

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης
Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της
Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Μαρία-Στέλλα Θ. Νικολάου

A.M.: msc-ditrep20003

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ: Χρόνης Κυνηγός, Καθηγητής

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ:** Χρόνης Κυνηγός, Καθηγητής
Μαριάνθη Γριζιώτη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια
Παρασκευή Τζούβελη, ΕΔΙΠ

Σεπτέμβριος 2022

Νικολάου Μαρία-Στέλλα



Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της
Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Χρόνης Κυνηγός	Καθηγητής	
2	Μαριάνθη Γριζιώτη	Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια	
3	Παρασκευή Τζούβελη	ΕΔΙΠ	

Δήλωση Συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Νικολάου Μαρία-Στέλλα του Θεοδώρου, με αριθμό μητρώου 20003 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

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

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

**Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.*

Η Δηλούσα
Νικολάου Μαρία-Στέλλα



*** Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα**

**Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα
(Υπογραφή)**

*** Εάν κάποιος επιθυμεί απαγόρευση πρόσβασης στην εργασία για χρονικό διάστημα 6-12 μηνών (embargo), θα πρέπει να υπογράψει ψηφιακά ο/η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/τρια, για να γνωστοποιεί ότι είναι ενημερωμένος/η και συναινεί. Οι λόγοι χρονικού αποκλεισμού πρόσβασης περιγράφονται αναλυτικά στις πολιτικές του Ι.Α. (σελ. 6):**

[https://www.uniwa.gr/wp-](https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf)

[content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf](https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf)

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα, εξετάζει τη δυνατότητα ενίσχυσης δεξιοτήτων ταξινόμησης σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, μέσα από την αξιοποίηση ενός ψηφιακού εργαλείου, το οποίο ξεφεύγει από τα κλασικά παιχνίδια ταξινόμησης, καθώς δίνει επιπλέον τη δυνατότητα επεξεργασίας και δημιουργίας τέτοιων παιχνιδιών, τόσο από τον εκπαιδευτικό, όσο και από τους μαθητές, σε αντίθεση με εκείνα που παρέχονται έτοιμα προς χρήση. Αυτή η καινοτομία αξιοποιείται, υιοθετώντας ταυτόχρονα δυνατότητες ενσώματης αλληλεπίδρασης με το ψηφιακό εργαλείο, προκειμένου να εφαρμοστεί μία από τις πιο σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες μάθησης, η ενσώματη μάθηση.

Σκοπός, λοιπόν, της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του βαθμού επίδρασης των ψηφιακών τεχνολογιών με προσθήκη κιναισθητικής αλληλεπίδρασης, στην καλλιέργεια δεξιοτήτων ταξινόμησης, εστιάζοντας ταυτόχρονα στην αλληλεπίδραση που αναπτύσσεται μεταξύ των χρηστών κατά τη διάρκεια ενασχόλησής τους με αυτές τις τεχνολογίες.

Συγκεκριμένο λογισμικό που αξιοποιήθηκε είναι το Εκπαιδευτικό Λογισμικό «SOR.B.E.T.» το οποίο σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Ε.Κ.Π.Α και στο οποίο προστέθηκε από την ερευνήτρια, η δυνατότητα ενσώματης ταξινόμησης, χρησιμοποιώντας το χέρι σαν μέσο μετακίνησης των προς ταξινόμηση αντικειμένων, χρησιμοποιώντας τις αρχές της επαυξημένης πραγματικότητας.

Η μεθοδολογία αξιοποιεί τα δεδομένα της ποιοτικής έρευνας και συγκεκριμένα ενός πειράματος σχεδιασμού. Τα βήματα που ακολουθήθηκαν περιλαμβάνουν αρχικά τη μελέτη της υπάρχουσας λειτουργικότητας του λογισμικού και έπειτα το σχεδιασμό και την ανάπτυξη της νέας έκδοσης του ψηφιακού παιχνιδιού ταξινόμησης, όπου η μετακίνηση των αντικειμένων σε κατηγορίες πραγματοποιείται με κιναισθητικό τρόπο και συγκεκριμένα με την κίνηση του χεριού του παίκτη, το οποίο ανιχνεύεται από μια οποιαδήποτε κάμερα υπολογιστή.

Στη συνέχεια, σχεδιάστηκε και κατόπιν εκπονήθηκε έρευνα σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, προκειμένου μέσα από πρακτική χρήση του λογισμικού και απάντηση τόσο σε ερωτηματολόγια, όσο και σε ερωτήσεις ανοικτού τύπου σε μορφή ημιδομημένης συνέντευξης, να προκύψουν σαφή και ασφαλή συμπεράσματα.

Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε περιελάμβανε 8 μαθητές ηλικίας 13 έως 17 ετών, που φοιτούν από την Β' τάξη του Γυμνασίου έως τη Γ' τάξη του Λυκείου. Ειδικότερα, συμμετείχαν 3 κορίτσια και 5 αγόρια χωρισμένα ανά ομάδες των 2 ατόμων. Κατά τη διάρκεια της συμμετοχής στην έρευνα, χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλοί τύποι συλλογής δεδομένων, όπως μαγνητοφώνηση όλων των συζητήσεων των συμμετεχόντων, καταγραφή οθόνης υπολογιστή, φωτογραφίες και βίντεο από τις κινήσεις των παικτών, τα παραγόμενα παιχνίδια των παικτών, καθώς και συμπληρωματική μη δομημένη παρατήρηση εκ μέρους της ερευνήτριας

Για τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκε η θεματική ανάλυση ως μέθοδος ανάλυσης των πολλαπλών τύπων συλλεχθέντων δεδομένων, καθώς κρίθηκε η καταλληλότερη για τη συγκεκριμένη περίπτωση έρευνας.

Τα κύρια αποτελέσματα επιτρέπουν τη θετική αποτίμηση όσον αφορά την υιοθέτηση κιναισθητικού ενδιαφέροντος δραστηριοτήτων, καθώς φαίνεται πως επιδρούν σημαντικά ως προς την εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία αλλά και στη μεταξύ τους αλληλεπίδραση και συνεργασία. Επιπλέον, η παρούσα έρευνα, συμπεριέλαβε αξιολόγηση του αναπτυχθέντος λογισμικού από τους μαθητές, προκειμένου να διερευνηθεί η ευχρηστία και η εμπειρία χρήσης του, για ενδεχόμενη μελλοντική βελτίωσή του.

Έτσι, η παρούσα έρευνα θα μπορούσαμε να πούμε πως έρχεται να καλύψει το βιβλιογραφικό κενό, τόσο ως προς την μελέτη των δεξιοτήτων ταξινόμησης σε μεγαλύτερες ηλικίες, όσο δίνοντας μια νέα διάσταση, αξιοποιώντας τεχνικές ενσώματης μάθησης σε ένα συνεργατικό περιβάλλον, αξιολογώντας παράλληλα το λογισμικό που χρησιμοποιείται για περαιτέρω βελτίωση.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Εκπαιδευτική Τεχνολογία

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ταξινόμηση, Ψηφιακές Δεξιότητες, Ευχρηστία Λογισμικού, Ενσώματη Μάθηση, Κινησθητικό Παιχνίδι.

Abstract

The present research examines the possibility of strengthening classification skills in secondary school students, using a digital tool, which goes beyond the classic classification games, as it also gives the possibility of editing and developing such games, both by the teacher and by students, as opposed to those provided ready-to-use. This innovation is exploited by simultaneously adopting possibilities of physical interaction with the digital tool, in order to apply one of the most modern pedagogical learning theories, embodied learning.

Therefore, the purpose of this work is to investigate the degree of influence of digital technologies with the addition of kinesthetic interaction, on the cultivation of classification skills, focusing at the same time on the interaction that develops between users during their engagement with these technologies.

Specific software used is the Educational Software "SOR.B.E.T." which was designed and developed by the Educational Technology Laboratory of the Philosophical School of N.K.U.A. and to which the researcher added the possibility of physical classification, using the hand as a means of moving the objects to be classified.

The methodology utilizes the data of qualitative research and specifically of a design experiment. The steps followed include first the study of the existing functionality of the software and then the design and development of the new version of the digital sorting game, where the movement of the objects into categories is carried out in a kinesthetic way, namely by the movement of the player's hand, the which is detected by any computer camera.

Subsequently, a survey was been designed and then prepared for students of Secondary Education, in order to reach clear and safe conclusions through the practical use of the software, answering both questionnaires and open-ended questions in the form of a semi-structured interview.

The sample used included 8 students aged 13 to 17, who study from the 2nd till the senior grades of High School. In particular, 3 girls and 5 boys participated, divided into groups of 2 people. During research participation, multiple types of data collection used, including audio recording of all participant discussions, computer screen recording, photographs and videos of player movements, as well as additional unstructured observation by the researcher.

For the data, thematic analysis used as a method of analysis of the multiple types of data collected, as it considered being the most appropriate for the specific case of research.

The main results allow a positive assessment regarding the adoption of kinesthetic interest activities, as they seem to have a significant effect on the involvement of students in the learning process as well as on their interaction and cooperation. In addition, the present research included an evaluation of the developed software by the students, in order to investigate its usability with a view to its future improvement.

Thus, the present research could said to fill the literature gap, both in terms of the study of classification skills in older ages, but also by giving a new dimension by utilizing embodied learning techniques in a collaborative environment, while evaluating the software used for further improvement.

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης
Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

SUBJECT AREA: Educational Technologies

KEYWORDS: Classification, Digital Skills, System Usability, Embodied Learning,
Kinesthetic game

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης
Δεξιότητων Ταξινόμησης

«Να ζεις, σα να πρόκειται να πεθάνεις αύριο. Να μαθαίνεις, σα να πρόκειται να ζήσεις για πάντα.»

Μαχάτμα Γκάντι

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα Καθηγήτρια μου, Μαριάνθη Γριζιώτη για την αμέριστη υποστήριξη και καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, όπως και τον κ. Χρόνη Κυνηγό για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε συμβάλλοντας καθοριστικά στην μεταπτυχιακή μου εξέλιξη.

Επιπλέον, δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τον σύντροφο μου, τους φίλους και συμφοιτητές μου για την κατανόηση και βοήθεια που μου προσέφεραν σε όλη τη διάρκεια φοίτησης των μεταπτυχιακών μου σπουδών και εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Περιεχόμενα

Δήλωση Συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας.....	3
Πρόλογος.....	12
Εισαγωγή.....	12
1. Μέρος Πρώτο: Εισαγωγή.....	12
1.1 Ερευνητικό Θέμα / Πρόβλημα	12
1.2 Σκοπός Έρευνας	13
2. Μέρος Δεύτερο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση – Θεωρητική Πλαισίωση.....	14
2.1 Ενσώματη μάθηση με Ψηφιακές Τεχνολογίες – Επαυξημένη / Μικτή Πραγματικότητα	14
2.2 Μάθηση βασισμένη στο (Ψηφιακό) Παιχνίδι.....	17
2.3 Η Ταξινόμηση ως Δεξιότητα	20
2.4 Ευχρηστία και Διεπαφή Ψηφιακού Λογισμικού.....	21
3. Μέρος Τρίτο: Περιγραφή - Ανάπτυξη Λογισμικού	24
3.1 Περιγραφή Αρχικού Λογισμικού	24
3.2 Υπάρχουσες Λειτουργικότητες	25
3.3 Ανάπτυξη νέων δυνατοτήτων	29
3.4 Το παιχνίδι ταξινόμησης.....	35
4. Μέρος Τέταρτο: Μεθοδολογία Έρευνας.....	39
4.1 Προβληματισμοί και Ερευνητικά Ερωτήματα.....	39
4.2 Είδος Έρευνας	39
4.3 Πληθυσμός (δείγμα) – Συμμετέχοντες στην έρευνα.....	41
4.5 Φάσεις Υλοποίησης της Έρευνας.....	43

4.5 Διαδικασία και μέσα συλλογής δεδομένων	46
4.6 Ανάλυση - Εργαλεία Ανάλυσης Δεδομένων:	50
4.7 Θέματα ηθικής και δεοντολογίας της έρευνας.....	53
5. Μέρος Τέταρτο: Αποτελέσματα - Ευρήματα.....	55
5.1 Αποτελέσματα - Ευρήματα ανά ερευνητικό ερώτημα	55
6. Μέρος Πέμπτο: Συμπεράσματα – Αποτίμηση Έρευνας.....	86
6.1 Συμπεράσματα	86
6.2 Περιορισμοί της έρευνας	90
6.3 2 ^{ος} Κύκλος Τροποποιήσεων στο Λογισμικό μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων	90
6.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	92
Αναφορές.....	93
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	101
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	109
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ	119
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV	120

Πρόλογος

Η παρούσα ερευνητική εργασία υλοποιήθηκε αξιοποιώντας και επαυξάνοντας το εκπαιδευτικό λογισμικό Sor.B.E.T., του Εργαστηρίου Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας, προκειμένου να μελετηθούν δεξιότητες ταξινόμησης μέσα από ένα ψηφιακό κινησθητικό περιβάλλον, εστιάζοντας ταυτόχρονα στην αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών. Η έρευνα υλοποιήθηκε σε Φροντιστήριο Μέσης Εκπαίδευσης του Νομού Αττικής, με συμμετέχοντες 8 μαθητές και μαθήτριες από Β' Γυμνασίου έως Γ' Λυκείου.

Εισαγωγή

1. Μέρος Πρώτο: Εισαγωγή

1.1 Ερευνητικό Θέμα / Πρόβλημα

Με τον όρο ταξινόμηση ως δεξιότητα αναφερόμαστε στην ικανότητα του ατόμου να «τακτοποιεί» έννοιες, αντικείμενα και οτιδήποτε άλλο, σε μία σειρά βάσει κάποιων χαρακτηριστικών τους, αναπτύσσοντας νοήματα και συνδέσεις. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, πρόκειται για μία πρωτογενή δεξιότητα που αφορά πολλαπλά αναπτυξιακά επίπεδα, με ένα από τα σημαντικότερα αυτών την ικανότητα λήψης γρήγορων αποφάσεων. Παρ' όλα αυτά, στα σημερινά αναλυτικά προγράμματα σπουδών η ενίσχυση της δεξιότητας της ταξινόμησης περιορίζεται σε νηπιακές ηλικίες.

Το ερώτημα δεν είναι πώς θα αναπτυχθεί μία τέτοια δεξιότητα με παραδοσιακές πρακτικές, διότι κάτι τέτοιο έχει ήδη απαντηθεί από ειδικούς αναπτυξιολόγους (Barsalou, 2010; Monhardt & Monhardt, 2006; Krnel et. al, 2002) και αξιοποιείται ήδη στα πλαίσια πολύ συγκεκριμένων μαθημάτων, όπως τα μαθηματικά (Tran et. al, 2017; Abrahamson & Bakker, 2016; Ayala et. al, 2013; Kennedy & Tipps, 1998; Copeland, 1974). Εφόσον όμως βρισκόμαστε στην εποχή συνεχώς αναπτυσσόμενων τεχνολογιών, με τη μάθηση βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι να λαμβάνει ολοένα και περισσότερο έδαφος στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι σκόπιμο να αναζητείται ο τρόπος που θα ενισχυθεί μία τέτοια δεξιότητα με τη βοήθεια παιγνιώδους τεχνολογίας, όχι μεμονωμένα αλλά σε κοινωνικό πλαίσιο.

Η παρούσα εργασία διερευνά μια καινοτόμα προσέγγιση για την ενίσχυση της δεξιότητας ταξινόμησης, η οποία συνίσταται στην ενσώματη συνεργατική μάθηση με χρήση τεχνολογίας αναγνώρισης κίνησης και χειρονομιών. Οι χρήστες θα μπορούν να αλληλεπιδράσουν τόσο μεταξύ τους όσο και με το ίδιο το εργαλείο, αναπτύσσοντας νοήματα και έννοιες μέσω βιωματικής ενασχόλησης σε ένα συνεργατικό πλαίσιο, τρόπος που έχει αποδειχθεί σημαντικά αποδοτικός (Johnson-Glenberg et. al, 2014; Slanvin, 2014; Shaffer, 2006; Gee, 2003;).

Η έρευνα στο συγκεκριμένο πεδίο, έδειξε ότι υπάρχει ήδη σημαντικός αριθμός παιχνιδιών ταξινόμησης στο διαδίκτυο, τα οποία όχι μόνο καλύπτουν ευρύ φάσμα περιεχομένου, αλλά παρέχουν στον παίκτη εξαιρετική εμπειρία παιχνιδιού με τα φαντασμαγορικά γραφικά και τα ηχητικά εφέ που τα συνοδεύουν. Ωστόσο, η πλειοψηφία των παιχνιδιών αυτών αποτελεί «κλειστά» λογισμικά τα οποία προσφέρουν περιορισμένες δυνατότητες οι οποίες βασίζονται στην προσέγγιση της δοκιμής και λάθους (trial and error), χωρίς να εμπλέκουν τον ενδιαφερόμενο σε διαδικασίες σχεδιασμού και χωρίς να τον ωθούν να ανακαλύψει τη γνώση μέσα από τις ίδιες τις λειτουργικότητες του παιχνιδιού, μέσω της κατασκευής και της διερεύνησης.

Ένας από τους λόγους, λοιπόν, που επιλέχθηκε να αξιοποιηθεί και να επεκταθεί με αναγνώριση κίνησης, το Λογισμικό «SOR.B.E.T.», έγκειται ακριβώς στην δυνατότητα που δίνει στους χρήστες του, είτε αυτοί είναι εκπαιδευτικοί είτε μαθητές, να επεξεργάζονται τα ήδη υπάρχοντα παιχνίδια ταξινόμησης, αλλά και να σχεδιάζουν εξ ολοκλήρου από την αρχή τα δικά τους. Είναι ένα ανοικτό λογισμικό που δίνει πρόσβαση στις λειτουργικότητές του και επιτρέπει στα παιδιά να εξερευνήσουν τον κόσμο της αντίστροφης μηχανικής, τη διαδικασία δηλαδή, μέσω της οποίας κάποιος επιχειρεί να κατανοήσει, μέσω απαγωγικής συλλογιστικής, πώς ένα σύστημα ή ένα κομμάτι λογισμικού ολοκληρώνει μια διεργασία και τον τρόπο με τον οποίο το καταφέρνει (Klimek, et al., 2011). Παράλληλα, επιλέχθηκε διότι, ο τρόπος που έχει σχεδιαστεί, φάνηκε να προσφέρει σημαντικές προοπτικές για την προσθήκη ενσώματης αλληλεπίδρασης μέσω κιναισθητικών λειτουργιών για έναν ή περισσότερους παίκτες ταυτόχρονα (Νατζίμ & Γριζιώτη, 2022).

1.2 Σκοπός Έρευνας

Με βάση την παραπάνω προβληματική, η παρούσα έρευνα και ανάλυση εστιάζει σε τρεις βασικούς άξονες, οι οποίοι θεωρούνται θεμελιώδεις για την αλληλεπίδραση μαθητή - συστήματος:

1. Στην ενσώματη αλληλεπίδραση μέσω των κινήσεων της παλάμης, σε συνάρτηση με τα νοήματα που αναπτύσσονται ως προς τη δεξιότητα της ταξινόμησης.
2. Στην ευχρηστία του λογισμικού το οποίο παράχθηκε σύμφωνα με συγκεκριμένους άξονες.
3. Στη συνεργασία και αλληλεπίδραση η οποία πιθανώς θα αναπτυχθεί μεταξύ των εμπλεκόμενων με ένα τέτοιο σύστημα

Πιο αναλυτικά, η έρευνα αρχικά, αποσκοπεί στο να μελετήσει το βαθμό στον οποίο επηρεάζει τις δεξιότητες ταξινόμησης ένα λογισμικό στο οποίο έχει προστεθεί το στοιχείο της ενσώματης αλληλεπίδρασης, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτές αναπτύσσονται, τι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν από τους μαθητές, αλλά και πώς επιλέχθηκε να τοποθετηθούν τα προς ταξινόμηση αντικείμενα. Παράλληλα, δεδομένου ότι στην έρευνα βασικό ρόλο έπαιξε η προσθήκη νέων στοιχείων σε ένα υπάρχον λογισμικό, είναι σκόπιμο να συγκριθεί και να αξιολογηθεί η ευχρηστία της εφαρμογής που σχεδιάστηκε ως προς τη διεπαφή και τις λειτουργικότητες που αναπτύχθηκαν. Τέλος, έναν ακόμη σκοπό της έρευνας, αποτελεί η μελέτη του τρόπου που η αλληλεπίδραση και η συνεργασία που αναμένεται να

αναπτυχθεί μεταξύ των μαθητών, μέσα στο συγκεκριμένο ομαδικό περιβάλλον ενσώματης μάθησης που αξιοποιείται, θα επηρεάσει την ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών.

Από τα παραπάνω προκύπτουν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα που επιχειρεί να απαντήσει η παρούσα έρευνα:

1. Με ποιους τρόπους ενισχύεται η δεξιότητα της ταξινόμησης μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς αλληλεπιδρούν ομαδικά με το παιχνίδι AppGame στο ψηφιακό περιβάλλον ενσώματης μάθησης «SorBET».
2. Ποια είναι η εμπειρία χρήστη μαθητών δευτεροβάθμιας, που προκύπτει από τις νέες δυνατότητες επαυξημένης πραγματικότητας του «SorBET» (χειρισμός με το σώμα και τις χειρονομίες);
3. Με ποιους τρόπους αναπτύσσεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά το παίξιμο και τη διασκευή ενός παιχνιδιού ταξινόμησης με λειτουργικότητες επαυξημένης πραγματικότητας στο περιβάλλον «SorBET»;

2. Μέρος Δεύτερο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση – Θεωρητική Πλαισίωση

2.1 Ενσώματη μάθηση με Ψηφιακές Τεχνολογίες – Επαυξημένη / Μικτή Πραγματικότητα

Η τεχνολογία στην εκπαίδευση αλλάζει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές. Κάτι τέτοιο δίνει το περιθώριο ανάπτυξης εργαλείων που προσφέρουν περισσότερη αλληλεπίδραση και δημιουργική εμπλοκή στον μαθητή. Η επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality - AR) αποτελεί μία αναδυόμενη τεχνολογία η οποία διευκολύνει την ανάπτυξη τέτοιων εργαλείων (Iqbal, et. al, 2019) και επιτρέπει στους μαθητές να αλληλεπιδρούν σωματικά με το μαθησιακό περιεχόμενο. Έχει αποδειχθεί πως η AR παρουσιάζει μετρήσιμα οφέλη στην εκπαίδευση των μαθητών, εμπλέκοντας τους σε περισσότερο αποτελεσματικές μεθόδους μάθησης από τις παραδοσιακές, μέσω χωρικά και χρονικά, ενσωματωμένου με πραγματικά φυσικά αντικείμενα και προσομοιώσεις, εκπαιδευτικού περιεχομένου (Radu, et. al, 2017). Αυτές οι προσομοιώσεις επιτρέπουν τη διαισθητική ενσώματη διερεύνηση, η οποία παρέχει άμεση ανατροφοδότηση στο χρήστη.

Πηγαίνοντας ένα βήμα παραπέρα, η τεχνολογία που επιτρέπει στο χρήστη να χειριστεί και να αλληλεπιδράσει με εικονικά αντικείμενα, μέσω της ψηφιακής οθόνης χαρακτηρίζεται ως «μικτή πραγματικότητα» (Mixed Reality - MR) (Moore, 2020), η οποία περιλαμβάνει συνήθως χρήση ολόκληρου του σώματος ή μέρους, όπως τα χέρια, αλληλεπιδρώντας σε διάφορους βαθμούς με κάποιου τύπου ψηφιακή απεικόνιση (Lindgren, 2013). Εγείρεται λοιπόν το ενδιαφέρον αξιοποίησης τέτοιου είδους αναδυόμενων και καθηλωτικών τεχνολογιών για την επίτευξη μεγαλύτερης διάδρασης στο μαθησιακό κομμάτι, λαμβάνοντας υπόψιν τις υπάρχουσες θεωρίες μάθησης που το υποστηρίζουν.

Όταν μιλάμε για ενσώματη μάθηση, εννοούμε εμπειρίες και ενέργειες που αφορούν είτε ολόκληρο το σώμα είτε τη χρήση μόνο των χεριών για χειρισμό αντικειμένων (Fyhn, 2008). Η θεωρία της ενσώματης μάθησης ή αλλιώς ενσώματης νόησης, μελετάται τόσο από τη γνωστική και κοινωνική ψυχολογία, όσο από τις νευροεπιστήμες και τη γλωσσολογία, και υποστηρίζει πως η ανθρώπινη γνώση δεν απομονώνεται ως αντιληπτική δράση, αλλά είναι στενά συνδεδεμένη με τις δραστηριότητες του σώματος, το οποίο αποτελεί το «διαμεσολαβητή» μεταξύ σκέψης και περιβάλλοντος (Barsalou, 2010; Shapiro 2011).

Ο Piaget (1952) ήταν ένας από τους πρώτους υποστηρικτές ότι η αισθητικοκινητική δραστηριότητα βοηθά στην κατασκευή της γνώσης και ότι οι σωματικές ενέργειες δεν είναι ξεχωριστές από το μυαλό. Όπως αναφέρει ο Shapiro (2011) «η δράση δεν έπεται της σκέψης, αλλά ο άνθρωπος σκέφτεται μέσω της δράσης του», ενώ σύμφωνα με την Smyrναίου (2016), σε ερωτήματα που σχετίζονται με τρόπους κατασκευής της γνώσης από τους μαθητές, απάντηση δίνουν οι αρχές της ενσώματης μάθησης, που αφήνουν στην άκρη ακαδημαϊκά μοντέλα και αντιμετωπίζουν το σώμα του μαθητή ως «εργαλείο κατασκευής και φορέα γνώσης».

Οι αναμνήσεις από την κίνηση μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές για μελλοντική δράση και μπορούν να ανακτηθούν για την επίλυση σχετικών εργασιών που δεν εμπλέκουν κατ' ανάγκη τη σωματική κίνηση, αλλά μπορεί να απαιτούν έναν νοητικό μετασχηματισμό αυτών των κινητικών διαδικασιών (Tran et al., 2017). Σύμφωνα με άλλες έρευνες (Hostetter & Alibali, 2008), οι χειρονομίες και γενικότερα οι κινήσεις του σώματος, παρουσιάζονται ως «εναλλακτικά κανάλια μάθησης», τα οποία προσφέρουν στους μαθητές ευκολότερη κατανόηση του εκπαιδευτικού υλικού, καθώς συνδέουν τον προφορικό λόγο με το περιβάλλον μάθησης (Hwang & Roth, 2011). Με αυτό τον τρόπο, πόσο μάλλον σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης, οι μαθητές αποκτούν τη δυνατότητα να συλλέξουν, να συγκρίνουν, να εκφράζουν διαφωνία με τις ιδέες των συμμαθητών τους και να προσαρμόσουν τις πληροφορίες που λαμβάνουν μέσα από τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα (Hwang & Roth, 2011). Η τεχνολογία ανοίγει το δρόμο, επιτρέποντας όλο και περισσότερο στους μαθητές να αυξάνουν το βαθμό άμεσης αλληλεπίδρασης με τα ψηφιακά περιβάλλοντα, να συμπεριλαμβάνουν τη σωματική κίνηση στις αλληλεπιδράσεις τους με αυτά και να «βυθίζονται» περισσότερο (Tran et al., 2017).

Στην προσπάθεια βαθύτερης κατανόησης της Τεχνολογικά - και μη - Υποστηριζόμενης Ενσώματης Μάθησης - ΤΥΕΜ, πολλοί ερευνητές σχεδίασαν και πρότειναν ορισμένες ταξινομίες:

Οι Johnson-Glenberg, Birchfield, Tolentino και Koziupa (2014) ξεχώρισαν 4 επίπεδα ως προς την εμπλοκή με ΤΥΕΜ, ανάλογα με το βαθμό της ενσωμάτωσης του ατόμου, δηλαδή της αισθητηριακής εμπλοκής, της εμπάθουσας και της ποσότητας των χειρονομιών, ο οποίος διακρίνεται σε «υψηλό» και «χαμηλό». Στο 1ο επίπεδο, ο μαθητής είναι παθητικός αποδέκτης, χωρίς καμία διαδραστικότητα, δρώντας ως απλός παρατηρητής και χωρίς να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον ως «εμβυθιστικό» (immersive). Στο 2ο επίπεδο, η διαδικασία αποτελεί μια «εισαγωγή» στο τεχνολογικά υποστηριζόμενο αλληλεπιδραστικό περιβάλλον με την επαφή με το τεχνολογικό μέσο να είναι πολύ μικρή, μέσα από περιορισμένες σωματικές κινήσεις, κυρίως με χρήση του ποντικιού και με τον μαθητή να είναι καθιστός κατά κύριο λόγο. Στο 3ο επίπεδο, ο μαθητής αλληλεπιδρά με το σύστημα μέσω ολόκληρου του σώματος ή μέσω χειρονομιών που επιτρέπουν να προκύψει μεγαλύτερη εμπύθιση.

Παράδειγμα τέτοιων τεχνολογιών με αισθητήρες κίνησης η Kinect κάμερα της Microsoft, το Nintendo Wii και ίσως θα μπορούσε να ενταχθεί και η κιναισθητική έκδοση του Λογισμικού “SOR.B.E.T.” που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της έρευνας. Το 4ο και υψηλότερο επίπεδο, αφορά τη μεγαλύτερη εμπλοκή αισθητηριακών και κινητικών λειτουργιών, σε ένα πλήρως «εμβυθιστικό» περιβάλλον. Σε αυτά εντάσσονται διαδραστικά περιβάλλοντα μικτής πραγματικότητας, όπως τα διαδραστικά πατώματα (Interactive Floors) και τα διαδραστικά δωμάτια σαν το SMALLab.

Μία ακόμη ταξινομία, αυτή των Abrahamson & Bakker (2016), προτείνει τον διαχωρισμό της κίνησης στη μάθηση, σε εξ αποστάσεως κινήσεις, εννοώντας τις κινήσεις στις οποίες υπάρχει διαμεσολάβηση χρησιμοποιώντας τεχνολογία φερ’ ειπείν, και σε εγγύς κινήσεις οι οποίες αφορούν τις άμεσες επαφές με τα αντικείμενα.

Την ίδια χρονιά, οι Melcer & Isbister (2016), πρότειναν 5 παράγοντες ταξινόμησης, οι οποίοι αφορούν τη “σωματικότητα” (physicality), τον μετασχηματισμό, τη θέση στο χώρο, την ανταπόκριση, τον τρόπο “παιξίματος”, το συντονισμό και το περιβάλλον.

Οι Skulmowski & Rey (2018), στη δική τους ταξινομία, αξιοποιούν 2 παραμέτρους για το διαχωρισμό της ενσώματης μάθησης. Η πρώτη είναι ο «βαθμός εμπλοκής του σώματος», ο οποίος αφορά τον βαθμό επίδρασης του σώματος στη διδασκαλία και διακρίνεται σε «υψηλό» και «χαμηλό». Η δεύτερη παράμετρος είναι η «αφομοίωση με το έργο», η οποία διακρίνεται σε «ενσωματωμένη» ή «συμπτωματική», ανάλογα με τη συσχέτιση μεταξύ των σωματικών δραστηριοτήτων και του διδακτικού αντικείμενου.

Από τις παραπάνω διαφορετικές ταξινομήσεις ως τρόπους σύλληψης του αντικείμενου, προκύπτει πως η ενσώματη μάθηση διακρίνεται από πολλαπλούς παράγοντες και παραμέτρους, αποτελούμενη από επιμέρους περιπτώσεις.

Όσο αφορά μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την ενσώματη μάθηση, κατά την Καλλίνου (2021), ένας αυξανόμενος αριθμός μελετών καταδεικνύει ότι η συμπερίληψη του σώματος και της κίνησης στη μαθησιακή διαδικασία επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στη μάθηση (ενδεικτικά: Antle et al., 2009; Barsalou, 2010; Kosmas, Ioannou, & Zaphiris., 2018; Kosmas et al., 2019; Kosmas & Zaphiris, 2020; Georgiou, Ioannou, & Kosmas, 2021). Αυτή η ολοένα αυξανόμενη προσέγγιση της ενσώματης μάθησης, φαίνεται να ενισχύεται από αναδυόμενες τεχνολογίες οι οποίες υποστηρίζουν οποιασδήποτε μορφής κίνηση, αναγνώριση κίνησης και μοτίβων (Ayala, Mendivil, Salinas & Rios, 2013) και προσεγγίζεται ήδη από αρκετούς ερευνητές σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

Ενδεικτικά, σύμφωνα με την ανασκόπηση της Καλλίνου (2021) που μελετά την περίοδο 2009 έως 2021, η ενσώματη μάθηση με χρήση νέων τεχνολογιών, τα τελευταία χρόνια, διερευνήθηκε από 9 μελέτες στο γνωστικό αντικείμενο του γλωσσικού αλφαριθμητισμού σε, 8 έρευνες αφορούν το κομμάτι των Φυσικών Επιστημών, 3 έρευνες υπόκεινται στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών, και μόλις από 1 μελέτη στο κομμάτι εκμάθησης Μουσικής, στον τομέα της Διατροφολογίας και στην Ειδική Αγωγή ως προς την εκπαίδευση δεξιοτήτων μνήμης και συγκέντρωσης.

Επιπλέον, το ενδιαφέρον σχετικά με την Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Ενσώματη Μάθηση, στο εξής «TYEM», συγκεντρώνεται σε έρευνες που αφορούν χαμηλές εκπαιδευτικές βαθμίδες, μαθητών προσχολικής ηλικίας (Herakleioti & Pantidos 2016, Kontra et al., 2015, Hadzigeorgiou et al. 2009, Hadzigeorgiou 2002,) και μαθητών πρωτοβάθμιας έως 12 ετών

(Georgiou & Ioannou, 2019). Σε πρόσφατη βιβλιογραφική ανασκόπηση των Georgiou et al. (2019), εξετάστηκαν 41 έρευνες με αντικείμενο την ΤΥΕΜ, στις οποίες οι μαθητές πρωτοβάθμιας χρησιμοποιούσαν μόνο χειρονομίες ή και ολόκληρο το σώμα, με θετικά αποτελέσματα στη γνωστική, συναισθηματική και ψυχοκινητική ανάπτυξη των μαθητών.

Ως προς τη χρήση λειτουργιών αφής στις τεχνολογίες, σύμφωνα με την έρευνα των Black, Segal, Vitale & Fadjro (2012), το άγγιγμα των αντικειμένων σε μια οθόνη απευθείας με τα δάχτυλα, αντί της χρήσης ποντικιού ή γραφίδας, μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία του απτικού καναλιού και να δημιουργήσει καλύτερες συνδέσεις ανάμεσα στη μαθησιακή εμπειρία και το μαθησιακό περιεχόμενο.

Ένα ακόμη στοιχείο, που καταδεικνύει το πώς τα καθαρά ενσώματα ψηφιακά περιβάλλοντα επηρεάζουν τη μάθηση, είναι το γεγονός ότι παρέχεται άμεση ανατροφοδότηση, καθώς τα περισσότερα υποστηρίζουν οπτικοποίηση της κίνησης του σώματος σε συνάρτηση με τους προς επίτευξη μαθησιακούς στόχους (Han & Black, 2011; Tran et al., 2017).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί, βέβαια, ότι η εφαρμογή της ενσώματης μάθησης σε μια τάξη είναι πιθανό να κάνει πολυπλοκότερη τη διδακτική και μαθησιακή εμπειρία. Αφενός οι μαθητές θα πρέπει να εξοικειωθούν με καινοτόμες ενσώματες τεχνολογίες και να προσαρμοσθούν σε νέες μεθόδους μάθησης (Hung, Lin, Fang, & Chen, 2014), και αφετέρου το εκπαιδευτικό σύστημα δεν έχει αναπτύξει ένα σαφές πλαίσιο που θα καθοδηγούσε την εφαρμογή της ενσώματης μάθησης με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών (Ioannou, & Ioannou, 2020), αφού παρά τις τεράστιες εκπαιδευτικές ευκαιρίες που σχετίζονται με εφαρμογές ενσώματης μάθησης, η ενσωμάτωσή τους σε αυθεντικές εκπαιδευτικές ρυθμίσεις προχωρά ακόμα με αργό ρυθμό (Georgiou & Ioannou, 2020). Ακόμα κι αν εφαρμοζόταν μία τέτοια μέθοδος, οι μαθητές θα ήταν πιθανό να μην καταφέρουν να αντιληφθούν τη σύνδεση με το μαθησιακό αντικείμενο, πόσο μάλλον όταν αυτό συνδέεται με την προώθηση μιας δεξιότητας όπως η ταξινόμηση. Άλλωστε, σύμφωνα με την Malinverni (2016), απουσιάζουν μελέτες που αφορούν τόσο την ενσώματη μάθηση, όσο και την κιναισθητική τεχνολογία ως προς την εφαρμογή τους σε πραγματικό σχολικό περιβάλλον. Ένας ακόμη παράγοντας που καθυστερεί την αξιοποίηση τέτοιων τεχνολογιών είναι το γεγονός ότι οι περισσότερες υπάρχουσες εφαρμογές ενσώματης μάθησης συνήθως προέρχονται από σχεδιαστικές προσεγγίσεις, κατά τις οποίες οι εκπαιδευτικοί αποκλείονται από την αναπτυξιακή διαδικασία (Zaphiris & Ioannou, 2020).

Στο λογισμικό που αξιοποιείται στην παρούσα έρευνα, οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί αλλά και οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουν και να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια, «μπαίνοντας» βαθύτερα τις λειτουργικότητες του εργαλείου και να χτίσουν νοήματα σε ένα περιβάλλον μάθησης που βασίζεται στο ψηφιακό παιχνίδι.

2.2 Μάθηση βασισμένη στο (Ψηφιακό) Παιχνίδι

Η μάθηση με βάση το παιχνίδι αναφέρεται στην αξιοποίηση παιχνιδιών με «καθορισμένα μαθησιακά αποτελέσματα» (Plass, et al., 2015) που έχουν σχεδιαστεί με πρωταρχικό σκοπό την εκπαίδευση ή κατάρτιση των μαθητών. Ενθαρρύνει τη θετική στάση, τη δέσμευση και τα

κίνητρα στη μάθηση, χρησιμοποιώντας χαρακτηριστικά και περιβάλλοντα που μοιάζουν με παιχνίδι (Gee, 2003; Shaffer, 2006).

Τα τελευταία χρόνια, αρκετές μελέτες προσπάθησαν να αναλύσουν και να συνοψίσουν το συλλογικό σώμα γνώσης που έχει δημιουργηθεί στον τομέα της μάθησης με βάση το παιχνίδι (GBL) με την ελπίδα να προσφέρει μια αίσθηση κατεύθυνσης στο πεδίο (Bado, 2022). Αυτές οι ανασκοπήσεις έχουν προσεγγίσει το GBL από διάφορες οπτικές γωνίες (Hainey et al., 2016; Qian & Clark, 2016; So & Seo, 2018; Tan, Lau, & Liaw, 2017; Tokac et al., 2019). Κάποιες έρευνες επέλεξαν να στοχεύσουν ένα συγκεκριμένο επίπεδο του εκπαιδευτικού συστήματος όπως την πρωτοβάθμια (Hainey et al., 2016; So & Seo, 2018) ή την τριτοβάθμια (Subhash & Cudney, 2018; Tan et al., 2017). Ορισμένες ανασκοπήσεις εστίασαν σε συγκεκριμένες θεματικές περιοχές όπως τα μαθηματικά (Grizioti & Kynigos, 2018; Tokac et al., 2019), οι γλώσσες (Hung, Chang, & Yeh, 2016) και η υγεία (Gentry et al., 2019; Ghoman et al., 2019; Tan et al., 2017). Το τμήμα της δευτεροβάθμιας φαίνεται να υστερεί ως πεδίο έρευνας σε αυτό τον τομέα, πόσο μάλλον όταν δεν αφορά μία συγκεκριμένη θεματική όπως τα μαθηματικά, αλλά περιστρέφεται γύρω από μία δεξιότητα όπως η ταξινόμηση μέσα από ψηφιακά παιχνίδια.

Τα ψηφιακά παιχνίδια έχει αποδειχθεί πως μπορούν να προσελκύσουν και να κρατήσουν την προσοχή των παιδιών για ώρες, έτσι οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές ενδιαφέρονται για τις δυνατότητες τέτοιου είδους παιχνιδιών ως εκπαιδευτικό εργαλείο. Άλλωστε, έρευνες έχουν δείξει ότι τα παιδιά απολαμβάνουν τις μαθησιακές εργασίες που βασίζονται στο παιχνίδι πολύ περισσότερο από τις παραδοσιακές μαθησιακές εργασίες (Barrera, et al., 2001; Wrzesnien & Raya, 2010).

Σύμφωνα με τους Shu & Liu (2019), κάποιιοι από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη συμμετοχή των μαθητών στη μάθηση με βάση το παιχνίδι περιλαμβάνουν: το φύλο, την κοινωνική αλληλεπίδραση, την απόλαυση, τη φαντασία, το ενδιαφέρον, την αυτο-αποτελεσματικότητα, την ικανότητα/δεξιότητα, την παρουσία τεχνικών προβλημάτων, την πρόκληση, τις ανταμοιβές, την αυτονομία και τον έλεγχο.

Στην παρούσα έρευνα, επιλέχθηκε να αξιοποιηθεί και να επαυξηθεί ένα λογισμικό που βασίζεται στη μάθηση μέσα από ένα παιγνιώδες περιβάλλον, προσπαθώντας να ληφθούν υπόψη αρκετοί από τους προαναφερθέντες παράγοντες ώστε να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή εμπλοκή των μαθητών. Η ερευνητρια μελετά τις δεξιότητες των μαθητών διαφορετικού φύλου όταν αλληλεπιδρούν και συνεργάζονται σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο δραστηριότητας, το οποίο διαμορφώνεται από τη μία από τα χαρακτηριστικά του ψηφιακού παιχνιδιού και από την άλλη από τις δυνατότητες διαμόρφωσης του ίδιου του παιχνιδιού (Kynigos & Grizioti, 2020; Grizioti & Kynigos, 2021). Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής ενώ βρίσκεται σε διαδικασία παιχνιδιού, θα χρειαστεί να αναλύσει και πιθανώς να διαψεύσει τις ταξινομήσεις που θεωρούνται ορθές στην αρχική δομή του παιχνιδιού, αλλά και να προσθέσει δικές του εφαρμογές ή κατηγορίες, ώστε να ενεργοποιήσει τη φαντασία και το ενδιαφέρον του παίκτη και το παιχνίδι που θα προκύψει να είναι περισσότερο «προσωποποιημένο» δίνοντας έτσι την αίσθηση της δημιουργικής ελευθερίας και της προσωπικής ικανοποίησης στους μαθητές.

