



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Έρευνα Σχεδιασμού στη νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» στην πλατφόρμα του «ChoiCo»

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΦΑΤΟΥΡΟΣ

A.M.: 20032

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ : Μαριάνθη Γριζιώτη

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ **Χ. Κυνηγός**
: **Μ. Μπούμπουκα**

Αθήνα
Ιούλιος, 2024



Έρευνα Σχεδιασμού στη νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» στην πλατφόρμα του «ChoiCo»

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/ α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Μαριάνθη Γριζιώτη	Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια	
2	Χρόνης Κυνηγός	Καθηγητής	
3	Μαρία Μπούμπουκα	Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος Φατούρος Αθανάσιος του Σπυρίδωνος, με αριθμό μητρώου 20032, φοιτητής 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.*

Ο/Η Δηλών/ούσα

* 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 I.A. (σελ. 6):*

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

Φατούρος Αθανάσιος

Έρευνα Σχεδιασμού στη νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» στην πλατφόρμα του «ChoiCo»

Έρευνα Σχεδιασμού στη νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» στην πλατφόρμα του «ChoiCo»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Έρευνα Σχεδιασμού εξετάζει τη νοηματοδότηση εννοιών των πιθανοτήτων από μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης κατά την εμπλοκή τους με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» το οποίο έχει ως θέμα την επιβίωση σε μία εμπόλεμη ζώνη. Το παιχνίδι ανήκει στην κατηγορία παιχνιδιών προσομοίωσης και επιβίωσης (Survival Simulation Game) και έχει σχεδιαστεί από τον ίδιο τον ερευνητή αξιοποιώντας το ελεύθερης πρόσβασης ψηφιακό εργαλείο [«ChoiCo» \(Choices with Consequences\)](#) το οποίο σχεδιάστηκε από το Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας της Φιλοσοφικής Σχολής του Ε.Κ.Π.Α. και βασιστεί στην οπτική γλώσσα προγραμματισμού «E-slate». Ο ερευνητής συνέθεσε συγκεκριμένους μηχανισμούς παιχνιδιού με τέτοιο τρόπο ώστε να εξεταστεί ο βαθμός κατανόησης των Πιθανοτήτων από τους μαθητές και να βγουν στην επιφάνεια ενδεχόμενες λανθασμένες αντιλήψεις τους. Επιπλέον, με τη συλλογή και επεξεργασία εικόνων με δικαιώματα ελεύθερης χρήσης επιχείρησε να ενισχύσει το θέμα του παιχνιδιού διατηρώντας ταυτόχρονα το περιεχόμενό του κατάλληλο για ανήλικο κοινό και αποφεύγοντας να αλλοιωθεί ο πρωτίστως εκπαιδευτικός του χαρακτήρας. Στη συνέχεια, σχεδιάστηκε και κατόπιν διενεργήθηκε έρευνα σε συνολικά εννέα μαθητές του 2^{ου} Πειραματικού Γυμνασίου Αμπελοκήπων, τέσσερα κορίτσια και πέντε αγόρια. Η έρευνα αποτελούνταν από δύο δίωρες συναντήσεις με απόσταση μίας εβδομάδας στο εργαστήριο υπολογιστών του σχολείου οι οποίες είχαν ως πρώτο στάδιο την εμπλοκή των μαθητών με το παιχνίδι και ως δεύτερο την τροποποίηση ορισμένων στοιχείων του παιχνιδιού από τους ίδιους τους μαθητές. Κατά τη διάρκεια και των δύο σταδίων του πειράματος ο ερευνητής συνέλεξε υλικό με τη χρήση καταγραφικού ήχου, οθόνης, φύλλου εργασίας των μαθητών, ερωτηματολογίου με ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου καθώς και μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων τα οποία εν συνεχεία επεξεργάστηκε με τη μέθοδο της Θεματικής Ανάλυσης. Τα αποτελέσματα της Έρευνας προσφέρουν ένα πλούσιο υλικό για τις διαφορετικές προσεγγίσεις των μαθητών ως προς τη νοηματοδότηση των εννοιών των πιθανοτήτων, τις αντιδράσεις τους όταν έρχονται αντιμέτωποι με ορισμένες δυσλειτουργίες λογισμικού (bugs) και τα στοιχεία Πρόσθετης Παιδαγωγικής Αξίας του «yOur War» ως εκπαιδευτικό ψηφιακό παιχνίδι. Παρά τη δυσκολία στη διακριτή εξέταση εννοιών πιθανοτήτων οι οποίες συχνά αλληλοκαλύπτονται προέκυψαν χρήσιμα συμπεράσματα ως προς τις αντιλήψεις των μαθητών αλλά και τις στρατηγικές που υιοθέτησαν κατά τη λήψη αποφάσεων σε αβέβαιο

περιβάλλον. Συνολικά, το παιχνίδι «yOur War» χαρακτηρίστηκε από τους μαθητές ως διασκεδαστικό και περιπετειώδες με κατάλληλα επίπεδα δυσκολίας για να ενισχύει την εμπλοκή των μαθητών με τις έννοιες των Πιθανοτήτων παρ' όλο που το θέμα του πολέμου και τα συγκαλυμμένα ηθικά διλήμματα σε μεγάλο βαθμό αγνοήθηκαν. Οι δυσλειτουργίες λογισμικού, είτε αθέμιτες είτε σκόπιμα σχεδιασμένες, είχαν μικτά αποτελέσματα ως προς την αξία του «yOur War» ως εκπαιδευτικό εργαλείο αναδεικνύοντας ορισμένα θετικά στοιχεία που αρχικά δεν είχαν προβλεφθεί.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Εκπαιδευτική Τεχνολογία

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανοικτοί εκπαιδευτικοί πόροι, Μάθηση που βασίζεται σε ψηφιακά παιχνίδια, Εκπαιδευτικό Παιχνίδι Προσομοίωσης Επιβίωσης, Πιθανότητες, Μισοψημένοι Μικρόκοσμοι

ABSTRACT

This Design Research examines the conceptualization of Probability by secondary school students through the use of the survival simulation educational game «yOur War», designed by the researcher using the freely accessible digital platform "ChoiCo" (Choices with Consequences) which is developed by the Educational Technology Laboratory of the Faculty of Philosophy of the E.C.P.A. and is based on the visual programming language "E-slate". The researcher composed specific game mechanics in order to examine students' understanding of Probability and bring forth possible misconceptions. Furthermore, by collecting and editing royalty-free images, he attempted to improve the theme of the game while keeping its content suitable for educational purposes. The experiment was planned and carried out with a total of nine secondary school students, four girls and five boys. The research included two weekly two-hour sessions in the school's computer lab, with its first stage involving the students playing the game and the second having them modify some of its elements by themselves. In both stages of the experiment, the researcher collected material using an audio recorder, screen recorder, student worksheets, online questionnaire with closed and open questions, as well as semi-structured interviews, which were then processed following the Thematic Analysis method. The results of the Research offer a lot of useful information on the different approaches of Probability by students, their reactions when they encounter certain software malfunctions (bugs) and the affordances of "yOur War" as an educational digital game. Despite the difficulty in distinctly examining the often overlapping concepts of probability, useful conclusions emerged on students' perceptions and the strategies they adopted when making decisions in an uncertain environment. Overall, the game was rated by students as fun and adventurous with the right level of difficulty to enhance students' engagement with the concepts of Probability, even though the theme of war and the underlying moral dilemmas were largely ignored. Software «bugs», whether accidental or intentional, had mixed effects on the added-value of "yOur War" as an educational tool, with some positive outcomes highlighted which were not initially expected.

SUBJECT AREA: Educational Technology

Έρευνα Σχεδιασμού στη νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» στην πλατφόρμα του «ChoiCo»

KEYWORDS: Open educational resources, game-based learning, Survival Simulation Educational Game , Probabilities, Half-Baked Microworlds

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u>	6
<u>ABSTRACT</u>	8
<u>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</u>	10
<u>A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</u>	13
<u>A.1. ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΙΣΜΟΣ</u>	13
<u>A2. ΚΟΝΣΤΡΑΞΙΟΝΙΣΜΟΣ</u>	13
<u>A.3. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ</u>	14
<u>A.4. ΜΑΘΗΣΗ ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ (GAME BASED LEARNING)</u>	14
<u>A.5. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ</u>	15
<u>B. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ «YOUR WAR»</u>	17
<u>B.1. ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ</u>	17
<u>B.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ “YOUR WAR”</u>	18
<u>B.2.1 Επιλογή Θέματος Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού</u>	18
<u>B.2.2 Μεταβλητές Παιχνιδιού ή Στατιστικά Παίκτη (Player Stats)</u>	18
<u>B.2.3 Στοιχεία Παιχνιδιού</u>	19
<u>B.2.4 Μηχανισμοί Παιχνιδιού (Game Mechanics)</u>	20
<u>B.3.Το Διδακτικό Σενάριο</u>	25
<u>Γ. Η ΈΡΕΥΝΑ</u>	27
<u>Γ.1. ΣΚΟΠΟΣ ΈΡΕΥΝΑΣ</u>	27
<u>Γ.2. ΈΡΕΥΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (DESIGN BASED RESEARCH)</u>	27
<u>Γ.3. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ – ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΈΡΕΥΝΑ</u>	28
<u>Γ.4. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</u>	29
<u>Γ.4.1. Ερωτηματολόγιο</u>	29
<u>Γ.4.2. Καταγραφή Ήχου και Οθόνης Υπολογιστή</u>	30
<u>Γ.4.4. Λοιπές Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων</u>	31
<u>Γ.5. Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ</u>	31
<u>Γ.6. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ</u>	32
<u>Γ.7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ</u>	33
<u>Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΈΡΕΥΝΑΣ</u>	35
<u>Δ.1. 1^ο ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ</u>	35
<u>Δ.1.1. Πείραμα Τύχης</u>	35
<u>Δ.1.2. Δειγματικός Χώρος Πειράματος Τύχης</u>	36
<u>Δ.1.3. Ενδεχόμενα</u>	38
<u>Δ.1.4. Πιθανότητα</u>	38

<i>Δ.1.5. Τυχασιότητα (Randomness)</i>	39
Δ.2. 2^ο ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ	40
<i>Δ.2.1. Gameful Experience</i>	40
<i>Δ.2.2. Επιπλέον Στοιχεία Πρόσθετης Παιδαγωγικής Αξίας</i>	45
Δ.3. 3^ο ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ	46
<u>Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ</u>	51
<u>E.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΈΡΕΥΝΑΣ</u>	51
<i>E.1.1. Συμπεράσματα 1^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος</i>	51
<i>E.1.2. Συμπεράσματα 2^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος</i>	51
<i>E.1.3. Συμπεράσματα 3^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος</i>	53
<u>E.2. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ</u>	54
<u>E.3. ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ «YOUR WAR»</u>	55
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ</u>	57
<u>ΠΙΝΑΚΑΣ ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ</u>	59

Έρευνα Σχεδιασμού στη νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» στην πλατφόρμα του «ChoiCo»

Α.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Α.1. Εποικοδομισμός

Ο επιστημολόγος Jean Piaget (1967-1971) ήταν από τους πρώτους θεμελιωτές της θεωρίας του εποικοδομισμού ή αλλιώς κονστρουκτιβισμού (constructivism). Δυστυχώς ο εξαιρετικά μεγάλος όγκος του έργου του Piaget, προϊόν μίας καριέρας 60 χρόνων, καθώς και η έντονη τάση του να εξετάζει το κάθε θέμα υπό διαφορετικές οπτικές γωνίες και να εκφράζει τις σκέψεις του με τη μέγιστη δυνατή λεπτομέρεια καθιστούν την κατανόηση τους δύσκολη για τους αναγνώστες του. Συνδυάζοντας τα παραπάνω με την τάση του Piaget να υιοθετεί διαφορετική «γλώσσα» με βάση το κοινό στο οποίο απευθύνεται (Βιολόγοι, Φιλόσοφοι, Ψυχολόγοι αλλά και Μαθηματικοί) (Glaserfeld, 1982) γίνεται ευκολότερο να καταλάβουμε τον λόγο που δεν υπάρχει κάποιος καθολικός ορισμός του Εποικοδομισμού, αφού άλλοι ερευνητές τον αντιμετωπίζουν ως θεωρία μάθησης άλλοι ως θεωρία γνώσης και άλλοι ως παιδαγωγική θεωρία. (Amineh & Asl 2015). Βασικό στοιχείο του Εποικοδομισμού αποτέλεσε η αντίθεσή του με παραδοσιακές θεωρίες για τη μάθηση, όπως ο συμπεριφορισμός ο οποίος βασιζόμενος στις επιστημολογικές παραδοχές του *Θετικισμού* και του *Αντικειμενισμού* κυριάρχησε στο μεγαλύτερο μέρος του εικοστού αιώνα σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα των τότε ανεπτυγμένων χωρών (Πήλιουρας et al., 2010). Αντιθέτως, ο Εποικοδομισμός απορρίπτει το μοντέλο της μετάδοσης της γνώσης ως ένα προϊόν κωδικοποίησης, αποστήθισης, ανάκλησης και εφαρμογής από τον εκπαιδευτή στον εκπαιδευόμενο και στη θέση του παρουσιάζει τη γνώση ως εμπειρία που αποκτάται μέσα από αλληλεπιδράσεις με τον κόσμο και τους ανθρώπους. Ως επακόλουθο αυτού, η διαδικασία της εκπαίδευσης αποκτά έναν πιο έμμεσο χαρακτήρα με τον εκπαιδευόμενο να ερμηνεύει την κάθε νέα πληροφορία με κριτήριο τη γνώση και τα προσωπικά βιώματα. Υπάρχει λοιπόν ένα είδος αντίστασης από τη μεριά του εκπαιδευόμενου σε κάθε νέο ερέθισμα που αποσκοπεί στο να καταρρίψει προϋπάρχουσες πεπειθήσεις η οποία δε θα πρέπει να αγνοείται. (Ackerman, 2001). Συνοψίζοντας τα παραπάνω, θεμελιώδες στοιχείο του Εποικοδομισμού αποτελεί η άποψη ότι η γνώση δεν μπορεί να μεταφερθεί απευθείας από το ένα άτομο στο άλλο, αντιθέτως οι άνθρωποι διαμορφώνουν τη γνώση τους ενεργητικά και με συνειδητή προσωπική προσπάθεια, αφού η προηγούμενη εμπειρία και το περιβάλλον ασκούν έντονη επιρροή σε αυτή τη διαδικασία. Άρα, το τελικό αποτέλεσμα αυτής της γνώσης δεν αποτελεί αποκλειστικά μια πιστή αντιγραφή του έξω κόσμου όπως τους δόθηκε. (Phillips, D., 2000).

Α2. Κονστραξιονισμός

Ο Κονστραξιονισμός (Constructionism) ή αλλιώς Μαστόρεμα (Κυνηγός, 2011) πρωτοεμφανίστηκε ως όρος το 1991 στο ομότιτλο βιβλίο των Harel και Papert. Ένας εξαιρετικά απλουστευμένος ορισμός του θα μπορούσε να είναι πως αφορά τη μάθηση μέσα από την κατασκευή. Ωστόσο, όπως και με τον Εποικοδομισμό του Piaget δεν είναι εύκολο να δοθεί ένας συγκεκριμένος ορισμός. Ο ίδιος ο Papert επεσήμανε πως θα ήταν οξύμωρο να χρησιμοποιηθεί κάποιος συγκεκριμένος ορισμός για την περιγραφή του καθώς ο Κονστραξιονισμός στον πυρήνα του απαιτεί τα πάντα να κατανοηθούν μέσα από την κατασκευή τους (Papert & Harel, 1991). . Για κάποιον που πιστεύει λοιπόν πως ο Κονστραξιονισμός ως έννοια αξίζει να κατανοηθεί, είναι σωστότερο να κατασκευάσει ο

ίδιος την προσωπική του έννοια του όρου αντί να του παρουσιαστεί απλά ένας συγκεκριμένος ορισμός. Ως συνεπακόλουθο της παραπάνω προσέγγισης, όταν οι έρευνες στον τομέα της επιστήμης της μάθησης συνέχιζαν να αποδεικνύουν πως η μάθηση δεν τοποθετείται εξ' ολοκλήρου εντός του μυαλού κάθε ατόμου αναδεικνύοντας και ενσωματώνοντας σταδιακά την κοινωνικοπολιτισμική (socio-cultural) διάσταση της μάθησης ήταν ευκολότερο να εξελιχθούν και οι διαφορετικοί ορισμοί του Κονστραξιονισμού.

A.3. Κοινωνικοπολιτισμική Διάσταση της Μάθησης

Ο Lev Vygotsky (1896 - 1934) αποτέλεσε σημαντικό πρόσωπο αναφοράς για την κοινωνικοπολιτισμική μάθηση. Σύμφωνα με τη θεωρία του Vygotsky ο καλύτερος τρόπος για την κατανόηση του ανθρώπινου νου είναι η παρατήρηση του τρόπου που αλλάζει, με τις υψηλότερες νοητικές λειτουργίες να έχουν την προέλευσή τους στην κοινωνική δραστηριότητα υποβοηθούμενη από τα κατάλληλα εργαλεία, ωστόσο το κοινωνικό περιβάλλον των σχολείων είναι συχνά αντιπαραγωγικό. (Hausfather, 1996). Επιπλέον, υποστήριξε ότι η διδασκαλία είναι αποτελεσματική μόνο όταν αφυπνίζει και εγείρει τις λειτουργίες αυτές που είναι σε ένα στάδιο ωρίμανσης μεταξύ του πραγματικού επιπέδου ανάπτυξης όπως καθορίζεται από την ανεξάρτητη, ατομική επίλυση προβλημάτων και του επιπέδου δυναμικής ανάπτυξης μέσω της καθοδήγησης. (Vygotsky, 1978). Ορίζουμε αυτή τη «Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης», λοιπόν, ως την απόσταση ανάμεσα στο πραγματικό επίπεδο εξέλιξης και στο επίπεδο της εν δυνάμει εξέλιξης, όπως αυτό καθορίζεται από την προσπάθεια επίλυσης προβλημάτων, είτε με την καθοδήγηση των διδασκόντων είτε σε συνεργασία με πιο έμπειρους συνομηλίκους, με τα όρια της ζώνης αυτής να καθορίζονται στην πορεία της δραστηριότητας με σημαντικό παράγοντα στον καθορισμό τους την ποιότητα των υποστηρικτικών παρεμβάσεων (Καλαϊτζίδης & Τραπεζανίδης, 2010).

