμος να ξεκινήσει. Αν ο χρήστης επιλέξει το δωμάτιο της κουζίνας, τότε πρέπει

να πατήσει το κουμπί «Εκκίνηση», ώστε να ξεκινήσει την πρώτη δραστηριότητα, όπως απεικονίζεται και στην Εικόνα 4.6.



Εικόνα 4.5: Το κεντρικό μενού με τα τρία δωμάτια που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης.



Εικόνα 4.6: Το κουμπί της εκκίνησης της πρώτης δραστηριότητας στο δωμάτιο της κουζίνας.

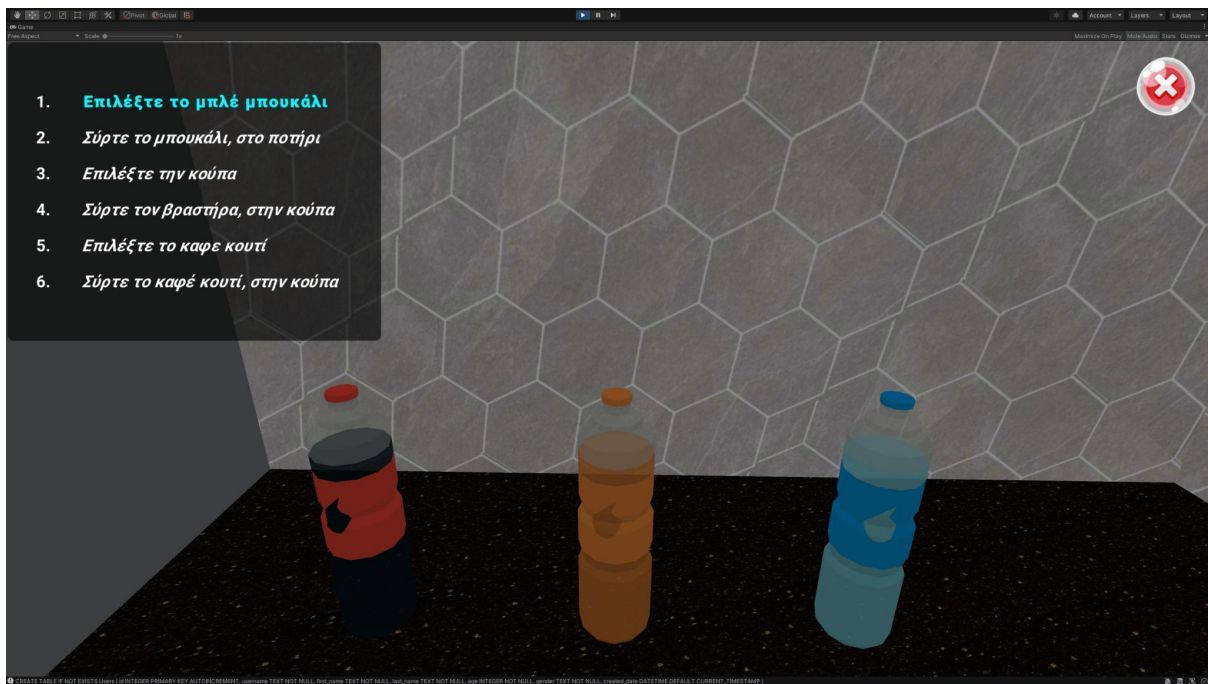
4.4.1 Παιχνίδι Κουζίνας

Στο δωμάτιο της κουζίνας παρέχονται δύο δραστηριότητες στον χρήστη, η παρασκευή ενός καφέ και η προετοιμασία ενός τοστ. Η δραστηριότητα που σχετίζεται με την παρασκευή ενός καφέ έχει προτιμηθεί, εφόσον είναι αρκετά συνηθισμένη, απλή και για πολλούς αναγκαία. Η δραστηριότητα αυτή προσφέρει μια λογική αλληλουχία ως προς την σειρά εκτέλεσης των βημάτων. Για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας αυτής, ο χρήστης πρέπει να ακολουθήσει τα εξής βήματα:

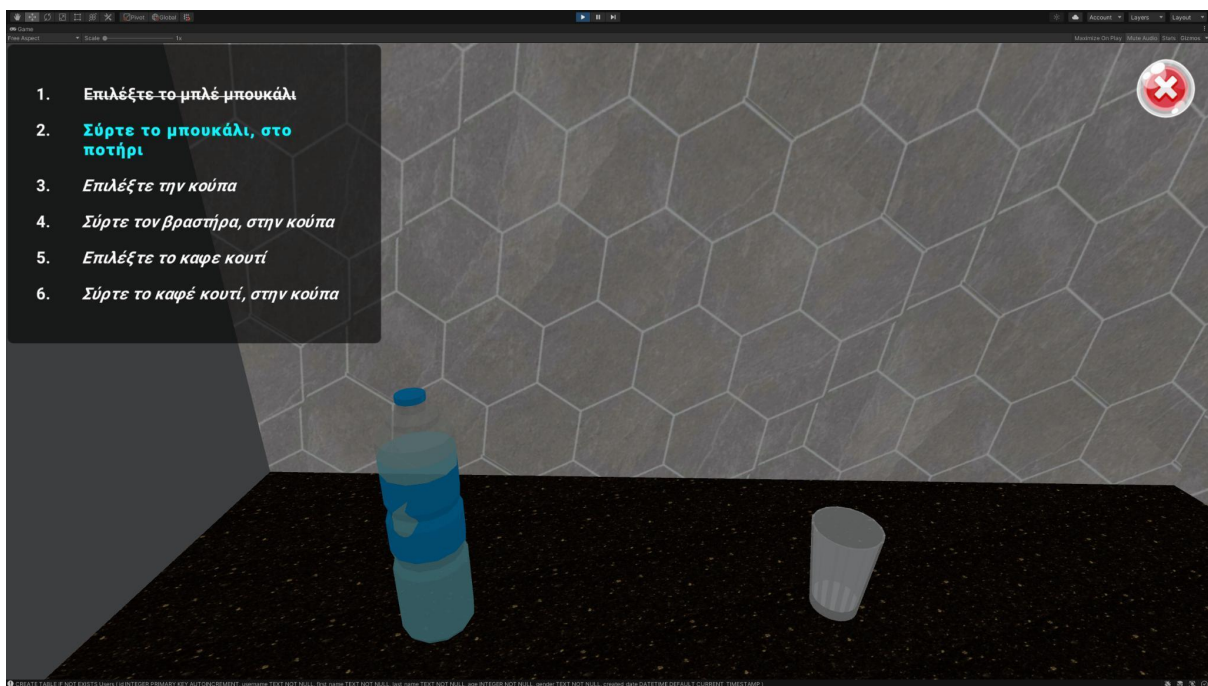
1. Να επιλέξει το μπλε μπουκάλι με το νερό, από τα τρία συνολικά μπουκάλια που εμφανίζονται στην οθόνη του.
2. Να σύρει το μπουκάλι στο ποτήρι.
3. Να επιλέξει την κούπα από τα τρία συνολικά αντικείμενα που εμφανίζονται στην οθόνη του.
4. Να σύρει το βραστήρα στην κούπα.
5. Να επιλέξει το καφέ κουτί, το οποίο περιέχει τον καφέ σε σκόνη από τα τρία συνολικά κουτιά που εμφανίζονται στην οθόνη του.
6. Να σύρει το καφέ κουτί στην κούπα.

Έτσι, στο τέλος ο χρήστης καταλήγει με μια κούπα καφέ και ένα ποτήρι νερό και εφόσον έχει ακολουθήσει ορθά όλα τα βήματα, ακούει σχετικό μήνυμα που ορίζει πως ο καφές είναι έτοιμος. Στις παρακάτω Εικόνες (Εικόνα 4.7 έως Εικόνα 4.18) απεικονίζεται μια απόπειρα παιχνιδιού για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας που αφορά την παρασκευή καφέ στο δωμάτιο της κουζίνας.

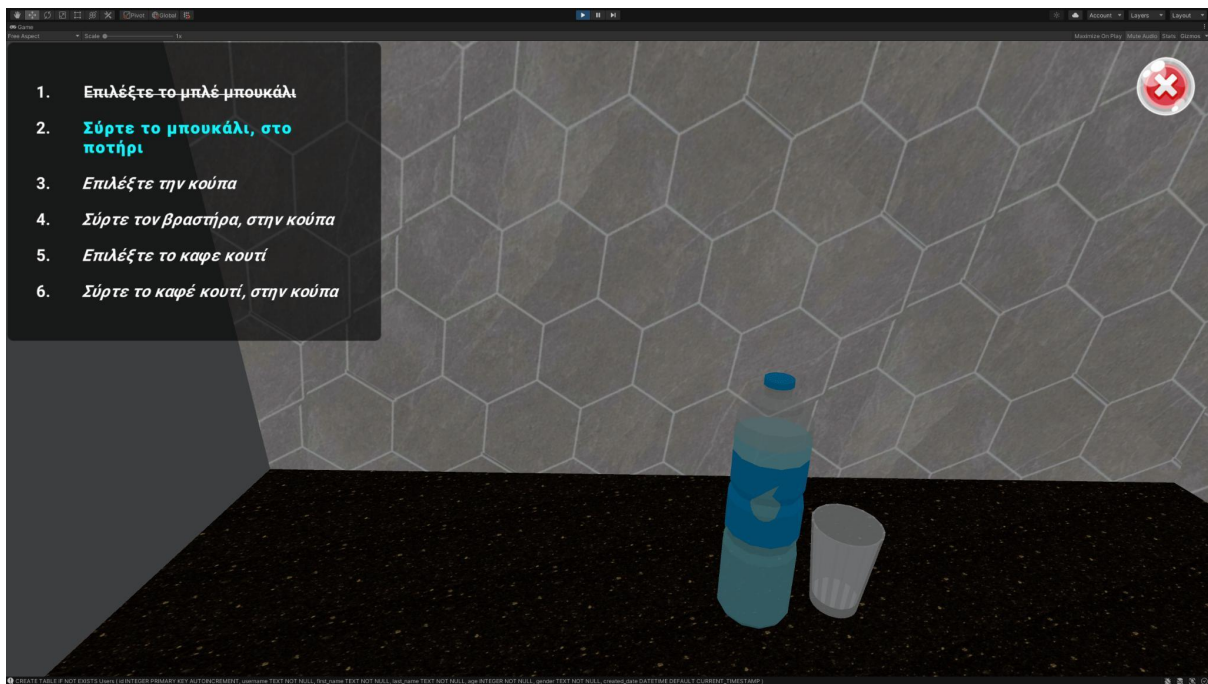
Αναφορικά με τις γνωστικές λειτουργίες που εξασκούνται και ενδυναμώνονται σε κάθε βήμα, αυτές έχουν ως εξής: στο πρώτο βήμα με το μπλε μπουκάλι, αλλά και στο πέμπτο με την επιλογή του καφέ κουτιού επωφελείται η προσοχή. Στο δεύτερο βήμα επωφελούνται οι οπτικοακουστικές λειτουργίες, ενώ στο τρίτο η προσοχή και η οπτική μνήμη, καθώς ο χρήστης πρέπει να θυμηθεί τη μορφή μιας κούπας. Στο τέταρτο και στο έκτο βήμα που απαιτούνται οι μετακινήσεις των αντικειμένων επωφελούνται οι οπτικοκινητικές λειτουργίες.



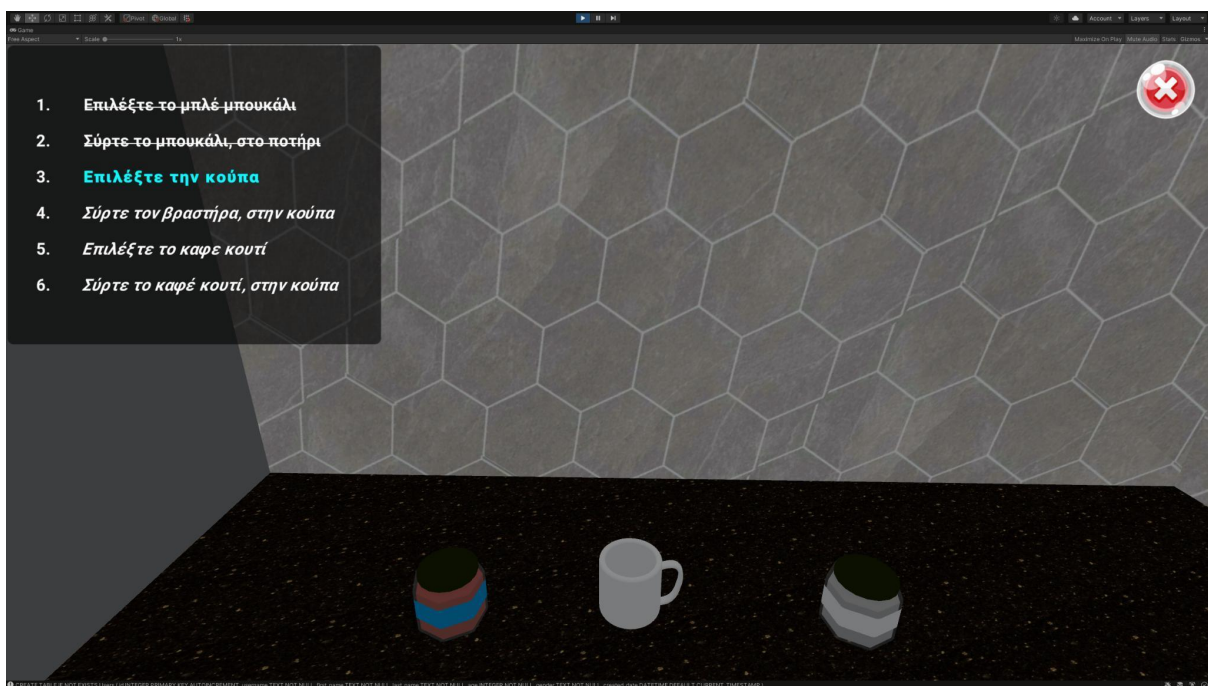
Εικόνα 4.7: Το πρώτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.



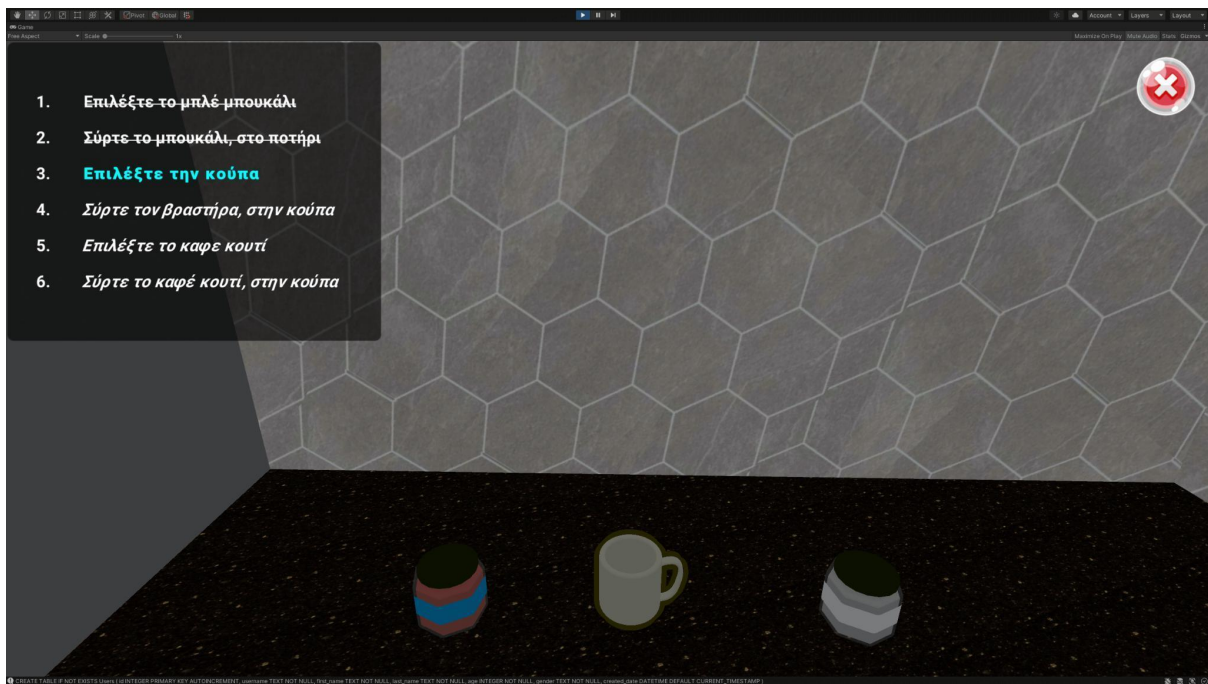
Εικόνα 4.8: Το δεύτερο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.



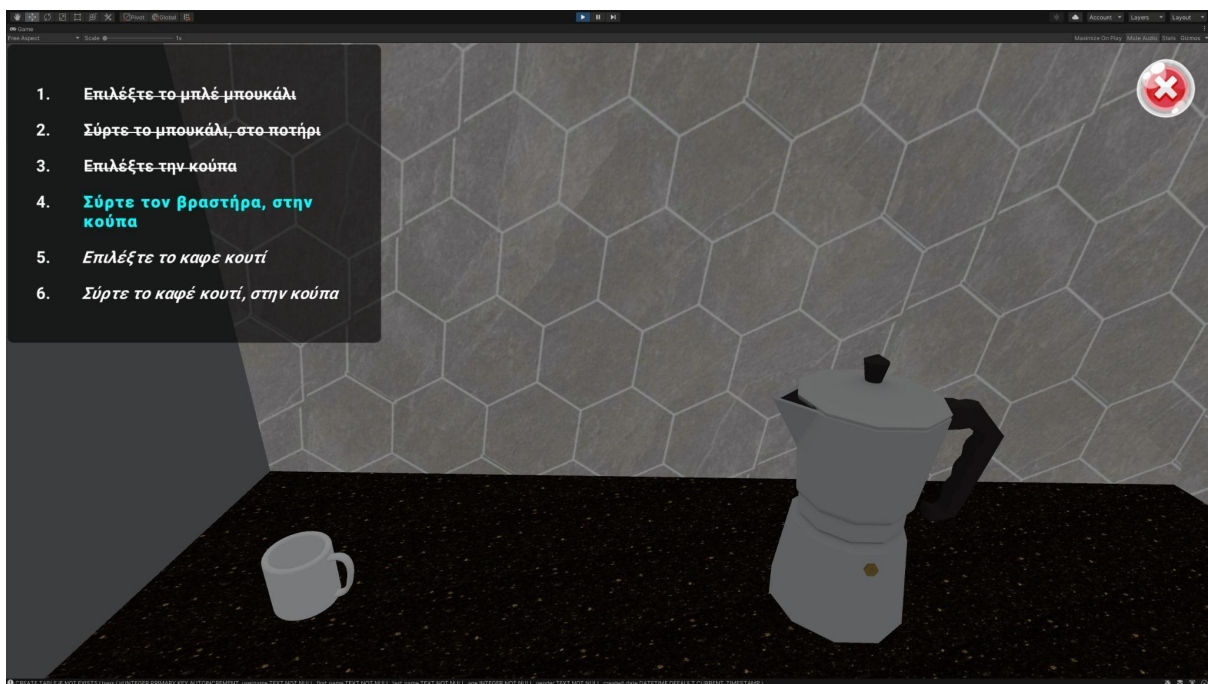
Εικόνα 4.9: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του δεύτερου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.



Εικόνα 4.10: Το τρίτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.



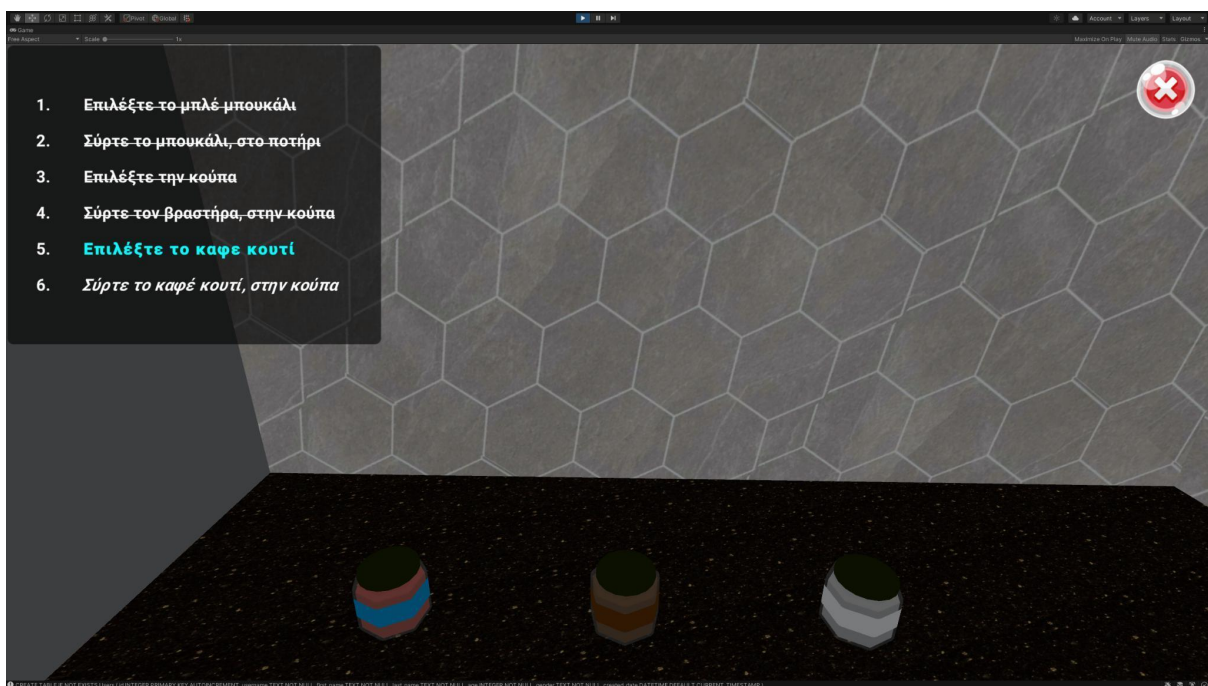
Εικόνα 4.11: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του τρίτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.



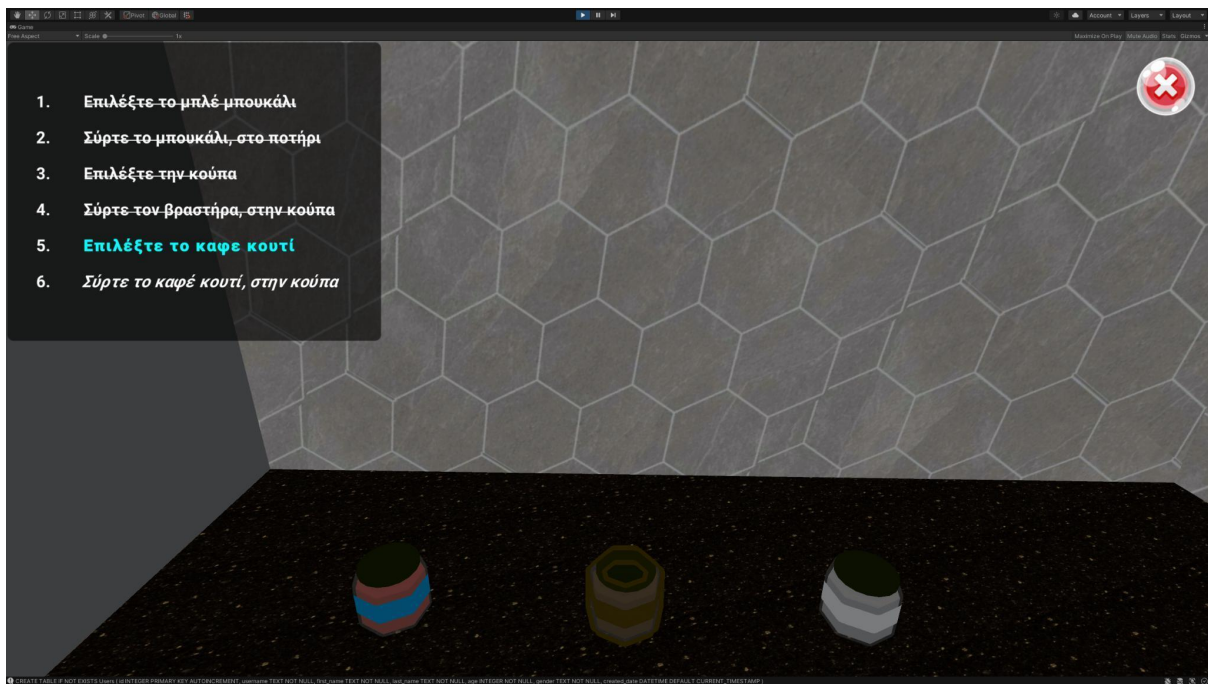
Εικόνα 4.12: Το τέταρτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.



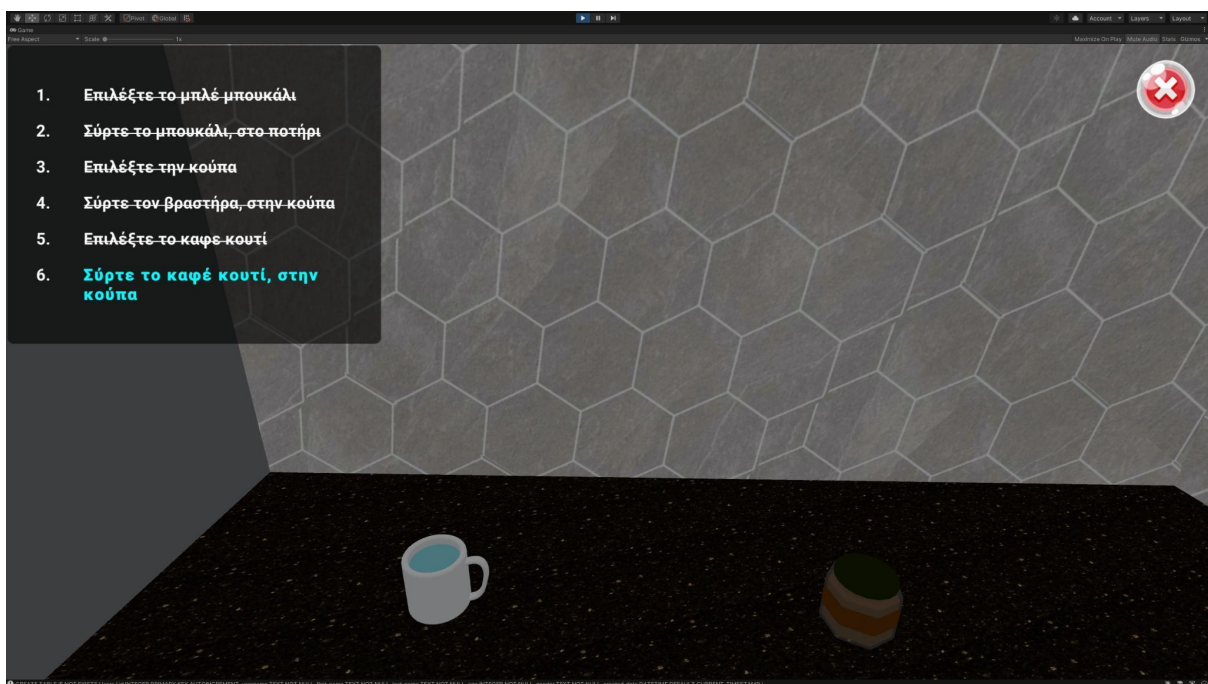
Εικόνα 4.13: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.



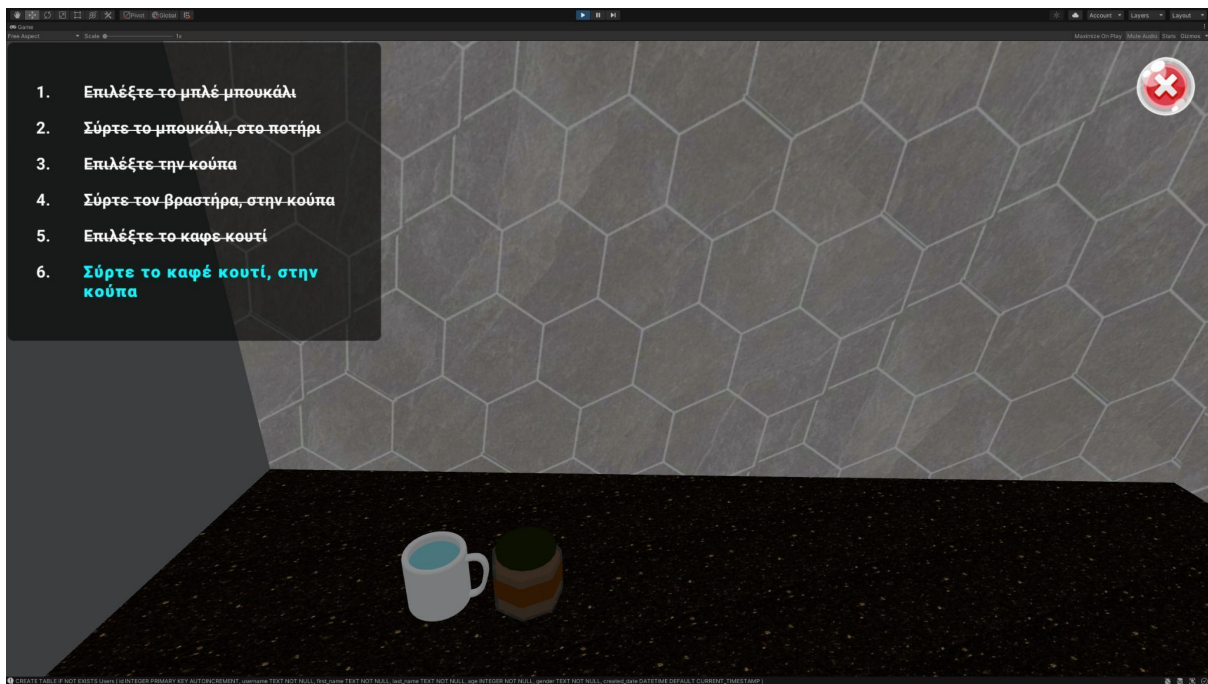
Εικόνα 4.14: Το πέμπτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.



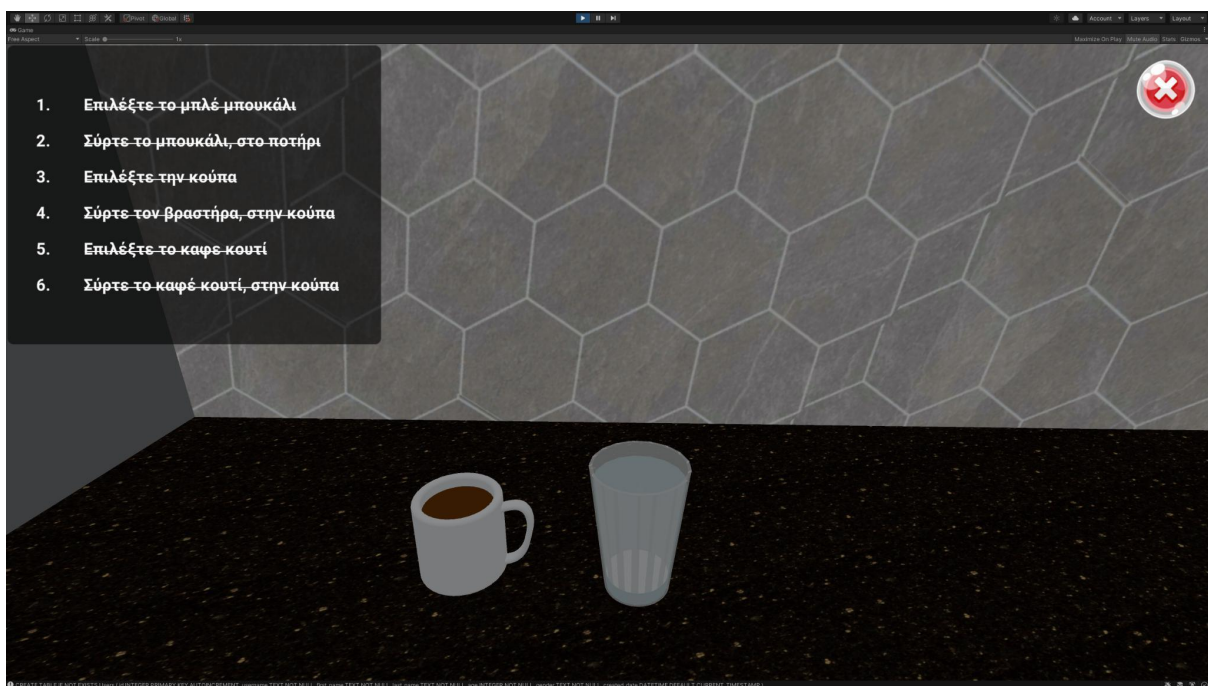
Εικόνα 4.15: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του πέμπτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.



Εικόνα 4.16: Το έκτο βήμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.



Εικόνα 4.17: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του έκτου βήματος για τη δραστηριότητα παρασκευής καφέ.



Εικόνα 4.18: Το τελικό αποτέλεσμα της δραστηριότητας παρασκευής καφέ.

Με την ολοκλήρωση της πρώτης δραστηριότητας στο δωμάτιο της κουζίνας, εμφανίζεται και πάλι το κουμπί «Εκκίνηση», ώστε να ξεκινήσει η δεύτερη δραστηριότητα, κάτι που απεικονίζεται στην Εικόνα 4.19. Αυτή αφορά στη προετοιμασία ενός τοστ, με την εκτέλεση μιας σύντομης συνταγής που δίνεται με τη μορφή βημάτων, τα οποία πρέπει να εκτελεστούν με μια λογική και ορθή σειρά και με σωστή χρονικά τοποθέτηση των υλικών στο πιάτο, αξιολογώντας και την αντίληψη του χρήστη.



Εικόνα 4.19: Το κουμπί της εκκίνησης της δεύτερης δραστηριότητας στο δωμάτιο της κουζίνας.