Ένας όρος που εισήγαγε ο Κυνηγός (2007), είναι οι μισοψημένοι μικρόκοσμοι (half-baked microworlds), πάνω στον οποίο βασίζονται τα μισοψημένα παιχνίδια αυτού του τύπου. Τα τελευταία, βασίζονται στην άποψη ότι η διαστρέβλωση της ιδέας ενός παιχνιδιού με βάση

ένα στοιχείο που προκαλεί τους μαθητές να το αλλάξουν, βοηθάει τους μαθητές να επικεντρωθούν σε αυτά που είναι σημαντικό να μάθουν (Yiannoutsou & Kynigos, 2016).

Στη περίπτωση της παρούσας έρευνας, το στοιχείο αυτό είναι οι κατηγορίες που ανήκει η κάθε εφαρμογή, μια επιλογή υποκειμενική για κάθε παίκτη, αλλά και το γεγονός ότι η κατηγοριοποίηση δεν αφορά απαραίτητα μία κατηγορία αλλά μπορεί και περισσότερες (ταξινόμηση 1 προς πολλά). Πέραν του ότι οι μαθητές δύνανται να τροποποιήσουν το περιεχόμενο, τους δίνεται και η ευκαιρία να δουν τα αποτελέσματα των αλλαγών τους άμεσα, στο παιχνίδι που θα δημιουργηθεί μετά τις τροποποιήσεις τους, αποκτώντας την επιλογή να αναθεωρήσουν τις χρήσεις της κάθε εφαρμογής αλλά και τη γενικότερη έννοια της ταξινόμησης και κατηγοριοποίησης, όλα αυτά σε ένα συνεργατικό ψηφιακό περιβάλλον που υποστηρίζεται από την ενσώματη μάθηση.

Το ενδιαφέρον στο συνεργατικό περιβάλλον, έγκειται στο ότι η συνεργασία αποτελεί μία θεμελιώδη ικανότητα για τους σημερινούς μαθητές και μάλιστα, είναι σημαντική η προώθηση και η καλλιέργειά της για ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον (Kynigos et al., 2020). Σύμφωνα με τους Smaldino, Lowther, & Russell (2008), όταν σχεδιάζεται μια εκπαιδευτική δραστηριότητα στην οποία χρησιμοποιούνται στρατηγικές ψηφιακής μάθησης, αυτή πρέπει να υφίσταται σε ένα πιο μαθητοκεντρικό πλαίσιο με συνεργατικές τεχνικές. Ο Crook, ήδη από το 1996 υποστήριζε πως οι “συγκρούσεις” και οι λογομαχίες μεταξύ των μαθητών που δουλεύουν συνεργατικά, οδηγούν σε μία «συν-κατασκευή» ιδεών που είναι συχνά καλύτερη από εκείνες που δημιουργούνται από έναν μόνο μαθητή. Αυτό γιατί, μεταξύ συνεργαζόμενων συνομηλίκων, είναι συχνό το φαινόμενο των αιτιολογήσεων και διαπραγματεύσεων, που τελικά θα καταλήξει σε από κοινού κατανόηση ενός κοινού στόχου.

Πιο συγκεκριμένα και σε άμεση σύνδεση με τα προαναφερθέντα περί ψηφιακών παιχνιδιών, από μετα-ανάλυση που εφαρμόστηκε σε “σοβαρά παιχνίδια” (serious games) διαπιστώθηκε ότι οι παίκτες σε μια ομάδα δύο ή περισσότερων είχαν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα ως προς το περιεχόμενο σε σύγκριση με παίκτες που έπαιζαν μεμονωμένα (Wouters, van Nimwegen, Oostendorp, & van der Spek, 2013).

Υπάρχουν τέσσερις οπτικές που καταδεικνύουν το γιατί η συνεργασία παράγει αποτελεσματική μάθηση (Sliavin, 2014): (α) Η οπτική των κινήτρων (motivational) για τη συνεργατική μάθηση, η οποία επικεντρώνεται κυρίως στις δομές ανταμοιβής ή στόχων κάτω από τις οποίες λειτουργούν οι μαθητές και κατά την οποία τα μέλη της ομάδας επιτυγχάνουν τους προσωπικούς τους στόχους εάν η ομάδα ως σύνολο είναι επιτυχής. (β) Η οπτική της κοινωνικής συνοχής (social cohesion), η οποία σχετίζεται με την παρακινητικότητα, δηλαδή εάν οι μαθητές νοιάζονται ο ένας για τον άλλον, θα θέλουν και να βοηθήσουν ο ένας τον άλλον να πετύχει. (γ) Η γνωστική αναπτυξιακή (cognitive developmentalist) προοπτική, η οποία βασίζεται στη θεωρία του Vygotsky και προτείνει ότι η συνεργασία προάγει την ανάπτυξη επειδή οι μαθητές παρόμοιας ηλικίας είναι πιθανό να λειτουργούν ο ένας στις ζώνες εγγύς ανάπτυξης του άλλου (Vygotsky, 1978). (δ) Η προοπτική της γνωστικής επεξεργασίας (cognitive elaboration) που προϋποθέτει ότι κάθε μαθητής στην ομάδα έχει την ευκαιρία να επεξεργαστεί και να εξηγήσει, ο ένας στον άλλο, το υπό μελέτη υλικό, ή μια πτυχή αυτού.

Η παρούσα ερευνητική εργασία εκτιμώντας τη σημασία της συνεργατικής μάθησης βασισμένης στο ψηφιακό παιχνίδι, βασίστηκε σε αυτές τις οπτικές και αποπειράθηκε να τις αναδείξει με την ενσωμάτωση λειτουργιών ενσώματης μάθησης, ώστε να διαπιστωθεί εάν

θα προκύψει η απαραίτητη εμπλοκή και κατά συνέπεια αποτελεσματική ενίσχυση του υπό μελέτη θέματος από τους μαθητές, της δεξιοτήτας ταξινόμησης. Την απόπειρα αυτή, ενισχύει η δυνατότητα που παρέχει το λογισμικό για διασκευή από τους ίδιους τους χρήστες του.

2.3 Η Ταξινόμηση ως Δεξιότητα

Σύμφωνα με τον Jacob (2004), η ταξινόμηση είναι μία έννοια που χρησιμοποιείται σε πληθώρα επιστημονικών πεδίων, όπως τα μαθηματικά, η πληροφορική, η ψυχολογία και η βιολογία, και αναφέρεται σε τρεις διακριτές αλλά συναφείς έννοιες: ένα σύστημα τάξεων, που ταξινομούνται σύμφωνα με ένα προκαθορισμένο σύνολο αρχών και χρησιμοποιούνται για την οργάνωση ενός συνόλου οντοτήτων, μια ομάδα ή μια τάξη σε ένα σύστημα ταξινόμησης και τη διαδικασία ανάθεσης οντοτήτων σε κλάσεις σε ένα σύστημα ταξινόμησης. Ως διαδικασία η ταξινόμηση ορίζεται ως βασική, την οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα παιδιά ώστε να αναπτύξουν λογικές και μαθηματικές συλλογιστικές ικανότητες (Copeland, 1974; Kennedy & Tipps, 1991; Van de Walle, 1990).

Η ταξινόμηση, «περιλαμβάνει ευρύτερα την ομαδοποίηση, οριοθέτηση και οργάνωση σύνθετων δομών», συντελώντας στην κατανόηση των σχέσεων που υφίστανται οι μαθητές στο φυσικό κόσμο, καθώς η ερμηνεία των δεδομένων προϋποθέτει την ανάπτυξη της ίδιας (Κωνσταντίνου κ.α., 2004). Κατά την Πλακίση (2008), η ταξινόμηση, «αποτελεί μία βασική δεξιότητα που εμπλέκεται σε κάθε αλληλεπίδραση του παιδιού με το περιβάλλον του», ενώ οι Knerl, Gazar & Watson (2002), έχουν καταδείξει τη σημασία της, καθώς συμβάλλει στην κατανόηση, αντίληψη και απόδοση νοήματος σχετικά με επιστημονικές ιδέες.

Όσον αφορά την προσέγγισή της ως δεξιότητα, σύμφωνα με παλαιότερες έρευνες κατάδειξης επιστημονικών δεξιοτήτων ως διαδικασίες της επιστημονικής έρευνας (Monhardt & Monhardt 2006, Κωνσταντίνου κ.ά., 2004, Kilmer & Hofman 1995, Padilla 1990), στα αποτελέσματα των βασικών δεξιοτήτων, όλες οι παραπάνω έρευνες συγκλίνουν στον προσδιορισμό της ταξινόμησης ως βασικής δεξιοτήτας, οι οποίες βασικές δεξιότητες αποτελούν θεμέλιο για την ανάπτυξη πιο σύνθετων (Monhardt & Monhardt 2006, Kilmer & Hofman 1995).

Πολλοί συγχέουν την έννοια της ταξινόμησης (classification), με αυτή της κατηγοριοποίησης (categorization), καθώς και οι δύο είναι μηχανισμοί οργάνωσης πληροφορίας, υπάρχουν όμως αρκετές δομικές αλλά και σημασιολογικές διαφορές.

Η παραδοσιακή ταξινόμηση είναι αυστηρή καθώς επιβάλλει ότι μια οντότητα είτε είναι είτε δεν είναι μέλος μιας συγκεκριμένης κατηγορίας. Από την άλλη, η διαδικασία της κατηγοριοποίησης διακρίνεται από περισσότερη ευελιξία χωρίς να δημιουργεί δεσμευτικές συσχετίσεις μεταξύ οντοτήτων, οι οποίες δεν βασίζονται σε ένα σύνολο προκαθορισμένων αρχών, αλλά στην απλή αναγνώριση ομοιοτήτων που υπάρχουν σε αυτό το σύνολο οντοτήτων (Jacob, 2004).

Οι Ower & Barnes (2019), μελέτησαν την ανάπτυξη της κατηγοριοποίησης σε παιδιά μικρής ηλικίας και συμπέραναν ότι η ταξινόμηση αποτελεί κομμάτι της κατηγοριοποίησης. Το

συμπέρασμα αυτό, στηρίζεται στο γεγονός ότι η γνώση των κατηγοριών εμπλουτίζεται συνεχώς μέσω της έκθεσης και της εμπειρίας και έτσι τα άτομα επαναπροσδιορίζουν τις προσδοκίες τους μέσω της πιθανότητας τόσο να υπάρξουν κοινά χαρακτηριστικά, όσο και χαρακτηριστικά που τους λείπουν. Επιπλέον, σύμφωνα με τη μελέτη τους, ο συνδυασμός ταξινόμησης και κατηγοριοποίησης, βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν ικανότητες πρόβλεψης και αναγνώρισης ιδιοτήτων και να παράξουν γνώση την οποία δεν έχουν βιώσει ακόμη.

Η παρούσα διπλωματική, παρόλο που επικεντρώνεται στον όρο της ταξινόμησης, με την ύπαρξη και υποστήριξη της «1 προς πολλά» λειτουργικότητας στο λογισμικό "SOR.B.E.T.", όπως θα αναλυθεί παρακάτω, αξιοποιείται και η λογική της κατηγοριοποίησης. Με αυτό τον τρόπο, αφήνει το περιθώριο σε ένα προς ταξινόμηση αντικείμενο να μπορεί να αντιστοιχίζεται σε παραπάνω από μία κατηγορίες, σε περίπτωση που αυτό ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των πλαισίων στα οποία ταξινομείται. Με αυτό τον τρόπο πιθανώς να επιτευχθούν οι ανώτερες ικανότητες και η παραγωγή νοημάτων όπως υποστήριξαν οι Ower & Barnes (2019).

Όπως προέκυψε, λοιπόν, και από τις σχετικές ανασκοπήσεις, η μελέτη βασικών δεξιοτήτων όπως η ταξινόμηση η οποία, καθώς φάνηκε, ενυπάρχει σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα αλλά αποτελεί ένα βασικό αντικείμενο μελέτης και ως ξεχωριστή οντότητα, δεν έχει ακόμη βρει την αναγνώριση που χρειάζεται ώστε να μελετηθεί συγκεντρωτικά με την Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Ενσώματη Μάθηση. Επιπλέον, προέκυψε πως δεν υπάρχει το ίδιο ενδιαφέρον διερεύνησης της σε μεγαλύτερες ηλικίες δευτεροβάθμιας ή ακόμη και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Στην παρούσα έρευνα, γίνεται προσπάθεια να μελετηθούν οι παραπάνω άξονες συνδυαστικά, έχοντας κοινό παρανομαστή το εργαλείο που αξιοποιήθηκε και αποπειράθηκε να ενσωματώσει την ΤΥΕΜ σε ένα περιβάλλον μάθησης βασισμένο στο ψηφιακό συνεργατικό παιχνίδι, για την ενίσχυση της δεξιότητας της ταξινόμησης. Αξίζει λοιπόν, να μελετηθεί η ίδια η ευχρηστία και η διεπαφή του ψηφιακού εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε.

2.4 Ευχρηστία και Διεπαφή Ψηφιακού Λογισμικού

Δεδομένου ότι κομμάτι της παρούσας έρευνας αποτελεί ο σχεδιασμός μίας νέας λειτουργικότητας με αναδυόμενες τεχνολογίες αναγνώρισης κίνησης σε ένα υπάρχον ψηφιακό λογισμικό, κρίθηκε σημαντικό να μελετηθεί η ευχρηστία που προκύπτει από μία τέτοια προσθήκη, στον τρόπο αλληλεπίδρασης με το χρήστη. Σύμφωνα με τους Kumar & Mohite (2018), η ευχρηστία λογισμικού αποτελεί έναν από τους καθοριστικούς παράγοντες για την επιτυχή υιοθέτηση της τεχνολογίας, με τον όρο "υιοθέτηση" να αναφέρεται στην πρόθεση του χρήστη να χρησιμοποιήσει ένα νέο σύστημα. Ενώ ήδη από το 1984, ο Eason υποστήριζε ότι η έννοια της ευχρηστίας παίζει όλο και σημαντικότερο ρόλο στην αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου – υπολογιστή (Human Computer Interaction -HCI), δεν ήταν σαφώς καθορισμένη και ούτε υπήρχε καθολικά αποδεκτή μέθοδος μέτρησης της (Chen et. al, 2009).

Η αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και υπολογιστή (HCI) αποτελεί από μόνη της πεδίο έρευνας και σχεδιασμού στο τομέα της τεχνολογίας υπολογιστών, το οποίο περιλαμβάνει την επικοινωνία μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων και ανθρώπων για την ανταλλαγή δεδομένων και τη λήψη σημαντικών αποτελεσμάτων, όταν ο χρήστης επικοινωνεί με το σύστημα δίνοντας του κάποια δεδομένα ως «είσοδο» (input) (Nibha, 2014). Οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με τους υπολογιστές με πολλαπλούς τρόπους. Η πιο κοινή λειτουργία του HCI είναι το πληκτρολόγιο και το ποντίκι, οι οποίες είναι μεν οικείες, αλλά είναι λιγότερο φυσικές και διαισθητικές (Dhamanskar, et. al, 2019).

Στη νέα εποχή έχουν εισαχθεί αρκετές νέες τεχνικές στον τομέα HCI όπως αναγνώριση ομιλίας (speech recognition), αναγνώριση προσώπου (face recognition) και αναγνώριση χειρονομιών (gesture recognition) (Nibha, 2014). Αισθητήρες αφής, αναγνώρισης προσώπου και φωνής, αισθητήρες κίνησης αποτελούν μέρος ενός αναδυόμενου πεδίου υπολογιστών που συχνά ονομάζεται φυσικό περιβάλλον χρήστη ή NUI (Natural User Interface). Η φυσική διεπαφή χρήστη που χρησιμοποιεί τις χειρονομίες, αποτελεί ένα δημοφιλές πεδίο στον τομέα του HCI (Lee & Tanaka, 2013). Σύμφωνα με τους Dhamanskar et. al (2019), απώτερο στόχο του HCI είναι να δημιουργηθεί ένα σύστημα όπου οι αλληλεπιδράσεις με τους υπολογιστές είναι τόσο φυσικές όσο με τους ανθρώπους, με τις χειρονομίες να θεωρούνται από καιρό τεχνική αλληλεπίδρασης που μπορεί να επιφέρει ενδεχομένως πιο φυσικούς, δημιουργικούς και διαισθητικούς τρόπους επικοινωνίας με τους υπολογιστές. Ως «φυσική» ορίζεται η διεπαφή σε ένα σύστημα, που για την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή ο χρήστης λειτουργεί μέσω έξυπνων ενεργειών οι οποίες σχετίζονται με την φυσική, καθημερινή ανθρώπινη συμπεριφορά. Έτσι, ακριβώς επειδή ταυτίζονται με απλές καθημερινές συμπεριφορές, θα πρέπει να διασφαλισθεί πως οι τεχνολογίες αυτές αποτελούν και εύχρηστες εναλλακτικές, μιας που η ευχρηστία παίζει εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη λογισμικού ως προς το HCI (Mazumder & Das, 2014).

Στην ενότητα της ψηφιακά ενσώματης μάθησης, σαν μειονέκτημα αναφέρθηκε το γεγονός ότι η μέθοδος αυτή δεν βρίσκει ανταπόκριση πολλές φορές εξ αιτίας της ενδεχόμενης δυσκολίας που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι χρήστες στην αλληλεπίδραση τους με μία καινούρια τεχνολογία. Αυτή η δυσκολία είναι πιθανό να περιοριστεί εάν ληφθούν υπόψη οι μελέτες που αφορούν στην ευχρηστία λογισμικού, καθώς με αυτό τον τρόπο τα συστήματα ενδέχεται να γίνουν πιο εύχρηστα και να μπορούν να προσαρμοστούν περισσότερο στις απαιτήσεις των μαθητών (Parsazade, Ali, & Rezaei, 2018). Όπως είναι λογικό, η περιορισμένη ευχρηστία, μειώνει την παραγωγικότητα των χρηστών και των μαθητών και συνεπώς προκαλεί απώλεια ικανοποίησης (Shitkova, Holler, Heide, Clever, & Becker, 2015).

Σύμφωνα με το μοντέλο αποδοχής ευχρηστίας τεχνολογίας (Cole, 2018), παράγοντες όπως η ξεκάθαρη ευκολία χρήσης (ease of use) και η αντιληπτή ευκολία (perceived usefulness) χρήσης, δηλαδή η προσδοκία του χρήστη για χρήση του συστήματος χωρίς κόπο, είναι σημαντικά καθοριστικοί παράγοντες για την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας για τον ίδιο.

Από την ανασκόπηση των Parsazade, Ali, & Rezaei, (2018), προέκυψε ότι προηγούμενες έρευνες προσδιόρισαν την ευελιξία, την αξιοπιστία, τη λειτουργικότητα, τη φορητότητα, την αποτελεσματικότητα, την προσβασιμότητα και την ταχύτητα απόκρισης ως διαστάσεις μέτρησης ευχρηστίας. Άλλες έρευνες καθόρισαν την ασφάλεια, την απλότητα, την ακρίβεια,

τα γραφήματα πλοήγησης και τα ποσοστά σφαλμάτων ως μια αναλυτικότερη προσέγγιση ως προς τις μετρήσεις αξιολόγησης ευχρηστίας.

Το 2013, οι Darejeh & Singh, πραγματοποίησαν μια ανασκόπηση όσον αφορά τις σχεδιαστικές αρχές ψηφιακών διεπαφών, προκειμένου να αυξηθεί η ευχρηστία προς τα άτομα που δεν έχουν ιδιαίτερη ευχέρεια με τις τεχνολογίες, από την οποία αξίζει να αναφερθούν κάποιες παρατηρήσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας του Nielsen (2010) σε παιδιά στα οποία δόθηκαν διάφοροι τύποι εκπαιδευτικών λογισμικών βασισμένων στο παιχνίδι, έδειξαν πως στα παιδιά αρέσει η ζωντάνια (animation) και οι ήχοι, προτιμούν να βλέπουν το κείμενο σε μέγεθος 14, δεν τους αρέσει να διαβάζουν πολύ κείμενο και απολαμβάνουν να δοκιμάζουν πολλές επιλογές. Σύμφωνα με τον ίδιο, ένας καλός σχεδιασμός διεπαφής χρήστη πρέπει να προσπαθήσει να μειώσει την πολυπλοκότητα του λογισμικού και να δημιουργήσει ένα περιβάλλον που καθιστά εύκολη, αποτελεσματική και ευχάριστη την εργασία με αυτό (Nielsen, 2003).

Σε αντίστοιχο πλαίσιο, ο Nam (2010), προτείνει τη μείωση των κειμένων, την αντικατάσταση τους με απλές εικόνες ή φωνή, τη μείωση στοιχείων μαζί με αύξηση του μεγέθους τους και την προσθήκη σύντομων σεμιναρίων χρήσης (tutorials). Οι Fang et. al (2011) υποστήριξαν πως οι καλύτερες μέθοδοι για να αυξηθεί η συγκέντρωση των παιδιών είναι η χρήση απτής διεπαφής χρήστη, όπως συσκευές αφής ή η χρήση τεχνολογιών όπως το Microsoft Kinect. Η τεχνολογία αυτή παρουσιάζει αρκετά κοινά με το λογισμικό που αναπτύχθηκε στην παρούσα έρευνα, σε μία ίσως πιο απλουστευμένη μορφή και χωρίς να είναι απαραίτητος κάποιος ειδικός εξοπλισμός πέρα από μια απλή κάμερα υπολογιστή.

Σε συστηματική ανασκόπηση των Sagar & Saha (2017), όπου ταυτοποίησαν 150 μελέτες ως προς την ευχρηστία λογισμικού μεταξύ 1990 και 2016, αναγνώρισαν ότι η αποδοτικότητα, η αποτελεσματικότητα, η ικανοποίηση και η ικανότητα εκμάθησης είναι χαρακτηριστικά που ανιχνεύονται συνήθως σε διάφορα υπάρχοντα μοντέλα χρηστικότητας λογισμικού και πρότυπα. Ένα ακόμη σημαντικό εύρημα της συγκεκριμένης έρευνας, αφορά τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους αξιολόγησης ευχρηστίας λογισμικού, οι οποίες συντελούνται από τις εξής: Έλεγχος Ευχρηστίας (Usability Testing), Ευρετική Αξιολόγηση (Heuristic Evaluation) και Ερωτηματολόγια.

Στην παρούσα έρευνα, αξιοποιήθηκε η κλίμακα SUS (System Usability Scale), μέσω ερωτηματολογίων, τόσο για την αξιολόγηση όσο και για την ανάλυση της ευχρηστίας λογισμικού από τους μαθητές, ενώ για την αξιολόγηση και ανάλυση εμπειρίας του χρήστη αξιοποιήθηκε η κλίμακα GUESS-18 (Game User Experience Satisfaction Scale). Για τα συγκεκριμένα συστήματα γίνεται εκτενέστερη αναφορά στις Ενότητες 4.5 και 4.6.

3. Μέρος Τρίτο: Περιγραφή - Ανάπτυξη Λογισμικού

3.1 Περιγραφή Αρχικού Λογισμικού

Το Λογισμικό που αξιοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα είναι το «SOR.B.E.T.» και προκύπτει από το ακρωνύμιο SORTing Based on Educational Technology. Η πρώτη του έκδοση σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας (ΕΕΤ) του τμήματος Παιδαγωγικών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Σκοπός του ήταν να λειτουργήσει ως «γεννήτρια παιχνιδιών» υποστηρίζοντας εκπαιδευτικούς που δεν είναι εξοικειωμένοι με το κομμάτι του προγραμματισμού, δημιουργώντας τα δικά τους εκπαιδευτικά παιχνίδια (Κυνίγος, 2007).

Για τη χρήση του παρόντος λογισμικού, δεν απαιτείται κάποια εγκατάσταση καθώς διατίθεται από οποιονδήποτε φυλλομετρητή μέσω της ηλεκτρονικής διεύθυνσης <http://etl.ppp.uoa.gr/sorbet/>, με τους χρήστες να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν δωρεάν και άμεσα, χωρίς τη δημιουργία κάποιου λογαριασμού.

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα είναι εμπνευσμένη από το διαδραστικό παιχνίδι «Κόσκινο», που αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο Αθηνών στο πλαίσιο του εργαστηρίου διερευνητικής μάθησης «Πολυμήχανο» (Κυνίγος et. al, 2019), όπου σκοπός του παίκτη ήταν με κινήσεις του σώματος να σπρώξει και να τοποθετήσει στις κατάλληλες κατηγορίες τα αντικείμενα που έπεφταν με σταθερό ρυθμό (Εικόνα 1 & 2).

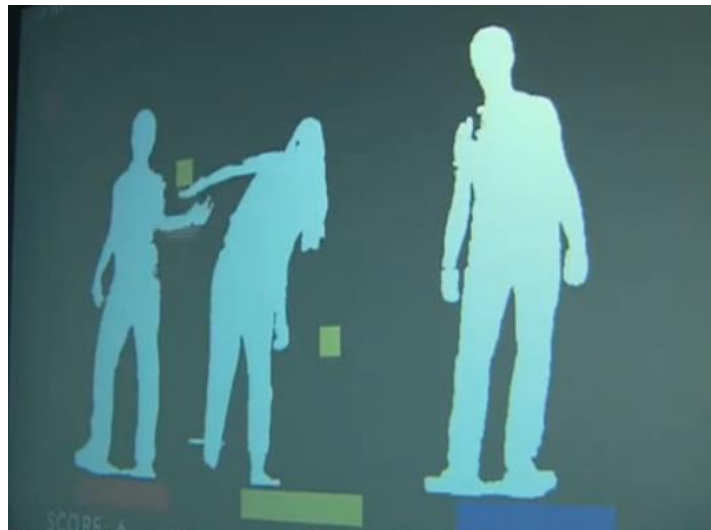
Η αρχική έκδοση του εκπαιδευτικού εργαλείου, ονομάστηκε «Sorter», και σχεδιάστηκε από την ομάδα του ΕΕΤ με βάση την ίδια λογική ταξινόμησης αντικειμένων που ρίπτονται, σε συγκεκριμένες κατηγορίες (Γιαμά, 2020; Νατζίμ & Γριζιώτη, 2022). Η διαφορά σε σχέση με την λειτουργικότητα στην οποία βασίστηκε, είναι ότι μετέφερε τις κινήσεις του παίκτη από πραγματικό περιβάλλον σε ψηφιακό και αντικατέστησε την ενσώματη κίνηση των αντικειμένων, με την κίνηση μέσω ποντικιού.

Για την ανάπτυξη του “Sorter” χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript, καθώς και οι γλώσσες σήμανσης HTML και CSS. Για το σχεδιασμό των διαστάσεων γραφικών χρησιμοποιήθηκε το στοιχείο Canvas. Οι τεχνολογίες αυτές κάνουν το περιβάλλον προσβάσιμο από οποιαδήποτε σύγχρονη ηλεκτρονική συσκευή, ενώ παράλληλα προσφέρουν σημαντική δυνατότητα επεκτασιμότητας (Γιαμά, 2020; Νατζίμ & Γριζιώτη, 2022).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιότητων Ταξινόμησης



Εικόνα 1: Στιγμιότυπο από τους παίκτες κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού "Κόσκινο"



Εικόνα 2: Στιγμιότυπο από την αναπαράσταση του παιχνιδιού "Κόσκινο" στην οθόνη

3.2 Υπάρχουσες Λειτουργικότητες

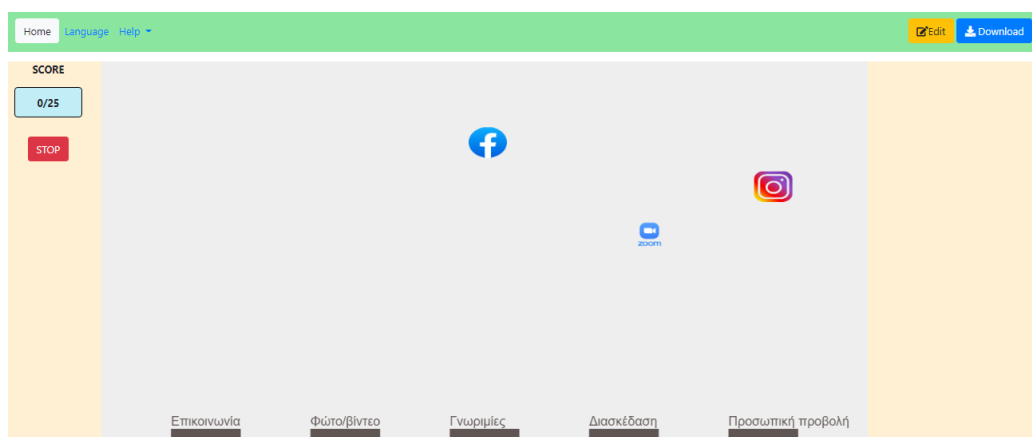
Το περιβάλλον του λογισμικού αναπτύχθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να μην αποτελεί ένα απλό παιχνίδι, αλλά να προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα τόσο να παίξει ένα παιχνίδι (Play Mode), όσο και να είναι ο σχεδιαστής του (Design Mode) (Εικόνα 3).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Εικόνα 3: Πρώτη σελίδα Λογισμικού

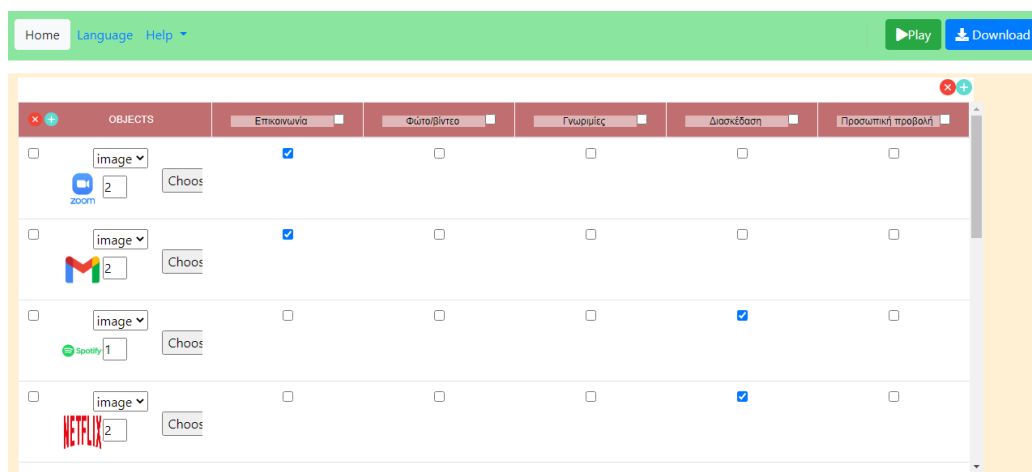
Στην παρούσα φάση, για να μπορεί ο παίκτης να τεθεί σε κατάσταση Play Game (Εικόνα 4), πρέπει πρώτα να μεταφορτώσει από τη συσκευή του ένα υπάρχον παιχνίδι (Load Game), το οποίο είναι ένα αρχείο τύπου .json, διότι προς το παρόν δεν έχει κατασκευασθεί η δυνατότητα επιλογής μέσα από έτοιμα ανεβασμένα παιχνίδια.



Εικόνα 4: Κατάσταση Παιχνιδιού (Game Mode)

Σε κατάσταση παιχνιδιού λοιπόν, ξεκινούν να πέφτουν με σταθερό ρυθμό αντικείμενα, ενώ στο κάτω μέρος της οθόνης βρίσκονται οι κατηγορίες στις οποίες μπορούν αυτά να ταξινομηθούν. Ο παίκτης μπορεί να τα επιλέξει καθώς κινούνται, κάνοντας “κλικ” με το ποντίκι του πάνω τους, αλλά μπορεί να τα μετακινήσει μόνο στον άξονα των “x” καθώς εκείνα συνεχίζουν την καθοδική πορεία τους στον άξονα των “y”. Η υλοποίηση αυτού του τύπου διάδρασης του χρήστη με το σύστημα, δηλαδή ο περιορισμός του ελέγχου της κίνησης που έχει στα αντικείμενα μόνο στον άξονα τον “x” επιλέχθηκε από τη σχεδιάστρια ώστε ο βαθμός δυσκολίας του παιχνιδιού να είναι αυξημένος. Καθώς όλο και περισσότερα στοιχεία (elements) εμφανίζονται στην οθόνη του εκείνος πρέπει να πάρει γρήγορες αποφάσεις για το πως θα τα ταξινομήσει και να τα αφήσει στα σωστά σημεία, έτσι ενώ εκείνα συνεχίζουν την κίνηση τους προς τα κάτω (Γιαμά, 2020).

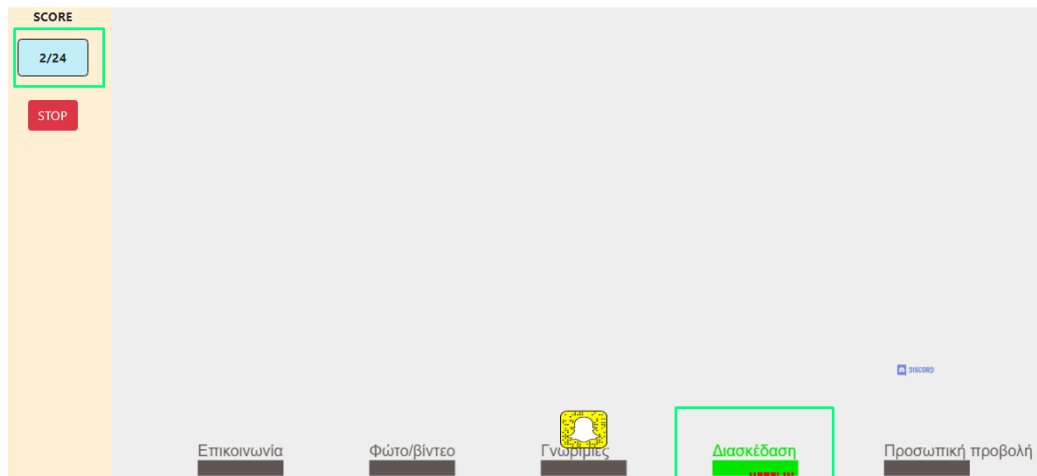
Στην κατάσταση Design a Game (Εικόνα 5), ο χρήστης μπορεί να επεξεργασθεί ένα υπάρχον παιχνίδι ή να κατασκευάσει ένα εξ ολοκλήρου νέο παιχνίδι ταξινόμησης. Στην κατάσταση Edit ή Design, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5, υπάρχει ένας δυναμικός πίνακας στον οποίο οι στήλες αντιπροσωπεύουν τα containers, τις κατηγορίες δηλαδή, και οι γραμμές τα αντικείμενα ή αλλιώς elements. Τα αντικείμενα μπορεί να είναι τριών ειδών, εικόνες, απλό κείμενο ή γεωμετρικό σχήμα. Οι εικόνες για να προστεθούν θα πρέπει ήδη να βρίσκονται αποθηκευμένες σε κάποια θέση του υπολογιστή, ώστε επιλέγοντας αυτό το είδος αντικειμένου να μεταφορτωθούν μέσω των αρχείων της συσκευής. Με το απλό κείμενο (text) εισάγονται ως αντικείμενα λέξεις, φράσεις ή γράμματα, ενώ με την επιλογή γεωμετρικό σχήμα μπορεί να εισαχθεί ως αντικείμενο ένα σχήμα κύκλου ή ορθογωνίου. Στα δεξιά του κάθε αντικειμένου υπάρχει μενού επιλογής ως προς το πλήθος εμφάνισης κάθε αντικειμένου κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, ώστε αναλόγως την προτίμηση και το σκεπτικό του σχεδιαστή, ο αριθμός εμφάνισης συγκεκριμένων αντικειμένων που ρίπτονται προς ταξινόμηση να αλλάζει.



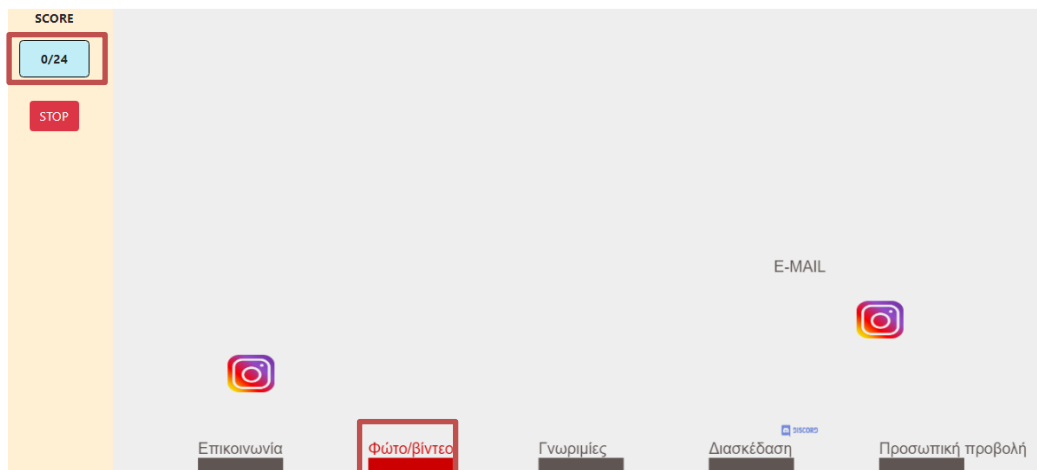
Εικόνα 5: Κατάσταση Σχεδίασης (Design mode)

Με τα κουμπιά (+) και (x), προστίθενται ή αφαιρούνται αντίστοιχα στήλες ή γραμμές. Σε κάθε κατηγορία μπορούν να ανατεθούν ένα ή περισσότερα αντικείμενα ως σωστά, πράγμα που σημαίνει πως, σε κατάσταση παιχνιδιού, όταν το συγκεκριμένο αντικείμενο ταξινομηθεί στην κατάλληλη θέση, ως ένδειξη ορθότητας, η γκρι μπάρα της κατηγορίας θα λάβει πράσινο χρώμα και η μεταβλητή που μετρά το σκορ πάνω αριστερά θα αυξηθεί κατά 1 (Εικόνα 6). Αντίστοιχα εάν ο παίκτης ταξινομήσει λάθος το αντικείμενο, η μπάρα θα γίνει κόκκινη και δεν θα επηρεαστεί το σκορ (Εικόνα 7). Η άμεση οπτικοποίηση της πορείας του παίκτη στο παιχνίδι, τόσο με την αλλαγή χρώματος όσο και με το σκορ, κάνει πιο ευχάριστη την εμπειρία παιχνιδιού αλλά και δίνει τη δυνατότητα να ανακάμψει σε επόμενη ταξινόμηση, αφού κάθε αντικείμενο μπορεί να εμφανιστεί περισσότερες από μια φορές.

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



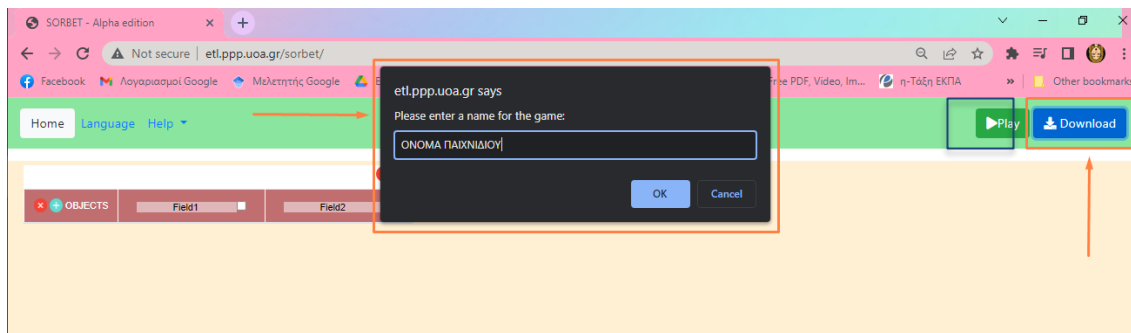
Εικόνα 6: Ένδειξη σωστής ταξινόμησης



Εικόνα 7: Ένδειξη λάθος ταξινόμησης

Κατά τη διάρκεια επεξεργασίας του παιχνιδιού σε λειτουργία σχεδιασμού, δίνεται η δυνατότητα αποθήκευσης του παραγομένου μέσω της επιλογής “Download”, όπου το παιχνίδι αποθηκεύεται στα στοιχεία λήψης της συσκευής ως αρχείο .json. Πατώντας το συγκεκριμένο κουμπί, εμφανίζεται η επιλογή ονοματοδοσίας του παιχνιδιού όπως φαίνεται στην Εικόνα 8. Με αυτό τον τρόπο, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει και να αποθηκεύσει όσες εκδόσεις του παιχνιδιού επιθυμεί χωρίς να χρειαστεί να εναλλάσσει τις επιλογές του ανάμεσα στα δύο “modes”, αφού μπορεί να παίξει το παιχνίδι που μόλις δημιούργησε από την επιλογή «Play» επάνω δεξιά (Εικόνα 8).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Εικόνα 8: Κατέβαση και αποθήκευση νέου παιχνιδιού

Στη συνέχεια το αρχείο που έχει δημιουργηθεί και έχει αποθηκευτεί τοπικά στη συσκευή του χρήστη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκκινήσει το υπάρχον παιχνίδι. Αυτό γίνεται μέσω του κουμπιού “Load Game” που αναφέραμε στην αρχή της υποενότητας, χάρη στο οποίο ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το αρχείο από τη συσκευή του και να μεταφορτωθεί στο περιβάλλον. Με αυτό το τρόπο μπορεί να επιλέξει να παραμετροποιήσει εκ νέου ή να παίξει ένα παιχνίδι που έχει φτιάξει ήδη.