A.4. Μάθηση βασισμένη στο Παιχνίδι (Game Based Learning)

Ο όρος «Μάθηση βασισμένη στο Παιχνίδι» (Game Based Learning) αναφέρεται σε μία καινοτόμο μέθοδο μάθησης η οποία πηγάζει στη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών με εκπαιδευτική αξία ή διάφορων ειδών λογισμικού και εφαρμογών που είτε αξιοποιούν παιχνίδια για μάθηση είτε έχουν άλλους εκπαιδευτικούς σκοπούς όπως μαθησιακή υποστήριξη, ενίσχυση της διδασκαλίας και την αξιολόγηση εκπαιδευόμενων (Tang et al., 2009). Τα παιχνίδια αυτά τα οποία δεν έχουν ως πρωταρχικό σκοπό την ψυχαγωγία, την

απόλαυση ή τη διασκέδαση, μπορούν να διακριθούν από τα υπόλοιπα βιντεοπαιχνίδια (video games) ακριβώς ως προς τον βασικό τους σχεδιαστικό στόχο και αναφέρονται ως «σοβαρά παιχνίδια» (“serious games”) (Laamarti et al., 2014). Πέραν της εκπαιδευτικής αξίας που προκύπτει κατά την εμπλοκή με ένα «σοβαρό παιχνίδι» παίζοντας, αρκετές έρευνες έχουν δείξει ότι σημαντικά οφέλη μπορούν να προκύψουν και κατά την τροποποίηση των παιχνιδιών ως εκπαιδευτική δραστηριότητα, καθώς διευκολύνεται η κατανόηση εννοιών του προγραμματισμού από τους μαθητές ενώ ταυτόχρονα παρακινούνται να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία. (Grizioti, & Kynigos, 2018). Η διαδικασία αυτή, ευρύτερα γνωστή ως “modding” («τροποποίηση») αναφέρεται σε μία διαδικασία αναπροσαρμογής ενός υπάρχοντος βιντεοπαιχνιδιού για τη δημιουργία ενός σχεδόν ή εντελώς διαφορετικού βιντεοπαιχνιδιού χρησιμοποιώντας εργαλεία λογισμικού και γλώσσες προγραμματισμού που περιλαμβάνονται στο ίδιο το προϊόν του παιχνιδιού (Yucel et al., 2006). Με αφετηρία τα παραπάνω, δημιουργήθηκε και διαρκώς εξελίσσεται ο όρος των «μισοψημένων μικρόκοσμων», ο οποίος αναφέρεται σε κομμάτια λογισμικού που έχουν σχεδιαστεί σκόπιμα έτσι ώστε οι χρήστες τους να θέλουν να χτίσουν πάνω τους, να τα αλλάξουν ή να αποσυνθέσουν διάφορα μέρη τους προκειμένου να κατασκευάσουν ένα «ψηφιακό τεχνούργημα» (“digital artefact”) για τον εαυτό τους ή για χρήση από άλλους (Κυνηγός, 2007). Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας το «ψηφιακό τεχνούργημα» αυτό έχει τη μορφή ενός ψηφιακού παιχνιδιού με το οποίο οι μαθητές καλούνται αρχικά να εμπλακούν παίζοντας το και έπειτα τροποποιώντας ορισμένα στοιχεία του.

A.5. Προβληματική της Έρευνας

Στο ελληνικό Πρόγραμμα Σπουδών για τα Μαθηματικά, οι μαθητές έρχονται πρώτη φορά σε επαφή με την έννοια του της Πιθανότητας στην Ε' και ΣΤ' Δημοτικού συνδυαστικά με την εξάσκησης τους στη συλλογή, οργάνωση, αναπαράσταση και ερμηνεία ερευνητικών δεδομένων χωρίς να γίνεται ιδιαίτερη εμβάθυνση μέχρι και την Γ' Γυμνασίου όπου και πάλι δεν εξετάζονται κάποια από τα συχνά λάθη και προκαταλήψεις που αναπτύσσονται από τους μαθητές. Έτσι, οι μαθητές οι οποίοι στηρίζονται σε μεγάλο βαθμό σε γνώσεις που αποκτούν εκτός σχολικού πλαισίου για να μπορέσουν να διαχειριστούν πραγματικές συνθήκες αβεβαιότητας στην καθημερινή τους ζωή. Οι μαθητές αναπτύσσουν έτσι λανθασμένες αντιλήψεις σχετικά με τις Πιθανότητες που συχνά διατηρούν και στην

ενήλικη ζωή τους, όπως η δεισιδαιμονία (τύχη - ατυχία), η ανεξαρτησία του αποτελέσματος ανάμεσα σε δύο πειράματα τύχης (πχ ρίψη ενός νομίσματος) και η δικαιοσύνη των αποτελεσμάτων ενός πειράματος τύχης, ότι δηλαδή είναι το ίδιο πιθανό ένα ζάρι να φέρει ένα με το να φέρει έξι (Watson, J. ,2005). Αυτές οι προκαταλήψεις συχνά διατηρούνται και στην ενηλικίωση όπως αντανακλάται στην έρευνα των Batanero et al (2005) κατά την οποία οι περισσότεροι δάσκαλοι, λόγω της περιορισμένης εμπειρίας τους πάνω στις Πιθανότητες, φάνηκε να διατηρούν ποικίλες λανθασμένες αντιλήψεις γύρω από αυτές τις οποίες κατά συνέπεια μοιράζονται και με τους μαθητές τους. Τα παραπάνω αποτέλεσαν έναυσμα για την προσπάθεια δημιουργίας ενός ψηφιακού παιχνιδιού προσομοίωσης και επιβίωσης (Survival Simulation Game), το οποίο αξιοποιώντας το περιβάλλον και τις δυνατότητες της πλατφόρμας ChoiCo θα επιχειρήσει μέσα από τον σχεδιασμό και τον συνδυασμό διαφορετικών μηχανισμών παιχνιδιού (Gameplay Mechanics) να προκαλέσει τους μαθητές να εντοπίσουν διάφορες έννοιες των Πιθανοτήτων και να τις συζητήσουν μεταξύ τους, δίνοντας έτσι μία πρωτόλεια εικόνα των αντιλήψεων τους αλλά και της συνολικότερης νοηματοδότησης που κάνουν σε αυτές.

B. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ «yOur War»

B.1. Ψηφιακά Εργαλεία

Ψηφιακή Πλατφόρμα «ChoiCo»

Το εκπαιδευτικό σενάριο για τη συγκεκριμένη έρευνα στηρίζεται στο ψηφιακό παιχνίδι επιλογών και επιπτώσεων «YOur War» το οποίο σχεδιάστηκε από τον ερευνητή αξιοποιώντας τις προσφερόμενες δυνατότητες (affordances) του ψηφιακού εργαλείου [«ChoiCo» \(Choices with Consequences\)](#), το οποίο επινοήθηκε από μαθητές γυμνασίου σε ένα σεμινάριο ETL με επικεφαλής τη Δρ. Ν. Γιαννούτσου στο Κολλέγιο Αθηνών Ψυχικού το 2000 και υποστηρίζει τον σχεδιασμό παιχνιδιών προσομοίωσης που βασίζονται στις επιλογές με επιπτώσεις (choice driven simulation games), παιχνιδιών δηλαδή που επιχειρούν να προσομοιάσουν τις αποφάσεις, τις συνέπειες και τις διαδικασίες που είναι ενσωματωμένες σε κάποια πραγματική κατάσταση με κανόνες σχεδιασμένους ούτως ώστε αντανακλώνται οι πραγματικές επιπτώσεις που θα είχε η κάθε ενέργεια του παίκτη (Yiannoutsou, N., Kynigos, C., & Daskolia, M., 2014). Το «ChoiCo» έχει βασιστεί στην αξιοποίηση ενός μικρόκοσμου (microworld) της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού «E-slate» ώστε να προσφέρει στους χρήστες, εν προκειμένω μαθητές, μια επεξεργάσιμη βάση δεδομένων με πρόσβαση στη ρύθμιση των παραμέτρων, αλλά και των συνεπειών των επιλογών του παιχνιδιού δίνοντας έμφαση στην κατανόηση και κατασκευή υπολογιστικών εννοιών και ακολουθώντας τη σχεδιαστική προσέγγιση του «μαύρου και λευκού κουτιού» (black-and-white box), εμπεριέχει δηλαδή στοιχεία στα οποία δεν έχει πρόσβαση ο χρήστης αλλά είναι διαμορφωμένα με τέτοιο τρόπο ως εργαλεία γενικής χρήσεως ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν για μία ποικιλία ενεργειών (Kynigos, 2004). Στη συνέχεια εκπονήθηκε από τον καθηγητή. Χ. Κυνηγό για το θέμα της βιωσιμότητας σε συνεργασία με την καθηγήτρια Μ. Δασκολιά στο Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ως Εφαρμογή Υπολογιστή. Έκτοτε λαμβάνει διαρκώς τεχνική υποστήριξη, ενημερώσεις αλλά και προσθήκη νέων λειτουργικοτήτων από τον Καθηγητή. Χ. Κυνηγό και τη Δρ. Μ. Γριζιώτη (Kynigos & Grizioti , 2020).

Άλλα ψηφιακά εργαλεία και Αποθετήρια

- **Pixabay:** Το Pixabay.com είναι ένας ελεύθερα προσβάσιμος δικτυακός τόπος ο οποίος χρησιμοποιείται για διαμοιρασμό φωτογραφιών, εικονογραφήσεων και άλλων στοιχείων στα οποία επιτρέπεται η ελεύθερη χρήση με περιορισμούς.
- **Photoshop:** Πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων που χρησιμοποιήθηκε για τη διαμόρφωση και τον συνδυασμό όλων των εικόνων του παιχνιδιού και κυρίως όλων του Φόντου Περιοχών (background).
- **Medieval Fantasy City Generator:** ένας ελεύθερα προσβάσιμος δικτυακός τόπος όπου έγινε η αυτοματοποιημένη δημιουργία του χάρτη που κατόπιν επεξεργασίας αξιοποιήθηκε ως η Περιοχή «Κεντρικός Χάρτης»
- **Google Drive:** ψηφιακό αποθετήριο όπου ανέβηκαν οι εικόνες που εμφανίζονταν στα αναδυόμενα παράθυρα τύπου pop-ups
- **Google Forms:** Ψηφιακό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη συμπλήρωση ψηφιακού εργαλείου από τους μαθητές με την αποστολή ενός link.

- **HyperCam 2:** Ψηφιακό εργαλείο καταγραφής οθόνης υπολογιστή για τη διάρκεια του Πειράματος
- **PowerDirector:** πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο και ήχου που χρησιμοποιήθηκε για τον συγχρονισμό και την ενοποίηση των βίντεο καταγραφής οθόνης με τα αντίστοιχα αρχεία ήχου

B.2. Σχεδιασμός και Παρουσίαση “yOur War”

B.2.1 Επιλογή Θέματος Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού

Η θεματολογία αλλά και η αισθητική του «yOur War» εμπνεύστηκε σε μεγάλο βαθμό από το αρχικά ψηφιακό και μετέπειτα επιτραπέζιο παιχνίδι «This War of Mine» το οποίο σε αντίθεση με τα περισσότερα πολεμικά παιχνίδια δεν εστιάζει στις μάχες που λαμβάνουν χώρα στην πρώτη γραμμή του πολέμου αλλά στην καθημερινότητα του άμαχου πληθυσμού μίας εμπόλεμης ζώνης και τα δύσκολα διλήμματα που αντιμετωπίζει στον αγώνα για επιβίωση.

Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος έγινε με σκοπό την ενίσχυση της εμπάθουσας των μαθητών στο παιχνίδι δημιουργώντας μία ατμόσφαιρα που ταιριάζει με τους μηχανισμούς προσομοίωσης και επιβίωσης. Επιπλέον, οι μαθητές εκθέτονται σε μία λιγότερο εξιδανικευμένη εικόνα του πολέμου από αυτή που συνήθως κυριαρχεί στα ψηφιακά παιχνίδια ενώ ταυτόχρονα με την προσθήκη της ηθικής διάστασης στη ροή του παιχνιδιού, ενθαρρύνονται να συνυπολογίσουν τις πραγματικές συνέπειες που υπονοούνται σε κάθε τους επιλογή πέρα από την καθαρά μαθηματική τους διάσταση δημιουργώντας τις συνθήκες για επιπλέον σχόλια και συζητήσεις των μαθητών που θα αποτυπώσουν καλύτερα τις αντιλήψεις τους γύρω από την παιχνιδοποίηση του πολέμου, πέρα από τον πόλεμο καθ’ αυτόν.

B.2.2 Μεταβλητές Παιχνιδιού ή Στατιστικά Παίκτη (Player Stats)

Οι μεταβλητές που επηρεάζουν τον παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού είναι οι εξής:

Υγεία: αποτελεί μία αντιπροσώπευση του επιπέδου της σωματικής υγείας του χαρακτήρα, και μπορεί να επηρεαστεί από τραυματισμούς αλλά και έλλειψη τροφής και έκθεση στο κρύο.

Προμήθειες: αντιπροσωπεύει διάφορα υλικά απαραίτητα για την επιβίωση του χαρακτήρα όπως καύσιμα και ανταλλακτικά ή άλλα τιμαλή όπως κοσμήματα.

Ημέρα : Αντιπροσωπεύει τις ημέρες που θα καταφέρει να επιβιώσει ο χαρακτήρας από την αρχή του παιχνιδιού και αυξάνεται κατά 1 κάθε φορά που ο παίκτης επιλέγει να κοιμηθεί ασχέτως αν αυτό θα είναι σε ασφαλές ή εκτεθειμένο περιβάλλον (*Υπνος στο Κρύο*).

Υποψία: Αποτελεί έναν θεματικά πιο αφηρημένο δείκτη και αντιπροσωπεύει το κατά πόσο ο χαρακτήρας κινεί τις υποψίες είτε κατά την κίνηση του στο χάρτη είτε κατά τη

δράση του σε φρουρούμενες Περιοχές. Όσο υψηλότερη είναι τόσο πιο πιθανό τοις εκατό είναι είτε να εντοπιστεί από τον εκάστοτε φρουρό μίας Περιοχής ενώ αν φτάσει το 100 θα αναγκαστεί να κρυφτεί στο καταφύγιο (Σπίτι) για μία Ημέρα πριν συνεχίσει να εξερευνά την πόλη. Μηδενίζεται με κάθε αλλαγή Ημέρας.

B.2.3 Στοιχεία Παιχνιδιού

α) Σημεία: Αναπαρίστανται με πινέζες πάνω στην εικόνα φόντου οι οποίες έχουν τίτλους. Ο παίκτης της επιλέγει με αριστερό κλικ και εμφανίζονται οι Πληροφορίες Σημείου (Point Information) στα δεξιά της οθόνης, οι οποίες πέραν του τίτλου περιλαμβάνουν τις μεταβολές στη μεταβλητή «Υποψία» και επιπλέον Πληροφορίες σε μορφή κειμένου. Για να ενεργοποιηθεί ως επιλογή χρειάζεται να γίνει εκ νέου αριστερό κλικ στην επιλογή «Select Point». Υπάρχουν συγκεκριμένα Σημεία τα οποία αποτυπώνονται με κεφαλαία γράμματα και αναφέρουν στις πληροφορίες τη λέξη «ΜΕΤΑΒΑΣΗ» τα οποία οδηγούν σε διαφορετική Περιοχή.

Point Information	
Description	*Μαύρη Αγορά*
Υποψία	Υποψία+20
Πληροφορίες	Εδώ μπορείς να ανταλλάξεις Προμήθειες (-3) για τρόφιμα/ φάρμακα (+2 Υγεία)

Select Point

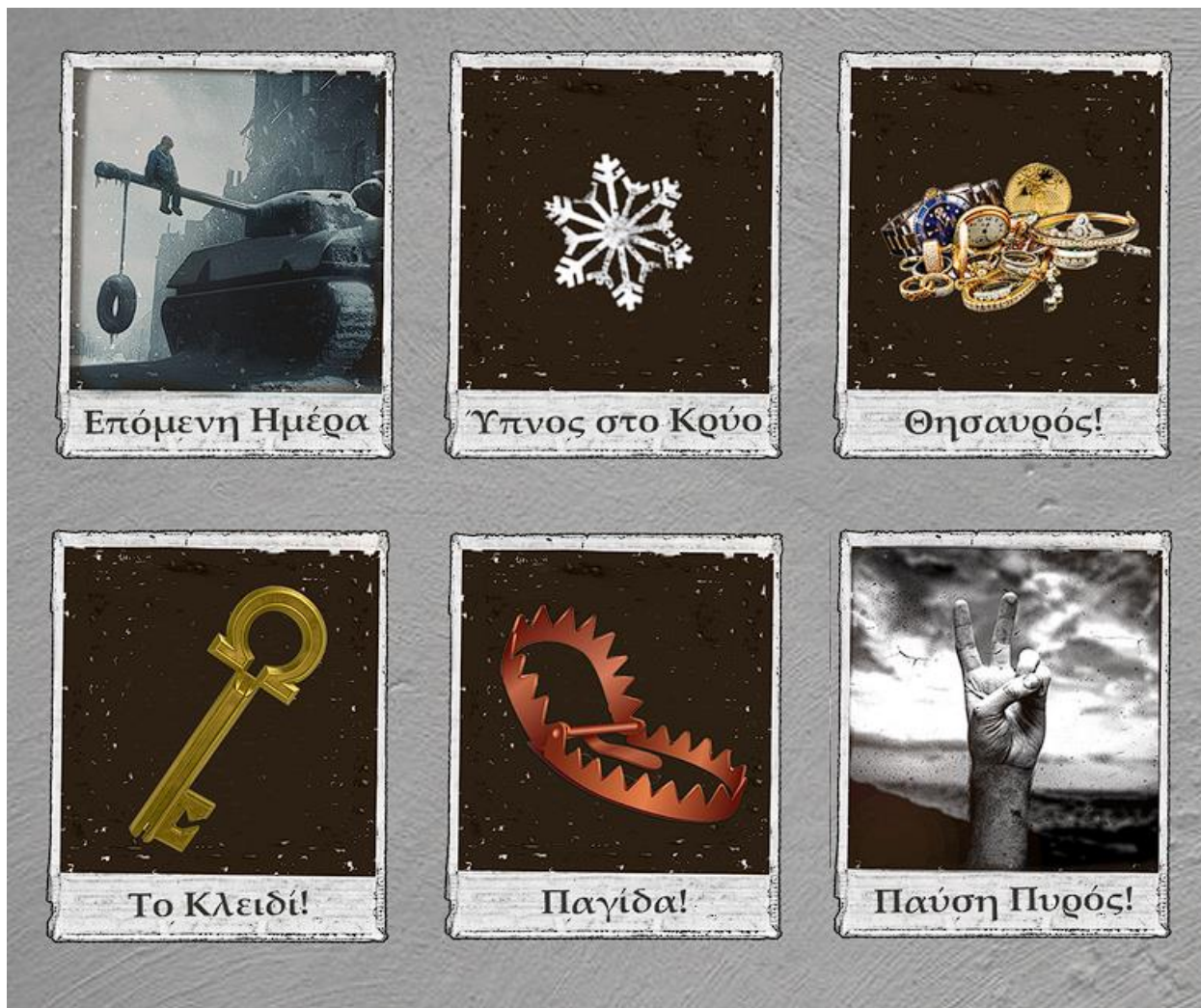
Εικόνα B.1 - Πληροφορίες του Σημείου «Μαύρη Αγορά» στον «Κεντρικό Χάρτη»

β) Περιοχές: Αναφέρονται στον Κεντρικό Χάρτη της Πόλης και τις ξεχωριστές τοποθεσίες εντός του τις οποίες μπορεί να επισκεφτεί ο παίκτης. Με την πάροδο των Ημερών ξεκλειδώνουν νέες Περιοχές. Για τη διαμόρφωση της εικόνας φόντου της κάθε Περιοχής αξιοποιήθηκαν στιγμιότυπα οθόνης από το ψηφιακό παιχνίδι «This War of Mine» στα οποία έγινε επεξεργασία εικόνας με το εργαλείο Adobe Photoshop για να αφαιρεθούν κυρίως χαρακτήρες του παιχνιδιού αλλά και τα στοιχεία διεπαφής (U.I. - User Interface).