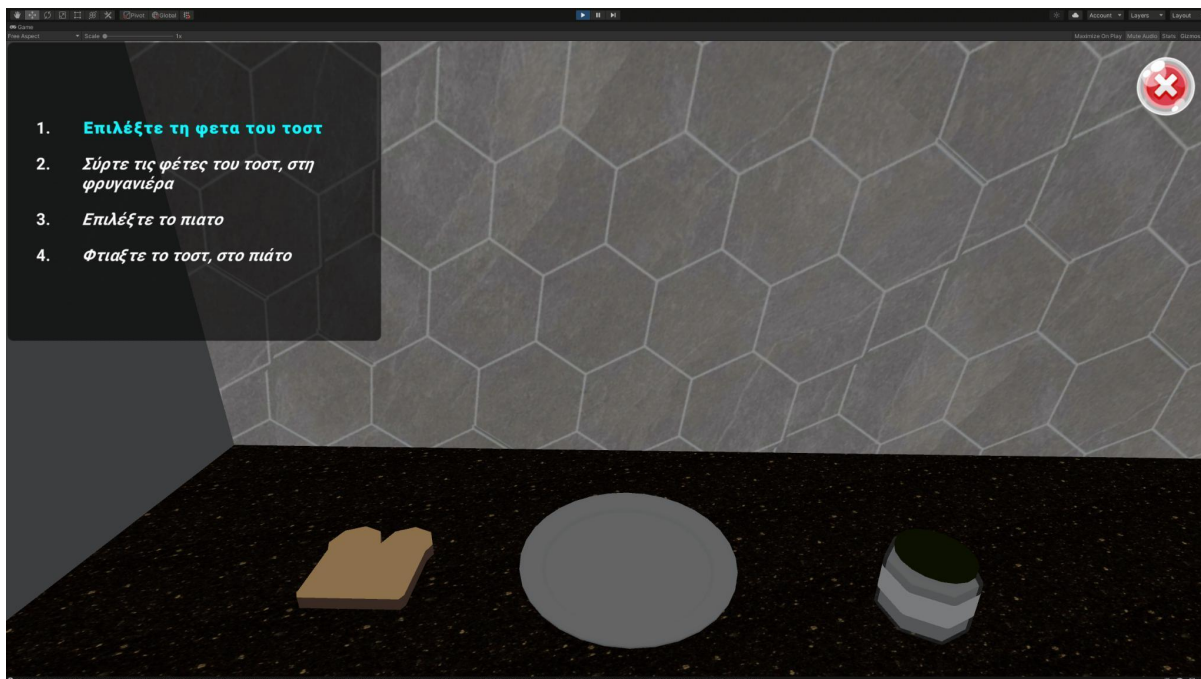
Για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας αυτής, ο χρήστης πρέπει να ακολουθήσει τα εξής βήματα:

1. Να επιλέξει τη φέτα του τοστ.
2. Να σύρει τις φέτες του τοστ στη φρυγανιέρα.
3. Να επιλέξει το πιάτο.
4. Να φτιάξει το τοστ και να το τοποθετήσει στο πιάτο.

Η επιτυχία του τελευταίου βήματος εξαρτάται από την αντίληψη του χρήστη, ως προς τη τοποθέτηση των υλικών με τη σωστή σειρά για τη δημιουργία του τοστ. Δηλαδή, ένα τοστ απαιτεί πρώτα την τοποθέτηση του ενός ψωμιού, μετά την προσθήκη των γαλακτοκομικών και αλλαντικών και τέλος τη τοποθέτηση του δεύτερου ψωμιού και όχι για παράδειγμα πρώτα την τοποθέτηση των αλλαντικών και μετά των ψωμιών.

Το πρώτο βήμα και το τρίτο βήμα που σχετίζονται με την επιλογή μεταξύ ενός πλήθους αντικειμένων και εξυπηρετούν την οπτική μνήμη του χρήστη. Το δεύτερο βήμα επωφελεί τις οπτικοκινητικές λειτουργίες του χρήστη, ενώ το τέταρτο και τελευταίο βήμα ενισχύει την προσοχή, την οπτική μνήμη, αλλά και τις οπτικοκινητικές λειτουργίες.

Στο τέλος ο χρήστης καταλήγει με ένα τοστ σε ένα πιάτο και εφόσον έχει ακολουθήσει ορθά όλα τα βήματα, ακούει σχετικό μήνυμα που ορίζει πως το τοστ είναι έτοιμο. Στις παρακάτω Εικόνες (Εικόνα 4.20 έως Εικόνα 4.32) απεικονίζεται μια απόπειρα παιχνιδιού για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας που αφορά την προετοιμασία ενός τοστ στο δωμάτιο της κουζίνας. Ύστερα από την επιτυχία ολοκλήρωσης και αυτής της δραστηριότητας, ο χρήστης έχει ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες που αφορούν το δωμάτιο της κουζίνας και, επιλέγοντας το κουμπί «Εξοδος» (βλ. Εικόνα 4.33), μπορεί να βρεθεί στο μενού που εμφανίζονται τα τρία δωμάτια του σπιτιού και να συνεχίσει με το επόμενο, δηλαδή το υπνοδωμάτιο.



Εικόνα 4.20: Το πρώτο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τoστ.



Εικόνα 4.21: Το δεύτερο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τoστ.



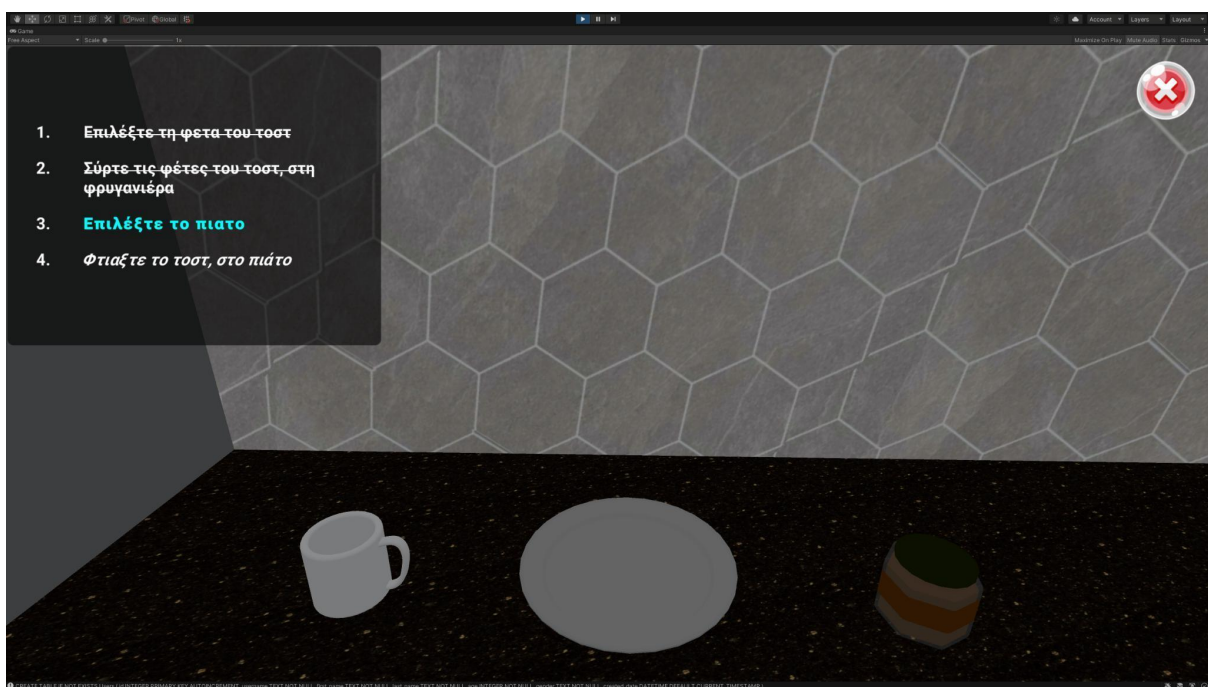
Εικόνα 4.22: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του δεύτερου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τoστ για την πρώτη φέτα ψωμιού.



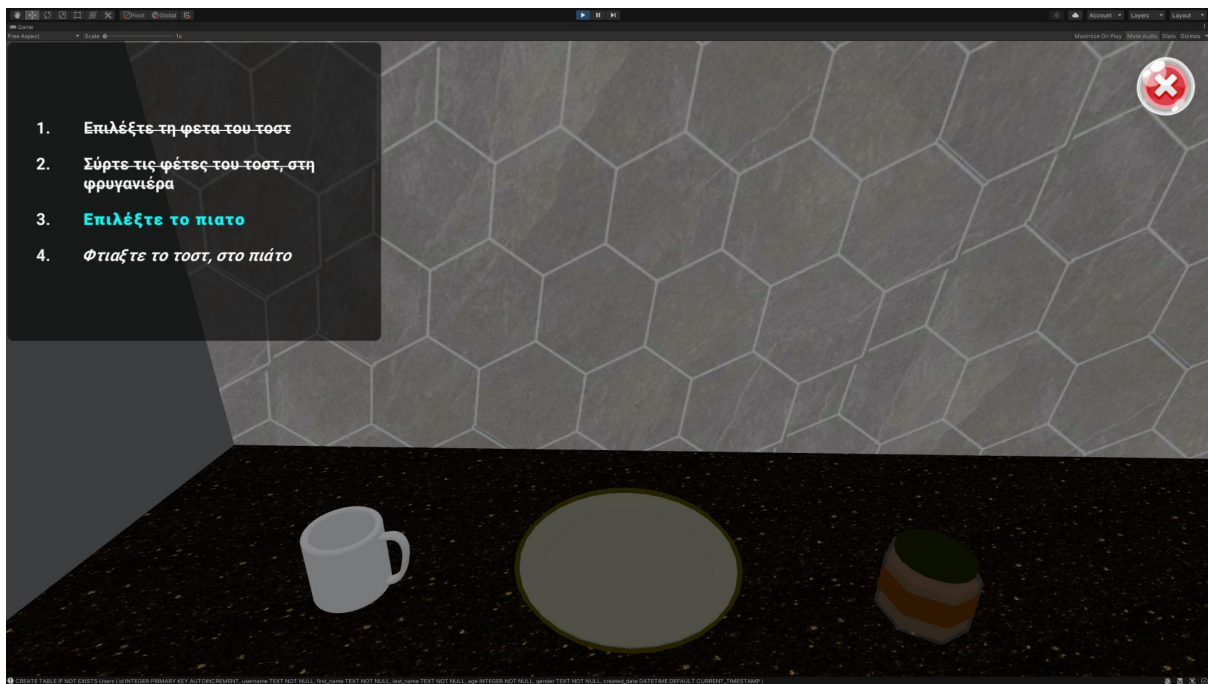
Εικόνα 4.23: Η οθόνη αναμονής μέχρι ο χρήστης να σύρει και τη δεύτερη φέτα ψωμιού, ώστε να ολοκληρώσει το δεύτερο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τoστ.



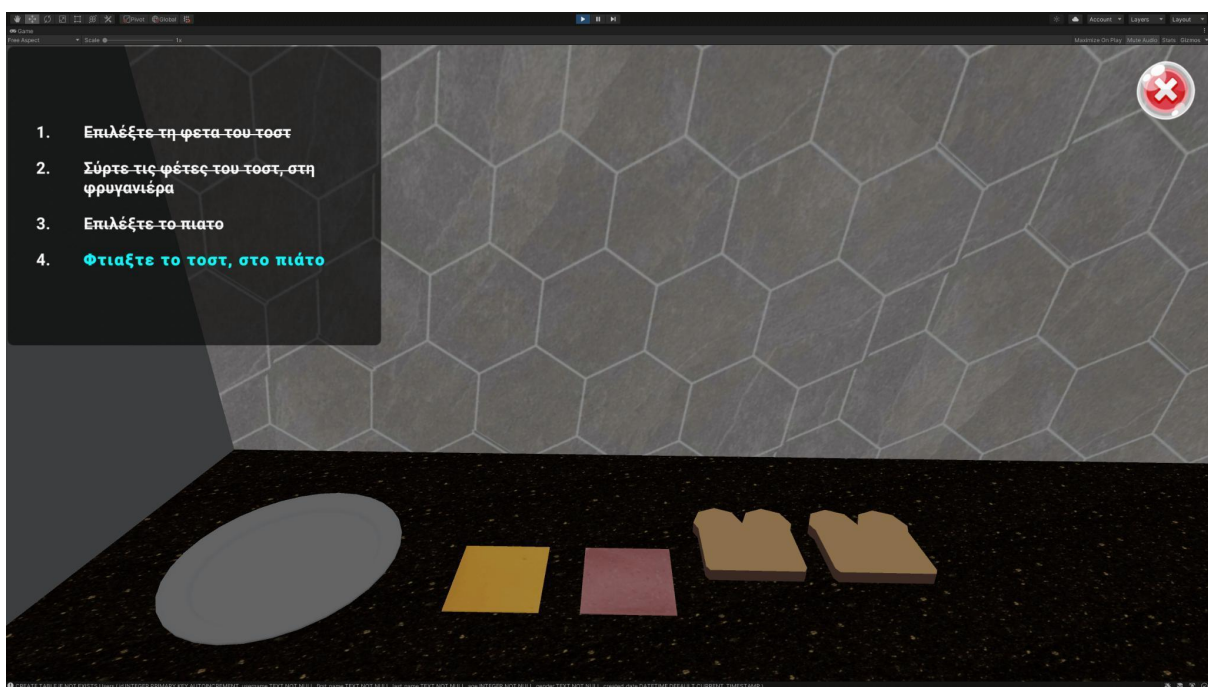
Εικόνα 4.24: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του υπόλοιπου μέρους του δεύτερου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τoστ.



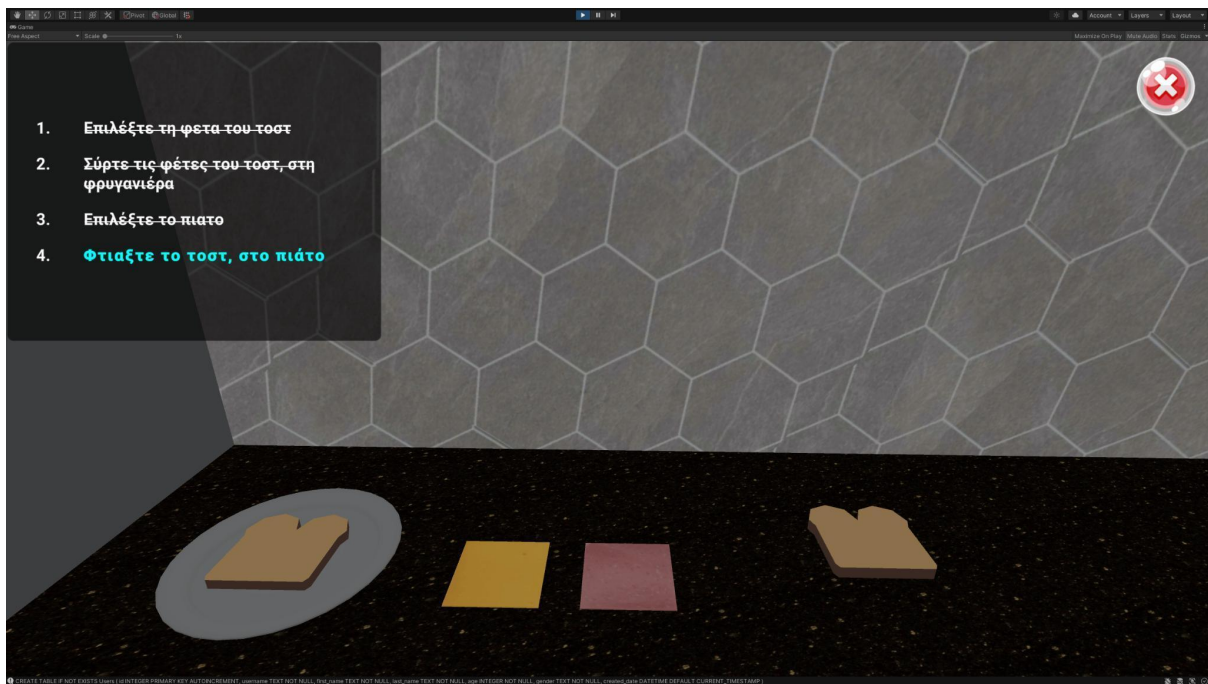
Εικόνα 4.25: Το τρίτο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τoστ.



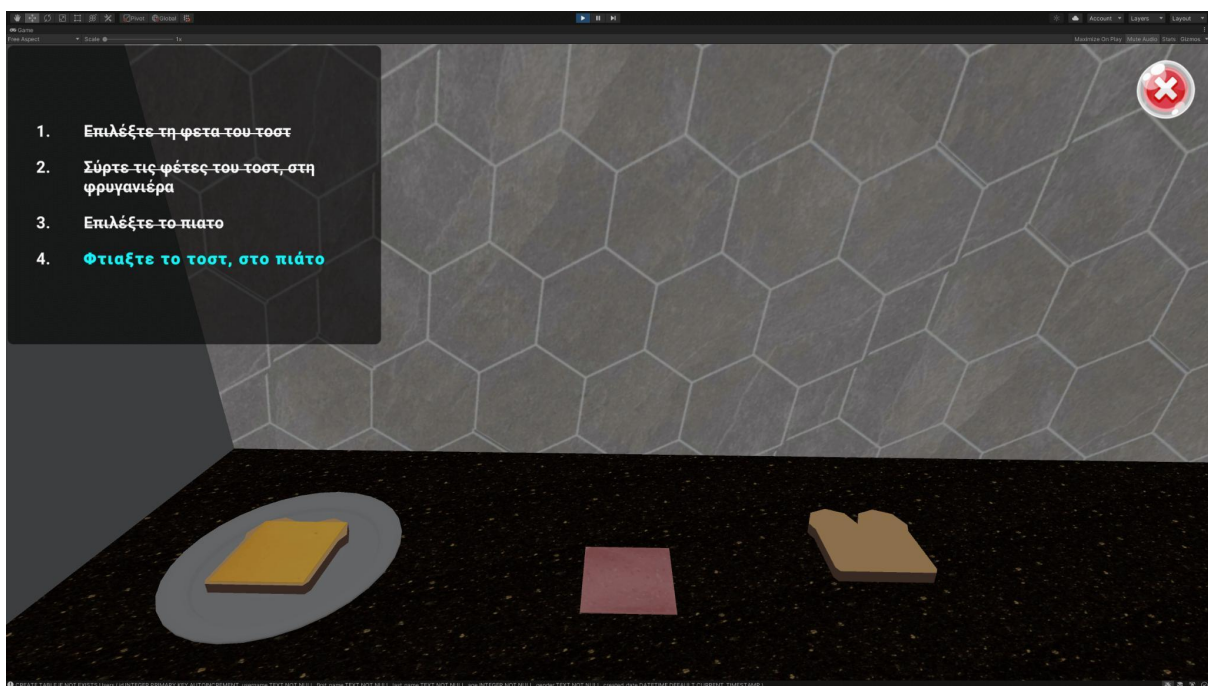
Εικόνα 4.26: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του τρίτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τoστ.



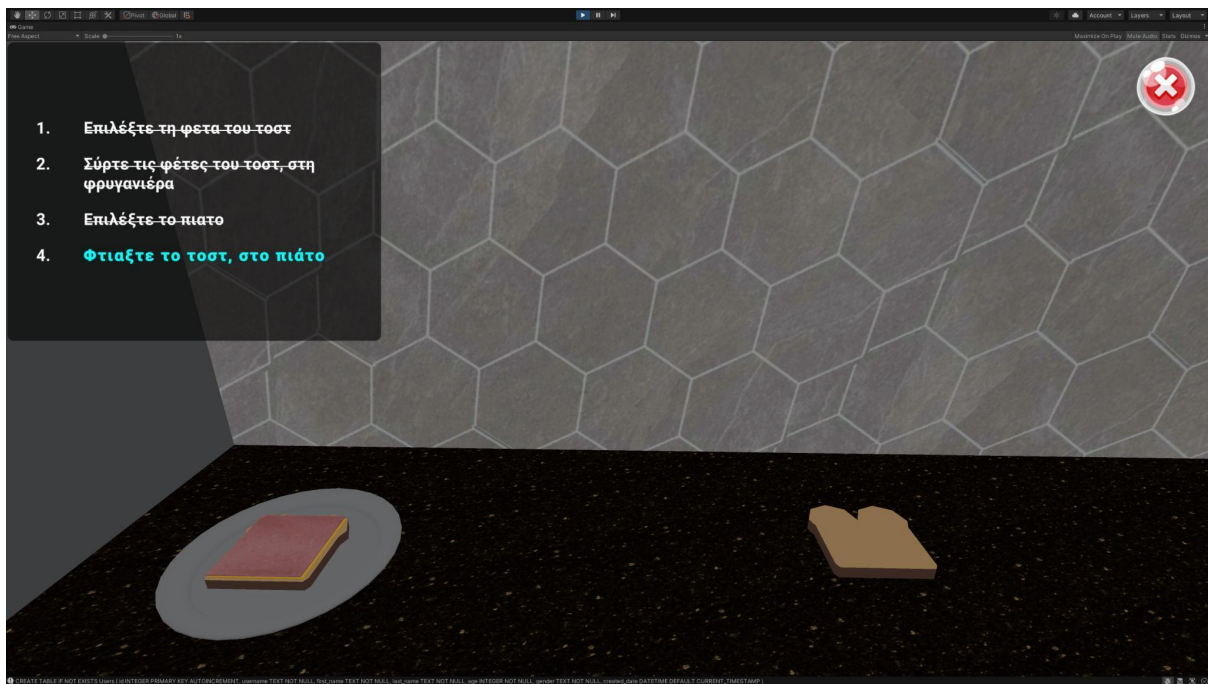
Εικόνα 4.27: Το τέταρτο βήμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τoστ.



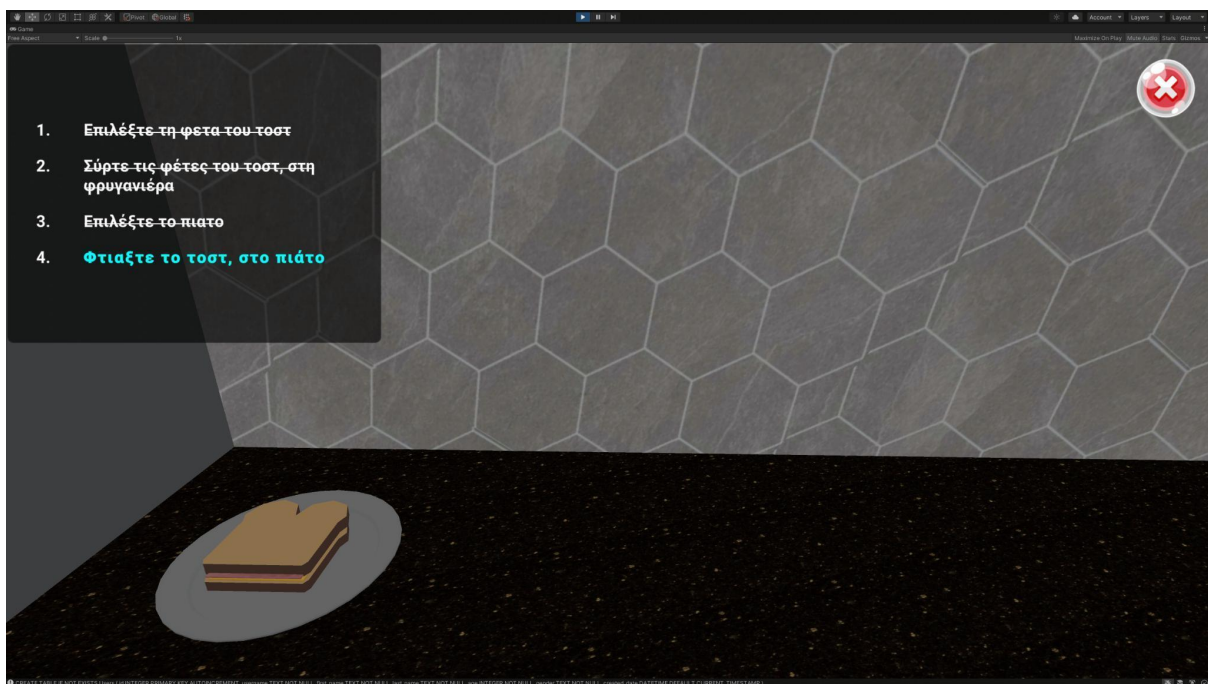
Εικόνα 4.28: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τoστ για την πρώτη φέτα ψωμιού.



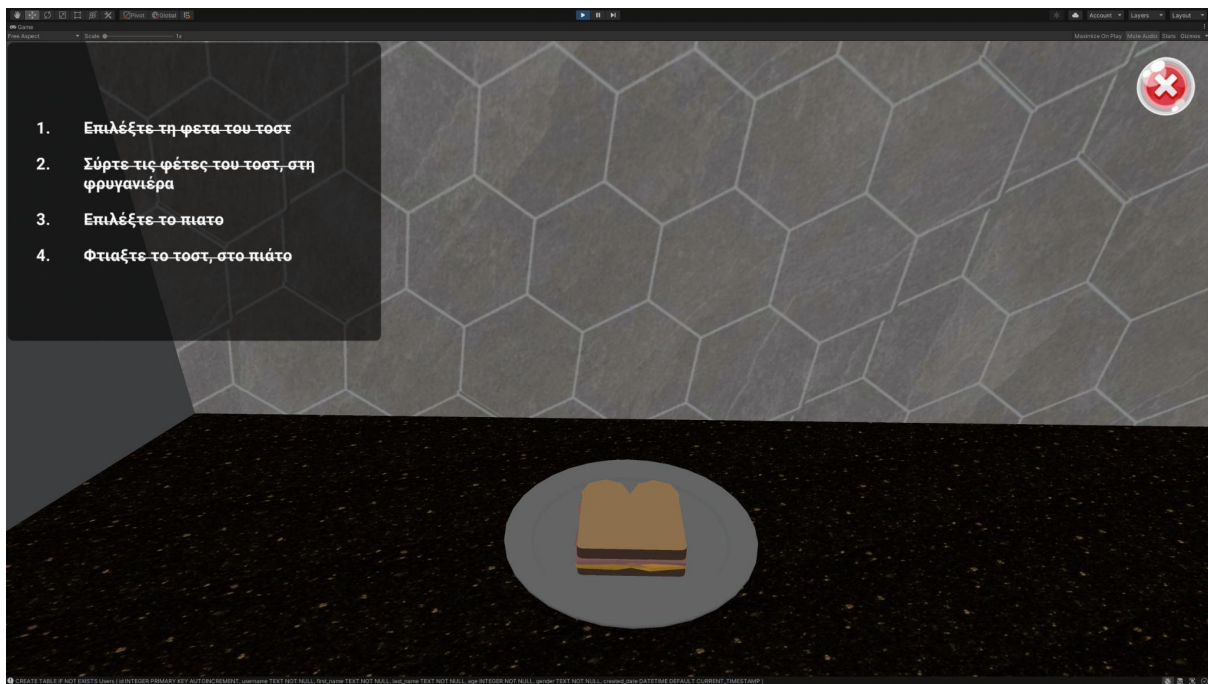
Εικόνα 4.29: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τoστ για την φέτα τυριού, που έπεται της προσθήκης της πρώτης φέτας ψωμιού στο πιάτο.



Εικόνα 4.30: Το αποτέλεσμα της επίτευξης μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τoστ για την φέτα ζαμπόν, που έπεται της προσθήκης της φέτας τυριού στο πιάτο.



Εικόνα 4.31: Το αποτέλεσμα της επίτευξης του υπόλοιπου μέρους του τέταρτου βήματος για τη δραστηριότητα προετοιμασία ενός τoστ για την τελευταία φέτα ψωμιού.



Εικόνα 4.32: Το τελικό αποτέλεσμα της δραστηριότητας προετοιμασίας ενός τoστ.



Εικόνα 4.33: Το κουμπί της εξόδου από το δωμάτιο της κουζίνας.

4.4.2 Παιχνίδι Υπνοδωματίου

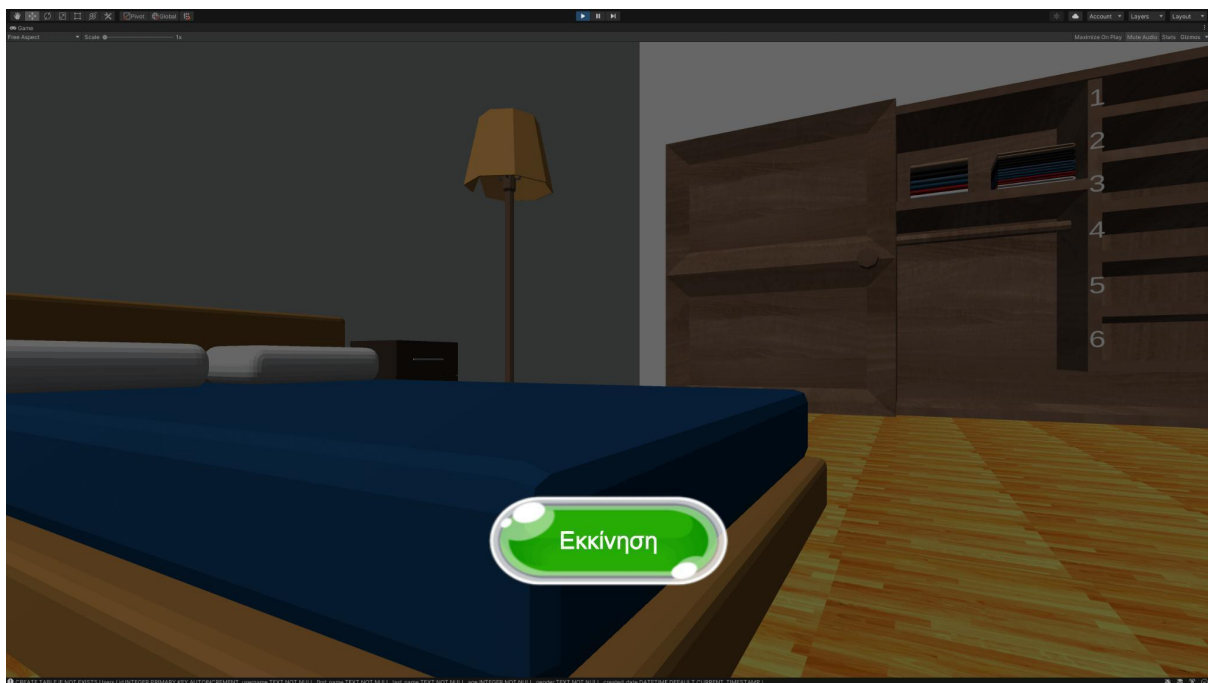
Ο χρήστης, εφόσον έχει επιλέξει το υπνοδωμάτιο από το μενού μπορεί να πατήσει το κουμπί «Εκκίνηση» για να ξεκινήσει τη δραστηριότητα του δωματίου, κάτι που απεικονίζεται στην Εικόνα 4.34. Στο δωμάτιο διαδραματίζεται μια δραστηριότητα που σχετίζεται με την

τακτοποίηση της ντουλάπας σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο απαιτείται η τακτοποίηση των ρούχων και έπειτα η τακτοποίηση των παπουτσιών, όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.35.

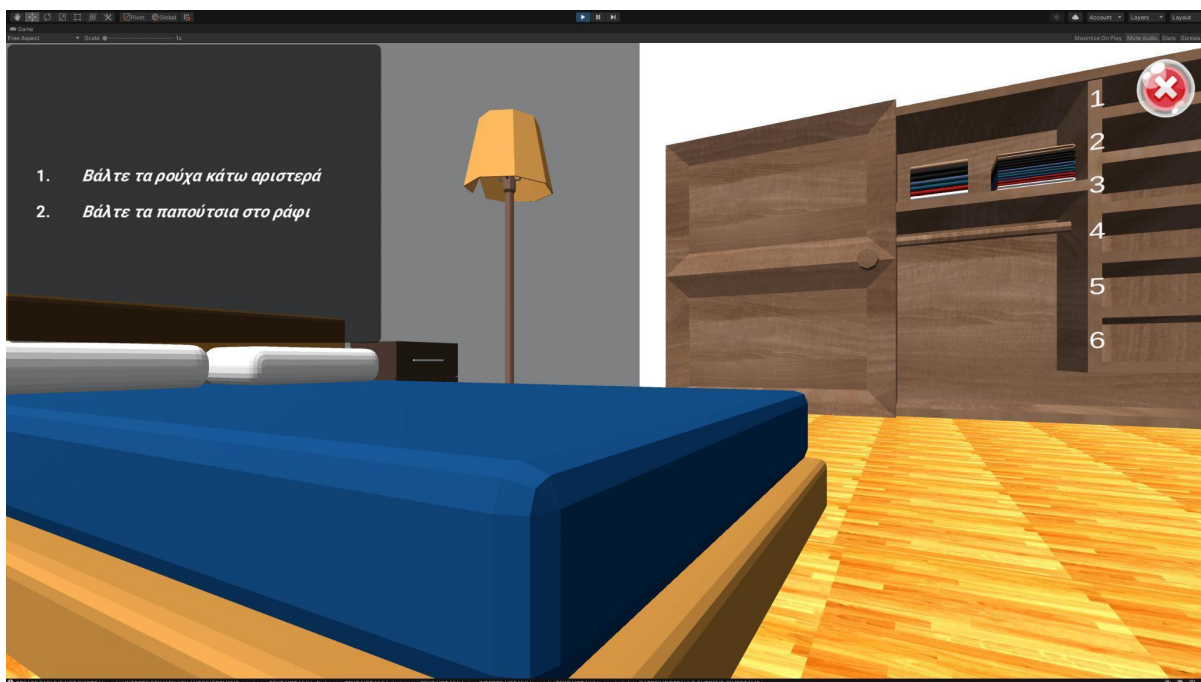
Ξεκινώντας από τα ρούχα, απαιτούνται τα εξής βήματα από το χρήστη:

1. Να βάλει το μπλε παντελόνι στο κάτω και αριστερά μέρος της ντουλάπας.
2. Να βάλει το κόκκινο μπλουζάκι στο ίδιο μέρος της ντουλάπας, δηλαδή κάτω και αριστερά.
3. Να βάλει τη πράσινη μακρυμάνικη μπλούζα κάτω αριστερά στη ντουλάπα.

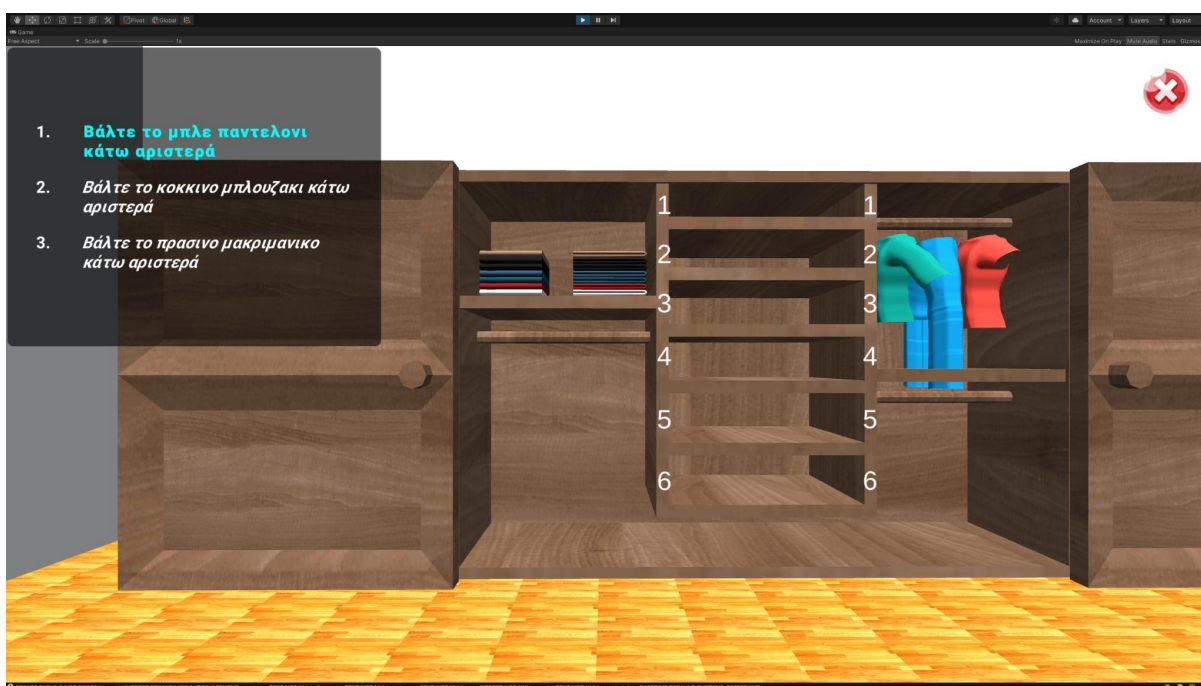
Σε όλα τα προαναφερόμενα βήματα ενδυναμώνονται οι οπτικοκινητικές λειτουργίες και η προσοχή του χρήστη, καθώς χρειάζεται να ξεχωρίσει τα διαφορετικά χρώματα και σχήματα. Από την Εικόνα 4.36 έως την Εικόνα 4.42 απεικονίζεται μια απόπειρα παιχνιδιού για την τακτοποίηση των ρούχων. Μόλις ολοκληρώσει τη τακτοποίηση των ρούχων, ακολουθεί αυτή των παπουτσιών.