Ως γενικότερος σκοπός των παιχνιδιών αυτού του λογισμικού, είναι ο παίκτης να καταφέρει να σκεφτεί και να λάβει αποφάσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα, ταξινομώντας όσο πιο πολλά από τα αντικείμενα που πέφτουν, στις σωστές κατηγορίες, πετυχαίνοντας υψηλά επίπεδα στο σκορ του.

3.3 Ανάπτυξη νέων δυνατοτήτων

Προκειμένου να μελετήσουμε την ταξινόμηση ως δεξιότητα αναδυόμενη από ένα περιβάλλον ενσώματης μάθησης, το οποίο γνωρίζει μεγάλο εκπαιδευτικό και ερευνητικό ενδιαφέρον όπως προέκυψε και από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, καινοτομία της υπάρχουσας τεχνολογίας αποτελεί η προσθήκη κιναισθητικού χαρακτήρα στο συγκεκριμένο ψηφιακό λογισμικό.

Πιο συγκεκριμένα, και για να προσεγγιστεί από μια διαφορετική οπτική η αρχική ιδέα του διαδραστικού κιναισθητικού παιχνιδιού «Κόσκινο», θεωρήθηκε σημαντικό να προστεθεί αυτός ο χαρακτήρας της κιναισθησίας, της δυνατότητας δηλαδή του συστήματος να «αντιλαμβάνεται» τις μυϊκές κινήσεις και συστολές του ανθρώπινου σώματος, με τρόπο που επιτυγχάνεται μεγαλύτερη εμπλοκή με το παιχνίδι, αλλά και συνεργασία, σε ένα εμπυθιστικό περιβάλλον.

Έτσι λοιπόν, από την ερευνητρια επιλέχθηκε να τροποποιηθεί ο χειρισμός της ταξινόμησης στο παιχνίδι, ο τρόπος δηλαδή που κινεί ο παίκτης το αντικείμενο προκειμένου να το εναποθέσει στο κατάλληλο σημείο. Μέχρι πρότινος γινόταν με τη χρήση του ποντικιού, ενώ στην ανανεωμένη έκδοση πλέον, πραγματοποιείται με τη βοήθεια του σώματος.

Ακριβώς επειδή το mechanic του παιχνιδιού αφορά μία διαδικασία ταξινόμησης, όπου ο παίκτης στην ουσία «πιάνει» τα αντικείμενα και τα «αφήνει» στην κατάλληλη κατηγορία, το σκεπτικό οδήγησε στη χρήση μιας ψηφιακής απεικόνισης του χεριού του παίκτη, η οποία θα αναπαριστά την κίνηση της παλάμης καθώς «πιάνει» και «αφήνει» τα αντικείμενα.

Η αναγνώριση της παλάμης έγινε με τη βοήθεια εξειδικευμένων βιβλιοθηκών που βρίσκονται ανοικτές στο διαδίκτυο και τις οποίες προσάρμοσε η ερευνήτρια στον υπάρχοντα κώδικα του λογισμικού. Για την επιλογή της κατάλληλης βιβλιοθήκης πραγματοποιήθηκαν πολλαπλές δοκιμές. Οι περισσότερες βιβλιοθήκες που υποστηρίζουν τέτοιες λειτουργικότητες και αφορούν τη γλώσσα προγραμματισμού JavaScript, η οποία ήταν βασική και για την ανάπτυξη όλου του υπόλοιπου λογισμικού, βασίζονται στην πλατφόρμα Tensorflow και σε άλλα παρόμοια περιβάλλοντα μηχανικής μάθησης (machine learning frameworks).

Το Tensorflow είναι μία «από άκρο σε άκρο» πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα για μηχανική μάθηση. Διαθέτει ένα ολοκληρωμένο, ευέλικτο σύστημα εργαλείων, βιβλιοθηκών και κοινοτικών πόρων που επιτρέπει στους ερευνητές να προωθήσουν την τελευταία λέξη της τεχνολογίας στη μηχανική μάθηση (Machine Learning -ML) και τους προγραμματιστές να δημιουργούν και να αναπτύσσουν εύκολα εφαρμογές που υποστηρίζονται από ML (An End-to-End Open Source Machine Learning Platform, n.d.).

Συγκεκριμένα, η βιβλιοθήκη που αξιοποιήθηκε, η οποία υποστηρίζεται από τη γλώσσα προγραμματισμού JavaScript όπως και το υπάρχον βασικό μέρος του λογισμικού, είναι η handtrackjs από το JSDELIVR (Dibia, n.d.).

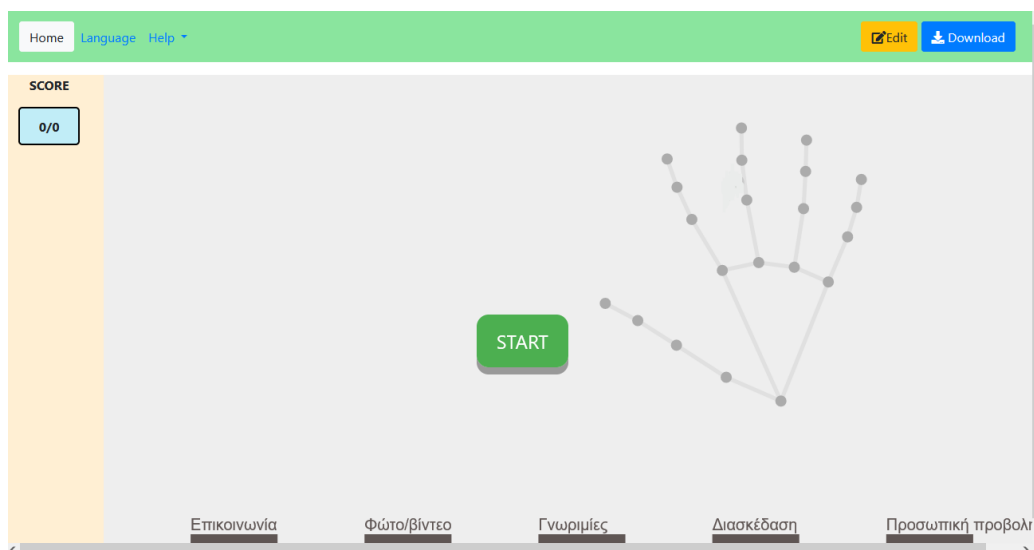
Ένα ακόμη στοιχείο που συνέβαλλε στην επιλογή αυτή, ήταν πως οι συγκεκριμένες τεχνολογίες υποστηρίζουν αναγνώριση μερών του σώματος όπως δάκτυλα, παλάμη, χέρι αλλά και εκφράσεις του προσώπου, χωρίς να χρειάζεται κάτι περισσότερο από μια συνηθισμένη Web Camera που διαθέτουν όλοι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Δεδομένο πολύ σημαντικό, ώστε να το ψηφιακό λογισμικό να είναι προσβάσιμο από οποιαδήποτε συσκευή (laptop, tablet, smartphone).

Στην ουσία, μέσω της βιβλιοθήκης, λαμβάνονται οι συντεταγμένες του χεριού μέσα από την ψηφιακή κάμερα, όπως ακριβώς το πρόγραμμα διαβάζει τις συντεταγμένες του ποντικιού, έτσι ώστε να αντιληφθεί την κίνησή του. Στη δική μας περίπτωση αυτή η πληροφορία αποθηκεύεται στη μεταβλητή "landmarks".

Η δυσκολία που αντιμετώπισε η ερευνήτρια ήταν στην αναγνώριση από το πρόγραμμα ότι γίνεται το «άγγιγμα» μεταξύ ψηφιακής παλάμης και αντικειμένου, καθώς η προηγούμενη λειτουργικότητα ήταν πολύ πιο απλή, με το "κλικ" του ποντικιού πάνω στο αντικείμενο. Εδώ αξιοποιήθηκε η βιβλιοθήκη ML MediaPipe που αφορά την αναγνώριση του χεριού. Η MediaPipe Hands, χρησιμοποιεί πολλαπλά συνεργαζόμενα μοντέλα: Ένα μοντέλο αναγνώρισης παλάμης που λειτουργεί σε πλήρη εικόνα και επιστρέφει ένα προσανατολισμένο οριοθετημένο πλαίσιο του χεριού, κι ένα μοντέλο ως «ορόσημο» του χεριού, το οποίο λειτουργεί βασισμένο στην αναγνώριση παλάμης που πραγματοποιείται από το προηγούμενο μοντέλο, επιστρέφοντας υψηλής αξιοπιστίας τρισδιάστατα σημεία του χεριού (αρχή της παλάμης, κλειδώσεις, δάκτυλα κ.λπ.).

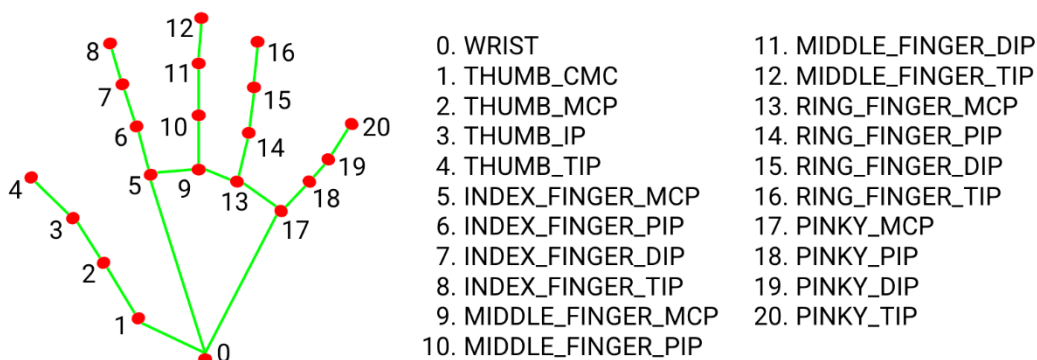
Αφού εγκαταστάθηκε η βιβλιοθήκη στο παιχνίδι, η αναπαράσταση της παλάμης ως μέσο ταξινόμησης φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 9).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Εικόνα 9: Αναπαράσταση παλάμης στο παιχνίδι

Όπως φαίνεται στην αναπαράσταση του χεριού, κάθε κουκίδα είναι και ένα κινούμενο σημείο της παλάμης, άρα και κάθε κουκίδα έχει τις δικές της συντεταγμένες οι οποίες ορίζονται από την κίνηση του πραγματικού χεριού μπροστά από την κάμερα. Έτσι, αποτελεί ένα αξιόπιστο μοντέλο που αντιγράφει πιστά τις κινήσεις μιας ανθρώπινης παλάμης. Η ενσωματωμένη αλληλεπίδραση στο παρόν σύστημα, προσομοίωσε την πραγματική κίνηση μίας ανθρώπινης παλάμης που κλείνει και ανοίγει για να πιάσει και να αφήσει κάτι, προσθέτοντας στη λειτουργικότητά της τη χειρονομία κλειστής γροθιάς/ανοιχτής παλάμης, ως πιο διαισθητικός τύπος αλληλεπίδρασης του συστήματος.



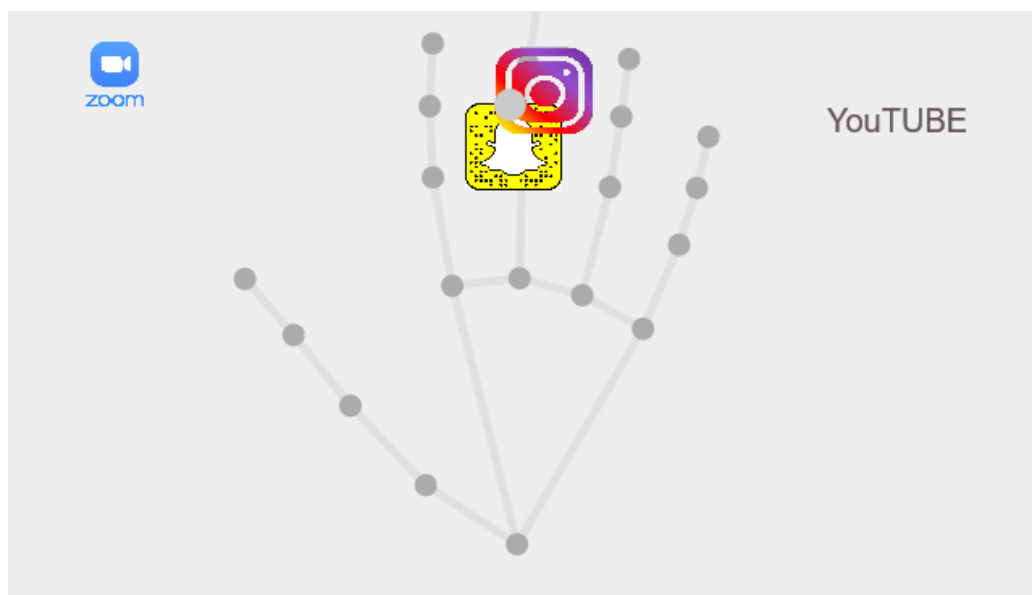
Εικόνα 10: Ορόσημα χεριού - MediaPipe

https://google.github.io/mediapipe/images/mobile/hand_landmarks.png

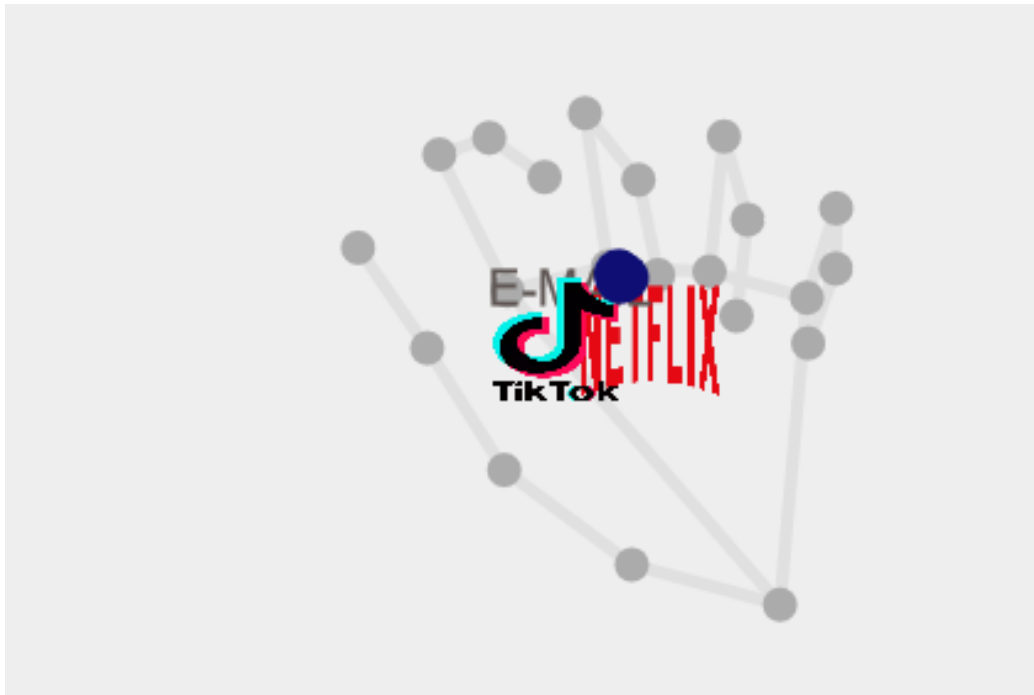
Προκειμένου να γίνεται το δυνατόν ευκολότερα αντιληπτό από τον παίκτη, αλλά κυρίως κι από το σύστημα η συνθήκη της επαφής του χεριού με το αντικείμενο, αξιοποιήθηκε η

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

λειτουργία της εγγύτητας των σημείων στην παλάμη (ή αλλιώς των δακτύλων). Όταν οι κουκίδες που αναπαριστούν τις ενώσεις των δακτύλων είναι κοντά μεταξύ τους ως προς τις συντεταγμένες τους, αυτό σημαίνει ότι η παλάμη είναι κλειστή σε γροθιά, ενώ όταν απομακρύνονται σημαίνει ότι ανοίγει. Βασισμένη σε αυτή τη λειτουργικότητα, η ερευνήτρια πρόσθεσε στο γραφικό του χεριού, μία ακόμη γκρι κουκίδα, αυτή τη φορά λίγο μεγαλύτερου μεγέθους από τις υπόλοιπες και σε κεντρικό σημείο της παλάμης. Αυτή αποτελεί και το «σημείο σύνδεσης» μεταξύ χεριού και αντικείμενου. Όταν η παλάμη κλείνει και η κουκίδα αγγίζει κάποιο από τα αντικείμενα, άρα το έχει «πιάσει» μπορεί και να το μετακινήσει στην κατάλληλη θέση. Για να είναι περισσότερο ορατή αυτή η λειτουργικότητα η κουκίδα γίνεται μπλε όταν έχει «πιάσει» και άρα μπορεί να μεταφέρει το αντικείμενο (Εικόνα 12). Μόλις στην παλάμη ανοίξουν τα δάκτυλα (Εικόνα 11), άρα απομακρύνονται μεταξύ τους οι κουκίδες, αυτό σημαίνει ότι θα αφήσει και το αντικείμενο σε αυτό το σημείο ή ότι απλά κινείται ελεύθερα χωρίς να «κρατά» κάτι. Στην περίπτωση μας αξιοποιήθηκαν περισσότερο τα «ακροδάχτυλα της παλάμης», δηλαδή τα σημεία 4, 8, 12, 16 και 20 όπως φαίνονται στην Εικόνα 10.



Εικόνα 11: Ανοικτή παλάμη, το αντικείμενο δεν μπορεί να μετακινηθεί



Εικόνα 12: Κλειστή γροθιά που έχει πιάσει το αντικείμενο και μπορεί να το μεταφέρει

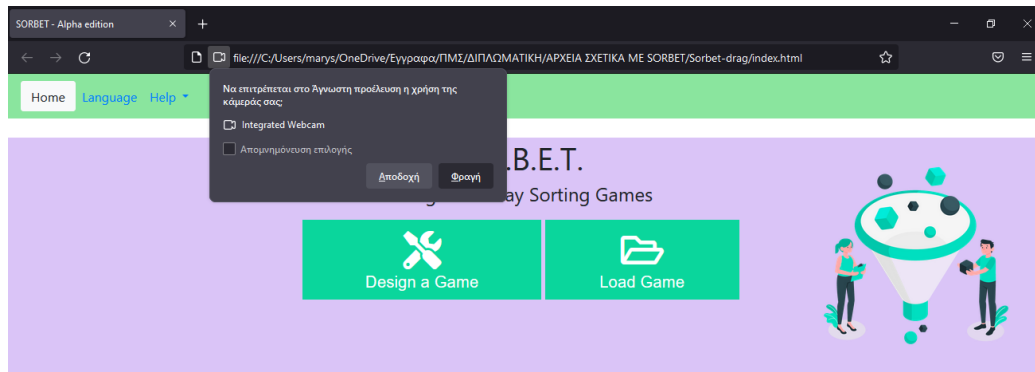
Χρειάστηκε να μειωθεί η ταχύτητα ρίψης των αντικειμένων προκειμένου να αποφευχθούν κολλήματα, αλλά και ο χρήστης να έχει περισσότερο χρόνο να διαχειριστεί, να πιάσει και να ταξινομήσει όλα τα αντικείμενα που πέφτουν ταυτόχρονα.

Να τονισθεί πως το παιχνίδι δεν διατίθεται σε διαδικτυακή έκδοση ακόμη, γι' αυτό και στην παρούσα έρευνα αξιοποιήσαμε την δυνατότητα τοπικής πρόσβασης.

Κάνοντας “κλικ” στο βασικό html αρχείο του παιχνιδιού (index.html), δίνεται πρόσβαση στην αρχική οθόνη της πλατφόρμας, ανοίγοντας στον προεπιλεγμένο περιηγητή.

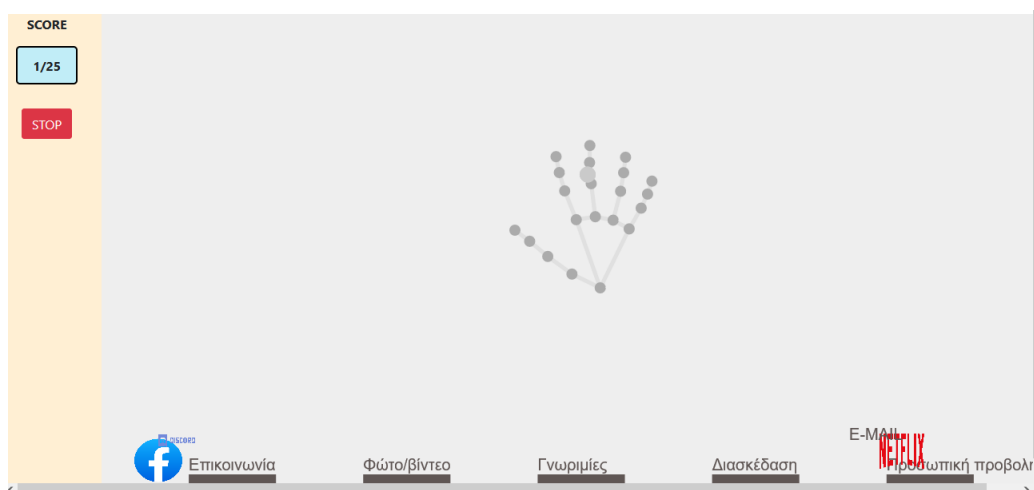
Πλέον, όταν ανοίγει το παιχνίδι στην αρχική οθόνη, εμφανίζεται ένα αναδυόμενο παράθυρο (pop-up window) όπου ζητά πρόσβαση από την κάμερα του υπολογιστή (Εικόνα 13).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

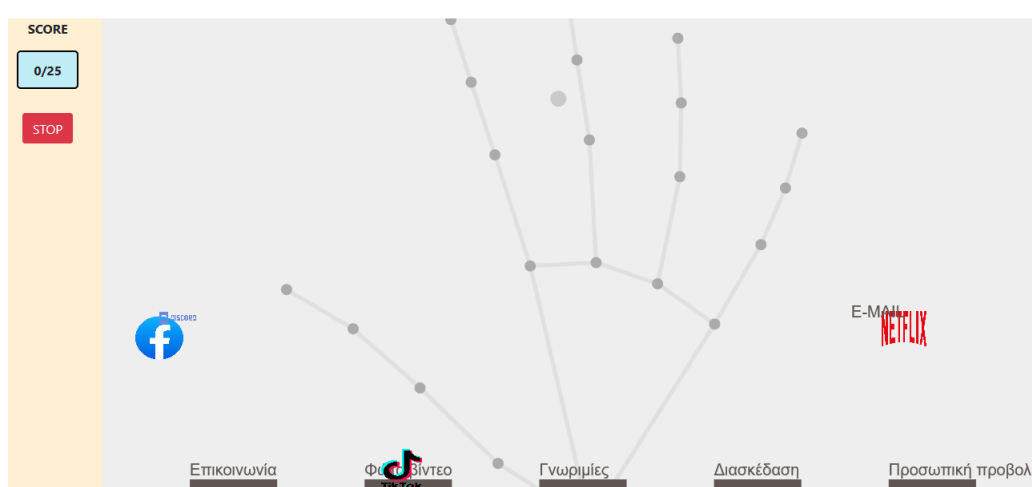


Εικόνα 13: Αίτημα πρόσβασης στην κάμερα

Να σημειωθεί επιπλέον, πως όσο περισσότερο απομακρύνεται η αληθινή παλάμη από την κάμερα, τόσο μικραίνει και το ψηφιακό της αποτύπωμα στην οθόνη (Εικόνα 14), ενώ όσο πλησιάζει τόσο μεγαλώνει (Εικόνα 15). Για να μπορεί να χρησιμοποιείται χωρίς πρόβλημα η λειτουργικότητα του χεριού, προτείνεται μια μέση απόσταση από την κάμερα.



Εικόνα 14: Παλάμη πολύ μακριά από την κάμερα



Εικόνα 15: Παλάμη πολύ κοντά στην κάμερα

3.4 Το παιχνίδι ταξινόμησης

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω το “SOR.B.E.T.” αποτελεί μία γεννήτρια παιχνιδιών που αφορούν την ταξινόμηση. Στην κατάσταση «Design Game» μπορεί ο καθένας να σχεδιάσει το δικό του παιχνίδι ταξινόμησης. Έχουν ήδη προηγηθεί δύο αξιόλογες ερευνητικές εργασίες στα πλαίσια διπλωματικών του ΠΜΣ, όπου η κάθε μία εφήρμοσε την έννοια της ταξινόμησης στη δικής της εκπαιδευτική περιοχή.

Η φοιτήτρια Γιαμά Ε. (2020) αξιοποίησε το λογισμικό για την εκμάθηση Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού, για τη μελέτη της έννοιας του αντικειμένου και της κλάσης, ιδιοτήτων και μεθόδων. Από την άλλη, από τη φοιτήτρια Νατζίμ Θ. (2021), επιχειρήθηκε μία τελείως διαφορετική προσέγγιση, αξιοποιώντας το “SOR.B.E.T.” για την μελέτη ανάπτυξης γνωστικών δεξιοτήτων στα αρχαία ελληνικά.

Κατανοούμε επομένως πως το εργαλείο αυτό μπορεί να παράξει εντελώς διαφορετικού περιεχομένου παιχνίδια, οποιονδήποτε τομέα επιλέξει κανείς, από μαθηματικά και φυσικές επιστήμες μέχρι αρχαία ελληνικά, τέχνες και οτιδήποτε άλλο. Κοινό παρανομαστή όλων αυτών των επιλογών, αποτελεί η ταξινόμηση στοιχείων σε κατηγορίες αλλά και η δυνατότητα επεξεργασίας και αμφισβήτησης των επιλογών που έχουν τεθεί κατά τη λειτουργία σχεδίασης.

Στην παρούσα έρευνα, δεδομένου ότι την ερευνήτρια ενδιέφεραν κυρίως οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών αλλά και με τις δύο διαφορετικές εκδόσεις του λογισμικού, το ζητούμενο δεν ήταν να αξιοποιηθεί ένα μαθησιακό αντικείμενο στο πλαίσιο του παιχνιδιού ταξινόμησης, το οποίο θα έχει συγκεκριμένες συνθήκες υλοποίησης και κανόνες για το τι ταξινομείται σωστά και τι όχι. Το ζητούμενο ήταν να προκύψει ένα αμφιλεγόμενο θέμα, το οποίο ταυτόχρονα θα υπόκειται και στα ενδιαφέροντα των μαθητών των ηλικιών του δείγματος, ώστε να είναι ελκυστικό σε αυτούς, με σκοπό να προκύψει πλούσιο περιεχόμενο στα δεδομένα καταγραφής και ανάλυσης.

Έτσι, κατέληξε στο σχεδιασμό του AppGame, ενός παιχνιδιού ταξινόμησης εφαρμογών σε κινητά που χρησιμοποιούν παιδιά και έφηβοι, σύμφωνα με τον τρόπο που αυτές χρησιμοποιούνται. Όπως γίνεται αντιληπτό, ο κύριος λόγος που χρησιμοποιεί ο κάθε ένας μια εφαρμογή, η οποία προσφέρει παραπάνω από μία χρήσεις, είναι κάτι εντελώς υποκειμενικό. Για αυτό και οι περισσότερες εφαρμογές που επιλέχθηκαν ως αντικείμενα στο παρόν παιχνίδι, επιλέχθηκαν διότι παρουσιάζουν πολλαπλούς τρόπους χρήσης. Για την επιλογή των εφαρμογών που θα προστεθούν προς ταξινόμηση, η ερευνήτρια συμβουλευτήκε διαδικτυακές έρευνες με τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές του τελευταίου έτους (Koetsier, 2022. Forbes). Για την επιλογή των τρόπων χρήσης, η ερευνήτρια εμπνεύστηκε από τη δική της εμπειρία από τη χρήση κινητών εφαρμογών, ευελπιστώντας ότι οι κατηγορίες αυτές θα τροποποιηθούν και θα αλλάξουν από τους παίκτες, κατά τη διαδικασία ανακατασκευής του ψηφιακού παιχνιδιού.







Η ερευνήτρια, κατά το σχεδιασμό του παιχνιδιού, πρόσθεσε σε 10 από τις 13 εφαρμογές, τα λογότυπα τους, αξιοποιώντας τη δυνατότητα προσθήκης εικόνας ως στοιχείο, ώστε η διεπαφή να είναι περισσότερο προσφιλή στους συμμετέχοντες. 3 από τις εφαρμογές επιλέχθηκε να εμφανίζονται ως κείμενο (text), ώστε να είναι διακριτός και ο πολλαπλός τρόπος εμφάνισης των αντικειμένων. Οι εφαρμογές που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται στον Πίνακα 1. Οι 5 κατηγορίες που ορίστηκαν ως τρόποι χρήσης αυτών των εφαρμογών, φαίνονται στον Πίνακα 2. Επιπλέον, όρισε ως «σωστή» κατηγορία για κάθε αντικείμενο εκείνη την οποία η ίδια θεωρούσε ότι αποτελεί την κύρια χρήση της κάθε εφαρμογής, μία υποκειμενική οπτική η οποία αναμενόταν να προκαλέσει συζητήσεις μεταξύ των εμπλεκομένων με το παιχνίδι. Ο αριθμός εμφανίσεων της κάθε εφαρμογής ορίστηκε ως μία επιλογή από το 1 ως το 3, όπου η ερευνήτρια έθεσε με σκοπό να εμφανίζονται παραπάνω φορές περισσότερο αμφιλεγόμενες εφαρμογές, όπως το Instagram και το Facebook, και λιγότερες φορές πιο περιορισμένης χρήσης εφαρμογές όπως το E-mail και το Spotify. Η ταξινόμηση της κάθε εφαρμογής στην κατηγορία που ορίστηκε για το αρχικό παιχνίδι φαίνεται στον Πίνακα 3, μαζί με το πλήθος των εμφανίσεων που επιλέχθηκε για κάθε εφαρμογή να βρίσκεται μέσα στην παρένθεση. Οι επιλογές όπως ορίστηκαν ότι ταξινομούνται κατά το σχεδιασμό του παιχνιδιού φαίνονται στην Εικόνα 16.

Να σημειωθεί, πως αρχικά για να υπάρχει μία αυξημένη δυσκολία στο παιχνίδι, αξιοποιήθηκε μόνο η «1 – 1» ανάθεση κατηγορίας σε κάθε εφαρμογή, ώστε μόνο μία επιλογή να θεωρείται σωστή κατά τη διαδικασία παιξίματος, κάτι που βέβαια δε συναντά την πραγματικότητα, καθώς όπως προαναφέρθηκε η κάθε εφαρμογή έχει περισσότερες από μία χρήσεις, με τις κυριότερες να είναι διαφορετικές για τον κάθε χρήστη.

Πίνακας 1: Λίστα εφαρμογών στο παιχνίδι AppGame

Λίστα Εφαρμογών στο παιχνίδι AppGame	
 Zoom Cloud Meetings	 Instagram
 Discord	 Netflix

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

 Gmail	 Spotify
 Facebook	 TikTok
 Messenger	 Snapchat
YOU Tube	ROBLOX
EMAIL	

Πίνακας 2: Λίστα Κατηγοριών στο παιχνίδι AppGame

Λίστα Κατηγοριών στο παιχνίδι AppGame
Επικοινωνία
Φώτο/βίντεο
Γνωριμίες
Διασκέδαση
Προσωπική Προβολή

Πίνακας 3: Αντιστοιχία εφαρμογής με κατηγορία στην οποία ανήκει - στο αρχικό παιχνίδι

Εφαρμογή	Κατηγορία
Zoom Cloud Meetings (2)	Επικοινωνία
Discord (2)	Επικοινωνία
Gmail (2)	Επικοινωνία
Facebook (3)	Γνωριμίες
Messenger (1)	Επικοινωνία
Snapchat (2)	Γνωριμίες
EMAIL (2)	Επικοινωνία
Instagram (3)	Προσωπική προβολή
Netflix (2)	Διασκέδαση
Spotify (1)	Διασκέδαση
TikTok (2)	Φώτο/βίντεο

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Roblox	Διασκέδαση
YOU Tube	Διασκέδαση

OBJECTS	Επικοινωνία	Φώτο/βίντεο	Γνωριμίες	Διασκέδαση	Προσωπική προβολή
<input type="checkbox"/> image zoom 2 Choos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image Gmail 2 Choos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image Spotify 1 Choos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image NETFLIX 2 Choos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image facebook 3 Choos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image Instagram 3 Choos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> text ROBLOX 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image TikTok 2 Choos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> text E-MAIL 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image discord 2 Choos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image Snapchat 2 Choos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image WhatsApp 1 Choos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> text YouTube 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 16: Αντιστοιχία εφαρμογής με κατηγορία όπως φαίνεται στο περιβάλλον του "SOR.B.E.T."

4. Μέρος Τέταρτο: Μεθοδολογία Έρευνας

4.1 Προβληματισμοί και Ερευνητικά Ερωτήματα

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε κατέδειξε την ιδιαιτερότητα των θεμάτων που αφορούν την ενσώματη μάθηση, αλλά και ενδιαφέρον ως προς τον βαθμό σύνδεσής της με την δεξιότητα της ταξινόμησης, μέσα σε ένα πλαίσιο μάθησης βασισμένης στο ψηφιακό παιχνίδι. Επιπλέον, την ερευνήτρια ενδιαφέρει να διερευνήσει το βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ των παικτών, δεδομένο που καθιστά την έρευνα περισσότερο εστιασμένη.

Προκειμένου λοιπόν να προκύψουν κάποια αξιόλογα συμπεράσματα για τα υπό μελέτη θέματα και με γνώμονα τους σκοπούς της έρευνας που αναλύθηκαν στην αρχή αυτής της διπλωματικής, αναπτύχθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Με ποιους τρόπους ενισχύεται η δεξιότητα της ταξινόμησης μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς αλληλεπιδρούν ομαδικά με το παιχνίδι AppGame στο ψηφιακό περιβάλλον ενσώματης μάθησης «SorBET».

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Ποια είναι η εμπειρία χρήστη μαθητών δευτεροβάθμιας, που προκύπτει από τις νέες δυνατότητες επαυξημένης πραγματικότητας του «SorBET» (χειρισμός με το σώμα και τις χειρονομίες);

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Με ποιους τρόπους αναπτύσσεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά το παίξιμο και τη διασκευή ενός παιχνιδιού ταξινόμησης με λειτουργικότητες επαυξημένης πραγματικότητας στο περιβάλλον «SorBET»;

Όπως γίνεται αντιληπτό, το κάθε ερευνητικό ερώτημα εστιάζει και σε μία πτυχή των υπό μελέτη αντικειμένων. Στο 1^ο ερ. ερ. Η ερευνήτρια εστιάζει στο κομμάτι της ταξινόμησης ως δεξιότητα συνδυαστικά με την ενσώματη μάθηση, στο 2^ο, στον άξονα της ευχρηστίας του λογισμικού και στο 3^ο ερ. ερ. στη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών. Τα ευρήματα και τα συμπεράσματα στη συνέχεια της διπλωματικής, θα αναλυθούν με κριτήριο αυτά τα 3 συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα, ώστε να προκύψουν σαφή και καθορισμένα αποτελέσματα από την παρούσα έρευνα.

4.2 Είδος Έρευνας

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας, η μεθοδολογία που κρίθηκε κατάλληλη είναι η έρευνα σχεδιασμού (design based research), μία ποιοτική μέθοδος σχεδιασμού η οποία σκοπό έχει να σχεδιάσει και να αναπτύξει μια παρέμβαση ώστε να λύσει ένα εκπαιδευτικό ζήτημα και να προωθήσει τη γνώση μας σχετικά με τα χαρακτηριστικά αυτής της παρέμβασης και τις διαδικασίες που σχετίζονται με αυτή (Plomp, 2013 p. 15). Επιλέχθηκε, λοιπόν, ποιοτική μεθοδολογία και όχι ποσοτική, διότι το ερευνητικό θέμα αφορά μία

καινοτόμα προσέγγιση, στην οποία οι διαδικασίες κατά τις οποίες μαθαίνουν και αλληλεπιδρούν οι μαθητές πρέπει να μελετηθούν εις βάθος, πριν μπορέσει να εφαρμοσθεί μια ποσοτική μέθοδος.

Ως ερευνητική προσέγγιση, λοιπόν, αξιοποιήθηκε εκείνη της έρευνας σχεδιασμού. Ο κύριος λόγος αυτής της επιλογής είναι το γεγονός ότι επιτρέπει τον κυκλικό επανασχεδιασμό του λογισμικού, κάτι απαραίτητο στην περίπτωση μας, δεδομένου ότι ο συγκεκριμένος σχεδιασμός, δηλαδή η ανάπτυξη δεξιοτήτων ταξινόμησης μέσα από την εμπλοκή, το παίξιμο και το σχεδιασμό παιχνιδιών σε περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας, δεν έχει ξαναδοκιμασθεί, ούτε μελετηθεί.

Έτσι, στη δική μας περίπτωση, η έρευνα σχεδιασμού στην εκπαίδευση αφορά την έρευνα στην οποία ο σχεδιασμός νέου εκπαιδευτικού υλικού (π.χ. εργαλεία υπολογιστή, μαθησιακές δραστηριότητες ή επαγγελματική ανάπτυξη προγράμματος) αποτελεί κρίσιμο μέρος της έρευνας (Bakker, 2018). Ο ίδιος ο προβληματισμός σχετικά με τη φύση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και η θέληση για διερεύνηση δυνατοτήτων δημιουργίας καλύτερων μαθησιακών περιβαλλόντων, οδηγεί στην υιοθέτηση αυτής της μεθόδου που μελετά πρακτικές οι οποίες δεν έχουν εφαρμοστεί στο παρελθόν, ξεπερνώντας τις εκπαιδευτικές «νόρμες» και τις τυπικές εκπαιδευτικές πρακτικές (Cobb et al., 2003).

Η αναδρομικότητα που χαρακτηρίζει την έρευνα σχεδιασμού είναι ένα επιπλέον σημαντικό στοιχείο που οδήγησε στην επιλογή αυτής της μεθόδου ως καταλληλότερης. Η αξιοπιστία των δεδομένων προκύπτει ακριβώς από το γεγονός ότι αυτή η μέθοδος αποτελεί μια διαρκή ανατροφοδοτική διαδικασία όπου η ερευνήτρια επεμβαίνει αποκτώντας σημαντικές πληροφορίες για το πλαίσιο εφαρμογής. Η ερευνήτρια έχει τη δυνατότητα, χάρη στην επαναληπτικότητα του σχεδιασμού, να εντοπίσει προβλήματα της θεωρίας και των εργαλείων και να προσπαθήσει να τα επιλύσει, αναθεωρώντας, επανασχεδιάζοντας και βελτιώνοντας τον αρχικό σχεδιασμό (Cobb et al., 2003).

Αυτή ακριβώς η στενή σχέση μεταξύ της ανάπτυξης θεωρίας και της βελτίωσης του εκπαιδευτικού σχεδιασμού για τη δημιουργία νέων μορφών μάθησης είναι χαρακτηριστικό της μεθοδολογίας που αξιοποιείται (Cobb, et al. 2003).

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την έρευνα σχεδιασμού αποτελούν παραγόμενα από την ανάλυση και τη συσχέτιση πολυτροπικών δεδομένων που συλλέγονται κατά την ερευνητική διαδικασία όπως ηχογραφήσεις, βίντεο, συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια. Σε αντίθεση με άλλες μεθόδους που εστιάζουν σε συγκεκριμένα γνωσιακά αποτελέσματα, όπως οι απαντήσεις ενός τεστ, όπου ελέγχονται συγκεκριμένες μόνο μεταβλητές, η έρευνα σχεδιασμού αφήνει το περιθώριο εμπάθουσας σε νοητικές, κοινωνικές και μαθησιακές διαδικασίες που αναπτύσσουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια της παρέμβασης, δίνοντας ταυτόχρονα περιθώριο και για μελέτη και ανάλυση τυχόν παρανοήσεων και προβληματισμών.

Δεδομένου του μικρού δείγματος που αφορούν συνήθως οι ποιοτικές έρευνες αλλά και του είδους των δεδομένων που συλλέγονται, είναι πιθανό να αμφισβητηθούν για την δυνατότητα γενίκευσης τους και να κριθούν ως υποκειμενικές, σε σύγκριση με αντίστοιχες ποσοτικές έρευνες. Αυτό ακριβώς όμως είναι που τις διαφοροποιεί και από τις ποσοτικές έρευνες, καθώς οι ποιοτικές έρευνες εστιάζουν στη διεξοδική και σε βάθος περιγραφή και ανάλυση

μιας πολύ συγκεκριμένης κατάστασης και δεν στοχεύουν στην εξαγωγή γενικευμένων κανόνων.

4.3 Πληθυσμός (δείγμα) – Συμμετέχοντες στην έρευνα

Ο πληθυσμός της έρευνας αποτελείται από 8 μαθητές και μαθήτριες Γυμνασίου και Λυκείου, ηλικίας 13 – 17 ετών, εκ των οποίων οι 5 ήταν αγόρια και οι 3 κορίτσια. Δεδομένου ότι η χρονική περίοδος που σχεδιάστηκε να πραγματοποιηθεί η έρευνα ήταν το τέλος της σχολικής χρονιάς, προτιμήθηκε να επιλεγθούν μαθητές από το Επαγγελματικό Περιβάλλον της ερευνήτριας, το Φροντιστήριο Μέσης Εκπαίδευσης που εργάζεται. Ο υπεύθυνος Δευτεροβάθμιας του Φροντιστηρίου ενημέρωσε όλα τα τμήματα Γυμνασίου/Λυκείου για τη διεξαγωγή της δραστηριότητας, διαμοιράζοντας ένα σχετικό έντυπο με λίγες πληροφορίες για τους ενδιαφερομένους σχεδιασμένο από την ερευνήτρια. Όσοι επιθυμούσαν να συμμετέχουν, ενημερώθηκαν πως οι ίδιοι αλλά και οι γονείς τους θα πρέπει να συμπληρώσουν και να υπογράψουν μια γραπτή αίτηση-ενημέρωση που αφορά το αντικείμενο της έρευνας αλλά και τα προσωπικά δεδομένα τα οποία θα συλλεχθούν.