γ) Χαρακτήρες: Για την απεικόνιση των χαρακτήρων χρησιμοποιήθηκαν μονόχρωμες σιλουέτες ανθρώπων οι οποίες στηρίχτηκαν σε εικόνες ελεύθερης χρήσης στις οποίες όμως έγινε η απαραίτητη επεξεργασία ως προς μέγεθος, προσανατολισμό και χρώμα. Επειδή στην παρούσα μορφή του το ChoiCo υποστηρίζει μεμονωμένες εικόνες φόντου

για κάθε Περιοχή ήταν απαραίτητη η στατική ενσωμάτωσή τους στον χάρτη της κάθε Περιοχής.

δ) Pop-up ειδοποιήσεις με εικόνες για κρίσιμα περιστατικά στο παιχνίδι όπως η Αλλαγή Ημέρας ή η επιτυχής ολοκλήρωση του παιχνιδιού (Παύση Πυρός).



Εικόνα Β.2. – Ενδεικτικές Εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για τις αναδυόμενες ειδοποιήσεις (pop-ups)

B.2.4 Μηχανισμοί Παιχνιδιού (Game Mechanics)

Στο παιχνίδι υπάρχουν διαφορετικοί τύποι μηχανισμών που αξιοποιούν τις δυνατότητες (affordances) του ChoiCo προσφέροντας ξεχωριστές προκλήσεις για τον παίκτη και δημιουργώντας αφορμές για αλληλεπίδραση με διαφορετικές έννοιες των πιθανοτήτων.

A)Κεντρικός Χάρτης

Προσφέρει σταδιακή πρόσβαση σε όλες τις Περιοχές και σε συγκεκριμένα Σημεία τα οποία ανανεώνονται με κάθε αλλαγή Ημέρας:

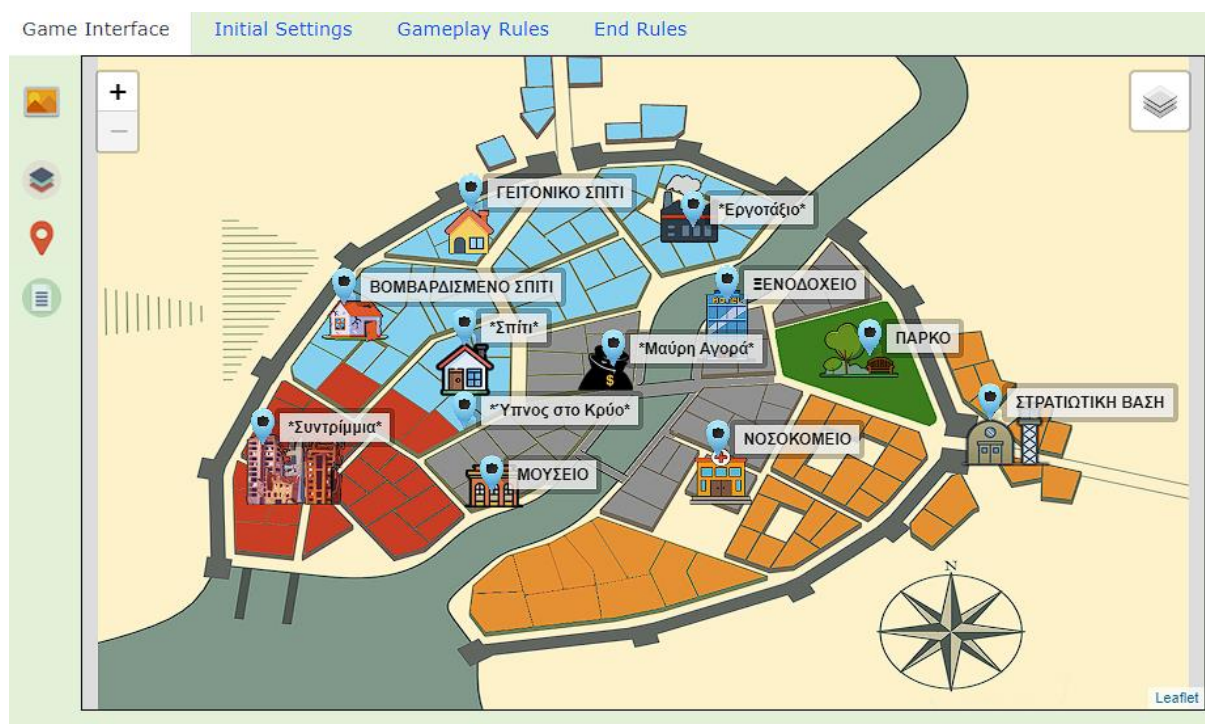
Εργοτάξιο	: Βέβαιη Ζημιά, βέβαιη Αμοιβή. (-Υγεία, +Προμήθειες)
Συντρίμια	: Βέβαιη Ζημιά, αβέβαιη Αμοιβή.(-Υγεία, +Προμήθειες)
Μαύρη Αγορά	: Βέβαιο Κόστος, βέβαιη Θεραπεία. (-Προμήθειες, +Υγεία)

Η αλλαγή Ημέρας μπορεί να γίνει με δύο εναλλακτικά Σημεία:

Σπίτι : Αλλαγή Ημέρας με κόστος σε Προμήθειες

Ύπνος στο Κρύο : Αλλαγή Ημέρας με κόστος σε Υγεία

Το Σημείο ***Ύπνος στο Κρύο*** εμφανίζεται μόνο όταν ο παίκτης δε διαθέτει τις απαραίτητες Προμήθειες για να επιλέξει το Σημείο ***Σπίτι***, το οποίο και εξαφανίζεται από τον χάρτη μέχρι να ξαναμαζέψει επαρκείς Προμήθειες. Ενίοτε χρειάζεται να γίνει η επιλογή του κρυφού βοηθητικού Σημείου **«Προετοιμασία»** για να ξαναεμφανιστεί το Σπίτι, λόγω περιορισμών στον κώδικα του παιχνιδιού.



Εικόνα Β.2 - «Κεντρικός Χάρτης»

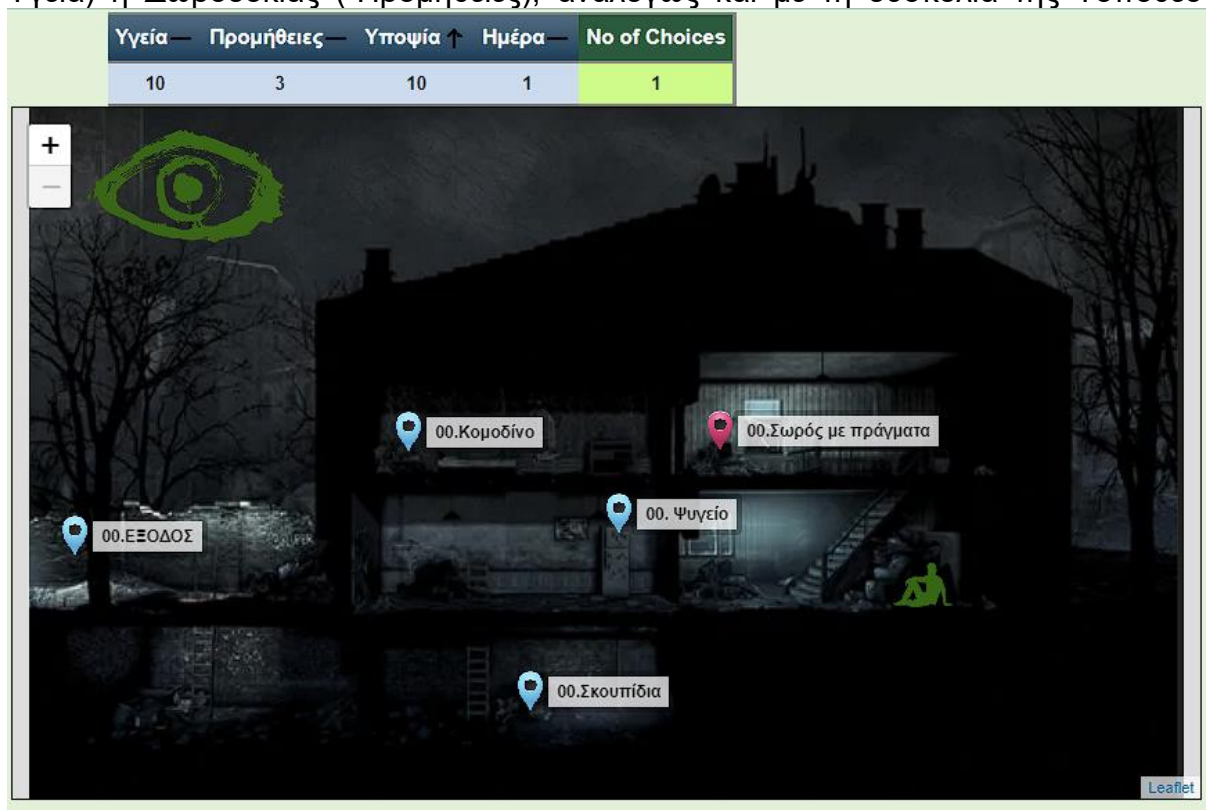
β) Μηχανισμός Εντοπισμού (Stealth Mode)

Περιοχές: i) Γειτονικό Σπίτι, ii) Πάρκο, iii) Νοσοκομείο, iv) Στρατιωτική Βάση.

Περιγραφή: ο Παίκτης προσπαθεί να αποσπάσει όσο περισσότερους πόντους Υγείας ή Προμηθειών προλάβει προτού εντοπιστεί ή επιστρέψει στον Κεντρικό Χάρτη.

Η Πιθανότητα να εντοπιστεί σε κάθε επιλογή σημείου ισούται με (Υποψία + Υποψία Σημείου)/100. Σε περίπτωση που εντοπιστεί, συνήθως έχει την επιλογή Διαφυγής (-

Υγεία) ή Δωροδοκίας (-Προμήθειες), αναλόγως και με τη δυσκολία της Τοποθεσίας.

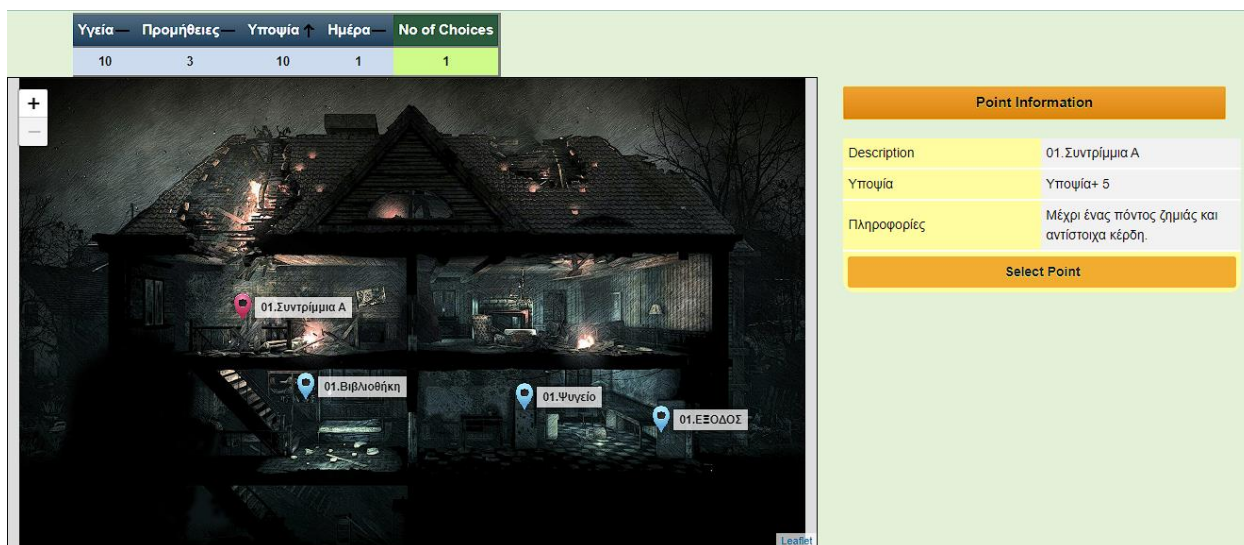


Εικόνα Β.3 - «Γειτονικό Σπίτι»

Β) Μηχανισμός «Δοκιμασία Βομβαρδισμένου Κτιρίου»

Περιλαμβάνει τα βοηθητικά Σημεία μίας χρήσης «Βιβλιοθήκη» και «Ψυγείο» τα οποία αυξάνουν την Υποψία αλλά δεν έχουν άλλες αρνητικές συνέπειες για τον παίκτη. Στον επάνω όροφο του κτιρίου υπάρχουν πέντε Σημεία «Συντρίμια» τα οποία εμφανίζονται σταδιακά σαν μονοπάτι από τα αριστερά προς τα δεξιά ενώ στο τέλος εμφανίζεται και επιπλέον ένας «Θησαυρός» με πολλές Προμήθειες.

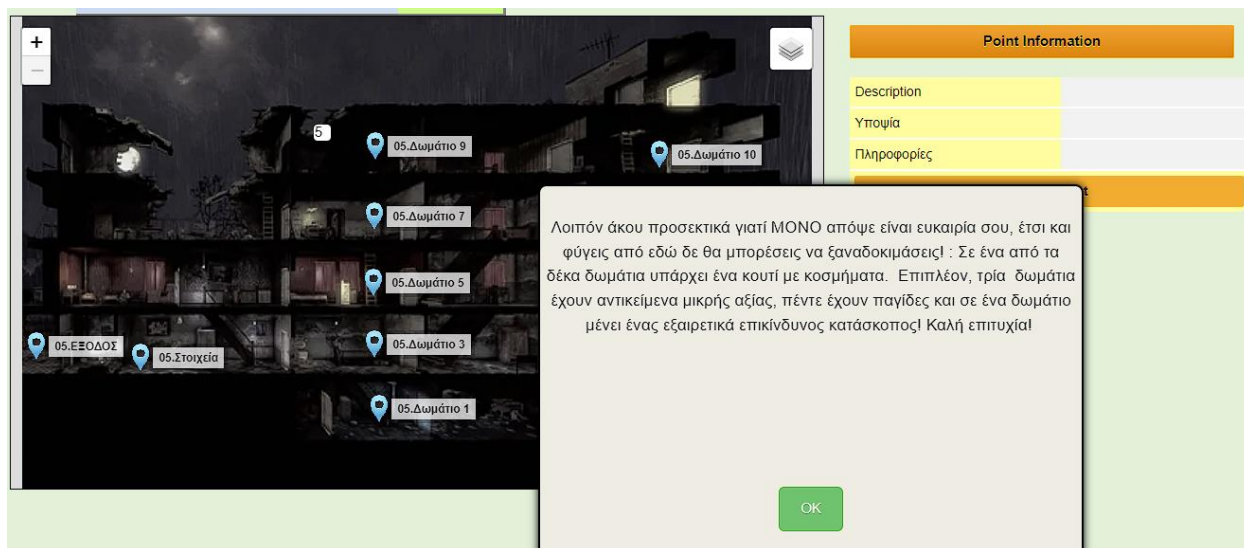
Με κάθε σημείο αυξάνεται το εύρος της πιθανής ζημιάς στην Υγεία αλλά και του κέρδους στις Προμήθειες. (0 έως 1 , 0 έως 2 ... ως και 0 έως 5) που γνωστοποιείται στον παίκτη μέσω της Περιγραφής.



Εικόνα Β.4 - «Βομβαρδισμένο Κτίριο»

Γ) Μηχανισμός «Γρίφος Ξενοδοχείου»

Γρίφος μίας προσπάθειας: Ο παίκτης δοκιμάζει να βρει τον κρυμμένο θησαυρό ανάμεσα σε 10 δωμάτια, τα οποία περιέχουν Παγίδες, μικρές αμοιβές αλλά και έναν Πράκτορα που μειώνει την Υγεία τους στο 1. Μπορεί επιπλέον να αγοράσει επιπλέον πληροφορίες (hints) που στηρίζονται σε έννοιες **Συνόλων**.



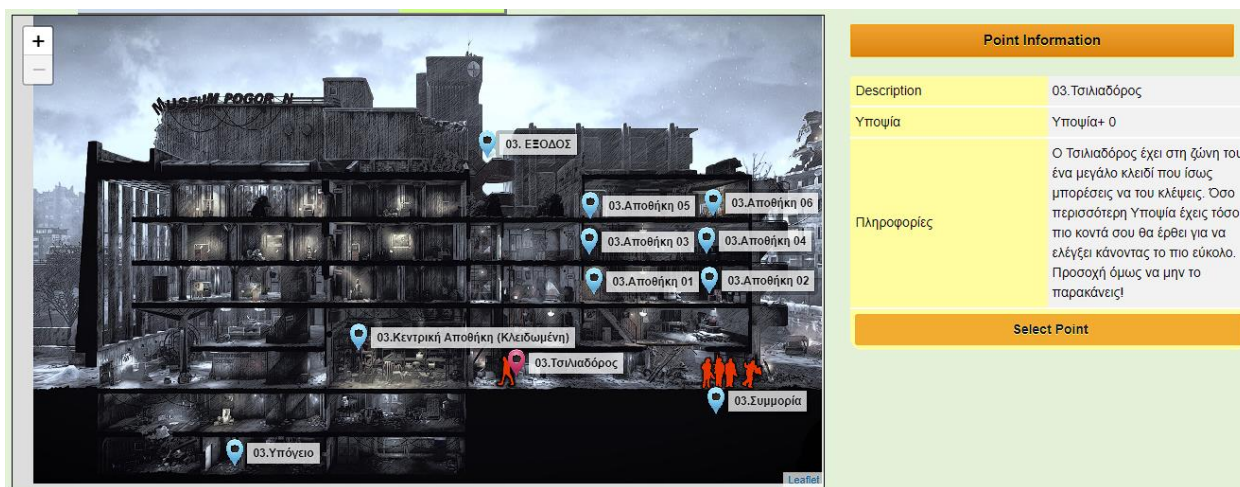
Εικόνα Β.5 - «Ξενοδοχείο» με επεξήγηση Γρίφου

Δ) Μηχανισμός «Γρίφοι Μουσείου»

Εμπεριέχει δύο μηχανισμούς:

α) Αρχικά ο Παίκτης επιδιώκει να έχει όσο υψηλότερη Υποψία μπορεί (ιδανικά 90 στα 100) ώστε να καταφέρει να κλέψει το Κλειδί από τον φρουρό. Παίζει ρόλο και με πόση Υποψία θα μπει στο επίπεδο αλλά και ποια Δωμάτια θα επιλέξει και με ποια σειρά καθώς μερικά λειτουργούν με τυχαίο πολλαπλασιασμό της Υποψίας που ήδη έχει συγκεντρώσει.

β) Αφού βρει το κλειδί, ξεκλειδώνει 9 νέες επιλογές που στηρίζονται πάλι σε τυχαίες αμοιβές Προμηθειών (0 έως 3) αλλά και Υποψία τυχαίου Πολλαπλασιασμού.