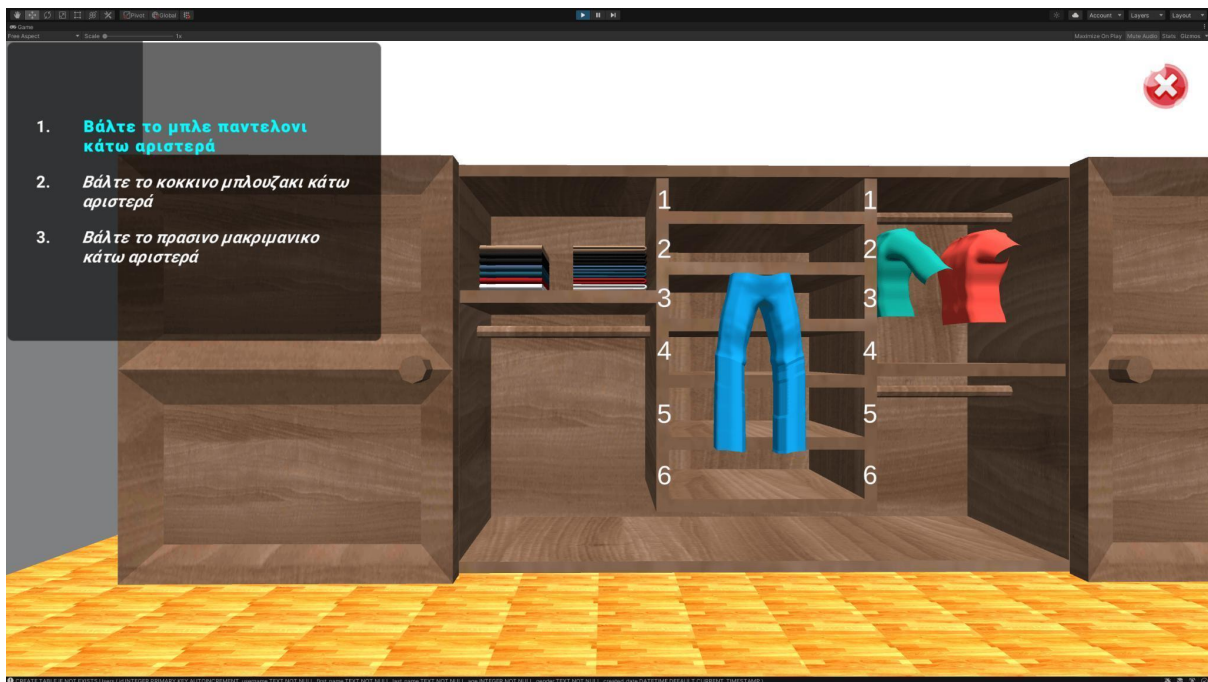
Εικόνα 4.34: Το κουμπί της εκκίνησης της πρώτης δραστηριότητας στο υπνοδωμάτιο.



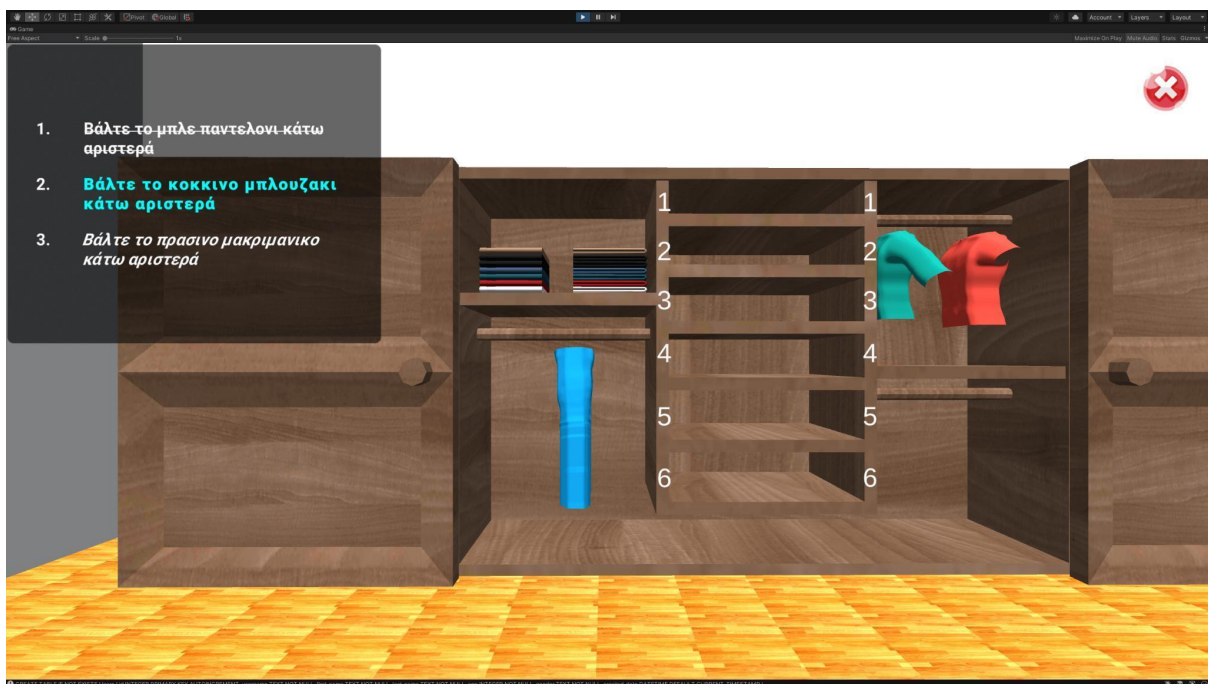
Εικόνα 4.35: Τα στάδια τακτοποίησης της ντουλάπας.



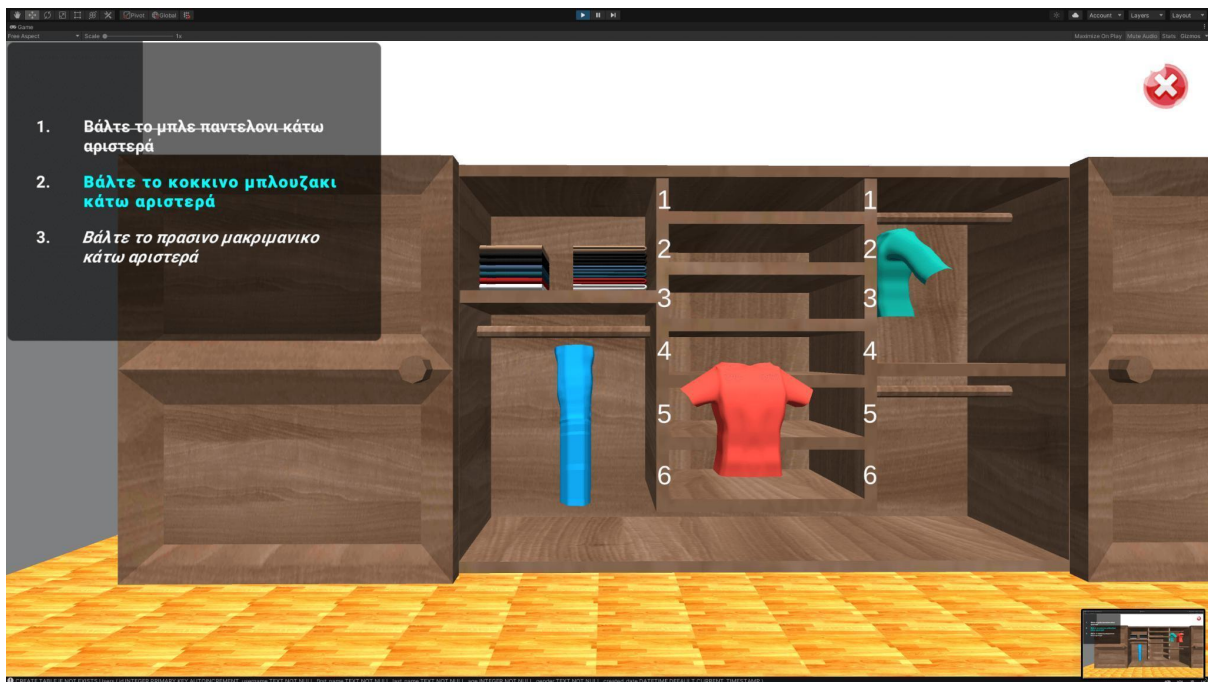
Εικόνα 4.36: Το πρώτο βήμα για την τακτοποίηση των ρούχων στη ντουλάπα.



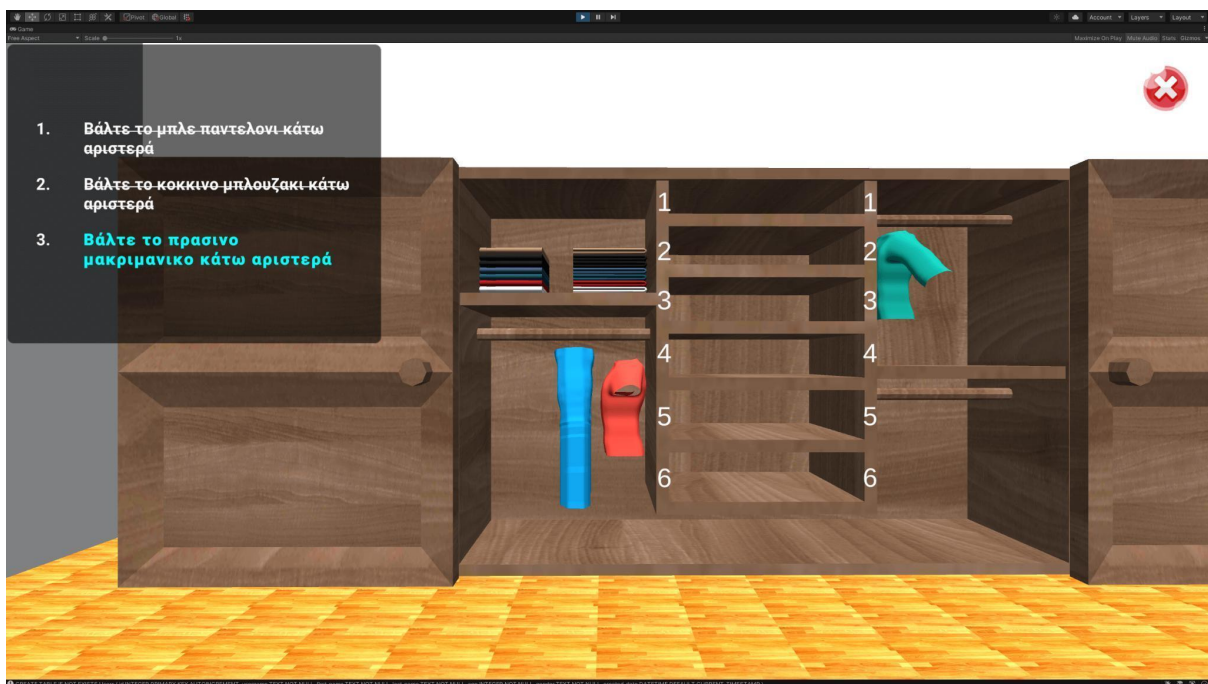
Εικόνα 4.37: Το αποτέλεσμα του πρώτου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.



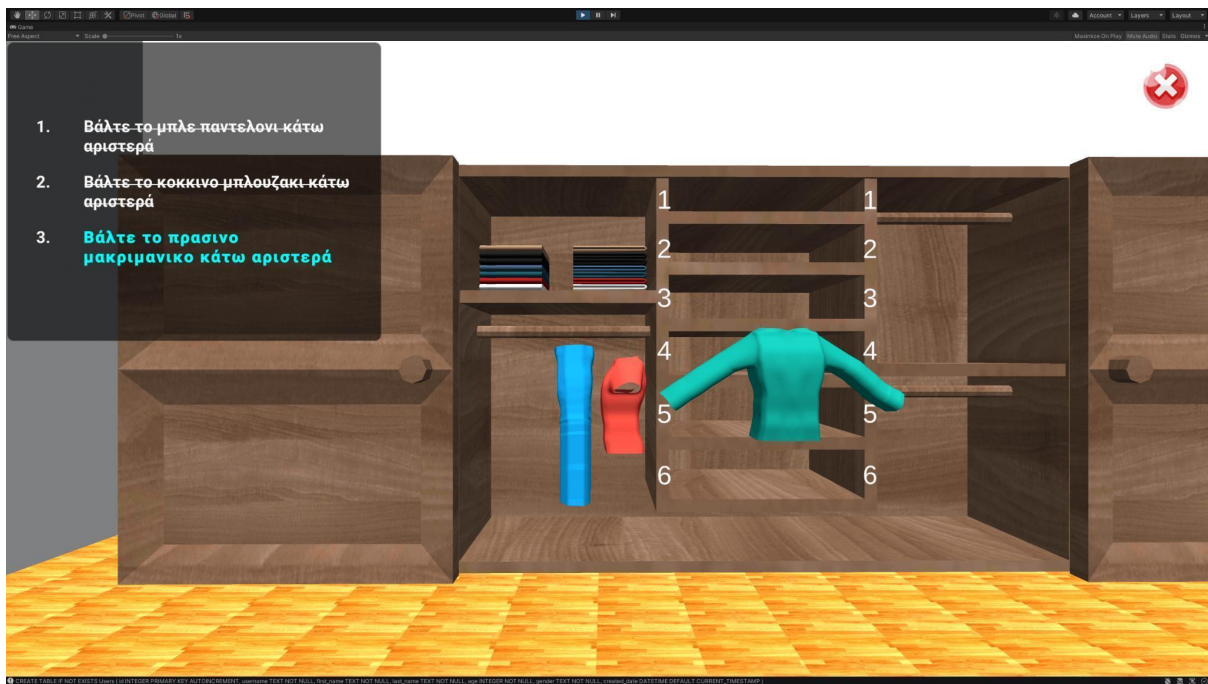
Εικόνα 4.38: Το δεύτερο βήμα για την τακτοποίηση των ρούχων στη ντουλάπα.



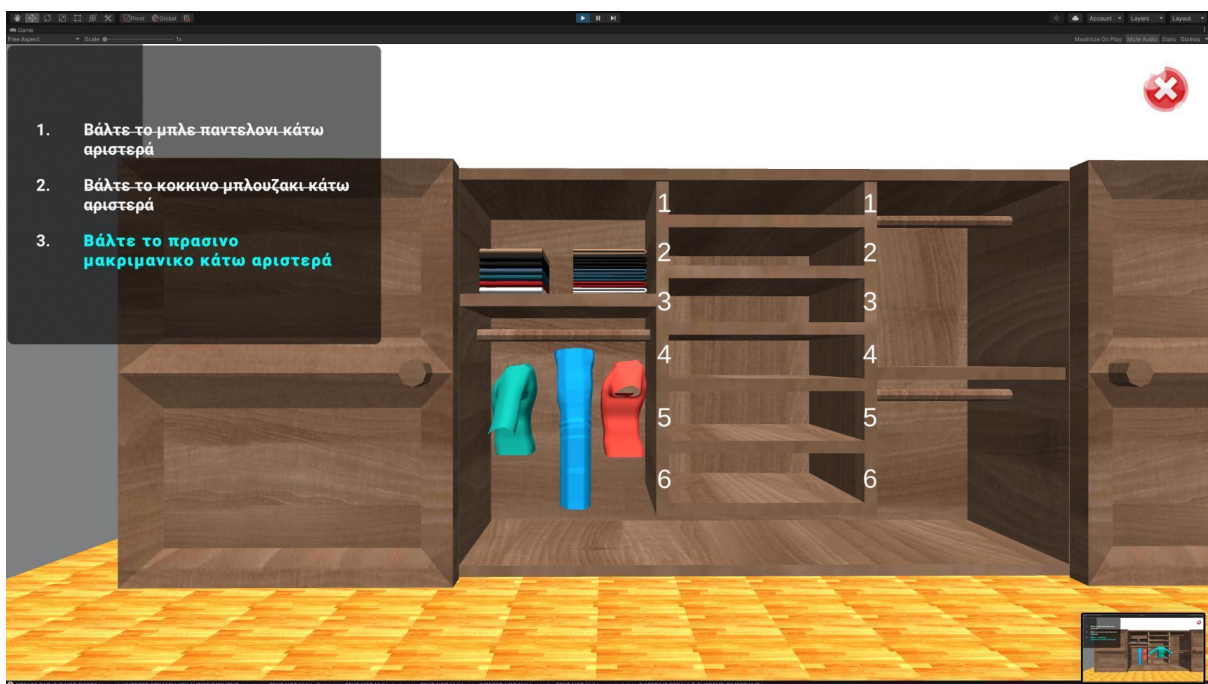
Εικόνα 4.39: Το αποτέλεσμα του δεύτερου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.



Εικόνα 4.40: Το τρίτο βήμα για την τακτοποίηση των ρούχων στη ντουλάπα.



Εικόνα 4.41: Η διαδικασία για την ολοκλήρωση του τρίτου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.



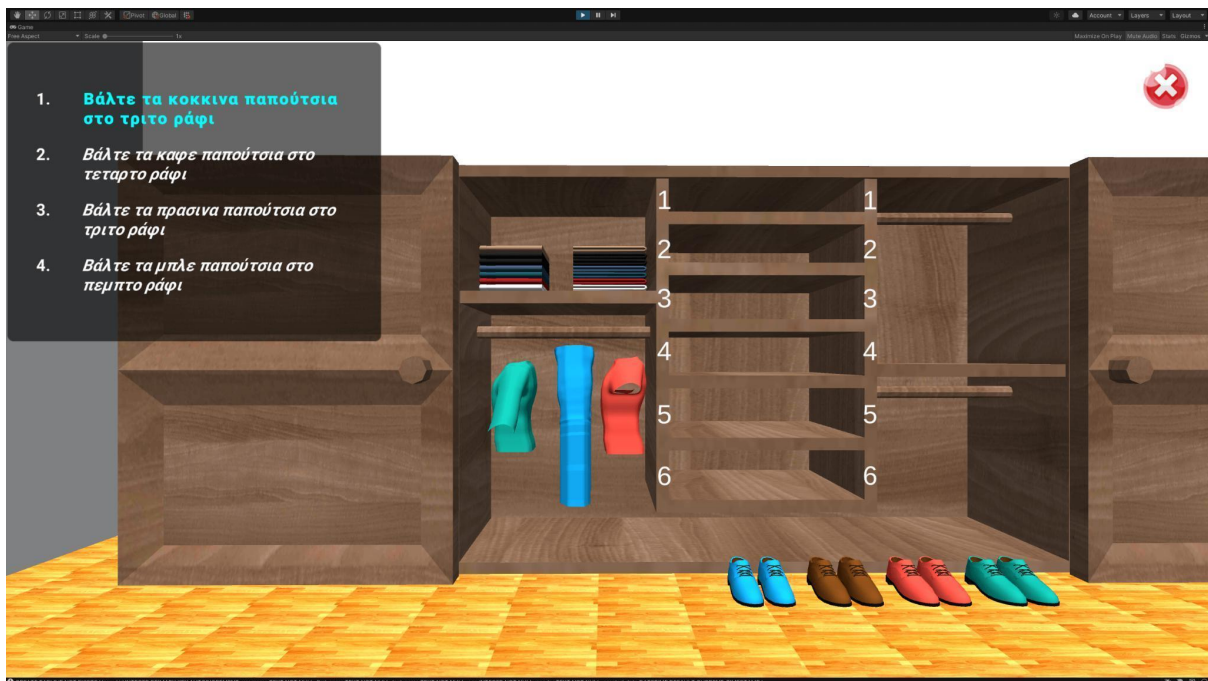
Εικόνα 4.42: Το αποτέλεσμα του τρίτου βήματος για την τακτοποίηση των ρούχων.

Για την τακτοποίηση των παπουτσιών πρέπει να ακολουθηθούν τέσσερα βήματα από το χρήστη:

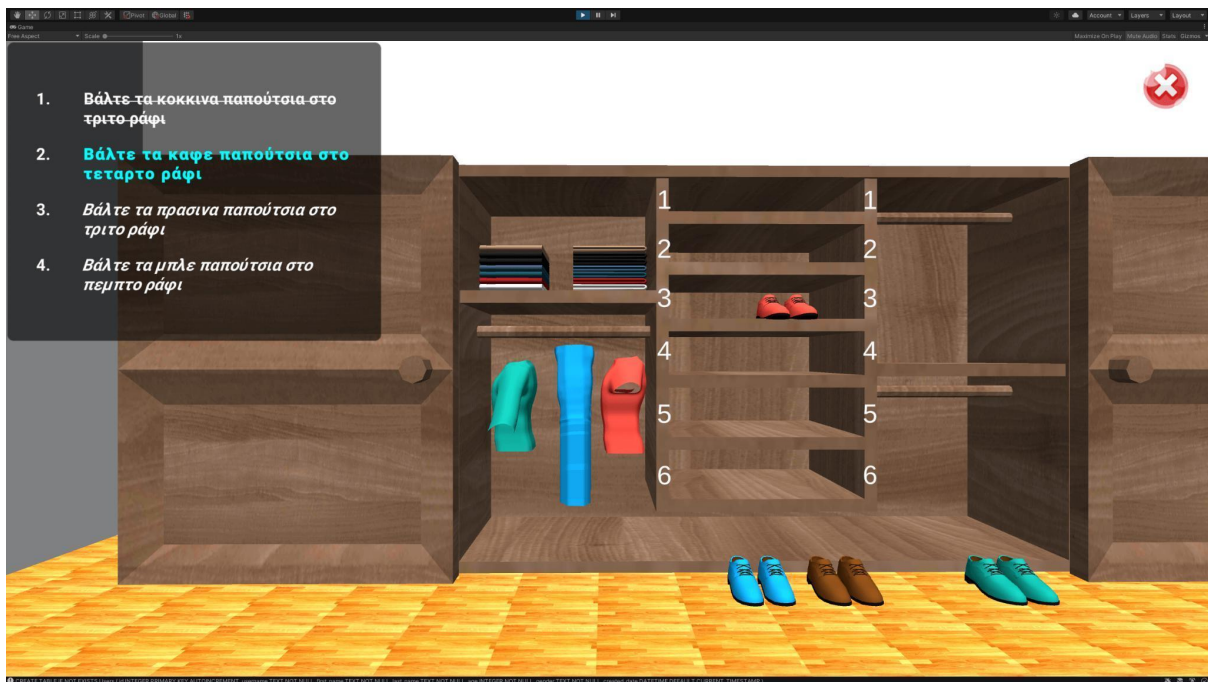
1. Να βάλει τα κόκκινα παπούτσια στο τρίτο ράφι.
2. Να βάλει τα καφέ παπούτσια στο τέταρτο ράφι.
3. Να βάλει τα πράσινα παπούτσια στο τρίτο ράφι.
4. Να βάλει τα μπλε παπούτσια στο πέμπτο ράφι.

Όπως φαίνεται τα ράφια είναι αριθμημένα, ώστε να προσφέρουν καλύτερη καθοδήγηση στο χρήστη. Παράλληλα, η επιλογή τόσο των χρωμάτων των παπουτσιών όσο και των ραφιών που πρόκειται να τοποθετηθούν είναι τυχαία. Από το σύνολο των βημάτων εξασκούνται και ενδυναμώνονται οι οπτικοκινητικές λειτουργίες, η προσοχή και η οπτική μνήμη.

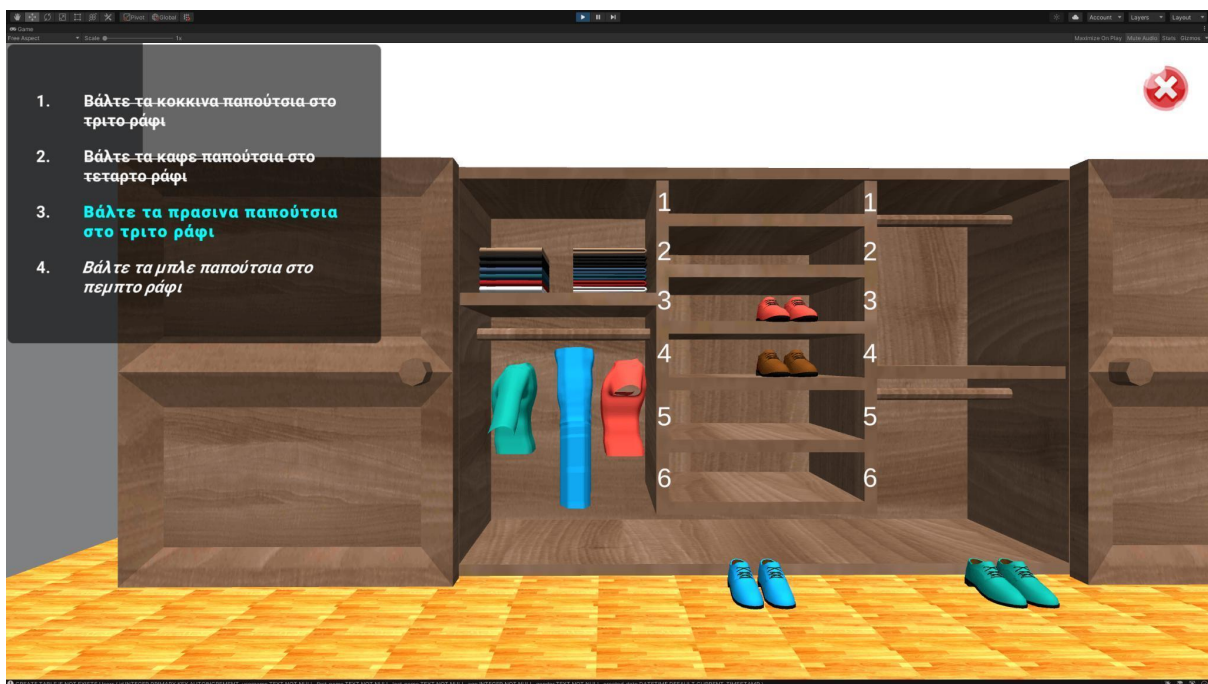
Μια απόπειρα παιχνιδιού απεικονίζεται στις Εικόνες 4.43 έως και 4.47. Με την ολοκλήρωση της τακτοποίησης και των παπουτσιών στη ντουλάπα, εμφανίζεται το κουμπί «Έξοδος» (βλ. Εικόνα 4.48), όπου επιλέγοντάς το ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στο κεντρικό μενού και να επιλέξει το επόμενο δωμάτιο.



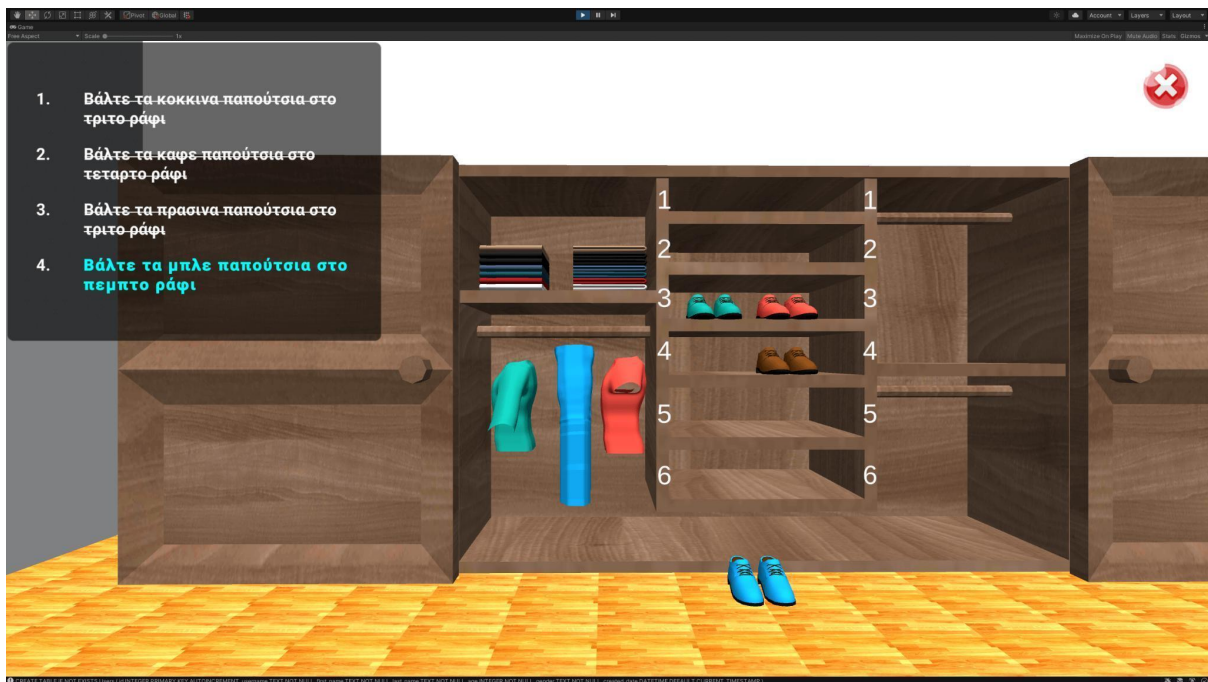
Εικόνα 4.43: Το πρώτο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.



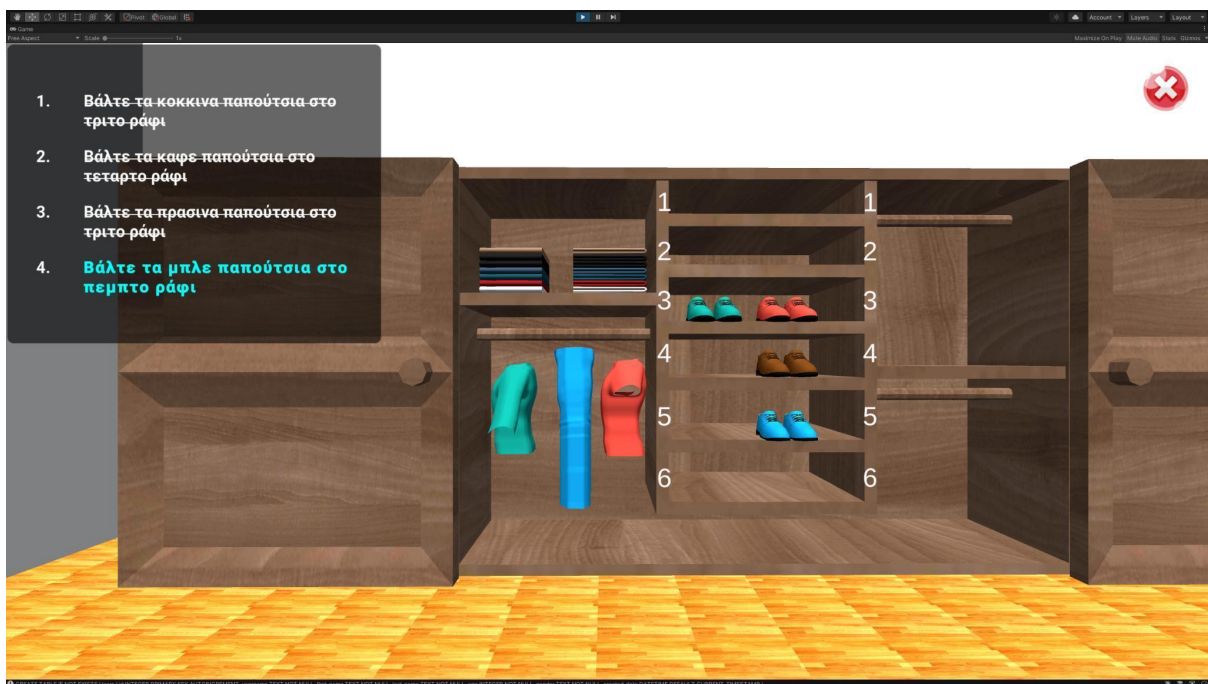
Εικόνα 4.44: Το δεύτερο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.



Εικόνα 4.45: Το τρίτο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.



Εικόνα 4.46: Το τέταρτο βήμα για την τακτοποίηση των παπουτσιών.



Εικόνα 4.47: Το αποτέλεσμα του τέταρτου βήματος για την τακτοποίηση των παπουτσιών.



Εικόνα 4.48: Το κουμπί της εξόδου από το υπνοδωμάτιο.

4.4.3 Παιχνίδι Σαλονιού

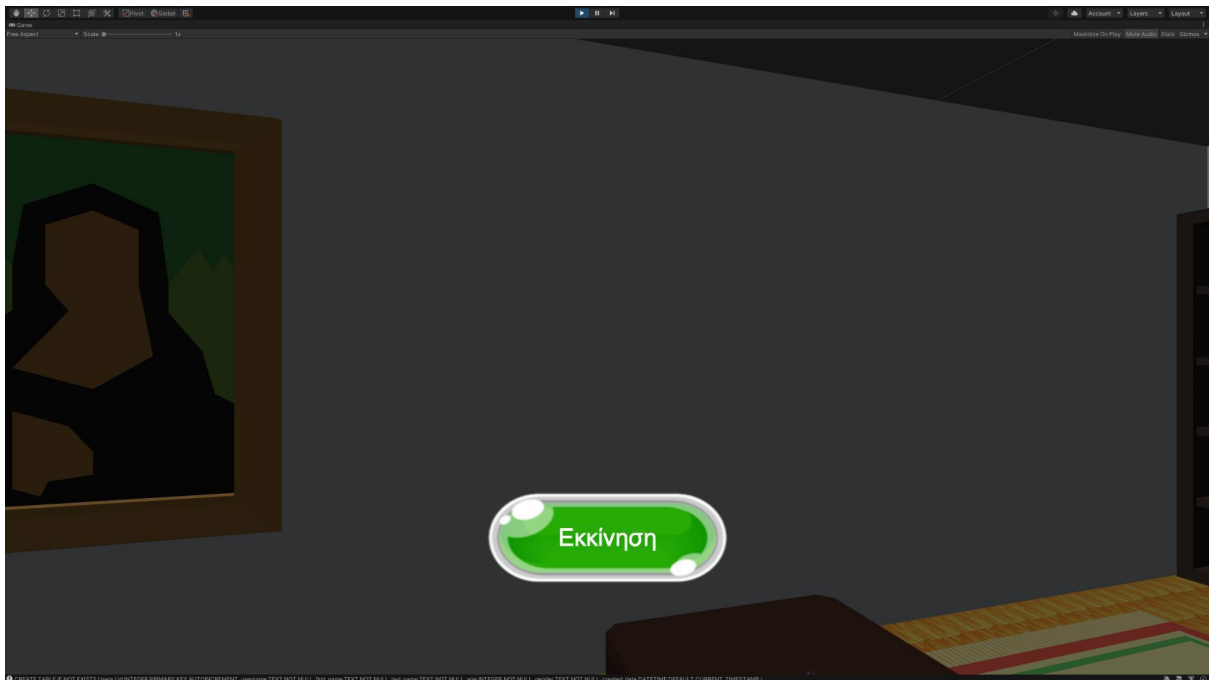
Ο χρήστης όταν επιλέξει το δωμάτιο του σαλονιού από το κεντρικό μενού μπορεί, όπως και στα προηγούμενα δωμάτια, να πατήσει το κουμπί «Εκκίνηση» για να ξεκινήσει τις δραστηριότητες του δωματίου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.49. Όταν ο χρήστης εισέλθει στο δωμάτιο, εμφανίζεται μπροστά του ένας πίνακας ζωγραφικής, τον οποίο καλείται να απομνημονεύσει, με σκοπό να τον επαναφέρει στη μνήμη του μετά από κάποια ώρα και αφού έχουν προηγηθεί διαφορετικές δραστηριότητες.