Από τους μαθητές που έδειξαν ενδιαφέρον στη συμμετοχή, επιλέχθηκαν από την ερευνήτρια σε συνεργασία με τον υπεύθυνο καθηγητή, μαθητές που να παρουσιάζουν ανομοιογένεια στο μαθησιακό υπόβαθρο αλλά κυρίως στην επαφή τους με τα ψηφιακά παιχνίδια. Οι μαθητές κατά την εκκίνηση της έρευνας είχαν ενημερωθεί για το γενικό πλαίσιο αυτής χωρίς να γνωρίζουν ιδιαίτερες λεπτομέρειες ως προς το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσουν, προκειμένου η αλληλεπίδραση με αυτό να αποτελεί «πρώτη επαφή» και άρα αντικείμενο για πλούσιο υλικό.

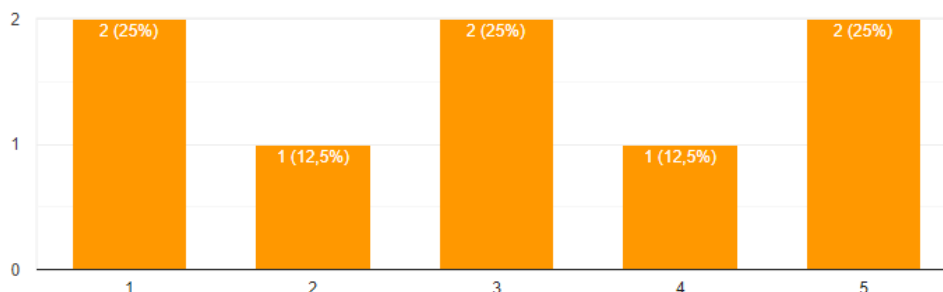
Οι μαθητές προσέρχονταν στην αίθουσα σε ομάδες των 2 ατόμων και ενημερώνονταν για τη διαδικασία, ανά φάση της δραστηριότητας. Η γενική εικόνα των μαθητών ως προς την επαφή τους με ψηφιακά παιχνίδια από την πρώτη βαθμολογημένη ερώτηση «πόσο συχνά παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;» σε κλίμακα 1-5, κατέδειξε ποικιλία στην επαφή που παρουσιάζει ο κάθε μαθητής, με 2 από τους 8 να μην παίζουν καθόλου ψηφιακά παιχνίδια, 2 μέτρια, 2 πάρα πολύ και 2 ενδιάμεσες καταστάσεις (Γράφημα 2). Σημειώνεται ότι η απάντηση ήταν σε κλίμακα από 1 έως 5, με το 1 να αντιστοιχεί στο “καθόλου” και το 5 στο “πάρα πολύ”.

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Πόσο συχνά παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;

8 απαντήσεις

Αντιγραφή



Γράφημα 1: Γράφημα Σηλών από το Ερωτηματολόγιο Google Forms σχετικά με τη συχνότητα που οι μαθητές παίζουν ψηφιακά παιχνίδια

Η επιλογή του δείγματος λοιπόν έγινε με συνδυασμό δειγματοληπτικών στρατηγικών, τόσο με βάση τη διαθεσιμότητά των μαθητών και το βαθμό ευκολίας της ερευνήτριας (Δειγματοληψία Ευκολίας), όσο και με επιλογή περιπτώσεων που θα αποτελέσουν συνθήκες πλούσιες σε πληροφορία, σχετικά με το φύλο και το υπόβαθρο (Δειγματοληψία Κριτηρίου) (Issari, P., & Rourkos, M., 2015).

4.4 Κοινωνική ενορχήστρωση και τόπος διεξαγωγής

Όλοι οι συμμετέχοντες ως μαθητές του ίδιου Εκπαιδευτικού Κέντρου γνωρίζονταν μεταξύ τους, οπότε χωρίστηκαν σε ομάδες των 2 ατόμων, με κριτήριο την επαφή που έχουν ως συμμαθητές. Ως τόπος διεξαγωγής ορίστηκε το Εργαστήριο Πληροφορικής του Εκπαιδευτικού Κέντρου.

Για την καλύτερη οργάνωση και πληρέστερη εποπτεία όλης της διαδικασίας, επιλέχθηκε από την ερευνήτρια οι συμμετέχοντες να προσέρχονται στο χώρο διεξαγωγής της έρευνας με το ζευγάρι που τους είχε ανατεθεί σε προηγούμενο χρόνο, ανά δύο σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και όχι και τα 8 άτομα ταυτόχρονα.

Ως προς την υλικοτεχνική υποδομή, το κύριο εργαλείο αποτέλεσε ένας υπολογιστής συνδεδεμένος στο διαδίκτυο, με «προεγκατεστημένες» τις δύο εκδοχές του Λογισμικού SOR.B.E.T. σε μορφή ιστοσελίδας για άνοιγμα στο πρόγραμμα περιήγησης, έτοιμους φακέλους ανά ομάδα ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να αποθηκεύουν τα σκορ, τα παραχθέντα παιχνίδια τους και να τα τακτοποιούν ανά φάση και παίκτη την ίδια στιγμή.

Ο υπολογιστής που χρησιμοποιήθηκε διέθετε Web Camera ανάλυσης 0.92 Megapixel.

Η ερευνήτρια καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας είχε πολλαπλούς ρόλους. Τόσο το ρόλο της σχεδιάστριας του εκπαιδευτικού λογισμικού, όσο το ρόλο της συντονίστριας και παρατηρήτριας της διαδικασίας κατά την υλοποίηση της ερευνητικής διαδικασίας. Ως

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

ερευνήτρια σκοπός ήταν να παρασχεθεί η κατάλληλη καθοδήγηση στους συμμετέχοντες, αλλά και να γίνουν οι κατάλληλες παρατηρήσεις που θα βοηθήσουν στον επανασχεδιασμό του εργαλείου και στην απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων.

Οι συμμετέχοντες προσέρχονταν ανά δύο στις χρονικές περιόδους που είχαν ορισθεί για κάθε ομάδα, περίπου ανά μιάμιση ώρα. Η οδηγία που τους δόθηκε από την ερευνήτρια είναι σε κάθε φάση να είναι αρχικά ο ένας από τους δύο ο χειριστής και ο άλλος να παρακολουθεί και να συμβουλεύει και αμέσως μετά οι ρόλοι να αντιστρέφονται, έτσι ώστε όλοι οι συμμετέχοντες να αποκτήσουν εμπειρία από όλα τα στάδια της δραστηριότητας εξίσου. Καθ' όλη τη διάρκεια των φάσεων ήταν ελεύθεροι να εκφραστούν και παροτρύνονταν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους.

4.5 Φάσεις Υλοποίησης της Έρευνας

Οι φάσεις χωρίστηκαν από την ερευνήτρια σε 3 κύρια μέρη, συνολικής διάρκειας περίπου μιάμισης ώρας. Οι τρεις φάσεις αποτελούν μια συνεχή ροή δραστηριοτήτων όπου η μία φάση διαδέχεται την επόμενη και οφείλουν να υλοποιηθούν με αυστηρή σειρά.

Πριν τη διεξαγωγή των φάσεων, σκόπιμα δεν υλοποιήθηκε κάποια πιλοτική δοκιμή των εργαλείων, διότι στόχος ήταν να ερευνηθεί και η πρώτη επαφή των μαθητών με τα συγκεκριμένα λογισμικά σε ένα συνεργατικό πλαίσιο.

Καθ' όλη τη διάρκεια των φάσεων της έρευνας, η ερευνήτρια είχε σχεδιάσει μια υποστηρικτική παρουσίαση των βημάτων σε μορφή PowerPoint, ώστε και η ίδια και οι μαθητές να μην παραλείψουν κάποιο βήμα και να έχουν μια διαρκή εικόνα για όλη τη διαδικασία. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι)

Πριν ξεκινήσει η διαδικασία, για λόγους διαφάνειας, η ερευνήτρια απέδωσε σε κάθε ένα συμμετέχοντα από έναν κωδικό - «αναγνωριστικό», τον οποίο χρησιμοποίησαν για να προσδιορίζονται στην έρευνα, τόσο οι ομάδες όσο και μεμονωμένα οι μαθητές, ώστε να αποφευχθεί η αναφορά σε ονόματα και ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων. Στο ξεκίνημα κάθε ομάδας, η ερευνήτρια έκανε μια εισαγωγή στους συμμετέχοντες για το χαρακτήρα και το σκοπό της έρευνας και για το λόγο που οι ίδιοι είναι πολύτιμοι στην εκπόνησή της.

1^η Φάση – Α Μέρος (Διάρκεια ≈ 20')

Στην πρώτη φάση οι μαθητές κλήθηκαν να παίξουν το παιχνίδι ταξινόμησης εφαρμογών App Game με τον κλασικό τρόπο, χρησιμοποιώντας το ποντίκι. Η οδηγία από την ερευνήτρια ήταν να παιχθεί το παιχνίδι μία ή περισσότερες φορές εάν επιθυμούσαν, από το κάθε μέλος της ομάδας, έχοντας στο μυαλό τους ότι καλό είναι να συνεργάζονται μεταξύ τους και να συμβουλεύει ο ένας τον άλλον όποτε κρίνουν οι ίδιοι.

1^η Φάση – Β Μέρος (Διάρκεια ≈ 5')

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Με την ολοκλήρωση χρήσης του Λογισμικού SOR.B.E.T. με χειρισμό από το ποντίκι, ζητήθηκε από τους μαθητές να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο σε Google Forms, στο οποίο δόθηκε πρόσβαση μέσω ενός QR Code από την βοηθητική παρουσίαση. Οι ερωτήσεις, όπως αναφέρεται και στη σχετική ενότητα των μέσων συλλογής δεδομένων, σχεδιάστηκαν με βάση την ευχρηστία λογισμικού, με πρόσθετες ερωτήσεις ως προς την εμπειρία από το συγκεκριμένο παιχνίδι (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II).

2^η Φάση – Α Μέρος (Διάρκεια ~25’):

Η δεύτερη φάση αποτελεί την πρώτη επαφή των συμμετεχόντων με την νέα έκδοση του παιχνιδιού. Η ερευνήτρια ενημέρωσε τους μαθητές πως θα παίξουν ακριβώς το ίδιο παιχνίδι (App Game) με τη διαφορά πως τώρα δε θα ταξινομήσουν τις εφαρμογές με το ποντίκι όπως προηγουμένως, αλλά με το σώμα τους - και ειδικότερα - με την παλάμη τους. Οι μαθητές ενημερώθηκαν πως για να μπορέσει να ανιχνεύσει την παλάμη τους θα πρέπει να δώσουν πρόσβαση στην κάμερα του υπολογιστή. Έτσι, σε αντιστοιχία με την Α’ Φάση, δόθηκε χρόνος να παίξουν ένας-ένας το παιχνίδι με τα νέα δεδομένα, παρατηρώντας τις αλληλεπιδράσεις που συμβαίνουν.

2^η Φάση – Β Μέρος (Διάρκεια ~5’):

Μετά και την ολοκλήρωση της πρώτης αλληλεπίδρασης με το Λογισμικό, με χειρισμό από την ανίχνευση κίνησης του χεριού από την κάμερα αυτή τη φορά, ο κάθε μαθητής συμπλήρωσε αντίστοιχο ερωτηματολόγιο σε Google Forms με αυτό της φάσης Α. Οι ερωτήσεις τώρα αφορούσαν όμως την ευχρηστία και την εμπειρία των μαθητών από τη νέα έκδοχή με την οποία ήρθαν σε επαφή (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II).

3^η Φάση – Α Μέρος (Διάρκεια ~35’):

Αφού οι μαθητές είχαν ήδη μια πρώτη επαφή και με τις δύο εκδοχές του Λογισμικού και είχαν ήδη διαμορφώσει άποψη για τις ορθές κατηγορίες που ανήκουν οι εφαρμογές κατά τη δική τους κρίση, αλλά και για αλλαγές ή προσθήκες που χρειαζόταν το παιχνίδι, στην Τρίτη φάση κλήθηκαν να ανακατασκευάσουν οι ίδιοι το παιχνίδι δημιουργώντας ένα δικό τους, περισσότερο αντιπροσωπευτικό. Φόρτωσαν λοιπόν την εφαρμογή σε κατάσταση επεξεργασίας (Edit Mode) και έκαναν τις αλλαγές τις οποίες έκριναν απαραίτητες οι ίδιοι. Αυτό το τελικό δημιούργημα, το δικό τους παιχνίδι, ζητήθηκε να το παίξουν με όποιον από τους δύο τρόπους θα επέλεγαν: την κλασική έκδοχή με το ποντίκι, ή την κιναισθητική εναλλακτική, είτε ως ομάδα, αν συμφωνούσαν, είτε μεμονωμένα εάν ο καθένας είχε διαφορετική προτίμηση.

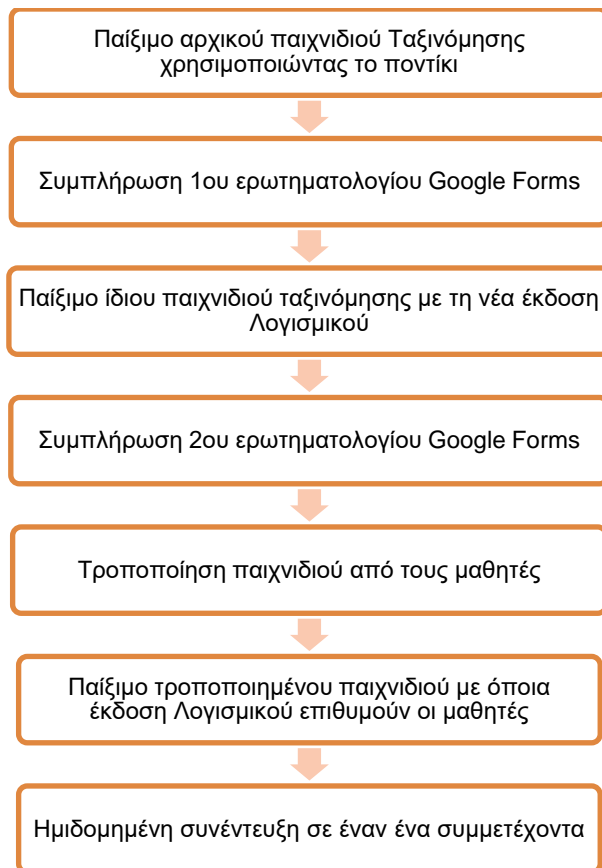
3^η Φάση – Β Μέρος (Διάρκεια ~10’):

Αφού ολοκληρώθηκε το κύριο μέρος της ερευνητικής διαδικασίας, ο τελευταίο στάδιο αφορούσε σύντομες ερωτήσεις ανά συμμετέχοντα σε μορφή ημιδομημένης συνέντευξης, σχετικά με την εμπειρία του από την τεχνολογία που αξιοποιήθηκε, αιτιολόγηση των επιλογών του αλλά και προτάσεις ή αλλαγές που μπορεί να είχε σκεφτεί (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για τις 4 ομάδες των 2 ατόμων.

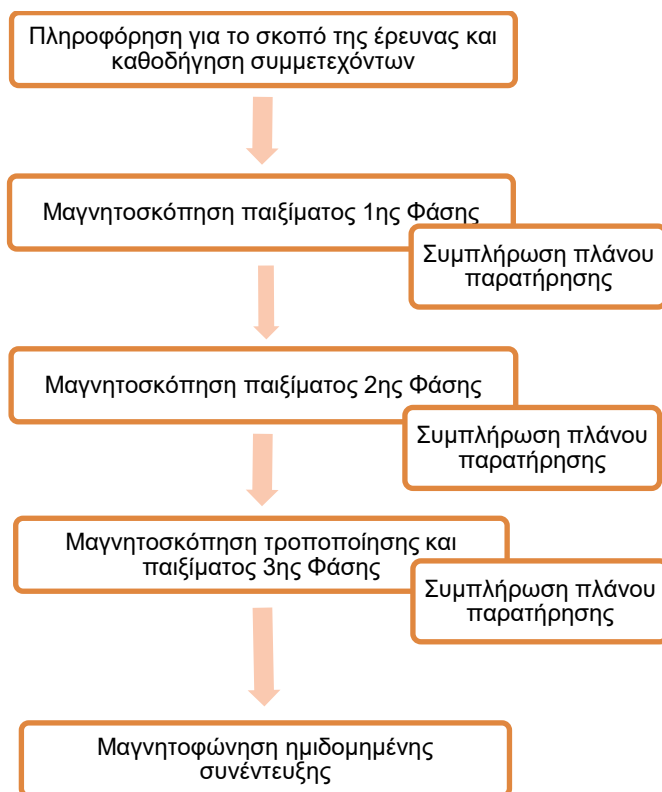
Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζονται σχηματικά οι φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας.



Διάγραμμα 1: Σχηματική αναπαράσταση των φάσεων της ερευνητικής διαδικασίας

Οι ενέργειες της ερευνήτριας κατά την εκπόνηση της έρευνας αναπαρίστανται σχηματικά στο παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 2).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Διάγραμμα 2: Σχηματική αναπαράσταση ενεργειών ερευνήτριας κατά την ερευνητική διαδικασία

4.5 Διαδικασία και μέσα συλλογής δεδομένων

Σύμφωνα με τον Bakker (2018), τα αποτελέσματα που προκύπτουν από έρευνες σχεδιασμού περιγράφουν γνωστικές, νοητικές και κοινωνικές διαδικασίες και συμπεριφορές των συμμετεχόντων, μέσα στο συγκεκριμένο πλαίσιο της έρευνας.

Προκειμένου να διασφαλισθεί ότι τα αποτελέσματα της έρευνας αποτελούν αξιόπιστα και έγκυρα δεδομένα, επιλέχθηκε από την ερευνήτρια να συγκεντρωθούν πολλαπλές μορφές δεδομένων κατά την ερευνητική διαδικασία (Roth, 2005). Σε αυτή τη συνθήκη μπορεί να συμβάλει η καταγραφή όλης της διαδικασίας διαρκούς αλληλεπίδρασης και εμπλοκής των μαθητών, με ψηφιακά μέσα όπως η μαγνητοφώνηση, η βιντεοσκόπηση και η καταγραφή οθόνης (Bakker, 2018).

Έτσι, το υλικό διακρίνεται σε οπτικοακουστικό – που αποτελείται από εικόνες, βίντεο και καταγραφή ήχου κατά τη διάρκεια υλοποίησης της παρέμβασης, ψηφιακά ερωτηματολόγια, ερωτήσεις ημιδομημένης συνέντευξης και παρατήρηση από την ίδια την ερευνήτρια καθ' όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων.

Πιο αναλυτικά, και δεδομένης της σημασίας των αλληλεπιδράσεων που αναπτύχθηκαν μεταξύ των μαθητών για την παρούσα έρευνα, κρίθηκε σκόπιμο να μαγνητοφωνηθούν όλες οι συνομιλίες μεταξύ των μαθητών σε όλες τις φάσεις της έρευνας, με χρήση ερευνητικού μαγνητοφώνου. Επιπλέον, λόγω της φύσης της νέας έκδοσης του εργαλείου «SOR.B.E.T.», η οποία ενθαρρύνει την ενσώματη μάθηση, ήταν πολύ σημαντικό να καταγραφούν οι κινήσεις που έκαναν με τα χέρια και γενικότερα το σώμα τους οι μαθητές, το οποίο πραγματοποιήθηκε μέσω λήψης βίντεο και φωτογραφικών στιγμιότυπων κατά τη διάρκεια της παρέμβασης.

Ένα ακόμη δεδομένο που συλλέχθηκε και θα αξιοποιηθεί, είναι τα παραγόμενα των μαθητών μέσα του Λογισμικού. Οι συμμετέχοντες, παίζοντας και τις δύο εκδοχές του παιχνιδιού, αποθήκευαν τα σκορ τους στον φάκελο της ομάδας τους, τον οποίο είχε ήδη δημιουργήσει η ερευνήτρια για την καλύτερη οργάνωση των δεδομένων. Στον φάκελο αυτό τοποθετήθηκε επίσης και το τελικό παραγόμενο της κάθε ομάδας, ως αρχείο .json, από τις παραλλαγές που έκαναν οι ίδιοι στο παιχνίδι AppGame.

Προκειμένου να εξετασθεί η ευχρηστία του λογισμικού και η εμπειρία χρήσης αυτού από τους συμμετέχοντες της έρευνας, σχεδιάστηκαν ψηφιακά ερωτηματολόγια μέσω Google Forms, τα οποία συμπλήρωσε ο κάθε μαθητής μετά από την επαφή του με τις 2 εκδοχές του ψηφιακού εργαλείου «SOR.B.E.T.». Τα 2 ερωτηματολόγια περιείχαν ακριβώς τις ίδιες ερωτήσεις ώστε να μπορεί να γίνει πιο αποτελεσματική σύγκριση μεταξύ των 2 εκδόσεων. Οι αρχικές ερωτήσεις ήταν δημογραφικού ενδιαφέροντος σχετικά με το φύλο και το πόσο συχνά ο ερωτώμενος/η παίζει ψηφιακά παιχνίδια. (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II)

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αφορούσε την ευχρηστία του λογισμικού (Interface Usability). Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν με βάση την Κλίμακα Ευχρηστίας Συστήματος (System Usability Scale) – SUS, η οποία αποτελεί έναν εύκολο και αποτελεσματικό τρόπο μέτρησης ευχρηστίας μέσω 10 ερωτήσεων.

Η βαθμολόγηση βασίζεται σε μια κλίμακα 5 βαθμών από το “διαφωνώ απόλυτα” έως το “συμφωνώ απολύτως”. Δημιουργήθηκε αρχικά από τον John Brooke το 1986, και έχει κριθεί κατάλληλη για την αξιολόγηση προϊόντων και υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένου υλικού, λογισμικού και εφαρμογών. Αποτελεί πλέον βιομηχανικό πρότυπο με αναφορές σε περισσότερες από 600 δημοσιεύσεις (Sauro, J., 2016).

Παρακάτω παρατίθενται οι δηλώσεις που συνθέτουν την κλίμακα «System Usability Scale» (Πίνακας 4).

Πίνακας 4: Δηλώσεις Κλίμακας SUS

Δηλώσεις Κλίμακας SUS
1. Νομίζω ότι θα ήθελα να χρησιμοποιώ αυτό το σύστημα συχνά.
2. Βρήκα το σύστημα αχρείαστα περίπλοκο.
3. Νομίζω ότι το σύστημα ήταν εύκολο στη χρήση.
4. Νομίζω ότι θα χρειαζόμουν την υποστήριξη ενός τεχνικού προσώπου για να μπορέσω να χρησιμοποιήσω αυτό το σύστημα.
5. Βρήκα ότι οι διάφορες λειτουργίες σε αυτό το σύστημα ήταν καλά ενσωματωμένες.

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

6.Νομίζω ότι υπήρχε υπερβολική ασυνέπεια σε αυτό το σύστημα.
7.Φαντάζομαι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι θα μάθαιναν να χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα πολύ γρήγορα.
8.Βρήκα το σύστημα πολύ δυσκίνητο στη χρήση.
9.Ένωσα πολύ σίγουρος χρησιμοποιώντας το σύστημα.
10.Χρειαζόμουν να μάθω πολλά πράγματα για να μπορέσω να συνεχίσω με αυτό το σύστημα.

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου ήταν σχετικό με την εμπειρία του παιχνιδιού (Gameplay Experience) και χωρίστηκε στις εξής υποκατηγορίες: Ομαδικότητα, Αισθητική και Εμπλοκή με το Παιχνίδι. Οι ερωτήσεις αυτές δεν ήταν τυχαίες, αλλά βασίστηκαν σε μία πιο συμπυκνωμένη έκδοση της κλίμακας ικανοποίησης παικτών «Game User Experience Satisfaction Scale» - GUESS-18. Η κλίμακα αυτή αφορούσε αρχικά ένα εργαλείο 55 στοιχείων που αξιολογεί εννέα πτυχές οι οποίες περιγράφουν την ικανοποίηση χρηστών από ψηφιακά παιχνίδια. (Keebler, et al. 2020). Παρά την επιτυχία του GUESS, μια έρευνα με 55 ερωτήσεις είναι αρκετά δύσχρηστη ειδικά στη διενέργεια συχνών αξιολογήσεων, αφού το GUESS διαρκεί περίπου 10-15 λεπτά για να θεωρηθεί πλήρες (Keebler et al., 2020). Εξαιτίας αυτού, το GUESS-18 δημιουργήθηκε για να παρέχει μια πιο συνοπτική εμπειρία δοκιμής. Η νέα έκδοση, GUESS-18, αποτελεί ένα κατάλληλο μοντέλο μέτρησης της ικανοποίησης χρηστών από ψηφιακά παιχνίδια το οποίο αξιολογεί και πάλι 9 πτυχές, με τη διαφορά ότι μπορεί να μετρηθεί από μια κλίμακα 18 στοιχείων (Keebler, et al. 2020).

Στο παρόν ερωτηματολόγιο αξιοποιήθηκαν οι 3 από τις 9 πτυχές και οι 7 από τις 18 δηλώσεις, οι οποίες κρίθηκε από την ερευνήτρια ότι ταιριάζουν περισσότερο στα δεδομένα του παιχνιδιού που χρησιμοποιήθηκε.

Τα στοιχεία της κλίμακας GUESS-18 φαίνονται στον παρακάτω μεταφρασμένο πίνακα (Πίνακας 5).

Πίνακας 5: Στοιχεία Κλίμακας GUESS-18

Πτυχές	Δηλώσεις
Ευχρηστία	Θεωρώ ότι οι έλεγχοι του παιχνιδιού είναι απλοί.
	Θεωρώ ότι η διεπαφή του παιχνιδιού είναι εύκολη στην πλοήγηση.
Περιγραφές	Με έχει συνεπάρει η ιστορία του παιχνιδιού από την αρχή.
	Απολαμβάνω τη φαντασία ή την ιστορία που παρέχει το παιχνίδι
Εμπλοκή με το παιχνίδι	Αισθάνομαι αποκομμένος από τον έξω κόσμο ενώ παίζω το παιχνίδι.
	Δεν με ενδιαφέρει να ελέγξω γεγονότα που συμβαίνουν στον πραγματικό κόσμο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
Απόλαυση	Θεωρώ ότι το παιχνίδι είναι διασκεδαστικό.
	Βαρέθηκα όταν έπαιζα αυτό το παιχνίδι. (Αντίστροφος Κώδικας)

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Δημιουργική Ελευθερία	Νιώθω ότι το παιχνίδι μου επιτρέπει να είμαι ευφάνταστος.
	Νιώθω δημιουργικός παίζοντας αυτό το παιχνίδι.
Ηχητική αισθητική	Απολαμβάνω τα ηχητικά εφέ στο παιχνίδι.
	Νιώθω ότι ο ήχος του παιχνιδιού (π.χ. ηχητικά εφέ, μουσική) ενισχύει την εμπειρία παιχνιδιού μου
Προσωπική Ικανοποίηση	Είμαι πολύ συγκεντρωμένος στη δική μου απόδοση ενώ παίζω το παιχνίδι.
	Θέλω να τα πάω όσο καλύτερα γίνεται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.
Κοινωνική Συνδεσιμότητα	Θεωρώ ότι το παιχνίδι υποστηρίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση (π.χ. συνομιλία) μεταξύ των παικτών.
	Μου αρέσει να παίζω αυτό το παιχνίδι με άλλους παίκτες.
Οπτική Αισθητική	Απολαμβάνω τα γραφικά του παιχνιδιού.
	Νομίζω ότι το παιχνίδι είναι οπτικά ελκυστικό.

Ακόμη ένα μέσο συλλογής δεδομένων, ήταν η προσωπική συνέντευξη που πήρε η ερευνήτρια από κάθε έναν από τους συμμετέχοντες. Οι ερωτήσεις ήταν ημιδομημένης μορφής (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III) και είχαν σκοπό να λάβουν ανατροφοδότηση από την προσωπική εμπειρία του χρήστη σχετικά με την προσθήκη κιναισθητικού χαρακτήρα στο παιχνίδι, την αλληλεπίδραση που αναπτύχθηκε με το συμπαίκτη του, αλλά κυρίως τις παρατηρήσεις και τις προτάσεις του για εξέλιξη και βελτίωση. Τελευταίο αλλά όχι λιγότερο σημαντικό δεδομένο που συλλέχθηκε, ήταν το παραγόμενο από τις παρατηρήσεις της ερευνήτριας από ολόκληρη τη διαδικασία της έρευνας. Η ερευνήτρια σημείωνε στάσεις, συμπεριφορές και ό,τι άλλο έκρινε σημαντικό και επικουρικό στοιχείο για τη μετέπειτα ανάλυση των δεδομένων.

Για να μπορέσουν τα αποτελέσματα να ανταποκριθούν στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν κατά την έναρξη του σχεδιασμού, στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ποιο μέσο συλλογής αξιοποιήθηκε για τα δεδομένα κάθε ερευνητικού ερωτήματος (Πίνακας 6):

Πίνακας 6: Μέσα συλλογής δεδομένων ανά ερευνητικό ερώτημα

Ερευνητικό Ερώτημα	Μέσα Συλλογής Δεδομένων
1. Με ποιους τρόπους ενισχύεται η δεξιότητα της ταξινόμησης μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς αλληλεπιδρούν ομαδικά με το παιχνίδι AppGame στο ψηφιακό περιβάλλον ενσώματης μάθησης «SorBET».	<ul style="list-style-type: none"> • Μαγνητοφώνηση διαλόγων μαθητών • Αλλαγές στα παραγόμενα παιχνίδια μαθητών • Παρατήρηση ερευνήτριας • Φώτο/Βίντεο
2. Ποια είναι η εμπειρία χρήστη μαθητών δευτεροβάθμιας, που προκύπτει από τις νέες δυνατότητες επαυξημένης πραγματικότητας του «SorBET» (χειρισμός με το σώμα και τις χειρονομίες);	<ul style="list-style-type: none"> • SUS Scores/GUESS-18 Scores • Μαγνητοφώνηση διαλόγων μαθητών • Σκορ παιχνιδιών ανά φάση • Ερωτηματολόγιο • Ερωτήσεις ημιδομημένης συνέντευξης • Φώτο/Βίντεο

<p>3. Με ποιους τρόπους αναπτύσσεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά το παίξιμο και τη διασκευή ενός παιχνιδιού ταξινόμησης με λειτουργικότητες επαυξημένης πραγματικότητας στο περιβάλλον «SorBET»;</p>	<ul style="list-style-type: none">• Μαγνητοφώνηση διαλόγων μαθητών• Ερωτηματολόγιο• Ερωτήσεις ημιδομημένης συνέντευξης• Φώτο/Βίντεο
---	--

4.6 Ανάλυση - Εργαλεία Ανάλυσης Δεδομένων:

4.6.1 Θεματική ανάλυση – Περιγραφή διαδικασιών και εργαλείων

Η ανάλυση των δεδομένων ακολούθησε τη διαδικασία της Θεματικής Ανάλυσης, η οποία αποτελεί τη βάση για τις περισσότερες από τις άλλες μεθόδους ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων (Ισαρη & Πουρκός, 2016). Αφορά μια μέθοδο εντοπισμού, περιγραφής, αναφοράς και «θεματοποίησης» επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, δηλαδή «θεμάτων» τα οποία προκύπτουν από τα ερευνητικά δεδομένα, και αποτελεί βασικό εργαλείο για όλους τους ερευνητές που ασχολούνται με την ποιοτική έρευνα (Braun & Clark, 2006· Holloway & Tondres, 2003· Roulston, 2001).

Η θεματική ανάλυση πραγματοποιείται σε 6 βήματα (Ισαρη & Πουρκός, 2016)τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω από τη σκοπιά της ερευνήτριας:

1. Εξοικείωση με τα δεδομένα.

Η ερευνήτρια αφού συνέλλεξε πληθώρα διαφορετικών τύπων δεδομένων από την ερευνητική διαδικασία, πραγματοποίησε σε πρώτη φάση προσεκτική μελέτη αυτών σε επαναληπτική βάση, ώστε να δημιουργηθεί μια πρώτη εικόνα σχετικά με τη στάση των μαθητών, τα όσα είπαν και έκαναν, καταγράφοντας τις αρχικές ιδέες που προέκυπταν.

2. Κωδικοποίηση

Σύμφωνα με τους Milles & Huberman (1994), η διαδικασία της κωδικοποίησης αποτελεί σημαντικό μέρος της ανάλυσης, καθώς εντοπίζονται μονάδες νοήματος που ενέχουν κάποια σύνδεση μεταξύ τους και τα δεδομένα οργανώνονται έτσι ώστε να αποκτούν νόημα. Είναι το επόμενο βήμα μετά την εξοικείωση με τα δεδομένα, προκειμένου στη συνέχεια η ερευνήτρια να καταφέρει να δημιουργήσει τα «θέματα».

3. Αναζήτηση των θεμάτων

Στο στάδιο αυτό, η ερευνήτρια, συνδυάζοντας κωδικούς που αναδύθηκαν από το προηγούμενο βήμα, προσπάθησε να δημιουργήσει πιθανά θέματα που προκύπτουν μέσα από τα δεδομένα. Όπως προκύπτει και από τα βήματα της θεματικής ανάλυσης βέβαια, αυτή η διαδικασία δεν είναι στατική, αλλά επαναλαμβανόμενη.

4. Επανεξέταση των θεμάτων

Από τα αρχικά θέματα που προέκυψαν, μελετώντας επανειλημμένα το υλικό των ερευνητικών δεδομένων συνάμα, κάποια θέματα αλληλοκαλύπτονταν, χρειαζόνταν καλύτερη διατύπωση ή προσθήκη κάποιων ακόμη εννοιών που απουσίαζαν. Σε αυτό το σημείο να αναφερθεί πως η προσοχή στράφηκε στη διασφάλιση συνοχής μεταξύ των δεδομένων του ίδιου θέματος αλλά και στην ύπαρξη διακριτής διαφοράς μεταξύ των θεμάτων.

5. Ορισμός και ονομασία θεμάτων

Μετά από αρκετές επανεξετάσεις των θεμάτων ώστε να είναι πλήρη, μη αλληλοκαλυπτόμενα και ουσιαστικά, η ερευνήτρια προχώρησε στον ορισμό ονόματος για κάθε θέμα. Το όνομα αυτό φρόντισε να είναι περιεκτικό και να δίνει άμεση εικόνα στον αναγνώστη για το τι αφορά σε σχέση με τα δεδομένα. Τα τελικά θέματα που προέκυψαν και χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάλυση των δεδομένων περιγράφονται στην Ενότητα 5.

6. Έκθεση των δεδομένων και συγγραφή των ευρημάτων

Η τελική ανάλυση και συγγραφή των ευρημάτων αποτελεί το 6^ο και τελευταίο βήμα της θεματικής ανάλυσης, για το οποίο επίσης θα αναφερθούν αναλυτικές λεπτομέρειες στην Ενότητα 5.

Σχετικά με την απομαγνητοφώνηση, η ερευνήτρια κατέγραψε τις συνομιλίες και τα σχόλια των συμμετεχόντων στην έρευνα, καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης, σε έναν απλό κειμενογράφο Word. Στη συνέχεια επεσήμανε κάποια σημεία στο κείμενο τα οποία θεώρησε σημαντικά σε γενική θεώρηση. Σε αυτό το ιδιαίτερα απαιτητικό έργο της διαχείρισης, οργάνωσης, κωδικοποίησης και ερμηνείας των δεδομένων η ερευνήτρια υποστηρίχθηκε από το εργαλείο ποιοτικής ανάλυσης ATLAS .ti, στο οποίο φορτώθηκε το αρχείο κειμένου με τις καταγραφές και έγινε μια πιο συστηματική παρατήρηση των δεδομένων.

Το εργαλείο ATLAS .ti βοήθησε στην αποδοτικότερη ανάθεση κωδικών (θεμάτων) στα σημεία του κειμένου, υπογραμμίζοντάς τα και δημιουργώντας οπτικές αναπαραστάσεις από τη συχνότητα εμφάνισής τους στο κείμενο, αλλά και στη γενικότερη οργάνωση, ταξινόμηση και διαχείριση των δεδομένων.

Όσον αφορά την ερμηνεία των ερωτηματολογίων που αφορούν την ευχρηστία συστήματος, των δύο εκδόσεων, δηλαδή, του λογισμικού "SOR.B.E.T.", από την κλίμακα SUS, ο Sauro (2011) αναφέρει πως ενδέχεται να είναι περίπλοκη, εξηγώντας τη διαδικασία παρακάτω. Οι βαθμολογίες του συμμετέχοντα για κάθε ερώτηση μετατρέπονται σε έναν νέο αριθμό, αθροίζονται και στη συνέχεια πολλαπλασιάζονται επί 2,5 για να μετατραπούν οι αρχικές βαθμολογίες από 0-40, σε 0-100. Αν και οι βαθμολογίες είναι 0-100, δεν αποτελούν ποσοστά και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μόνο ως προς την εκατοστιαία κατάταξή τους.

Πιο αναλυτικά, για τον υπολογισμό της βαθμολογίας SUS, πρώτα αθροίζεται η συνεισφορά της βαθμολογίας κάθε στοιχείου. Κάθε στοιχείο έχει συνεισφορά βαθμολογίας που κυμαίνεται από 0 έως 4. Για τα στοιχεία 1,3,5,7 και 9 του Πίνακα 4, η συνεισφορά βαθμολογίας είναι η θέση της κλίμακας μείον 1. Για τα υπόλοιπα στοιχεία, 2,4,6,8 και 10, η

συνεισφορά είναι 5 μείον τη θέση της κλίμακας. Αφού προκύψει αυτό το άθροισμα, πολλαπλασιάζεται με το 2,5 για να ληφθεί η συνολική τιμή της ευχρηστίας του λογισμικού (Bangor, et al. 2009).

Με βάση την έρευνα, μια βαθμολογία SUS πάνω από το 68 θεωρείται πάνω από το μέσο όρο και οτιδήποτε κάτω από το 68 θεωρείται κάτω από το μέσο όρο, ωστόσο ο καλύτερος τρόπος για να ερμηνευθούν τα αποτελέσματά, περιλαμβάνει την «κανονικοποίηση» των βαθμολογιών για την παραγωγή μιας ποσοστιαίας κατάταξης.

Το SUS έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο αξιόπιστο και εντοπίζει διαφορές σε μικρότερα μεγέθη δειγμάτων από αυτοδημιούργητα ερωτηματολόγια και άλλα που υπάρχουν διαθέσιμα στο εμπόριο (Sauro, J., 2011).

Η εγκυρότητα αναφέρεται στο πόσο καλά μπορεί κάτι να μετρήσει αυτό που προορίζεται να μετρήσει. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η εγκυρότητα αφορά την αντιληπτή χρηστικότητα του λογισμικού. Το SUS, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, έχει αποδειχθεί ότι είναι ικανό να διακρίνει αποτελεσματικά εύχρηστα και μη συστήματα (Sauro, J., 2011).

Στα αποτελέσματα τα οποία παρατίθενται στην Ενότητα 5 γίνεται χρήση μιας κλίμακας βαθμού με γράμματα παράλληλα με μια κλίμακα επιθέτων (“excellent”, “ok”, “poor”) που θα μπορούσε να είναι ένας εναλλακτικός τρόπος για να γίνει απόλυτα κατανοητή η σημασία μιας βαθμολογίας SUS. (Bangor, et al. 2009).

Οι υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αφορούν την αξιολόγηση της εμπειρίας παιχνιδιού (gameplay experience) στη συγκεκριμένη πλατφόρμα, στην παρούσα περίπτωση το AppGame μέσω του SOR.B.E.T. Το μοντέλο μικρότερης κλίμακας (GUESS-18) στο οποίο βασίστηκε η ερευνήτρια για το σχεδιασμό των ερωτήσεων, φαίνεται να έχει εξαιρετική συγκλίνουσα εγκυρότητα (convergent validity) και από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε (Keebler, et al., 2020) δεν εμφανίστηκαν ζητήματα σχετικά με «διακριτή εγκυρότητα» (discriminant validity). Να σημειωθεί επίσης ότι προκειμένου να διασφαλισθεί ότι οι ερωτώμενοι αντιλαμβάνονται τις ερωτήσεις, κάθε στοιχείο έχει ερώτηση με αντίστροφη κωδικοποίηση π.χ. μου άρεσε όταν έπαιζα αυτό το παιχνίδι / βαρέθηκα όταν έπαιζα αυτό το παιχνίδι.

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, ο υπολογισμός ενός σκορ ικανοποίησης παιχνιδιού προκύπτει από τη σύνθεση των σκορ των υποκλιμάκων κάθε κατηγορίας. Για τη σύνθετη βαθμολογία που θα προκύψει, η ελάχιστη τιμή είναι 9 και η μέγιστη είναι 63 (Keebler, 2020). Στην Ενότητα 5, παρατίθενται αναλυτικά τα σκορ που συγκεντρώθηκαν σύμφωνα με τις παραπάνω κλίμακες.

Προχωρώντας, η ερευνήτρια σύμφωνα με τα στάδια της θεματικής ανάλυσης που αναφέρθηκαν νωρίτερα, ξεκίνησε να συνθέτει κωδικούς τους οποίους εντόπισε να επαναλαμβάνονται στα λεγόμενα των μαθητών, σε άμεση συσχέτιση με τα υπόλοιπα δεδομένα που συλλέχθηκαν, όπως οι ερωτήσεις από τα ερωτηματολόγια αλλά και από τις συνεντεύξεις. Πιο συγκεκριμένα, βοήθεια στην ονοματοδοσία των θεματικών έδωσαν και οι τίτλοι των πτυχών που είχαν αξιοποιηθεί σε προηγούμενη φάση, κατά τη σχεδίαση των ερωτήσεων, όπως αφοσίωση στο παιχνίδι, δημιουργική ελευθερία, κοινωνική αλληλεπίδραση και προσωπική ικανοποίηση. Η δημιουργία των θεμάτων δεν αποτέλεσε μια στατική διαδικασία, καθώς, μέσα από συνεχείς επαναλήψεις, κωδικοί που θεωρήθηκε πως αλληλοκαλύπτονταν καταργήθηκαν, είτε προστέθηκαν νέα περισσότερο ταιριαστά και

συμπεριληπτικά. Έτσι, κωδικοί που φάνηκε να παρουσιάζουν ορισμένα κοινά στοιχεία σχημάτισαν τα τελικά θέματα. Να σημειωθεί ότι οι κωδικοί δεν πάρθηκαν και προσαρμόστηκαν από κάποια αντίστοιχη έρευνα, αλλά δημιουργήθηκαν εξ ολοκλήρου από την ερευνήτρια (Επαγωγική Κωδικοποίηση). Για τη σαφήνεια και ορθότητα τους, επικυρώθηκαν από εξωτερική ερευνήτρια, την επιβλέπουσα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Για την καλύτερη οπτικοποίηση τόσο των απαντήσεων από τα ερωτηματολόγια, όσο και τα σκορ των μαθητών ανά παιχνίδι και ανά φάση, η ερευνήτρια χρησιμοποίησε PowerPoint slides και Excel Sheets για να γίνει ευκολότερη σύγκριση και εις βάθος μελέτη, μέσω παρατήρησης, συνδυαστικά με όλο το υπόλοιπο υλικό μέσω των ηχογραφήσεων των μαθητών.