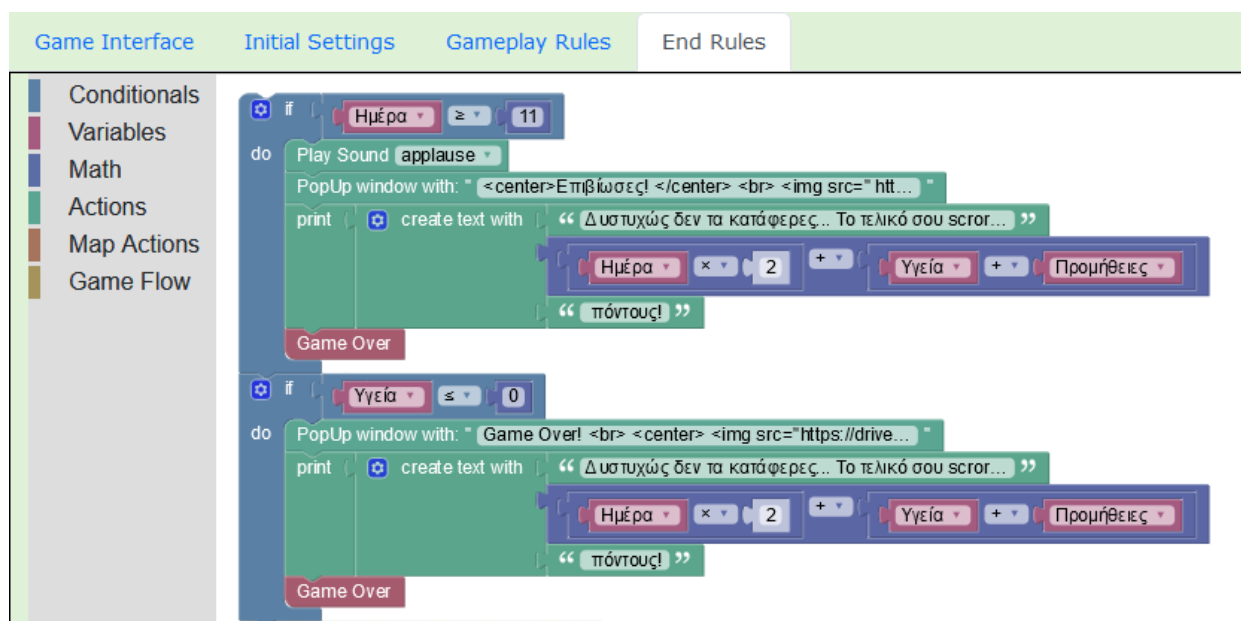
Εικόνα Β.6 - «Μουσείο»

Ε) Τέλος Παιχνιδιού

Το παιχνίδι ολοκληρώνεται με 2 τρόπους:

Α. **Ημέρα ≥ 11** : παίκτης καταφέρνει να επιβιώσει για 10 Ημέρες, οπότε και κηρύσσεται Ανακωχή. Οι Προμήθειες αποτελούν το βασικό σκορ (ενδέχεται να είναι αρνητικό).

Β. **Υγεία ≤ 2** : Ο παίκτης δεν καταφέρνει να επιβιώσει, το παιχνίδι λήγει και το σκορ διαμορφώνεται με βάση τις **Ημέρες** και τις **Προμήθειες**.



Εικόνα Β.7 - Κώδικας Τέλους Παιχνιδιού

B.3. Το Διδακτικό Σενάριο

Σε ποιους απευθύνεται

Το σενάριο έχει σχεδιαστεί για μαθητές με επίπεδο Μαθηματικών γνώσεων τουλάχιστον Α' Γυμνασίου. Ωστόσο, μπορεί να λειτουργήσει και ως εργαλείο επανάληψης ως προς τα Μαθηματικά για μαθητές μεγαλύτερων τάξεων ενώ η παιγνιώδης του προσέγγιση μέσω του ψηφιακού εργαλείου ChoiCo το κάνει προσιτό ανεξαρτήτως ηλικίας και υπόβαθρου μαθηματικών γνώσεων. Επιπλέον, η φύση του ψηφιακού εργαλείου είναι τέτοια που επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή του επιπέδου δυσκολίας των μαθηματικών πράξεων αλλά και την εξ' ολοκλήρου αφαίρεση Περιοχών με αυξημένη πολυπλοκότητα (πχ «Μουσείο» ή «Ξενοδοχείο»)

Χρόνος υλοποίησης

Η ενδεικτική διάρκεια κάθε ενός από τις συνολικά **δύο** στάδια του συγκεκριμένου σεναρίου υπολογίζεται σε **90 λεπτά**, δηλαδή **4 διδακτικές ώρες συνολικά**.

Χώρος υλοποίησης και Εξοπλισμός

Η δραστηριότητα είναι σχεδιασμένη για εφαρμογή σε αίθουσα πληροφορικής εξοπλισμένη με έναν Η/Υ ανά ομάδα δύο μαθητών ο οποίος θα πρέπει να έχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Ο κάθε μαθητής θα χρησιμοποιήσει ένα φύλλο εργασίας (βλ. σχ. Παράρτημα Ι) το οποίο θα διευκολύνει την καταγραφή των επιλογών του χειριστή στην 1^η φάση και των μετατροπών στη 2^η φάση καθώς και χώρο για τα όποια σχόλια κρίνει

απαραίτητο να σημειώσει ανά σημείο ή και την εκτέλεση μαθηματικών πράξεων αν χρειαστεί για κάποιους πιο απαιτητικούς γρίφους.

Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το παιχνίδι προϋποθέτει ότι οι παίκτες διαθέτουν μία εξοικείωση βασικού επιπέδου με μαθηματικές πράξεις πρόσθεσης, αφαίρεσης, πολλαπλασιασμού και διαίρεσης καθώς και με την έννοια της μεταβλητής, των εξισώσεων και των ποσοστών. Ομοίως εξοικείωση με έννοιες Πιθανοτήτων, όπως η τυχαιότητα, η πιθανότητα εκφρασμένη ως ποσοστό τοις εκατό, οι δειγματικοί χώροι και τα ενδεχόμενα, είναι επιθυμητή αλλά όχι απαραίτητη. Επιπλέον, οι μαθητές θα πρέπει να έχουν βασικές δεξιότητες χειρισμού υπολογιστή και χρήσης διαδικτυακού περιηγητή. Στην παρούσα μορφή του παιχνιδιού υπάρχει ισχυρή γλωσσική εξάρτηση στα Ελληνικά. Αυτό συμβαίνει τόσο λόγω του θέματος του παιχνιδιού που περιλαμβάνει πολλές και εκτενείς περιγραφές αλλά και εξαιτίας της ενσωμάτωσης επεξηγήσεων σε όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού καθώς υπάρχει ποικιλία μηχανισμών παιχνιδιού ανά Περιοχή.

Κοινωνική ενορχήστρωση της τάξης

Η φύση του σεναρίου είναι τέτοια που απαιτείται η πρόσβαση σε τουλάχιστον 1 Η/Υ ανά ζευγάρι μαθητών με εναλλαγές στο άτομο που τον χειρίζεται μετά την 1η Φάση. Ο εκπαιδευτικός δεν έχει παρεμβατικό ρόλο αλλά ενισχυτικό. Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του σεναρίου θα πρέπει να ελέγχει τα συμπεράσματα των μαθητών, να συνεργάζεται μαζί τους, να τους καθοδηγεί ώστε να αντιλαμβάνονται καλύτερα τα αποτελέσματά τους και να τους ενθαρρύνει να συνεχίσουν την διερεύνηση (Κυνηγός et al., 2008).

Γ. Η ΕΡΕΥΝΑ

Γ.1. Σκοπός Έρευνας

Σκοπό της παρούσας έρευνας αποτέλεσε ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού προσομοίωσης και επιβίωσης (Survival Simulation Game) για μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες για την παρατήρηση της νοηματοδότησης που κάνουν σε έννοιες των Πιθανοτήτων και ταυτόχρονα να εκτιμηθούν τα ενδεχόμενα στοιχεία Πρόσθετης Παιδαγωγικής Αξίας του.

Γ.2. Έρευνα Σχεδιασμού (Design Based Research)

Για την παρούσα έρευνα επιλέχθηκε η προσέγγιση της Έρευνας Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού (Design Research), δηλαδή ένα είδος Ποιοτικής Έρευνας στο οποίο επιχειρείται η ανάπτυξη λύσεων (εκπαιδευτικά προϊόντα, διαδικασίες, προγράμματα ή πολιτικές) σε σύνθετα και πρακτικά εκπαιδευτικά προβλήματα με επαναληπτικό τρόπο ώστε να διαμορφωθούν οι κατάλληλες συνθήκες για την περαιτέρω επιστημονική διερεύνηση τους. Επιπλέον, δεν εστιάζει αποκλειστικά σε προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι επαγγελματίες εκπαιδευτικοί, αλλά επιδιώκει ταυτόχρονα να ανακαλύψει γνώσεις οι οποίες ενδέχεται να ενισχύσουν το έργο και άλλων που αντιμετωπίζουν παρόμοια προβλήματα (McKenney & Reeves, 2014). Συνεπώς, η συγκεκριμένη έρευνα δεν αποσκοπεί απαραίτητα στην εξαγωγή κανόνων με γενικευμένη ισχύ, αλλά στην παραγωγή καινοτόμου «ερευνητικού προϊόντος» και συγκεκριμένα ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού προσομοίωσης και επιβίωσης (Survival Simulation Game) το οποίο συμβαδίζει με τη γενικότερη μεθοδολογία της Ποιοτικής Μεθόδου, κατά την οποία η κατασκευή θεωρίας γίνεται επαγωγικά ξεκινώντας από τη βάση, με το ενδιαφέρον να εστιάζεται στην ολιστική καταγραφή και ανάλυση του πολύπλοκου και δυναμικού εκπαιδευτικού θέματος της νοηματοδότησης των Πιθανοτήτων και τη διεξαγωγή του πειράματος να λαμβάνει χώρα εντός μίας σχολικής αίθουσας υπολογιστών, παρουσία επαγγελματία εκπαιδευτικού, ώστε να εξασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή οικολογική εγκυρότητα της έρευνας (Ισαρη, Φ.& Πουρκός, Μ., 2016).

Γ.3. Πληθυσμός – Συμμετέχοντες στην Έρευνα

Η επιλογή του δείγματος έγινε με συνδυασμό τριών δειγματοληπτικών στρατηγικών και συγκεκριμένα με Δειγματοληψία Κριτηρίου, όπου με βάση και τους στόχους της έρευνας επιλέχθηκαν έφηβοι μαθητές όλων των τάξεων του Γυμνασίου, Δειγματοληψία Ευκολίας καθώς η τελική μορφή του δείγματος διαμορφώθηκε με βάση τη διαθεσιμότητα και την ευκολία πρόσβασης του ερευνητή σε αυτό και τελικά με Ευκαιριακή ή Αναδυόμενη δειγματοληψία (opportunistic or emergent sampling) με μεταβολή του δείγματος κατά τη δεύτερη εφαρμογή με την προσθήκη δύο ακόμα μαθητών στο δείγμα εκμεταλλευόμενος την ευελιξία του ερευνητικού σχεδιασμού (Issari, P., & Pourkos, M., 2015). Στο πείραμα συμμετείχαν συνολικά εννέα μαθητές, πέντε αγόρια και τέσσερα κορίτσια, οι οποίοι φοιτούσαν σε διάφορες τάξεις του 2ου Πειραματικού Γυμνασίου Αμπελοκήπων όπου και έγινε η εφαρμογή και των δύο Σταδίων του πειράματος με τη συμμετοχή του καθηγητή Μαθηματικών και ερευνητή Δημήτρη Διαμαντίδη (Kynigos & Diamantidis, 2022). Στο ερώτημα «Πόσο συχνά παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;», σε κλίμακα Likert από 1 έως 5, με το 1 να αντιστοιχεί στο «Καθόλου» και το 5 στο «Πάρα πολύ» οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν πως έχουν μέτρια εξοικείωση με ψηφιακά παιχνίδια, με εξαίρεση τις μαθήτριες της Ομάδας 3 που απάντησαν πως δεν είχαν καθόλου και τη μαθήτριά με ID 4 που απάντησε με 4 στα 5. Για τη συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μαθητών χρειάστηκε συμπλήρωση και υπογραφή σχετικής φόρμας συγκατάθεσης κηδεμόνα. Κατά την εκκίνηση του πειράματος ζητήθηκε να σχηματιστούν ομάδες των δύο ατόμων, εφόσον αυτό ήταν αριθμητικά εφικτό, και έπειτα αποδόθηκαν κωδικοί ID ώστε να εξασφαλιστεί η ανωνυμία και η προστασία των προσωπικών στοιχείων των συμμετεχόντων. Κατά την πρώτη εφαρμογή του Πειράματος η συμμετοχή ήταν επτά άτομα, τέσσερα κορίτσια και τρία αγόρια, ενώ στη δεύτερη συμμετείχαν τέσσερα άτομα, τρία αγόρια και ένα κορίτσι, εκ των οποίων τα δύο είχανε συμμετάσχει και την πρώτη φορά, οπότε και σχηματίσανε ομάδα. Συνοπτικά η εικόνα των συμμετεχόντων διαμορφώθηκε ως εξής:

Ημέρα 1^η

- **ΟΜΑΔΑ 1** : ID 1 και ID2
- **ΟΜΑΔΑ 2** : ID 4 και ID5
- **ΟΜΑΔΑ 3** : ID 6 και ID7
- **Χωρίς Ομάδα**: ID3

Ημέρα 2^η

- **ΟΜΑΔΑ 4** : ID1 και ID7
- **Χωρίς Ομάδα**: ID8 και ID9

Γ.4. Συλλογή Δεδομένων

Η συλλογή και ανάλυση των δεδομένων έγινε με βάση την μεθοδολογία της Ποιοτικής Έρευνας, συνδυάζοντας διαφορετικές μεθόδους συλλογής δεδομένων για μία όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη αποτύπωση των αποτελεσμάτων του πειράματος με τον ερευνητή να εμπλέκεται ενεργά σε ορισμένες εξ' αυτών. Η χρήση πολλαπλών εργαλείων συλλογής δεδομένων βοήθησε στην επίτευξη ακριβέστερης και πληρέστερης κατανόησης του υπό διερεύνηση θέματος, αυξάνοντας έτσι την εγκυρότητα (Credibility) των ευρημάτων τα οποία παρουσιάζονται λεπτομερώς ώστε να διευκολυνθεί η δυνατότητα μεταφοράς των συμπερασμάτων του ερευνητή και σε παρόμοια ερευνητικά πλαίσια (Transferability). Επιπλέον, η αποτύπωση της έρευνας γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε αν εξεταστούν τα δεδομένα της και από άλλους ερευνητές, να μπορούν αυτοί να καταλήξουν σε παρόμοιες ερμηνείες (Dependability), επιβεβαιώνοντας παράλληλα τις ερμηνείες και τα συμπεράσματα του ερευνητή (Confirmability) (Nassaji, 2020). Συνολικά, οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων ήταν οι παρακάτω:

1. Ερωτηματολόγιο – Κλίμακα Likert και ερωτήσεις ανοιχτού τύπου
2. Καταγραφή Οθόνης Υπολογιστή
3. Ηχογράφηση ανά Ομάδα
4. Φύλλα Εργασίας Μαθητών (καταγραφή απαντήσεων και Πρόχειρο)
5. Ημιδομημένες Συνεντεύξεις
6. Σημειώσεις ερευνητή κατά τη διάρκεια του Πειράματος

Γ.4.1. Ερωτηματολόγιο

Κατά το τέλος της 1^{ης} Φάσης τους πειράματος ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο σχετικά με το παιχνίδι «yOur War», με το οποίο μόλις είχαν εμπλακεί, ακολουθώντας σύνδεσμο της εφαρμογής «Google Forms». Εκεί, αρχικά

κατέγραψαν τον αριθμό ID που τους αποδόθηκε, το φύλο τους και τη συχνότητα με την οποία παίζουν ψηφιακά παιχνίδια. Στη συνέχεια καλέστηκαν να απαντήσουν σε άλλες δεκαέξι συνολικά ερωτήσεις, σε μορφή κλίμακας Likert, οι οποίες αφορούσαν την εμπειρία των μαθητών κατά την εμπλοκή τους με το «yOur War» ως ψηφιακό παιχνίδι. Έπειτα, το ερωτηματολόγιο ολοκληρώθηκε με τις παρακάτω ερωτήσεις ανοιχτού τύπου ώστε να δοθεί η δυνατότητα για μία όσο το δυνατόν πιο σφαιρική και ολοκληρωμένη ανατροφοδότηση σχετικά με τις θετικές αλλά και αρνητικές πτυχές του παιχνιδιού. Ολοκληρώνοντας, δίνεται έναυσμα στους μαθητές να προτείνουν τις μετατροπές που θα ήθελαν να δούνε στο παιχνίδι συνδέοντας έτσι το πρώτο στάδιο του πειράματος με το δεύτερο που εισάγει τους μαθητές στο «Modding»:

1. Αναφέρετε κάποια στοιχεία του παιχνιδιού που θεωρήσατε θετικά.
2. Αναφέρετε κάποια στοιχεία του παιχνιδιού που θεωρήσατε αρνητικά.
3. Αναφέρετε τουλάχιστον τρεις αλλαγές που θα κάνατε στο παιχνίδι.

Γ.4.2. Καταγραφή Ήχου και Οθόνης Υπολογιστή

Την πλουσιότερη πηγή δεδομένων για το συγκεκριμένο πείραμα αποτέλεσε η καταγραφή των συζητήσεων των μαθητών κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής τους με το ψηφιακό παιχνίδι χρησιμοποιώντας ένα μικρόφωνο για κάθε ομάδα μαθητών. Στη συνέχεια το υλικό αυτό απομαγνητοφωνήθηκε από τον ερευνητή ώστε να γίνει πιο εύκολη επεξεργασία των δεδομένων υπό μορφή κειμένου. Επιπλέον, με την ταυτόχρονη καταγραφή οθόνης υπολογιστή, ο ερευνητής μπόρεσε να συνδυάσει τις ηχογραφημένες αντιδράσεις των μαθητών με τις κινήσεις του χρήστη στην Οθόνη σε ένα κοινό οπτικοακουστικό αρχείο, επιτυγχάνοντας έτσι μια πιο ολοκληρωμένη καταγραφή του λόγου και των ενεργειών των συμμετεχόντων (Willig, 2013).

Γ.4.3. Ημιδομημένες Συνεντεύξεις

Με την ολοκλήρωση και του πειράματος, ο ερευνητής πραγματοποίησε ημιδομημένη συνέντευξη με τους μαθητές που συμμετείχαν και στα δύο στάδια του, αυτά της εμπλοκής (Playing) και της τροποποίησης (Modding). Ο συγκεκριμένος τύπος συνέντευξης επιλέχθηκε κυρίως για την ευελιξία του ως προς τη σειρά που τίθενται οι ερωτήσεις, την προσθαφαίρεση ερωτήσεων κατά τη διάρκειά της και κυρίως την εμβάθυνση σε κάποια

θέματα στα οποία κρίθηκε πως οι συμμετέχοντες ήταν κατάλληλοι (Ίσαρη & Πουρκός, 2016).