Τα βήματα που καλείται να ακολουθήσει ο χρήστης σε αυτό το δωμάτιο είναι:

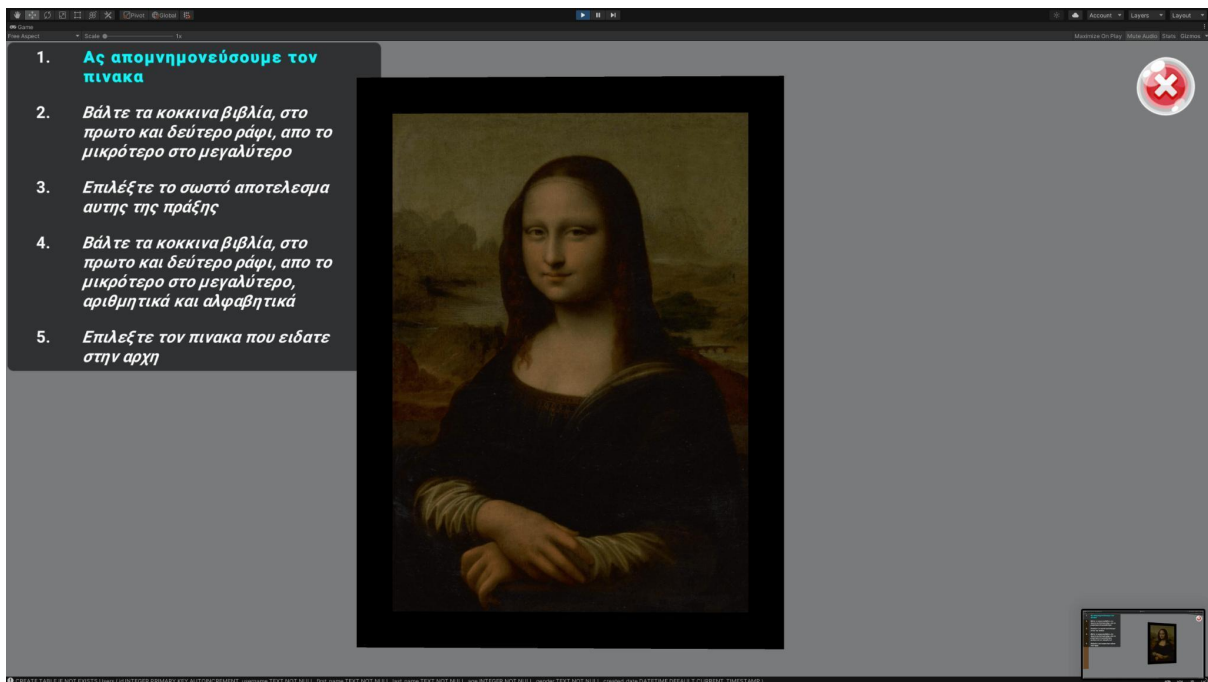
1. Να απομνημονεύσει τον πίνακα.
2. Να βάλει τα κόκκινα αριθμημένα βιβλία στο πρώτο και στο δεύτερο ράφι, από τον μικρότερο στον μεγαλύτερο αριθμό. Να σημειωθεί πως ο χρήστης μπορεί να επιλέξει οποιοδήποτε κόκκινο βιβλίο επιθυμεί, αρκεί να το τοποθετήσει στη σωστή θέση βάσει της αντίστοιχης αρίθμησης.
3. Να επιλέξει το σωστό αποτέλεσμα μιας αριθμητικής πράξης. Οι πράξεις είναι αρκετά απλές και στηρίζονται σε βασικές μαθηματικές έννοιες, όπως αυτή της πρόσθεσης, της αφαίρεσης, του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης.
4. Να βάλει τα κόκκινα βιβλία στο πρώτο και στο δεύτερο ράφι, από το μικρότερο στο μεγαλύτερο, αλλά αυτή τη φορά αριθμητικά και αλφαβητικά. Για την ακρίβεια, τα ήδη τοποθετημένα βιβλία στα ράφια έχουν τοποθετηθεί εναλλάξ μεταξύ αριθμών και γραμμάτων και με αύξουσα σειρά. Οι αριθμοί είναι 24 όσο και τα γράμματα του ελληνικού αλφάβητου.
5. Να επιλέξει τον πίνακα που είδε στην αρχή της εισαγωγής του στο δωμάτιο.

Το πρώτο βήμα αποσκοπεί στην ενδυνάμωση της μνήμης, ενώ το δεύτερο στην ενίσχυση των οπτικοκινητικών λειτουργιών και της προσοχής του χρήστη, εξασκώντας παράλληλα απλές μαθηματικές γνώσεις. Το τρίτο βήμα επικεντρώνεται στην εξάσκηση μαθηματικών δεξιοτήτων, μέσω του απαιτούμενου συλλογισμού και συγκέντρωσης, ενώ το τέταρτο αν και μοιάζει αρκετά με το δεύτερο βήμα, έχει ως σκοπό να αυξήσει το επίπεδο δυσκολίας και να φανεί η επίδοση του χρήστη και ο χρόνος που θα καταναλώσει για να καταλάβει το μοτίβο της τοποθέτησης των βιβλίων και να ολοκληρώσει το βήμα με επιτυχία.

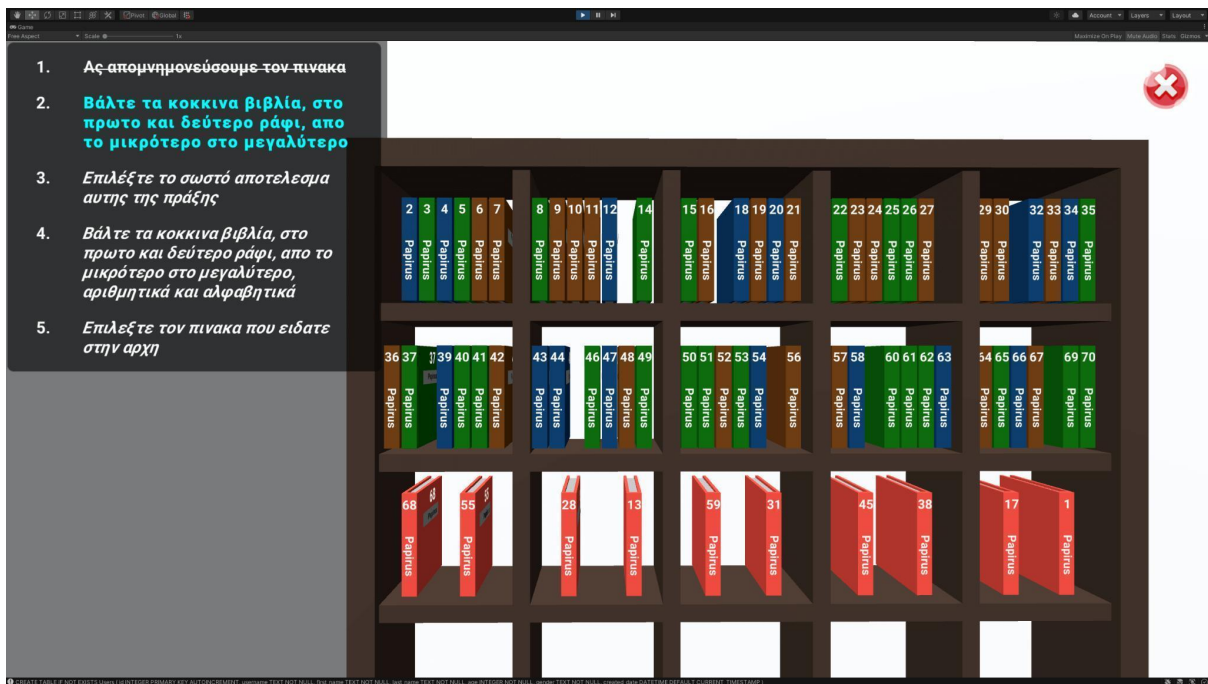
Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως αν ο χρήστης επιλέξει να παίξει και πάλι στο συγκεκριμένο δωμάτιο, ο πίνακας ζωγραφικής που θα εμφανιστεί στην αρχή, θα διαφέρει. Στις Εικόνες 4.50 έως 4.79 φαίνονται όλα τα βήματα του παιχνιδιού στο δωμάτιο του σαλονιού. Για ακόμη μια φορά, όταν ολοκληρωθούν τα βήματα, εμφανίζεται το κουμπί «Εξόδος», όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.80.



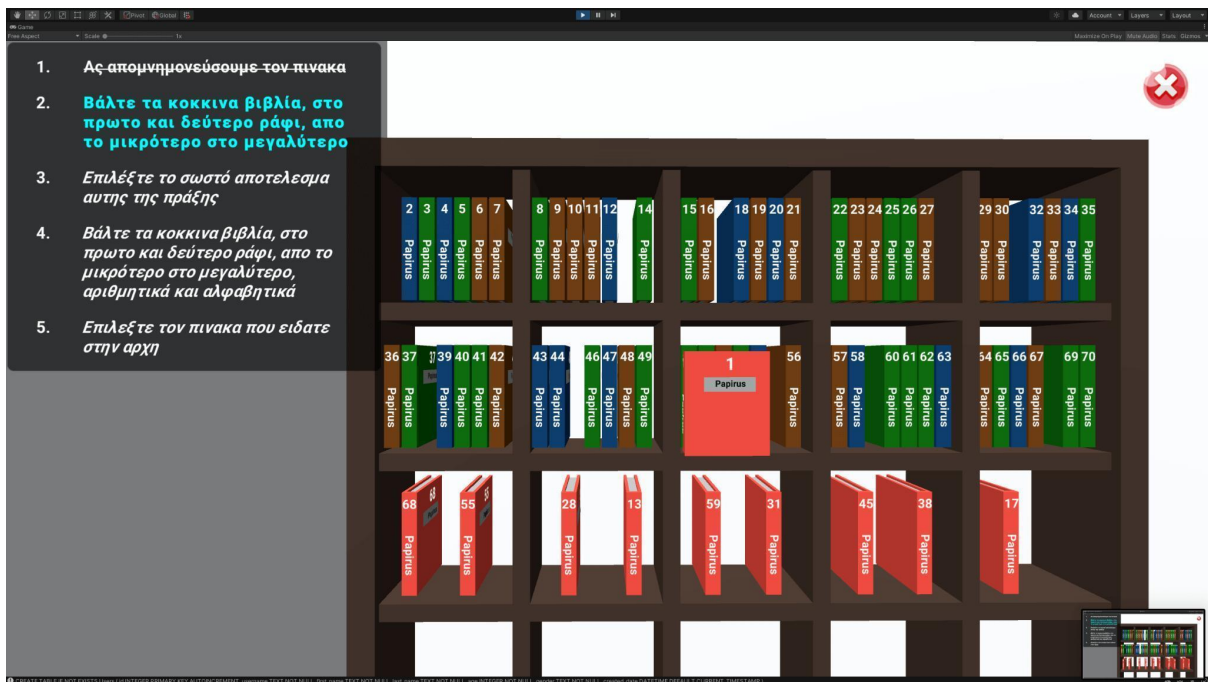
Εικόνα 4.49: Το κουμπί της εκκίνησης της πρώτης δραστηριότητας στο δωμάτιο του σαλονιού.



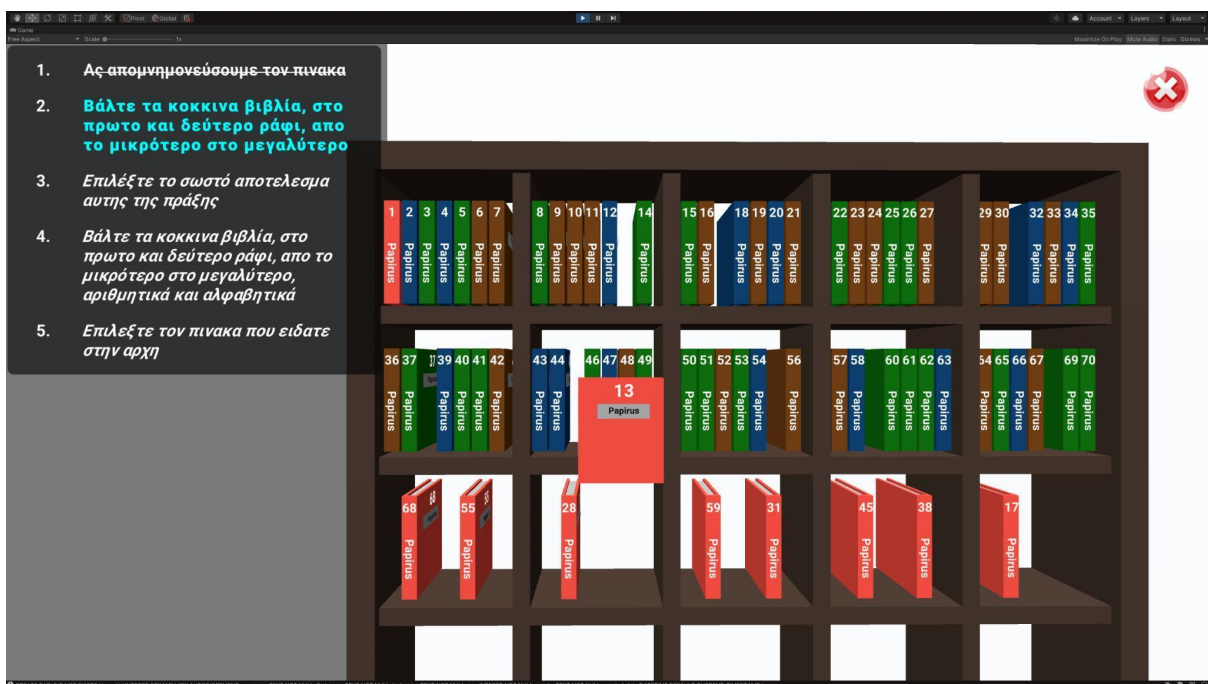
Εικόνα 4.50: Το πρώτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.



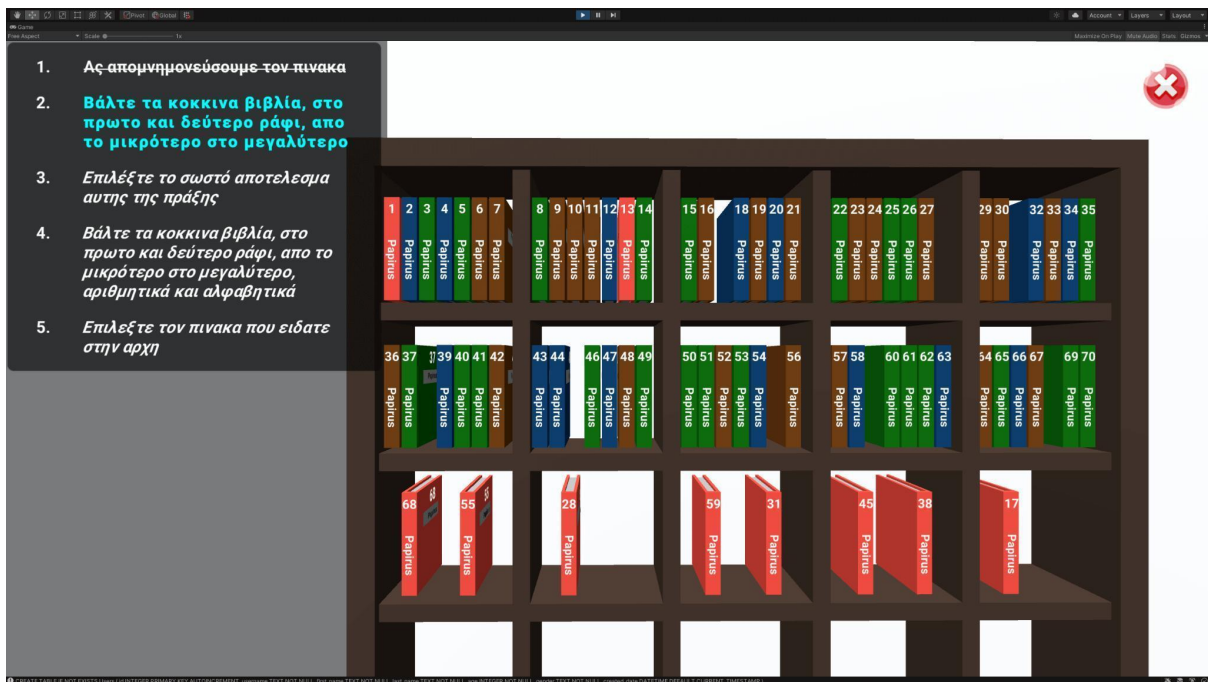
Εικόνα 4.51: Το δεύτερο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.



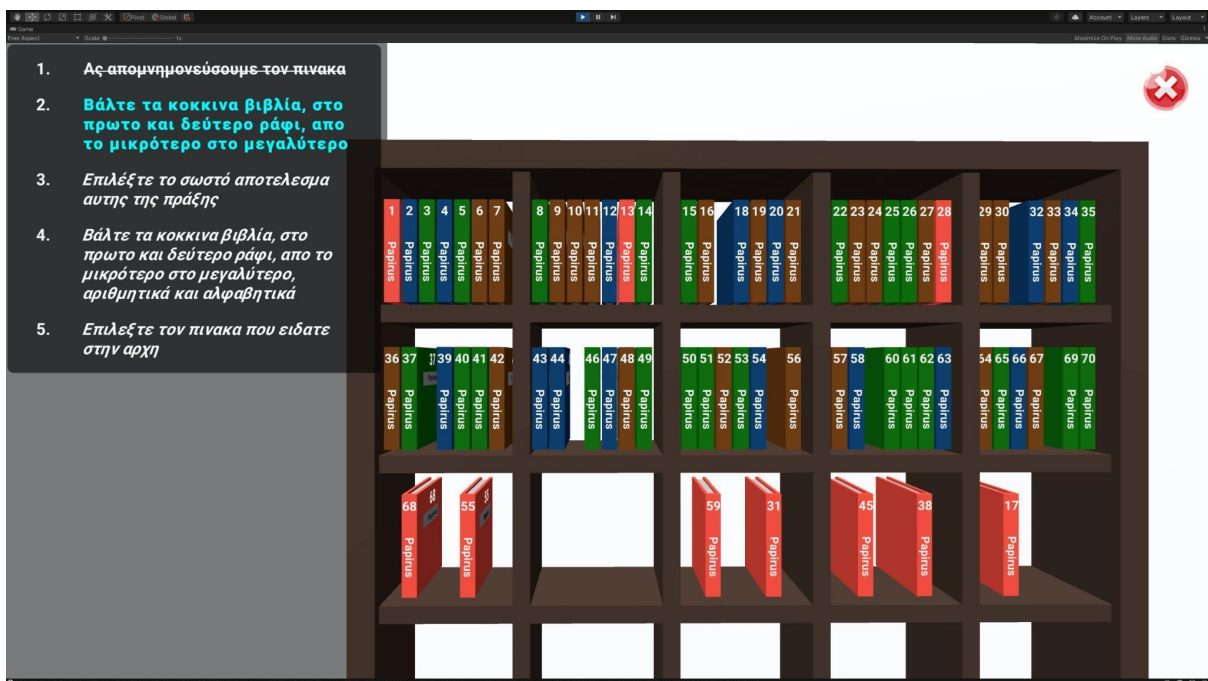
Εικόνα 4.52: Μια κίνηση για την ολοκλήρωση του δεύτερου βήματος, επιλέγοντας το βιβλίο 1.



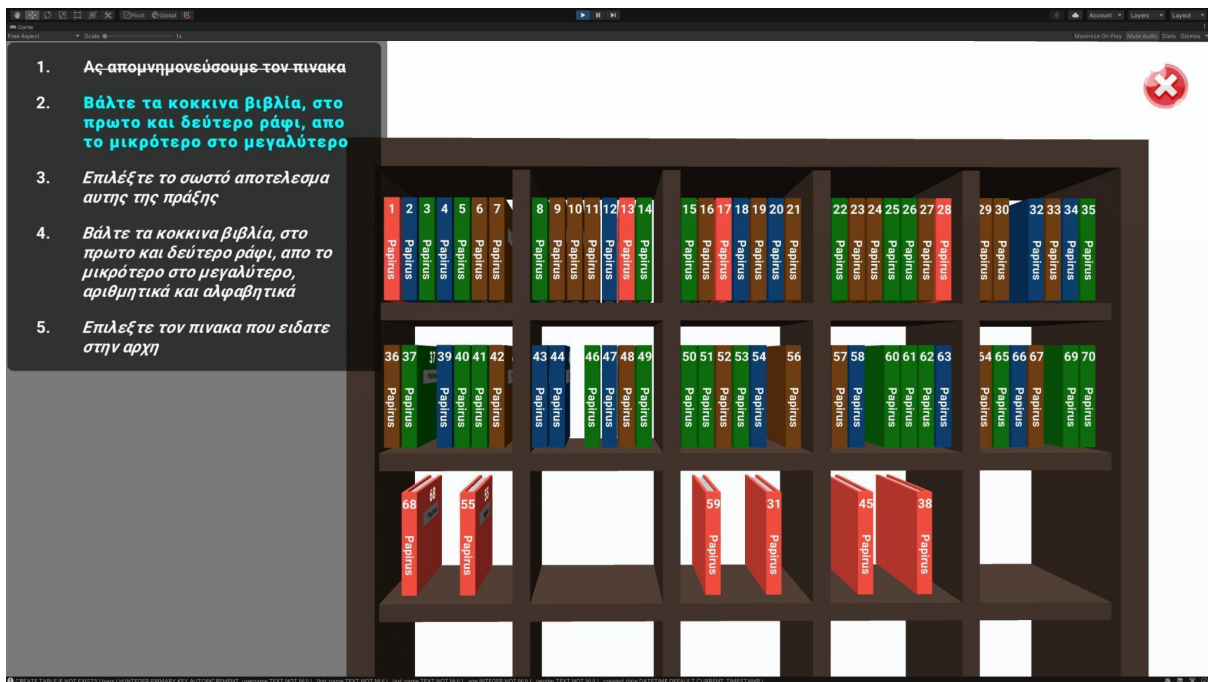
Εικόνα 4.53: Μια κίνηση για την ολοκλήρωση του δεύτερου βήματος, επιλέγοντας το βιβλίο 13.



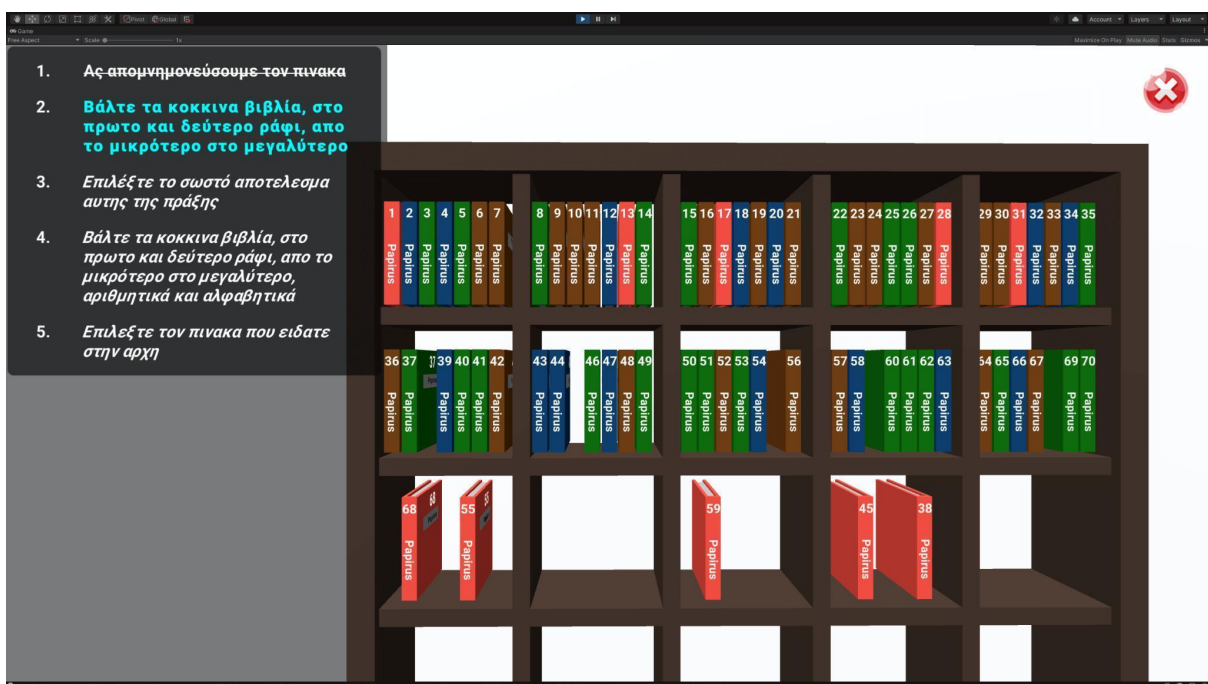
Εικόνα 4.54: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 2 κόκκινα βιβλία.



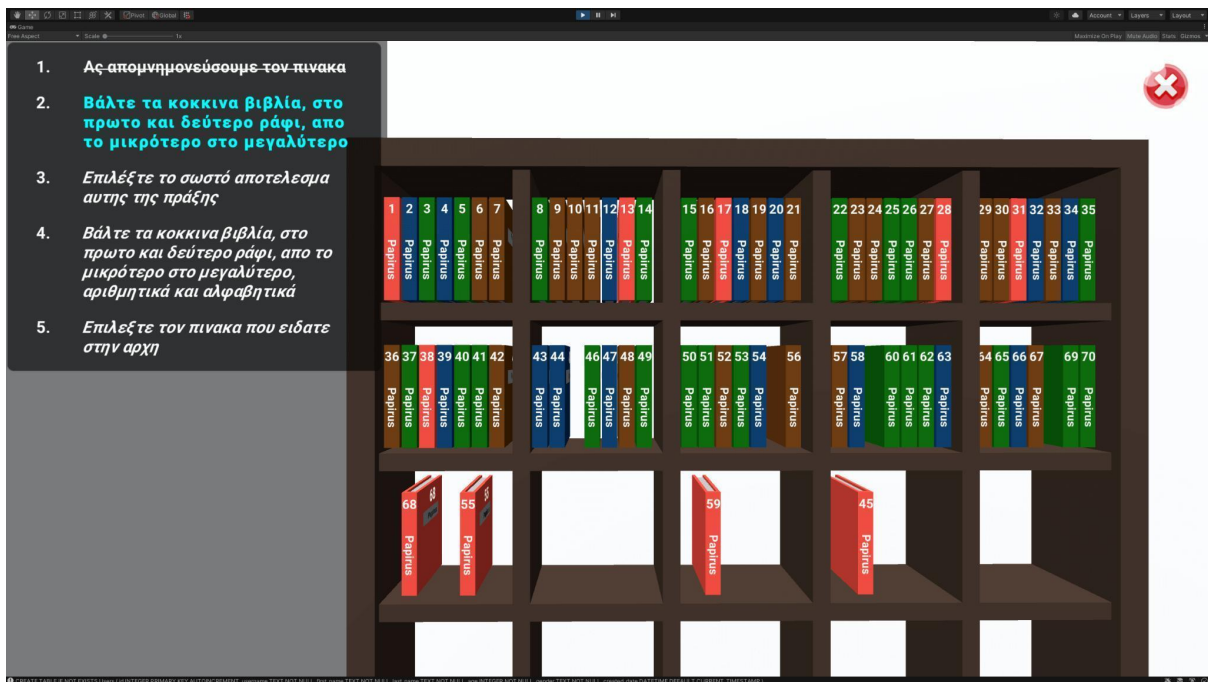
Εικόνα 4.55: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 3 κόκκινα βιβλία.



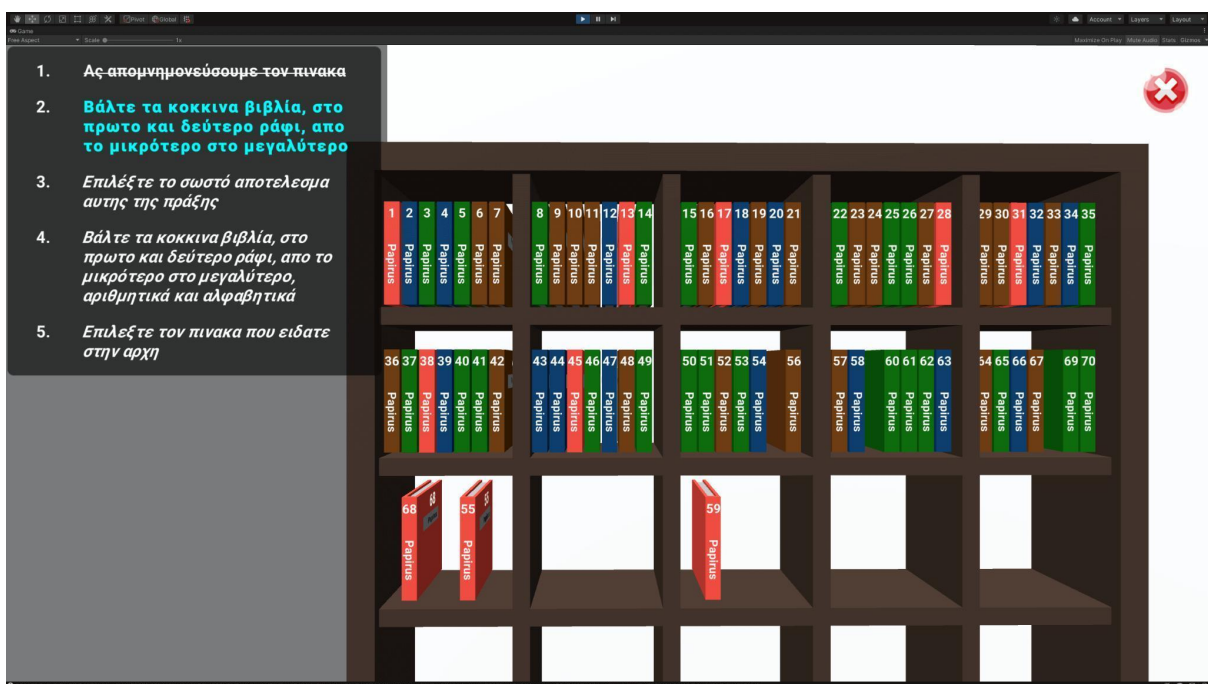
Εικόνα 4.56: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 4 κόκκινα βιβλία.



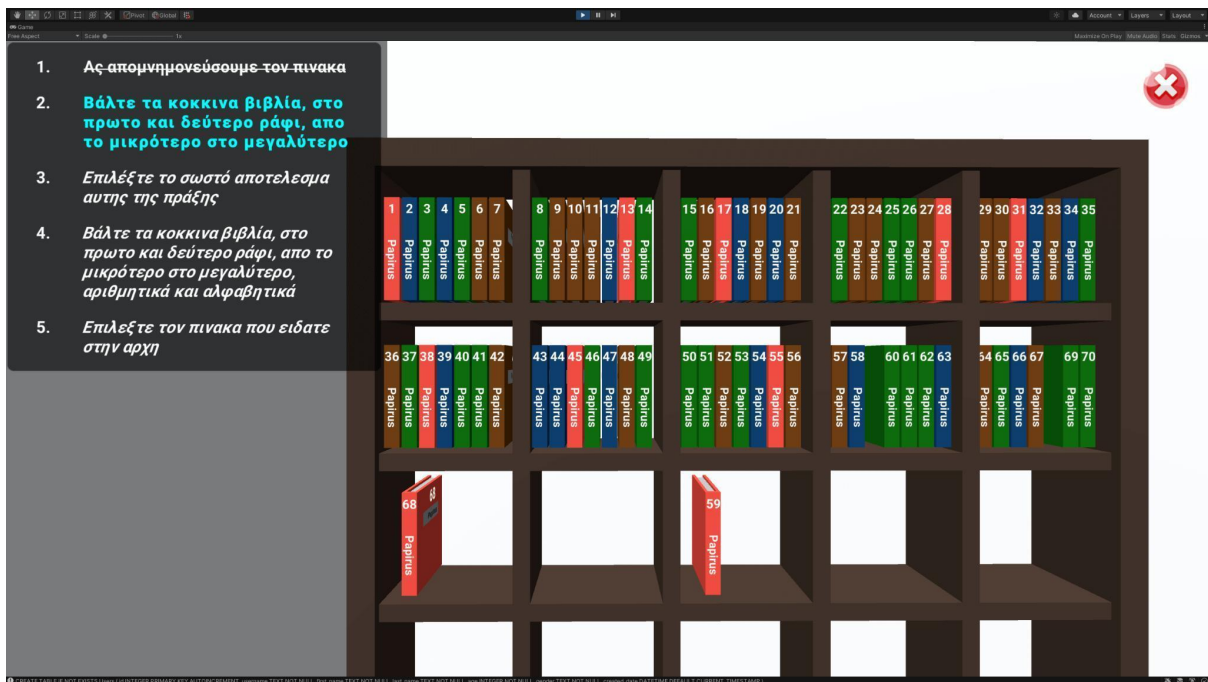
Εικόνα 4.57: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 5 κόκκινα βιβλία.



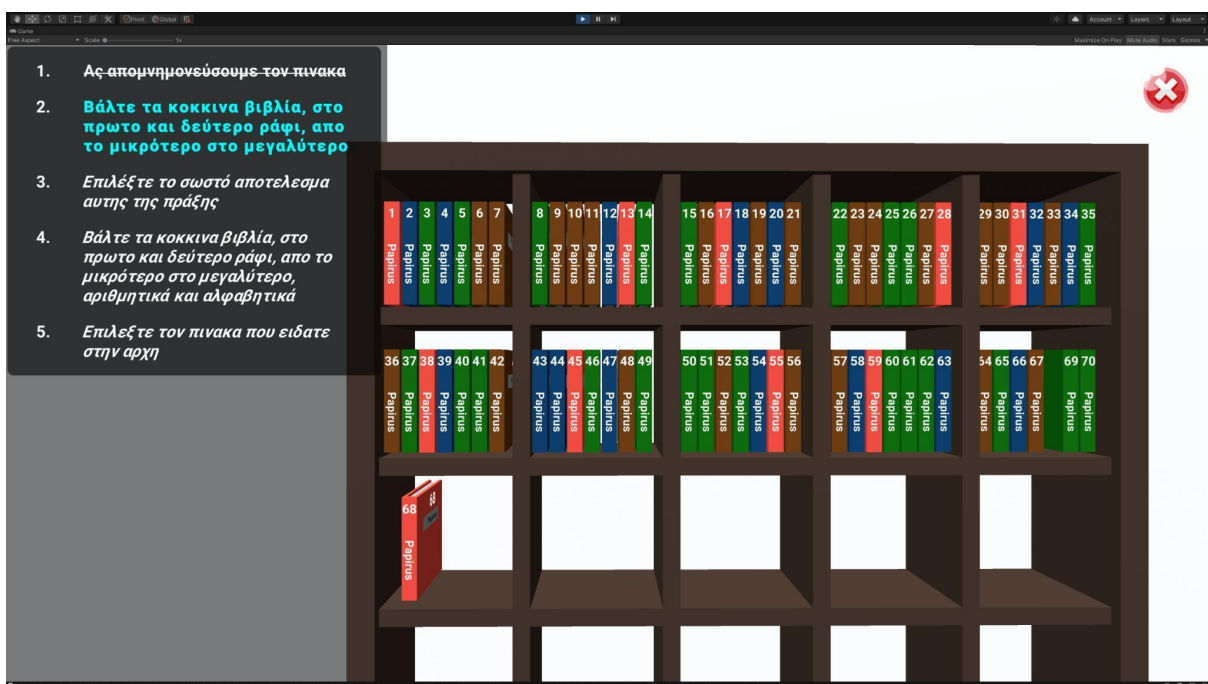
Εικόνα 4.58: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 6 κόκκινα βιβλία.



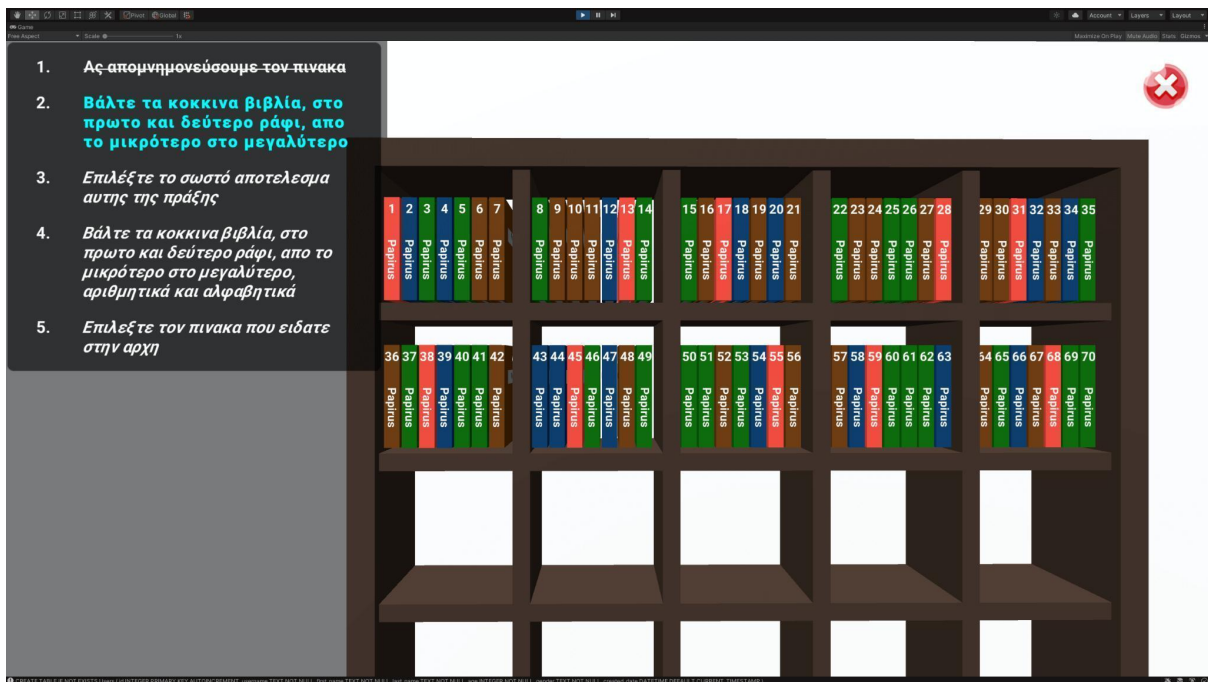
Εικόνα 4.59: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 7 κόκκινα βιβλία.



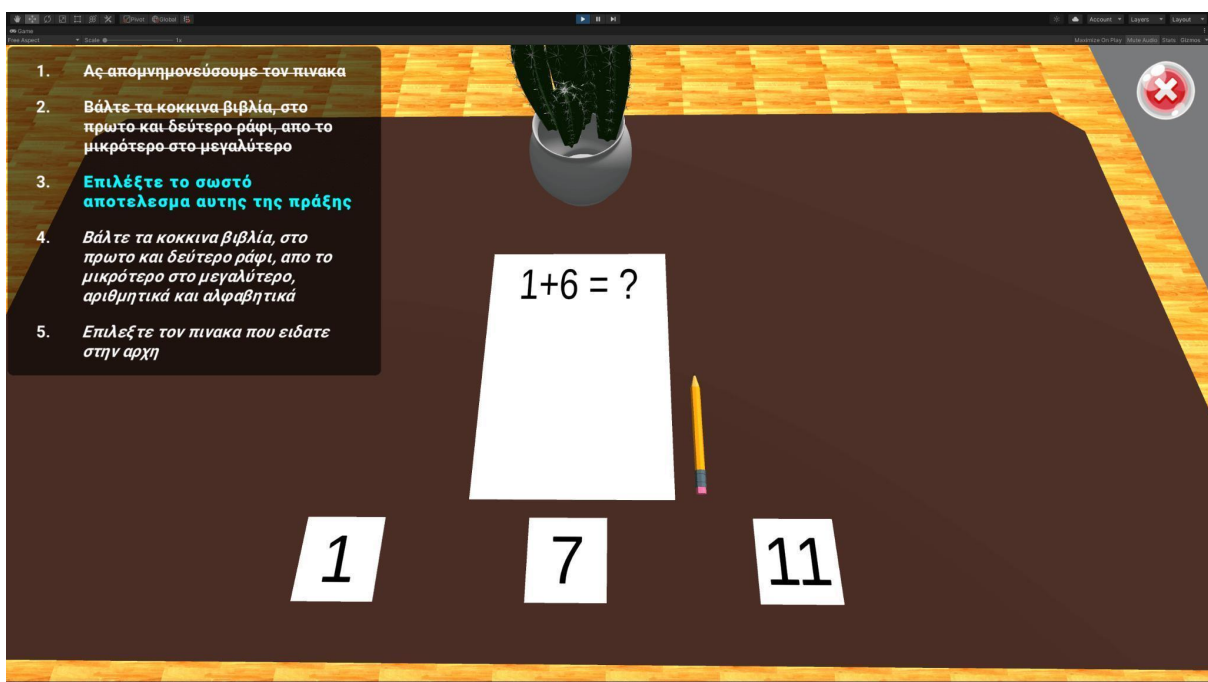
Εικόνα 4.60: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 8 κόκκινα βιβλία.



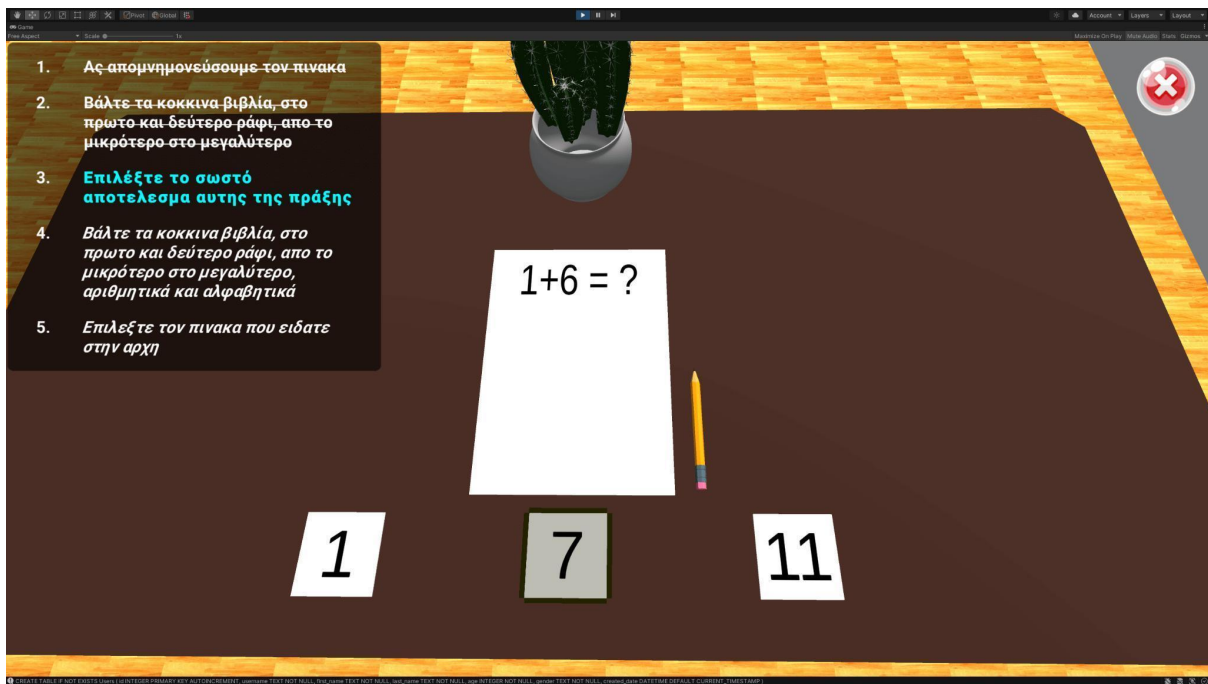
Εικόνα 4.61: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 9 κόκκινα βιβλία.



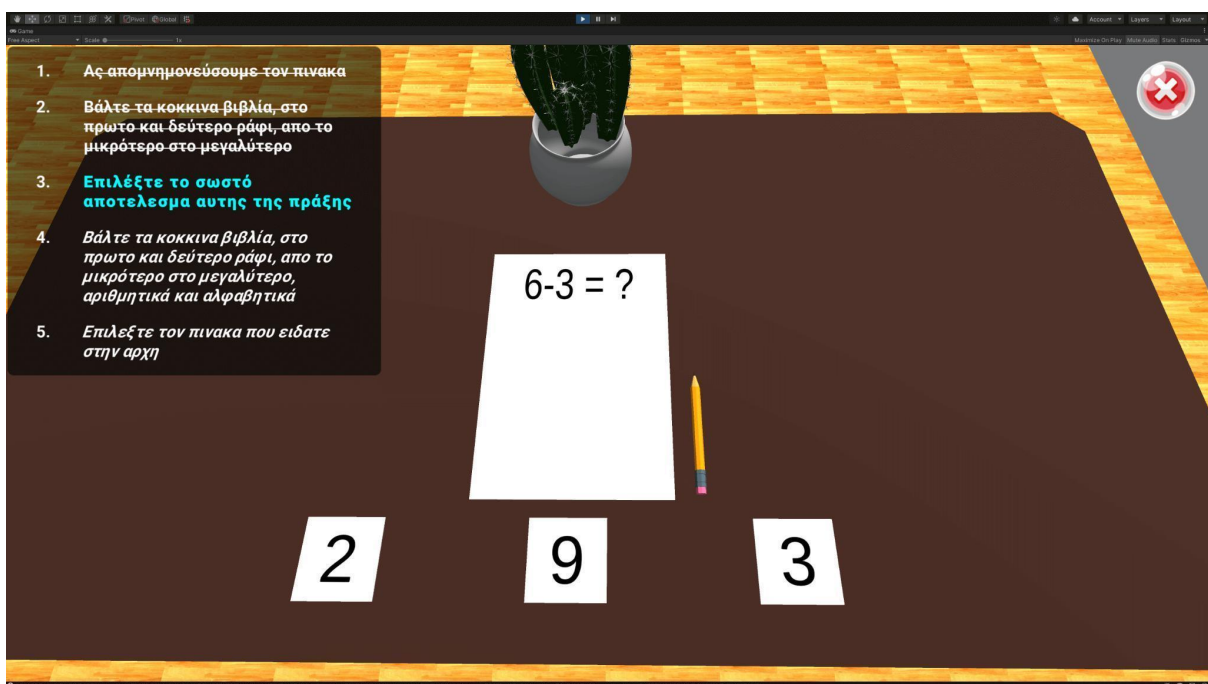
Εικόνα 4.62: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά όλα τα κόκκινα βιβλία.



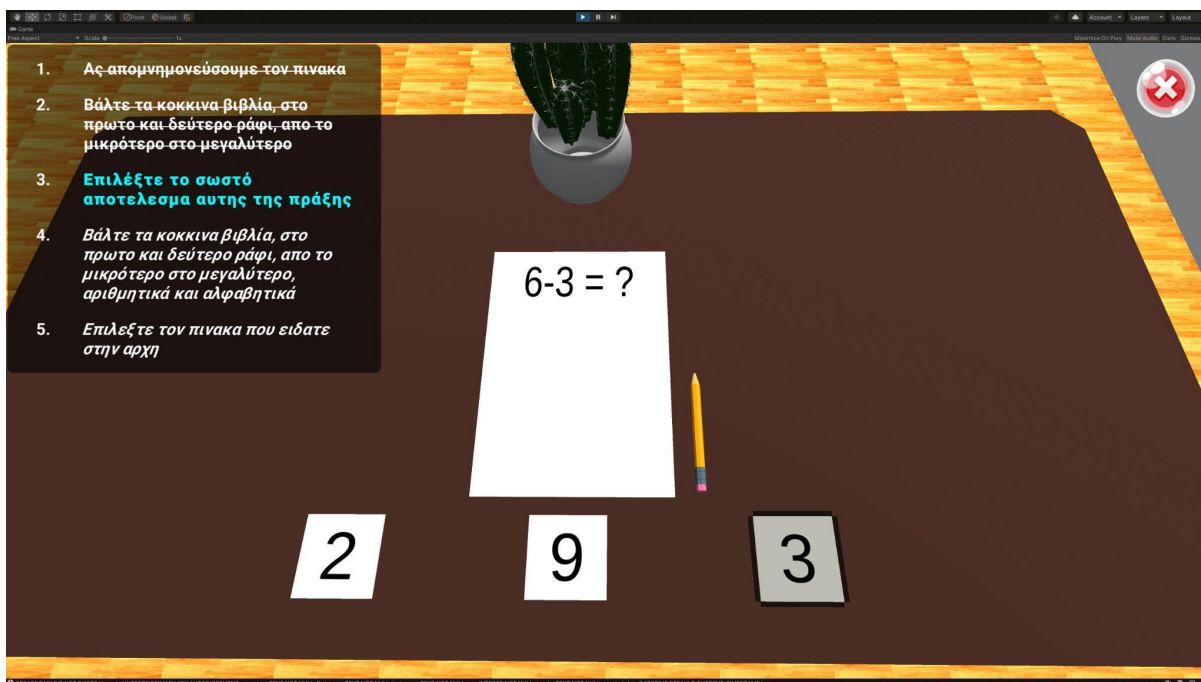
Εικόνα 4.63: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη της πρόσθεσης.



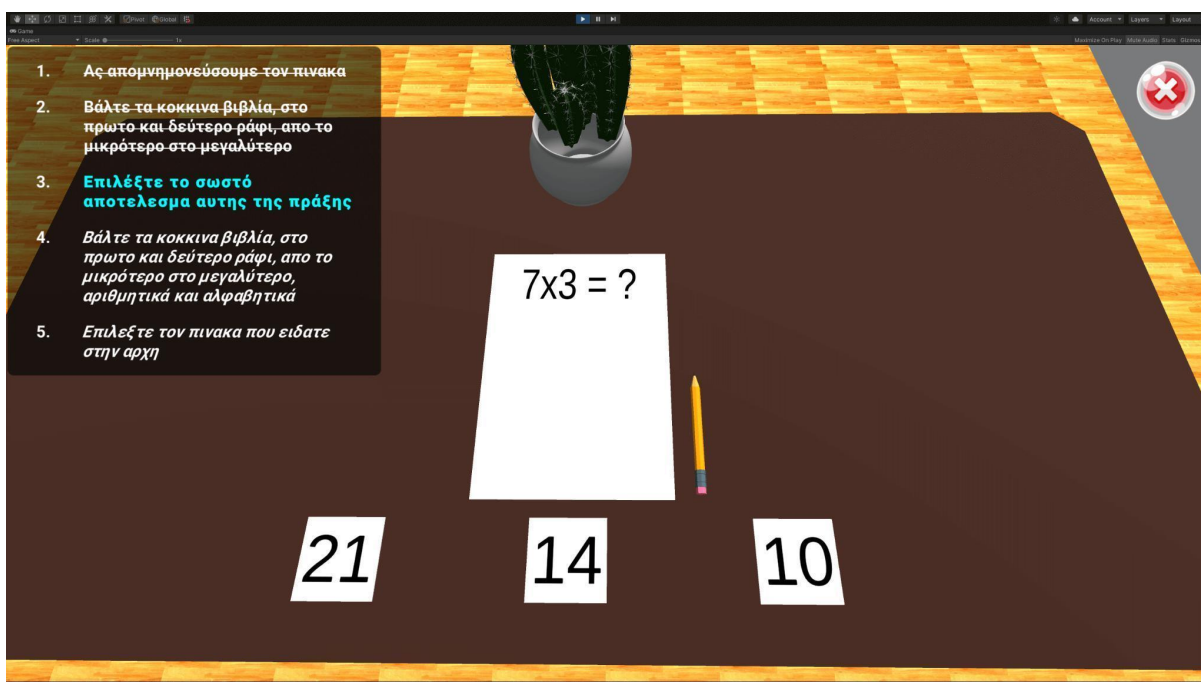
Εικόνα 4.64: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη της πρόσθεσης.



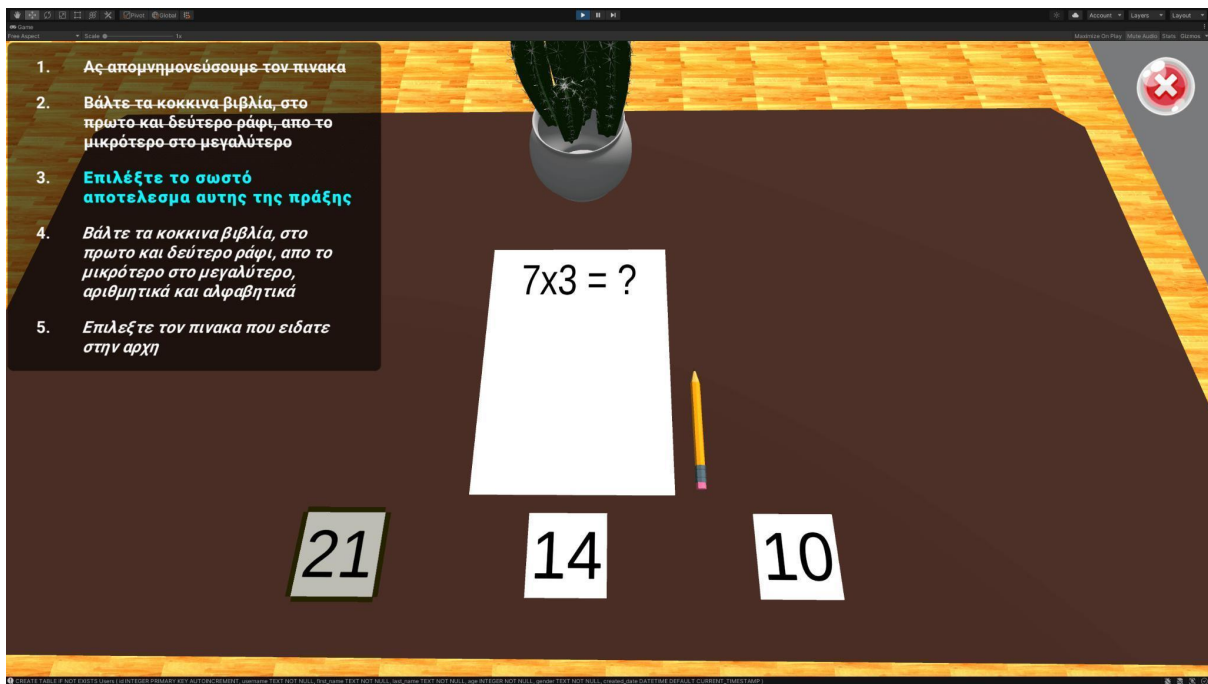
Εικόνα 4.65: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη της αφαίρεσης.



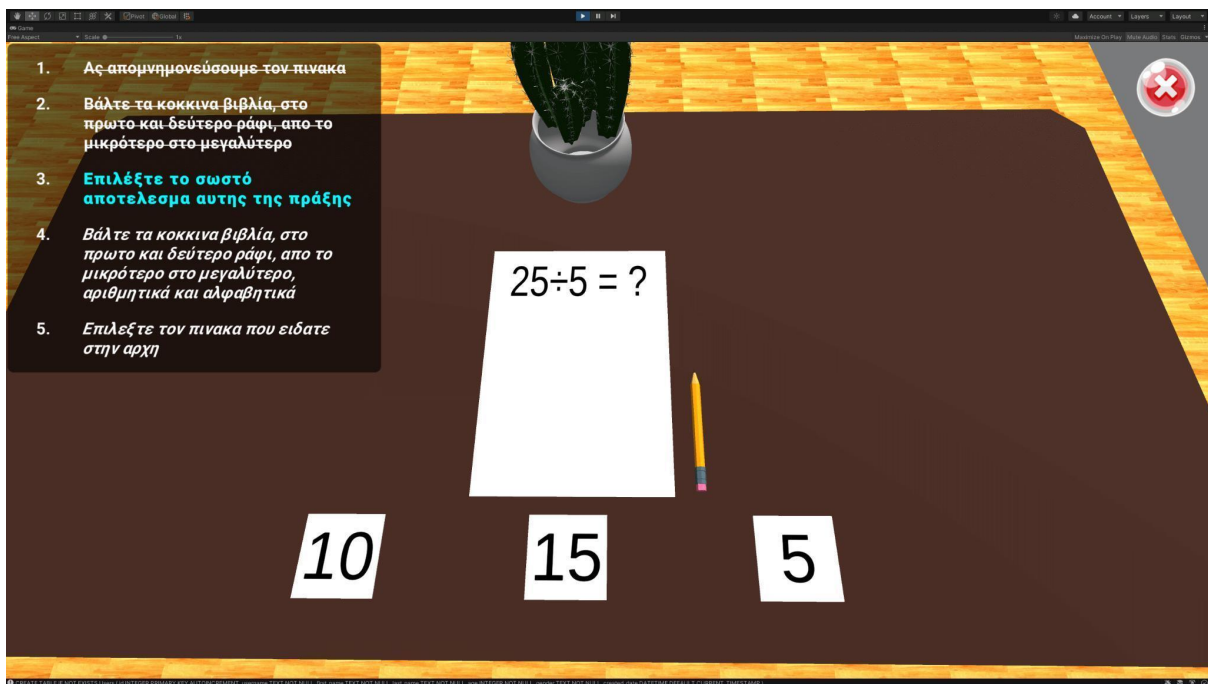
Εικόνα 4.66: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη της αφαίρεσης.



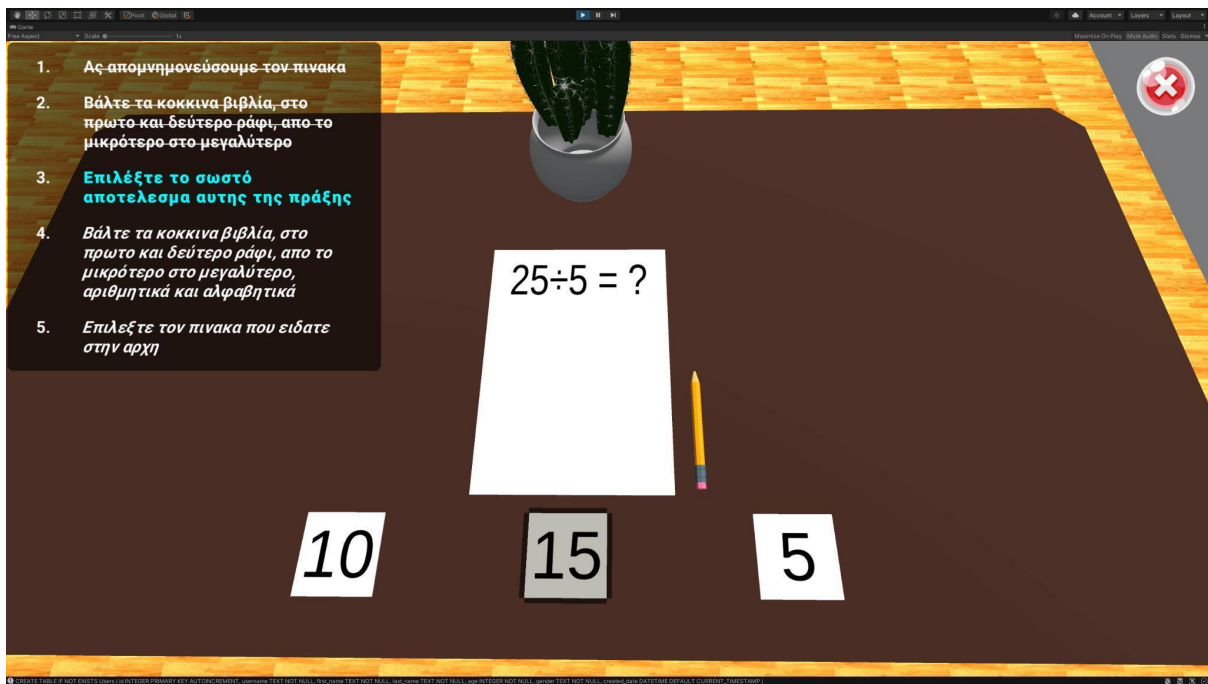
Εικόνα 4.67: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη του πολλαπλασιασμού.



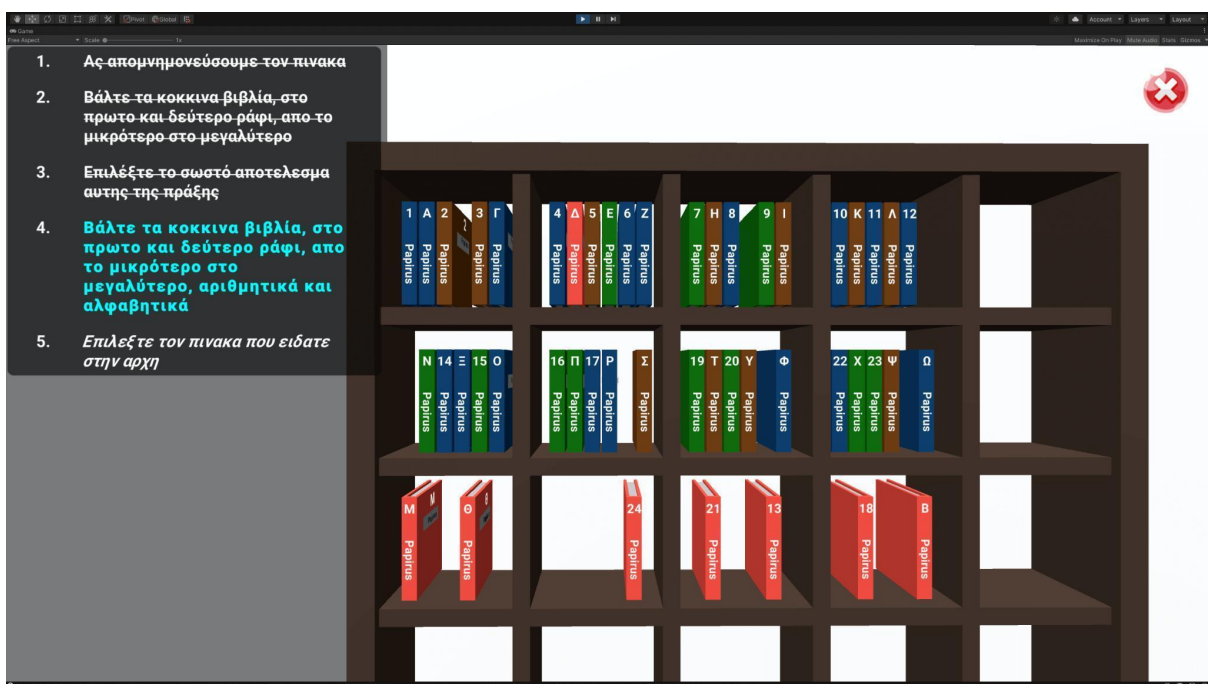
Εικόνα 4.68: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη του πολλαπλασιασμού.



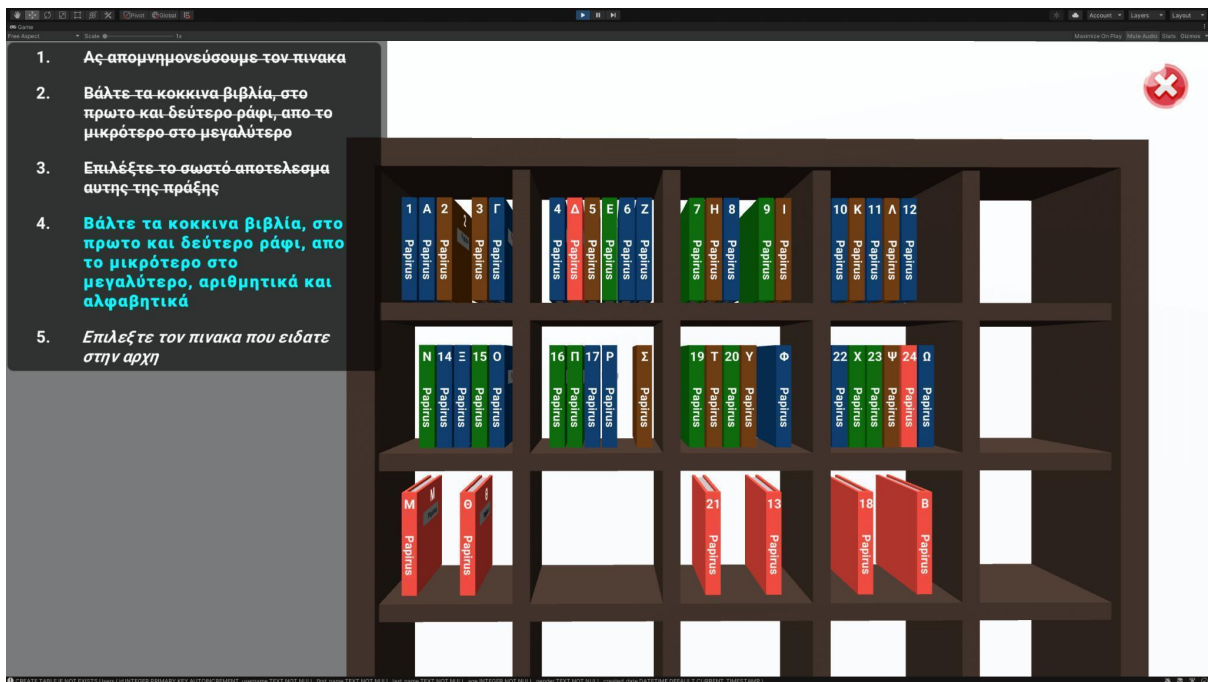
Εικόνα 4.69: Το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού για την πράξη της διαίρεσης.



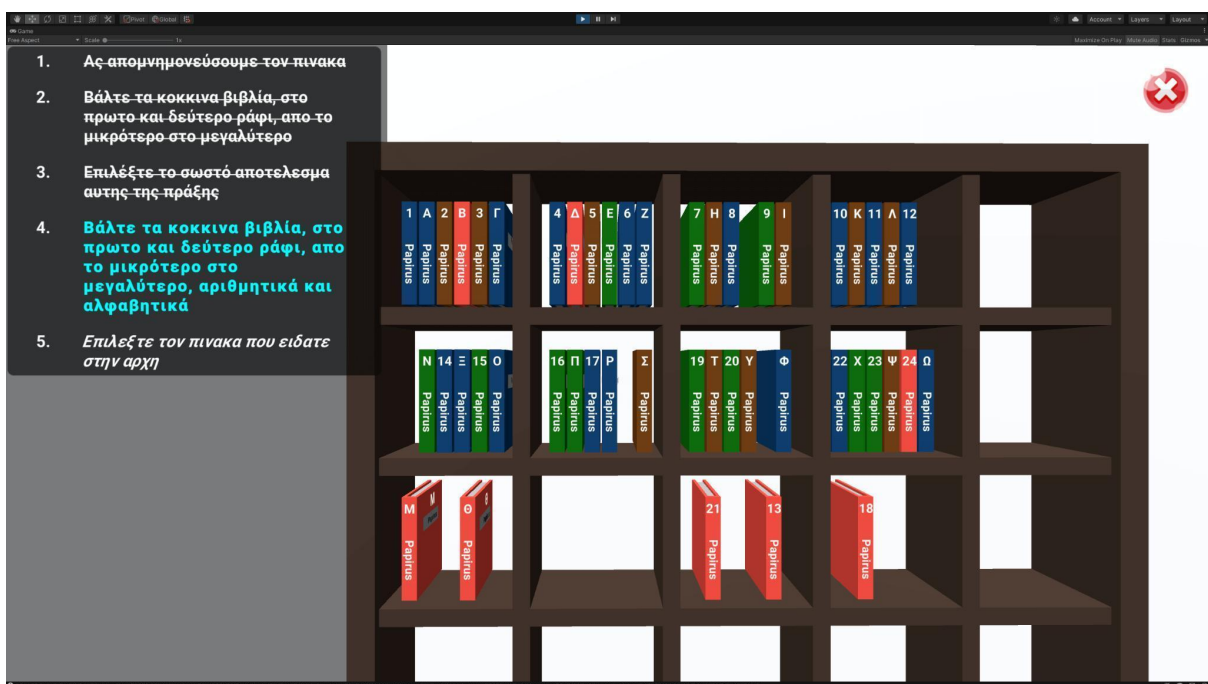
Εικόνα 4.70: Το σωστό αποτέλεσμα για το τρίτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού και για την πράξη της διαίρεσης.



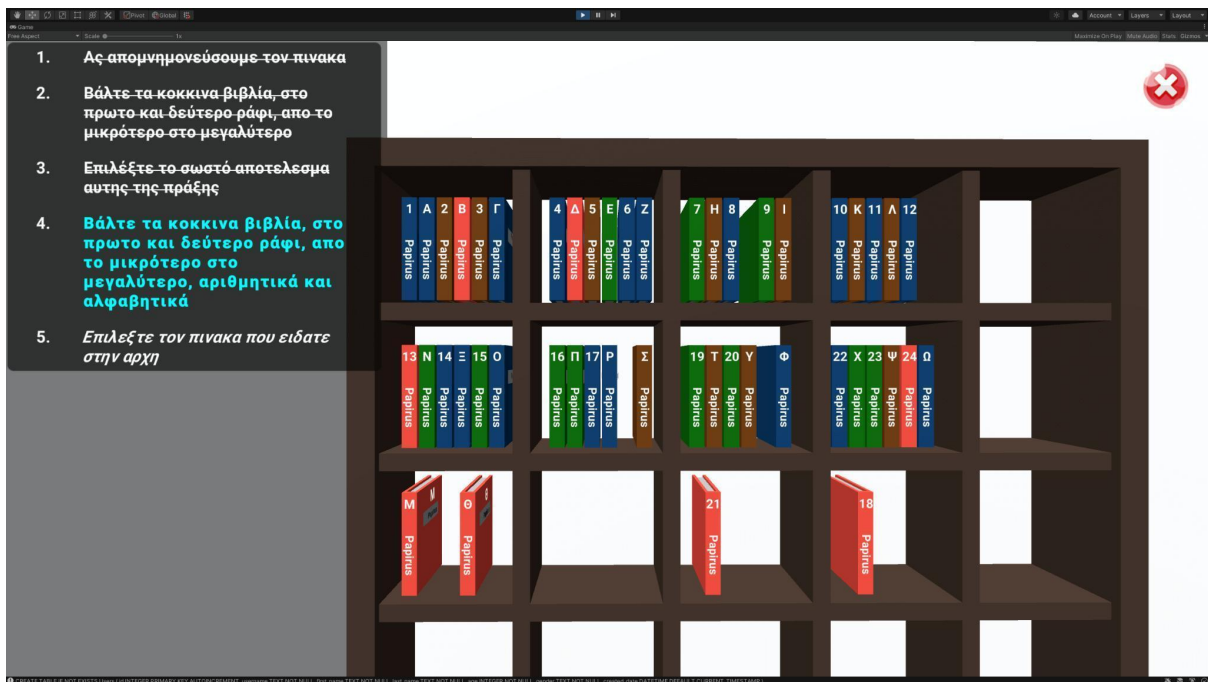
Εικόνα 4.71: Το τέταρτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.



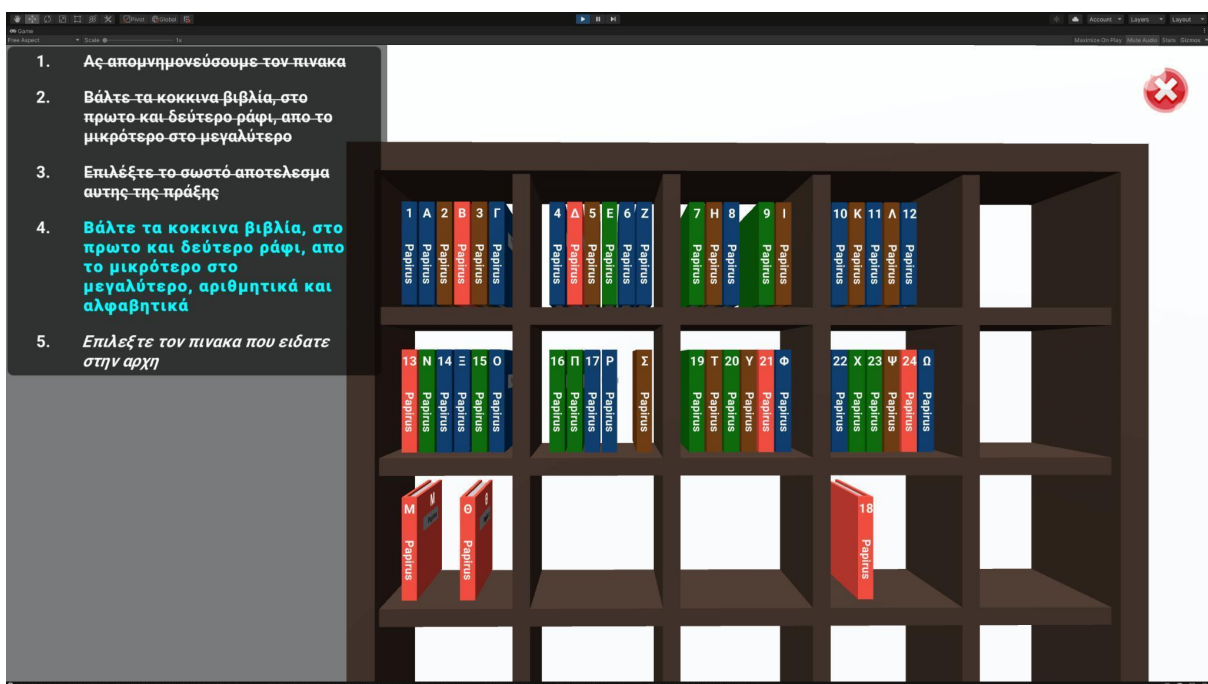
Εικόνα 4.72: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 1 κόκκινο βιβλίο.



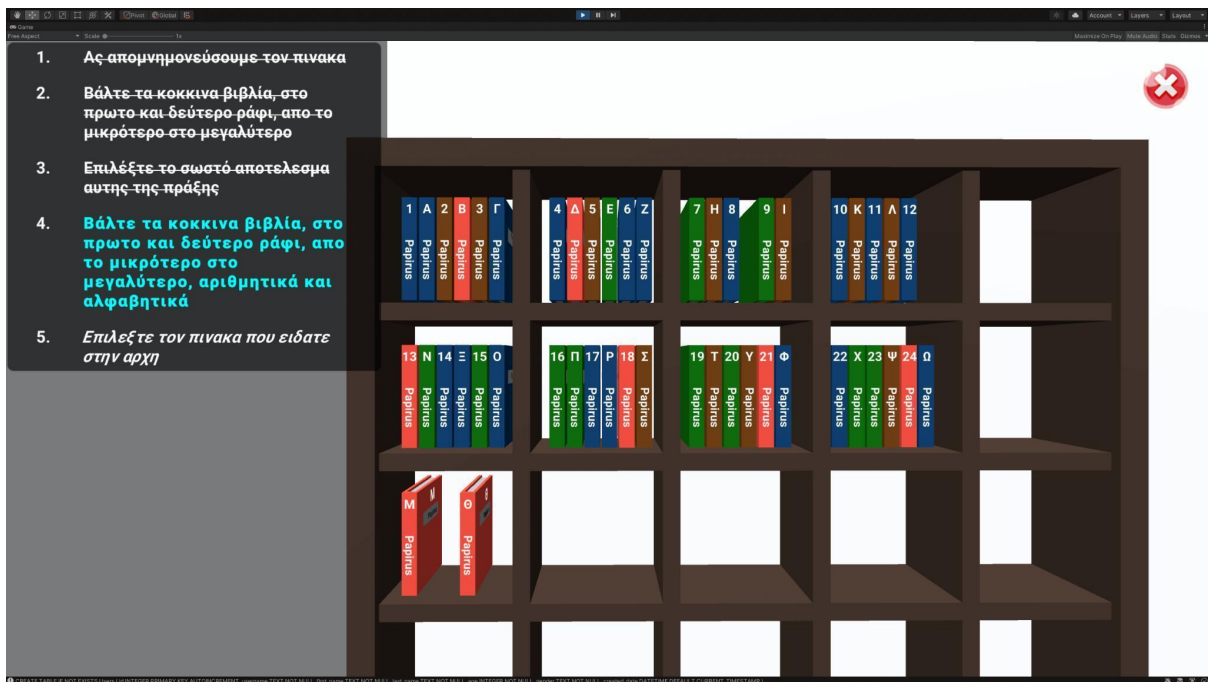
Εικόνα 4.73: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 2 κόκκινα βιβλία.



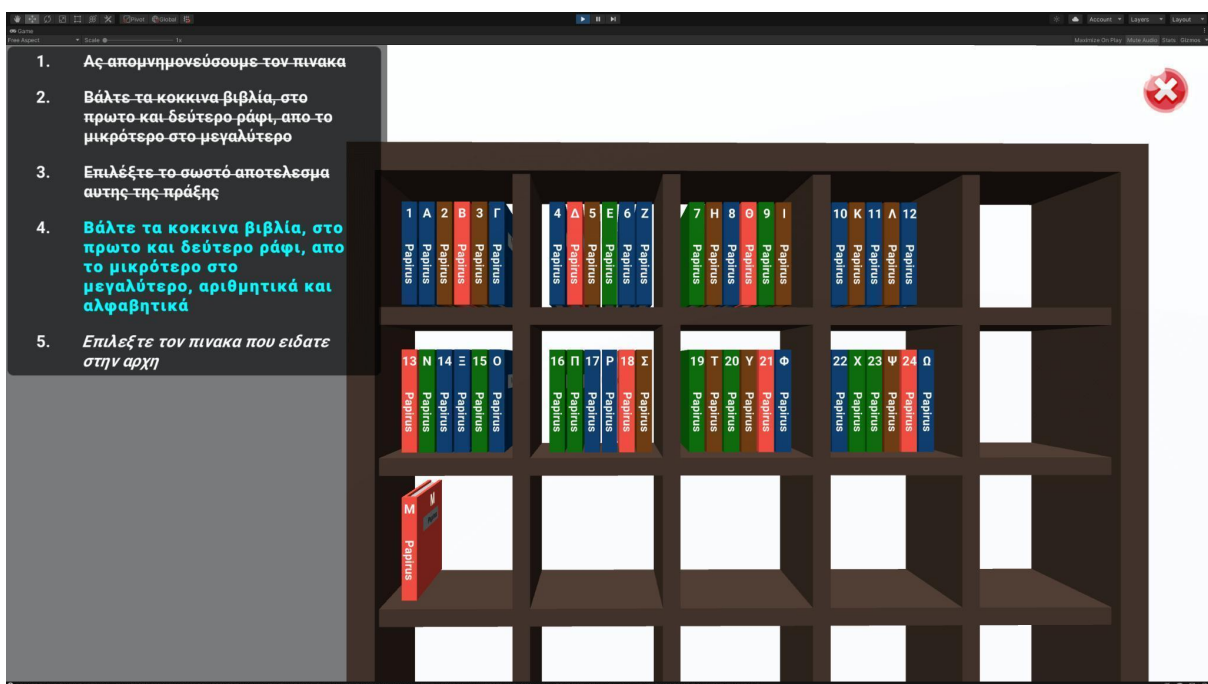
Εικόνα 4.74: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 3 κόκκινα βιβλία.



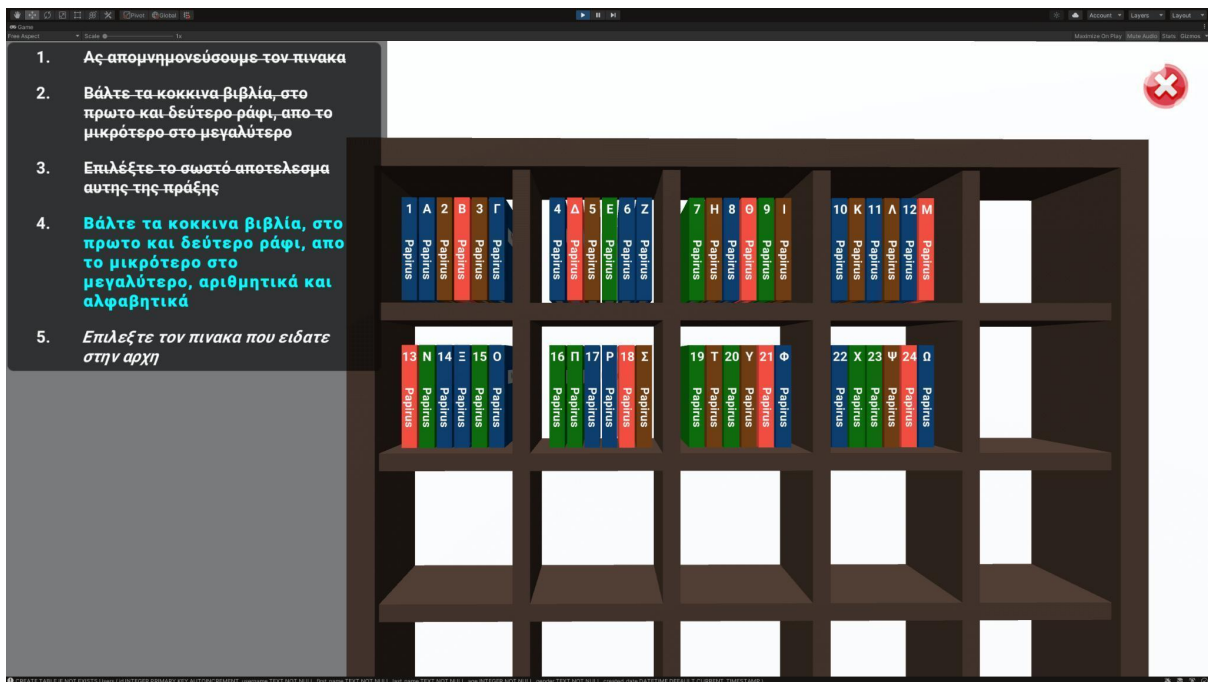
Εικόνα 4.75: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 4 κόκκινα βιβλία.



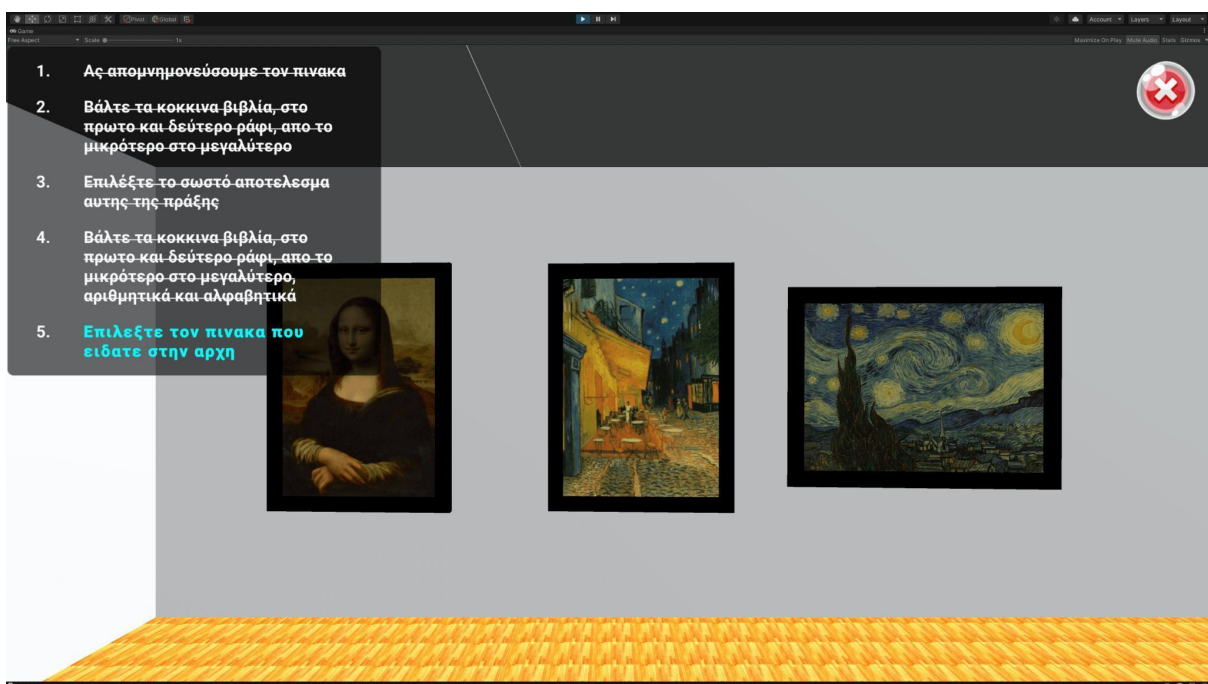
Εικόνα 4.76: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 5 κόκκινα βιβλία.



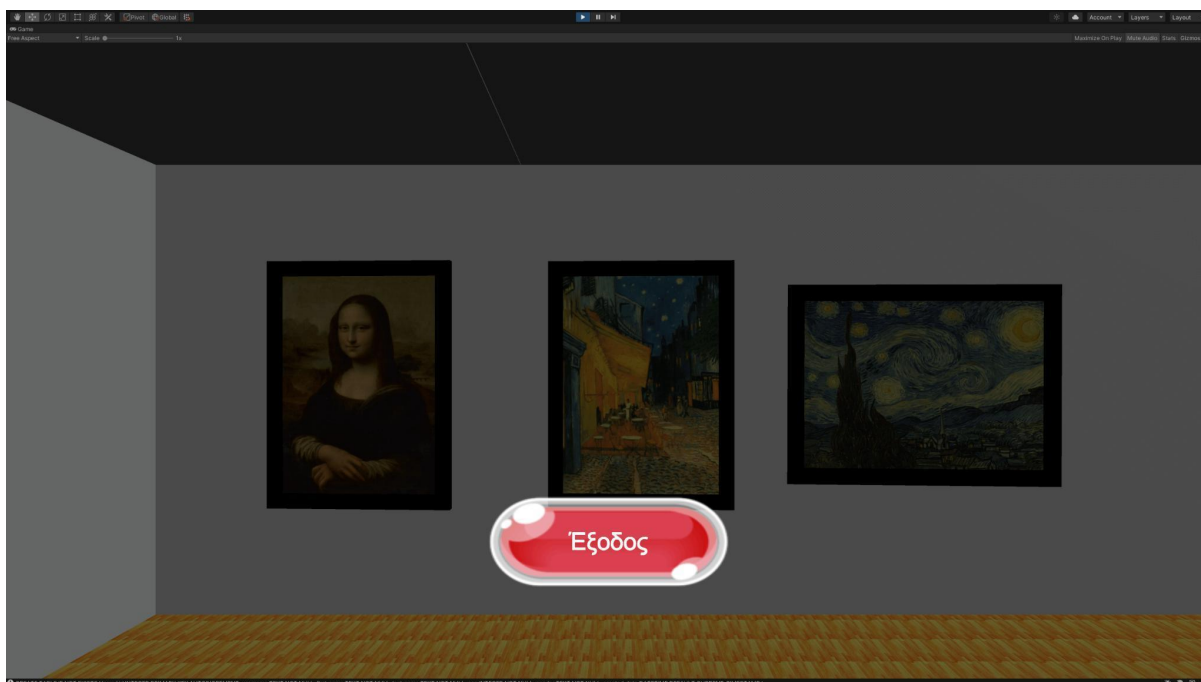
Εικόνα 4.77: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά 6 κόκκινα βιβλία.



Εικόνα 4.78: Η βιβλιοθήκη του δεύτερου βήματος στο δωμάτιο του σαλονιού, έχοντας τοποθετήσει σωστά όλα τα κόκκινα βιβλία.



Εικόνα 4.79: Το πέμπτο βήμα στο δωμάτιο του σαλονιού.

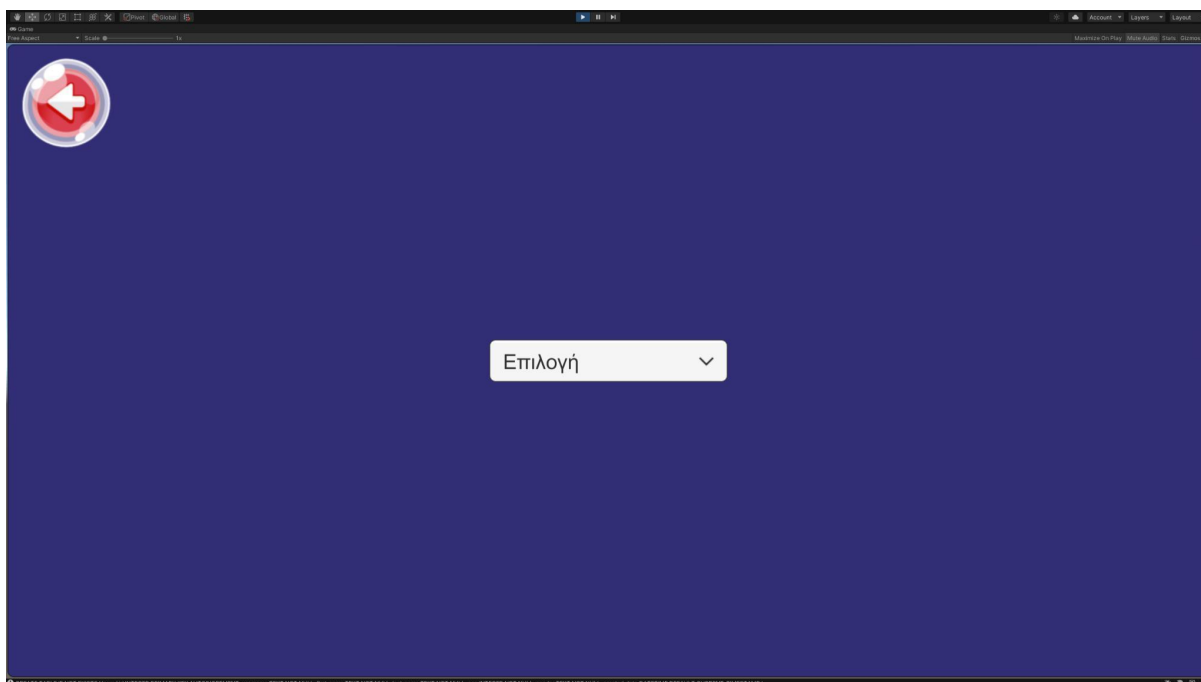


Εικόνα 4.80: Το κουμπί της εξόδου από το δωμάτιο του σαλονιού.

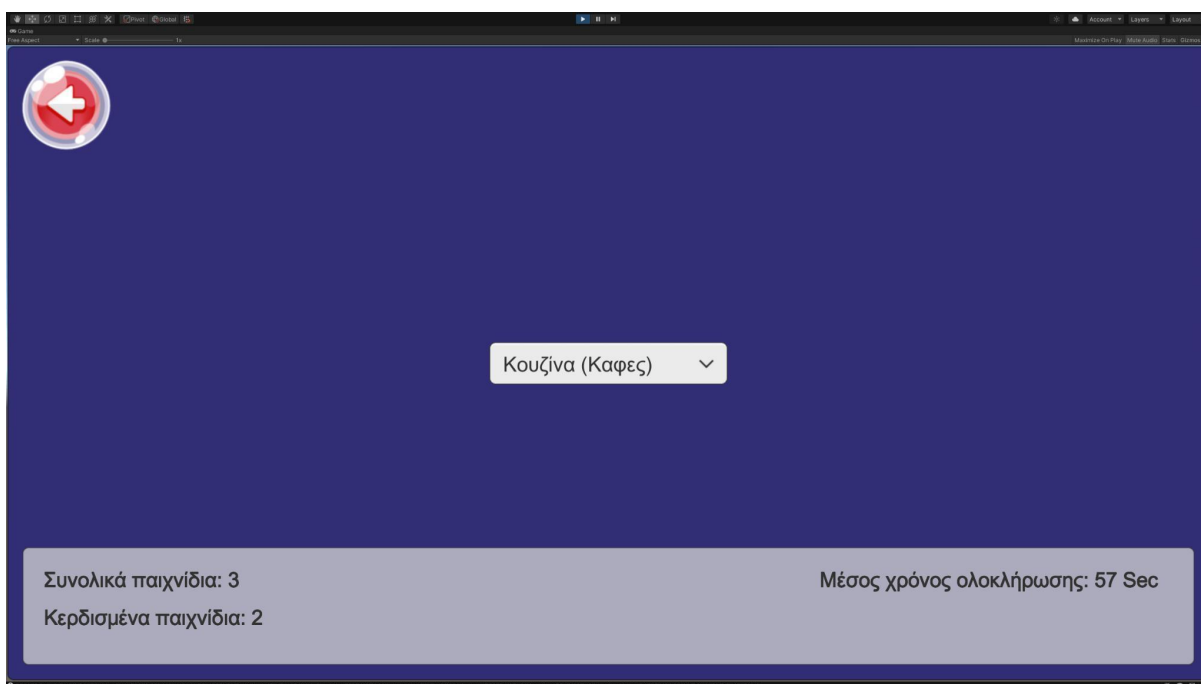
4.4 Στατιστικά Στοιχεία Χρήστη

Από το κεντρικό μενού, όπως έχει ήδη αναφερθεί και απεικονίζεται στην Εικόνα 4.5, ο χρήστης αφού επιλέξει το πορτοκαλί κουμπί μπορεί να δει κάποια στατιστικά στοιχεία για την επίδοσή του. Μόλις επιλεγεί το κουμπί αυτό, εμφανίζεται μια μπάρα με τίτλο «Επιλογή», όπως φαίνεται και στην Εικόνα 4.81, από την οποία ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το σενάριο που επιθυμεί, ουσιαστικά το δωμάτιο του σπιτιού με την αντίστοιχη δραστηριότητα.

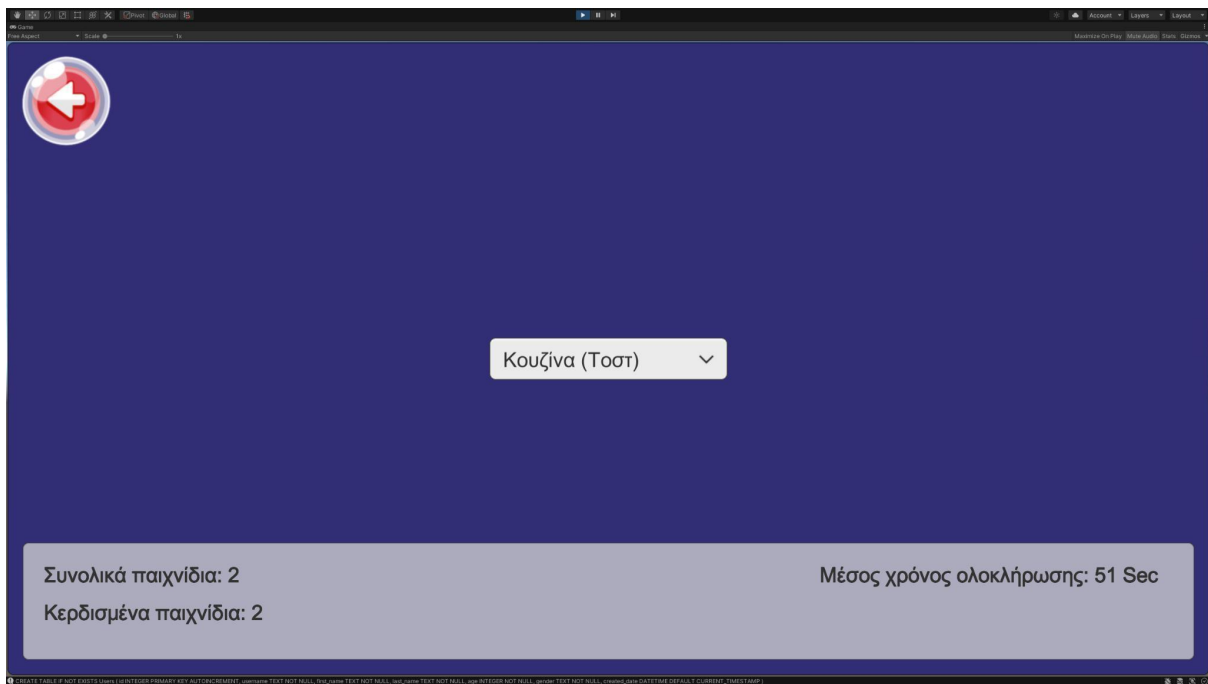
Τα στατιστικά στοιχεία αφορούν τις συνολικές φορές που έχει αποπειραθεί να ολοκληρώσει ο παίκτης το σενάριο, ανεξάρτητα από το αν έχει κερδίσει ή όχι, τις φορές που έχει κερδίσει, αλλά και το μέσο χρόνο ολοκλήρωσης ενός επιτυχημένου σεναρίου, μόνο για τις περιπτώσεις που έχει ανακηρυχθεί νικητής. Ο χρόνος αυτός μετράται σε δευτερόλεπτα. Κάποια στιγμιότυπα από τα στατιστικά στοιχεία χρήστη, για κάθε σενάριο (δηλ. για κάθε δωμάτιο του σπιτιού με την αντίστοιχη δραστηριότητα) απεικονίζονται στις Εικόνες 4.82 έως 4.85.



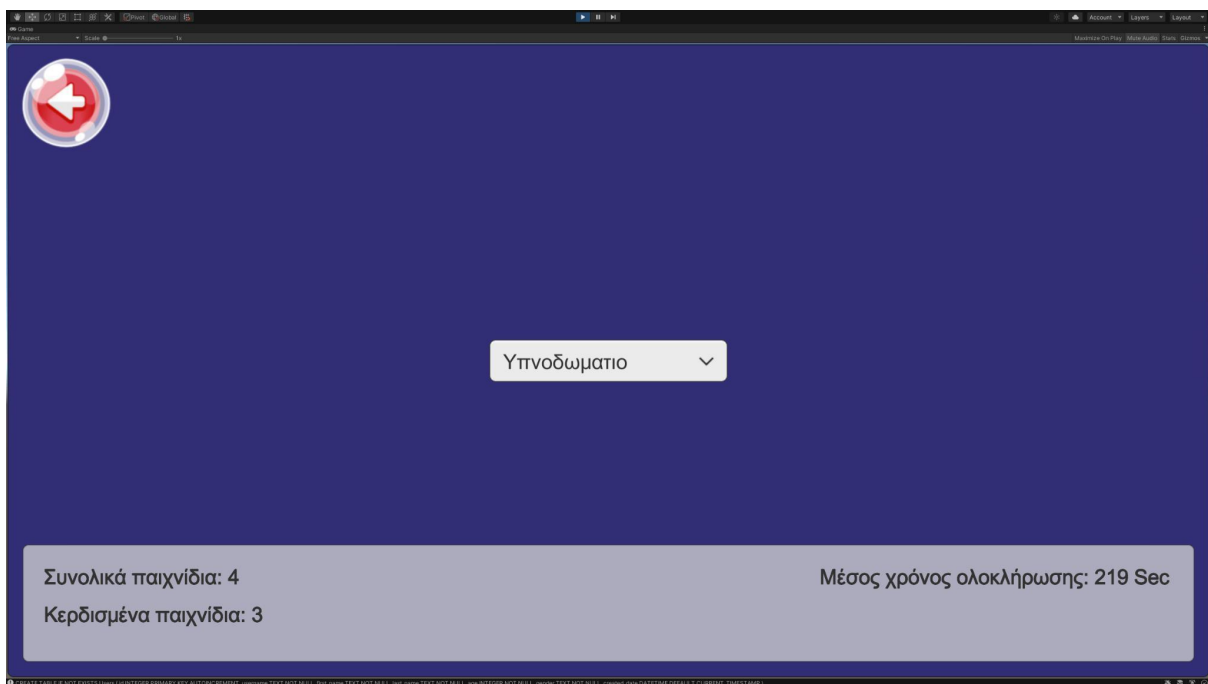
Εικόνα 4.81: Το κουμπί επιλογής του σεναρίου για προβολή των αντίστοιχων στατιστικών στοιχείων του χρήστη.



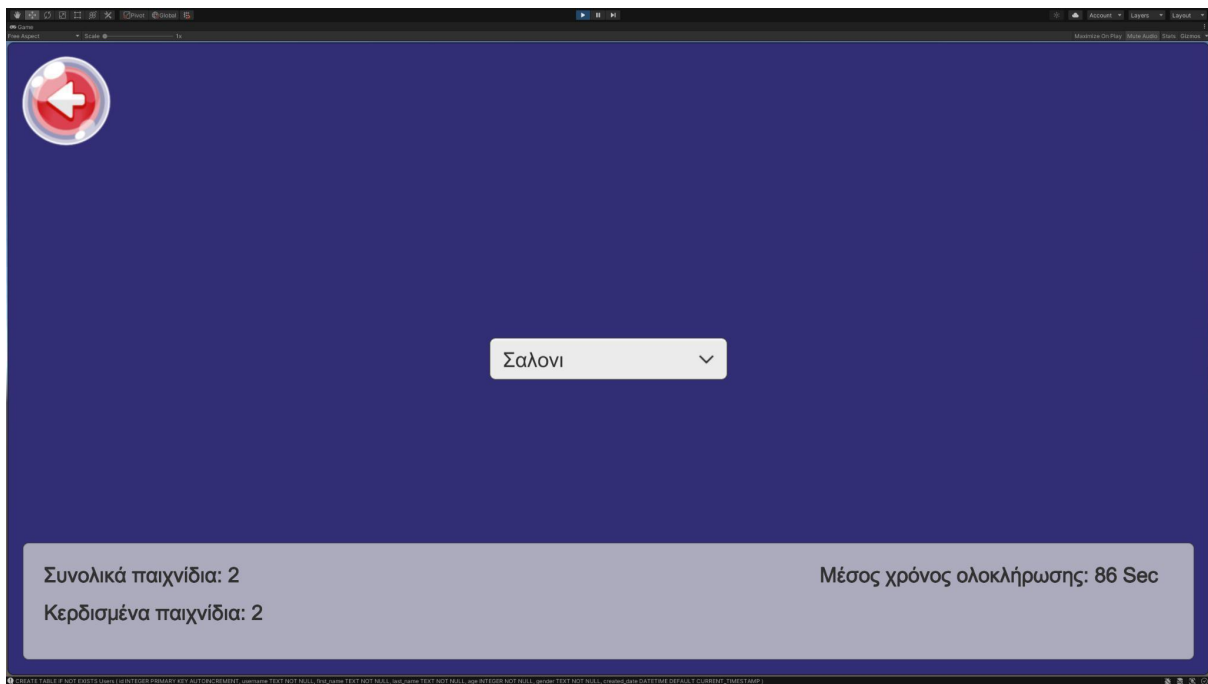
Εικόνα 4.82: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το δωμάτιο της κουζίνας και τη παρασκευή ενός καφέ.



Εικόνα 4.83: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το δωμάτιο της κουζίνας και τη προετοιμασία ενός τοστ.



Εικόνα 4.84: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το υπνοδωμάτιο.



Εικόνα 4.85: Παράδειγμα στατιστικών στοιχείων ενός χρήστη για το δωμάτιο του σαλονιού.

5. Αξιολόγηση

Στο παρόν Κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία αξιολόγησης του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για τη γνωστική εξάσκηση ηλικιωμένων. Μέσω της αξιολόγησης είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την ευχρηστία, τη χρησιμότητα και την καταλληλότητα του παιχνιδιού και αποτελεί απαραίτητο στάδιο για την επιτυχία ανάπτυξης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού. Για το σκοπό αυτό, στη διαδικασία αξιολόγησης κλήθηκαν συνολικά δέκα (10) χρήστες από τις πόλεις της Τρίπολης, Λάρισας και της Αθήνας, ηλικίας από 65 έως 88 ετών.

Για την έναρξη της διαδικασίας αξιολόγησης, είναι απαραίτητο το σύνολο των συμμετεχόντων (αν και μόνο αν είναι άνω των 60 ετών, αλλιώς δε μπορούν να συμμετάσχουν στην έρευνα) να ενημερωθεί σχετικά με αυτή και για το τί θα επακολουθήσει. Για το λόγο αυτό, δίνεται ένα Έντυπο Συναίνεσης, μέσω του οποίου δίνεται και η δυνατότητα επιλογής για κάθε χρήστη/συμμετέχοντα, για το εάν επιθυμεί να φωτογραφηθεί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αξιολόγησης. Εφόσον, όλοι οι συμμετέχοντες επέλεξαν να μην φωτογραφηθούν, δεν είναι διαθέσιμες και οι αντίστοιχες φωτογραφίες. Το Έντυπο Συναίνεσης απεικονίζεται στην Εικόνα 5.1.

userID: _____

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ: Εξάσκηση γνωστικών λειτουργιών μέσω εφαρμογής κινητού υπολογισμού που περιέχει παιχνίδια σοβαρού σκοπού.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Καλείστε να συμμετάσχετε σε μια μελέτη έρευνας η οποία στοχεύει στην συλλογή δεδομένων ευχρηστίας με σκοπό την αξιολόγηση εφαρμογής κινητού υπολογισμού, καθώς και την εξαγωγή συμπερασμάτων και στατιστικών για τα παιχνίδια της εφαρμογής. Η μελέτη περιλαμβάνει συλλογή δημογραφικών στοιχείων, δοκιμασίες αξιολόγησης νοητικής κατάστασης και χρήση μιας εφαρμογής quiz. Ο σκοπός είναι να προσομοιωθούν οι γνωστικές λειτουργίες (μνήμη, προσοχή, ταχύτητα, επίλυση προβλημάτων) του υποψηφίου ώστε να γίνει η συλλογή των δεδομένων των παιχνιδιών και να ακολουθήσει η ανάλυση των δεδομένων αυτών.

Θα σας ζητηθεί:

1. Να υπογράψετε το παρόν έντυπο συναίνεσης (με συγκαταθέσεις της επιλογής σας)
2. Να συμπληρώσετε ένα ερωτηματολόγιο με τα δημογραφικά σας στοιχεία.
3. Να ολοκληρώσετε ένα quiz ώστε να γίνει η νοητική εκτίμηση σας.
4. Να παίξετε τα παιχνίδια της εφαρμογής και γενικότερα να προηγηθείτε σε όλες τις οθόνες της εφαρμογής. Αφού γίνει αυτό, θα συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο ευχρηστίας μέσα από την εφαρμογή, που βρίσκεται στην καρτέλα «Αξιολόγηση» του μενού επιλογών
5. Να επιλέξετε από ένα σύνολο καρτών με θετικούς και αρνητικούς χαρακτηρισμούς, τις κάρτες που αντιπροσωπεύουν καλύτερα για εσάς την εφαρμογή
6. Να συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο ημιδομημένης συνέντευξης για την τελική αξιολόγηση της εφαρμογής.

Αν δώσετε τη συγκατάθεσή σας, μπορούν να ληφθούν μερικές φωτογραφίες με εσάς να χρησιμοποιείτε την εφαρμογή. Σε αυτή την περίπτωση, αν χρησιμοποιηθούν σε αναφορές της εργασίας θα καλύπτεται το πρόσωπό σας ή άλλα αναγνωρίσιμα χαρακτηριστικά.

ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ: Τα ερωτηματολόγια μπορούν να συμπληρωθούν σε 30-40 λεπτά.

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ: Δεν υπάρχουν κίνδυνοι και οφέλη από τη συμμετοχή σας σε αυτήν την μελέτη. Η συμμετοχή σας είναι εθελοντική.

ΠΛΗΡΩΜΕΣ: Δεν θα λάβετε πληρωμή για τη συμμετοχή σας.

Εικόνα 5.1: Το Έντυπο Συναίνεσης των χρηστών.

Εφόσον, λοιπόν, ο χρήστης συναινέσει πρέπει να συμπληρώσει τα δημογραφικά του στοιχεία στο αντίστοιχο ερωτηματολόγιο, όπως το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό του επίπεδο, η εξοικείωση με τεχνολογικά μέσα κ.ά. Το ερωτηματολόγιο αυτό απεικονίζεται στις Εικόνες 5.2 και 5.3.

Φύλο *

Άνδρας

Γυναίκα

Ηλικία *

Your answer _____

Οικογενειακή Κατάσταση *

Άγαμος/η

Έγγαμος/η

Διαζευγμένος/η

Χήρος/α

Μορφωτικό Επίπεδο *

Αναλόφαβητος/η

Πρωτοβάθμια μη ολοκληρωμένη

Πρωτοβάθμια ολοκληρωμένη

Δευτεροβάθμια μη ολοκληρωμένη

Δευτεροβάθμια ολοκληρωμένη

Τριτοβάθμια

Μεταπτυχιακό

Διδακτορικό

Χρόνια Εκπαίδευσης *

Choose ▼

Εικόνα 5.2: Το ερωτηματολόγιο των δημογραφικών στοιχείων (μέρος 1).

Εξοικείωση με την τεχνολογία *

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα Πολύ
Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε υπολογιστή;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το Διαδίκτυο;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε φορητές συσκευές (smartphone, tablet);	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ιατρικό Ιστορικό *

	Καθόλου	Ελάχιστα	Μέτρια	Πολύ	Δεν γνωρίζω/ απαντώ
Ασκείτε σωματική δραστηριότητα;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είστε καπνιστής;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έχετε ιστορικό με απώλεια μνήμης ή με συγγενείς παθήσεις;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Καταναλώνετε αλκοόλ άνω του επιτρεπόμενου ορίου που επηρεάζει τη γνωστική λειτουργία; (4 ποτήρια ανά εβδομάδα)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έχετε συμπτώματα κατάθλιψης;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Παρουσιάζετε υπέρταση;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είστε διαβητικός;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Εικόνα 5.3: Το ερωτηματολόγιο των δημογραφικών στοιχείων (μέρος 2).

Έπειτα, πρέπει να ολοκληρώσουν το τεστ MoCA, το οποίο αφορά την εκτίμηση της γενικής τους γνωστικής κατάστασης και συναντάται συχνά στη βιβλιογραφία. Μετά την ολοκλήρωση αυτού του βήματος και σε περίπτωση που το σκορ που σημειώνουν οι χρήστες είναι άνω του 26, ακολουθεί η πλοήγηση του χρήστη στο περιβάλλον του παιχνιδιού, αφού πρώτα χορηγείται στο χρήστη μια κινητή συσκευή tablet και του ζητάται να επιχειρήσει να ολοκληρώσει όλα τα σενάρια του παιχνιδιού και μάλιστα εις διπλούν. Σε αυτό το βήμα, παρέχεται στο χρήστη και τεχνική υποστήριξη για αποφυγή τυχόν προβλημάτων.

Ωστόσο, σε περίπτωση που στο τεστ MoCA, το σκορ του χρήστη δεν ξεπεράσει το 26, τότε καλείται να συμπληρώσει το Positive and Negative Affect Schedule (PANAS), το οποίο ουσιαστικά αποτελεί ένα ερωτηματολόγιο με δύο κλίμακες από δέκα στοιχεία η καθεμία, για τη μέτρηση της θετικής και αρνητικής επίδρασης. Κάθε στοιχείο βαθμολογείται από το 1 (καθόλου) έως και το 5 (πάρα πολύ) (Crawford & Henry, 2004). Αφού συμπληρωθεί και το ερωτηματολόγιο PANAS, ο χρήστης μπορεί να μεταβεί και να πλοηγηθεί στο περιβάλλον του παιχνιδιού.

Αφού έχουν προηγηθεί τα παραπάνω και εάν το σκορ στο MoCA τεστ παραμένει κάτω του 26, τότε επαναλαμβάνεται η συμπλήρωση του PANAS και ακολουθεί η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου που σχετίζεται με την εμπειρία του παιχνιδιού και αποκαλείται συγκεκριμένα «In-game game experience questionnaire». Στη περίπτωση που το σκορ είναι μεγαλύτερο του 26, ο χρήστης καλείται απευθείας να συμπληρώσει το In-game game experience questionnaire. Το In-game game experience questionnaire απεικονίζεται στην Εικόνα 5.4 και ουσιαστικά αφορά την εμπειρία του χρήστη στο παιχνίδι, όπως για παράδειγμα το πόσο ενδιαφέρον το βρήκε, το πώς ένιωσε παίζοντάς το, κ.ο.κ. Το MoCA τεστ και οι ερωτήσεις που περιλαμβάνει απεικονίζονται στις Εικόνες 5.5 και 5.6.

IN-GAME EXPERIENCE QUESTIONNAIRE

Οδηγίες: Παρακάτω υπάρχει μια λίστα που περιλαμβάνει μία σειρά φράσεων. Παρακαλώ δηλώστε πώς αισθανθήκατε ενώ παίζατε το παιχνίδι αξιολογώντας κάθε μια φράση στην κλίμακα που δίνεται.

iGEQ Questionnaire *

	καθόλου	λίγο	μέτρια	αρκετά	πάρα πολύ
Η πλοκή του παιχνιδιού μου προκάλεσε το ενδιαφέρον	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα επιτυχημένος/η	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα να βαριέμαι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το βρήκα εντυπωσιακό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ξέχασα τα πάντα γύρω μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα απογοητευμένος/η	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το βρήκα κουραστικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα ευερέθιστος/η	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα επιδέξιος/α	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα εντελώς απορροφημένος/η	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα ικανοποιημένος/η	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα πρόκληση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χρειάστηκε να καταβάλω μεγάλη προσπάθεια σε αυτό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα καλά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Εικόνα 5.4: Το In-game game experience questionnaire.

ΝΟΗΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΟΝΤΡΕΑΛ
(**MoCA** – Montreal Cognitive Assessment)

Ημερομηνία:.....

user_____

Παρακαλώ σχεδιάστε μια γραμμή που διέρχεται από έναν αριθμό προς ένα γράμμα σε αύξουσα σειρά. Ξεκινήστε από τον αριθμό 1 (αρχή) και σχεδιάστε μια γραμμή προς το Α, μετά μια γραμμή από το Α προς το 2 κ.ο.κ. Ολοκληρώστε στο Ε (τέλος).

Παρακαλώ αντιγράψτε τον κύβο στον χώρο από κάτω και στη συνέχεια σχεδιάστε ένα ρολόι που δείχνει την ώρα 11 και 10.

<p>ΟΠΤΙΚΟΧΩΡΙΚΕΣ/ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΕΣ</p> <p>Ε τέλος Α 1 αρχή Β 2 Δ 3 Γ 4</p> <p>[]</p>	<p>Κύβος αντιγραφή</p> <p>[]</p>	<p>ΣΧΕΔΙΟ ΡΟΛΟΓΙΟΥ (11και 10) (3 βαθμοί)</p> <p>[] [] [] Κύκλος Αριθμοί Δείκτες</p>	<p>ΒΑΘΜΟΙ</p> <p>___/5</p>
---	--	---	-----------------------------------

Παρακαλώ κατονομάστε τα ζώα που βλέπετε στις εικόνες

ΚΑΤΟΝΟΜΑΣΙΑ			
<p>[]</p>	<p>[]</p>	<p>[]</p>	<p>___/3</p>

	ΠΡΟΣΩΠΟ	ΒΕΛΟΥΔΟ	ΕΚΚΛΗΣΙΑ	ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ	ΚΟΚΚΙΝΟ	
<p>ΜΝΗΜΗ Διαβάστε τη λίστα με τις λέξεις, το υποκείμενο πρέπει να τις επαναλάβει. Κάντε 2 δοκιμές και μια καθυστερημένη ανάκληση μετά από 5 λεπτά</p>	ΔΟΚΙΜΗ 1					Όχι βαθμοί
	ΔΟΚΙΜΗ 2					

Εικόνα 5.5: Το MoCA τεστ και οι ερωτήσεις που περιλαμβάνει (μέρος 1).

<p>ΠΡΟΣΟΧΗ Διαβάστε τη λίστα των ψηφίων (1 ψηφίο/δευτ). Το υποκείμενο θα επαναλάβει με την ίδια σειρά τα εξής : [] 2 1 8 5 4 Το υποκείμενο θα επαναλάβει με ανάποδη σειρά τα εξής : [] 7 4 2</p>							--/2	
<p>Διαβάστε τον κατάλογο των γραμμάτων. Το υποκείμενο θα χτυπά το χέρι στο τραπέζι κάθε φορά που ακούει το γράμμα Α. Δε δίνονται βαθμοί εάν ≥ 2 λάθη [] Φ Β Α Γ Μ Ν Α Α Ξ Κ Λ Β Α Φ Α Κ Δ Ε Α Α Α Ξ Α Ν Ο Φ Α Α Β</p>							--/1	
<p>Διαδοχική αφαίρεση ανά 7, ξεκινώντας από το 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4-5 σωστές αφαιρέσεις: 3 βαθ, 2-3 σωστές: 2 βαθ, 1 σωστή: 1 βαθ, 0 σωστές: 0 βαθ</p>							--/3	
<p>ΓΛΩΣΣΑ Επαναλάβετε ακριβώς τη φράση που θα ακούσετε : Το μόνο που ξέρω είναι ότι ο Γιάννης είναι αυτός που θα βοηθήσει σήμερα. [] Η γάτα κρυβόταν πάντα κάτω από τον καναπέ όταν βρίσκονταν σκυλιά μέσα στο δωμάτιο []</p>							--/2	
<p>Ροή / Πείτε όσες περισσότερες λέξεις μπορείτε, σε ένα λεπτό, που να αρχίζουν από ένα γράμμα της αλφαβήτου που θα σας πω σε λίγο. Δεν μπορείτε να πείτε παράγωγα μιας λέξης που έχετε ήδη πει (π.χ. αγάπη και μετά αγαπημένος, αγαπώ). [] (N ≥ 11 λέξεις)</p>							--/1	
<p>ΑΦΑΙΡΕΤΙΚΗ ΣΚΕΨΗ / Ομοιότητα μεταξύ πχ μπανάνα – πορτοκάλι = φρούτο [] τρένο - ποδήλατο [] ρολόι – χάρακας</p>							--/2	
ΚΑΘΥΣΤΕΡΗ-ΜΕΝΗ ΑΝΑΚΛΗΣΗ	ανάκληση λέξεων ΧΩΡΙΣ ΒΟΗΘΕΙΑ	ΠΡΟΣΩΠΟ []	ΒΕΛΟΥΔΟ []	ΕΚΚΛΗΣΙΑ []	ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ []	ΚΟΚΚΙΝΟ []	Βαθμοί μόνο για ανάκληση χωρίς βοήθεια	--/5
Προαιρετικό	βοήθημα κατηγορίας βοήθημα πολλαπλής επιλογής							
<p>ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ [] ημ/μηνία [] μήνας [] έτος [] ημέρα [] τόπος [] πόλη</p>							--/6	

Φυσιολογική επίδοση ≥ 26 .

Εικόνα 5.6: Το MoCA τεστ και οι ερωτήσεις που περιλαμβάνει (μέρος 2).

Ακολουθεί η συμπλήρωση ενός ακόμη ερωτηματολογίου σχετικά με την ευχρηστία του παιχνιδιού, γνωστό και ως System Usability Scale (SUS)¹¹, το οποίο απεικονίζεται στην Εικόνα 5.7. και περιέχει πλήθος ερωτήσεων για το παιχνίδι, όπως αν χρειάζονται προαπαιτούμενες γνώσεις, για το επίπεδο δυσκολίας και συνοχής του παιχνιδιού και για τη συχνότητα χρήσης του. Ακολουθεί η αποστολή των δεδομένων της φόρμας έρευνας, καθώς και η αποστολή των δεδομένων από την εφαρμογή και ολοκληρώνεται η διαδικασία αξιολόγησης. Να σημειωθεί πως το σύνολο της διαδικασίας αξιολόγησης, απεικονίζεται με τη χρήση ενός διαγράμματος ροής στην Εικόνα 5.8.

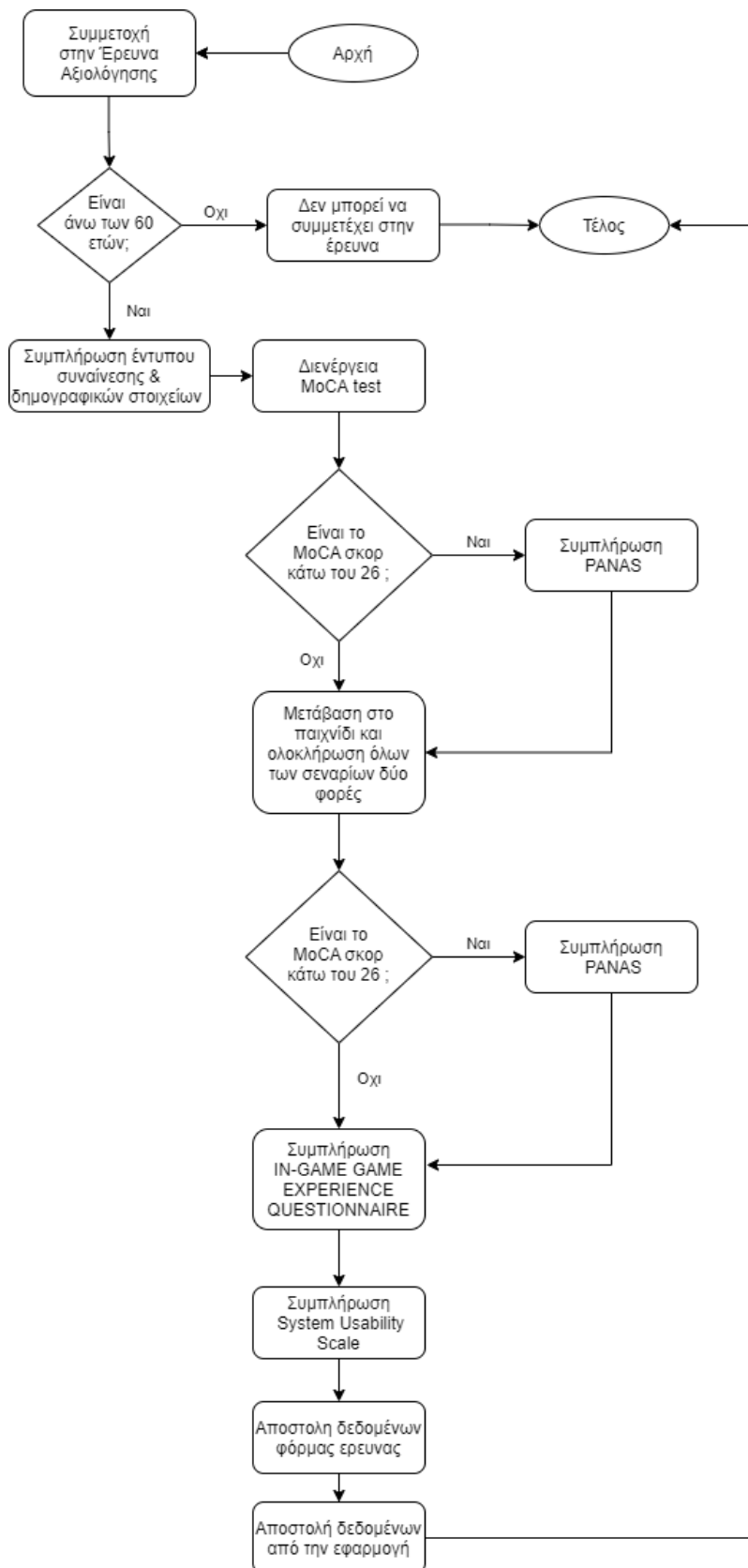
¹¹ <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>

System Usability Scale

SUS Questionnaire *

	Διαφωνώ απολύτως	Διαφωνώ	Ούτετερος/η	Συμφωνώ	Συμφωνώ απολύτως
Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτά τα παιχνίδια συχνά;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Βρήκα αυτά τα παιχνίδια αδικαιολόγητα περίπλοκα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Σκέφτηκα ότι αυτά τα παιχνίδια ήταν εύκολα στη χρήση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Νομίζω ότι θα χρειαστώ βοήθεια από κάποιον ειδικό για να μπορέσω να χρησιμοποιήσω αυτά τα παιχνίδια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Βρήκα τις διάφορες λειτουργίες σ' αυτά τα παιχνίδια καλά ενσωματωμένες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Σκέφτηκα ότι υπήρχε μεγάλη ασυνέπεια στη λειτουργία των παιχνιδιών	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθουν να χρησιμοποιούν αυτά τα παιχνίδια πολύ γρήγορα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Βρήκα αυτά τα παιχνίδια πολύ δύσκολα/ περίπλοκα στη χρήση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ένιωσα πολύ σίγουρος/η χρησιμοποιώντας αυτά τα παιχνίδια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χρειάστηκε να μάθω πολλά πράγματα πριν να μπορέσω να ξεκινήσω με αυτά τα παιχνίδια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Εικόνα 5.7: Το ερωτηματολόγιο System Usability Scale (SUS).



Εικόνα 5.8: Το διάγραμμα ροής της διαδικασίας αξιολόγησης.

5.1 Αποτελέσματα Αξιολόγησης

Εφόσον ο κάθε χρήστης ακολούθησε και ολοκλήρωσε το σύνολο των βημάτων της διαδικασίας αξιολόγησης, καταγράφηκε το σύνολο των δημογραφικών στοιχείων του και πραγματοποιήθηκε υπολογισμός των τελικών σκορ που σημείωσε. Με τη χρήση των δεδομένων αυτών, εξήχθησαν τα σχετικά διαγράμματα και συμπεράσματα από την αξιολόγηση του παιχνιδιού.

Για την καλύτερη κατανόηση της διαδικασίας αξιολόγησης και του τρόπου συλλογής δεδομένων και εξαγωγής διαγραμμάτων και συμπερασμάτων, ορίζεται το «προφίλ» για κάθε χρήστη από τους συνολικά δέκα που συμμετείχαν στην αξιολόγηση του παιχνιδιού. Τα προφίλ των χρηστών αποτυπώνονται στις Εικόνες 5.9 έως 5.18.

User1			
User ID:	user1		
Φύλο:	Ανδρας		
Ηλικία:	71		
Οικογενειακή Κατάσταση:	Χήρος		
Εκπαίδευση:	Πρωτοβάθμια μη ολοκληρωμένη		
Χρησιμοποιεί tablet, smartphone:	Πολύ		
MoCA score:	22/30		
SUS score:	97,5		
Εξαγωγή Στατιστικών:			
Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	67.61	75.06	71.34
Κουζίνα (Τοστ)	73.81	63.61	68.71
Υπνοδωμάτιο	106.00	75.03	90.51
Σαλόνι	566.41	358.35	462.38

Εικόνα 5.9: Το προφίλ του χρήστη 1.

user2

User ID: user2

Φύλο: Άνδρας

Ηλικία: 88

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμος

Εκπαίδευση: Πρωτοβάθμια ολοκληρωμένη

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Λίγο

MoCA score: 20/30

SUS score: 50

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	67.61	75.06	71.34
Κουζίνα (Τοστ)	73.81	63.61	68.71
Υπνοδωμάτιο	106.00	75.03	90.51
Σαλόνι	566.41	358.35	462.38

Εικόνα 5.10: Το προφίλ του χρήστη 2.

user3

User ID: user3

Φύλο: Γυναίκα

Ηλικία: 88

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμη

Εκπαίδευση: Πρωτοβάθμια ολοκληρωμένη

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Λίγο

MoCA score: 21/30

SUS score: 75

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	169.75	154.06	161.90
Κουζίνα (Τοστ)	137.22	128.91	133.07
Υπνοδωμάτιο	167.17	117.83	142.50
Σαλόνι	731.67	402.06	566.86

Εικόνα 5.11: Το προφίλ του χρήστη 3.

user4

User ID: user4

Φύλο: Γυναίκα

Ηλικία: 71

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμη

Εκπαίδευση: Δευτεροβάθμια ολοκληρωμένη

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Πάρα Πολύ

MoCA score: 20/30

SUS score: 75

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	78.28	51.63	64.96
Κουζίνα (Τοστ)	116.95	46.90	81.92
Υπνοδωμάτιο	166.86	44.07	105.47
Σαλόνι	610.77	155.30	383.04

Εικόνα 5.12: Το προφίλ του χρήστη 4.

user5

User ID: user5

Φύλο: Γυναίκα

Ηλικία: 74

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμη

Εκπαίδευση: Πρωτοβάθμια μη ολοκληρωμένη

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Καθόλου

MoCA score: 21/30

SUS score: 50

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	61.12	56.03	58.57
Κουζίνα (Τοστ)	69.77	49.13	59.45
Υπνοδωμάτιο	54.38	55.88	55.13
Σαλόνι	283.28	265.20	274.24

Εικόνα 5.13: Το προφίλ του χρήστη 5.

user6

User ID: user6

Φύλο: Άνδρας

Ηλικία: 68

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμος

Εκπαίδευση: Μεταπτυχιακό

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Πάρα Πολύ

MoCA score: 26/30

SUS score: 92.5

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	58.12	45.52	51.82
Κουζίνα (Τοστ)	58.15	36.18	47.17
Υπνοδωμάτιο	41.82	41.40	41.61
Σαλόνι	106.82	100.75	103.78

Εικόνα 5.14: Το προφίλ του χρήστη 6.

user7

User ID: user7

Φύλο: Γυναίκα

Ηλικία: 65

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμη

Εκπαίδευση: Τριτοβάθμια

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Πάρα Πολύ

MoCA score: 26/30

SUS score: 70

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	42.63	83.50	63.06
Κουζίνα (Τοστ)	81.94	84.03	82.99
Υπνοδωμάτιο	47.25	44.00	45.62
Σαλόνι	221.73	161.56	191.65

Εικόνα 5.15: Το προφίλ του χρήστη 7.

User8

User ID: user8

Φύλο: Γυναίκα

Ηλικία: 65

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμη

Εκπαίδευση: Δευτεροβάθμια ολοκληρωμένη

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Πάρα Πολύ

MoCA score: 27/30

SUS score: 90

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	44.88	61.47	53.17
Κουζίνα (Τοστ)	47.45	44.88	46.17
Υπνοδωμάτιο	44.30	42.50	43.40
Σαλόνι	130.65	99.18	114.91

Εικόνα 5.16: Το προφίλ του χρήστη 8.

user9

User ID: user9

Φύλο: Άνδρας

Ηλικία: 75

Οικογενειακή Κατάσταση: Έγγαμος

Εκπαίδευση: Διδακτορικό

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Πάρα Πολύ

MoCA score: 29/30

SUS score: 100

Εξαγωγή Στατιστικών:

Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	38.58	71.19	54.88
Κουζίνα (Τοστ)	39.92	41.52	40.72
Υπνοδωμάτιο	42.77	43.15	42.96
Σαλόνι	136.91	142.20	139.55

Εικόνα 5.17: Το προφίλ του χρήστη 9.

user10

User ID: user10

Φύλο: Γυναίκα

Ηλικία: 82

Οικογενειακή Κατάσταση: Χήρα

Εκπαίδευση: Πρωτοβάθμια ολοκληρωμένη

Χρησιμοποιεί tablet, smartphone: Καθόλου

MoCA score: 18/30

SUS score: 50

Εξαγωγή Στατιστικών:

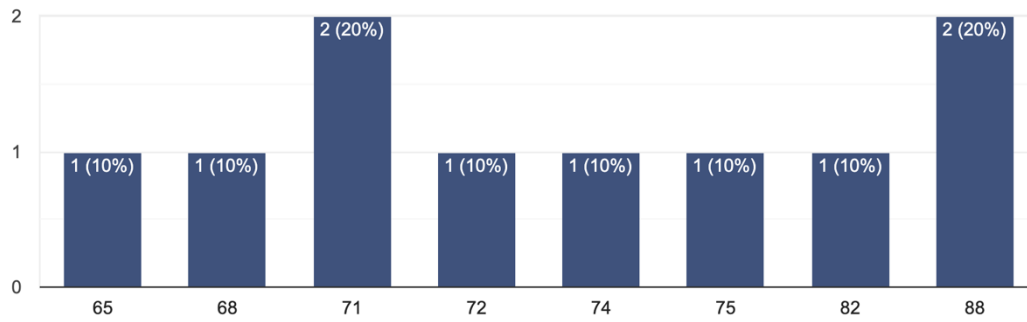
Σενάριο	Πρώτη ολοκλήρωση	Δεύτερη ολοκλήρωση	Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης
Κουζίνα (καφές)	79.42	53.27	66.34
Κουζίνα (Τοστ)	51.10	53.02	52.06
Υπνοδωμάτιο	79.78	76.06	77.92
Σαλόνι	319.06	370.13	344.60

Εικόνα 5.18: Το προφίλ του χρήστη 10.

Συνεχίζοντας με τα διαγράμματα που εξήχθησαν, στις Εικόνες 5.19 έως 5.25 παρουσιάζονται αυτά που αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία των χρηστών. Σύμφωνα με αυτά, αξίζει να αναφερθεί πως το 80% των χρηστών είναι έγγαμοι, ενώ το 30% αυτών έχουν ολοκληρώσει με επιτυχία μόνο την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, κάτι που δικαιολογείται αν αναλογιστεί κανείς το προχωρημένο της ηλικίας τους, όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 5.24.

Παράλληλα, ιδιαίτερα από την Εικόνα 5.23, φαίνεται πως το σύνολο των χρηστών έχει ευχέρεια στη χρήση του Διαδικτύου, το οποίο και χρησιμοποιεί συχνά, ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιεί πολύ συχνά κινητές συσκευές, όπως ένα tablet, χωρίς να προτιμά καθόλου τη χρήση υπολογιστή. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την ορθότητα επιλογής σχεδιασμού του παιχνιδιού σοβαρού σκοπού που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, το οποίο να διατίθεται για tablets. Επιπλέον, στην Εικόνα 5.25 φαίνεται πως το επίπεδο εκπαίδευσης καθορίζεται από την ηλικία των χρηστών.

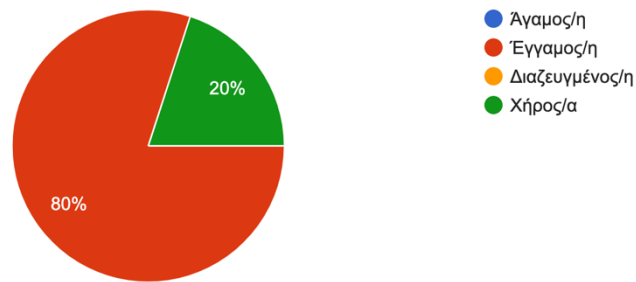
Ηλικία
10 responses



Εικόνα

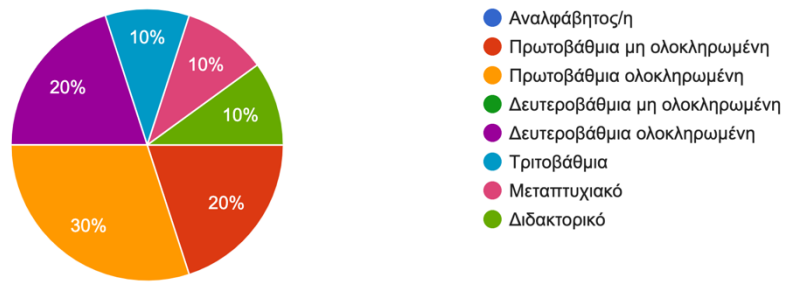
5.19: Η ηλικία των χρηστών.

Οικογενειακή Κατάσταση
10 responses



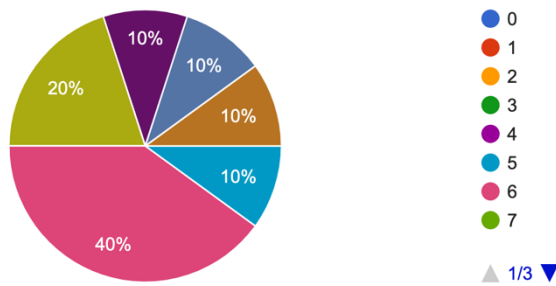
Εικόνα 5.20: Η οικογενειακή κατάσταση των χρηστών.

Μορφωτικό Επίπεδο
10 responses



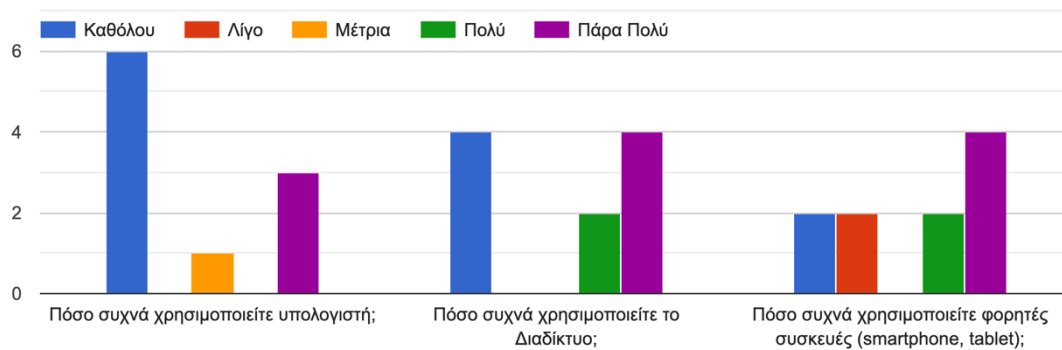
Εικόνα 5.21: Το μορφωτικό επίπεδο των χρηστών.

Χρόνια Εκπαίδευσης
10 responses



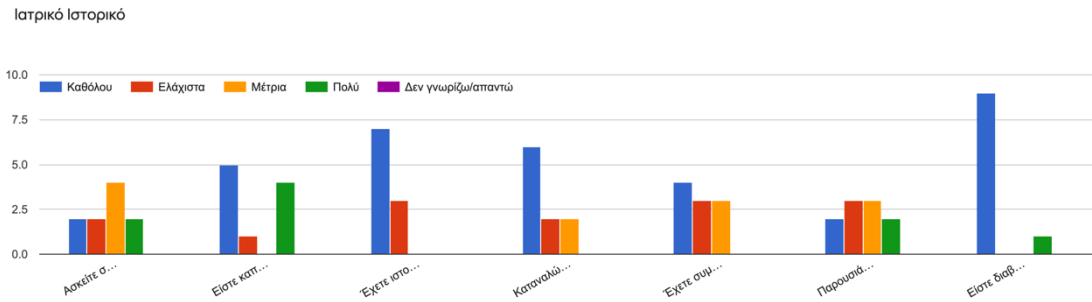
Εικόνα 5.22: Τα χρόνια συνολικής εκπαίδευσης των χρηστών.

Εξοικείωση με την τεχνολογία

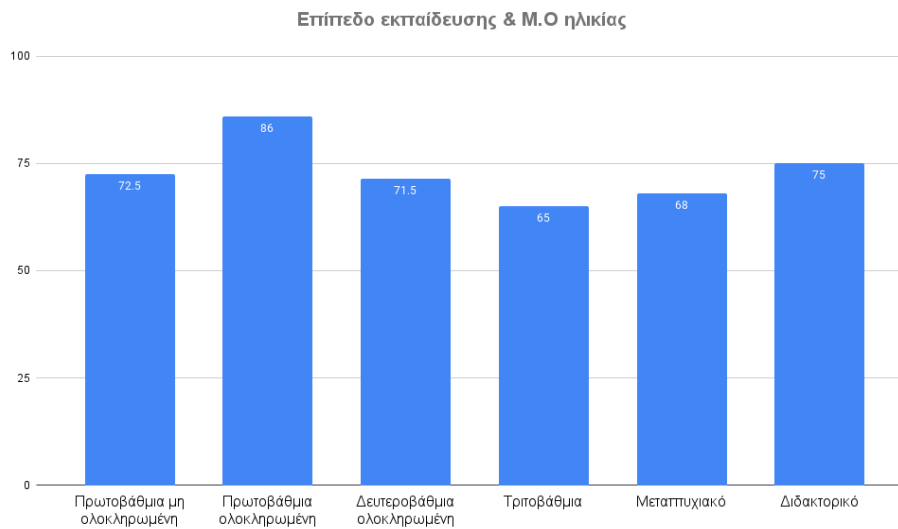


5.23: Η εξοικείωση των χρηστών με την τεχνολογία.

Εικόνα

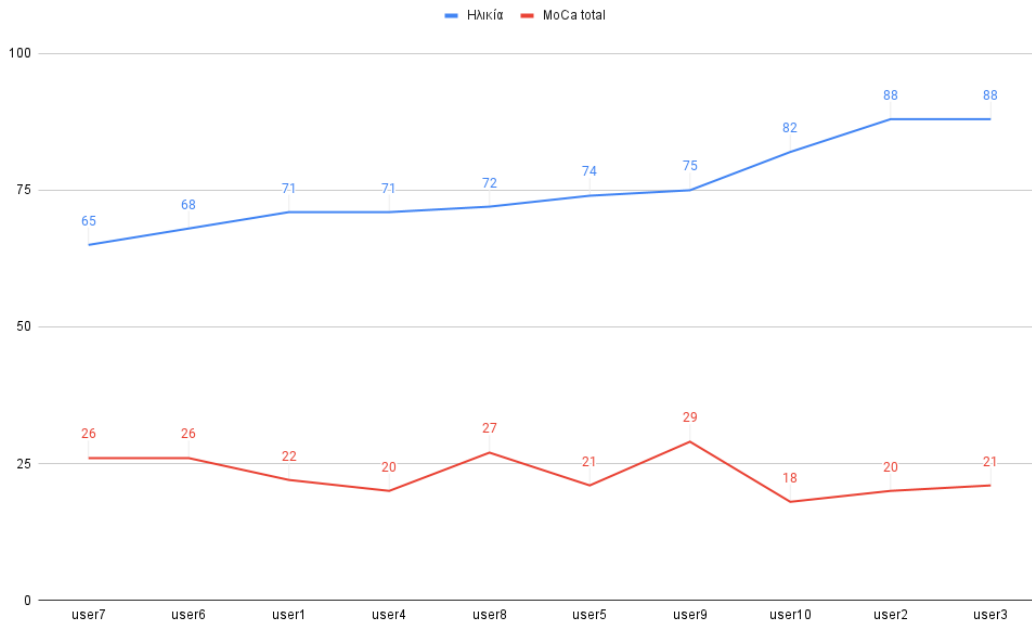


Εικόνα 5.24: Το ιατρικό ιστορικό των χρηστών.



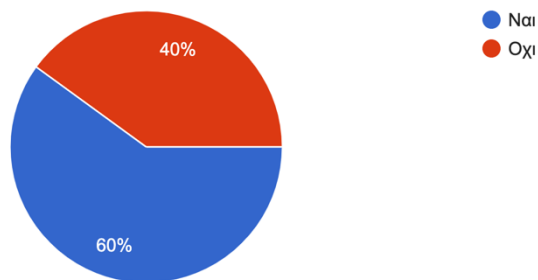
Εικόνα 5.25: Το επίπεδο εκπαίδευσης των χρηστών συναρτήσει του μέσου όρου ηλικίας τους.

Η Εικόνα 5.26 σχετίζεται με το τεστ MoCA και τη νοητική κατάσταση των χρηστών, η οποία φθίνει με την αύξηση της ηλικίας τους, όπως απεικονίζεται και στην προαναφερόμενη Εικόνα. Όπως θα πρέπει ήδη να έχει γίνει αντιληπτό, το σκορ που θεωρείται φυσιολογικό στο εν λόγω τεστ πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο του 26. Ωστόσο, από την Εικόνα 5.27 φαίνεται πως το σύνολο των χρηστών χαρακτηρίζεται από μία εκτός των φυσιολογικών ορίων νοητική κατάσταση.



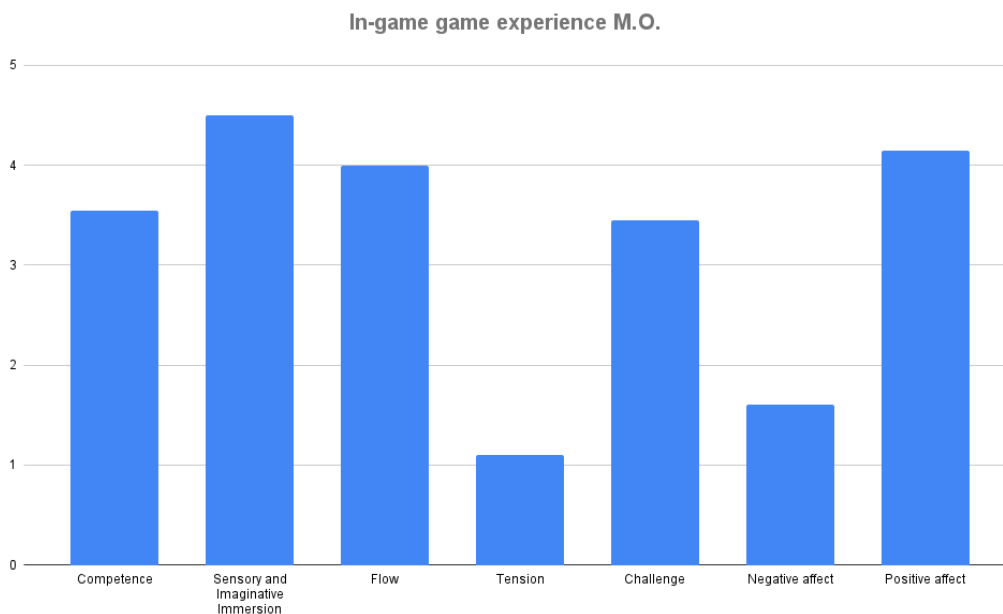
Εικόνα 5.26: Η νοητική κατάσταση των χρηστών αναλογικά με την ηλικία.

Συνολικό σκορ MoCA κάτω από 26;
10 responses

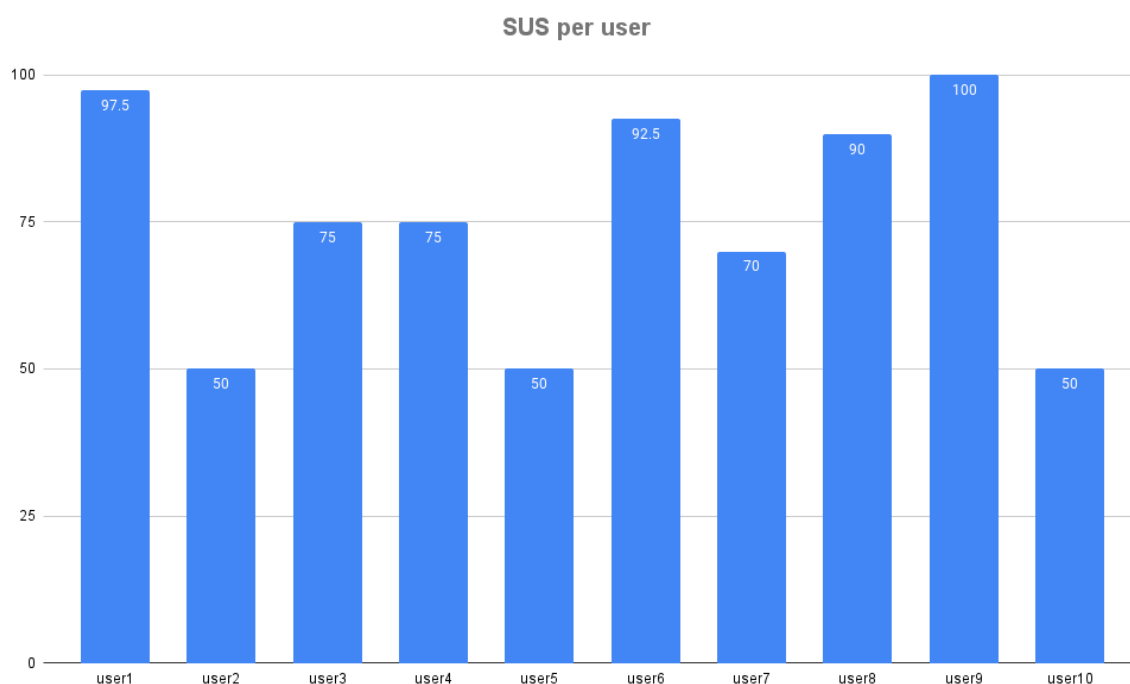


Εικόνα 5.27: Το σκορ της νοητικής κατάστασης των χρηστών σύμφωνα με το τεστ MoCA.

Στην Εικόνα 5.28 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από το In-game game experience questionnaire, από την οποία και επιβεβαιώνεται η καταλληλότητα του παιχνιδιού, καθώς αυτό διεγείρει το ενδιαφέρον των χρηστών, ενισχύει τις γνώσεις τους και τους προκαλεί θετικά συναισθήματα. Ακόμα, στην Εικόνα 5.29 επιβεβαιώνεται και η ευχρηστία του παιχνιδιού και παρουσιάζονται τα SUS αποτελέσματα. Για την καλύτερη ερμηνεία της Εικόνας αυτής, διευκρινίζεται πως ένα SUS σκορ άνω του 68 θεωρείται άνω του μέσου όρου και οτιδήποτε κάτω από αυτό το όριο είναι κάτω από το μέσο όρο. Φαίνεται, λοιπόν, πως όλοι εκτός τριών χρηστών σημειώνουν σκορ άνω του 68, με το μέσο όρο να είναι στο 75 που θεωρείται ένα πολύ καλό σκορ. Ωστόσο, οι τρεις που παρουσιάζουν 50 το οφείλουν κατά πάσα πιθανότητα στην έλλειψη εξοικείωσης με ηλεκτρονικές συσκευές.



Εικόνα 5.28: Τα αποτελέσματα του In-game game experience questionnaire.

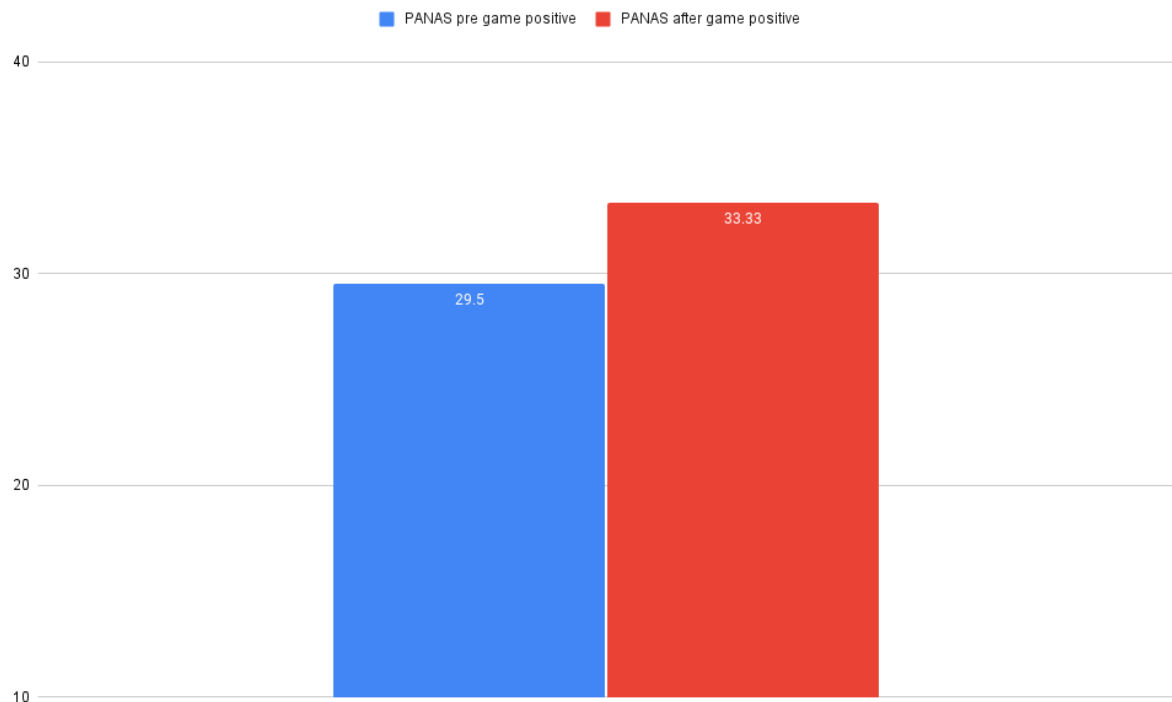


Εικόνα 5.29: Αποτελέσματα SUS για κάθε χρήστη.

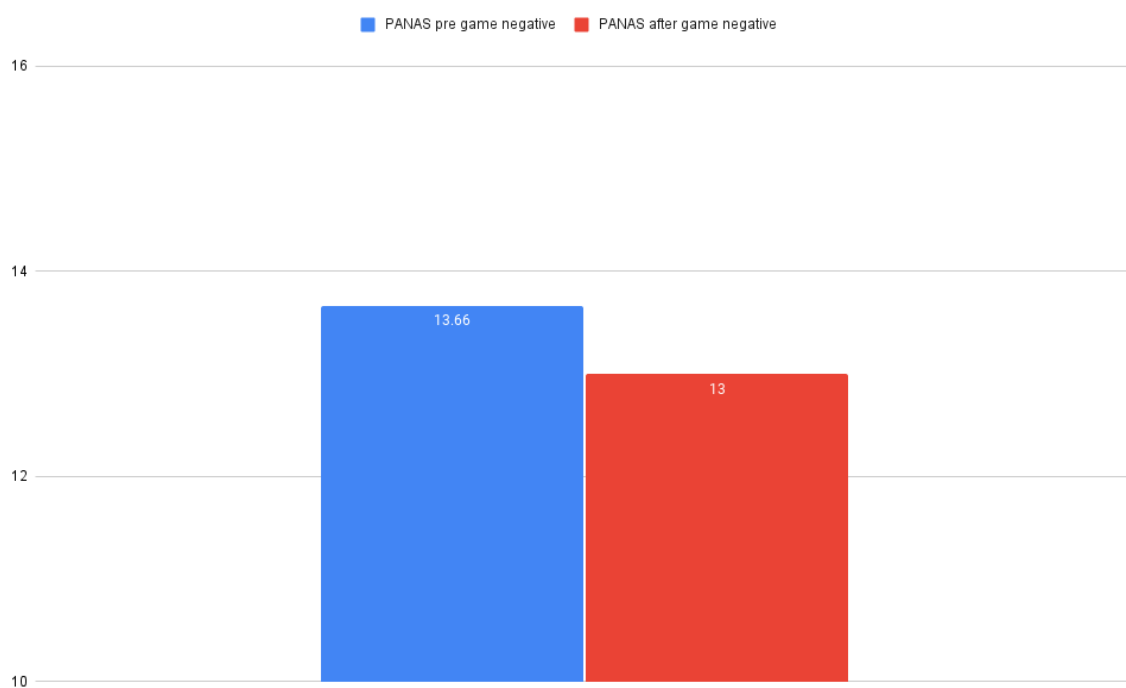
Τέλος και αναφορικά με το PANAS, αυτό εν τέλει συμπληρώθηκε από έξι άτομα από το σύνολο των δέκα που συμμετείχαν στην διαδικασία αξιολόγησης του παιχνιδιού. Υπενθυμίζεται πως το PANAS συμπληρώνεται σε δύο φάσεις, πριν και μετά τη μετάβαση στο παιχνίδι και την ολοκλήρωση όλων των σεναρίων. Έτσι, στις Εικόνες 5.30 και 5.31 απεικονίζεται ο μέσος όρος των θετικών και αρνητικών συναισθημάτων πριν και μετά το παιχνίδι, αντίστοιχα.

Ως προς τα θετικά συναισθήματα και την Εικόνα 5.30, φαίνεται πως ο μέσος όρος τους αυξάνεται μετά την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, ενώ σχετικά με τα αρνητικά συναισθήματα

και την Εικόνα 5.31, φαίνεται πως ο μέσος όρος μειώνεται έπειτα από το παιχνίδι. Η συμπεριφορά αυτή ευλογεί το παιχνίδι, τονίζοντας το όφελος χρήσης του σε συναισθηματικό επίπεδο. Παρά ταύτα, καθώς το δείγμα είναι μικρό, απαιτείται μελέτη μεγαλύτερων διαστάσεων με τη συμμετοχή μεγαλύτερου πλήθους χρηστών, για την πιο ακριβή και αντιπροσωπευτική αξιολόγηση.



Εικόνα 5.30: Μέσος όρος θετικών συναισθημάτων πριν και μετά.



Εικόνα 5.31: Μέσος όρος αρνητικών συναισθημάτων πριν και μετά.

6. Συμπεράσματα και Περαιτέρω Βελτίωση

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού αποτελούν ένα αναπτυσσόμενο πεδίο εφαρμογής σύγχρονων τεχνολογιών, καθώς συναντούν ολοένα και μεγαλύτερη αναγνώριση και χρησιμοποιούνται σε ολοένα και περισσότερους τομείς για ολοένα και περισσότερους εμπορικούς ή ερευνητικούς σκοπούς. Πρόκειται για παιχνίδια που δεν αποσκοπούν απλά στη ψυχαγωγία, αλλά παράλληλα με αυτή προσφέρουν γνώσεις και εξασκούν ικανότητες.

Η ανάπτυξη και η αξιολόγηση ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού συνιστούν δύσκολες διαδικασίες που απαιτούν πολύ καλό και προσεκτικό σχεδιασμό, ιδιαίτερα αν το παιχνίδι επικεντρώνεται σε θέματα υγείας. Με δεδομένη την αύξηση του προσδόκιμου ζωής παρατηρείται και αύξηση των ασθενών που πάσχουν από κάποια μορφή άνοιας, γεγονός που προκαλεί γνωστικές δυσλειτουργίες και διαταραχές.

Αυτές οι ασθένειες, γνωστές και ως νευροεκφυλιστικές αφού καταστρέφουν νευρικά κύτταρα, φθείρουν γνωστικές λειτουργίες του ατόμου, όπως η μνήμη και η σκέψη, δυσχεραίνοντας την καθημερινή ζωή του ασθενούς και των συγγενικών του προσώπων. Κατά συνέπεια και λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερόμενα, η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη σεναρίων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για τη γνωστική εξάσκηση ατόμων ηλικίας 60 ετών και άνω με χαρακτηριστικά ήπιας γνωστικής εξασθένησης, με σκοπό τη βελτίωση και τη καθυστέρηση της περαιτέρω εξασθένησης των γνωστικών λειτουργιών.

Στην εργασία αυτή αναπτύχθηκε ένα τρισδιάστατο παιχνίδι σε περιβάλλον Unity, το οποίο αποτελούνταν από διάφορες δραστηριότητες, κάθε μία από τις οποίες εντοπίζεται στην καθημερινότητα ενός ατόμου και διαδραματίζεται σε κάποιο δωμάτιο του σπιτιού (κουζίνα, υπνοδωμάτιο, σαλόνι).

Το παιχνίδι παρείχε δύο διαφορετικές δραστηριότητες στο δωμάτιο της κουζίνας για την παρασκευή ενός καφέ και την προετοιμασία ενός τοστ. Ακόμη, η δραστηριότητα του υπνοδωματίου αφορούσε τη τακτοποίηση της ντουλάπας, μέσω της τακτοποίησης τόσο των ρούχων, όσο και των παπουτσιών. Στο δωμάτιο του σαλονιού, το παιχνίδι παρείχε έναν πίνακα ζωγραφικής για απομνημόνευση, όσο και τακτοποίηση μιας βιβλιοθήκης τόσο αριθμητικά όσο και αλφαβητικά.

Το παιχνίδι αποσκοπεί στην εξάσκηση και ενδυνάμωση γνωστικών λειτουργιών που σχετίζονται με τη μνήμη, τη προσοχή, το συλλογισμό και τις οπτικοκινητικές λειτουργίες του χρήστη. Σε κάθε δωμάτιο και δραστηριότητα, το παιχνίδι προσέφερε αναλυτικά και σαφή βήματα για την ολοκλήρωση της τελευταίας, επιτρέποντας την επανάληψη της προσπάθειας σε περίπτωση λάθους και συγχάιροντας το χρήστη σε αντίθετη περίπτωση.

Το παιχνίδι παράγει στατιστικά στοιχεία για τις νίκες του κάθε χρήστη, το σύνολο των φορών που έχει παίξει κάθε δραστηριότητα και το χρόνο που χρειάζεται για την επιτυχία

ολοκλήρωσης αυτής σε δευτερόλεπτα και μόνο για τις φορές που έχει καταφέρει να βγει νικητής.

Η αξιολόγηση του παιχνιδιού, ως ένα ζωτικό στάδιο της ανάπτυξης ενός παιχνιδιού σοβαρού σκοπού, λαμβάνει χώρα με τη χρήση πλήθους ερωτηματολογίων που αφορούν τόσο μεμονωμένα τους χρήστες, όπως τα δημογραφικά τους στοιχεία και η νοητική τους κατάσταση, όσο και το ίδιο το παιχνίδι ως προς την ευχρηστία, τη χρησιμότητα, το σχεδιασμό και την καταλληλότητα του.

Από τη διαδικασία αξιολόγησης φανερώνεται πως οι χρήστες αντιμετωπίζουν με θετικό τρόπο το παιχνίδι, επιβεβαιώνοντας την ευχρηστία του και την αποτελεσματικότητά του, παράγοντες που αποτελούσαν κύριους στόχους κατά τη δημιουργία του παιχνιδιού. Κρίνοντας, λοιπόν, από τις αξιολογήσεις, φαίνεται πως οι στόχοι που είχαν τεθεί εξαρχής έχουν ικανοποιηθεί, αφήνοντας πάντοτε περιθώρια βελτίωσης.

Εν κατακλείδι, το παιχνίδι αυτό μπορεί να βελτιωθεί με ποικίλους τρόπους. Πρωτίστως, μπορούν να εισαχθούν νέα δωμάτια και δραστηριότητες, που μπορεί να διαδραματιστούν τόσο στο χώρο κατοικίας, όσο και στο περιβάλλοντα (π.χ. περιποίηση κήπου). Επίσης, μπορεί να δοθεί η δυνατότητα ταυτόχρονης συμμετοχής και πρόσθετων φιλικών προσώπων για δραστηριότητες που απαιτούν συνεργασία. Το χαρακτηριστικό αυτό μπορεί να τονώσει το ενδιαφέρον του παίκτη, αναπτύσσοντας και τις επικοινωνιακές του δεξιότητες.

Επιπλέον, μπορεί να εμπλουτιστεί το υπάρχον περιβάλλον διεπαφής του παιχνιδιού με ποικιλία animation, γεγονός που μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερο ρεαλισμό και ζωντάνια. Τέλος, μπορεί να δοθεί η δυνατότητα το παιχνίδι να προβεί σε διάγνωση της γνωστικής κατάστασης των χρηστών, με βάση τα στατιστικά στοιχεία που συλλέγει για την επίδοση του παίκτη και τα διαφορετικά αποτελέσματα από επανάληψη σε επανάληψη του παιχνιδιού.

Βιβλιογραφία

- Αβούρης, Ν., Κατσάνος, Χ., Τσέλιος, Ν., & Μουστάκας, Κ. (2015). *Εισαγωγή στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή*. Εκδόσεις Κάλλιπος. <http://hdl.handle.net/11419/4213>
- Ακουμιανάκης, Δ. (2006). *Διεπαφή Χρήστη-Υπολογιστή: Μια σύγχρονη προσέγγιση*. (1st ed.). Κλειδάριθμος.
- Ελευθεριάδης, Σ. (2020). *Σχεδιασμός και ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού με C++ και OpenGL για εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού C++*. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Η μνήμη*. (n.d.). Πανεπιστήμιο Κρήτης. Retrieved January, 2021, from <https://tinyurl.com/yxuwuj2p>
- Καλφακάκου, Γ. (2019). *Παιχνίδια σοβαρού σκοπού για ανθρώπους με προβλήματα μνήμης*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Καφρέζας, Γ. (2015). *Ανθρωποκεντρική σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογής σε Android για διευκόλυνση της συμβίωσης ανθρώπων & κατοικίδιων*. Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Μπέγκος, Α. (2013). *3D ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια στο μάθημα της αστρονομίας (Master's thesis)*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Σκίκος, Γ. (2019). *Σχεδίαση και υλοποίηση παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την υποστήριξη ασθενών με ήπια γνωστική εξασθένηση*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Σκοπελίτη, Ε. (2015). *Μνήμη: Δομικά μέρη και λειτουργία*. Πανεπιστήμιο Πατρών. Retrieved January, 2021, from <https://tinyurl.com/yxeb3mwz>
- Σκοπελίτη, Ε. (2015). *Μνήμη: Είδη μνημονικής καταγραφής*. Πανεπιστήμιο Πατρών. Retrieved January, 2021, from <https://tinyurl.com/yxar4q9o>
- Σκραπαρλή, Γ. Ν. (2019). *Ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για άτομα με Αλτσχάιμερ*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Τσιότρας, Δ. (2020). *Ανάπτυξη παιχνιδιού σοβαρού σκοπού για την εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού JAVA*. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Abt, C. (1987). *Serious games*. University press of America.
- Ávila-Pesántez, D., Rivera, L. A., & Alban, M. S. (2017). Approaches for serious game design: A systematic literature review. *The ASEE Computers in Education (CoED) Journal*, 8(3).
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K., Jobe, F., Leveck, J. B., Marsiske, M., Morris, J. N., Rebok, G. W., D. M. Smith, Tennstedt, S. L., Unveragt, F. W., & Willis, S. L. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. *Jama*, 288(18), pp. 2271-2281.
- Bang, J., Spina, S., & Miller, B. L. (2015). Frontotemporal dementia. *The Lancet*, 386(10004), pp. 1672-1682.
- Barbosa, A. F., Pereira, P. N., Dias, J. A., & Silva, F. G. (2014). A new methodology of design and development of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*.
- Barsalou, L. W. (1999). Language comprehension: Archival memory or preparation for situated action?.
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., & Berta, R. (2013). Assessment in and of Serious Games: An Overview. *Hindawi*.

- Bellotti, F., Ott, M., Arnab, S., Berta, R., De Freitas, S., Kiili, K., & De Gloria, A. (2011, October). Designing serious games for education: from pedagogical principles to game mechanisms. *In Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning. University of Athens, Greece*, pp. 26-34.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. *Cognitive domain*.
- Boletsis, C., & McCallum, S. (2016). Smartkuber: a serious game for cognitive health screening of elderly players. *Games for health journal*, 5(4), pp. 241-251.
- Bouchard, B., Imbeault, F., Bouzouane, A., & Menelas, B.-A. J. (2012). Developing serious games specifically adapted to people suffering from Alzheimer. *Springer, International Conference on Serious Games Development and Applications.*, pp. 243-254.
- Bucks, R. S., Ashworth, D. L., Wilcock, G. K., & Siegfried, K. (1996). Assessment of activities of daily living in dementia: development of the Bristol Activities of Daily Living Scale. *Age and ageing*, 25(2), pp. 113-120.
- Calderón, A., & Ruiz, M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education*, 87, pp. 396-422.
- Catalano, C. E., Luccini, A. M., & Mortara, M. (2014). Best practices for an effective design and evaluation of serious games.
- Cerejeira, J., Lagarto, L., & Mukaetova-Ladinska, E. (2012). Behavioral and psychological symptoms of dementia. *Frontiers in neurology*, 3, p. 73.
- Collinge, J. (1999). Variant Creutzfeldt-Jakob Disease. *The Lancet*, 354(9175), pp. 317-323.
- Crawford, J. R., & Henry, J. D. (2004). The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): Construct validity, measurement properties and normative data in a large non-clinical sample. *British journal of clinical psychology*, 43(3), pp. 245-265.
- Cummings, J. L., & Cole, G. (2002). Alzheimer disease. *Jama*, 287(18), pp. 2335-2338.
- De Freitas, S. (2005). Review of the uptake and embedding of digital content. *Internal report. Coventry: Becta*.
- Dementia*. (2020, September 21). World Health Organization (WHO). Retrieved January, 2021, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
- Dementia*. (2021). Wikipedia, the free encyclopedia. Retrieved January, 2021, from <https://en.wikipedia.org/wiki/Dementia>
- Dementia Statistics*. (n.d.). Alzheimer's Disease International. Retrieved January, 2021, from <https://www.alzint.org/about/dementia-facts-figures/dementia-statistics/>
- Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J. P. (2011). Classifying serious games: the G/P/S model. *In Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches. (IGI Global)*, pp. 118-136.
- Emmerich, K., & Bockholt, M. (2016). Serious games evaluation: processes, models, and concepts. *In Entertainment Computing and Serious Games. Springer, Cham.*, pp. 265-283.
- Endsley, M. R. (2016). Designing for situation awareness: An approach to user-centered design. *CRC press*.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), pp. 20-20.

- Gilbert, L., & Gale, V. (2007). Principles of e-learning systems engineering. *Elsevier*.
- GLENER. (2015). GLENER - Game LEarning Analytics for Educational Research. Retrieved April, 2021, from <http://e-ucm.github.io/gleaner/>
- Hendriks, S. A., Smalbrugge, M., Hertogh, C. M., & van der Steen, J. T. (2014). Dying with dementia: symptoms, treatment, and quality of life in the last week of life. *Journal of pain and symptom management*, 47(4), pp. 710-720.
- Hugo, J., & Ganguli, M. (2014). Dementia and cognitive impairment: epidemiology, diagnosis, and treatment. *Clinics in geriatric medicine*, 30(3), pp. 421-442.
- Human-centered design. (2020). Wikipedia, the free encyclopedia. Retrieved January, 2021, from https://en.wikipedia.org/wiki/Human-centered_design
- Juan, A., Loch, B., Daradoumis, T., & Ventoura, S. (2017). Games and simulation in higher education.
- Leduc-McNiven, K., White, B., Zheng, H., McLeod, R. D., & Friesen, M. R. (2018). Serious games to assess mild cognitive impairment: 'The game is the assessment'. *Research and Review Insights*, 2(1).
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, 17(1-4), pp. 281-297.
- Lim, T., Carvalho, M. B., Bellotti, F., Arnab, S., De Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R., & De Gloria, A. (2015). The lm-gm framework for serious games analysis.
- Maher, E. R., & Lees, A. J. (1986). The clinical features and natural history of the Steele-Richardson-Olszewski syndrome (progressive supranuclear palsy). *Neurology*, 36(7), pp. 1005-1005.
- Manera, V., Petit, P. D., Derreumaux, A., Orvieto, I., Romagnoli, M., Lyttle, G., David, R., & Robert, P. H. (2015). Kitchen and cooking, 'a serious game for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a pilot study. *Frontiers in aging neuroscience*, 7(24).
- McCallum, S. (2012, January). Gamification and serious games for personalized health. *In pHealth*, pp. 85-96.
- McCallum, S., & Boletsis, C. (2013, September). Dementia games: A literature review of dementia-related serious games. *Springer, In International conference on serious games development and applications.*, pp. 15-27.
- McKeith, I. (2007). Dementia with Lewy bodies. *Handbook of clinical Neurology*, 84, pp. 531-548.
- Michael, D., & Chen, S. (2006). Serious Games: Games that Educate, Train, and Inform, Course Technology. *Cengage Learning*.
- Omari, K., Moussetad, M., Labriji, E., & Harchi, S. (2020). Proposal for a New Tool to Evaluate a Serious Game. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(17), pp. 238-251.
- Pears, A. (2016, August 5). *Why Serious Games? 6 Key Benefits*. Access. Retrieved January, 2021, from <https://www.theaccessgroup.com/blog/dlc-why-serious-games-6-key-benefits/>
- Pérès, K., Helmer, C., Amieva, H., Orgogozo, J. M., Rouch, I., Dartigues, J. F., & Barberger-Gateau, P. (2008). Natural history of decline in instrumental activities of daily living performance over the 10 years preceding the clinical diagnosis of dementia: a prospective population-based study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(1), pp. 37-44.

- Petersen, R. C. (2011). Mild cognitive impairment. *New England Journal of Medicine*, 364(23), pp. 2227-2234.
- Rego, P., Moreira, P. M., & Reis, L. P. (2010, June). Serious games for rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy. *IEEE, In 5th Iberian conference on information systems and technologies*, pp. 1-6.
- Riley, D. E., Lang, A. E., Lewis, A. E., Resch, L., Ashby, P., Hornykiewicz, O., & Black, S. (1990). Cortical-basal Ganglionic Degeneration. *Neurology*, 40(8), pp. 1203-1203.
- Rodríguez-Fórtiz, M. J., Rodríguez-Domínguez, C., Cano, P., Revelles, J., Rodríguez-Almendros, M. L., Hurtado-Torres, M. V., & Rute-Pérez, S. (2016, May). Serious games for the cognitive stimulation of elderly people. *IEEE, In 2016 IEEE International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, pp. 1-7.
- Serious Games*. (2021). Wikipedia, the free encyclopedia. Retrieved January, 2021, from https://en.wikipedia.org/wiki/Serious_game
- Serious Games for Training: 8 Benefits that Will Surprise you*. (n.d.). Gamelearn, corporate training through video games. Retrieved January, 2021, from <https://www.gamelearn.com/serious-games-for-training-benefits/>
- Shankland, S. (2016, March 30). *Mind Craft: Microsoft's popular video game Minecraft helps kids learn everything from programming, science and math to art, languages and history*. <https://www.cnet.com/special-reports/minecraft/minecraft-helping-students-learn/>
- 6 Ways Serious Games Improve Clinical Learning Outcomes*. (2019, October 22). HealthySimulation.com. Retrieved January, 2021, from <https://www.healthysimulation.com/20207/serious-games-pharmacy/>
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9(2), pp. 117-130.
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2007). Serious games: An overview.
- Teyssier, Y. (2016, February 17). *6 Steps To Create Serious Games With ITyStudio*. eLearning Industry. Retrieved April, 2021, from <https://elearningindustry.com/create-serious-games-itystudio>
- T O'Brien, J., & Thomas, A. (2015). Vascular dementia. *The Lancet*, 386(10004), pp. 1698-1706.
- Tong, T., & Chignell, M. (2014, April). Developing a serious game for cognitive assessment: choosing settings and measuring performance. *In Proceedings of the second international symposium of Chinese CHI*, pp. 70-79.
- Tong, T., Chignell, M., Tierney, M. C., & Lee, J. (2016). A serious game for clinical assessment of cognitive status: validation study. *JMIR serious games*, 4(1).
- Valenzuela, M., & Sachdev, P. (2009). Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic review of randomized clinical trials with longitudinal follow-up. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(3), pp. 179-187.
- Valladares-Rodríguez, S., Fernández-Iglesias, M. J., Anido-Rifón, L., Facal, D., & Pérez-Rodríguez, R. (2018). Episodix: a serious game to detect cognitive impairment in senior adults. A psychometric study. *PeerJ*, 6.

- Valladares-Rodriguez, S., Perez-Rodriguez, R., Facal, D., Fernandez-Iglesias, M. J., Anido-Rifon, L., & Mouriño-Garcia, M. (2017). Design process and preliminary psychometric study of a video game to detect cognitive impairment in senior adults. *PeerJ*, 5.
- Vallejo, V., Wyss, P., Rampa, L., Mitache, A. V., Müri, R. M., Mosimann, U. P., & Nef, T. (2017). Evaluation of a novel Serious Game based assessment tool for patients with Alzheimer's disease. *PLoS One*, 12(5).
- Verschueren, S., Buffel, C., & Vander Stichele, G. (2019). Developing theory-driven, evidence-based serious games for health: framework based on research community insights. *JMIR Serious Games*, 7(2).
- Walker, F.O. (2007). Huntington's Disease. *The Lancet*, 369(9557), pp. 218-228.
- What is mild cognitive impairment (MCI)?* (2015, August). Alzheimer's Society United Against Dementia.
https://www.alzheimers.org.uk/sites/default/files/pdf/factsheet_what_is_mild_cognitive_impairment_mci.pdf
- Winn, B. M. (2009). The design, play, and experience framework. *IGI Global*, In *Handbook of research on effective electronic gaming in education*, pp. 1010-1024.
- Yusof, N., & Rias, R. M. (2014, December). Serious game based therapeutic: Towards therapeutic game design model for adolescence. *IEEE*, In *2014 IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)*, pp. 40-45.
- Yusoff, A., Crowder, R., Gilbert, L., & Wills, G. (2009). A conceptual framework for serious games. *IEEE*, In *2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, pp. 21-23.
- Zhao, L. H. (2020). Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimers Dement*, 16, pp. 391-460.
- Zhonggen,, Y. (2019). A meta-analysis of use of serious games in education over a decade. *International Journal of Computer Games Technology*.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), pp. 25-32.