4.6.2 Στοιχεία ανάλυσης δεδομένων

Για την έρευνα, ως μονάδα ανάλυσης αξιοποιήθηκαν τα κρίσιμα συμβάντα από τη συλλογή του υλικού, τα οποία παρουσιάζουν ενδιαφέρον ως προς τα ερευνητικά ερωτήματα, και προκύπτουν από τις καταγραφές ήχου, τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια αλλά και τις απαντήσεις στις ημιδομημένες συνεντεύξεις. Επιπλέον αναλύθηκαν τα σκορ από τα παιχνίδια που έπαιξαν οι μαθητές σε κάθε φάση, τα σκορ τους από τα ερωτηματολόγια για κάθε παιχνίδι, με βάση τις αξιοποιούμενες κλίμακες. Όλα αυτά σε συνδυασμό με τις φωτογραφίες και τα βίντεο από την αλληλεπίδραση που είχαν με το παιχνίδι και μεταξύ τους οι μαθητές κατά τη διάρκεια της έρευνας. Ως προς την εγκυρότητα των δεδομένων και την αξιοπιστία της έρευνας, πραγματοποιήθηκε τριγωνοποίηση (Robson, 2007) των δεδομένων, καθώς τα ευρήματα συγκρίθηκαν από διαφορετικά μέσα συλλογής δεδομένων.

4.7 Θέματα ηθικής και δεοντολογίας της έρευνας

Για την εθελοντική συμμετοχή των μαθητών στην παρούσα έρευνα, σχεδιάστηκε από την ερευνήτρια ένα ενημερωτικό έντυπο, το οποίο ανέλυε το σκοπό της έρευνας, τη διαδικασία και τα δεδομένα που θα συλλεχθούν και διαμοιράστηκε στους μαθητές, απαντώντας ταυτόχρονα σε τυχόν απορίες τους. Έτσι, όσοι μαθητές εκδήλωσαν ενδιαφέρον συμμετοχής, σε επόμενο στάδιο, συμπλήρωσαν την αίτηση συγκατάθεσης, η οποία ζητήθηκε να συμπληρωθεί και να υπογραφεί και από τους γονείς ή κηδεμόνες των μαθητών, δεδομένου ότι ήταν ανήλικοι. Η αίτηση βεβαίωνε για την τήρηση ανωνυμίας των συμμετεχόντων, περιέγραφε τη διαδικασία της έρευνας, καθώς και τα οφέλη που αναμένεται να αποκομίσουν οι συμμετέχοντες μαθητές. Οι μαθητές που συμμετείχαν, είχαν ενημερωθεί ότι έχουν τη δυνατότητα αποχώρησης από τη διαδικασία χωρίς καμία συνέπεια. Το ενημερωτικό έντυπο και η αίτηση συγκατάθεσης που σχεδιάστηκαν και διαμοιράστηκαν βρίσκονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV.

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης
Δεξιότητων Ταξινόμησης

Προκειμένου να διασφαλισθεί η ανωνυμία των συμμετεχόντων όπως προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία (Ν. 2472/1997, περί Προστασίας του Ατόμου από την Επεξεργασία Προσωπικών Δεδομένων), όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια, τις μαγνητοφωνήσεις και τις συνεντεύξεις, έχουν κωδικοποιηθεί από την ερευνήτρια με αριθμούς (1.1, 1.2, 2.1 κ.ο.κ.) αντί ονομάτων, αφαιρώντας οποιαδήποτε αναφορά σε προσωπικά δεδομένα που μπορεί να συνδεθεί με κάποιο φυσικό πρόσωπο. Η κωδικοποίηση είναι της μορφής χ.ψ, όπου χ ο αριθμός της ομάδας και όπου ψ ο αριθμός του μαθητή, π.χ. η κωδικοποίηση 3.1 αντιστοιχεί στον μαθητή 1 από την ομάδα 3.

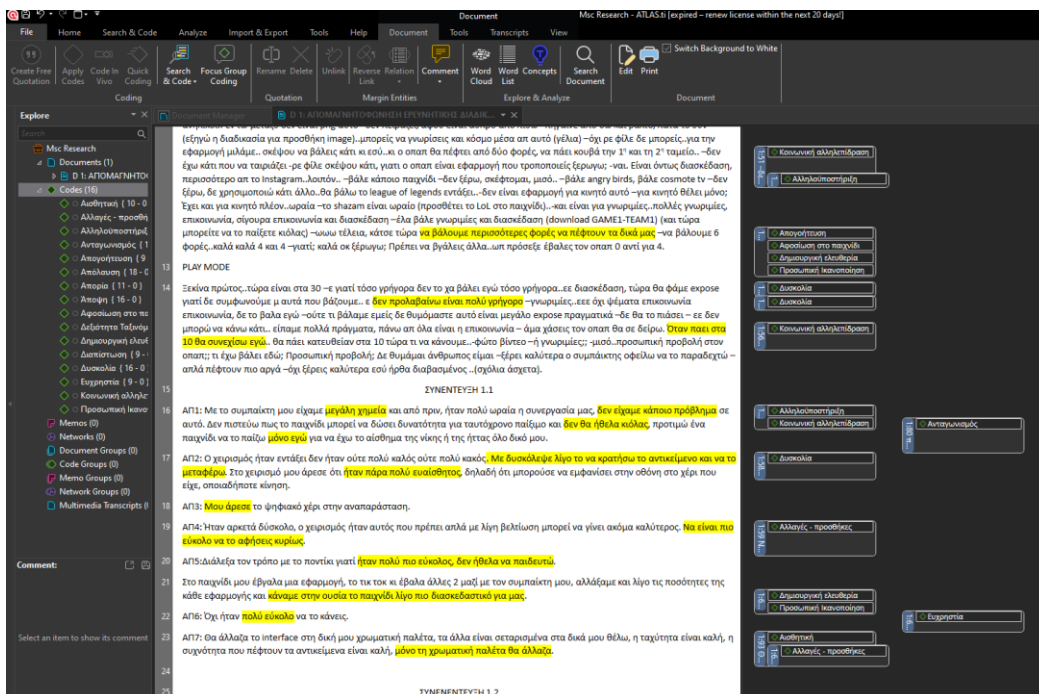
5. Μέρος Τέταρτο: Αποτελέσματα - Ευρήματα

5.1 Αποτελέσματα - Ευρήματα ανά ερευνητικό ερώτημα

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας προκύπτουν από τα ποικίλα μέσα συλλογής και ανάλυσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν. Προκειμένου να καταστεί σαφέστερη η σύνδεση τους με τα προς μελέτη ερωτήματα που τέθηκαν στο ξεκίνημα της ερευνητικής διαδικασίας, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σύμφωνα με τον άξονα και κατ' επέκταση ερευνητικό ερώτημα στο οποίο υπόκεινται, ήδη νωρίτερα αναφέρθηκαν τα μέσα συλλογής δεδομένων που αξιοποιήθηκαν για κάθε ερώτημα χωριστά. Είναι πιθανό, πολλά από τα αποτελέσματα σε κάθε μέσο συλλογής ή ανάλυσης να αφορούν περισσότερα από ένα ερωτήματα/ άξονα. Προς διευκόλυνση αυτής της ενότητας, θα παρατεθούν στον τομέα που υπερिσχύουν, λαμβάνοντας τα υπόψιν όμως στα τελικά συμπεράσματα.

Δεδομένου ότι η μαγνητοφώνηση όλης της παρέμβασης προσέφερε σημαντικά στοιχεία σε πολλούς τομείς της έρευνας, το πρώτο εύρημα που θα παρατεθεί είναι τα γενικά αποτελέσματα που αφορούν κωδικούς και θέματα που προέκυψαν από την απομαγνητοφώνηση των διαλόγων των μαθητών, τα οποία στη συνέχεια θα διαχωριστούν και θα αναλυθούν ξεχωριστά ανά σημείο ενδιαφέροντος.

Παρακάτω, θα παρατεθούν τμήματα διαλόγων ως δείγμα, όπου κρίνεται απαραίτητο, προκειμένου να υποστηριχθούν οι παρατηρήσεις της ερευνήτριας ανά τομέα ενδιαφέροντος.



Εικόνα 17: Στιγμιότυπο από το λογισμικό Atlas.ti

Κατά την απομαγνητοφώνηση η ερευνήτρια αφαίρεσε οποιαδήποτε πληροφορία θα μπορούσε να συνδέσει τους συμμετέχοντες με την ταυτότητά τους, όπως και από τις συνεντεύξεις και τα πλάνα παρατήρησης. Τα δεδομένα αυτά καταχωρήθηκαν στο πρόγραμμα ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων Atlas.ti, (Εικόνα 17) όπου επεξεργάστηκαν και προέκυψαν οι εξής 16 κωδικοί (Πίνακας 7) μετά από επαναληπτική διαδικασία ανάλυσης, οι οποίοι είναι όσο το δυνατόν πιο ξεκάθαροι, περιγραφικοί και μη αλληλοκαλυπτόμενοι.

Πίνακας 7: οι κωδικοί που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων στο Atlas.ti

Code	Documented
Αισθητική	10
Αλλαγές - προσθήκες	23
Αλληλοϋποστήριξη	20
Ανταγωνισμός	11
Απογοήτευση	9
Απόλαυση	18
Απορία	11
Άποψη	16
Αφοσίωση στο παιχνίδι	6
Δημιουργική ελευθερία	14
Δεξιότητα Ταξινόμησης	17
Διαπίστωση	9
Δυσκολία	16
Ευχρηστία	9
Κοινωνική αλληλεπίδραση	13
Προσωπική Ικανοποίηση	14

Δεδομένου ότι δεν υπήρχε κάποια αντίστοιχη βιβλιογραφική πηγή, η ερευνήτρια προχώρησε στη δημιουργία νέων κωδικών για τη δημιουργία των οποίων βασίστηκε τόσο στους άξονες των ερευνητικών ερωτημάτων, όσο και στις ενότητες των ερωτηματολογίων που αξιοποίησε, προκειμένου να είναι κατανοητοί και συναφείς με τα προς μελέτη δεδομένα.

Σε επόμενο στάδιο, οι κωδικοί ομαδοποιήθηκαν σε κατηγορίες με βάση το ευρύτερο θέμα στο οποίο εντάσσονται ή τη συνάφεια μεταξύ τους, δημιουργώντας έτσι τα «θέματα», όπως ορίζει η θεματική ανάλυση. Σύμφωνα με τους Ίσαρη & Πουρκό (2015), τα ονόματα των θεμάτων πρέπει να είναι περιεκτικά, ενδιαφέροντα και να δίνουν άμεσα στον αναγνώστη μια εικόνα σχετικά με το τι περιλαμβάνει το κάθε θέμα. Έτσι, τα θέματα που προέκυψαν, καθώς και οι κωδικοί που ανήκουν σε αυτά θα παρατεθούν στη συνέχεια, στο αντίστοιχο ερευνητικό θέμα στο οποίο εντάσσονται.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ανά ερευνητικό ερώτημα και άξονα που ανήκουν:

- Η ενσώματη αλληλεπίδραση μέσω των κινήσεων της παλάμης, σε συνάρτηση με τα νοήματα που αναπτύσσονται ως προς τη δεξιότητα της ταξινόμησης.

Ερ.Ερ.1: Με ποιους τρόπους ενισχύεται η δεξιότητα της ταξινόμησης μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς αλληλεπιδρούν ομαδικά με το παιχνίδι AppGame στο ψηφιακό περιβάλλον ενσώματης μάθησης «SorBET».

Για το ερώτημα αυτό, η ερευνήτρια έδωσε ιδιαίτερη βαρύτητα στις συζητήσεις των μαθητών που προέκυψαν από την απομαγνητοφώνηση της ερευνητικής διαδικασίας, σε κομμάτια που αφορούσαν τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις και τα νοήματα που φάνηκε να αναπτύσσουν καθώς έπαιζαν το παιχνίδι ταξινόμησης AppGame, αλλά κυρίως καθώς το τροποποιούσαν σύμφωνα με τις δικές τους απόψεις και οπτικές – Θέμα «Ταξινόμηση». Ακόμη, δεδομένα που αξιοποιήθηκαν για την καλύτερη μελέτη του παραπάνω ερευνητικού ερωτήματος, αποτελούν τα ίδια τα παραγόμενα παιχνίδια των μαθητών, τα οποία μελετήθηκαν ως προς τις αλλαγές στις οποίες προχώρησαν, αλλά και τα σκορ που συγκέντρωσαν σε κάθε φάση.

Δεδομένα από το ATLAS.ti:

Ταξινόμηση

Πίνακας 8: Κωδικός που ανήκει στο θέμα "Ταξινόμηση"

Δεξιότητα Ταξινόμησης	19
-----------------------	----

Κωδικός «Δεξιότητα Ταξινόμησης»:

Γενικότερα το σκεπτικό πίσω από το συγκεκριμένο παιχνίδι ταξινόμησης (AppGame), δεν ήταν να μελετηθεί αυτή καθαυτή η έννοια της ταξινόμησης, αλλά οι μαθητές να αλληλεπιδράσουν σε ένα υποκειμενικό παιχνίδι όπου δεν υπάρχει η έννοια του σωστού και του λάθους σε στενά όρια όπως π.χ. αν ταξινομούσαν ζώα στις ανώτερες κλάσεις τους. Με αυτό το παιχνίδι στόχος ήταν να μελετήσουμε τι νοήματα βγάζουν οι ίδιοι οι μαθητές για το κομμάτι της ταξινόμησης, ιδιαίτερα όταν τα προς ταξινόμηση αντικείμενα είναι κινητές εφαρμογές ευρείας χρήσης. Φάνηκε ότι το παιγνιώδες στοιχείο, όπως το πράσινο ή κόκκινο χρώμα της μπάρας και το σκορ, τους βοήθησε να θυμούνται ποια θεωρούνταν «σωστά» στα πλαίσια του αρχικού παιχνιδιού ώστε να αυξήσουν τη βαθμολογία τους, αλλά χωρίς να χάσουν τη δική τους οπτική, αφού σε δεύτερο χρόνο τροποποίησαν οι ίδιοι το παιχνίδι με βάση τη χρήση που κάνουν εκείνοι για την κάθε εφαρμογή, ξαναπαίζοντας το με φανερό διαφορά στο τελικό σκορ (Πίνακας 6). Επιπλέον, διαπίστωσαν ότι κάποιες εφαρμογές μπορεί να ταιριάζουν με περισσότερες από μία κατηγορίες, πράγμα που όπως είδαμε στη βιβλιογραφική ανασκόπηση μπορεί να ισχύσει στην έννοια της «κατηγοριοποίησης», κάτι που το εργαλείο δίνει τη δυνατότητα να συμβεί (ταξινόμηση 1 προς πολλά).

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

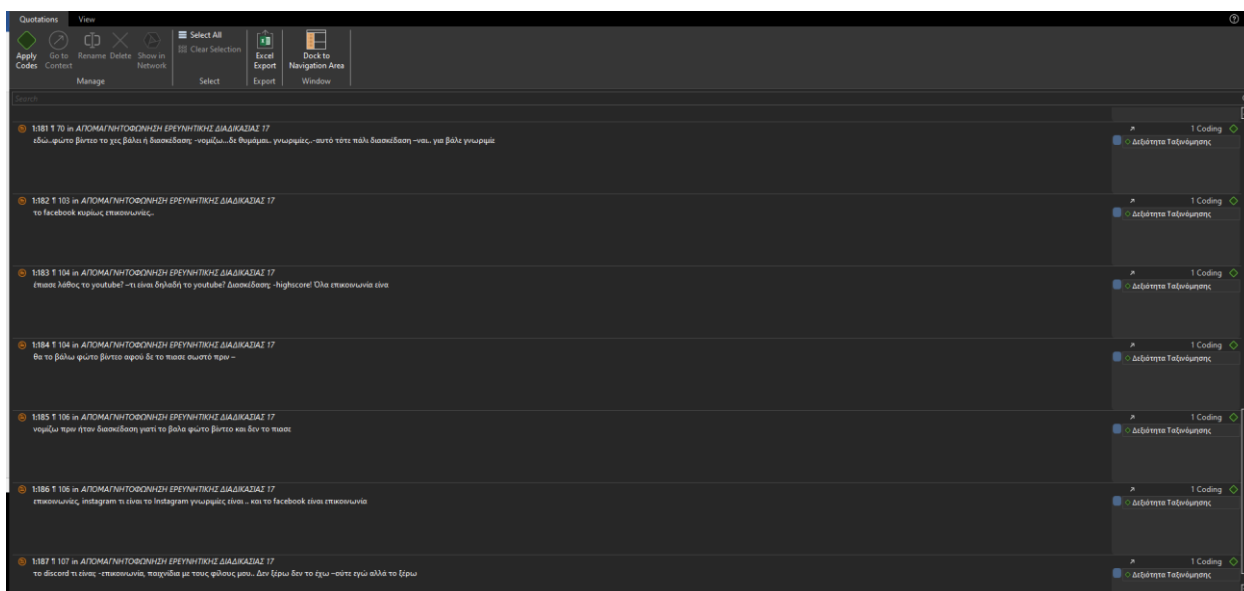
M.1.1: «Εκεί που πήγε και πριν και ήταν σωστό...Θυμάμαι ήταν σωστό αυτό»

M.4.2: «Θα το βάλω φώτο-βίντεο αφού δεν το έπιασε σωστό πριν»

M.4.1: «Νομίζω πριν ήταν διασκέδαση γιατί το έβαλα φώτο βίντεο και δεν το έπιασε»

M.3.1: «Το Instagram επικοινωνία και διασκέδαση; Αλλά είναι και μέσο για φωτογραφίες και βίντεο»

M.4.2: «Το tik tok θα είναι διασκέδαση και όχι φώτο βίντεο»



Εικόνα 18: Στιγμιότυπο από το Λογισμικό Atlas.ti ως προς τον κωδικό "Δεξιότητα Ταξινόμησης"

Δεδομένα από τα παραγόμενα παιχνίδια των μαθητών:

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, οι μαθητές στην Γ' Φάση της ερευνητικής διαδικασίας, είχαν την ευκαιρία να λειτουργήσουν ως σχεδιαστές, αλλάζοντας το παιχνίδι AppGame όπως εκείνοι έκριναν ώστε να ανταποκρίνεται περισσότερο στις επιλογές και τις απόψεις τους. Κάποιοι μαθητές αρκέστηκαν στην αλλαγή των κατηγοριών που ταξινομούν την κάθε εφαρμογή, άλλοι προσέθεσαν νέες δικές τους εφαρμογές ως αντικείμενα (elements) ή διέγραψαν όσες δε χρησιμοποιούσαν, ενώ ορισμένοι τροποποίησαν τις ίδιες τις κατηγορίες (containers) δίνοντας δικούς τους τίτλους. Τα αρχικά αντικείμενα και κατηγορίες που

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

ορίσθηκαν κατά τον σχεδιασμό του παιχνιδιού από την ερευνήτρια, αλλά και οι αρχικές αντιστοιχήσεις των ταξινομήσεων αναλύθηκαν στην Ενότητα 3.4

Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται οι αλλαγές στις οποίες προχώρησε η κάθε ομάδα ανά εφαρμογή και περαιτέρω αλλαγές που σημειώθηκαν. Στις παρενθέσεις δίπλα από κάθε όνομα εφαρμογής βρίσκεται το πλήθος των εμφανίσεων της.

Πίνακας 9: Αλλαγές στο AppGame - Ομάδα 1

Zoom (2)	Χωρίς αλλαγή
GMAIL (2)	Χωρίς αλλαγή
Spotify (1)	Χωρίς αλλαγή
NETFLIX (2)	Χωρίς αλλαγή
Facebook (2)	Χωρίς αλλαγή
Instagram (3)	Επιλέχθηκαν όλες οι διαθέσιμες κατηγορίες προς ταξινόμηση, ως τρόποι χρήσης της εφαρμογής
ROBLOX (1)	Χωρίς αλλαγή
TikTok (-)	Διαγράφηκε η εφαρμογή
E-MAIL (2)	Χωρίς αλλαγή
Discord (2)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Διασκέδαση»
Snapchat (2)	Επιλέχθηκαν διαφορετικές κατηγορίες «Επικοινωνία» και «Φώτο/Βίντεο» ως τρόποι χρήσης της εφαρμογής.
Messenger (1)	Χωρίς αλλαγή
YOUTUBE (2)	Χωρίς αλλαγή
Επιπλέον παρατηρήσεις: Δεν αλλάχθηκαν οι ονομασίες στις κατηγορίες προς ταξινόμηση. Προστέθηκαν 2 νέα αντικείμενα/εφαρμογές με τα εικονίδια τους: OPAP (4), η οποία ταξινομήθηκε ως «Διασκέδαση» και League Of Legends (4) η οποία ταξινομήθηκε ως «Γνωριμίες» και «Διασκέδαση». Παρατηρείται ότι οι μαθητές επέλεξαν να εμφανίζονται πολλές παραπάνω φορές οι εφαρμογές που προσέθεσαν οι ίδιοι.	

Πίνακας 10: Αλλαγές στο AppGame - Ομάδα 2

Zoom (2)	Χωρίς αλλαγή
GMAIL (1)	Χωρίς αλλαγή
Spotify (1)	Χωρίς αλλαγή
NETFLIX (2)	Χωρίς αλλαγή
Facebook (3)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Επικοινωνία»
Instagram (2)	Επιλέχθηκε διαφορετική κατηγορία «Προσωπική προβολή» ως κύριος τρόπος χρήσης της εφαρμογής
ROBLOX (-)	Διαγράφηκε η εφαρμογή

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

TikTok (2)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Διασκέδαση»
E-MAIL (2)	Χωρίς αλλαγή
Discord (2)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Γνωριμίες»
Snapchat (2)	Επιλέχθηκαν διαφορετικές κατηγορίες «Επικοινωνία» και «Φώτο/Βίντεο» ως τρόποι χρήσης της εφαρμογής.
Messenger (1)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Γνωριμίες»
YouTube (2)	Χωρίς αλλαγή
Επιπλέον παρατηρήσεις: Δεν αλλάχθηκαν οι ονομασίες στις κατηγορίες προς ταξινόμηση. Προστέθηκαν 2 νέα αντικείμενα/εφαρμογές με τα εικονίδια τους: το Twitch (2), το οποίο ταξινομήθηκε ως «Επικοινωνία» και το Whatsapp (2) το οποίο ταξινομήθηκε και πάλι ως «Επικοινωνία». Έγιναν μικροαλλαγές στο πλήθος εμφάνισης των εφαρμογών στο πλαίσιο 1-3 όπως υπήρχε.	

Πίνακας 11: Αλλαγές στο AppGame - Ομάδα 3

Zoom (2)	Χωρίς αλλαγή
GMAIL (2)	Χωρίς αλλαγή
Spotify (1)	Χωρίς αλλαγή
NETFLIX (2)	Χωρίς αλλαγή
Facebook (3)	Επιλέχθηκε διαφορετική κατηγορία «Επικοινωνία» ως κύριος τρόπος χρήσης της εφαρμογής
Instagram (3)	Επιλέχθηκαν διαφορετικές κατηγορίες «Επικοινωνία» και «Διασκέδαση» ως τρόποι χρήσης της εφαρμογής
ROBLOX (1)	Χωρίς αλλαγή
TikTok (2)	Επιλέχθηκε διαφορετική κατηγορία «Διασκέδαση» ως κύριος τρόπος χρήσης της εφαρμογής
E-MAIL (2)	Χωρίς αλλαγή
Discord (2)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Διασκέδαση»
Snapchat (2)	Επιλέχθηκε διαφορετική κατηγορία «Φώτο/Βίντεο» ως κύριος τρόπος χρήσης της εφαρμογής
Messenger (1)	Χωρίς αλλαγή
YouTube (2)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Φώτο/Βίντεο»
Επιπλέον παρατηρήσεις: Δεν αλλάχθηκαν οι ονομασίες στις κατηγορίες προς ταξινόμηση. Δεν προστέθηκε κανένα νέο αντικείμενο/εφαρμογή, ούτε διαγράφηκε κάποιο. Δεν πραγματοποιήθηκαν αλλαγές στο πλήθος εμφάνισης των εφαρμογών.	

Πίνακας 12: Αλλαγές στο AppGame - Ομάδα 4

Zoom (3)	Επιλέχθηκε επιπλέον η νέα κατηγορία «Εκπαίδευση»
----------	--

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

GMAIL (2)	Χωρίς αλλαγή
Spotify (2)	Επιλέχθηκε επιπλέον η νέα κατηγορία «Μουσική»
NETFLIX (3)	Χωρίς αλλαγή
Facebook (1)	Επιλέχθηκε επιπλέον η κατηγορία «Επικοινωνία»
Instagram (3)	Επιλέχθηκε διαφορετική κατηγορία «Επικοινωνία» ως κύριος τρόπος χρήσης της εφαρμογής
ROBLOX (1)	Χωρίς αλλαγή
TikTok (3)	Επιλέχθηκε η νέα κατηγορία «Βίντεο» και η κατηγορία «Διασκέδαση»
E-MAIL (2)	Χωρίς αλλαγή
Discord (-)	Διαγράφηκε η εφαρμογή
Snapchat (2)	Επιλέχθηκε διαφορετική κατηγορία «Επικοινωνία» ως κύριος τρόπος χρήσης της εφαρμογής
Messenger (2)	Χωρίς αλλαγή
YouTube (1)	Επιλέχθηκαν επιπλέον οι νέες κατηγορίες «Βίντεο» και «Μουσική»
<p>Επιπλέον παρατηρήσεις: Έγιναν αλλαγές στις ονομασίες των κατηγοριών προς ταξινόμηση: Η κατηγορία «Φώτο/Βίντεο μετατράπηκε σε «Βίντεο», διαγράφηκε η κατηγορία «Προσωπική Προβολή» και προστέθηκαν ακόμη 2, η «Εκπαίδευση» και η «Μουσική». Δεν προστέθηκε κανένα νέο αντικείμενο/εφαρμογή. Παρατηρείται αύξηση στον αριθμό εμφάνισης ορισμένων εφαρμογών που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τα μέλη της ομάδας, ιδιαίτερα για να "ικανοποιηθούν" οι νέες κατηγορίες που προσέθεσαν.</p>	

Παρατηρώντας τις αλλαγές στις οποίες προχώρησαν οι μαθητές στην Γ' Φάση όπου τους δόθηκε η ευκαιρία να τροποποιήσουν το παιχνίδι AppGame, αξίζει να σχολιασθούν ορισμένα δεδομένα και να παρατεθούν και σημεία από τους διαλόγους των μαθητών σε αντίστοιχες χρονικές περιόδους.

Αρχικά παρατηρείται ότι σχεδόν όλες οι ομάδες συμφώνησαν με την υπάρχουσα ταξινόμηση ορισμένων εφαρμογών, όπως το E-mail και το Gmail όπου όλοι το ταξινόμησαν ως εφαρμογή επικοινωνίας:

M.1.2: «Ε το e-mail επικοινωνία»

...

M.2.2: «Το mail επικοινωνία σίγουρα»

Το Spotify που παρέμεινε ταξινομημένο ως «Διασκέδαση» και το Zoom ως «Επικοινωνία», πλην της ομάδας 4 η οποία σκέφτηκε να τροποποιήσει τις κατηγορίες προσθέτοντας την επιλογή «Μουσική» και «Εκπαίδευση» ως ταξινομίες για τις 2 τελευταίες προαναφερθείσες

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

εφαρμογές. Παρατίθενται τμήματα διαλόγων με αρκετό ενδιαφέρον γενικότερα κατά την επιλογή των ταξινομήσεων:

-M.4.2: «Να κάνουμε κάτι για να ναι κωμικό κυρία; Ότι το zoom είναι τρόπος επίσκεψης στον οφθαλμίατρο;»

-M.4.1: «ήρθε η ώρα να βγάλουμε το creativity μας.. αρχικά έχω τα νεύρα μου με το Netflix, τι ήταν τελικά; Διασκέδαση;»

-M.4.2: «διασκέδαση είναι»

-M.4.1: «να αλλάξουμε τον τίτλο στην κατηγορία φώτο βίντεο, να το κάνουμε μόνο βίντεο;»

-M.4.2: «ωραία, κι άλλη μία κατηγορία είχαμε πει»

-M.4.1: «εκπαίδευση»

-M.4.2: «ωραία κάν' το εσύ»

-M.4.1: «την προσωπική προβολή να τη διαγράψουμε;»

-M.4.2: «ναι αλλά θα μπορούσε να μπει το TikTok εκεί»

-M.4.1: «μπορεί να μπαίνει κάποιος στο zoom όπως η τάδε για να βλέπει ταινίες ας πούμε..»

-M.4.1: «και ποιο άλλο να βάλουμε εκπαίδευση; Είχε το zoom κι άλλο ένα»

-M.4.2: «το Facebook επικοινωνία είναι; ποιος έχει το Facebook για γνωριμίες;»

-M.4.1: «Να βάλουμε βίντεο, οι περισσότεροι βλέπουν βίντεο εκεί»

-M.4.2: «νομίζω ταιριάζει περισσότερο στην επικοινωνία, δεν μπαίνει κανείς στο Facebook για να δει βιντεάκια.»

-M.4.1: «ε οι περισσότεροι μεγάλοι γι' αυτό μπαίνουν

-M.4.2: «να μπουν TikTok, **εμείς** λέμε πώς το χρησιμοποιούμε»

-M.4.2: «το Spotify γιατί διασκέδαση;»

-M.4.1:α να βάλουμε κατηγορία μουσική;»

-M.4.2: «ναι»

-M.4.1: «ωραία, εδώ ε;»

-M.4.2: «να το πάρουμε από την αρχή.. το zoom για να βοηθήσουμε την εκπαίδευση βάλτο 2-3, το mail 2, 1 βάλε αυτό»

-M.4.1: «το Netflix 3, το TikTok 3, το discord 1»

-M.4.2: «ποιος μπαίνει discord?»

-M.4.1: «να το διαγράψουμε;»

-M.4.1: «ναι».

Πέραν εκείνων, σύμφωνα με τα δεδομένα από τις αναθέσεις των μαθητών σε κατηγορίες, ως πιο αμφιλεγόμενες κινητές εφαρμογές μπορούμε να χαρακτηρίσουμε το Facebook και το Instagram, καθώς σε αυτές παρατηρήθηκαν οι περισσότερες αλλαγές ως προς τους τρόπους χρήσης που επέλεξε η κάθε ομάδα. Ιδιαίτερα όσον αφορά το Instagram, η ομάδα 1, ενώ αρχικά φάνηκε να έχει κατανοήσει την ιδέα πίσω από την επιλογή των εφαρμογών, μη μπορώντας να αποσαφηνίσει σε ποιον από όλους τους διαθέσιμους τρόπους χρήσης ταιριάζει περισσότερο, κατέληξε τελικά να «τσεκάρει» όλες τις επιλογές προς ταξινόμηση.

Αρχικά, σε συζήτηση που αφορούσε τις χρήσεις του Facebook:

M.1.1: «Θα βάλουμε εμείς για τι τα χρησιμοποιούμε όχι τι είναι γενικά γιατί μπορεί να είναι και όλα»

Στη συνέχεια σε συζήτηση που αφορούσε το Snapchat:

-M.1.1: «το Snapchat είναι για γνωριμίες είναι για επικοινωνία και για φώτο/βίντεο»

-M.1.2: «ποιο app?»

-M.1.1 «το snapchat..είναι αυτά τα 3»

-M.1.2: «εσύ το ξέρεις περισσότερο, ποιο είναι **πιο πολύ** όμως»

-M.1.1 «πιο πολύ είναι για επικοινωνία.. και για προσωπική προβολή.. γιατί είναι μέσο τέτοιο»

Μετά από λίγο:

M.1.2: «το Ίνστα για τι να το βάλουμε;

- M.1.1: «το Ίνστα το χω βάλει επικοινωνία, φώτο βίντεο σίγουρα, ε και προσωπική προβολή. Λες να το βάλω και γνωριμίες; Έχεις γνωρίσει κανέναν απ' το instagram; Η απάντηση είναι ναι έχεις γνωρίσει

-M.1.2: « Ε και για διασκέδαση δεν το έχουμε; είναι το view που το βλέπει κάποιος είναι το point»

Σε γενικότερο πλαίσιο,³ από τις 4 ομάδες άλλαξαν τους αριθμούς των εμφανίσεων των αντικειμένων, 2 από τις 4 ομάδες σκέφτηκαν να προσθέσουν επιπλέον δικές τους εφαρμογές και 1 ομάδα σκέφτηκε να αλλάξει τους τίτλους των ταξινομιών και να προσθέσει νέες κατηγορίες. Μία εκ των 4 ομάδων δεν προχώρησε σε καμία αλλαγή πέραν κάποιων επιπλέον χρήσεων των υπαρχόντων εφαρμογών:

-M.3.2: «..είναι τρόπος διασκέδασης ναι..»

-M.3.1: «επικοινωνία διασκέδαση; Αλλά είναι και μέσο για φωτογραφίες και βίντεο»

-M.3.2: «ωραία τελειώσαμε με αυτά»

-M.3.1: «τι άλλο να βάλουμε; Τι λες εσύ; (συζήτηση)»

-M.3.2: «εγώ δεν θέλω να βάλω κάτι άλλο, αν θες να βάλεις εσύ βάλε.»

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

-M.3.1: «Πιστεύω είναι καλά, είναι μπόλικά ούτως ή άλλως.. τις φορές να δούμε που πέφτει το καθένα ... νομίζω είναι εντάξει τώρα».

Ένα στοιχείο που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι ότι οι περισσότεροι μαθητές συνέχισαν την εφαρμογή Facebook με αυτή του Messenger και στην πλειοψηφία τους την ταξινόμησαν ως τρόπο επικοινωνίας, ενώ στην πραγματικότητα αυτή η δυνατότητα του Facebook στις κινητές συσκευές έχει πλέον αντικατασταθεί από την εφαρμογή Messenger. Άξιο προσοχής επίσης είναι πως οι μαθητές της ομάδας 1 επέλεξαν να εμφανίσουν από 4 φορές τις εφαρμογές που προσέθεσαν οι ίδιοι, κάνοντας το παιχνίδι πιο διασκεδαστικό και προσωποποιημένο για τους ίδιους:

-M.1.1: «κάτσε τώρα να βάλουμε περισσότερες φορές να πέφτουν τα δικά μας»

-M.1.2: «να βάλουμε 6 φορές! ... καλά καλά 4 και 4

-M.1.1: «γιατί; καλά ok ξέρω;»

-M.1.2: «Ε θα πρέπει να βγάλεις άλλα μετά..ωπ πρόσεξε έβαλες τον οπαπ 0 αντί για 4!»

M.1.1: «Στο παιχνίδι μου έβγαλα μια εφαρμογή, το tik tok κι έβαλα άλλες 2 μαζί με τον συμπαίκτη μου, αλλάξαμε και λίγο τις ποσότητες της κάθε εφαρμογής και κάναμε στην ουσία το παιχνίδι λίγο πιο διασκεδαστικό για μας.»

- Η ευχρηστία του λογισμικού το οποίο παράχθηκε σύμφωνα με συγκεκριμένους άξονες.

Ερ.Ερ. 2: Ποια είναι η εμπειρία χρήστη μαθητών δευτεροβάθμιας, που προκύπτει από τις νέες δυνατότητες επαυξημένης πραγματικότητας του «SorBET» (χειρισμός με το σώμα και τις χειρονομίες);

Το ερώτημα αυτό περιστρέφεται γύρω από την εμπειρία χρήσης του επαυξημένου λογισμικού SORBET, από τους μαθητές. Επομένως, τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν προκειμένου να απαντηθεί, σαφώς, αφορούν τα σκορ που συγκέντρωσε ο κάθε μαθητής από τα τεστ ευχρηστίας και εμπειρίας παιχνιδιού (SUS Scores. GUESS-18 Scores). Επιπλέον, οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους μαθητές στις ερωτήσεις του Google Forms σχετικές με την ευχρηστία λογισμικού και την εμπειρία παιχνιδιού, οι αντίστοιχες ερωτήσεις στις προσωπικές συνεντεύξεις με τον κάθε μαθητή, τα σχετικά θέματα που εντοπίστηκαν από το κείμενο της απομαγνητοφώνησης. Τέλος, σημαντικό ρόλο έπαιξαν και οι παρατηρήσεις της ερευνήτριας, όπου παρακολουθούσε ανελλιπώς τον τρόπο που αλληλεπιδρούσε ο κάθε μαθητής με το νέο σύστημα.

Δεδομένα από ATLAS.ti:

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Θέμα «Ευχρηστία & Διεπαφή Λογισμικού»:

Πίνακας 13: Κωδικοί που ανήκουν στο θέμα "Ευχρηστία Λογισμικού"

Αισθητική	10
Αλλαγές-Προσθήκες	23
Δυσκολία	16
Ευχρηστία	9

Σχολιασμός κωδικού με σημαντικό αριθμό εμφανίσεων:

Κωδικός «Αλλαγές-Προσθήκες»:

Οι μαθητές κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης με το λογισμικό, όπου επενέβησαν οι ίδιοι πραγματοποιώντας αλλαγές στο τελικό τους παιχνίδι, αλλά και όταν ερωτήθηκαν κατά τη διάρκεια της συνέντευξη τους, είχαν αρκετές προτάσεις για αλλαγές και προσθήκες που θα τους διευκόλυναν ή θα βελτιώναν την εμπειρία χρήσης τους.

Πολύ συχνή απορία των μαθητών αλλά και έπειτα πρόταση ήταν η δυνατότητα ταυτόχρονου παιχνιδιού και από τους 2 παίκτες, το οποίο ανταποκρίνεται και στο RQ3 περί συνεργασίας που αναπτύχθηκε ανά τους μαθητές.

M.1.1: «Θα ήταν καλύτερα να μπορούσαμε να παίζουμε και οι 2, να έχει και 2 χέρια»

M.2.1: «Θα ήταν πολύ διασκεδαστικό να μπορούσαμε να παίζουμε και οι 2 μαζί θεωρώ και το κατάλαβα μόλις συνεργάστηκα αυτό»

M.3.1: «Θα μου άρεσε να μπορούμε να παίζουμε 2 παίκτες ταυτόχρονα και ως συμπαίκτες αλλά και ως αντίπαλοι»

M.4.1: «Θα ήταν πολύ ωραίο να μπορούμε να παίζουμε και ταυτόχρονα»

M.4.2: «Θα μου άρεσε να παίζουμε και ταυτόχρονα»

Οι αλλαγές φυσικά αφορούσαν και το χειρισμό του παιχνιδιού, αφού αρκετοί δυσκολεύτηκαν με τον μηχανισμό του «Άνοιξε - κλείσε» της παλάμης για να αφήσουν και να πιάνουν ένα αντικείμενο. Έκαναν πολύ ενδιαφέρουσες προτάσεις για εναλλακτικούς χειρισμούς και βελτιώσεις οι οποίες παρατίθενται από κάτω.

M.1.1: «Θα ήθελα στο χειρισμό με το χέρι να είναι πιο εύκολο να το αφήσεις κυρίως»

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

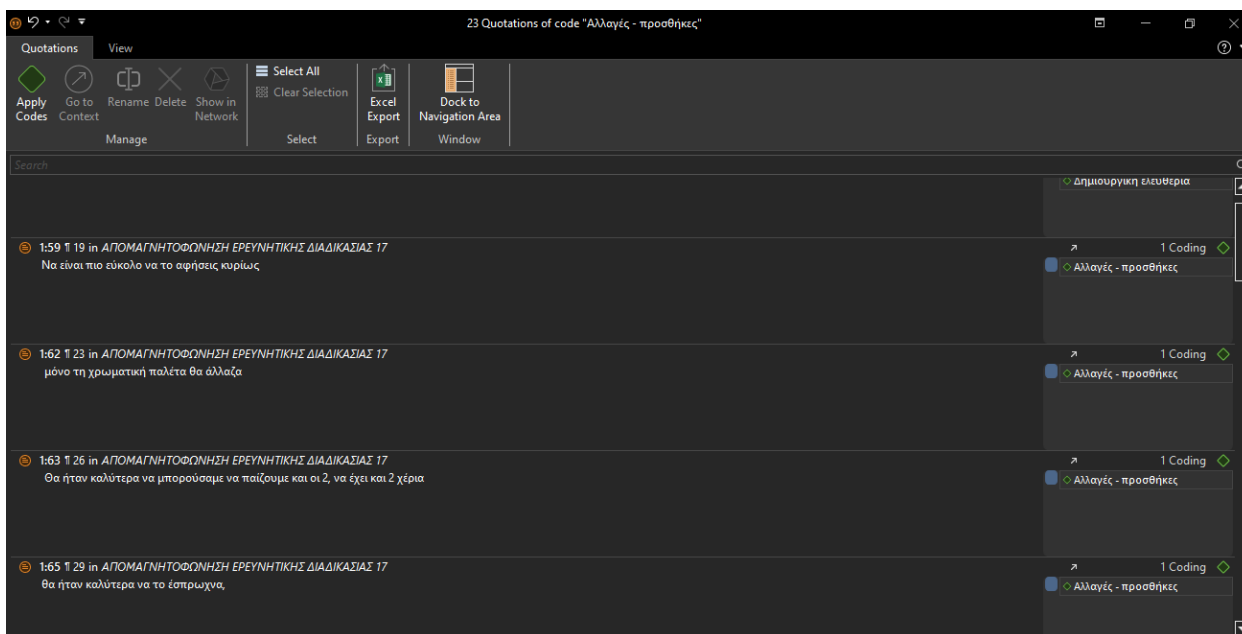
M.1.2: «Θα ήταν καλύτερα να έσπρωχνα το αντικείμενο, αλλά δεν ξέρω πώς θα γινόταν, θα πήγαινε ακριβώς εκεί που ήθελα»

M.2.1: «Σαν άλλο χειρισμό θα μπορούσες να το δείχνεις με το δάχτυλο και να το μαζεύεις και να πηγαίνει όπου δείχνεις»

M.3.1: «Ίσως θα ήθελα να είναι λίγο πιο ευαίσθητο, η τελίτσα ας πούμε να πατιέται λίγο πιο εύκολα. Να εμφανίζει δηλαδή το μπλε ότι το 'χει μαρκάρει και να το πιάνει αλλά να το έχει σίγουρα "κλειδωμένο".....Θα μου άρεσε σαν εναλλακτική να το πιάνω με τα 2 δάκτυλα (pinch) και να το μεταφέρω.....θα μπορούσαμε να εμποδίζουμε την κίνηση του αντικειμένου με την παλάμη μας..»