Γ.4.4. Λοιπές Μέθοδοι Συλλογής Δεδομένων

Σημαντικές πηγές για τη διασταύρωση, αποσαφήνιση και ουσιαστικότερη κατανόηση των υπολοίπων δεδομένων που συλλέχθηκαν αποτέλεσαν και οι σημειώσεις του ερευνητή κατά τη διάρκεια του πειράματος καθώς η φυσική του παρουσία στον χώρο βοήθησε στην καλύτερη κατανόηση στοιχείων που δε θα ήταν δυνατόν να αποτυπωθούν στα υπόλοιπα δεδομένα όπως η χωροταξία, η γλώσσα του σώματος και άλλες αλληλεπιδράσεις μεταξύ μαθητών διαφορετικών ομάδων. Επιπλέον, σε κάθε μαθητή δόθηκε από ένα «Φύλλο Εργασίας» στο οποίο ο Παρατηρητής καλούνταν να καταγράψει αναλυτικά τις επιλογές του Χειριστή, δημιουργώντας έτσι αφορμή για την εντονότερη εμπλοκή και των δύο στη διαδικασία αλλά και προκαλώντας διαλόγους μεταξύ των μαθητών που βοήθησαν στην καλύτερη αποτύπωση των εσωτερικών τους διεργασιών που δε θα ήταν αλλιώς εμφανείς.

Γ.5. Η Διδακτική Παρέμβαση

Σκοπός της διδακτικής παρέμβασης

Ο σκοπός της παρούσας διδακτικής παρέμβασης να αναλυθεί σε τρία διαφορετικά στοιχεία:

A) Παιδαγωγικός: Μέσα από το θέμα του παιχνιδιού οι παίκτες έρχονται σε –περιορισμένη- επαφή με ορισμένες σκοτεινές πλευρές του πολέμου μέσα από τον αγώνα του χαρακτήρα τους να επιβιώσει ως μέρος του άμαχου πληθυσμού ενώ αναγκάζονται να αντιμετωπίσουν ηθικά διλήμματα.

B) Μαθησιακός: Στη διάρκεια του παιχνιδιού οι παίκτες συναντούν (ενίοτε συγκαλυμμένα) έννοιες των Πιθανοτήτων με σκοπό να εξοικειωθούν μαζί τους έμπρακτα καθώς όσο καλύτερα τις κατανοούν τόσο πιο πιθανό είναι να τα πάνε καλύτερα στο παιχνίδι.

Γ) Ερευνητικός: Η κοινωνική διάσταση του παιχνιδιού, καθώς οι μαθητές είναι χωρισμένοι σε ομάδες των δύο ατόμων, ευνοεί την καλύτερη αποτύπωση της νοηματοδότησης που γίνεται κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού στις πολλαπλές Μαθηματικές έννοιες που συναντούν με εστίαση στον τομέα των Πιθανοτήτων. Επιπλέον,

η ένταξη του ρόλου του Παρατηρητή με αξιοποίηση φύλλων εργασίας σκοπό έχει να ενθαρρύνει αυτή τη διαρκή επικοινωνία και ανατροφοδότηση.

Γ.6. Επισκόπηση Διδακτικής Παρέμβασης

Η διδακτική παρέμβαση χωρίζεται σε δύο στάδια, το καθένα χωρισμένο σε τρεις φάσεις.

Στάδιο 1^ο – Παίζοντας το «yOur War»

Φάση Α – Γνωριμία και εξοικείωση με Ψηφιακό Εργαλείο

Η διάρκεια της πρώτης φάσης είναι **15 λεπτά** και περιλαμβάνει αρχικά τη γνωριμία και εξοικείωση των μαθητών με το ψηφιακό περιβάλλον του ChoiCo. Έπειτα παρουσιάζεται η θεματολογία του «YOur War» και διαχωρίζονται οι ρόλοι του Χειριστή και Παρατηρητή εντός της κάθε ομάδας μαθητών. Τέλος, με ταυτόχρονη εκκίνηση του παιχνιδιού, επεξηγούνται οι κανόνες και ο τρόπος παιχνιδιού ενώ ο ερευνητής επιλύει ενδεχόμενες απορίες των μαθητών.

Φάση Β – Εμπλοκή με το παιχνίδι - Play Mode

Η διάρκεια της δεύτερης φάσης είναι **60 λεπτά**. Μετά την ολοκλήρωση των πρώτων 30 λεπτών γίνεται διακοπή για ολιγόλεπτο διάλειμμα και εναλλαγή των ρόλων Χειριστή – Παρατηρητή. Επιλέχθηκε η εναλλαγή των ρόλων να γίνεται με αυτό τον τρόπο και όχι μετά από κάθε ολοκλήρωση παιχνιδιού, με νίκη ή ήττα, ώστε να μην επηρεάζεται ο τρόπος παιχνιδιού των μαθητών καθώς το κάθε παιχνίδι μπορεί έχει απρόβλεπτη χρονική διάρκεια.

Φάση Γ – Συλλογή Δεδομένων - Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου

Η διάρκεια της τρίτης φάσης είναι **15 λεπτά** και αφορά την ανώνυμη συμπλήρωση ερωτηματολογίου σχετικά με την εμπειρία που είχαν οι μαθητές με το παιχνίδι. Οι ερωτήσεις στηρίχτηκαν

Στάδιο 2^ο – Τροποποιώντας το «yOur War»

Φάση Α – Επανεμπλοκή με το παιχνίδι - Play Mode

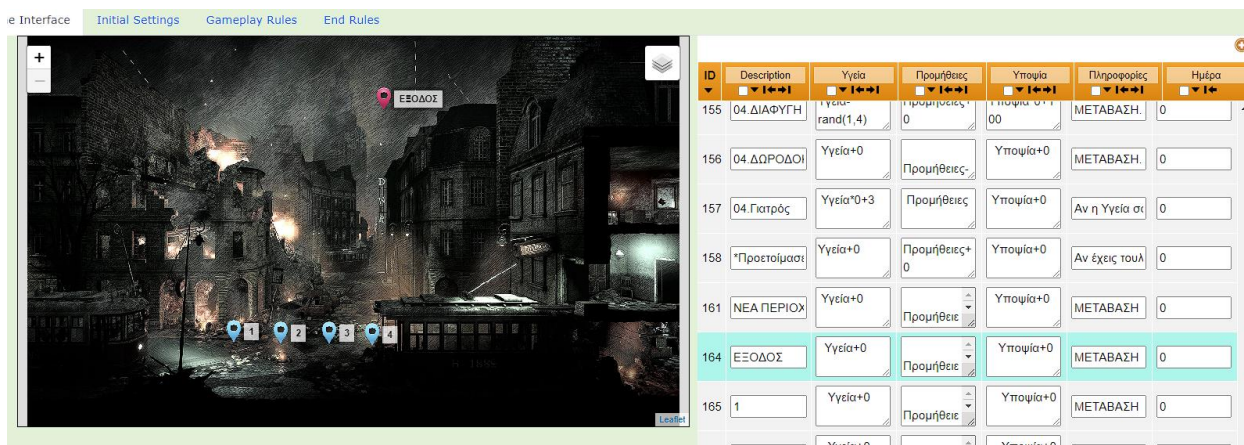
Οι μαθητές χωρίζονται και πάλι σε ομάδες, ιδανικά στις ίδιες ομάδες με το 1^ο Στάδιο και τους δίνεται χρόνος να επανεμπλακούν με το παιχνίδι σε Play Mode.

Φάση Β – Μετατροπές στο Παιχνίδι - Edit Mode

Η διάρκεια της δεύτερης φάσης είναι **60 λεπτά**. Μετά την ολοκλήρωση των πρώτων 30 λεπτών γίνεται διακοπή για ολιγόλεπτο διάλειμμα και εναλλαγή των ρόλων Χειριστή – Παρατηρητή. Επιλέχθηκε η εναλλαγή των ρόλων να γίνεται με αυτό τον τρόπο και όχι μετά από κάθε ολοκλήρωση παιχνιδιού, με νίκη ή ήττα, ώστε να μην επηρεάζεται ο τρόπος παιχνιδιού των μαθητών καθώς το κάθε παιχνίδι μπορεί έχει απρόβλεπτη χρονική διάρκεια.

Φάση Γ – Modded Play Mode - Συλλογή Δεδομένων – Συνεντεύξεις

Στην Τρίτη φάση οι μαθητές αφήνονται να παίξουν ελεύθερα το παιχνίδι που δημιούργησαν και να συνεχίσουν να κάνουν όσες επιπλέον μετατροπές κρίνουν απαραίτητο. Παράλληλα, διενεργούνται οι ατομικές ημιδομημένες συνεντεύξεις σε ξεχωριστό χώρο.



Εικόνα Γ.1 - Κενή Περιοχή προς Τροποποίηση

Γ.7. Ανάλυση Δεδομένων και Ερευνητικά Ερωτήματα

Για την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν ο ερευνητής επέλεξε τη μέθοδο της Θεματικής Ανάλυσης καθώς αποτελεί μία εύχρηστη μέθοδο εντοπισμού, περιγραφής, αναφοράς και «θεματοποίησης» επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, δηλαδή «θεμάτων» τα οποία προκύπτουν από τα ερευνητικά δεδομένα, και αποτελεί βασικό εργαλείο για πολλούς τους ερευνητές που ασχολούνται με την ποιοτική έρευνα (Braun & Clarke, 2017). Με βάση την παραπάνω μέθοδο, λοιπόν, ο ερευνητής ξεκίνησε αποκτώντας εξοικείωση με τα δεδομένα, αρχικά με την επισκόπησή τους ώστε να κατανοηθεί καλύτερα η γενική εικόνα και στη συνέχεια με την εις βάθος μελέτη τους. Αυτό συνδυάστηκε με την προετοιμασία των δεδομένων, η οποία περιέλαβε τη διαδικασία της απομαγνητοφώνησης των ηχογραφήσεων των ομάδων και των συνεντεύξεων, τον συγχρονισμό και την ενοποίηση του οπτικοακουστικού υλικού και τη μεταφορά των απαντήσεων του ερωτηματολογίου σε συγκεντρωτικό πίνακα. Έχοντας ολοκληρώσει την προετοιμασία των δεδομένων, ο ερευνητής μπόρεσε να προχωρήσει πιο αποτελεσματικά στην κωδικοποίησή τους, αποδίδοντας εννοιολογικούς προσδιορισμούς σε κάθε στοιχείο, και στην επαναλαμβανόμενη αναζήτηση θεμάτων, επανεξετάζοντας και αναδιαμορφώνοντάς τα διαρκώς ώστε να επαληθεύεται η ύπαρξη ή μη συγκεκριμένων

μοτίβων μεταξύ των στοιχείων. Επιπροσθέτως, για την αποτελεσματικότερη αποτύπωση και κατανόηση της ροής των ενεργειών των μαθητών, προχώρησε στη δημιουργία ενός Ημερολογίου Πειράματος στο οποίο κατέγραψε τη ροή του παιχνιδιού και των συζητήσεων ανά ομάδα. Μετά από αρκετές επαναλήψεις της παραπάνω ανάλυσης του ερευνητικού υλικού και όταν δεν αναδύονταν πλέον κάποια καινούργια πληροφορία ο ερευνητής κατέληξε στον ορισμό και την ονομασία συγκεκριμένων θεμάτων τα οποία επηρέασαν την τελική μορφή των δύο αρχικών ερευνητικών ερωτημάτων και συγκεκριμένα του «Πώς νοηματοδότησαν οι μαθητές τις έννοιες των Πιθανοτήτων κατά το παίξιμο και τη διασκευή του παιχνιδιού «yOur War» καθώς και «Ποια στοιχεία Πρόσθετης Παιδαγωγικής Αξίας προκύπτουν από την ενασχόληση με το παιχνίδι;», ενώ ανέδειξαν την επιπρόσθετη ερευνητική αξία προσθήκης ενός τρίτου ερευνητικού ερωτήματος και συγκεκριμένα του «Πώς αντιδρούν οι μαθητές όταν συναντούν κάποιο «bug» κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού;». Στη συνέχεια ο ερευνητής ολοκλήρωσε με την έκθεση των παραπάνω θεμάτων και τη συγγραφή των σχετικών ευρημάτων.

Δ. Αποτελέσματα Έρευνας

Δ.1. 1^ο Ερευνητικό Ερώτημα

Πώς νοηματοδότησαν οι μαθητές τις έννοιες των Πιθανοτήτων κατά το παίξιμο και τη διασκευή του παιχνιδιού «yOur War».

Κατά τη διεξαγωγή του Πειράματος δόθηκε έμφαση στον τρόπο που οι μαθητές προσέγγισαν και νοηματοδότησαν τις παρακάτω έννοιες των Πιθανοτήτων:

Πίνακας Δ.1. Έννοιες Πιθανοτήτων

A/A	Έννοια	Ορισμός
1	Πείραμα Τύχης	Πειράματα, τα οποία όσες φορές και αν τα επαναλάβουμε, δεν μπορούμε να προβλέψουμε το αποτέλεσμά τους με απόλυτη βεβαιότητα.
2	Δειγματικός Χώρος	το σύνολο των δυνατών αποτελεσμάτων (Ω) ενός Πειράματος Τύχης
3	Ενδεχόμενο	κάθε υποσύνολο του Δειγματικού Χώρου (Ω) ενός Πειράματος Τύχης
3α	Βέβαιο Ενδεχόμενο	Ένα ενδεχόμενο που πραγματοποιείται πάντα.
3β	Αδύνατο Ενδεχόμενο	Ένα ενδεχόμενο που δεν πραγματοποιείται ποτέ.
3γ	Ίσα Ενδεχόμενα	Όταν πραγματοποιείται το A πραγματοποιείται και το B (και αντίστροφα).
4	Πιθανότητα	$P(A) = \frac{\text{πλήθος ευνοϊκών περιπτώσεων}}{\text{πλήθος δυνατών περιπτώσεων}} = \frac{N(A)}{N(\Omega)}$
5	Τυχαιότητα	Συνθήκη στην οποία το αποτέλεσμα δεν προκύπτει με βάση την αρχή της αιτιότητας.

Δ.1.1. Πείραμα Τύχης

Όπως προαναφέρθηκε στο παιχνίδι «yOur War» υπάρχουν τέσσερα συγκεκριμένες Μεταβλητές που μπορούν να επηρεαστούν από την εκάστοτε επιλογή Σημείου του παίκτη: Υγεία, Προμήθειες, Υποψία και Ημέρα.

Με δεδομένο ότι η επίδραση του κάθε Σημείου δεν είναι πάντα σταθερή αλλά ενδέχεται να είναι και τυχαιοποιημένη θα μπορούσε κάθε τέτοιο Σημείο να θεωρηθεί ως ένα

ξεχωριστό Πείραμα Τύχης με Δειγματικό Χώρο το σύνολο των πιθανών συνδυασμών των τεσσάρων αυτών μεταβλητών.

Η κατανόηση, η πρόβλεψη και ο υπολογισμός των δυνατών αποτελεσμάτων κάθε Σημείου αποτέλεσε κομβικό στοιχείο του παιχνιδιού και η προσέγγιση του διαμόρφωσε σημαντικά την ροή του παιχνιδιού για την κάθε ομάδα. Μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητό πόσο απαιτητικός θα ήταν αυτός ο διαρκής υπολογισμός για κάθε μεμονωμένη επιλογή αν γινόταν με μηχανικό τρόπο. Οι μαθητές, αντιμέτωποι με την παραπάνω πρόκληση, φαίνεται ότι αξιοποίησαν δύο βασικά στοιχεία του σχεδιασμού του παιχνιδιού: τις Πληροφορίες Σημείου και το Θέμα Παιχνιδιού (Theme).

Με τις Πληροφορίες Σημείου μπορούσαν πάντα να δουν την επίπτωση που θα είχε μία επιλογή στην Υποψία καθώς ήταν πάντα ορατή στον παίκτη, ενώ δινόντουσαν και κάποιες πληροφορίες, ποσοτικοποιημένα ή περιφραστικά, για τις επιπτώσεις στην Υγεία, τις Προμήθειες και την Ημέρα.

Δ.1.2. Δειγματικός Χώρος Πειράματος Τύχης

Ο ορισμός που δίνεται για τον δειγματικό χώρο ενός πειράματος τύχης στο βιβλίο της Γ' Γυμνασίου είναι ο εξής: Δειγματικός χώρος ενός πειράματος τύχης ονομάζεται το σύνολο των δυνατών αποτελεσμάτων του και συμβολίζεται με Ω .

Οι Περιοχές «Βομβαρδισμένο Κτίριο», «Μουσείο» και το «Ξενοδοχείο» ήταν αυτές που προέτρεψαν περισσότερο τους μαθητές να αλληλεπιδράσουν με την έννοια του Δειγματικού χώρου, καθώς τα δυνατά αποτελέσματα είναι σαφώς διατυπωμένα και η κατανόηση τους συνδέεται έμπρακτα και με την απόδοση των παικτών στην πορεία του παιχνιδιού.

Οι μαθητές προσεγγίζουν αρχικά τις επιλογές τους σε αυτά τα σημεία χωρίς να δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στον πλήρη προσδιορισμό του Δειγματικού Χώρου κάθε επιλογής τους ώστε να υπολογίσουν και τις ενδεχόμενες αρνητικές και θετικές επιπτώσεις. Κινούνται περισσότερο διαισθητικά, στηριζόμενοι στις Περιγραφές των σημείων, αλλά και διερευνητικά εξετάζοντας εκ των υστέρων τις μεταβολές που προκαλούνται. Ωστόσο, όταν γίνεται εμφανές ότι για να μπορέσουν να προχωρήσουν απαιτείται να το εξετάσουν

πιο προσεκτικά τότε είτε εμβαθύνουν και κάνουν τους απαραίτητους υπολογισμούς είτε φεύγουν τελείως από τη σχετική Περιοχή.

Για παράδειγμα στην 1^η Προσπάθεια τους χρησιμοποιούν εκφράσεις που δείχνουν αβεβαιότητα για το αποτέλεσμα χωρίς να κάνουν σαφή υπολογισμό των αποτελεσμάτων:

Ομάδα 1

«Να πάμε ναι στην (Αποθήκη) 3. Θα ανέβει πολύ;»

«Ωραία πάμε και στην Αποθήκη 2 μήπως...»

«πάμε στην (Αποθήκη)1; Θα γίνει αυτό (δείχνει το “*random(1,3)”, πετυχαίνει το *1, οπότε μένει αμετάβλητο) Τι άλλαξε εκεί, δεν άλλαξε τίποτα βασικά»

Ομάδα 2

«Πήγαινε στην Αποθήκη. Πήγαινε σε όλες τις αποθήκες λίγο»

(Επιλέγει πολύ γρήγορα πολλά Σημεία μέχρι να έχει Υποψία 57)

«αλλά τώρα θα πάω, έχω αρκετά»

Ομάδα 3

«Για πάτα καμία από αυτές να δούμε άμα θα βγάλει κάτι»

Οι μαθητές φαίνεται να προτιμούν τις περιγραφικές προσεγγίσεις των Δειγματικών Χώρων σε σχέση με τις μαθηματικές παραστάσεις ακόμα κι αν δυσκολεύονται συχνά να τις ποσοτικοποιήσουν.

Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα της προσέγγισης των μαθητών αποτελεί η αντίδραση της Ομάδας 1 στο γρίφο του Μουσείου όπου η επιλογή των σημείων γίνεται αρχικά επιφανειακά διαμορφώνοντας τη στρατηγική τους με βάση το αποτέλεσμα της επιλογής τους και όχι με κάποια πρόβλεψη μέχρι να αποτύχουν και να αναγκαστούν να αλλάξουν στρατηγική.

Οι μαθητές ήρθαν αντιμέτωποι με διαφορετικές εκδοχές δειγματικών χώρων τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων επιλογών με τυχαία αποτελέσματα όσο και σε συγκεκριμένους γρίφους για την επίλυση των οποίων έπρεπε να επιλέξουν από συγκεκριμένο σύνολο Σημείων.

Στις πολλαπλές αλληλεπιδράσεις των μαθητών με διαφορετικούς δειγματικούς Χώρους φαίνεται ότι υπήρχαν μικτές αντιδράσεις που επηρεάζονταν από την ποσοτική ή περιφραστική διατύπωση στην Περιγραφή του κάθε Σημείου ή Περιοχής.

Η νοηματοδότηση που έκαναν ήταν κυρίως ως κάτι απρόβλεπτο και μη μετρήσιμο το οποίο μπορούσαν να ερμηνεύσουν περισσότερο από τις μεταβολές που προκαλεί παρά από την περιγραφή του, ακόμα και όταν αποτυπώνεται με απόλυτη σαφήνεια. Δεν αποτυπώθηκε ότι γίνεται κάποια προσπάθεια υπολογισμού ενός υποτυπώδους εύρους αποτελεσμάτων για να την καλύτερη εκτίμηση των επιπτώσεων ενός Σημείου.

Δ.1.3. Ενδεχόμενα

Ορισμός: Ενδεχόμενο ενός πειράματος τύχης ονομάζεται κάθε υποσύνολο του Δειγματικού Χώρου Ω .

Σε συνέχεια της νοηματοδότησης του Δειγματικού Χώρου ως έννοια που περιλαμβάνει τα ενδεχόμενα, οι μαθητές τα νοηματοδότησαν κυρίως προσδίδοντάς τους θετική ή αρνητική χροιά με βάση την περιγραφή του κάθε σημείου χρησιμοποιώντας ως βασικό κριτήριο το αν χρειάζεται να αυξήσουν την Υγεία ή τις Προμήθειες και ύστερα το κατά πόσο τα ενδεχόμενα είναι ασφαλή ή όχι. Για παράδειγμα: «Στο πιο safe να πάμε», εννοώντας στο Σημείο εκείνο που θα έχει τη λιγότερο αρνητική επίπτωση.

Επιπλέον, οι μαθητές δυσκολεύονταν να εκτιμήσουν οι ίδιοι και να εντοπίσουν τα βέβαια ή αδύνατα ενδεχόμενα όταν απαιτούνταν πιο συνδυαστικός τρόπος σκέψης με περισσότερους παράγοντες. Ωστόσο, όταν τις συναντούσαν σαν έννοιες κυρίως μέσα από τις Πληροφορίες Σημείου, το επικοινωνούσαν με τον συμπαίκτη τους και τις ενσωμάτωναν στη διαμόρφωση της στρατηγικής τους.

Δ.1.4. Πιθανότητα

Ορισμός: Σ' ένα πείραμα τύχης, με ισοπίθανα αποτελέσματα, πιθανότητα ενός ενδεχομένου A ονομάζεται ο αριθμός:

$$P(A) = \frac{\text{πλήθος ευνοϊκών περιπτώσεων}}{\text{πλήθος δυνατών περιπτώσεων}} = \frac{N(A)}{N(\Omega)}$$

Η έννοια του κλασσικού ορισμού της Πιθανότητας υπάρχει διάχυτη σε όλο το παιχνίδι, αλλά η πιο σαφής αποτύπωση της γίνεται με τη μορφή της Υποψίας η οποία αποτελεί μία έκφραση σε ποσοστό τοις εκατό της Πιθανότητας να εντοπιστεί ο παίκτης. Ωστόσο οι μαθητές δυσκολεύτηκαν να κατανοήσουν την αποτύπωση αυτή αντιμετωπίζοντας την Υποψία με πιο αφηρημένες περιγραφές όπως «πολλή» και «χαμηλή» χωρίς να φαίνεται να είναι σαφές στους μαθητές ότι στο 100 είναι πλέον βέβαιο πως θα εντοπιστούν ή ότι ακόμα και στο 10 δεν είναι βέβαιο ότι δε θα εντοπιστούν όταν κινούνται σε φρουρούμενη Περιοχή. Έτσι, δεν φάνηκε να κατανοούν πότε ήτανε περισσότερο ή λιγότερο πιθανό να εντοπιστούν στις σχετικές Περιοχές, προκαλώντας συναισθηματικές αντιδράσεις με χαρακτηρισμούς όπως «άδικο».

Συνολικά, οι μαθητές νοηματοδότησαν την Πιθανότητα ως μία συνθήκη αβεβαιότητας συσχετίζοντας την με λέξεις όπως «μπορεί» και «μήπως» σε αντίθεση με περιπτώσεις που γινότανε χρήση της λέξης «σίγουρα». Έτσι έγινε σε μεγάλο βαθμό μία ταύτιση της έννοιας της Πιθανότητας με αυτήν της τυχαιότητας (randomness) ακόμα και όταν θα μπορούσαν να υπολογίσουν ότι το αποτέλεσμα θα ήταν βέβαιο, για παράδειγμα ο εντοπισμός σε Υποψία 100 και πάνω.

Δ.1.5.Τυχαιότητα (Randomness)

Η Τυχαιότητα νοηματοδοτείται από τους μαθητές ως κάτι τα απρόβλεπτο, περιπετειώδες και διασκεδαστικό που μπορούσε να επαληθευτεί κυρίως εμπειρικά. Συνδέεται έντονα με την έννοια του ρίσκου και κατ' επέκταση του κινδύνου ωθώντας τους να το αποφεύγουν για κάτι πιο βέβαιο, με χαρακτηριστικότερη τη συνολική και σταθερή προτεραιοποίηση από όλες τις Ομάδες του Σημείου «Εργοτάξιο» σε σχέση με τα «Συντρίμια». Όταν δε μπορούν να το αποφύγουν τους κινητοποιεί να προσαρμόσουν τη Στρατηγική τους και να αποπειραθούν να εμβαθύνουν περισσότερο στους μηχανισμούς του παιχνιδιού. Συχνά της αποδίδονται ιδιότητες στους άξονες «δίκαιο/ άδικο», «καλό/κακό» και «τυχερός/άτυχος».

Χαρακτηριστικά αποσπάσματα αποτελούν τα παρακάτω:

Ομάδα 1:

«Μπορεί να πάρουμε και 0 λέει. Ε δεν είναι τόσο κακό το παιχνίδι, κάτι θα μας δώσει.»

Φατούρος Αθανάσιος

«να πάμε Συντρίμια; Θα πάει 7, όμως ίσως είμαστε τυχεροί»

«α, λέει θα πάμε 90 Υποψία, δεν ξέρω... είναι λίγο ρίσκο να πάμε 90»

Ομάδα 2:

«Μα τόση υποψία είχα! Α, άδικο...!» (Εντοπίστηκε με 67 Υποψία)

«Θέλω να πάρω ένα ρίσκο»

Ομάδα 4:

«Να φύγουμε γιατί είναι λίγο risky»

«απλά στην τύχη λογικά απαντάμε ανά δωμάτιο».

Σχόλια από Ερωτηματολόγιο:

«Ήταν απρόβλεπτο και περιπετειώδες»

«μου άρεσε ότι κάποια στοιχεία δεν έδιναν αρκετές πληροφορίες και έπρεπε να ρισκάρεις»

Δ.2. 2^ο Ερευνητικό Ερώτημα

Ποια στοιχεία Πρόσθετης Παιδαγωγικής Αξίας προκύπτουν από την ενασχόληση των μαθητών με το παιχνίδι;

Δ2.1. Gameful Experience

Ο όρος «Παιχνιδοποίηση» (Gamification) αναφέρεται στον ψηφιακό μετασχηματισμό ορισμένων τεχνολογιών ώστε να αποκτήσουν έναν πιο παιγνιώδη χαρακτήρα, αποσκοπώντας να προσφέρει κίνητρα και να προκαλέσει παρόμοιες θετικές εμπειρίες στους μαθητές με αυτές των παιχνιδιών επηρεάζοντας έτσι τη συνολικότερη συμπεριφορά τους (Högberg et al, 2019). Με το ερωτηματολόγιο ο ερευνητής εστίασε στο να λάβει ανατροφοδότηση πρωτίστως σε επτά συγκεκριμένες διαστάσεις που προσδιορίζουν την εμπειρία των μαθητών κατά την εμπλοκή τους με το «yOur War» ως

παιχνίδι (Gameful Experience). Έτσι δόθηκε έμφαση στα παρακάτω χαρακτηριστικά ως κριτήρια:

Πίνακας Δ.2. – Κριτήρια Εμπειρίας μαθητών ως προς το Παιχνίδι

1	Accomplishment	Εκπλήρωση/Κατόρθωμα
2	Challenge	Πρόκληση
3	Competition	Ανταγωνισμός
4	Guided	Καθοδήγηση
5	Immersion	Εμβύθιση
6	Playfulness	Παιγνιώδες/Διασκέδαση

1. Accomplishment: Αφορά το αίσθημα εκπλήρωσης και κατορθώματος μέσα από τις ενέργειες των μαθητών στο παιχνίδι. Πιο αναλυτικά οι μαθητές απάντησαν ότι ήθελαν διαρκώς να τα πάνε όλο και καλύτερα (4,5 / 5,0) το οποίο ενισχύει το αίσθημα εμπλοκής τους με το παιχνίδι και συνδέεται και με το γεγονός ότι όσο προχωρούσε το παιχνίδι οι περισσότεροι μαθητές γινόντουσαν πιο προσεκτικοί στην επιλογή των Σημείων. Το κομμάτι στο οποίο φαίνεται να είχαν με διαφορά τη μικρότερη ανταπόκριση ήταν η αίσθηση ότι έχουν ξεκάθαρους στόχους (2,9 / 5,0) με την Ομάδα 1 για παράδειγμα να δυσκολεύεται να κατανοήσει πλήρως τους κανόνες του Μουσείου παρότι αφιέρωσαν πολύ χρόνο στο συγκεκριμένο Γρίφο. Κομβικής σημασίας στοιχείο αποδείχθηκε αυτό της εξερεύνησης, με τους μαθητές να απαντούν πως ήθελαν να εξερευνήσουν όλες τις Περιοχές και τα Σημεία τους (4,4 / 5,0), κάτι που αποτυπώθηκε και στην τάση τους να εξετάζουν, έστω και επιφανειακά, όλα τα Σημεία μίας Περιοχής πριν επιλέξουν κάτι, στη μεγάλη βαρύτητα που δόθηκε στο γεγονός ότι θα πρέπει να επισκεφτούν το Μουσείο ως πρώτη επιλογή αλλιώς δε θα μπορούν να πάνε αν δεν αλλάξει η Ημέρα, στις προτάσεις που έκαναν για αλλαγές στο παιχνίδι όπως «...θα έβαζα και άλλα μέρη σε άλλες πόλεις...» και «more areas to explore» (περισσότερες περιοχές για εξερεύνηση) και τέλος στις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις όπως τα παρακάτω παραδείγματα, το καθένα από διαφορετική ομάδα:

Ομάδα 1: «Δεν έχουμε ξαναπάει ξενοδοχείο; Πάμε;»

Ομάδα 2: «...πάμε να δούμε τι θα γίνει εδώ πέρα»

Ομάδα 3: «Για πήγαινε στο Μουσείο γιατί δεν πήγαμε πριν»

Ομάδα 4: «Να πάμε στη Μαύρη αγορά; Δεν έχω πάει ποτέ γι' αυτό.»

2. Challenge: Αφορά το αίσθημα Πρόκλησης που δημιουργεί το παιχνίδι στους παίκτες. Οι μαθητές αξιολόγησαν αυτό το στοιχείο του παιχνιδιού ως μέτριο (**3,6 / 5,0**). Οι μαθητές θεώρησαν το παιχνίδι αρκετά απαιτητικό καθώς αισθάνθηκαν ότι χρειάστηκε αρκετή αλλά όχι πολύ μεγάλη προσπάθεια για να τα πάνε καλά (**3,4 / 5,0**) ενώ σε αντίστοιχα επίπεδα και συνολικά αλλά και ανά μαθητή ένιωσαν ότι πρέπει συνεχώς να βελτιώνονται για να τα πάνε καλά (**3,9 / 5,0**).

3. Competition: Αφορά το αίσθημα ανταγωνισμού των μαθητών το οποίο θα μπορούσε να προκύψει απέναντι στο συμπαίκτη, στις υπόλοιπες ομάδες αλλά και στο ίδιο το παιχνίδι, ενισχύοντας έτσι και το αίσθημα της Πρόκλησης που προαναφέρθηκε.

Κατά την έναρξη του πειράματος αναφέρθηκε στους μαθητές ότι θα γίνει σύγκριση των σκορ της κάθε Ομάδας στο τέλος του παιχνιδιού, χωρίς να αναφερθεί κάποιου είδους επιβράβευση, κίνηση που αναμενόταν να ενισχύσει την παραπάνω αίσθηση. Ωστόσο, οι μαθητές απάντησαν πως δεν αισθάνθηκαν ότι συμμετέχουν σε κάποιο διαγωνισμό (**1,6 / 5,0**), αλλά στην πλειοψηφία τους ένιωσαν ότι είναι πράγματι σημαντικό να τα πάνε καλά (**3,3/ 5,0**). Η συνολικότερα χαμηλή αίσθηση ανταγωνισμού (**2,4 / 5,0**) αποτυπώθηκε στην έντονα συνεργατική προσέγγιση Χειριστή – Παρατηρητή , με την Ομάδα 1 μάλιστα να την υιοθετεί πλήρως συζητώντας και λαμβάνοντας αποφάσεις από κοινού. Ενώ κάτι λιγότερο αναμενόμενο ήταν πως υπήρξαν περιπτώσεις συνεργασίας και ανάμεσα σε διαφορετικές Ομάδες, είτε για κάποια απλή διευκρίνιση είτε ακόμα και για το Δωμάτιο στο οποίο βρίσκεται ο Θησαυρός στο Ξενοδοχείο κατά τη δεύτερη ημέρα του Πειράματος.

4. Guided: Αναφέρεται στις κατευθύνσεις και οδηγίες που δίνονται στους παίκτες καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού με σκοπό να ενισχύσει την ομαλή και απρόσκοπτη ροή του. Τα βασικότερα εργαλεία για να επιτευχθεί αυτό ήτανε οι σαφείς κανόνες του παιχνιδιού κατά την Έναρξη αλλά και το pop-up παράθυρο με πληροφορίες για κάθε Περιοχή που επισκέπτονται για πρώτη φορά ή όταν συμβαίνει κάποιο κρίσιμο γεγονός, όπως για παράδειγμα ο Εντοπισμός του παίκτη ή το ξεκλείδωμα νέων Περιοχών.

Σε συνέχεια των παραπάνω οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν ότι έλαβαν ικανοποιητικά επαρκείς οδηγίες με εξαίρεση όμως τη μαθήτριά της Ομάδας 3 η οποία δυσκολεύτηκε πολύ να διαμορφώσει μια σαφή εικόνα των κανόνων του παιχνιδιού όπως αποτυπώθηκε τόσο στο γενικότερο τρόπο παιχνιδιού της όσο και στην επίσης αρνητική απάντηση στο ερώτημα σχετικά με το αν είχε ξεκάθαρους στόχους. Ομοίως και η συμπαίκτριά της και στις δύο περιπτώσεις τα χαρακτήρισε μέτρια, που δείχνει πως και αυτή ένιωσε ότι υπήρχαν ελλείψεις στον συγκεκριμένο τομέα.

5. Immersion: Αποτελεί μία ευρέως διαδομένη ορολογία στον χώρο των παιχνιδιών και αφορά την εμπύθιση του παίκτη σε μία εναλλακτική πραγματικότητα, αυτή του παιχνιδιού, η οποία του απορροφά όλη την προσοχή συχνά απομονώνοντας τον από τον υπόλοιπο κόσμο (Högberg et al, 2019).

Οι μαθητές στην πλειοψηφία τους αισθάνθηκαν πράγματι ότι κατά την εμπλοκή τους με το παιχνίδι ένιωσαν τον χρόνο να περνάει γρήγορα (3,3 / 5,0) ωστόσο είχαν εξαιρετικά αρνητική στάση στο κατά πόσο τους άγγιξε συναισθηματικά με όλους εκτός από έναν να διαφωνούν εντελώς (1,3 / 5,0). Ωστόσο, από τις αντιδράσεις των μαθητών κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού αλλά και κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι εύκολο να συμπεράνουμε ότι, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό, επηρεάστηκαν από τη διατύπωση του ερωτήματος. Μάλιστα, η συναισθηματική εμπλοκή ήτανε τόσο έντονη από τους περισσότερους μαθητές που πέρα από τα συχνά επιφωνήματα χαράς ή απογοήτευσης που καταγράφηκαν, το συναίσθημα ορισμένες φορές επηρέαζε και τις και τον τρόπο παιχνιδιού τους όπως φαίνεται στα παρακάτω παραδείγματα για κάθε Ομάδα:

Ομάδα 1: «Σκουπίδια για φαγητό πάλι;» (γελώντας)

Ομάδα 2: «Ωχ, Συμμορία;! Δε νομίζω να... Φύγε!»

Ομάδα 3: «Όχι, μην πας στη Συμμορία, ούτε στον τσιλιαδόρο!»

6. Playfulness: Αφορά τη συνολικότερα Παιγνιώδη Διάθεση των μαθητών κατά τη διάρκεια της εμπλοκής τους και συνδέεται με τη φαντασία, την αίσθηση εξερεύνησης και κυρίως με το συνολικό αίσθημα διασκέδασης. Συνολικότερα οι μαθητές φάνηκε ότι πράγματι διασκέδασαν αρκετά το παιχνίδι με πιο χαρακτηριστική τη φράση κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ενός μαθητή της Ομάδας 1 προς τον συμπαίκτη του: «ωραίο είναι αυτό το παιχνίδι, μου αρέσει!»