Ως προς το ίδιο το παιχνίδι τώρα, σαφώς κατά τη διαδικασία του modding προέκυψαν αρκετές αλλαγές στο παιχνίδι AppGame, όπως:

Ομάδα 4: «-Άμα είχε online εκπαίδευση θα ταίριαζε, να τη βάλουμε....-Να βάλουμε μία νέα κατηγορία μουσική;....-Να αλλάξουμε τον τίτλο στην κατηγορία "Φώτο/Βίντεο", να το κάνουμε μόνο "Βίντεο"»



Εικόνα 19: Στιγμιότυπο από το λογισμικό Atlas.ti ως προς τον κωδικό "Αλλαγές-Προσθήκες"

Θέμα «Εμπλοκή Μαθητών»:

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Πίνακας 14: Κωδικοί που ανήκουν στο θέμα "Εμπλοκή Μαθητών"

Απογοήτευση	9
Απόλαυση	19
Αφοσίωση στο παιχνίδι	6
Δημιουργική Ελευθερία	14
Προσωπική Ικανοποίηση	14

Σχολιασμός κωδικού με σημαντικό αριθμό εμφανίσεων:

Κωδικός «Απόλαυση»:

Ένας κωδικός με αρκετά μεγάλο αριθμό εμφανίσεων είναι και αυτός που φανερώνει την εμπλοκή των μαθητών σε ένα παιχνίδι δεξιοτήτων που όμως δεν υστερεί στο κομμάτι της διασκέδασης. Οι μαθητές φάνηκαν να απήλαυσαν το δεύτερο παιχνίδι με τον κιναισθητικό χαρακτήρα και δεν δίστασαν να εκφράσουν την έκπληξή τους.

M.2.1: «Είναι κάτι πολύ διαφορετικό, δηλαδή δε το συναντάς πουθενά αυτό!»

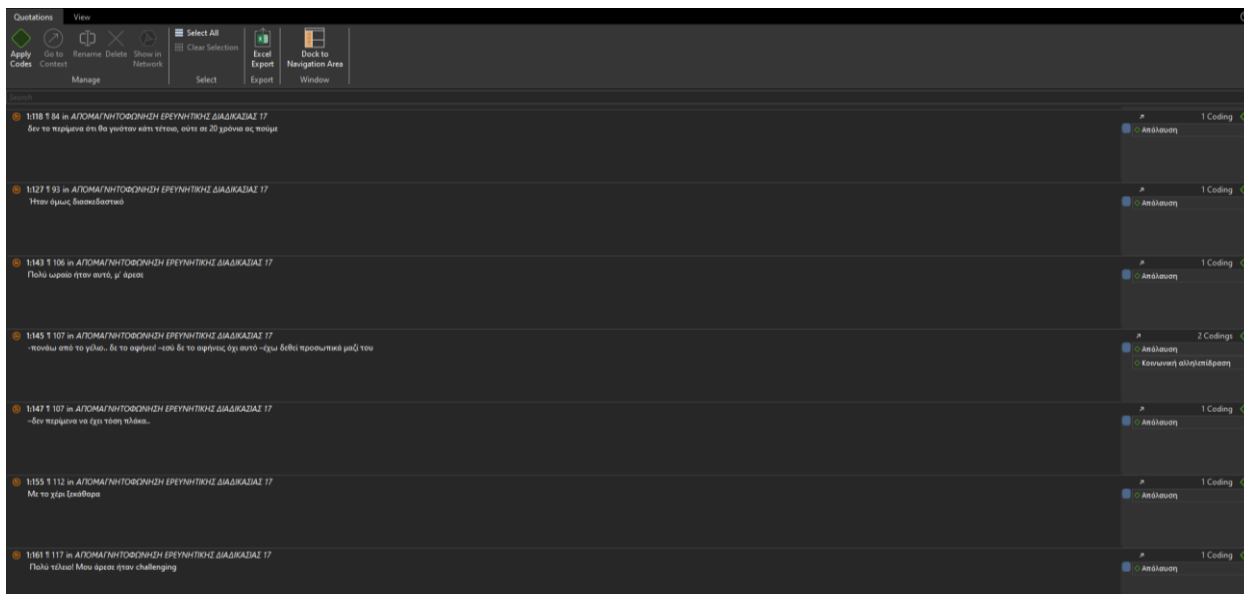
M.2.2: «Ήταν κάτι το διαφορετικό, μ' άρεσε πάρα πολύ, μου έκανε μεγάλη εντύπωση»

M.3.1: «Πρωτόγνωρο για μένα και γι' αυτό το λάτρεψα!...Δεν το περίμενα ότι θα γινόταν κάτι τέτοιο, ούτε σε 20 χρόνια ας πούμε.»

M.4.2: «Πονάω από το γέλιο!...Δεν περίμενα να έχει τόση πλάκα»

M.4.1: «Ήταν τέλειο, μου άρεσε ήταν challenging!»

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Εικόνα 20: Στιγμιότυπο από το Λογισμικό Atlas.ti ως προς τον κωδικό "Απόλαυση"

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι μαθητές στην Α' Φάση της έρευνας κλήθηκαν να παίξουν το κλασικό παιχνίδι χρησιμοποιώντας το ποντίκι ως μέσο ταξινόμησης, ενώ στη Β' Φάση χρησιμοποίησαν το σώμα τους και συγκεκριμένα την παλάμη τους. Η Γ' Φάση άφηνε ελεύθερη την επιλογή για τον τρόπο που προτιμούσαν να παίξουν το παιχνίδι που οι ίδιοι με τις διορθώσεις και τις αλλαγές τους παρήγαγαν.

Παρατίθεται ο πίνακας των σκορ στο παιχνίδι ταξινόμησης ανά φάση, στον οποίο φαίνεται και η επιλογή του κάθε μαθητή ως προς το λογισμικό που αξιοποίησε για την 3^η και τελευταία φάση (Πίνακας 15).

Πίνακας 15: Σκορ μαθητών ανά φάση στο παιχνίδι ταξινόμησης AppGame

Μαθητής	Α' Φάση (Ποντίκι)	Β' Φάση (Παλάμη)	Γ' Φάση
1.1	19 από 25	16 από 25	21 από 25 (Ποντίκι)
1.2	13 από 25	11 από 25	21 από 25 (Ποντίκι)
2.1	6 από 25	3 από 25	21 από 26 (Παλάμη)
2.2	12 από 25	7 από 25	21 από 26 (Παλάμη)
3.1	6 από 25	10 από 25	14 από 25 (Παλάμη)
3.2	14 από 25	11 από 25	24 από 25 (Ποντίκι)
4.1	6 από 25	9 από 25	9 από 25 (Παλάμη)
4.2	12 από 25	11 από 25	16 από 25 (Ποντίκι)

Παρατηρώντας τον πίνακα με τα σκορ που συγκέντρωσαν οι μαθητές ανά φάση, σε συνάρτηση με την επιλογή έκδοσης λογισμικού, φαίνεται πως όσοι μαθητές διάλεξαν τον παραδοσιακό τρόπο χειρισμού με το ποντίκι για την τελευταία φάση του παιχνιδιού είχαν πετύχει χαμηλότερες βαθμολογίες με το κιναισθητικό παιχνίδι σε σχέση με το αρχικό παιχνίδι που έπαιξαν χρησιμοποιώντας το ποντίκι. Κάτι τέτοιο πιθανώς οφείλεται είτε σε δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι παίκτες από το χειρισμό του ψηφιακού χειριού ως μέσο ταξινόμησης, είτε σε ανταγωνιστικό κριτήριο, καθώς στόχευαν να συγκεντρώσουν όσο δυνατόν μεγαλύτερο σκορ, με την πρώτη έκδοση να το επιτρέπει ευκολότερα. Άλλωστε όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα 4.3, οι συμμετέχοντες της έρευνας έχουν διαφορετικό υπόβαθρο, διαφορετική εμπειρία και ενασχόληση με ψηφιακά παιχνίδια το οποίο επιβεβαιώνεται κι από το γεγονός ότι στην Γ' Φάση που ο κάθε μαθητής ήταν ελεύθερος να επιλέξει τον τρόπο που θα παίξει το δικό του παιχνίδι, οι 4 μαθητές επέλεξαν να παίξουν τον κλασικό τρόπο με το ποντίκι και οι άλλοι 4 τον κιναισθητικό τρόπο με χρήση της παλάμης τους, ο κάθε ένας με το δικό του υπόβαθρο και για τους δικούς του ανταγωνιστικούς, διαχειριστικούς ή προσωπικούς λόγους.

Μια ακόμη παρατήρηση που προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα είναι οι πολύ μεγαλύτερες τιμές στα αποτελέσματα του τελικού παιχνιδιού. Σχεδόν όλοι οι μαθητές έχουν συγκεντρώσει ένα πολύ υψηλότερο σκορ στη Γ' Φάση, ανεξάρτητα αν επέλεξαν την 1^η ή τη 2^η έκδοση του Λογισμικού. Η ερευνήτρια εικάζει πως ενδεχομένως σημαντικό ρόλο σε αυτό το δεδομένο παίζει το γεγονός ότι το τελικό παιχνίδι αποτελεί προϊόν των ίδιων των μαθητών, το οποίο επεξεργάστηκαν και σχεδίασαν οι ίδιοι με βάση τις απόψεις και τις ιδέες τους, αλλάζοντας τις τιμές και έχοντας το αίσθημα της δημιουργίας και της ιδιοκτησίας, με αποτέλεσμα να γίνει και πολύ ευκολότερη η ταξινόμηση για τους ίδιους κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.

Δεδομένα από τα SUS & GUESS-18 Scores:

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των ερωτήσεων που έδωσαν οι μαθητές σχετικά με την ευχρηστία λογισμικού στις 2 εκδοχές του "SOR.B.E.T." αξίζει να δούμε αναλυτικά τα σκορ που προκύπτουν σύμφωνα με την Κλίμακα SUS η οποία μετρά την ευχρηστία λογισμικών και εφαρμογών και έχει αναλυθεί νωρίτερα. Οι Πίνακες 16 και 17 παρουσιάζουν τις βαθμολογίες ανά μαθητή, το αν θεωρούνται πάνω ή κάτω από το μέσο όρο, τον βαθμό και την περιγραφή, τόσο για την πρώτη φάση όπου χρησιμοποιείται το ποντίκι, όσο και για τη νέα έκδοση του λογισμικού, όπου έγινε χρήση της παλάμης ως μέσο ταξινόμησης.

Πίνακας 16: SUS Scores για την κλασική έκδοση Λογισμικού

Κωδικός Μαθητή	SUS Score	Above/Below Average	Grade	Description
1.1	72.5	above average.	C	good
1.2	77.5	above average.	C	good

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

2.2	75	above average	C	<i>good</i>
2.1	67.5	below average.	D	<i>ok.</i>
3.2	47.5	below average.	F	<i>poor.</i>
3.1	67.5	below average.	D	<i>ok.</i>
4.1	67.5	below average.	D	<i>ok.</i>
4.2	32.5	below average.	F.	<i>awful</i>

Πίνακας 17: SUS Scores για τη νέα έκδοση Λογισμικού

Κωδικός μαθητή	SUS Score	Below/Above Average	Grade	Description
1.1	42.5	below average.	F	<i>poor</i>
1.2	35	below average	F	<i>awful</i>
2.2	72.5	above average.	C	<i>good</i>
2.1	68.5	above average.	D	<i>ok</i>
3.2	52.5	below average	F	<i>ok</i>
3.1	62.5	below average.	D	<i>ok</i>
4.1	70	above average.	D	<i>ok</i>
4.2	68	above average.	D	<i>ok</i>

Παρατηρώντας τους παραπάνω πίνακες, στον Πίνακα 16, 5 από τους 8 μαθητές αξιολόγησαν το λογισμικό με βαθμολογία κάτω του μέσου όρου, ενώ μόλις 3 άνω. Στον Πίνακα 17, που αφορά την έκδοση λογισμικού με την κιναισθητική αλληλεπίδραση, 4 από τους 8 μαθητές βαθμολόγησαν την ευχρηστία του λογισμικού πάνω από το μέσο όρο, ενώ οι υπόλοιποι 4 κάτω του μέσου όρου.

Εάν θέλουμε να αναλύσουμε λίγο περισσότερο τις τιμές που προέκυψαν, σαν μέσο σκορ της πρώτης έκδοσης του λογισμικού προκύπτει η τιμή 63,44, ενώ ως μέσο σκορ ευχρηστίας της δεύτερης εκδοχής προκύπτει η τιμή 58,93. Τα δύο σκορ δεν παρουσιάζουν σημαντική διαφορά μεταξύ τους, αξίζει όμως να μελετηθούν οι μεμονωμένες απαντήσεις των μαθητών συγκριτικά με τον μέσο όρο. Εξετάζοντας ένα ένα τα σκορ των συμμετεχόντων

παρατηρούνται αρκετά μεγάλες διαφορές στις τιμές ως προς τις βαθμολογίες που συγκέντρωσαν οι απαντήσεις τους.

Για παράδειγμα οι μαθητές 1.1 και 1.2, φαίνεται πως αντιμετώπισαν σημαντικές διαφορές ως προς τη χρήση των δύο λογισμικών, με σκορ 72,5 και 77,5 στην πρώτη έκδοση, αλλά μόλις 42,5 και 35 στη δεύτερη. Σε αντίστοιχη αλλά αντίθετη περίπτωση με τον μαθητή 4.2, όπου το σκορ από την ευχρηστία του πρώτου λογισμικού ανήλθε στο 32,5, ενώ στο δεύτερο λογισμικό αξιολογήθηκε με 68. Ενώ σε γενικές γραμμές οι περισσότεροι μαθητές είχαν μία μικρή διαφορά της τάξεως του 1, 2,5 ή 5 μεταξύ των σκορ στην ευχρηστία των 2 λογισμικών, οι συγκεκριμένοι 3 μαθητές παρουσίασαν σημαντική διαφορά της τάξεως των 30, 35,5 και 42,5 βαθμών.

Ενδεχομένως αυτές οι 3 περιπτώσεις να αφορούν μαθητές που απόλαυσαν πολύ περισσότερο την εμπειρία τους με 1 από τις 2 εκδόσεις λογισμικού, είτε που δεν ενεπλάκησαν καθόλου με το παιχνίδι από δυσκολία ή προτίμηση.

Τα αποτελέσματα που αφορούν τις βαθμολογίες που προκύπτουν από τις ερωτήσεις σχετικές με την εμπειρία παιχνιδιού παρατίθενται ανά μαθητή και ανά ερωτηματολόγιο στους παρακάτω πίνακες. Για να υπολογισθούν οι βαθμολογίες μέσω της κλίμακας GUESS-18, αξιοποιήθηκε το Υπολογιστικό Φύλλο Εργασίας σε Excel " GUESS-18 Calculator", το οποίο σχεδιάστηκε από τον William J. Shelstad. Δέχεται τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων ανά μαθητή και ανά ερώτηση σε κλίμακα 1-7 και υπολογίζει αυτόματα τα αποτελέσματα, συμπεριλαμβάνοντας την αντίστροφη ερώτηση που αξιοποιεί (reverse code). Εάν κάποια από τις ερωτήσεις δεν χρησιμοποιήθηκε στο ερωτηματολόγιο, όπως στην προκειμένη περίπτωση που αξιοποιήθηκαν συγκεκριμένοι άξονες, τότε το κελί παραμένει κενό ώστε να μην επηρεάσει την τελική βαθμολογία.

Η Εικόνα 21 παρουσιάζει τις συντομογραφίες των δηλώσεων που αξιοποιεί το GUESS-18 οι οποίες χρησιμοποιούνται στο υπολογιστικό φύλλο για ευκολία. Οι Εικόνες 22 και 23 παρουσιάζουν στιγμιότυπα από τη χρήση του συγκεκριμένου Υπολογιστικού Βιβλίου Εργασίας για την εισαγωγή και υπολογισμό βαθμολογίας του 1^{ου} ερωτηματολογίου, ενώ οι Εικόνες 24 και 25, αναφέρονται στις απαντήσεις του 2^{ου} ερωτηματολογίου. Τα Γραφήματα 3 και 4, δίνουν μία σχηματική απεικόνιση των βαθμολογιών εμπειρίας παιχνιδιού πριν και μετά την προσθήκη κιναισθησίας αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα, και στα 2 γραφήματα, αφορούν όλους τους συμμετέχοντες και υπολογίστηκαν με βάση τον μέσο όρο των δεδομένων που έχουν εισαχθεί για όλους τους μαθητές, σύμφωνα με κάθε υποκλίμακα που χρησιμοποιήθηκε GUESS-18 και τη συνολική βαθμολογία GUESS-18 που προέκυψε.

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

GUESS-18 Items	
Abbreviation	Statement
U1	I find the controls of the game to be straightforward.
U2	I find the game's interface to be easy to navigate.
N1	I am captivated by the game's story from the beginning.
N2	I enjoy the fantasy or story provided by the game.
PE1	I feel detached from the outside world while playing the game.
PE2	I do not care to check events that are happening in the real world during the game.
E1	I think the game is fun.
E2	I feel bored while playing the game. (REVERSE CODE)
CF1	I feel the game allows me to be imaginative.
CF2	I feel creative while playing the game.
AA1	I enjoy the sound effects in the game.
AA2	I feel the game's audio (e.g., sound effects, music) enhances my gaming experience.
PG1	I am very focused on my own performance while playing the game.
PG2	I want to do as well as possible during the game.
SC1	I find the game supports social interaction (e.g., chat) between players.
SC2	I like to play this game with other players.
VA1	I enjoy the game's graphics.
VA2	I think the game is visually appealing.

Εικόνα 21: Στιγμιότυπο από τον πίνακα συντομογραφιών και δηλώσεων που χρησιμοποιούνται στην κλίμακα GUESS-18

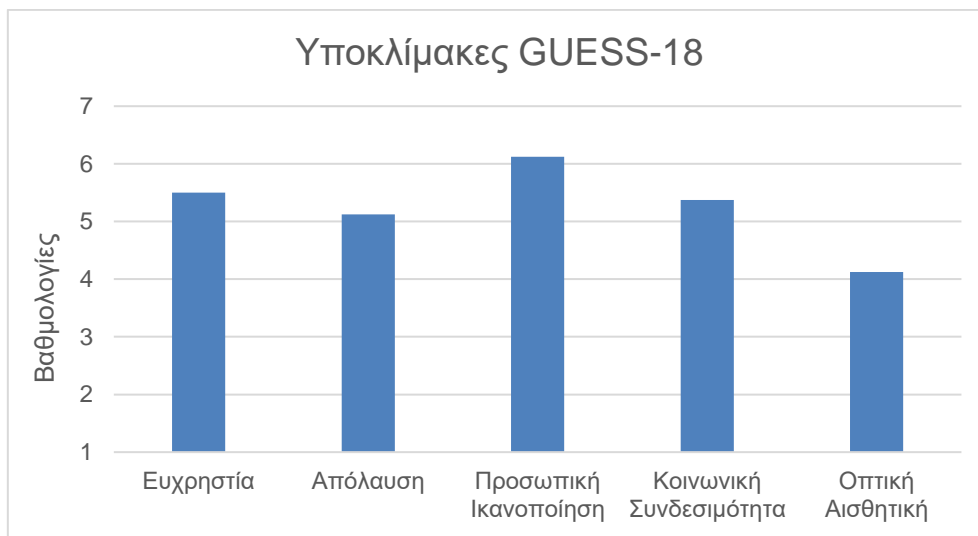
	U1	U2	N1	N2	PE1	PE2	E1	*E2*	CF1	CF2	AA1	AA2	PG1	PG2	SC1	SC2	VA1	VA2	Reverse Coded E2
1.1		7					6	2						7	1	2	2	6	6
1.2		6					6	4						6	6	6	4	5	4
2.2		7					4	4						7	5	4	4	7	4
2.1		7					4	4						6	6	4	4	4	4
3.2		1					4	4						7	7	7	5	2	4
3.1		7					5	1						7	7	7	2	2	7
4.1		6					5	1						6	4	6	4	4	7
4.2		3					5	1						3	7	7	7	4	7

Εικόνα 22: Στιγμιότυπο από τον πίνακα εισαγωγής δεδομένων προς υπολογισμό - 1ου Ερωτηματολογίου

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιότητων Ταξινόμησης

	Usability	Enjoyment	Personal Gratification	Social Connectivity	Visual Aesthetics	Overall GUESS Score
1.1	7	6	7	1,5	4	25,5
1.2	6	5	6	6	4,5	27,5
2.2	7	4	7	4,5	5,5	28
2.1	7	4	6	5	4	26
3.2	1	4	7	7	3,5	22,5
3.1	7	6	7	7	2	29
4.1	6	6	6	5	4	27
4.2	3	6	3	7	5,5	24,5

Εικόνα 23: Στιγμιότυπο από τα αποτελέσματα του GUESS-18 - 1ου Ερωτηματολογίου



Γράφημα 2: Αποτελέσματα υποκατηγοριών GUESS-18 - 1ου Ερωτηματολογίου

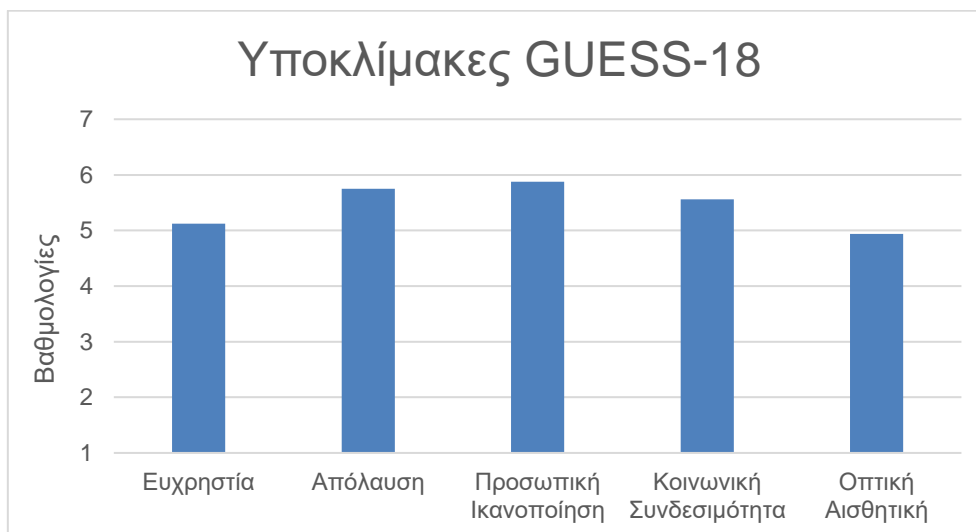
	U1	U2	N1	N2	PE1	PE2	E1	*E2*	CF1	CF2	AA1	AA2	PG1	PG2	SC1	SC2	VA1	VA2	Reverse Coded E2
1.1		4					4	4						7	3	3	3	3	4
1.2		3					4	4						6	6	6	4	4	4
2.2		7					7	1						7	7	4	7	7	7
2.1		7					4	4						4	6	4	4	3	4
3.2		3					6	2						7	4	6	4	4	6
3.1		4					7	1						6	7	7	6	6	7
4.1		6					7	1						7	6	6	6	7	7
4.2		7					7	1						7	7	7	7	4	7

Εικόνα 24: Στιγμιότυπο από τον πίνακα εισαγωγής δεδομένων προς υπολογισμό - 2ου Ερωτηματολογίου

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

	Usability	Enjoyment	Personal Gratification	Social Connectivity	Visual Aesthetics	Overall GUESS Score
1.1	4	4	7	3	3	21
1.2	3	4	6	6	4	23
2.2	7	7	7	5,5	7	33,5
2.1	7	4	4	5	3,5	23,5
3.2	3	6	7	5	4	25
3.1	4	7	6	7	6	30
4.1	6	7	7	6	6,5	32,5
4.2	7	7	3	7	5,5	29,5

Εικόνα 25: Στιγμιότυπο από τα αποτελέσματα του GUESS-18 - 2ου Ερωτηματολογίου



Γράφημα 3: Αποτελέσματα υποκατηγοριών GUESS-18 - 2ου Ερωτηματολογίου

Η κλίμακα GUESS-18, ενώ αυτό που μετρά είναι η εμπειρία χρήσης ενός παιχνιδιού, περιλαμβάνει και έναν άξονα ευχρηστίας λογισμικού (Usability/Playability) με τη δήλωση U2: «Μπορώ να πλοηγηθώ εύκολα στο περιβάλλον του λογισμικού» (Εικόνα 21) να αξιοποιήθηκε στα ερωτηματολόγια της παρούσας έρευνας. Προκειμένου να προσδιοριστεί το αν η εμπύθιση του χρήστη επηρεάστηκε από την κατάσταση της οθόνης, τα συγκεκριμένα αποτελέσματα των ερωτήσεων GUESS-18 που αφορούν την ευχρηστία λογισμικού μετρούν την εμπλοκή του παιχνιδιού, συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα των ερωτήσεων SUS. Η συγκεκριμένη υποκλίμακα (Usability) βρίσκεται στην πρώτη στήλη των Γραφημάτων 3 και 4, όπου παρατηρείται ελάχιστη μείωση στις βαθμολογίες της ευχρηστίας, όπως δηλαδή προέκυψε και από τη μέτρηση ευχρηστίας με βάση την κλίμακα SUS.

Αυτό που προκαλεί εντύπωση είναι η διαφορά που παρουσιάζουν οι υπόλοιπες υποκλίμακες μεταξύ των 2 ερωτηματολογίων, καθώς στην πραγματικότητα αφορούν το ίδιο ακριβώς παιχνίδι με τη διαφορά ότι αλλάζει ο μηχανισμός παιχνιδιού. Παρατηρείται ελάχιστη μείωση στον άξονα «προσωπική ικανοποίηση» καθώς όπως φάνηκε και από τις

συνεντεύξεις των μαθητών ορισμένοι δυσκολεύτηκαν λίγο με το χειρισμό με αποτέλεσμα να μην μπορούν να παίξουν το παιχνίδι στοχεύοντας στην όσο τη δυνατόν καλύτερη βαθμολογία, με άλλους πάλι να απόλαυσαν αυτή την πιο εξεζητημένη εκδοχή και να μην είχαν πλέον ως σκοπό την «νίκη».

M.1.1: «Διάλεξα τον τρόπο με το ποντίκι γιατί ήταν πολύ πιο εύκολος, δεν ήθελα να παιδευτώ»

M.3.1: «Διαλέγω το δεύτερο παιχνίδι, .. εγώ δε φοβάμαι να παίξω το άλλο παιχνίδι..» –M.3.2: «εγώ ήθελα να παίξω safe, ήθελα να κερδίσω!» –M.3.1: « ε εσύ παίζεις για τη νίκη, εγώ παίζω για την εμπειρία»

M.3.2: «Διάλεξα με το ποντίκι γιατί είναι και πιο εύκολο και γιατί θα έκανα ένα καλό σκορ γιατί με την παλάμη μου μπορεί να μην έκανα σωστά όλες τις κινήσεις.»

M.4.1: «...ήταν challenging να το πιάνουμε εμείς με το χέρι και να το μετακινούμε.»

M.4.2: «Με το ποντίκι ήταν πιο εύκολο να πετύχω μεγάλο σκορ»

Μεγάλη άνοδος υπήρξε στο κομμάτι της Απόλαυσης και της Οπτικής Αισθητικής. Οι μαθητές σημείωσαν μεγάλη διαφορά ως προς το βαθμό ικανοποίησής τους από το κιναισθητικό παιχνίδι σε σχέση με το αρχικό, και αυτό φάνηκε και από την προτίμησή τους στα γραφικά του, που το μόνο διαφορετικό ως προς το κομμάτι αυτό στη δεύτερη εκδοχή, είναι η ύπαρξη της ψηφιακής αναπαράστασης της παλάμης - εάν μπορεί να θεωρηθεί γραφικό.

Αυτό που κινήθηκε σε αντίστοιχα πλαίσια είναι η κλίμακα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης όπου και στις 2 περιπτώσεις οι συμμετέχοντες έδειξαν θετικά προσκείμενοι σε ένα πιο κοινωνικο-αλληλεπιδραστικό περιβάλλον.

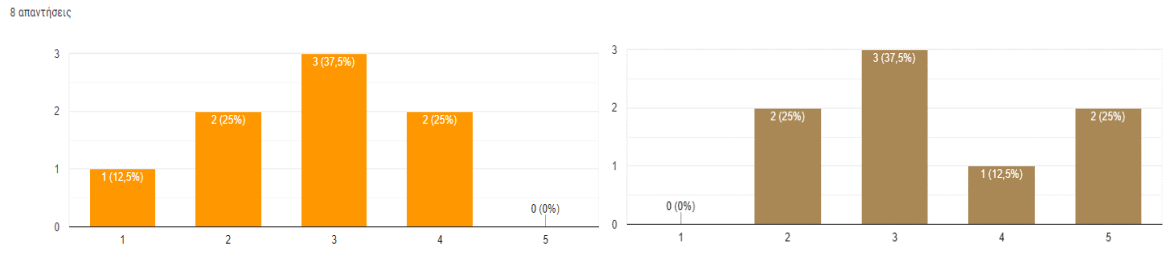
Αποτελέσματα ερωτηματολογίων Google Forms

Παρακάτω παρατίθενται τα γραφήματα από τις απαντήσεις των μαθητών τόσο στο πρώτο όσο και στο δεύτερο ερωτηματολόγιο, εφόσον οι ερωτήσεις ήταν ακριβώς οι ίδιες, με το πρώτο να αφορά την εμπειρία τους από το αρχικό λογισμικό, ενώ το δεύτερο από την προσθήκη κιναισθητικού χαρακτήρα. Στη φόρμα ερωτηματολογίου της Google οι ερωτήσεις είχαν χωρισθεί σε 2 βασικές ενότητες, την ευχρηστία λογισμικού και την εμπειρία παιχνιδιού, με τη δεύτερη να έχει ως υποενότητες την ομαδικότητα (RQ3), την αισθητική περιβάλλοντος και την εμπλοκή με το παιχνίδι. Όπως φαίνονται στις κάτωθι απεικονίσεις, στα αριστερά είναι η πρώτη εκδοχή (πορτοκαλί χρώματος) και στα δεξιά η δεύτερη (καφέ χρώματος).

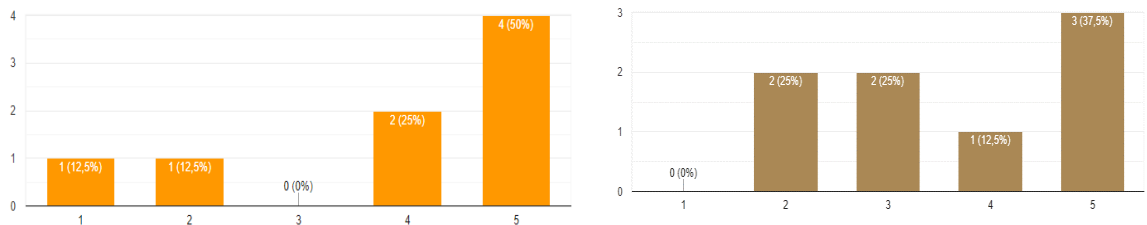
Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Η κλίμακα των απαντήσεων κυμάνθηκε από το 1 έως το 5, όπου 1: Διαφωνώ απόλυτα και 5: Συμφωνώ απόλυτα.

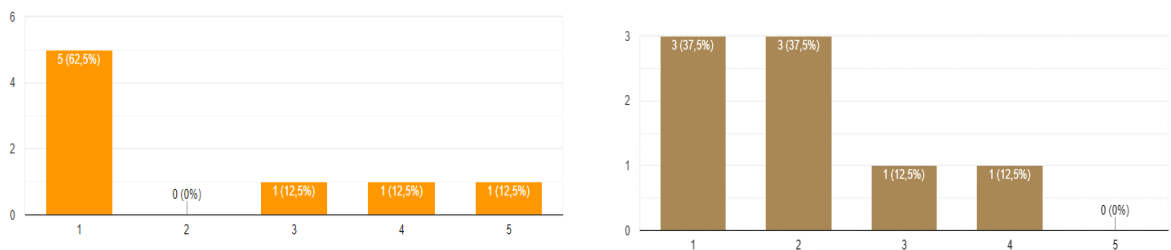
Ευχρηστία Λογισμικού



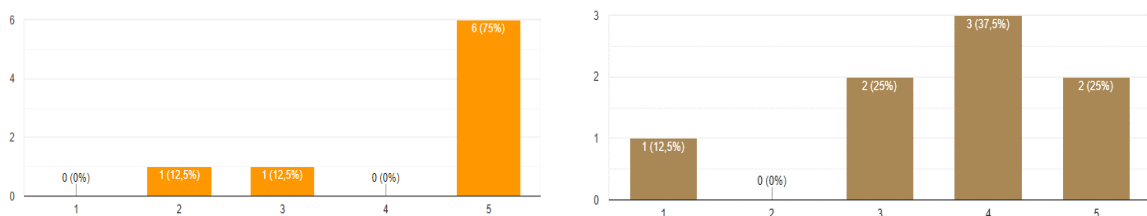
Γράφημα 4: Θα μου άρεσε να χρησιμοποιώ το συγκεκριμένο λογισμικό συχνά



Γράφημα 5: Μπορώ να πλοηγηθώ εύκολα στο περιβάλλον του λογισμικού

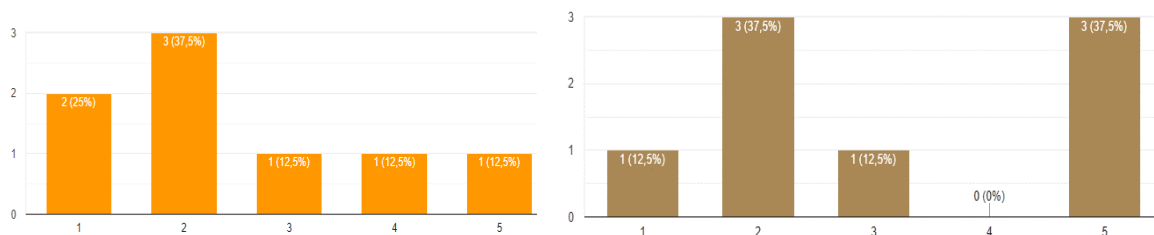


Γράφημα 6: Βρίσκω το λογισμικό αχρείαστα περίπλοκο

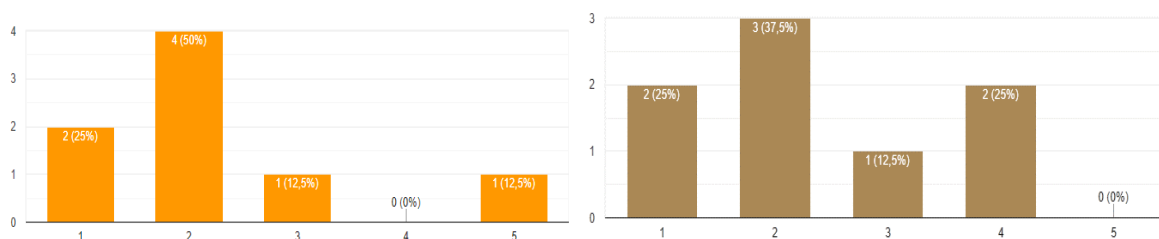


Γράφημα 7: Πιστεύω ότι οι περισσότεροι μαθητές μπορούν να μάθουν να χειρίζονται το συγκεκριμένο λογισμικό πολύ γρήγορα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Γράφημα 8: Βρίσκω το λογισμικό «δυσκίνητο» στη χρήση (αργή φόρτωση, αργή κίνηση)



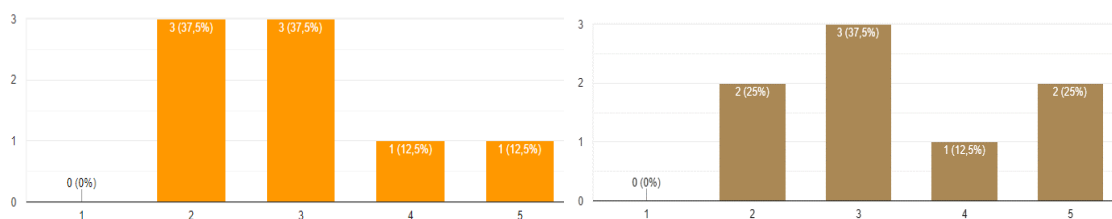
Γράφημα 9: Χρειάζεται να γνωρίζω περισσότερα πριν να έρθω σε επαφή με το συγκεκριμένο λογισμικό

Σχετικά με το θέμα της ευχρηστίας λογισμικού, φαίνεται πως - συγκριτικά με την αρχική έκδοση - το λογισμικό με την προσθήκη κιναισθητικού στοιχείου προσανατόλισε περισσότερο θετικά τους μαθητές ως προς την επιλογή τους για πιο συχνή χρήση και τους φάνηκε εξίσου απλό στην πλοήγηση, θεωρώντας πως και στις 2 εκδόσεις είναι αρκετά απλή η εκμάθηση χρήσης τους. Αυτό που παρατηρείται βέβαια είναι ότι ορισμένοι μαθητές δυσκολεύτηκαν με το χειρισμό του, με αποτέλεσμα να το θεωρήσουν «δυσκίνητο» στη χρήση.

Εμπειρία Παιχνιδιού

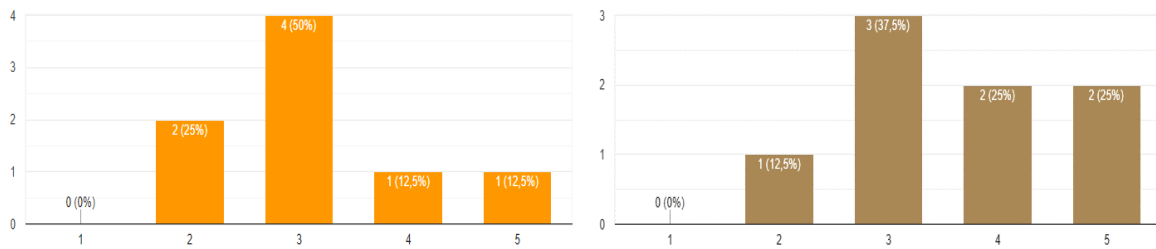
Η ενότητα που αφορά την εμπειρία των μαθητών από τα παιχνίδια θα αναλυθεί ανά υποκατηγορία, με την υποκατηγορία Ομαδικότητα να αναλύεται στο Ερ.Ερ. 3:

-Αισθητική Περιβάλλοντος



Γράφημα 10: Θεωρώ ότι το περιβάλλον του παιχνιδιού είναι ελκυστικό προς τον παίκτη

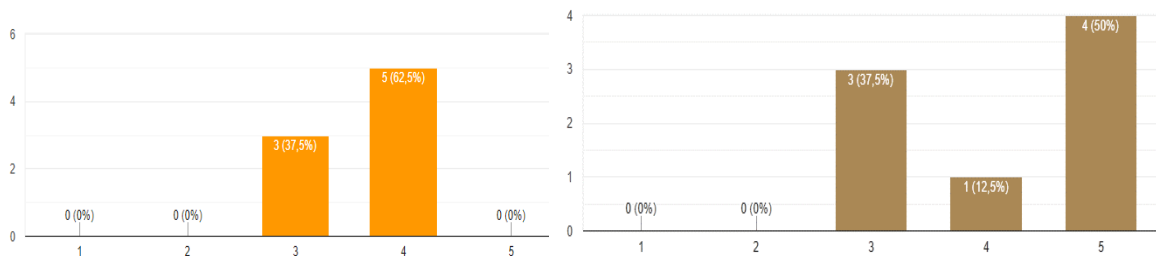
Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



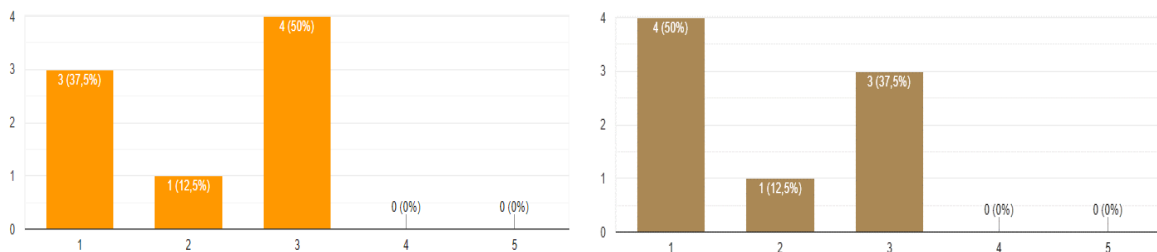
Γράφημα 11: Μου αρέσουν τα γραφικά αυτού του παιχνιδιού

Αισθητικά, οι μαθητές από τις απαντήσεις τους φανερώνουν μια προτίμηση στην έκδοση με το ψηφιακό χέρι, αφού το θεωρούν περισσότερο ελκυστικό και με τα γραφικά του να λαμβάνουν λίγο υψηλότερες τιμές «συμφωνίας» ως προς την αρεσκεία τους.

-Εμπλοκή με το παιχνίδι

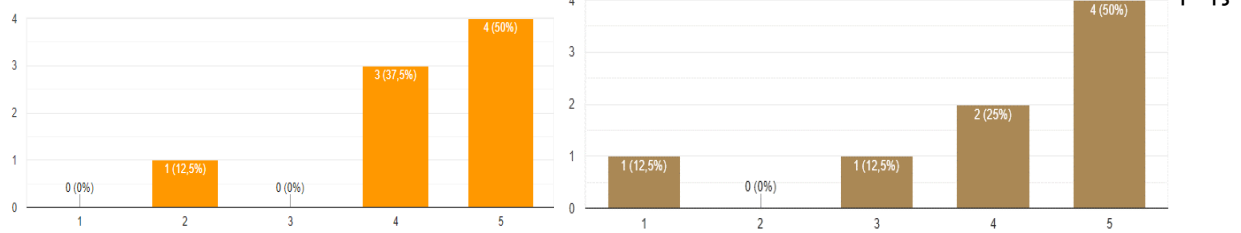


Γράφημα 12: Το συγκεκριμένο παιχνίδι είναι διασκεδαστικό



Γράφημα 13: Βαρέθηκα όταν έπαιζα αυτό το παιχνίδι

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού



Γράφημα 14: Ήθελα να τα πάω όσο καλύτερα μπορώ κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού

Η τελευταία υποενοότητα του ερωτηματολογίου, αφορά την εμπλοκή που απέκτησαν οι μαθητές με το παιχνίδι στα 2 λογισμικά. Τα αποτελέσματα είναι αρκετά ενθαρρυντικά, με τα επίπεδα «βαρεμάρας» να είναι σε μηδενικά επίπεδα, αλλά και το αίσθημα της πρόκλησης αρκετά υψηλά. Ενώ στην ουσία πρόκειται για το ίδιο ακριβώς παιχνίδι, αυτό της ταξινόμησης δημοφιλών κινητών εφαρμογών, οι μαθητές απ' ό,τι φαίνεται το βίωσαν ως ένα διαφορετικό παιχνίδι, χάρη στην αλλαγή στον τρόπο χειρισμού, με το δεύτερο να θεωρηθεί αρκετά πιο διασκεδαστικό.

Άξονας 3: Η συνεργασία και αλληλεπίδραση που αναμένεται να αναπτυχθεί μεταξύ των εμπλεκόμενων αλληλεπιδρώντας με το συγκεκριμένο σύστημα.

Ερ.Ερ.3: Με ποιους τρόπους αναπτύσσεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά το παίξιμο και τη διασκευή ενός παιχνιδιού ταξινόμησης με λειτουργικότητες επαυξημένης πραγματικότητας στο περιβάλλον «SorBET»;

Το τελευταίο ερώτημα εστιάζει στο κομμάτι της αλληλεπίδρασης και συνεργασίας που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο αυτής της έρευνας. Σημαντικό δεδομένο για το συγκεκριμένο ερώτημα αποτελούν τα βίντεο και το φωτογραφικό υλικό που συλλέχθηκε, ταυτόχρονα με την παρατήρηση της ερευνήτριας, οι σχετικές με το θέμα ερωτήσεις συνέντευξης και σημεία διαλόγων που εντάσσονται στην κοινωνική αλληλεπίδραση που αναπτύχθηκε.

Μελετώντας με προσοχή τα όσα ειπώθηκαν κατά τη διαδικασία της απομαγνητοφώνησης, η ερευνήτρια σύντομα συμπέρανε τη μεγάλη διαφορά ως προς την αλληλεπίδραση που αναπτύχθηκε μεταξύ των μαθητών κατά τη διάρκεια παιχνιδιού και με τις 2 εκδοχές του λογισμικού. Αρχικά, και μόνο ο όγκος των λέξεων που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της δεύτερης φάσης, εκείνης δηλαδή που αλληλεπιδρούσαν με το λογισμικό χρησιμοποιώντας το σώμα τους, είναι πολλαπλάσιος σε σύγκριση με την επικοινωνία και συνεργασία που αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια της πρώτης φάσης.

Εντύπωση προκάλεσε το γεγονός ότι, ενώ το παιχνίδι δεν υποστηρίζει ακόμη τη δυνατότητα ταυτόχρονου παιχνιδιού παραπάνω του ενός παίκτη, φάνηκε να ενισχύεται σημαντικά η συνεργασία και αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο εμπλεκόμενων. Κάτι τέτοιο παρατηρήθηκε τόσο μέσα από τη διαδικασία της απομαγνητοφώνησης, όπου κατά την εύρεση θεμάτων, οι κωδικοί «Κοινωνική Αλληλεπίδραση» και «Αλληλοϋποστήριξη» είχαν σημαντικά πολλές εμφανίσεις στο κείμενο, όσο και από τα νοήματα που προσπαθούσαν να βγάλουν συνεργατικά οι μαθητές μέσω της κίνησης των χεριών τους μπροστά στην κάμερα, οι οποίες έχουν καταγραφεί από βίντεο και φωτογραφίες.

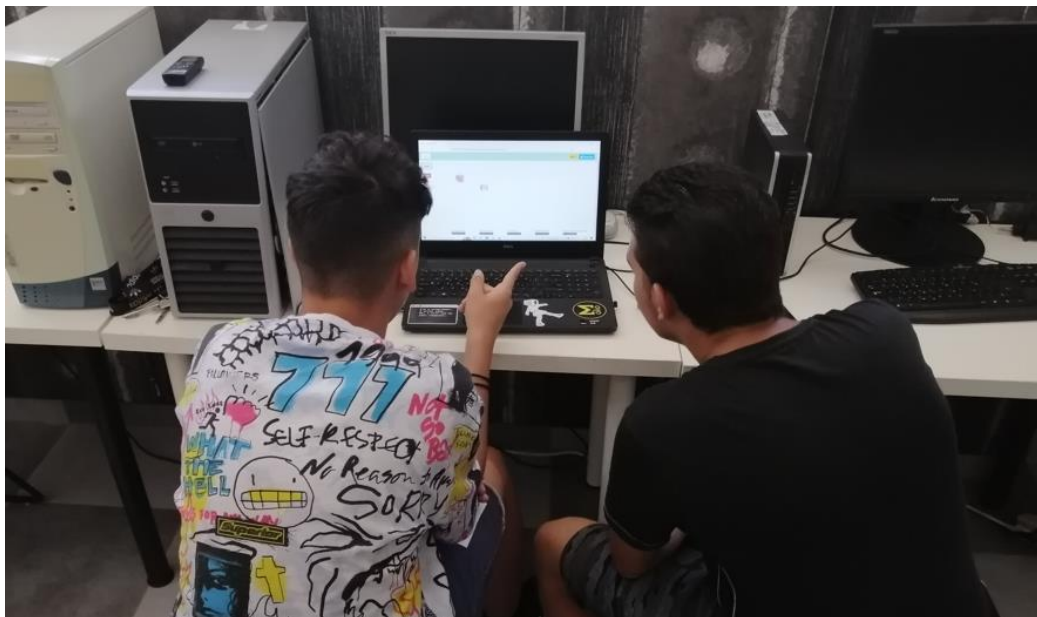
Παρακάτω ακολουθούν κάποια στιγμιότυπα από τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας όπου οι μαθητές αλληλεπιδρούσαν με το λογισμικό αλλά και μεταξύ τους (Εικόνες 26-32).

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

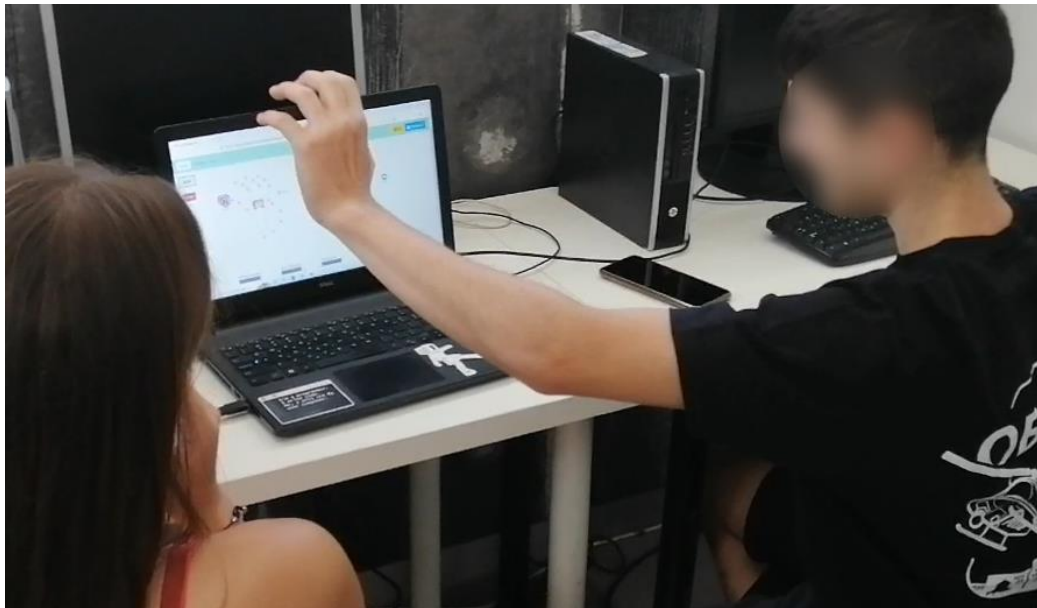


Εικόνα 26: Στιγμιότυπο από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το Λογισμικό

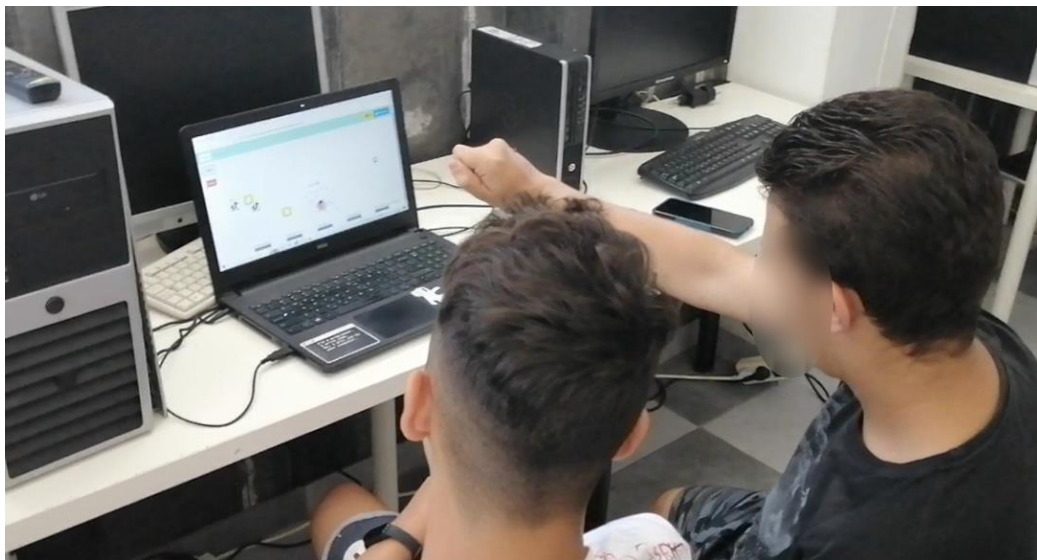


Εικόνα 27: Στιγμιότυπο από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το Λογισμικό

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

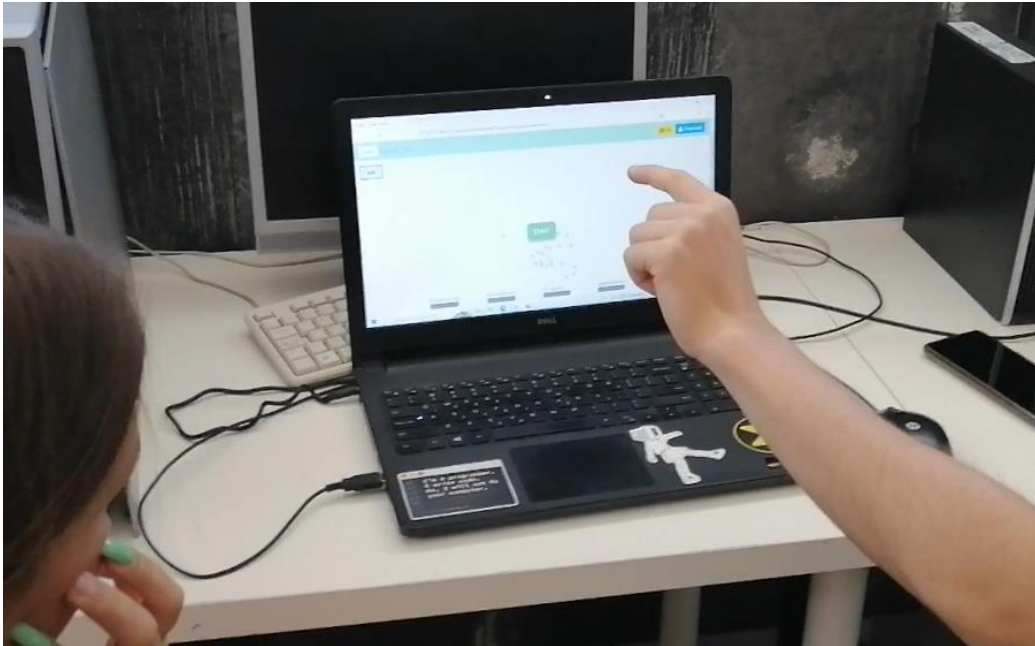


Εικόνα 28: Στιγμιότυπο από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το Λογισμικό



Εικόνα 29: Στιγμιότυπο από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το Λογισμικό

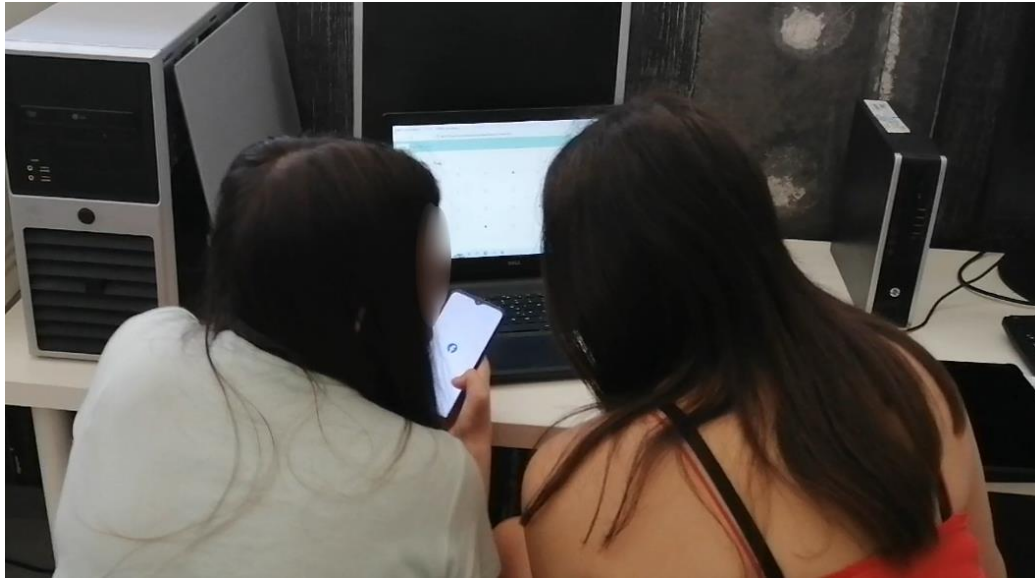
Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Εικόνα 30: Στιγμιότυπο από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το Λογισμικό



Εικόνα 31: Στιγμιότυπο από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το Λογισμικό



Εικόνα 32: Στιγμιότυπο από την αλληλεπίδραση των μαθητών με το Λογισμικό

Δεδομένα από το ATLAS.ti

Θέμα «Κοινωνικό Πλαίσιο»:

Πίνακας 18: Κωδικοί που ανήκουν στο θέμα "Κοινωνικό Πλαίσιο"

Αλληλοϋποστήριξη	20
Ανταγωνισμός	11
Κοινωνική Αλληλεπίδραση	13

Σχολιασμός κωδικού με σημαντικό αριθμό εμφανίσεων:

Κωδικός «Αλληλοϋποστήριξη»:

Τα δεδομένα που καταδεικνύουν την ύπαρξη και ενίσχυση αλληλοϋποστήριξης μεταξύ των εμπλεκόμενων μαθητών στις ομάδες τους δεν εμπίπτουν μόνο στους κωδικούς που αναδύθηκαν από την απομαγνητοφώνηση αλλά και από το γενικότερο κλίμα που επικρατούσε κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Οι μαθητές που είχαν περισσότερη ευχέρεια ή είχαν δοκιμάσει να παίξουν πρώτοι το παιχνίδι, έδειχναν αμέσως την πρόθεσή τους να βοηθήσουν το συμπαίκτη τους, μέσα από συμβουλές ή ενθαρρυντικά σχόλια.

M.1.1: «Να έτσι το έκανα εγώ νομίζω πιάνει καλύτερα» (δείχνει την κίνηση του χεριού του στο συμπαίκτη που δυσκολευόταν).

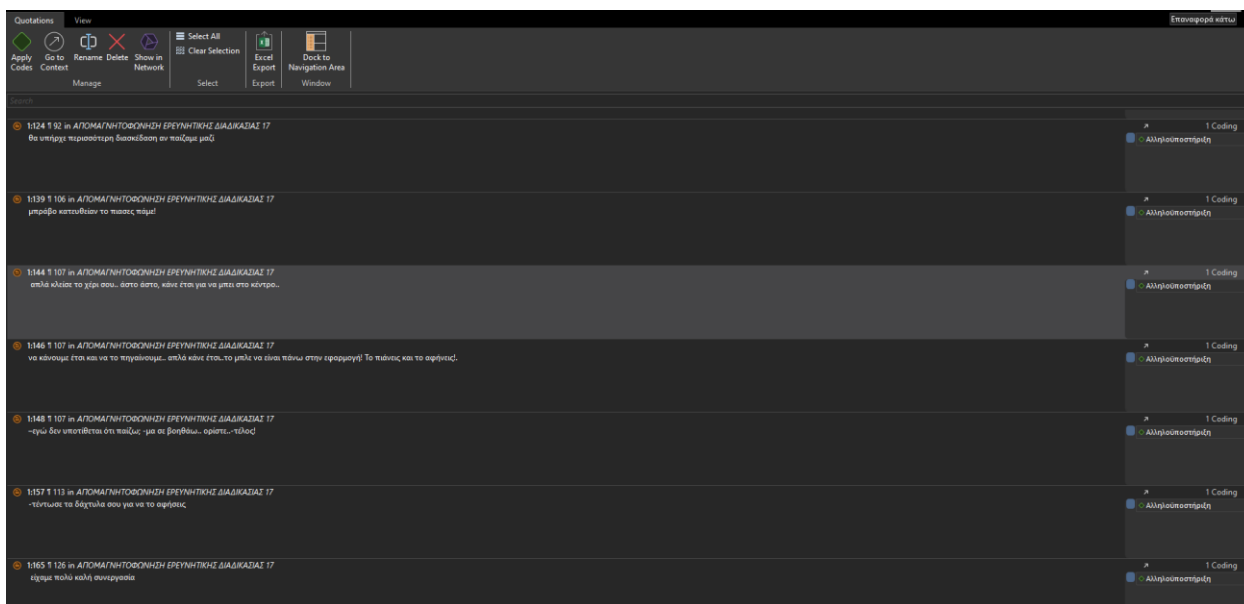
Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

M.3.1: «Ωραία το έχεις πιάσει, συνέχισε!»

M.3.2: «Αυτό το παιχνίδι ενισχύει τη συνεργασία γιατί ας πούμε μια πληροφορία που δεν ήξερα εγώ την ήξερε ο συμπαίκτης μου και το αντίστροφο»

M.4.1: «Μπράβο κατευθείαν το' πιασες πάμε!.....Κλείσε το χέρι σου και κάνε έτσι για να μπει στο κέντρο (δείχνει πώς πρέπει να βλέπει η κάμερα την παλάμη για να αντιληφθεί την κουκίδα)»

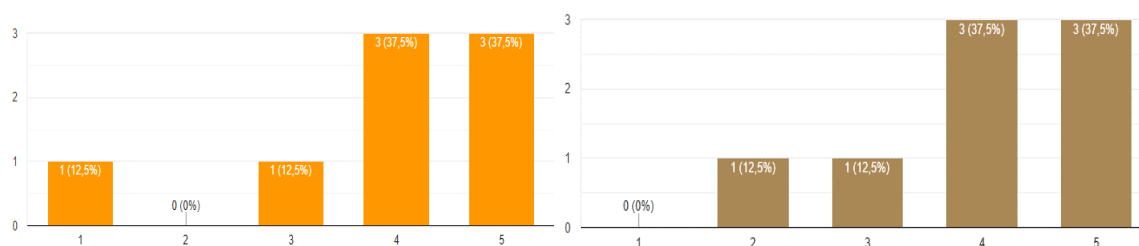


Εικόνα 33: Στιγμιότυπο από το Λογισμικό Atlas.ti ως προς τον κωδικό "Αλληλοϋποστήριξη"

Ερωτηματολόγιο Google Forms:

Ενότητα «Εμπειρία Παιχνιδιού»:

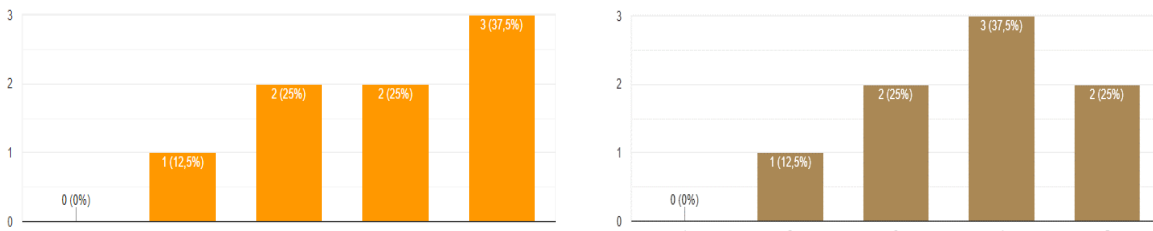
- Άξονας: Ομαδικότητα



Γράφημα 15: Το παιχνίδι ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης



Γράφημα 16: Θα μου άρεσε να μπορώ να παίζω αυτό το παιχνίδι και με άλλους παίκτες

Ως προς το κομμάτι της ομαδικότητας, οι περισσότεροι μαθητές συμφωνούν πως και τα 2 λογισμικά ενισχύουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών - ίσως ελάχιστα περισσότερο στη δεύτερη έκδοση συγκριτικά με την πρώτη - με τους περισσότερους να έχουν θετική στάση στη δυνατότητα ταυτόχρονου παιχνιδιού με περισσότερους παίκτες.

6. Μέρος Πέμπτο: Συμπεράσματα – Αποτίμηση Έρευνας

6.1 Συμπεράσματα

Ακολουθώντας τα στάδια της θεματικής ανάλυσης στο βαθμό που επιτράπηκε από τον χρονικό περιορισμό της παρούσας έρευνας, προέκυψαν πολλαπλά ευρήματα, όπως παρατέθηκαν νωρίτερα, τα οποία στο μεγαλύτερο βαθμό δίνουν μια θετική αποτίμηση των στόχων που ορίστηκαν εξ αρχής. Προκειμένου να οριοθετηθεί η έρευνα και να δοθούν απαντήσεις στα συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν κατά το ξεκίνημα της ερευνητικής διαδικασίας, τα συμπεράσματα θα παρουσιασθούν ανά ερευνητικό ερώτημα.

RQ1: Με ποιους τρόπους ενισχύεται η δεξιότητα της ταξινόμησης μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς αλληλεπιδρούν ομαδικά με το παιχνίδι AppGame στο ψηφιακό περιβάλλον ενσώματης μάθησης «SorBET».

Οι ενσώματες αλληλεπιδράσεις, τόσο μεταξύ των μαθητών, όσο και μεταξύ μαθητή και συστήματος, έπαιξαν σπουδαίο ρόλο στο να κάνουν τους μαθητές να εκφράσουν τις ιδέες τους αλλά και να διαμορφώσουν νοήματα για την δεξιότητα της ταξινόμησης. Μέσα από τις λογομαχίες, την αλληλοβοήθεια, τις εξηγήσεις και τις συζητήσεις τους, οι μαθητές ενεπλάκησαν με τις «κρυφές έννοιες» του παιχνιδιού, ενισχύοντάς τις μέσω της ενσώματης αλληλεπίδρασης που ανέπτυξαν.

Δεδομένου ότι πρόκειται για μια βασική δεξιότητα (Γλακίτση, 2008; Monhardt & Monhardt, 2006; Kilmer & Hofman, 1995), η παρούσα έρευνα κατάφερε να τη διαχωρίσει από κάποιο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο, όπως για παράδειγμα τα μαθηματικά ή τη βιολογία, και να τη μελετήσει σε κλίμακα μεγαλύτερων ηλικιών από τις προσχολικές, όπως συνηθιζόταν.

Αξιοποιώντας ένα παιχνίδι ταξινόμησης κινητών εφαρμογών σε ένα εμπυθιστικό περιβάλλον, όπως η νέα έκδοση του «SOR.B.E.T.», οι μαθητές ήρθαν αντιμέτωποι με την λήψη γρήγορων αλλά αποτελεσματικών αποφάσεων. Κάτι τέτοιο προέκυψε ως απόρροια της ανάγκης που δημιούργησε το παιχνίδι για άμεση ταξινόμηση των εφαρμογών με τη σταθερή καθοδική πορεία τους, προκειμένου να διατηρηθεί ένα υψηλό σκορ στο παιχνίδι. Κάτι τέτοιο βοήθησε τους μαθητές να αντιληφθούν σύντομα το νόημα του παιχνιδιού και να θυμούνται πολύ πιο εύκολα τις ορθές ταξινομήσεις κάθε εφαρμογής για μελλοντική επαναληπτική ταξινόμησή τους.

Καθοριστικό ρόλο έπαιξε η δυνατότητα που δόθηκε στους συμμετέχοντες να αποκτήσουν πρόσβαση στις λειτουργικότητες του παιχνιδιού, απομακρυνόμενοι από το ρόλο του παθητικού παίκτη και δέκτη γνώσης, αποκτώντας, αντίθετα, ενεργό ρόλο στη διαδικασία κατάκτησης νέας γνώσης, δημιουργώντας προσωπικά νοήματα μέσα από προγενέστερη και νέα γνώση. Κατά τη διάρκεια της Γ' φάσης, όπου παρατηρούσαν, επεξεργάζονταν και άλλαζαν τις επιλογές του παιχνιδιού, η ερευνήτρια συγκέντρωσε πλούσιο υλικό από τις

συζητήσεις των μαθητών που αφορούσαν τις ταξινομήσεις. Οι μαθητές, δεδομένου ότι ήρθαν σε επαφή με ένα παιχνίδι εντελώς υποκειμενικό, εξέφρασαν τις απόψεις τους, δημιουργώντας περιθώριο συζητήσεων και ανάπτυξης νοημάτων μαζί με το συμπαίκτη τους, ως προς το τι τελικά νοείται η ταξινόμηση, πώς μπορεί κάτι να ανήκει σε περισσότερες από μία κατηγορίες, αξιοποιώντας τη λειτουργικότητα «1 προς πολλά», ξεφεύγοντας από το στενό όριο της ταξινόμησης και αγγίζοντας την έννοια της κατηγοριοποίησης, δίχως όμως να γίνει ξεκάθαρη αναφορά στις 2 αυτές έννοιες στο πλαίσιο της έρευνας.

Η ιδέα, πίσω από το παιχνίδι AppGame, βασίστηκε στην επιλογή κατηγοριών που ανήκουν οι εφαρμογές με υποκειμενικά κριτήρια ως προς την κύρια χρήση τους από τους μαθητές. Όλες οι ομάδες φάνηκε να αντιλαμβάνονται εύκολα την ιδέα, από τις συζητήσεις τους και τις επιλογές που έκαναν, πλην της ομάδας 1, όπου ενώ αρχικά είχε φανεί να έχει κατανοήσει την ιδέα, μη μπορώντας να αποσαφηνίσει σε ποιον από όλους τους διαθέσιμους τρόπους χρήσης ταιριάζει περισσότερο η εφαρμογή Instagram, κατέληξε τελικά να επιλέξει όλες τις διαθέσιμες κατηγορίες προς ταξινόμηση. Κάτι τέτοιο, από τη μία δεν μπορεί να θεωρηθεί «λάθος», καθώς όπως έχει αναφερθεί, στο παιχνίδι αυτό με την δυνατότητα επεξεργασίας του, το λάθος και το σωστό είναι εντελώς υποκειμενικές έννοιες, αλλά όπως και να 'χει, όταν όλες οι επιλογές θεωρούνται σωστές, χάνει την αξία του ως παιχνίδι.

Στην τελευταία φάση, οι αποδόσεις όλων των ομάδων, με τα πολύ υψηλότερα σκορ που συγκέντρωσαν, κατέδειξαν τη σημασία που φαίνεται να έχει για μια δεξιότητα όπως αυτή της ταξινόμησης, το να δίνεται το περιθώριο στο μαθητή να καταλαβαίνει από που προκύπτουν οι επιλογές του και τι συνέπειες έχουν. Επιπρόσθετα, η ενσωμάτωση της κιναισθητικής αλληλεπίδρασης, φάνηκε να επιδρά σημαντικά στο κομμάτι της θύμησης για ταξινομήσεις που ήδη είχαν κάνει, καθώς οι αναμνήσεις από την κίνηση (Tran et al, 2017) σε συνδυασμό με τη διαδικασία λήψης γρήγορων αποφάσεων την οποία «επέβαλλε» το παιχνίδι, βοήθησαν τους μαθητές στο να ταξινομήσουν περισσότερες εφαρμογές σωστά σε επόμενες δράσεις.

Έναν ακόμη καθοριστικό παράγοντα, αποτελεί ο συνδυασμός όλων των προαναφερθέντων με το παιγνιώδες στοιχείο. Σημαντικό παράδειγμα το πράσινο και κόκκινο χρώμα για λάθος ή σωστές ταξινομήσεις αντίστοιχα, κάτι που οδήγησε τους μαθητές να δημιουργήσουν συνδέσεις και απεικονίσεις ως προς τις ταξινομήσεις στις οποίες προχωρούσαν.

RQ2: Ποια είναι η εμπειρία χρήστη μαθητών δευτεροβάθμιας, που προκύπτει από τις νέες δυνατότητες επαυξημένης πραγματικότητας του «SorBET» (χειρισμός με το σώμα και τις χειρονομίες);

Ο βαθμός επίδρασης που είχε η δυνατότητα επαυξημένης πραγματικότητας με το χειρισμό της παλάμης στους μαθητές ήταν αξιοπρόσεκτος από την πρώτη στιγμή που ήρθαν σε επαφή στη Β' Φάση του σχεδιασμού. Τα περισσότερα παιδιά, στη Β' φάση του παιχνιδιού επηρεάστηκαν πολύ από την ψηφιακή αναπαράσταση της παλάμης τους, διασκεδάζοντας και κάνοντας τους να εμπλακούν πολύ περισσότερο με το προς μελέτη αντικείμενο.

Οι μαθητές πέραν τριών που επέλεξαν να παραμείνουν σε πιο οικείες διεπαφές, όπως αυτή που παρέχει το κλασικό ποντίκι, έδειξαν φοβερό ενθουσιασμό αλληλεπιδρώντας με το νέο

ψηφιακό εργαλείο. Το σημαντικό, φυσικά, δεν είναι ο ενθουσιασμός αλλά και η σύνδεση με το μαθησιακό στόχο, όπου και εκεί τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά. Ιδιαίτερα από τη διαδικασία διασκευής του παιχνιδιού, επιβεβαιώθηκε η σημασία που δίνουν οι μαθητές όσον αφορά τις δικές τους αλλαγές και προσθήκες (Kynigos & Grizioti, 2020).

Από την παρατήρηση των σκορ που συγκέντρωσαν οι μαθητές σε κάθε φάση, συνδυαστικά με την επιλογή που έκανε ο καθένας ως προς τον τρόπο που προτίμησε να παίξει το τελικό παιχνίδι, προκύπτει ότι μαθητές με αυξημένο το αίσθημα του ανταγωνισμού προτίμησαν να παραμείνουν στον κλασικό τρόπο χρήσης, δηλαδή το ποντίκι, καθώς τον θεωρούσαν πολύ πιο εύκολο για να καταφέρουν να συγκεντρώσουν ένα υψηλό σκορ. Αντίθετα, άτομα πιο ενθουσιώδη με τις τεχνολογίες που δεν έδιναν ιδιαίτερη σημασία στην έννοια της «νίκης», επέλεξαν τη νέα αυτή επαυξημένη ενσώματη αλληλεπίδραση με το παιχνίδι, χρησιμοποιώντας την «ψηφιακή τους παλάμη».

Ως προς το κομμάτι της αξιολόγησης στην οποία προχώρησαν οι μαθητές, είτε μόνοι τους κατά τη διάρκεια συζητήσεων με τους συμμαίκτες τους, είτε ερωτώμενοι από την ερευνήτρια, προέκυψαν ποικίλες προτάσεις βελτίωσης οι οποίες θα ληφθούν υπόψιν προκειμένου να βελτιωθεί η επαυξημένη έκδοση του λογισμικού, να περιοριστεί η δυσκολία χρήσης νέας τεχνολογίας και να επιτευχθεί ακόμη μεγαλύτερη εμπλοκή των χρηστών.

Αξίζει να αναφερθεί ότι προβληματίστηκαν αρκετά με τους τρόπους που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν ώστε να διευκολυνθεί η διαδικασία. Κύρια δυσκολία που αντιμετώπισαν οι μαθητές στο χειρισμό της ψηφιακής παλάμης ήταν πολλές φορές στο να αφήσουν και να πιάσουν το αντικείμενο, κάτι που ίσως αποθάρρυνε μερικούς συμμετέχοντες, χωρίς βέβαια να τους σταματήσει από την κατάκτηση του πολυπόθητου υψηλού σκορ.

Αξιοπρόσεκτο γεγονός αποτελούν τα σκορ ορισμένων δεικτών από τη μέτρηση ευχρηστίας λογισμικού, αλλά κυρίως εμπειρίας παιχνιδιού. Ενώ το παιχνίδι σαν περιεχόμενο ήταν ακριβώς το ίδιο στις 2 φάσεις, βαθμολογήθηκε από τους μαθητές με πολύ μεγαλύτερες τιμές απ' ό,τι το πρώτο, στους άξονες που αφορούν την αισθητική του περιβάλλοντος αλλά και την εμπλοκή τους με το παιχνίδι. Αξιοσημείωτο ήταν, επίσης, ότι μαθητές από τις ομάδες 2 και 3, ρωτούσαν συνεχώς πότε θα βγει online η νέα έκδοση για να μπορούν να ξαναπαιξουν σπίτι τους και να φτιάξουν τα δικά τους παιχνίδια.

Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι απέκτησαν κάτι παραπάνω από μια ευχάριστη εμπειρία ως νέοι ψηφιακοί πολίτες που αλληλεπίδρασαν με μία αναδυόμενη ψηφιακή τεχνολογία, και έδωσαν πλούσιο υλικό από την εμπειρία τους, προκειμένου να βελτιωθεί η ευχρηστία του χρησιμοποιηθέντος λογισμικού.

RQ3: Με ποιους τρόπους αναπτύσσεται η συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά το παίξιμο και τη διασκευή ενός παιχνιδιού ταξινόμησης με λειτουργικότητες επαυξημένης πραγματικότητας στο περιβάλλον «SorBET»;

Από τη μελέτη των ευρημάτων της παρούσας έρευνας, και από την παρατήρηση όλης της ερευνητικής παρέμβασης, φαίνεται ότι οι μαθητές απέκτησαν μεγαλύτερη εμπλοκή με τη μαθησιακή διαδικασία αλλά και με τη μεταξύ τους συνεργασία, συγκριτικά με την πρώτη φάση και την αρχική έκδοση του λογισμικού. Η συνεργασία εξελίχθηκε διαφορετικά από

φάση σε φάση, καθώς οι 3 από τις 4 ομάδες δεν επικοινωνήσαν σχεδόν καθόλου μεταξύ τους κατά τη διάρκεια του πρώτου παιχνιδιού, κάτι που άλλαξε κατακόρυφα στο παιχνίδι της δεύτερης και της τρίτης φάσης. Στη δεύτερη φάση μεν, συνέβαλλε η παιγνιώδης διαδικασία του ψηφιακού χεριού και η άμεση ανατροφοδότηση του λογισμικού, όπου διέγειρε συζητήσεις και σχόλια, αλλά κυρίως βοήθεια και καθοδήγηση από τον 1^ο παίκτη στο δεύτερο. Στην Τρίτη φάση, δε, οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να «πειράξουν» το παιχνίδι συζητώντας και κάνοντας το δικό τους, έχοντας την αίσθηση της δημιουργίας και του ανήκειν, συνεργατικά. Έτσι, συμμετέχοντας σταδιακά σε πιο πολύπλοκα καθήκοντα, δημιουργώντας ένα παιχνίδι που έχει νόημα για τους ίδιους, αναπτύχθηκαν ολοένα και εντονότερα κίνητρα στους μαθητές για αλληλεπίδραση τόσο με το εργαλείο όσο και με το διπλανό τους.

Αλληλεπιδρώντας, λοιπόν, οι μαθητές μεταξύ τους στην ομάδα τους, πράγματι προέκυψαν διάλογοι και διαπραγματεύσεις οι οποίες οδήγησαν σε από κοινού κατασκευή ιδεών και νοημάτων (Crook, 1996). Μπορεί το παιχνίδι ακόμη να μην θεωρείται πλήρως συνεργατικό, από την άποψη ότι οι δύο παίκτες δεν είχαν τη δυνατότητα να παίξουν ταυτόχρονα, όμως λειτουργώντας σύμφωνα με το μοντέλο «οδηγού – παρατηρητή» με εναλλαγή ρόλων, όσο ο πρώτος χειριζόταν το λογισμικό, ο δεύτερος ήταν συμβουλευτικός και παρακινητικός, κάτι που παρατηρήθηκε στα ζευγάρια και των τεσσάρων ομάδων, ανεξάρτητα από την προηγούμενη επαφή που μπορεί να είχαν μεταξύ τους.

Η συνεργασία των παικτών επίσης, βοηθήθηκε και από το γεγονός ότι στο παιχνίδι υπήρχε μετρητής σκορ, επομένως είχαν αποκτήσει κίνητρο (Slanvin, 2014), έναν «κοινό στόχο», να κατακτήσουν δηλαδή όσο μεγαλύτερη βαθμολογία στο παιχνίδι, κάτι το οποίο φάνηκε να είναι ευκολότερο όταν υπήρξε αμοιβαία συνεργασία.

Αν και το παιχνίδι ακόμη δεν θεωρείται αμιγώς συνεργατικό, καθώς δεν επιτρέπει ταυτόχρονο παίξιμο από παραπάνω από έναν παίκτες, τα ευρήματα ήταν αρκετά ενθαρρυντικά ως προς αυτή την κατεύθυνση. Με βάση και τη θετική στάση των μαθητών για τη δυνατότητα πολλαπλών ψηφιακών χεριών στο παιχνίδι, μία από τις βελτιώσεις που θα αναπτυχθούν στο λογισμικό προβλέπεται να είναι αυτή, με σκοπό την καλλιέργεια ακόμη ισχυρότερης συνεργασίας και ομαδικότητας.

Γενικά Συμπεράσματα:

Παρόλο που ο αριθμός των συμμετεχόντων δεν είναι αντιπροσωπευτικός για να αναπτυχθεί μια γενίκευση επί των συμπερασμάτων, κάτι το οποίο δεν ενδιέφερε την παρούσα έρευνα ούτως ή άλλως, θεωρούμε πως εν μέρει πέτυχε το σκοπό της και κατέληξε σε κάποια σημαντικά ευρήματα.

Το πείραμα, κατέδειξε, λοιπόν, ότι η βιωματική ενασχόληση με ένα ψηφιακό εργαλείο σε συνεργατικό πλαίσιο, πράγματι αποδίδει στην ανάπτυξη νοημάτων και εννοιών (Johnson & Glenberg, 2014; Slanvin, 2014; Shaffer, 2006; Gee, 2003) και πως τα ενσώματα συνεργατικά περιβάλλοντα έχουν θετικές αποτιμήσεις ακόμη και ως προς την ενίσχυση δεξιοτήτων όπως η ταξινόμηση, ιδιαίτερα δε όταν εμπλέκεται και το στοιχείο της επεξεργασίας και διαμόρφωσης του περιβάλλοντος από τους ίδιους τους ενδιαφερόμενους.

Πρόκειται για ένα πεδίο που αφήνει πρόσφορο έδαφος για περαιτέρω έρευνα, τόσο στο κομμάτι της ανάπτυξης και σχεδίασης του εκπαιδευτικού λογισμικού, όσο και στις παιδαγωγικές αρχές που το διέπουν. Η παρούσα ερευνητική παρέμβαση αποτέλεσε μόλις ένα έναυσμα για την υιοθέτηση τέτοιων πρακτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αποκτώντας περισσότερη εξοικείωση με νέες τεχνολογίες, όπως η συγκεκριμένη, αναμένονται ακόμη ενθαρρυντικότερα αποτελέσματα και εμπλοκή από τους μαθητές, προκειμένου να διευκολυνθεί αφενός η διδασκαλία και αφετέρου η μαθησιακή εμπειρία.

Σαφώς, υπάρχει ακόμη δρόμος για την εφαρμογή τέτοιων τεχνολογιών σε σχολικό περιβάλλον (Malinverni, 2016), καθώς πέραν από την εξοικείωση που απαιτείται από τους μαθητές, χρειάζεται και επαρκής κατάρτιση από πλευράς εκπαιδευτικών.

Το ενθαρρυντικό είναι, πως το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης στο σχεδιασμό και την τροποποίηση παιχνιδιών στους χρήστες του, είτε είναι μαθητές είτε εκπαιδευτικοί, ώστε να το προσαρμόσουν στις εκάστοτε μαθησιακές ανάγκες και ιδέες. Επομένως, αφού ένας σημαντικός παράγοντας που αποκλείει τέτοιες τεχνολογίες από την εκπαίδευση είναι ο αποκλεισμός που υφίστανται οι εκπαιδευτικοί από την αναπτυξιακή διαδικασία (Zaphiris & Ioannou 2020), στην περίπτωση του εργαλείου «SOR.B.E.T.» φαίνεται ότι ο δρόμος ανοίγει.