Στο ερωτηματολόγιο οι μαθητές απάντησαν πως ενεργοποίησε σε μέτρια επίπεδα τη φαντασία τους (3,3 / 5,0) κάτι που αποτυπώθηκε και στην τάση τους να προσθέτουν στοιχεία συμβατά με τη θεματολογία του παιχνιδιού στις μεταξύ τους συνεννοήσεις αντί να χρησιμοποιούν μία πιο ουδέτερη φρασεολογία με βάση απλά τους μηχανισμούς του παιχνιδιού. Για παράδειγμα το ενδεχόμενο εντοπισμού εκφράζεται ως «...θα σε πιάσει!», έχοντας χαρακτηρίσει νωρίτερα τον φρουρό της περιοχής ως «κυριούλη» ή η αύξηση της Υγείας ως «Θα πάω πάλι απ' το ψυγείο να φάω». Πολύ συχνά μάλιστα το θεματικό στοιχείο καθοδηγούσε τη γενικότερη στρατηγική τους με φράσεις όπως «στο ψυγείο θα πεθάνουμε απ' το κρύο» ή με τον παρακάτω διάλογο:

Παρατηρητής: «Για πήγαινε στο γειτονικό σπίτι»

Χειριστής: «α, ναι. Μήπως μας φιλοξενήσουν»

Τέλος, όπως προαναφέρθηκε στο κομμάτι της εκπλήρωσης οι μαθητές ανταποκρίθηκαν πολύ θετικά στο στοιχείο της εξερεύνησης και ήθελαν πράγματι να εξερευνήσουν όλες τις περιοχές. Αν και από τις απαντήσεις των μαθητών φαίνεται πως πράγματι είχαν έντονο το αίσθημα της εξερεύνησης, η αξιολόγηση του αν και υψηλή (4,0 / 5,0), καθώς ενισχύθηκε με την εμφάνιση καινούργιων και διακριτών περιοχών με το πέρασμα των Ημερών που δεν ήταν εξαρχής διαθέσιμες, δείχνει ότι υπήρχε ακόμα χώρος για βελτίωση.

Πίνακας Δ.3. - Απαντήσεις ερωτηματολογίου για το παιχνίδι «yOur War»

	Ερώτηση	μ.ο.	Θεματική	Μ.Ο.
1	Ήθελα να τα πάω όλο και καλύτερα	4,57	Accomplishment	3,95
2	Ένωσα ότι έχω ξεκάθαρους στόχους	2,86		
3	Με έκανε να θέλω να εξερευνήσω όλες τις Περιοχές και τα Σημεία τους	4,43		
4	Χρειάστηκε μεγάλη προσπάθεια για να τα πάω καλά	3,43	Challenge	3,64
5	Με έκανε να νιώθω ότι πρέπει συνεχώς να βελτιώνομαι για να καταφέρω να τα πάω καλά	3,86		
6	Με άγγιξε συναισθηματικά	1,29	Immersion	2,43
7	Με έκανε να νιώθω πως ο χρόνος περνάει γρήγορα	3,57		
8	Με έκανε να αισθάνομαι ότι συμμετέχω σε κάποιο διαγωνισμό	1,57	Competition	2,43
9	Ένωσα ότι είναι σημαντικό να τα πάω καλά	3,29		
10	Ένωθα ότι έχω επαρκείς οδηγίες	3,57	Guided	3,21
11	Ένωθα ότι ξέρω τι πρέπει να κάνω ώστε να τα πάω ακόμα καλύτερα	2,86		
12	Ενεργοποίησε τη φαντασία μου	3,29	Playfulness	4,05
13	Με έκανε να νιώθω ότι εξερευνώ	4,00		
14	Ήταν μια διασκεδαστική εμπειρία	4,86		
15	Με έκανε να νιώθω ότι συνδέομαι με άλλους παίκτες/τριες	2,14	Social experience	2,50
16	Με έκανε να νιώθω πως είναι σημαντικό για όλους όταν καταφέρνω κάτι	2,86		

Δ2.2. Επιπλέον Στοιχεία Πρόσθετης Παιδαγωγικής Αξίας

- Αναδυόμενα Παράθυρα με Οδηγίες (Pop-up windows)
- Χρήση Τροποποιημένων Εικόνων και Ήχων για ενίσχυση της Εμβύθισης (Immersion)
- Ανατροφοδότηση επιλογών παίκτη σε πραγματικό χρόνο

- Διαρκώς προσβάσιμη αποτύπωση ιστορικού της ροής του παιχνιδιού και δυνατότητα εξαγωγής του. Βοηθητικό και για τον παίκτη αλλά και για τον Ερευνητή.
- Προσβασιμότητα: Αποτελεί διαδικτυακή πλατφόρμα που σημαίνει πως δε χρειάζεται κάποια προεγκατάσταση ενώ έχει πολύ μικρές απαιτήσεις συστήματος
- Δυνατότητα τροποποίησης (Modding) όλων των στοιχείων του παιχνιδιού και αποθήκευσης της νέας μορφής του παιχνιδιού.

Δ.3. 3^ο Ερευνητικό Ερώτημα

Πώς αντιδρούν οι μαθητές όταν συναντούν κάποια δυσλειτουργία (bug) κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού;

Με τον όρο «bug» αναφερόμαστε σε κάποια δυσλειτουργία του λογισμικού η οποία μπορεί να οφείλεται σε κάποια αδυναμία στον κώδικα της πλατφόρμας του ChoiCo, σε λάθος κατά τον σχεδιασμό του Εκπαιδευτικού Παιχνιδιού «yOur War» ή στον υπολογιστή και το λογισμικό που χρησιμοποιείται κατά την εφαρμογή του πειράματος.

Στην πορεία του πειράματος εντοπίστηκαν τέσσερα διαφορετικά bugs τα οποία παραθέτονται παρακάτω μαζί με τις αντιδράσεις των μαθητών:

	Δυσλειτουργία (Bug)	Περιγραφή
1	Εκκίνησης Παιχνιδιού	Ολοκληρωτική αδυναμία εκκίνησης παιχνιδιού κατά τη φόρτωση του.
2	Αριθμού Επιλογών	Μη αποτύπωση της αλλαγής του συνολικού αριθμού επιλογών του παίκτη κατόπιν μίας επιλογής.
3	Επιλογής Κενού Σημείου	Πλασματική μεταβολή σε κάποιο από τα Στατιστικά του παίκτη προσωρινά.
4	Σημείου «Ύπνος στο Κρύο»	Μη αύξηση του Στατιστικού «Ημέρα» με την επιλογή του συγκεκριμένου Σημείου

1) Bug ορθής εκκίνησης παιχνιδιού: Κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού χρειαζόταν να ανοιχθεί το μενού της επιλογής «Edit» και στη συνέχεια να ξαναγίνει η επιλογή «Play» ώστε να μπορέσει να ξεκινήσει το παιχνίδι.

Αντίδραση Μαθητών: Επειδή αυτή η ενέργεια έγινε για κάθε ομάδα στην αρχή του Πειράματος, οι μαθητές είχαν εικόνα ενός παραδείγματος δυσλειτουργίας του παιχνιδιού που προϋπέθετε για το ενδεχόμενο επιπλέον bugs.

Η Ομάδα 3 δήλωσε από κοινού στο ερωτηματολόγιο πως είχε ελάχιστη εξοικείωση με ψηφιακά παιχνίδια. Παρά την αρχική παραμετροποίηση του παιχνιδιού από τον Ερευνητή το πρόβλημα ξαναεμφανίστηκε όταν προσπάθησαν να ξεκινήσουν. Μη μπορώντας να συνεχίσουν το παιχνίδι απευθύνθηκαν άμεσα στον Ερευνητή για βοήθεια, κάτι που δεν έκαναν στα επόμενα bugs που αντιμετώπισαν.

2) Μη μεταβολή του «Αριθμού Επιλογών»: Το συγκεκριμένο bug εντοπίστηκε μία μόνο φορά κατά τη διάρκεια του πειράματος και αφορά περιστασιακή δυσλειτουργία κατά την αυτοματοποιημένη καταγραφή του συνολικού αριθμού επιλογών του παίκτη κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού ChoiCo. Αν και υπάρχει δυνατότητα απενεργοποίησης της καταγραφής αυτής ανά Σημείο, επιβεβαιώθηκε ότι δεν είχε γίνει κάτι τέτοιο στη συγκεκριμένη περίπτωση. Το Bug αυτό δεν είχε καμία απολύτως επίδραση στη ροή του παιχνιδιού αλλά είχε ενδιαφέρον η καταγραφή της αντίδρασης των μαθητών που το εντόπισαν.

Αντίδραση Μαθητών: Η μαθήτρια της Ομάδας 2, της οποίας τα μέλη δήλωσαν από κοινού ότι έχουν μέτρια ενασχόληση με ηλεκτρονικά παιχνίδια, πραγματοποίησε την πρώτη της επιλογή («Εργοτάξιο») χωρίς να παρατηρήσει αρχικά ότι δεν υπήρξε μεταβολή του αριθμού επιλογών. Μετά από αρκετή ώρα καθώς αναλογιζόταν την επόμενη επιλογή της το παρατήρησε και αντέδρασε αρχικά με ένταση: «αφού έκανα μία επιλογή!» και έπειτα πολύ χαμηλόφωνα: « Έπρεπε να μου βγάλει μία επιλογή...». Η Παρατηρήτρια δε σχολιάζει κάτι σχετικά αλλά και η ίδια η Χειρίστρια με την επόμενη επιλογή της δε φαίνεται να εξετάζει αν αυτή τη φορά έγινε σωστά η αποτύπωση που δείχνει ότι δεν έγινε περαιτέρω διερεύνηση του συγκεκριμένου bug σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.

Παρατηρήθηκε λοιπόν μία έντονη αντίδραση τη στιγμή της αναγνώρισης της δυσλειτουργίας η οποία έπειτα προσπεράστηκε χωρίς να διερευνηθεί, ενδεχομένως γιατί δεν επηρέαζε με κανένα τρόπο την πορεία του παιχνιδιού ή την τελική τους βαθμολογία.

3) Bug Επιλογής Κενού Σημείου: Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού αν γίνει αριστερό κλικ στην «Επιλογή Σημείου» χωρίς να έχει επιλεγεί πρώτα κάποιο Σημείο εμφανίζονται προσωρινά λανθασμένες μεταβολές στα Στατιστικά του παίκτη (Μεταβλητές) οι οποίες αναιρούνται με την ορθή επιλογή κάποιου επόμενου Σημείου.

Αντίδραση Μαθητών:

-Ομάδα 2: την πρώτη φορά που συνάντησε το συγκεκριμένο bug φάνηκε να εκπλήσσεται θετικά και να χαίρεται με την απότομη αύξηση της Υγείας, ενώ τη δεύτερη αντιμετωπίστηκε από την Χειρίστρια ως κάτι φυσιολογικό παρά την έκπληκτη αντίδραση της Παρατηρήτριας. Έτσι, όταν επανερχόταν στα πραγματικά επίπεδα ακουγόταν εμφανώς δυσαρεστημένη, δείχνοντας πως δεν έγινε ποτέ κατανοητή η δυσλειτουργία που συναντήθηκε.

-Ομάδα 3: η αντίδραση της φαίνεται να ήταν περισσότερο αρνητική ακόμα και όταν το αποτέλεσμα του bug έμοιαζε θετικό για την παίκτρια. Έτσι ενώ η Παρατηρήτρια και εδώ ακούγεται έκπληκτη, η Χειρίστρια απαντάει με έντονο ύφος απογοήτευσης:

Παρατηρήτρια: «Υγεία 40; Τι πάτησες;»

Χειρίστρια: «Δεν ξέρω. Στα Συντρίμια πάτησα και μου πήγε την Υγεία 40»

Από αυτό φαίνεται ότι ακόμα και όταν η έκβαση είναι θετική, αν δεν συνάδει με τη ροή του παιχνιδιού δημιουργεί αρνητικά συναισθήματα για τον παίκτη και επηρεάζει αρνητικά την εμπάθунση του στον τρόπο λειτουργίας του παιχνιδιού ακόμα και αν η συνολικότερη εμπλοκή παραμένει σε υψηλά επίπεδα. Συγκεκριμένα λοιπόν, αν και το παιχνίδι παρέμεινε διασκεδαστικό, υπονομεύτηκε η εκπαιδευτική του διάσταση.

Η βαρύτητα των παραπάνω δυσλειτουργιών για τη διαμόρφωση της συνολικότερης εμπειρίας των μαθητών αποτυπώνεται στην έμφαση που δόθηκε από τους ίδιους τους μαθητές κατά την ανατροφοδότησή τους για το παιχνίδι. Συγκεκριμένα όταν ζητήθηκε να

αναφέρουν κάτι αρνητικό για το παιχνίδι η Ομάδα 3 απάντησε: «Κόλλησε» και «Δεν ήταν κάτι συγκεκριμένο αρνητικό, αν και κολλούσε λίγο». Ενώ όταν ρωτήθηκαν για το τι αλλαγές θα έκαναν στο παιχνίδι οι απαντήσεις ήταν: «Να μην κολλούσε σε κάποια σημεία» και «να ήταν πιο εύκολο να επιλέξουμε τα σημεία».

4) Bug Σημείου «Ύπνος στο Κρύο» : Το Σημείο αυτό εμφανιζόταν στον «Κεντρικό Χάρτη» μόνο εφόσον ο παίκτης δε διέθετε τις απαιτούμενες 3 προμήθειες για να επιλέξει το «Σπίτι», ως εναλλακτικός τρόπος αλλαγής της Ημέρας. Ωστόσο αν και όλη η διαδικασία φαινόταν να κυλάει ομαλά ο αριθμός Ημερών παρέμενε αμετάβλητος αφού κατά τη διαμόρφωση του Σημείου από τον Ερευνητή κρίθηκε χρήσιμο να μη διορθωθεί για να εξεταστεί η αντίδραση των μαθητών καθώς αποτελούσε δυσλειτουργία την οποία μπορούσαν να επιλύσουν οι ίδιοι οι μαθητές σχετικά εύκολα.

Αντίδραση Μαθητών: Όλες οι Ομάδες συνάντησαν το συγκεκριμένο bug και αντέδρασαν με διαφορετικό τρόπο:

-Ομάδα 1: Με την επιλογή του Ύπνος στο Κρύο οι παίκτες παρατηρούν μεν ότι δεν αυξήθηκαν οι Ημέρες, ενώ θα έπρεπε, ωστόσο δε φαίνεται αρχικά να υποψιάζονται ότι οφείλεται σε bug του παιχνιδιού και προχωράνε αμέσως στον σχεδιασμό της στρατηγικής τους. Αργότερα όμως το ξανασκέφτονται και συμφωνούν ότι θα έπρεπε να έχει αυξηθεί, χωρίς να δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα όμως όπως αποτυπώνεται στον μεταξύ τους διάλογο:

Χειριστής: «Ναι, αλλά είμαστε ημέρα 2, δε θα 'πρεπε να είχαμε πάει Ημέρα 3;»

Παρατηρητής: «Ναι, θα 'πρεπε.»

Χειριστής: «Δεν πειράζει»

-Ομάδα 2: Με την επιλογή του Σημείου «Ύπνος στο Κρύο» η Υγεία μειώνεται στο 0 και τελειώνει έτσι το παιχνίδι ωστόσο δε φαίνεται να γίνεται αντιληπτό ότι δεν υπήρξε η αύξηση των Ημερών που θα έπρεπε. Αν και δε μπορούμε να γνωρίζουμε με βεβαιότητα ότι αυτό δεν οφείλεται στο γεγονός ότι προκλήθηκε «Game Over», φαίνεται πιο πιθανή εξήγηση ότι δεν αντιλήφθηκαν καν τη δυσλειτουργία.

-Ομάδα 3: Και τις δύο φορές που αντιμετώπισε το συγκεκριμένο bug αν και το αναγνώρισε ως δυσλειτουργία δεν έγινε κάποια περαιτέρω διερεύνηση. Φαίνεται ότι δημιούργησε ένα αίσθημα σύγχυσης για τον γενικότερο τρόπο λειτουργίας του παιχνιδιού με χαρακτηριστική την αντίδραση της Χειρίστριας με τη φράση: «Δεν καταλαβαίνω...».

E. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

E.1. Συμπεράσματα Έρευνας

E.1.1. Συμπεράσματα 1^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος

Πώς νοηματοδότησαν οι μαθητές τις έννοιες των Πιθανοτήτων κατά το παίξιμο και τη διασκευή του παιχνιδιού «yOur War».

Η κατασκευή και ο εμπλουτισμός του Θέματος του παιχνιδιού (Theme) από τον Ερευνητή δημιούργησε ένα λογικό πλαίσιο, έστω ασαφές, για τον Μικρόκοσμο του παιχνιδιού, στο οποίο οι μαθητές στηρίχτηκαν για να απλοποιήσουν ακόμα περισσότερο την κάθε επιλογή τους. Για παράδειγμα, φαίνεται να έγινε γρήγορα κατανοητό σε όλες τις ομάδες ότι δε χρειάζεται να λαμβάνουν διαρκώς υπόψιν το ενδεχόμενο να αλλαχθεί η Ημέρα καθώς μπορεί να γίνει μόνο με πολύ συγκεκριμένο θεματικά τρόπο («Σπίτι» ή «Ύπνος στο Κρύο»). Επιπλέον, οι τίτλοι των Σημείων σε συνδυασμό με την Περιοχή που βρίσκονταν προϋδέαζαν τους μαθητές πριν καν εξετάσουν τις Πληροφορίες, με αποτέλεσμα αρκετά συχνά να στηρίζονται αποκλειστικά σε αυτούς.

Αξιοποιώντας τα παραπάνω οι μαθητές προσπαθούσαν συχνά να απλοποιήσουν τον δειγματικό χώρο κάθε Σημείου διαχωρίζοντάς τον σε Ενδεχόμενα τα οποία μπορούσαν έπειτα να αξιολογήσουν ευκολότερα και συνήθως να τα συγκρίνουν με αυτά άλλων Σημείων. Αν έκριναν για παράδειγμα ότι έχουν χαμηλή Υγεία, εστίαζαν σε Σημεία με ενδεχόμενο θετικής μεταβολής της Υγείας και στη συνέχεια το διασταύρωναν με άλλα αρνητικά ενδεχόμενα στην Υποψία ή τις Προμήθειες.

E.1.2. Συμπεράσματα 2^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος

Ποια στοιχεία Πρόσθετης Παιδαγωγικής Αξίας προκύπτουν από την ενασχόληση με το παιχνίδι;

Με βάση την ανατροφοδότηση των μαθητών αλλά και συμψηφίζοντας τη συνολικότερη εικόνα κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, προκύπτει ότι οι μαθητές αντέδρασαν πολύ θετικά κυρίως στο στοιχείο της εξερεύνησης, με έναν μαθητή να χαρακτηρίζει το παιχνίδι

«περιπετειώδης». Το μεγάλο πλήθος επιλογών φαίνεται να ενίσχυσε αυτό το αίσθημα, συνδιαμορφώνοντας έτσι μία συνολικά διασκεδαστική εμπειρία για το σύνολο των συμμετεχόντων, εξασφαλίζοντας έτσι την εμπλοκή των μαθητών με το παιχνίδι και κατ' επέκταση με τις μαθηματικές έννοιες που εμπεριέχει.

Αν και οι ξεχωριστές Περιοχές με διαφορετικούς κανόνες προσθέτουν στην πολυπλοκότητα του παιχνιδιού η ποικιλία που προσφέρουν είχε πολύ θετική αντιμετώπιση, παρ' όλο που συχνά δυσκολεύονταν να κατανοήσουν τι ακριβώς πρέπει να κάνουν, με τους μαθητές να ζητάνε ακόμα περισσότερες περιοχές και διαφορετικούς γρίφους. Η δυσκολία των μαθητών να διαμορφώσουν ξεκάθαρους στόχους έγκειται κατά κύριο λόγο στην αποτύπωση των κανόνων αλλά και στο είδος του παιχνιδιού, το οποίο ακολουθώντας τη νοοτροπία του Survival Simulation θέτει ως βασικό στόχο την επιβίωση καθαυτή, αφήνοντας περιθώριο στους παίκτες να διαμορφώσουν οι ίδιοι τη στρατηγική που επιθυμούν για να το καταφέρουν. Η διαρκής καθοδήγηση των παικτών μέσω αναδυόμενων παραθύρων (pop-ups) βοήθησε πολύ αλλά όχι επαρκώς αφού εμφανίζονταν μόνο την πρώτη φορά που επισκέπτονταν μία νέα Περιοχή και δεν υπήρχε τρόπος για τους παίκτες να ανατρέξουν στις οδηγίες αργότερα.

Επιπροσθέτως, η συνολική δυσκολία του παιχνιδιού φαίνεται ότι ήταν σε κατάλληλα επίπεδα για τους περισσότερους μαθητές, δημιουργώντας ένα αίσθημα πρόκλησης που ενθάρρυνε την ουσιαστικότερη κατανόηση των μηχανισμών του παιχνιδιού, ειδικά όταν ένιωθαν ότι κινδυνεύουν περισσότερο να χάσουν. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Ομάδας 1 που ενώ αρχικά αντιμετώπισε τον γρίφο του Μουσείου περισσότερο διαισθητικά, λόγω αποτυχιών αναγκάστηκε να εμβαθύνει και προσπαθήσει κατανοήσει καλύτερα τα ενδεχόμενα της κάθε επιλογής κάνοντας ποσοτικοποίηση, ακόμα κι αν δυσκολεύτηκαν με την πράξη του πολλαπλασιασμού.

Αν και υπήρχαν κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη ανταγωνιστικών στοιχείων ανάμεσα στους μαθητές εντέλει δεν καλλιεργήθηκε ένα τέτοιο κλίμα σε αξιοσημείωτο βαθμό. Αντιθέτως, το στοιχείο της συνεργασίας ήταν εξαρχής πολύ σημαντικό σε όλες τις ομάδες, ακόμα και αν υπήρχαν διαφορές στη δυναμική της σχέσης ανάμεσα στους παίκτες. Εξάιρεση αποτέλεσε ο μαθητής που έπαιξε ατομικά το παιχνίδι, ο οποίος δήλωσε πως αποκόμισε έναν σαφώς πιο ανταγωνιστικό αίσθημα χωρίς να εντοπιστεί όμως οποιαδήποτε αρνητική χροιά κατά τη διάρκεια του πειράματος από τον Παρατηρητή. Μάλιστα, το αίσθημα αυτό φάνηκε να είναι περισσότερο αποτέλεσμα της προσπάθειας

του να συνδεθεί με τους υπόλοιπους παίκτες μέσα από τη σύγκριση των επιδόσεων τους όπως υπονοείται από την απάντηση του ότι δεν ένιωσε καθόλου ότι συνδέεται με τους άλλους παίκτες ωστόσο ένιωσε πως ήταν πράγματι σημαντικό για όλους να καταφέρει κάτι.

E.1.3. Συμπεράσματα 3^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος

Πώς αντιδρούν οι μαθητές όταν συναντούν κάποιο «bug» κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού;

Με εξαίρεση το «bug» που αφορά την ορθή εκκίνηση του παιχνιδιού το οποίο παρουσιαζότανε μόνο κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού χωρίς να δημιουργεί ιδιαίτερα προβλήματα, τα υπόλοιπα «bugs» εμφανιζόντουσαν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού επηρεάζοντας τις μεταβλητές του παιχνιδιού ή έστω μόνο την προσωρινή ορθή τους αποτύπωση. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση στον παίκτη σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του παιχνιδιού, δηλαδή τους κανόνες και τους μηχανισμούς του και να ωθείται έτσι ο παίκτης σε μια πιο διαισθητική προσέγγιση στον τρόπο παιχνιδιού του, υπονομεύοντας έτσι τον εκπαιδευτικό χαρακτήρα του ψηφιακού εργαλείου. Συνολικότερα, ο εντοπισμός ακόμα και αμελητέων δυσλειτουργιών όπως αυτή της μη αύξησης του συνολικού αριθμού επιλογών, κάτι που δεν είχε καμία ουσιαστική επίδραση στο παιχνίδι, είχε ως συνέπεια τη διακοπή της ροής του παιχνιδιού («Game Flow»). Επιπλέον, παρ' όλο που οι μαθητές συνήθως αντιδρούσαν αρχικά με έκπληξη και περιέργεια όσο επαναλαμβάνονταν τα «bugs» φέρνανε στην επιφάνεια και αρνητικά συναισθήματα όπως απογοήτευση και θυμό, αποδυναμώνοντας την εμβάθυνση του παίκτη στον κόσμο του παιχνιδιού.

Πέραν των παραπάνω όμως υπήρξαν και ορισμένες θετικές πτυχές των «bugs» τόσο για τους ίδιους τους μαθητές όσο και για τον ερευνητή. Συγκεκριμένα οι αντιδράσεις των μαθητών στην εκάστοτε δυσλειτουργία, είτε αυτή ήταν επίτηδες ενσωματωμένη στο παιχνίδι όπως αυτή του Σημείου «Ύπνος στο Κρύο» είτε όχι, αποτέλεσαν ένα πολύτιμο εργαλείο ανατροφοδότησης για τον βαθμό κατανόησης τόσο των κανόνων και μηχανισμών του παιχνιδιού όσο και του εκπαιδευτικού αντικείμενου των Πιθανοτήτων. Επιπροσθέτως, ο εντοπισμός ή όχι του «bug» τη στιγμή που συμβαίνει αλλά και το

λεξιλόγιο που υιοθετείται από τους μαθητές γύρω από αυτό είναι ενδεικτικό του επιπέδου του Ψηφιακού Γραμματισμού των μαθητών. Τέλος, η επαφή των μαθητών με την έννοια του «bug» αποτέλεσε έναυσμα ώστε η σύνδεση της πρώτης φάσης του Πειράματος με τη διαδικασία του Μαστορέματος (Modding) να γίνει με πιο οργανικό τρόπο προσδίδοντας στο «yOur War» τα χαρακτηριστικά ενός μισοψημένου μικρόκοσμου (half-baked microworld), καθώς εμπεριέχει κομμάτια λογισμικού που έχουν σκόπιμα σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι χρήστες τους να θέλουν να χτίσουν επάνω τους, να τα αλλάξουν ή να αποσυνθέσουν ορισμένα μέρη τους ώστε να κατασκευάσουν κάτι για τους ίδιους ή για περαιτέρω αξιοποίηση από άλλους (Kynigos, 2007). Εντοπίζουμε έτσι την ύπαρξη ενός είδους δυσλειτουργιών που θα ονομάσουμε «Χρήσιμα Bugs», τα οποία προσφέρουν ανατροφοδότηση τόσο στους ίδιους τους μαθητές ως εργαλείο αυτοβελτίωσης στα πλαίσια ασύγχρονης εκπαίδευσης αλλά και στον εκάστοτε εκπαιδευτικό/ερευνητή ο οποίος έχει την επιπλέον δυνατότητα να εξάγει ακόμα περισσότερη πληροφορία συζητώντας με τους μαθητές για την προβληματική συμπεριφορά του παιχνιδιού («Buggy Behavior») (Kynigos, Grizioti, 2020). Σημαντικό για τα παραπάνω είναι οι δυσλειτουργίες αυτές να βρίσκονται σε στοιχεία του παιχνιδιού που είναι προσβάσιμα στους μαθητές μέσω του modding και όχι σε αυτό που ονομάζουμε «μαύρο κουτί» στον προγραμματισμό του παιχνιδιού (Kynigos, 2004).

E.2. Περιορισμοί της Έρευνας

Συλλογή Δεδομένων

Ερωτηματολόγιο: Το ερωτηματολόγιο του 1^{ου} Σταδίου συμπληρώθηκε ανώνυμα ως προς τη διαδικασία του πειράματος καθώς ο κάθε μαθητής αντιπροσωπεύτηκε από έναν μεμονωμένο κωδικό (I.D. μαθητή). Ωστόσο η παρακολούθηση της διαδικασίας από το άλλο μέλος της εκάστοτε ομάδας ενδεχομένως να επηρέασε την αμεροληψία των απαντήσεων που δόθηκαν από τον κάθε μαθητή ως άτομο.

Επιπλέον κατά τη 2^η Ημέρα δεν υπήρξε η δυνατότητα καταγραφής της Οθόνης των μαθητών για τεχνικούς λόγους ώστε να βγουν περισσότερα συμπεράσματα από τη δεύτερη ενασχόληση τους με το παιχνίδι αλλά και από τη διαδικασία των Τροποποιήσεων (modding).

Τέλος, οι ημιδομημένες συνεντεύξεις με τους μαθητές της Ομάδας 4 δεν είχαν το επιθυμητό βάθος λόγω περιορισμένου χρόνου. Θα ήτανε πιο αποτελεσματικό αν μπορούσε να αφιερωθεί περισσότερος χρόνος.

Πληθυσμός

Μεταβολή του πληθυσμού ανάμεσα στις δύο εφαρμογές. Με εξαίρεση δύο μαθητές που σχημάτισαν την ομάδα 4 οι υπόλοιποι συμμετέχοντες ερχόντουσαν για πρώτη φορά κατά τη δεύτερη φάση του Πειράματος.

Ε.3. Τροποποιήσεις και Επεκτάσεις στο Παιχνίδι «yOur War»

Με βάση την ανατροφοδότηση από τη χρήση του παιχνιδιού τόσο κατά τη διάρκεια του πειράματος όσο και από το ερωτηματολόγιο και τις συνεντεύξεις των μαθητών προκύπτουν κάποια στοιχεία προς βελτίωση σχετικά με το παιχνίδι αλλά και συνολικότερα ως προς το πείραμα καθαυτό.

Ο μηχανισμός της Υποψίας και του εντοπισμού φαίνεται ότι δεν έγινε αρκετά σαφής στους περισσότερους μαθητές. Αρχικά, η προσθήκη pop-up ειδοποιήσεων πριν την είσοδο σε κάθε περιοχή που «φρουρείται» με μία σύντομη επεξήγηση του μηχανισμού θα βοηθούσε τους μαθητές να το κατανοήσουν καλύτερα ώστε να αποτυπωθεί πιο καθαρά ο ρόλος των μαθηματικών γνώσεων στις επιλογές τους. Επιπλέον, η δημιουργία όμοιων συνεπειών για τις επιλογές της Δωροδοκίας θα βοηθούσε τη ροή του παιχνιδιού και θα έδινε μια πιο σαφή εικόνα στο δίλημμα των μαθητών. Αντιθέτως με τα παραπάνω, στις περιοχές με Γρίφους προτείνεται η αφαίρεση των pop-up ειδοποιήσεων και η δημιουργία Σημείου με οδηγίες για τον εκάστοτε συγκεκριμένο Γρίφο ώστε να μπορούν οι παίκτες να ανατρέξουν οποιαδήποτε στιγμή στους κανόνες κατά την επίλυσή του. Επίσης, για τον Γρίφο του Μουσείου χρειάζεται πιο σαφής αποτύπωση του στόχου ενώ η τυχαιότητα στην εύρεση του κλειδιού αναλόγως του ύψους της Υποψίας δε φαίνεται να απέδωσε κάτι παιδαγωγικά και ψυχαγωγικά ουσιαστικό πέρα από το να αυξήσει τη δυσκολία, οπότε θα ήτανε πιο αποτελεσματικό να αναφέρεται ο συγκεκριμένος αριθμός Υποψίας που χρειάζεται για την επίλυσή του.

Μία επιθυμία που εκφράστηκε από ορισμένους μαθητές είναι η προσθήκη επιπλέον Περιοχών στο παιχνίδι οι οποίες θα μπορούσαν να εισάγουν εντελώς διαφορετικούς Γρίφους ή να αξιοποιούν τους ίδιους μηχανισμούς για διαφορετικές εκδοχές των υπάρχοντων Γρίφων ενισχύοντας έτσι την αίσθηση εξερεύνησης και προσφέροντας μεγαλύτερη «επαναπαιξιμότητα» (Replayability), την διατήρηση δηλαδή της αμείωτης εμπλοκής του παίκτη ακόμα και αφότου έχει ήδη παίξει το ίδιο παιχνίδι μία ή περισσότερες

φορές. Αυτό θα μπορούσε να υλοποιηθεί και από τους ίδιους τους μαθητές όπως αποδείχθηκε και κατά το στάδιο του «Modding». Οι παραπάνω τροποποιήσεις θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν και για μια πιο εις βάθος ενασχόληση με την Οπτική Γλώσσα Προγραμματισμού του ChoiCo δίνοντας ακόμα μεγαλύτερη έμφαση στη φάση «Modding» του Πειράματος. Συνυπολογίζοντας σε αυτό και την περιορισμένη ανταπόκριση των μαθητών στη θεματολογία του Πολέμου η οποία επιλέχθηκε για το παιχνίδι, θα μπορούσαν οι ίδιοι μηχανισμοί να εφαρμοστούν σε ένα παιχνίδι με θεματολογία που θα επιλέξουν οι ίδιοι οι μαθητές διαμορφώνοντας έτσι μία εντελώς δική τους εκδοχή του παιχνιδιού με αφετηρία τον σχεδιασμό του «yOur War». Εναλλακτικά, θα μπορούσε αντίθετως να ενισχυθεί η θεματολογία εισάγοντας ορισμένα πιο έντονα ηθικά διλήμματα με αλληλοαποκλειόμενες επιλογές, όπως η ανάγνωση ενός λογοτεχνικού βιβλίου ή η χρήση του ως καύσιμη ύλη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Von Glasersfeld, E. (1982). An interpretation of Piaget's constructivism. *Revue internationale de philosophie*, 612-635.
2. Amineh, R. J., & Asl, H. D. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of social sciences, literature and languages*, 1(1), 9-16.
3. Πήλιουρας, Π., Σιμωτάς, Κ., Σταμούλης, Ε., Φραγκάκη, Μ., & Καρτσιώτης, Θ. (2010). Υλικό για την Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών Πληροφορικής που θα Διδάξουν στα 800 Ολοήμερα Δημοτικά Σχολεία με Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ). Αθήνα: ΥΠΔΒΜΘ, ΟΕΠΕΚ, ISBN 978-960-89722-4-7
4. Ackerman, E. (2001). Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism. *Future of learning group publication*, 5(3), p. 483
5. Phillips, D. (Ed.). (2000). *Constructivism in education*. University of Chicago Press
6. Κυνηγός, Χ. (2006). Το μάθημα της διερεύνησης. Αθήνα: Ελληνικά γράμματα.
7. Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *constructionism*, 36(2), 1-11
8. Hausfather, S. J. (1996). Vygotsky and schooling: Creating a social context for learning. *Action in teacher education*, 18(2), 1-10.
9. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
10. Καλαϊτζίδης, Γ., & Τραπεζανίδης, Γ. (2010). Ο αποτελεσματικός δάσκαλος στο πλαίσιο της θεωρίας του Vygotsky. *Επιστημονικό Βήμα*, 51-59.
11. Tang, S., Hanneghan, M., & El Rhalibi, A. (2009). Introduction to games-based learning. In *Games-based learning advancements for multi-sensory human computer interfaces: Techniques and effective practices* (pp. 1-17). IGI Global.
12. Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014(1), 358152.
13. 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).
14. Yucel, I., Zupko, J., & Seif El-Nasr, M. (2006). IT education, girls and game modding. *Interactive Technology and Smart Education*, 3(2), 143-156.
15. Watson, J. (2005). The Probabilistic Reasoning of Middle School Students. In: Jones, G.A. (eds) *Exploring Probability in School*. Mathematics Education Library, vol 40. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_7
16. Batanero, C., Godino, J. D., & Cañizares, M. J. (2005). Simulation as a tool to train Pre-service School Teachers. In *Proceedings of ICMI First African Regional Conference* (pp. 1-8). Johannesburg: ICMI.
17. Yiannoutsou, N., Kynigos, C., & Daskolia, M. (2014). Constructionist Designs in Game Modding: The Case of Learning about Sustainability. In G. Futschek, & C. Kynigos (Eds.), *Proceedings of Constructionism 2014: Constructionism and Creativity*, (pp. 449-469). Austria, Vienna.
18. Kynigos, C. (2007). Half-baked logo microworlds as boundary objects in integrated design. *Informatics in Education-An International Journal*, 6(2), 335-359.

19. 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.
20. Kynigos, C. (2004). A "black-and-white box" approach to user empowerment with component computing. *Interactive Learning Environments*, 12(1-2), 27-71.
21. Κυνηγός Χ., Δρ. Ψυχάρης Γ., Γαβρίλης Κ., Κεΐσογλου Σ (2008). Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης. Τεύχος 4: Κλάδος ΠΕ03.
22. McKenney, S., & Reeves, T. C. (2014). Educational design research. *Handbook of research on educational communications and technology*, 131-140.
23. Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2016). Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας
24. Issari, P., & Pourkos, M. (2015). *Qualitative research methodology: Applications in psychology and education*. Kallipos.
25. Kynigos, C., & Diamantidis, D. (2022). Creativity in engineering mathematical models through programming. *ZDM—Mathematics Education*, 54(1), 149-162.
26. Nassaji, H. (2020). Good qualitative research. *Language Teaching Research*, 24(4), 427-431.
27. Willig, C. (2013). *Introducing qualitative research in Psychology*. New York: Open University Press.
28. Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The journal of positive psychology*, 12(3), 297-298.
29. Högberg, J., Hamari, J. & Wästlund, E. Gameful Experience Questionnaire (GAMEFULQUEST): an instrument for measuring the perceived gamefulness of system use. *User Model User-Adap Inter* 29, 619–660 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11257-019-09223-w>

ΠΙΝΑΚΑΣ ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Bug	Δυσλειτουργία Λογισμικού
Pop-up	Αναδυόμενο Παράθυρο
Stats	Στατιστικά Παίκτη
Game Over	Τέλος Παιχνιδιού
Playthrough	«Παιξιά», φορές που παίζεται ένα παιχνίδι
Theme	Θέμα Παιχνιδιού
Replayability	«Επαναπαιξιμότητα»
«Modding»:	Τροποποίηση
Gamification	Παιχνιδοποίηση
Gameful Experience	Παιγνιώδης Εμπειρία
Randomness	Τυχαιότητα
Survival Simulation Game	Παιχνίδι Προσομοίωσης Επιβίωσης
black-and-white box	Λευκό και μαύρο κουτί
half-baked microworld	μισοψημένος μικρόκοσμος
U.I. - User Interface	στοιχεία διεπαφής
Player Stats	Στατιστικά Παίκτη
Select Point	Επιλογή Σημείου
Credibility	Εγκυρότητα
Transferability	Δυνατότητα Μεταφοράς
Dependability	Αξιοπιστία
Confirmability	Βαθμός Επιβεβαίωσης
Game Mechanics	Μηχανισμοί Παιχνιδιού

Έρευνα Σχεδιασμού στη νοηματοδότηση εννοιών πιθανοτήτων από μαθητές Γυμνασίου με το ψηφιακό παιχνίδι «yOur War» στην πλατφόρμα του «ChoiCo»

“serious games”	«σοβαρά παιχνίδια»
video games	βιντεοπαιχνίδια