6.2 Περιορισμοί της έρευνας

Ο σημαντικότερος περιορισμός που αντιμετώπισε η ερευνήτρια ήταν η εύρεση μαθητών για τη συμμετοχή στην έρευνα, δεδομένου ότι η χρονική περίοδος κατά την οποία ολοκληρώθηκε ο σχεδιασμός του λογισμικού και της παρέμβασης, υπερέβη το όριο της σχολικής χρονιάς στο πλαίσιο της σχολικής τάξης. Δεδομένου ότι υπήρξε τελικά η δυνατότητα να πραγματοποιηθεί η έρευνα σε λιγότερο στενά πλαίσια, έγινε με επιτυχία σε Φροντιστήριο Μέσης Εκπαίδευσης του περιβάλλοντος της ερευνήτριας, χαρακτηρίζοντας το δείγμα ενδεχομένως «βολικό».

Επιπλέον, οι χρονικοί περιορισμοί που είχαν τεθεί εξαρχής, δεν άφησαν το περιθώριο να υπάρξει επαναληπτικότητα στη διαδικασία της έρευνας, όπως επιτάσσει μια έρευνα σχεδιασμού.

Δεδομένου βέβαια ότι δεν υπάρχουν άλλα σχετικά ερευνητικά δεδομένα, ακόμη κι υπό αυτή την μορφή της έρευνας αναδείχθηκαν σημαντικά ευρήματα ως προς την αξιοποίηση κιναισθητικής τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, μέσα σε ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον ταξινόμησης.

6.3 2^{ος} Κύκλος Τροποποιήσεων στο Λογισμικό μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων

Η παρούσα έρευνα είχε ως στόχο την ανάπτυξη ενός λογισμικού που θα υποστηρίξει την ενσώματη μάθηση για την υποβοήθηση ενίσχυσης δεξιοτήτων ταξινόμησης. Εφόσον μάλιστα πρόκειται για έρευνα σχεδιασμού, η οποία υποστηρίζει τον επανασχεδιασμό της

παρέμβασης, προέκυψαν ορισμένες τροποποιήσεις για τον 2^ο κύκλο σχεδιασμού του Λογισμικού.

Μεγάλο κομμάτι της έρευνας αφορούσε την ίδια την ευχρηστία του λογισμικού. Οι μαθητές, οι οποίοι θα είναι και οι μελλοντικοί χρήστες τέτοιου είδους εφαρμογών, έδωσαν πολύτιμες συμβουλές και ιδέες και από την ενασχόλησή τους κατέδειξαν δυσκολίες που θα τεθούν υπό επεξεργασία, προκειμένου να σχεδιαστεί μία ανανεωμένη έκδοση του λογισμικού η οποία θα υποστηρίζει την συνεργατική ενσώματη μάθηση, με περισσότερο δυνατή φιλική προς το χρήστη διεπαφή και εμπειρία χρήσης.

Πιο συγκεκριμένα οι τροποποιήσεις, στις οποίες θα προχωρήσει η ερευνήτρια, βασισμένη στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, αφορούν στο μηχανισμό λειτουργίας του ψηφιακού χεριού, αλλά και στη δυνατότητα ταυτόχρονου παιχνίματος από δύο παίκτες.

Αναλυτικότερα, ακριβώς επειδή παρατηρήθηκε ορισμένη δυσκολία κατά το χειρισμό του μηχανισμού «άνοιξε» - «κλείσε» που προσομοιώνει την κανονική κίνηση του χεριού στο να αφήσει και να πιάσει ένα αντικείμενο, το οποίο ίσως καθυστερούσε και τη ροή του παιχνιδιού, η μετακίνηση των αντικειμένων μελετάται να έχει διαφορετική λειτουργία. Ο παίκτης καθώς αγγίζει το αντικείμενο με την ψηφιακή του παλάμη από τη δεξιά ή αριστερή πλευρά του, θα πυροδοτεί την μετατόπιση του προς την αντίθετη κατεύθυνση. Δηλαδή, δε θα χρειάζεται να το «πιάσει» και να το τοποθετήσει σε διαφορετική θέση. Αντ' αυτού, το άγγιγμα του θα είναι σα να «σπρώχνει» το αντικείμενο προς τα αριστερά ή τα δεξιά, αναλόγως από ποια πλευρά το ακουμπά, αλλάζοντας του τη θέση στον οριζόντιο άξονα, συνεχίζοντας αυτό την καθοδική πορεία του προς τις κλάσεις. Έτσι, αναμένεται να διευκολυνθεί η χρήση και θα βελτιωθεί η εμπειρία παιχνιδιού, διατηρώντας το στοιχείο του «ψηφιακού χεριού» που σημείωσε μεγάλη εντύπωση στους μαθητές.

Επιπλέον, όπως οι φάνηκε από τις συνεντεύξεις των μαθητών, η ιδέα του να μπορούν να παίξουν ταυτόχρονα το παιχνίδι φάνηκε δελεαστική σχεδόν σε όλους. Οπότε, λαμβάνοντας υπόψιν και τις θεωρίες της συνεργατικής μάθησης στο ψηφιακό παιχνίδι, κρίθηκε απαραίτητη η ενσωμάτωση δυνατότητας αναγνώρισης 2 χεριών στο λογισμικό "SOR.B.E.T.", το οποίο πλέον θα επιτρέπει την ταυτόχρονη ενασχόληση πολλαπλών παικτών ώστε να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο η αλληλεπίδραση μεταξύ τους αλλά κυρίως το συνεργατικό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα αλληλεπιδρούν.

Ακόμη, προκειμένου να δοθεί μεγαλύτερη σχεδιαστική ελευθερία στους χρήστες του λογισμικού, είναι σκόπιμο να προστεθούν προγραμματιστικές εντολές σε blockly στο σύστημα. Έτσι, οι χρήστες θα μπορούν να προγραμματίζουν και να καθορίζουν συμβάντα στο παιχνίδι, όπως για παράδειγμα, την ταχύτητα ρίψης των αντικειμένων, αναλόγως το κατά πόσο οι παίκτες τα καταφέρνουν και να τους δυσκολεύει ή να τους διευκολύνει αντίστοιχα, ή συμβάντα που θα ξεκινούν και θα τερματίζουν το παιχνίδι.

Τέλος, καθώς και το παρόν λογισμικό είναι σε αρκετά αρχική έκδοση, είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν βελτιώσεις στο κομμάτι της οπτικής διεπαφή, όσον αφορά τα γραφικά. Τέτοια στοιχεία μπορεί να είναι, για παράδειγμα, οι μπάρες που οπτικοποιούν τις κατηγορίες, αλλά και το φόντο του παιχνιδιού, ώστε να αποκτήσει μία πιο φιλική και ευχάριστη διεπαφή για τους χρήστες.

6.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Δεδομένου ότι στην έρευνα συμμετείχαν 8 μαθητές και ο χρόνος ήταν περιορισμένος, ίσως να μην έγινε εις βάθος ανάλυση σε κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά, λαμβάνοντας υπόψη τους τρόπους που βίωσε το νέο σύστημα σε συνάρτηση με το υπόβαθρο και τις απόψεις του. Άρα, θα είχε νόημα να αναλυθούν σε επαναληπτικούς κύκλους τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την παρούσα έρευνα με πιο ενδελεχή ματιά, συμβάλλοντας σε ακριβέστερο καθορισμό θεωρητικών αρχών ως προς το κομμάτι της ενσώματης ταξινόμησης σε ένα ψηφιακό αλληλεπιδραστικό περιβάλλον.

Ακόμη, με την ανάπτυξη της βελτιωμένης έκδοσης όπως αναφέρθηκε στην υποενότητα 6.3, θα είχε ενδιαφέρον να εκπονηθεί εκ νέου έρευνα για τις αλλαγές που θα παρατηρηθούν σε σύγκριση με το παρόν λογισμικό, αλλά και ως ξεχωριστή μελέτη δεξιοτήτων ταξινόμησης σε ένα πλήρως συνεργατικό – πλέον – ενσώματο περιβάλλον μάθησης με λειτουργίες επαυξημένης πραγματικότητας.

Ταυτόχρονα, το συγκεκριμένο λογισμικό με την ενσωμάτωση του στοιχείου επαυξημένης πραγματικότητας, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί σε μελέτες διαφόρων κλάδων, με τη σχεδίαση και ανάπτυξη παιχνιδιών ταξινόμησης από τους ερευνητές ή τους ίδιους τους μαθητές, προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση μίας τέτοιας τεχνολογίας στον τρόπο που αντιλαμβάνονται το εκάστοτε μαθησιακό αντικείμενο, το κατά πόσο τελικά ωφελεί σε σύγκριση με παραδοσιακές μεθόδους και σε ποιες περιπτώσεις.

Αναφορές

1. Γιαμά, Ε. (2020). Ένα διαδικτυακό εργαλείο σχεδιασμού για την καλλιέργεια της έννοιας της ταξινόμησης [Μη δημοσιευμένη διπλωματική εργασία] Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα.
2. Γριζιώτη, Μ. (2020). Ο προγραμματισμός ως πτυχή του ψηφιακού αλφαριθμητισμού και της καλλιέργειας της υπολογιστικής σκέψης: η περίπτωση της ανάπτυξης και διασκευής ψηφιακών παιχνιδιών [Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Φιλοσοφική. Τμήμα Παιδαγωγικό Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης].
3. Κωνσταντίνου, Κ., Φερωνύμου, Γ., Νικολάου Χρ., Κυριακίδου, Ε. (2004). Οι φυσικές επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για τη Νηπιαγωγό. Λευκωσία: Εκδόσεις Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου.
4. Νατζίμ, Θ. (2021). Διερεύνηση της ανάπτυξης γνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών καθώς παίζουν και σχεδιάζουν ένα παιχνίδι ταξινόμησης για τα αρχαία ελληνικά (Μη δημοσιευμένη διπλωματική εργασία) Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα.
5. Νατζιμ Θ. & Γριζιώτη Μ. (2022) Αρχαία ελληνικά και υπολογιστική σκέψη: Ανάπτυξη νοημάτων για έννοιες των αρχαίων ελληνικών μέσα από τον προγραμματισμό ενός ψηφιακού παιχνιδιού ταξινόμησης. Στα πρακτικά του 7ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου “Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία”, 18-16 Σεπτεμβρίου, Πάτρα.
6. Πλακίτση, Κ. (2008). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία. Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές. Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.
7. Abrahamson, D. & Bakker, A. (2016). Making sense of movement in embodied design for mathematics learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 1(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0034-3>
8. Antle, A. N., Corness, G., & Droumeva, M. (2008). What the body knows: Exploring the benefits of embodied metaphors in hybrid physical digital environments. *Interacting With Computers*, 21(1-2), 66-75. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2008.10.005>
9. Ayala, N. A. R., Mendívil, E. G., Salinas, P., & Rios, H. (2013). Kinesthetic learning applied to mathematics using kinect. *Procedia Computer Science*, 25, 131-135. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.016>
10. Bado, N., (2022) Game-based learning pedagogy: a review of the literature, *Interactive Learning Environments*, 30:5, 936-948, DOI: 10.1080/10494820.2019.1683587

11. Bakker, A. (2018). Design Research in Education: A Practical Guide for Early Career Researchers (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203701010>
12. Bangor, A., Kortum, P. and Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, 4(3), 114-123.
13. Barrera, M. T., Rule, A. C., & Diemart, A. (2001). The effect of writing with computers versus handwriting on the writing achievement of first-graders. *Information Technology in Childhood Education*, 2001(1), 215–228.
14. Barsalou, L. W. (2010). Grounded cognition: Past, present, and future. *Topics in Cognitive Science*, 2(4), 716–724.
15. Black, J. B., Segal, A., Vitale, J., & Fadjo, C. (2012). Embodied cognition and learning environment design. In D. Jonassen & S. Lamb (Eds.), *Theoretical foundations of student-centered learning environments* (pp. 198-223). New York, NY: Routledge.
16. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. doi:10.1191/1478088706qp0630a.
17. Brooke, J.B. (1996). SUS: A 'Quick and Dirty' Usability Scale.
18. Chen, Y., Germain, C., Rorissa, A., (2009). *An analysis of formally published usability and Web usability definitions.* , 46(1), 1–18. doi:10.1002/meet.2009.1450460213
19. Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, P., Schauble, L. Design, (2003). Experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.
20. Cole, J., Bergin, D., & Whittaker, T. (2008). Predicting student achievement for low stakes tests with effort and task value. *Contemporary Educational Psychology*, 33(4), 609–624.
21. Copeland, R. W. (1974). *How children learn mathematics* (2nd ed.). New York: Macmillan.
22. Crook, C. (1996). *Computers and the collaborative experience of learning*. London, England: Psychology Press.
23. Darejeh, A., & Singh, D. (2013). A review on user interface design principles to increase software usability for users with less computer literacy. *Journal of computer science*, 9(11), 1443.
24. Dhamanskar, P., Poojari, A. C., Sarwade, H. S., & D'silva, R. R. (2019, December). Human computer interaction using hand gestures and voice. In *2019 International Conference on Advances in Computing, Communication and Control (ICAC3)* (pp. 1-6). IEEE.

25. Fang, Z., W. Luo and J. Xu, 2011. A structure for children-oriented human computer interaction. Proceedings of the 4th International Workshop on Advanced Computational Intelligence, Oct. 19-21, IEEE Xplore Press, Wuhan, pp: 205-208. DOI: 10.1109/IWACI.2011.6160003
26. Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. Computers in Entertainment (CIE), 1(1), 20-20.
27. Gentry, S. V., Gauthier, A., L'Estrade Ehrstrom, B., Wortley, D., Lilienthal, A., Car, L. T., Car, J. (2019). Serious gaming and gamification education in health professions: Systematic review. Journal of Medical Internet Research, 21(3), 1–20. doi:10.2196/12994
28. Georgiou, Y., Ioannou, A. (2019): Embodied learning in a digital world: a systematic review of empirical research in K-12 education. In: Learning in a Digital World, pp. 155-177. Springer: Singapore.
29. Georgiou, Y., Ioannou, A. (2020). A Co-design Approach for the Development and Classroom Integration of Embodied Learning Apps. In: Zaphiris, P., Ioannou, A. (eds) Learning and Collaboration Technologies. Human and Technology Ecosystems. HCI 2020. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12206. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50506-6_16
30. Ghoman, S. K., Patel, S. D., Cutumisu, M., Hauff, P. V., Jeffery, T., Brown, M. R. G., & Schmölzer, G. M. (2019). Serious games, a game changer in teaching neonatal resuscitation? A review. Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition, 1–10. doi:10.1136/archdischild-2019-317011
31. Grizioti, M., & Kynigos, C. (2018, June). Game modding for computational thinking: an integrated design approach. In Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children (pp. 687-692).
32. Grizioti, M., & Kynigos, C. (2021, June). Children as players, modders, and creators of simulation games: A design for making sense of complex real-world problems. In Interaction Design and Children (pp. 363-374).
33. Hainey, T., Connolly, T., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). Systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. Computers & Education, 102, 202–223. doi:10.1016/j.compedu.2016.09.001
34. Holloway, I., & Todres, L. (2003). The status of method: flexibility, consistency and coherence. Qualitative Research, 3(3), 345-357. doi: 10.1177/1468794103033004
35. Hostetter, A. B., & Alibali, M. W. (2008). Visible embodiment: Gestures as simulated action. Psychonomic Bulletin & Review, 15(3), 495–514

36. Hung, H., Chang, J., & Yeh, H. (2016). A review of trends in digital game-based language learning research. 2016 IEEE 16th international conference on advanced learning technologies (pp. 508–512). doi:10.1109/ICALT.2016.9
37. Ioannou, M., & Ioannou, A. (2020). Technology-enhanced Embodied Learning. *Educational Technology & Society*, 23(3), 81-94.
38. Iqbal, M. Z., Mangina, E., & Campbell, A. G. (2019, October). Exploring the use of augmented reality in a kinesthetic learning application integrated with an intelligent virtual embodied agent. In *2019 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)* (pp. 12-16). IEEE.
39. Issari, P., & Pourkos, M. (2015). Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας [Undergraduate textbook]. Kallipos, Open Academic Editions. <http://hdl.handle.net/11419/5826>
40. Jacob, E.K. (2004). Classification and Categorization: A Difference that Makes a Difference. *Libr. Trends*, 52, 515-540.
41. Johnson-Glenberg, M. C., Birchfield, D. A., Tolentino, L., & Koziupa, T. (2014). Collaborative embodied learning in mixed reality motion-capture environments: Two science studies. *Journal of educational psychology*, 106(1), 86–104. <https://doi.org/10.1037/a0034008.supp>
42. Keebler, J.R. (2020). Validation of the GUESS-18: A Short Version of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS).
43. Kennedy, L. M., & Tipps, S. (1991). *Guiding children's learning of mathematics* (6th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
44. Kilmer, S.J., & Hofman, H. (1995). Transforming science curriculum. In S. Bredecamp & T. Rosegrant (Eds.), *Reaching potentials: Transforming early childhood curriculum and assessment* (V.2). Washington, DC: NAEYC.
45. Klimek, I., Keltika m., and Jakab, F. (2011). "Reverse engineering as an education tool in computer science," 9th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), pp. 123-126, doi: 10.1109/ICETA.2011.6112599.
46. Kosmas, P., Ioannou, A., & Retalis, S. (2017, September). Using embodied learning technology to advance motor performance of children with special educational needs and motor impairments. In *European conference on technology enhanced learning*, Tallinn, Estonia. (pp. 111–124). Springer.
47. Krnel, D., Glazar, S.S., Watson, R. (2002). The development of the concept of «matter»: A cross-age study of how children classify materials. *Science Education* 87(5): 621– 639.

48. Kumar, B. A., & Mohite, P. (2018). Usability of mobile learning applications: a systematic literature review. *Journal of Computers in Education*, 5(1), 1-17.
49. Kynigos, C. (2007). Half-Baked Logo Microworlds as Boundary Objects in Integrated Design. *Informatics in Education*, 6(2), 335–358.
50. Kynigos, C., & Grizioti, M. (2020). Modifying games with ChoiCo: Integrated affordances and engineered bugs for computational thinking. *British journal of educational technology*, 51(6), 2252-2267.
51. Kynigos, C., Smyrniou, Z. & Grizioti, M. (2020). Augmented Playgrounds: Questioning Simulations to Question Intuitions. Koninklijke Brill NV, Leiden: 298-324.
52. Lindgren, R., & Johnson-Glenberg, M. (2013). Emboldened by embodiment: Six precepts for research on embodied learning and mixed reality. *Educational researcher*, 42(8), 445-452.
53. Malinverni, L., Mora-Guiard, J., Padillo, V., Valero, L., Hervás, A., & Pares, N. (2016). An inclusive design approach for developing video games for children with autism spectrum disorder. *Computers in Human Behavior*, 71, 535–549.
54. Mazumder, F. K., & Das, U. K. (2014). Usability guidelines for usable user interface. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 3(9), 79-82.
55. Melcer, E., & Isbister, K. (2016). Bridging the Physical Learning Divides: A Design Framework for Embodied Learning Games and Simulations. In Proceedings of the 1st International Joint Conference of DiGRA and FDG. DiGRA and FDG '16, Dundee, Scotland.
56. Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
57. Monhardt, L., Monhardt, R. (2006). Creating a Context for the Learning of Science Process Skills through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1): 67-71.
58. Nam, H., (2010). Designing user experiences for children. UXmatters.
59. Nibha, V. N. (2014). Mouse Control – A New Era in Human Computer Interaction. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol.3 Issue.7, pg. 300-309.
60. Nielsen, J., (2003). *Usability 101: Introduction to Usability*. Nielsen Norman Group.

61. Nielsen, J., (2010). Children's Websites: Usability Issues in Designing for Kids. Nielsen Norman Group.
62. Owen, K., & Barnes, C. (2019). The development of categorization in early childhood: a review. *Early Child Development and Care*, 1-8.
63. Padilla, M. (1990). The science process skills. *Research Matters -to the Science Teacher*. No. 9004, is a publication of the National Association for Research in Science Teaching, <http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/skill.htm>.
64. Parsazadeh, N., Ali, R., & Rezaei, M. (2018). A framework for cooperative and interactive mobile learning to improve online information evaluation skills. *Computers & Education*, 120, 75-89
65. Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York, NY: W.W. Norton & Co. <https://doi.org/10.1037/11494-000>
66. Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283
67. Plomp, T. (2013). Educational Design Research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research – Part A: An introduction* (pp. 10-51). Enschede: Netherlands Institute of Curriculum Development (SLO).
68. Sagar, K., & Saha, A. (2017). A systematic review of software usability studies. *International Journal of Information Technology*, 1-24
69. Shapiro, L. (2011). *Embodied Cognition*. New York: Routledge Press.
70. Shitkova, M., Holler, J., Heide, T., Clever, N., & Becker, J. (2015). Towards usability guidelines for mobile websites and applications. *Wirtschaftsinformatik* (pp. 1603–1617).
71. Smyrniou, Z., Sotiriou, M., Georgakopoulou, E., & Papadopoulou, O. (2016). Connecting Embodied Learning in educational practice to the realisation of science educational scenarios through performing arts. *Inspiring Science Education*, 31, 31-38.
72. Tran, C., Smith, B., & Buschkuehl, M. (2017). Support of mathematical thinking through embodied cognition: Nondigital and digital approaches. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2(1), 1-18.
73. Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58. doi:10.1016/j.chb.2016.05.023
74. Radu, I., & Antle, A. (2017). Embodied learning mechanics and their relationship to usability of handheld augmented reality. In *2017 IEEE Virtual Reality Workshop on K-12 Embodied Learning through Virtual & Augmented Reality (KELVAR)* (pp. 1-5). IEEE.

75. Roth W. M. (2005). *Doing Qualitative Research. Praxis of Method (Vol. 3)*. Rotterdam: Sense Publishers.
76. Roulston, K. (2001). Data analysis and 'theorizing as ideology'. *Qualitative Research*, 1(3), 279-302.
77. Sauro, J. (2011). *A practical guide to the System Usability Scale (SUS): Background, benchmarks & best practices*. Denver, CO: Measuring Usability LLC.
78. Sauro, J. (2016). *Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS)*. *Userfocus*. <https://www.userfocus.co.uk/articles/measuring-usability-with-the-SUS.html> (Τελευταία πρόσβαση 08/07/22)
79. Shaffer, D. W. (2006). *How computer games help children learn*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
80. Shu, L. & Liu, M. (2019). Student Engagement in Game-Based Learning: A Literature Review from 2008 to 2018. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 28(2), 193-215. Waynesville, NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved July 8, 2022 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/183934/>.
81. Slavin, R. (2014). Cooperative learning in elementary schools. *Education* 3-13, 43(1), 5-14. doi: 10.1080/03004279.2015.963370
82. Smaldino, S. E., Lowther, D. L., Russell, J. D., & Mims, C. (2008). *Instructional technology and media for learning*.
83. So, H., & Seo, M. (2018). A systematic literature review of game-based learning and gamification research in Asia. In K. J. Kennedy & J. C. Lee (Eds.), *Routledge international handbook of schools and schooling in Asia* (pp. 396–413). London: Routledge.
84. Tan, A. J. Q., Lau, C. C. S., & Liaw, S. Y. (2017). Serious games in nursing education: An integrative review. *2017 9th international conference on virtual worlds and games for serious applications (VS-Games)* (pp. 187–188). doi:10.1109/VSGAMES.2017.8056
85. Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35, 407–420. doi:10.1111/jcal.12347
86. Tran, C., Smith, B., & Buschkuehl, M. (2017). Support of mathematical thinking through embodied cognition: Nondigital and digital approaches. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2, 16. <https://doi.org/10.1186/s41235-017-0053>

87. Van de Walle, J. A. (1990). Elementary school mathematics. New York: Longman.
88. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
89. Wouters, P., van Nimwegen, C., Oostendorp, P., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. Journal of Educational Psychology, 105, 249 –265
90. Wrzesien, M., & Raya, M. A. (2010). Learning in serious virtual worlds: evaluation of learning effectiveness and appeal to students in the E-junior project. Computers & Education, 55(1), 178-187

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. An end-to-end open source machine learning platform. (n.d.). TensorFlow. Retrieved July 10, 2022, from <https://www.tensorflow.org/>
2. Handtrackjs CDN Files. (n.d). JSDELIVR. Retrieved May 11, 2022, from <https://www.jsdelivr.com/package/npm/handtrackjs>
3. Dibia, V. (n.d.) Handtrackjs: A library for prototyping realtime hand tracking using neural networks (tensorflowjs)
4. Koetsier, J. (2022, Mar 23). Top Apps Of 2022 By Installs, Spend, And Active Users: Report. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2022/03/23/top-apps-of-2022-by-installs-spend-and-active-users-report/?sh=3b3a3889d3ac>
5. MediaPipe Hands (n.d.). MediaPipe. Retrieved June 5, 2022, from <https://google.github.io/mediapipe/solutions/hands.html>

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Editor	Επιμελητής
Educational Robotics	Εκπαιδευτική Ρομποτική
Educational Technology	Εκπαιδευτική Τεχνολογία
Element	Στοιχείο
Machine Learning Platform	Περιβάλλον Μηχανικής Μάθησης

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

AR	Augmented Reality
CSS	Cascading Style Sheets
GBL	Game Based Learning
GUESS	Game User Experience Satisfaction Scale
HCI	Human Computer Interaction
HTML	Hyper Text Markup Language
ML	Machine Learning
MR	Mixed Reality
NUI	Natural User Interface
RQ	Research Question
SOR.B.E.T.	SORting Based on Educational Technology
SUS	System Usability Scale
EET	Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας
ΠΜΣ	Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Παρατίθεται η υποστηρικτική παρουσίαση που δημιουργήθηκε από την ερευνήτρια και χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της έρευνας.



ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΑ

Π.Μ.Σ. «ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ»

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

Κατά την έναρξη:



- Παράδοση των **φορμών συμμετοχής** υπογεγραμμένων από τον γονέα σας.
- Ο κάθε μαθητής θα λάβει από έναν **κωδικό (ID)** που θα τον προσδιορίζει από δω και στο εξής.
- Οι μαθητές κάθονται **ανά δύο** σε κάθε υπολογιστή.
- Δίνονται **οδηγίες** από την ερευνήτρια για το παιχνίδι που θα ανοίξετε.

Σχετικά με το θέμα του Παιχνιδιού



Εφαρμογές (apps)



Κατηγορίες

1^η Φάση – Α' μέρος



- Από τον φάκελο Παιχνίδι 1 στην Επιφάνεια Εργασίας κάντε διπλό κλικ στο `index.html`



- Επιλέγετε φόρτωση παιχνιδιού (Load Game)
- Από τον φάκελο θα διαλέξετε το παιχνίδι `AppGame.json` που βρίσκεται στην Επιφάνεια Εργασίας

START

1^η Φάση – Β' Μέρος

- Χρησιμοποιείτε το κινητό σας για να απαντήσετε ένα ερωτηματολόγιο σε Google Forms.
- Για να το βρείτε σκανάρετε το παρακάτω QR CODE:
- Χρησιμοποιήστε το ID που σας δόθηκε στην αρχή σαν όνομα.
- Η κλίμακα είναι από το 1 έως το 5
1=Καθόλου
5=Πολύ



SCAN ME

2^η Φάση – Α' μέρος

- Από τον φάκελο **Παιχνίδι 2** στην Επιφάνεια Εργασίας κάντε διπλό κλικ στο **index.html**



- Πατήστε **Αποδοχή** στη χρήση της κάμερας
- Επιλέγετε **φόρτωση παιχνιδιού** (Load Game)
- Από τον φάκελο θα διαλέξετε ξανά το παιχνίδι **AppGame.json** που βρίσκεται στην Επιφάνεια Εργασίας

START

2^η Φάση – Β' Μέρος

Ίδιες ερωτήσεις
Απαντάμε για το
διαφορετικό τρόπο
παιζίματος

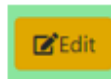
- Χρησιμοποιείτε το κινητό σας για να απαντήσετε ένα δεύτερο ερωτηματολόγιο σε Google Forms.
- Για να το βρείτε σκανάρετε το παρακάτω QR CODE:
- Χρησιμοποιήστε το ID που σας δόθηκε στην αρχή σαν όνομα.
- Η κλίμακα είναι από το 1 έως το 5
1=Καθόλου
5=Πολύ

SCAN ME

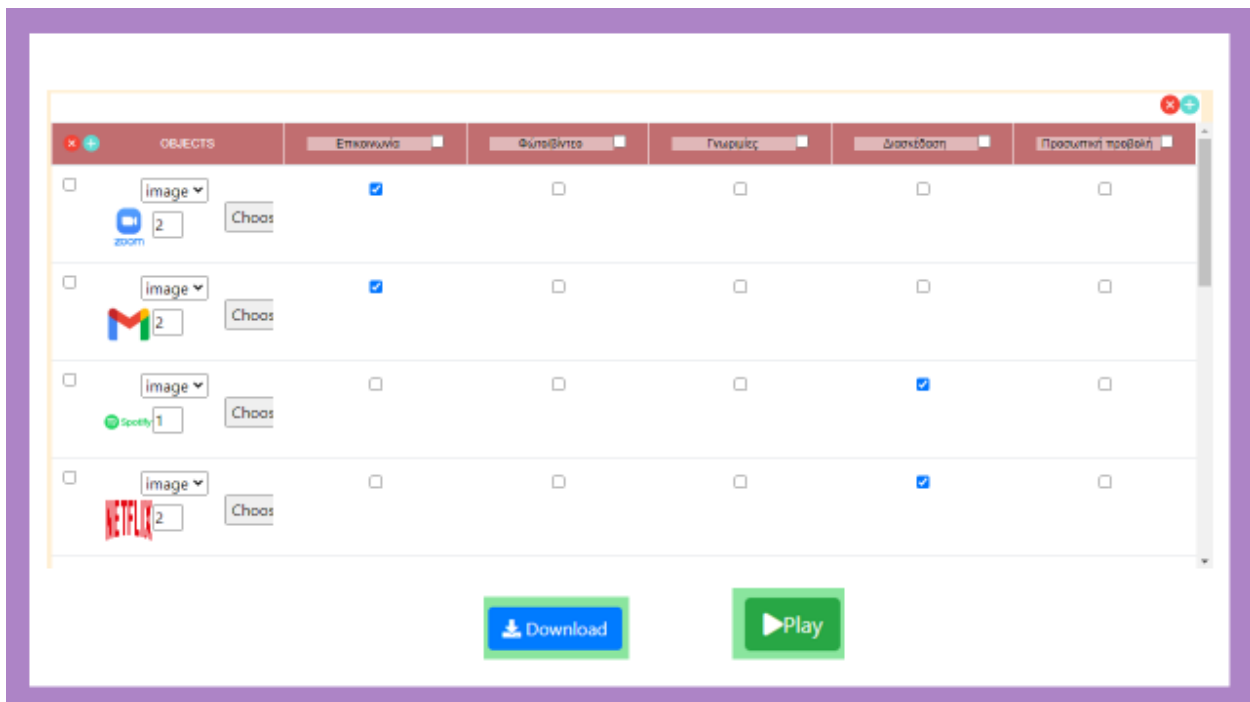


3^η Φάση – Α' Μέρος

- Ανοίξτε όποιον από τους 2 φακέλους θέλετε (Παιχνίδι 1/Παιχνίδι 2) ώστε να χρησιμοποιήσετε το συγκεκριμένο λογισμικό και να «πειράξετε» το δικό μου παιχνίδι (AppGame.json)
- Αφού ανοίξετε το παιχνίδι, πατήστε



Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιότητων Ταξινόμησης



3^η Φάση – Β' Μέρος

- Νιώστε σταρ!
- Ένας – ένας θα απαντήσετε σε μερικές σύντομες ερωτήσεις σε μορφή συνέντευξης.



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ

Η βοήθεια σας ήταν πολύτιμη!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

1. Πρώτο Ερωτηματολόγιο ως προς την Πρώτη έκδοση του Λογισμικού (χρήση με ποντίκι):

Έρευνα Χρήσης του Λογισμικού SOR.B.E.T. (1)

1η Έκδοση του Λογισμικού - Χρήση ποντικιού για τη μετακίνηση κινούμενων αντικειμένων στην κατάλληλη κατηγορία.

*** Απαιτείται**

1. Γράψε τον κωδικό που σου δόθηκε ως ID *

Γενικά Στοιχεία

2. Φύλο *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Άρρεν

Θήλυ

Άλλο

3. Πόσο συχνά παίζεις ψηφιακά παιχνίδια; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθόλου Πάρα πολύ

Ευχρηστία Λογισμικού

Interface Usability

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

4. Θα μου άρεσε να χρησιμοποιώ το συγκεκριμένο λογισμικό συχνά *

Na επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

5. Μπορώ να πλοηγηθώ εύκολα στο περιβάλλον του Λογισμικού *

Na επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

6. Βρίσκω το λογισμικό αχρείαστα περίπλοκο *

Na επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

7. Πιστεύω ότι οι περισσότεροι μαθητές μπορούν να μάθουν να χειρίζονται το συγκεκριμένο λογισμικό πολύ γρήγορα *

Na επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

8. Βρίσκω το λογισμικό «δυσκίνητο» στη χρήση (αργή φόρτωση, αργή κίνηση) *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

9. Χρειάζεται να γνωρίζω περισσότερα πριν να έρθω σε επαφή με το συγκεκριμένο λογισμικό *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

Εμπειρία Παιχνιδιού

Gameplay Experience

Ομαδικότητα

10. Το παιχνίδι ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

11. Θα μου άρεσε να μπορώ να παίζω αυτό το παιχνίδι και με άλλους παίκτες *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης
Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Αισθητική Περιβάλλοντος

12. Θεωρώ ότι το περιβάλλον του παιχνιδιού είναι ελκυστικό προς τον παίκτη *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

13. Μου αρέσουν τα γραφικά αυτού του παιχνιδιού *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

Εμπλοκή με το Παιχνίδι

14. Το συγκεκριμένο παιχνίδι είναι διασκεδαστικό *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

15. Βαρέθηκα όταν έπαιζα αυτό το παιχνίδι *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης
Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

16. Ήθελα να τα πάω όσο καλύτερα μπορώ κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

Αυτό το περιεχόμενο δεν έχει δημιουργηθεί και δεν έχει εγκριθεί από την Google.

Google

Έρευνα Χρήσης του Λογισμικού SOR.B.E.T. (2)

2η Έκδοση του Λογισμικού - Χρήση κάμερας και χεριού για τη μετακίνηση κινούμενων αντικειμένων στην κατάλληλη κατηγορία.

* Απαιτείται

1. Γράψε τον κωδικό που σου δόθηκε ως ID *

Γενικά Στοιχεία

2. Φύλο *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Άρρεν
 Θήλυ
 Άλλο

3. Πόσο συχνά παίζεις ψηφιακά παιχνίδια; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Ευχρηστία Λογισμικού

Interface Usability

2. Δεύτερο Ερωτηματολόγιο ως προς τη νέα έκδοση του Λογισμικού (χρήση με «ψηφιακό χέρι»):

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

4. Θα μου άρεσε να χρησιμοποιώ το συγκεκριμένο λογισμικό συχνά *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

5. Μπορώ να πλοηγηθώ εύκολα στο περιβάλλον του Λογισμικού *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

6. Βρίσκω το λογισμικό αχρείαστα περίπλοκο *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

7. Πιστεύω ότι οι περισσότεροι μαθητές μπορούν να μάθουν να χειρίζονται το συγκεκριμένο λογισμικό πολύ γρήγορα *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

8. Βρίσκω το λογισμικό «δυσκίνητο» στη χρήση (αργή φόρτωση, αργή κίνηση) *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

9. Χρειάζεται να γνωρίζω περισσότερα πριν να έρθω σε επαφή με το συγκεκριμένο λογισμικό *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

Εμπειρία Παιχνιδιού

Gameplay Experience

Ομαδικότητα

10. Το παιχνίδι ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ των παικτών *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

11. Θα μου άρεσε να μπορώ να παίζω αυτό το παιχνίδι και με άλλους παίκτες *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ απόλυτα Συμφωνώ απόλυτα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

Αισθητική Περιβάλλοντος

12. Θεωρώ ότι το περιβάλλον του παιχνιδιού είναι ελκυστικό προς τον παίκτη *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

13. Μου αρέσουν τα γραφικά αυτού του παιχνιδιού *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

Εμπλοκή με το Παιχνίδι

14. Το συγκεκριμένο παιχνίδι είναι διασκεδαστικό *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

15. Βαρέθηκα όταν έπαιζα αυτό το παιχνίδι *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Κινησθητικού Παιχνιδιού για την Υποστήριξη της Ενσώματης Μάθησης
Δεξιοτήτων Ταξινόμησης

16. Ήθελα να τα πάω όσο καλύτερα μπορώ κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

Αυτό το περιεχόμενο δεν έχει δημιουργηθεί και δεν έχει εγκριθεί από την Google.

Google

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Ερωτήσεις ημιδομημένης συνέντευξης, Φάση 3 –Μέρος Β’:

Ερ.1: Πώς συνεργάστηκες με το συμπαίκτη σου κατά τη διάρκεια των παιχνιδιών; Τι σου άρεσε και τι όχι; Θα προτιμούσες να μπορείτε να παίζετε ταυτόχρονα το παιχνίδι;

Ερ.2: Πώς σου φάνηκε ο χειρισμός με την παλάμη σου; Τι σου άρεσε και τι σε δυσκόλεψε; Θα προτιμούσες κάποια άλλη αναπαράσταση αντί για χέρι;

Ερ.3: Το ότι “έπιανες” και “άφηνες” το αντικείμενο σε δυσκόλεψε; Σκέφτεσαι κάποιον άλλο χειρισμό (εκτός ποντικιού);

Ερ.4: Για το παιχνίδι που δημιούργησες ποιον από τους δύο τρόπους παιξίματος διάλεξες και γιατί;

Ερ.5: Τι αλλαγές έκανες στο παιχνίδι σου;

Ερ.6: Πώς σου φάνηκε το περιβάλλον σχεδιασμού; Ήταν εύκολο στη χρήση ή σε δυσκόλεψε;

Ερ.7: Αν μπορούσες να προγραμματίσεις/αλλάξεις κι άλλα πράγματα στο παιχνίδι, τι θα ήταν;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

- Ενημερωτικό έντυπο εθελοντικής συμμετοχής μαθητών στην έρευνα:



Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΕ ΕΡΕΥΝΑ

Στο πλαίσιο εκπόνησης της Μεταπτυχιακής μου Εργασίας, ζητώ 6 με 8 μαθητές (αγόρια-κορίτσια) για μία απασχόληση περίπου 2 ωρών, Πέμπτη 16 ή Παρασκευή 17 Ιουνίου.

Οι συμμετέχοντες θα κληθούν να παίξουν 2 εκδοχές ενός απλού ψηφιακού παιχνιδιού δικής μου κατασκευής. Το παιχνίδι είναι σχετικό με την κατηγοριοποίηση εφαρμογών που χρησιμοποιούμε όλοι στις κινητές συσκευές μας όπως Instagram, TikTok, κ.λπ., καθώς και να απαντήσουν σε κάποια σύντομα ερωτηματολόγια.

Η συμμετοχή είναι εθελοντική, (με κάποια μικρή επιβράβευση στο τέλος - όχι χρηματική- για όσους επιθυμούν να λάβουν μέρος!).

Θα δοθεί σχετική ενημέρωση όσον αφορά τα προσωπικά δεδομένα που θα συλλεχθούν κατά τη διαδικασία.

Σας ευχαριστώ πολύ εκ των προτέρων!

Νικολάου Μαρία-Στέλλα

- Αίτηση συγκατάθεσης συμμετοχής στην έρευνα:



Εθνικόν και
Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον
Αθηνών

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Διευθυντής Εργαστηρίου: Καθ. Πολυχρόνης Κυνηγός

ΘΕΜΑ: ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΑ

Με την παρούσα επιστολή σας προσκαλούμε να συμμετέχετε σε επιστημονική έρευνα του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών η οποία έχει σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί από την μεταπτυχιακή φοιτήτρια Νικολάου Μαρία-Στέλλα στο πλαίσιο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών: «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» και φέρει τον τίτλο «Σχεδιασμός και ανάπτυξη κιναισθητικού παιχνιδιού για την υποστήριξη της ενσώματης μάθησης δεξιοτήτων ταξινόμησης.».

Οι συμμετέχοντες μαθητές θα χρησιμοποιήσουν σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία για να παίξουν και να προγραμματίσουν ένα ψηφιακό παιχνίδι με θέμα την ταξινόμηση δημοφιλών εφαρμογών ανά κατηγορίες.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα θα απαντήσουν σε δύο ψηφιακά ερωτηματολόγια χρησιμοποιώντας ψευδώνυμα, καθώς και σε ερωτήσεις με τη μορφή συνέντευξης οι οποίες θα μαγνητοφωνηθούν. Τμήματα της ηχογράφησης θα απομαγνητοφωνηθούν από την φοιτήτρια, η οποία θα αφαιρέσει οποιαδήποτε πληροφορία μπορεί να συνδεθεί με την ταυτότητα των μαθητών ή του Φροντιστηρίου. Τα ανώνυμα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν από τη φοιτήτρια Νικολάου Μαρία-Στέλλα στο πλαίσιο της διπλωματικής της εργασίας και μόνον. Στα αρχικά δεδομένα θα έχει πρόσβαση μόνο η φοιτήτρια και η επιβλέπουσα της εργασίας της.

Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα είναι ανήλικοι, ζητείται και η γραπτή συγκατάθεση των γονέων/ κηδεμόνων τους.

Έχοντας ενημερωθεί για τον σκοπό και το περιεχόμενο της έρευνας καθώς και για τη διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, δηλώνω υπεύθυνα ότι επιθυμώ να συμμετέχω σε αυτή.

Μπορείτε να αποσύρετε τη συγκατάθεσή σας οποιαδήποτε στιγμή και να διακόψετε την εθελοντική συμμετοχή σας χωρίς καμία συνέπεια.

ΟΝΟΜ/ΝΥΜΟ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ: ΟΝΟΜ/ΝΥΜΟ ΓΟΝΕΑ:

ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ: ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΓΟΝΕΑ: