

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Π.Μ.Σ. «Ηλεκτρονική Μάθηση»



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**Σχεδίαση εκπαιδευτικού επιτραπέζιου παιχνιδιού επαυξημένης
πραγματικότητας για την καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων**

Βασιλική Σαββοπούλου | ΜΗΜ2120

Επιβλέπων Καθηγητής: Συμεών Ρετάλης

Φεβρουάριος 2024

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αυτή η Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβάλλεται ως μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Ηλεκτρονική Μάθηση» του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει αξιολογηθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό.

Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το Διαδίκτυο.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου. Σε κάθε περίπτωση, αναληθούς ή ανακριβούς δηλώσεως, υπόκειμαι στις συνέπειες που προβλέπονται τις διατάξεις που προβλέπει η Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ


Ζορβα

Αφιερώνεται στην Ε.

Ευχαριστίες

Αυτή η εργασία δεν θα μπορούσε να γίνει χωρίς την εμπιστοσύνη και την καθοδήγηση του επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Συμεών Ρετάλη, τον οποίο και ευχαριστώ θερμά. Επίσης, θα ήθελα εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς όλους τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Ηλεκτρονική Μάθηση» για την πολύτιμη συνεισφορά τους στην επιστημονική μου εξέλιξη. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια και τους φίλους μου για την ανεκτίμητη υποστήριξη και αγάπη τους όλο αυτό το διάστημα.

Περίληψη

Τις τελευταίες δεκαετίες η σπατάλη τροφίμων έχει λάβει ανησυχητικές διαστάσεις με σοβαρές κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις. Ως εκ τούτου, αποτελεί ζητούμενο η ενίσχυση της ευαισθητοποίησης και η επιμόρφωση σχετικά με αυτό το ζήτημα. Η παρούσα διπλωματική εργασία επιδιώκει να συμβάλει σε αυτή τη κατεύθυνση μέσα από τη σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού, το οποίο συνδυάζει την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας με την παιδαγωγική προσέγγιση των επιτραπέζιων παιχνιδιών. Ο συνδυασμός αυτών των δύο, αναμένεται να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών καθώς και να συμβάλει θετικά στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων. Σκοπός του προτεινόμενου παιχνιδιού είναι να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει τους μαθητές σχετικά με το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων, καθώς και να ενισχύσει την ανάληψη πρωτοβουλιών για την υιοθέτηση βιώσιμων συνηθειών.

Αναγνωρίζοντας την έλλειψη επαρκούς γνώσης σχετικά με αυτό το ζήτημα, έχουν δημιουργηθεί αρκετά εκπαιδευτικά προγράμματα που στοχεύουν στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με αυτό το πρόβλημα. Ένα τέτοιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα είναι το «Μπορούμε στο Σχολείο», το οποίο έχει σχεδιαστεί από την μη κυβερνητική οργάνωση «Μπορούμε». Η συγκεκριμένη ΜΚΟ στοχεύει στη μείωση της σπατάλης τροφίμων και την αύξηση της επισιτιστικής στήριξης σε όλη την Ελλάδα. Το εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματός της αποτέλεσε τη βάση για τον σχεδιασμό του προτεινόμενου παιχνιδιού, στόχος του οποίου είναι να παρουσιάσει με έναν ενδιαφέρον τρόπο το πρόβλημα και να παρακινήσει τους μαθητές να συμβάλλουν στην εξάλειψή του. Το παιχνίδι αυτό, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί μελλοντικά σε αντίστοιχες εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες και δράσεις.

Λέξεις - Κλειδιά: σπατάλη τροφίμων, επαυξημένη πραγματικότητα, εκπαιδευτικό παιχνίδι, επιτραπέζιο παιχνίδι, μάθηση με βάση το παιχνίδι

Abstract

In recent decades, food waste has reached alarming proportions, with serious social, economic and environmental consequences. It is therefore a matter of raising awareness and providing training on this issue. This master thesis seeks to contribute in this direction through the design of an educational game that combines augmented reality technology with the pedagogical approach of board games. The combination of these two is expected to enhance the interest of students as well as contribute positively to the achievement of educational goals. The aim of the proposed game is to inform and raise awareness among students about the food waste phenomenon, as well as foster initiatives to adopt sustainable habits.

Recognizing the lack of sufficient knowledge on this issue, several educational programs have been created to inform and raise awareness of this problem among students. One such educational program is "Boroume sto Sholeio" designed by the non-governmental organization "Boroume". This NGO aims to reduce food waste and increase food support throughout Greece. The educational material of its project was the basis for the design of the proposed game, which aims to present the problem in an interesting way and motivate students to contribute to its elimination. In the future, this game could be used in similar educational initiatives and actions.

Keywords: food waste, augmented reality, educational game, board game, game-based learning

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή.....	1
1.1 Ανάγκη ευαισθητοποίησης για το θέμα της σπατάλης τροφίμων.....	1
1.2 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας.....	1
1.3 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας.....	2
Κεφάλαιο 2 ^ο : Σχετικά με το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων.....	2
2.1 Ορισμός και συνέπειες του φαινομένου.....	2
2.2 Τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου	5
2.3 Ανάγκη επιμόρφωσης των μαθητών	8
2.4 Εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Μπορούμε στο Σχολείο».....	10
2.5 Εκπαιδευτικά παιχνίδια που έχουν δημιουργηθεί για την καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων	
12	
Κεφάλαιο 3 ^ο : Επιτραπέζια εκπαιδευτικά παιχνίδια & Επαυξημένη πραγματικότητα (ΕΠ).....	16
3.1 Εισαγωγή στην Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ).....	16
3.2 Πως ενσωματώνεται η ΕΠ στα επιτραπέζια παιχνίδια.....	18
3.3 Πλεονεκτήματα επιτραπέζιων παιχνιδιών επαυξημένης πραγματικότητας.....	20
3.4 Πως η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να ενισχύσει την εκπαίδευση και την μάθηση	23
Κεφάλαιο 4 ^ο : Σχεδίαση και Ανάπτυξη του επιτραπέζιου παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας.....	25
4.1 Η βασική ιδέα και ο σκοπός του παιχνιδιού	25
4.2 Το μαθησιακό περιεχόμενο	26
4.3 Οι εκπαιδευτικοί στόχοι	27
4.4 Συμβατότητα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών.....	28
4.5 Δομικά στοιχεία παιχνιδιού/Μηχανισμοί.....	28
4.5.1 Η ομάδα στόχου.....	28
4.5.2 Οι παίκτες	29

4.5.3 Ο στόχος του παιχνιδιού.....	29
4.5.4 Πώς παίζεται το παιχνίδι	29
4.5.5 Ο εξοπλισμός.....	31
4.5.6 Νίκη/Ήττα.....	32
4.5.7 Οι κανόνες του παιχνιδιού	32
4.6 Δραματικά στοιχεία παιχνιδιού	33
4.6.1 Πρόκληση	33
4.6.2 Περιγραφή ιδέας του παιχνιδιού.....	33
4.7 Οπτικοποίηση παιχνιδιού	34
Κεφάλαιο 5 ^ο : Αξιολόγηση παιχνιδιού	41
5.1 Μέθοδος αξιολόγησης.....	41
5.2 Κριτήρια Αξιολόγησης.....	43
5.3 Αξιολόγηση ανά Κριτήριο	50
5.4 Συνολική Αξιολόγηση.....	57
Κεφάλαιο 6 ^ο : Συμπεράσματα – Μελλοντικές προτάσεις.....	58
6.1 Συνοπτική επανάληψη των βασικών ευρημάτων.....	58
6.2 Προτάσεις για μελλοντική εξέλιξη.....	59
Βιβλιογραφικές Αναφορές	60

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Food Savers.....	13
Εικόνα 2: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Tabenokoshi NO Game.....	13
Εικόνα 3: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Stop Food Waste LINGO.....	14
Εικόνα 4: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Choose Good Game Challenge.....	15
Εικόνα 5: Περιεχόμενα παιχνιδιού	34
Εικόνα 6: Ταμπλό παιχνιδιού.....	35
Εικόνα 7: Εικονίδιο προϊόντος.....	35
Εικόνα 8: Εικονίδιο ερωτηματικού.....	35
Εικόνα 9: Εικονίδιο καφέ κάδου.....	35
Εικόνα 10: Εικονίδιο ψυγείου.....	35
Εικόνα 11: Εικονίδιο «Μπορούμε»	35
Εικόνα 12: Μάρκα προϊόντος	35
Εικόνα 13: Κάρτα «Λίστα Αγορών»	36
Εικόνα 14: Ο παίκτης σκανάρει ένα εικονίδιο προϊόντος	36
Εικόνα 15: Πληροφορίες προϊόντος	37
Εικόνα 16: Σημειωματάριο	38
Εικόνα 17: Ο παίκτης συμπληρώνει τη λίστα και σημειώνει στο σημειωματάριο	38
Εικόνα 18: Quiz	39
Εικόνα 19: Ο παίκτης σκανάρει το εικονίδιο του καφέ κάδου.....	40
Εικόνα 20: Ο παίκτης σκανάρει το εικονίδιο του «Μπορούμε».....	40
Εικόνα 21: Ο παίκτης σκανάρει το εικονίδιο του ψυγείου.....	41

Ευρετήριο Γραφημάτων

Γράφημα 1: Η κατανομή των απαντήσεων στην 1η ερώτηση του ερωτηματολογίου	50
Γράφημα 2: Η κατανομή των απαντήσεων στη 2η ερώτηση του ερωτηματολογίου	50
Γράφημα 3: Η κατανομή των απαντήσεων στην 3η ερώτηση του ερωτηματολογίου	51
Γράφημα 4: Η κατανομή των απαντήσεων στην 4η ερώτηση του ερωτηματολογίου	52
Γράφημα 5: Η κατανομή των απαντήσεων στην 5η ερώτηση του ερωτηματολογίου	52
Γράφημα 6: Η κατανομή των απαντήσεων στην 6η ερώτηση του ερωτηματολογίου	53
Γράφημα 7: Η κατανομή των απαντήσεων στην 7η ερώτηση του ερωτηματολογίου	54
Γράφημα 8: Η κατανομή των απαντήσεων στην 8η ερώτηση του ερωτηματολογίου	54
Γράφημα 9: Η κατανομή των απαντήσεων στην 9η ερώτηση του ερωτηματολογίου	55
Γράφημα 10: Η κατανομή των απαντήσεων στη 10η ερώτηση του ερωτηματολογίου	55
Γράφημα 11: Η κατανομή των απαντήσεων στην 11η ερώτηση του ερωτηματολογίου	56
Γράφημα 12: Η κατανομή των απαντήσεων στη 12η ερώτηση του ερωτηματολογίου	56
Γράφημα 13: Η κατανομή των απαντήσεων στη 13η ερώτηση του ερωτηματολογίου	57

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Εικονίδια πάνω στο ταμπλό του παιχνιδιού & μάρκα προϊόντος	35
Πίνακας 2: Ρουμπρίκα Αξιολόγησης παιχνιδιού	49

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

1.1 Ανάγκη ευαισθητοποίησης για το θέμα της σπατάλης τροφίμων

Την ώρα που σχεδόν 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι υποσιτίζονται και άλλο 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι πεινούν (Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ, 2015), το ένα τρίτο των τροφίμων που παράγονται για ανθρώπινη κατανάλωση καταλήγει στα σκουπίδια. (Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας του ΟΗΕ, 2013). Στην ΕΕ η ετήσια σπατάλη τροφίμων υπολογίζεται σε σχεδόν 59 εκατομμύρια τόνους, κάτι που ισοδυναμεί με 131 κιλά αποβλήτων ανά άτομο ετησίως. Πολλές αναπτυγμένες χώρες πετούν τόνους τροφίμων, τα οποία είναι ασφαλή για κατανάλωση και θα μπορούσαν να καταναλωθούν από κατοίκους αναπτυσσόμενων χωρών.

Πέρα των κοινωνικών συνεπειών, το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων έχει σοβαρές περιβαλλοντολογικές και οικονομικές επιπτώσεις. Αρκεί να σκεφτεί κανείς ότι ένας τόνος οργανικών αποβλήτων απελευθερώνει ένα τόνο μεθανίου, το οποίο είναι πιο ισχυρό αέριο από το διοξείδιο του άνθρακα στην παγίδευση θερμότητας στην ατμόσφαιρα, ενισχύοντας έτσι το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επιπλέον, μαζί με τα τρόφιμα σπαταλώνονται και όλοι οι πόροι που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή, τη μεταφορά και την αποθήκευσή τους.

Επομένως, η ευαισθητοποίηση για το ζήτημα της σπατάλης τροφίμων είναι υψίστης σημασίας. Η ελαχιστοποίησή της άλλωστε αποτελεί και έναν από τους βασικούς στόχους βιώσιμης ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών. Συγκεκριμένα, προβλέπεται να μειωθεί κατά το ήμισυ η κατά κεφαλή σπατάλη τροφίμων έως το 2030.

1.2 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού επιτραπέζιου παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας, το οποίο έχει ως κύριο στόχο την επιμόρφωση – ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με το θέμα της σπατάλης φαγητού. Συγκεκριμένα, θα παρουσιαστεί ο σχεδιασμός του παιχνιδιού (κεντρική ιδέα, περιγραφή, κανόνες, δραματικά στοιχεία κτλ.) η οπτικοποίηση και η τελική αξιολόγησή του. Στόχος είναι παίζοντας αυτό το παιχνίδι, οι μαθητές να ενημερωθούν για το παγκόσμιο πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων και τις συνέπειες του, καθώς και να αποκτήσουν καλύτερες συνήθειες ως προς τη διαχείριση των τροφίμων.

1.3 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία είναι χωρισμένη σε 6 κεφάλαια. Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στο γνωστικό αντικείμενο του παιχνιδιού που είναι η σπατάλη τροφίμων και στη συνέχεια παρουσιάζεται ο σκοπός και η δομή της εργασίας. Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική αναφορά στο φαινόμενο της σπατάλης του περισσευούμενου φαγητού, στις αιτίες και στις συνέπειες καθώς και στους τρόπους αντιμετώπισής του. Στη συνέχεια, αναδεικνύεται η αναγκαιότητα επιμόρφωσης και ευαισθητοποίησης των μαθητών σχετικά με το πρόβλημα αυτό, προσδιορίζοντας τα οφέλη και τη σημασία του εκπαιδευτικού αυτού εγχειρήματος. Στο τέλος παρουσιάζεται ένα μέρος του εκπαιδευτικού προγράμματος «Μπορούμε στο Σχολείο», στο οποίο στηρίχθηκε ο σχεδιασμός του παιχνιδιού. Στο 3^ο κεφάλαιο εξετάζεται η συνδυαστική χρήση επιτραπέζιων εκπαιδευτικών παιχνιδιών με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) και αναλύεται ο ρόλος της επαυξημένης πραγματικότητας στο πλαίσιο αυτό. Επιπλέον, παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα εκπαιδευτικών παιχνιδιών που έχουν δημιουργηθεί για την καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων. Στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά ο σχεδιασμός του παιχνιδιού με βάση το Game Design Document που έχει δημιουργηθεί. Στο τέλος, παρουσιάζονται ενδεικτικές εικόνες οπτικοποίησης του ταμπλό και των βασικών στοιχείων του παιχνιδιού. Στο 5^ο κεφάλαιο πραγματοποιείται η αξιολόγηση του παιχνιδιού και γίνεται ανάλυση των αποτελεσμάτων ανά κριτήριο αξιολόγησης. Τέλος, στο 6^ο κεφάλαιο γίνεται μια συνολική ανασκόπηση με τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας και τις προτάσεις βελτίωσης του παιχνιδιού στο μέλλον.

Κεφάλαιο 2^ο: Σχετικά με το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων

2.1 Ορισμός και συνέπειες του φαινομένου

Η σπατάλη τροφίμων είναι ένα ζήτημα παγκόσμιας σημασίας που μόλις πρόσφατα κέρδισε την κατάλληλη αναγνώριση λόγω των οικονομικών, πολιτικών και κοινωνικών επιπτώσεων που συνοδεύουν το φαινόμενο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό υπό το φως της συνεχιζόμενης παγκόσμιας αύξησης του πληθυσμού ενώ εκτιμάται ότι θα προσεγγίσει τα 9,1 δισεκατομμύρια έως το 2050, αύξηση 34% σε σχέση με το τρέχον ποσοστό και της υπολογιζόμενης και της κλιμακούμενης ζήτησης για τρόφιμα.

Οι δύο κατηγορίες των απορριμμάτων τροφίμων περιλαμβάνουν την απώλεια τροφίμων και τα απορρίμματα τροφίμων, με τους όρους «απώλεια τροφής» και «απόβλητα τροφίμων» να έχουν περισσότερους από εκατό διακριτούς ορισμούς ο καθένας (Fusion, 2015). Δυστυχώς, δεν υπάρχει συναίνεση σχετικά με τους ορισμούς αυτούς (Koester, 2015). Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει παγκοσμίως αποδεκτός ορισμός της σπατάλης τροφίμων σε επίπεδο διεθνές ή σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η απώλεια τροφής ορίζεται από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO) ως μείωση της ποσότητας ή της ποιότητας των τροφίμων. Τα απορρίμματα τροφίμων αποτελούν συστατικό της απώλειας τροφής και περιλαμβάνουν την πράξη της απόρριψης ή χρήσης εναλλακτικών σκευασμάτων, που δεν εντάσσονται στα τρόφιμα για την προετοιμασία και την πρόσληψη θρεπτικών και ασφαλών τροφίμων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση σε κάθε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, από την αρχική δηλαδή παραγωγή έως την τελική κατανάλωση από τα νοικοκυριά. Η σπατάλη τροφίμων θεωρείται ξεχωριστό συστατικό της απώλειας τροφίμων λόγω του γεγονότος ότι οι αιτίες και οι πιθανές λύσεις της είναι ανόμοιες με αυτές της απώλειας τροφίμων (FAO, 2014).

Το ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα Fusion δημιούργησε τον ακόλουθο ορισμό των απορριμμάτων τροφίμων το 2016: *«Τα απορρίμματα τροφίμων περιλαμβάνουν όλα τα μη βρώσιμα συστατικά των τροφίμων και των τροφίμων που έχουν αφαιρεθεί από την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων για τους σκοπούς της ανάκτησης ή διάθεσης—συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης, των καλλιέργειών που έχουν οργωθεί αλλά δεν έχουν υποστεί συγκομιδή, της αναερόβιας χώνευσης, της παραγωγής βιοενέργειας, της συμπαραγωγής, της αποτέφρωσης, της διάθεσης υπονόμων, της διάθεσης σε χώρους υγειονομικής ταφής ή της θαλάσσιας διάθεσης»*. Επιπλέον, μια μεθοδολογία για τον ποσοτικό προσδιορισμό των απορριμμάτων τροφίμων σε διάφορες φάσεις της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων έχει καθιερωθεί ως μέρος αυτού του έργου (Brautigam et al., 2014; Parfitt et al., 2010).

Η απουσία επίσημου ορισμού της σπατάλης τροφίμων καθώς και η έλλειψη δεδομένων για τις συνέπειές της, έχουν αναμφίβολα περιορίσει τη συνειδητοποίηση αυτού του ζητήματος, περιπλέκοντας έτσι την εφαρμογή συνεργατικών παρεμβάσεων που αποσκοπούν στη μείωση της σπατάλης τροφίμων (Schneider 2013; Ostergren et al. 2014) καθώς η κατανόηση του ζητήματος είναι το αρχικό βήμα για την επίλυσή του. Φαίνεται ότι υπήρξε μια αξιοσημείωτη μετατόπιση του ενδιαφέροντος προς τη σπατάλη τροφίμων για μια χρονική περίοδο. Το 2015, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε ανακοίνωση στην οποία τονίζεται ότι η σπατάλη τροφίμων αποτελεί ολοένα και πιο σημαντική ανησυχία στην Ευρώπη. Η αποθήκευση, η διανομή και η παραγωγή τροφίμων απαιτούν

φυσικούς πόρους και έχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αυτές οι συνέπειες επιδεινώνονται όταν απορρίπτονται τα θρεπτικά συστατικά των τροφίμων, γεγονός που επηρεάζει επίσης οικονομικά τους καταναλωτές και το σύστημα οικονομίας. Τα απορρίμματα τροφίμων έχουν επίσης και σημαντική κοινωνική διάσταση καθώς πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες για τη διευκόλυνση της δωρεάς βιώσιμων τροφίμων που δεν μπορούν να εμπορευματοποιηθούν για λόγους υλικοτεχνικής υποστήριξης ή μάρκετινγκ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία», 2 Δεκεμβρίου 2015).

Τον Σεπτέμβριο του 2015, ως μέρος της Ατζέντας 2030, η Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) θέσπισε επίσημα τον στόχο της ελαχιστοποίησης απώλειας τροφίμων σε όλη την αλυσίδα παραγωγής και εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των απωλειών μετά τη συγκομιδή αλλά και τη μείωση των παγκόσμιων κατά κεφαλήν απορριμμάτων τροφίμων σε επίπεδο λιανικής και καταναλωτή έως το 2030 (Στόχος Βιώσιμης Ανάπτυξης 12.3, ΟΗΕ – Σεπτέμβριος 2015). Αυτός ο στόχος έχει εγκριθεί πλήρως από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, την Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών (EPA) και το Υπουργείο Γεωργίας (USDA) μέσω του φυλλαδίου για την κυκλική οικονομία.

Η ετήσια σπατάλη τροφίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανέρχεται σε περίπου 88 εκατομμύρια τόνους, με αποτέλεσμα μια εκτιμώμενη δαπάνη 143 δισεκατομμυρίων ευρώ (Eurostat, 2016). Εκτιμάται ότι το ένα τρίτο των προϊόντων διατροφής που προορίζονται για την ανθρώπινη διατροφή, σχεδόν 1,3 δισεκατομμύρια τόνοι (FAO), σπαταλάται ετησίως. Αυτό επηρεάζει τόσο τις αναπτυσσόμενες όσο και τις βιομηχανικές χώρες. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, τα απόβλητα προέρχονται κυρίως από τους τομείς της γεωργίας και της μεταποίησης. Αντίθετα, στα βιομηχανικά έθνη, τα απόβλητα προέρχονται κυρίως από εμπορικές και οικιακές δραστηριότητες (Segrè et al., 2011; 2012).

Η σπατάλη τροφίμων χρησιμεύει ως ένδειξη μιας μυωπικής κοινωνίας που έχει χάσει την ικανότητα να αξιολογεί με ακρίβεια την αξία των αγαθών και αγνοεί τη βλάβη που μπορεί να προκύψει από παράλογες πρακτικές στη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού, ξεκινώντας από την παραγωγή και τελειώνοντας με την εγχώρια κατανάλωση (Papargyropoulou et al. 2014).

Το ζήτημα της σπατάλης τροφίμων αποτέλεσε και θέμα της ομιλίας του Πάπα Φραγκίσκου, ο οποίος σε μια ομιλία με τίτλο "*Το παράδοξο της αφθονίας*", την οποία εμπνεύστηκε από μια ομιλία του Ιωάννη Παύλου Β', δήλωσε ότι ενώ υπάρχει επαρκής τροφή για όλους, ορισμένοι δεν μπορούν να την καταναλώσουν, άλλοι τη σπαταλούν, άλλοι καταναλώνουν υπερβολική ποσότητα ως εκ τούτου

απαιτείται επαναπροσδιορισμός της σχέσης των ανθρώπων με το φαγητό (Πάπας Φραγκίσκος, 7 Φεβρουαρίου 2015).

Για την αντιμετώπιση του ζητήματος της σπατάλης τροφίμων είναι επιτακτική ανάγκη να εφαρμοστεί μια ολοκληρωμένη σειρά παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένων ρυθμιστικών μέτρων που προωθούν τη μετατροπή των απορριμμάτων τροφίμων από παθητικό σε πολύτιμο πόρο. Επαναλαμβάνοντας τις κυκλικές αρχές της οικονομίας, αυτή είναι η μόνη περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά βιώσιμη προσέγγιση που αναγνωρίζει την αξία ακόμη και των υπολειμμάτων (Bruni & Zamagni, 2007).

Η σημασία της δημιουργίας ενός δικτύου που συνδέει τους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς με τον επιχειρηματικό τομέα και τους δημόσιους φορείς αποτελεί κομβικό σημείο για τον σχεδιασμό επιτυχημένων παρεμβάσεων αντιμετώπισης του φαινομένου. Οι παρεμβάσεις απαιτούν τη δημιουργία ενός καινοτόμου δικτύου, το οποίο χαρακτηρίζεται από την ποικιλομορφία των εμπλεκόμενων φορέων, όπως μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, δημόσια διοίκηση, κ.λπ. και το πλήθος των αποτελεσμάτων που παράγει όχι μόνο για τους ενδιαφερόμενους αλλά και για την περιοχή στην οποία δραστηριοποιείται (Gloor, 2005). Μια τέτοια μη κυβερνητική οργάνωση στην Ελλάδα είναι το «Μπορούμε», το οποίο έχει στόχο τη μείωση της σπατάλης τροφίμων και την αύξηση της επισιτιστικής στήριξης σε όλη τη χώρα. Η οργάνωση αυτή προσφέρει ιδιαίτερα σημαντικό έργο, καθώς καθημερινά «σώζει» και προσφέρει περισσότερες από 35.000 μερίδες τρόφιμα. Η δραστηριότητά της εντάσσεται σε 2 βασικούς άξονες:

- τη διάσωση και προσφορά τροφίμων και φαγητού σε κάθε επίπεδο της επισιτιστικής αλυσίδας («Διάσωση & Προσφορά Τροφίμων», «Μπορούμε στη Λαϊκή», «Μπορούμε στο Χωράφι», «Είμαστε Οικογένεια»)
- την ενημέρωση και εκπαίδευση σχετικά με το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων (πρόγραμμα ενημέρωσης «Καμία Μερίδα Φαγητού Χαμένη», «Μπορούμε στο Σχολείο», Συμμαχία για τη Μείωση της Σπατάλης Τροφίμων, Σχήμα Πιστοποίησης «No Food Waste»).

Σε επόμενη ενότητα, θα γίνει αναλυτική αναφορά στο εκπαιδευτικό της πρόγραμμα «Μπορούμε στο Σχολείο».

2.2 Τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου

Έρευνες υποστηρίζουν ότι ένας τρόπος μείωσης της απόρριψης τροφίμων είναι η αξιοποίηση του πλεονάσματος ή της σπατάλης τροφίμων μέσα από μια σταθερή προσφορά. Η σταθερή προσφορά σε οργανώσεις, οι οποίες προωθούν τα τρόφιμα σε ανθρώπους που τα έχουν ανάγκη συμβάλλουν στη

βιώσιμη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων (Papargyropoulou et al. 2014). Το κίνητρο της προσφοράς αποτελεί βασικό πυλώνα στη προσπάθεια μείωσης της σπατάλης τροφίμων, ωστόσο η ανάγκη πρόληψης και από την άλλη πλευρά η πρόθεση προσφοράς της περίσσειας ποσότητας σε πολλές περιπτώσεις οδηγεί σε αντιφάσεις. Οι Messner et al. (2020) αναγνωρίζουν ως πρόκληση την ιδέα της προσφοράς και προτείνουν ότι πρέπει να ληφθούν διακριτές προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των ζητημάτων της υπερβολικής παραγωγής και κατανάλωσης τροφίμων, σε αντίθεση με τη διαχείριση τροφίμων που έχουν χαρακτηριστεί ως απόβλητα ή πρόκειται να απορριφθούν. Το πρώτο επιδέχεται προληπτικά μέτρα, ενώ το δεύτερο υπόκειται σε αξιοποίηση. Υποστηρίζουν ότι η πρόληψη έχει διακριτό οντολογικό χαρακτήρα σε σύγκριση με τη φυσική διαχείριση ή μετατροπή των απτών αποβλήτων, με βάση τα ευρήματα των Zorpas & Lasaridi (2013). Το επιχείρημα ότι η πρόληψη δεν συνδέεται με τη διαχείριση των απορριμμάτων τροφίμων είναι ανάλογο με την αντίληψη ότι δεν μπορεί κανείς να διορθώσει ένα σκασμένο ελαστικό υπενθυμίζοντας σε κάποιον να αποφεύγει τα καρφιά, υποστηρίζουν αρκετοί ερευνητές (Bloom 2011, Messner et al 2020). Η συμπερίληψη της «πρόληψης» ως στρατηγικής διαχείρισης απορριμμάτων τροφίμων προκαλεί σύγχυση και σκεπτικισμό μεταξύ των ενδιαφερομένων, σύμφωνα με τα ευρήματα ερευνών. Οι Messner et al. (2020) υποστηρίζουν ότι η πρόληψη δεν είναι μια βιώσιμη προσέγγιση για τη διαχείριση αποβλήτων, καθώς μέσω της πρόληψης η ποσότητα τροφής που απορρίπτεται αναμένεται να μειωθεί, ως εκ τούτου θίγεται το εγχείρημα της προσφοράς. Ο πολλαπλασιασμός των επιχειρήσεων που ιδρύθηκαν για να αξιοποιήσουν τα απορρίμματα τροφίμων, σύμφωνα με τους συγγραφείς, θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση της ζήτησης απορριμμάτων, ομαλοποιώντας έτσι τη μη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι συμμετέχοντες αναλογίστηκαν αυτήν την πτυχή της δουλειάς τους και εξέφρασαν την ανησυχία τους σχετικά με τη ζήτηση για απορρίμματα τροφίμων που δημιουργούσαν. Το στοιχείο αυτό επαναφέρει τη λειτουργία της «πρόληψης», η οποία, όπως διαπιστώθηκε προηγουμένως, είναι αναποτελεσματική ως στρατηγική για τη διαχείριση της σπατάλης τροφίμων. Στην πραγματικότητα, η ελαχιστοποίηση, η μείωση και η πρόληψη των αποβλήτων θα πρέπει να έχουν προτεραιότητα έναντι των επιλογών διαχείρισης. Οι επιχειρήσεις που εξαρτώνται από τα απόβλητα τροφίμων πρέπει να το λάβουν υπόψη κατά την ίδρυση δραστηριοτήτων.

Αυτό το παράδοξο αντιμετωπίζεται επίσης στην έρευνα των Narvanen et al. (2021) σχετικά με τις νεοφυείς επιχειρήσεις που επικεντρώνονται στα απόβλητα τροφίμων και στην κυκλική οικονομία. Σύμφωνα με την έρευνά τους, οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με τη χρήση απορριμμάτων τροφίμων αναπτύσσουν μια εξάρτηση από τη συνεχή διαθεσιμότητά τους και τα έσοδά τους συχνά παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με την ποσότητα των απορριμμάτων που καταφέρνουν να

αποκτήσουν. Κατά συνέπεια, οι κυκλικές επιχειρήσεις τροφίμων ενδέχεται να υποστηρίξουν ενεργά ή ακόμη και να προωθούν μηχανισμούς της αγοράς που δημιουργούν πλεονάσματα. Κατά τη διαμόρφωση πολιτικών για την καθοδήγηση της προόδου της κυκλικής οικονομίας, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής πρέπει να εξετάζουν επιμελώς αυτόν τον συμβιβασμό και να εγγυώνται ότι οι απώτεροι στόχοι αυτών των πολιτικών είναι σε αρμονία με πιο εκτεταμένους στόχους βιωσιμότητας. Ιδιωτικοί φορείς ενδιαφέρονται να επιβλέψουν διαφορετικές πτυχές της αξιοποίησης των απορριμμάτων τροφίμων προκειμένου να διαχειριστούν πιο αποτελεσματικά το απρόβλεπτο που σχετίζεται με την ταχεία καινοτομία. Μέσω επίσημων ή άτυπων συμφωνιών συνεργασίας, ανάπτυξης κατευθυντήριων γραμμών υγιεινής, απόκτησης πιστοποίησης έναντι των ιδιωτικών προτύπων και συμμετοχής σε τέτοιες πρωτοβουλίες, αυτά τα άτομα και οι οργανώσεις τους έχουν ξεπεράσει τις δυσκολίες που ενυπάρχουν στη λειτουργία στον εκκολαπτόμενο κλάδο που είναι η αξιοποίηση των απορριμμάτων τροφίμων.

Ορισμένες ανησυχίες εκφράζονται από πλήθος ερευνητών και εξετάζονται στο υπάρχον σώμα της βιβλιογραφίας. Οι ανησυχίες αυτές εκφράζονται σε σχέση με την έλλειψη διαφάνειας στη νομοθεσία σχετικά με τα υποπροϊόντα επεξεργασίας τροφίμων, επιστημονικές εργασίες δείχνουν ότι αυτές οι ουσίες, εφόσον χρησιμοποιούνται ως βασικά υλικά δεν περιλαμβάνονται σε κανέναν κατάλογο ή παράρτημα των κανονισμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που οριοθετούν πρότυπα για την ασφάλεια των τροφίμων (Rao et al. 2021a). Οι Rao et al. (2021a, 2021b) προτείνουν τη χρήση ιδιωτικών προτύπων ασφάλειας τροφίμων προσαρμοσμένων στα μοναδικά χαρακτηριστικά των υποπροϊόντων επεξεργασίας τροφίμων ως πιθανή λύση για την αντιμετώπιση αυτής της ανεπάρκειας στη νομοθεσία. Επιπλέον, νέοι κίνδυνοι για την ασφάλεια των τροφίμων εισάγονται από κυκλικές αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων (James et al. 2022). Η ταχεία ανταπόκριση των δημόσιων ρυθμιστικών αρχών σε αυτούς τους αναδυόμενους κινδύνους, συχνά παρεμποδίζεται από τις γραφειοκρατικές διαδικασίες και τις διαδικαστικές απαιτήσεις που είναι εγγενείς στη νομοθετική διαδικασία (Fagotto 2014). Τα ιδιωτικά πρότυπα, από την άλλη πλευρά, επιδέχονται γρήγορες διαπραγματεύσεις και μπορούν να προσφέρουν άμεση επίλυση των αναδυόμενων κινδύνων (Fagotto 2014).

Σε αντίθεση με τη συχνά δαπανηρή εφαρμογή ιδιωτικών προτύπων, οι εθελοντικές συμφωνίες μπορεί να χρησιμεύσουν ως μορφή ιδιωτικής διακυβέρνησης σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως η αναδιανομή τροφίμων για φιλανθρωπικούς σκοπούς. Οι συμβάσεις μεταξύ ιδιωτικών φορέων σχετικά με έναν συγκεκριμένο στόχο και τα μέσα για την επίτευξή του αποτελούν εθελοντικές συμφωνίες. Υποθέσεις που αφορούν τη διαχείριση των δασών, τη χρήση του νερού και την ενεργειακή απόδοση έχουν καθιερώσει τη φήμη αυτών των συμφωνιών στο πεδίο της

διακυβέρνησης της περιβαλλοντικής πολιτικής (Cornelis 2019; Hernández-Sancho et al. 2015; Miljand et al. 2021). Επιπρόσθετα, οι συμφωνίες αυτές διαθέτουν την ικανότητα να ενισχύσουν τη θέση των ιδιωτικών φορέων που δραστηριοποιούνται στον τομέα της αξιοποίησης των απορριμμάτων τροφίμων. Τέτοιες συμφωνίες συνάπτονται από ιδιωτικούς φορείς με αντάλλαγμα ρυθμιστική ελάφρυνση, αυξημένη πίστη πελατών και υψηλότερες τιμές προϊόντων.

2.3 Ανάγκη επιμόρφωσης των μαθητών

Η αντιμετώπιση της σπατάλης τροφίμων απαιτεί εκπαίδευση. Υπάρχει μια τεράστια ευκαιρία μαθητές, εκπαιδευτικοί και πάροχοι υπηρεσιών φαγητού, καθώς και εργαζόμενοι σε χώρους εστίασης να εκπαιδευτούν και να μεταβληθεί ο τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων αλλά και η στάση των ανθρώπων απέναντι στο φαγητό. Αρχικά, τα σχολεία μπορούν να εισάγουν και να προωθήσουν την ανάπτυξη μιας κουλτούρας σεβασμού των τροφίμων, η οποία θα διδάσκει στους μαθητές τη σχέση μεταξύ των τροφίμων που καταναλώνουν και του περιβάλλοντος, εμπνέοντάς τους έτσι να αναπτύξουν διαρκείς πρακτικές διαχείρισης. Καθώς οι φυσικοί πόροι εξαντλούνται και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της τροφής είναι μεγάλο, δεν υφίσταται πλέον η πολυτέλεια χρήσης των φυσικών πόρων με τρόπο αναποτελεσματικό.

Η πρόληψη της σπατάλης τροφίμων είναι το αρχικό και πιο αποτελεσματικό μέτρο. Η εκπαίδευση των μαθητών σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνέπειες της κατανάλωσης τροφίμων, σε συνδυασμό με συμπληρωματικές τροποποιήσεις προγραμμάτων, λειτουργιών και πολιτικών, έχει τη δυνατότητα να τονώσει την καινοτόμο σκέψη και να αποφέρει προληπτικές στρατηγικές. Ο έλεγχος των απορριμμάτων τροφίμων των μαθητών μπορεί να βοηθήσει τα ιδρύματα να προσδιορίσουν ποια τρόφιμα απορρίπτονται περισσότερο και για ποιο σκοπό. Για να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές να εισαγάγουν δεδομένα και στη συνέχεια να εξετάσουν μια διεπαφή που περιέχει σύνολα απορριμμάτων ανά μαθητή και σχετικές περιβαλλοντικές μετρήσεις, η World Wide Fund For Nature (WWF) ανέπτυξε ένα απλό εργαλείο συλλογής δεδομένων. Η ανατροφοδότηση που παρέχεται από αυτούς τους ελέγχους μπορεί τελικά να οδηγήσει σε αυξημένη κατανάλωση συγκεκριμένων τροφίμων και μειωμένη σπατάλη τροφίμων. Επιπλέον, εκπαιδευτικά projects παρακινούν τους μαθητές να προτείνουν καινοτόμες στρατηγικές για τον μετριασμό της σπατάλης τροφίμων και, πάνω απ' όλα, να συμμετέχουν ενεργά στην ανάληψη πρωτοβουλιών για τον περιορισμό της σπατάλης.

Ένας αριθμός δράσεων στον τομέα της εκπαίδευσης για τα απορρίμματα τροφίμων μπορεί να τονιστεί με την εξέταση συγκεκριμένων επιστημονικών άρθρων. Οι Wakefield και Axon (2020) τονίζουν τη σημασία της ηλικίας ως έναν θετικό καθοριστικό παράγοντα στην επιδίωξη της

ελαχιστοποίησης των απορριμμάτων τροφίμων, δεδομένου ότι οι ηλικιωμένοι καταναλωτές παράγουν λιγότερα απόβλητα τροφίμων σε σύγκριση με τους νεότερους. Πράγματι, οι ηλικιωμένοι φαίνονται περισσότερο διατεθειμένοι να μειώσουν τη σπατάλη τροφίμων ως αποτέλεσμα εμπειριών που έχουν αλλάξει τη ζωή τους, όπως τα μέτρα λιτότητας ή τα μέτρα λιτότητας που εφαρμόστηκαν σε προηγούμενες περιόδους κρίσης. Επιπλέον, η ύπαρξη μικρών παιδιών πιθανότατα έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη ποσότητα απορριμμάτων τροφίμων που δημιουργείται ανά νοικοκυριό. Ως αποτέλεσμα, οι ερευνητές υποστηρίζουν μια «τακτική σοκ» στην οποία τονίζουν την αξία της βιωματικής σε σχέση με τη θεωρητική εκπαίδευση.

Σύμφωνα με τους Favuzzi et al. (2020), ένας από τους πρωταρχικούς καθοριστικούς παράγοντες της σπατάλης τροφίμων στα δημοτικά σχολεία είναι η «κρίση των γευμάτων», η οποία περιλαμβάνει πτυχές όπως το μέγεθος της μερίδας, η γευστικότητα και η εμφάνιση. Ερευνητές υποστηρίζουν ότι το περιβάλλον στο οποίο σερβίρονται τα τρόφιμα αποτελεί σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει τη σπατάλη τροφίμων. Ως αποτέλεσμα, τονίζουν τον φιλόδοξο στόχο της εκπαίδευσης για εκπαίδευση των μαθητών, των εκπαιδευτικών ή των κηδεμόνων στη συνειδητή κατανάλωση φαγητού. Οι Derqui et al. (2020) τόνισαν τη σημασία της επιδίωξης δύο ταυτόχρονων στόχων στον τομέα εκπαίδευσης, ο πρώτος στόχος είναι η κοινωνική βιωσιμότητα και ο δεύτερος, η περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Για να προωθηθεί η μείωση της σπατάλης τροφίμων, τα άτομα μπορούν να ενθαρρύνονται να συμμετέχουν σε προηγμένη εκπαίδευση, να ενισχύσουν την επικοινωνία ή να υιοθετήσουν ευέλικτα μεγέθη μερίδων.

Στόχος της διατροφικής εκπαίδευσης είναι η ίδρυση «βιώσιμων σχολείων» που εφαρμόζουν εξειδικευμένα εκπαιδευτικά προγράμματα που προάγουν τη βιωσιμότητα. Οι ποσότητες εξαρτώνται από την εθνικότητα και το μορφωτικό υπόβαθρο των μαθητών σε σχέση με το θέμα της σπατάλης τροφίμων. Οι Derqui et al. (2018) παρατήρησαν ότι η μέση ημερήσια σπατάλη φαγητού ανά μαθητή στα σχολεία της Βαρκελώνης ήταν μεταξύ 60 και 100 γραμμαρίων, με την εκπαιδευτική προοπτική των σχολείων να λειτουργεί ως ο κύριος καθοριστικός παράγοντας. Σύμφωνα με τους Kowalewska και Kollajtis-Dolowy (2018), η καθημερινή σπατάλη τροφίμων στα πολωνικά ιδρύματα είναι περίπου 23 γραμμάρια. Όσον αφορά τα απορρίμματα τροφίμων, οι πατάτες, τα δημητριακά, τα φρούτα και τα λαχανικά αποτελούν την πλειοψηφία. Ωστόσο, η Κίνα (Πεκίνο) είχε τα μεγαλύτερα ποσοστά, με 130 γραμμάρια χαμένων γευμάτων ανά μαθητή και ανά γεύμα. Σύμφωνα με τους Liu et al. (2016), η κύρια ταξινόμηση των απορριμμάτων τροφίμων αποτελούνταν από βασικά τρόφιμα και λαχανικά. Οι κύριες προτάσεις για τη μείωση της σπατάλης τροφίμων στα σχολεία του Πεκίνου ήταν να εφαρμοστούν εγκαταστάσεις μαγειρέματος για να διατηρηθεί η γοητεία και η φρεσκάδα του φαγητού και να διεξαχθούν εκστρατείες ευαισθητοποίησης σε καταστήματα εστίασης.

Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στην Ιαπωνία (Abe & Akamatsu, 2015). Οι μαθητές δημοτικού σχολείου στην Ιαπωνία είναι πιο επιρρεπείς στο να παραμελούν τα γεύματα εάν το φαγητό δεν φαίνεται δελεαστικό ή αν δεν υπάρχει αρκετός χρόνος για να το καταναλώσουν. Η διατροφική εκπαίδευση είναι ζωτικής σημασίας σε αυτό το πλαίσιο προκειμένου να ενημερωθούν τα παιδιά για τις σοβαρές συνέπειες που προκύπτουν από τη σπατάλη τροφίμων. Προκειμένου να επηρεάσουν αποτελεσματικά τη συμπεριφορά των παιδιών, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να συμμετέχουν περισσότερο, λειτουργώντας ως καταλύτες για την αλλαγή και να είναι περισσότερο ενεργοί συμμετέχοντες στα γεύματα (Redman & Redman, 2014). Οι Leal Filho et al. (2021) υπογράμμισαν την κρίσιμη φύση της «ευαισθητοποίησης» σε συλλογικό επίπεδο, δηλώνοντας ότι οι μαθητές θα πρέπει να γίνουν πιο ενήμεροι σχετικά με την κατανάλωση τροφής και το τί συνεπάγεται η σπατάλη της. Στην πραγματικότητα, απαιτείται οι μαθητές να εισαχθούν σε πολιτισμική στροφή, μέσω της οποίας προωθείται η διατροφική ευαισθησία και υπεύθυνη κατανάλωση.

Σε μεγαλύτερες ηλικίες, προκειμένου να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση των φοιτητών πανεπιστημίου για τη σπατάλη τροφίμων, οι Feijo και Moreira (2020) προτείνουν την εφαρμογή υπολογισμών του περιβαλλοντικού αποτυπώματος σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής των τροφίμων, από εμπειρική σκοπιά. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της οικονομικής ευαισθητοποίησης είναι ένα κρίσιμο εργαλείο λήψης αποφάσεων που αναδεικνύει τη σημασία της οικολογικής απόδοσης ως βασικό παράγοντα για την προώθηση της βιώσιμης κατανάλωσης και αγοράς τροφίμων. Επιπλέον, η μελέτη παρουσιάζει μια αξιολογική έννοια, τα νεαρά άτομα είναι πιο ευαίσθητα στις τάσεις της μόδας και στην επιρροή των μέσων ενημέρωσης, που σημαίνει ότι είναι εύπλαστα και ευαίσθητα σε εξωτερικούς παράγοντες. Ωστόσο, το σύνολο των ερευνητών υποστηρίζουν ότι η εκπαίδευση σχετικά με την κατανάλωση τροφής, τη βιωσιμότητα και την αποφυγή της σπατάλης τροφίμων είναι σημαντικό να πραγματοποιείται σε μικρές ηλικίες, σε ηλικίες όπου τα παιδιά δεν έχουν εδραιώσει την καταναλωτική τους συμπεριφορά και είναι πιο εύκολο να αλλάξουν συνήθειες.

2.4 Εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Μπορούμε στο Σχολείο»

Το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων αποτελεί ένα παγκόσμιο πρόβλημα και η Ελλάδα δεν αποτελεί εξαίρεση. Έρευνα που υλοποιήθηκε από την Public Issue για λογαριασμό του προγράμματος WWF - «Καλύτερη Ζωή» αποκάλυψε ότι το 37% των Ελλήνων σπαταλάει φαγητό τουλάχιστον 1-2 φορές τον μήνα, με τους νέους από 18 -34 ετών να πετάνε τη μεγαλύτερη ποσότητα φαγητού. Στον αντίποδα, οι ηλικίες άνω των 55 σπαταλούν ελάχιστα τρόφιμα. Η

ενημέρωση των νέων σχετικά με αυτό το ζήτημα και η παρακίνησή τους για αλλαγή συνηθειών είναι πλέον απαραίτητη. Στην Ελλάδα έχουν δημιουργηθεί αρκετοί φορείς και οργανώσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα της μείωσης της σπατάλης τροφίμων και της προώθησης της αειφόρου ανάπτυξης. Μια τέτοια οργάνωση όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι η ΜΚΟ «Μπορούμε».

Η δράση της μη κερδοσκοπικής οργάνωσης «Μπορούμε» περιλαμβάνει τη συλλογή τροφίμων από καταστήματα, λαϊκές αγορές, ιδιώτες καταναλωτές κτλ., τα οποία δεν πρόκειται να καταναλωθούν και την προσφορά τους σε ανθρώπους που βρίσκονται σε ανάγκη. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που συνδέεται με την τροφή καθώς υποστηρίζονται και οι άνθρωποι, οι οποίοι ανήκουν σε ευαίσθητες κοινωνικές ομάδες. Πέρα από τη διάσωση και προσφορά τροφίμων-φαγητού, η οργάνωση έχει ως σκοπό να ενημερώσει και να επιμορφώσει σχετικά με το ζήτημα της σπατάλης τροφίμων.

Έτσι, σχεδιάστηκε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Μπορούμε στο Σχολείο», σκοπός του οποίου είναι η ευαισθητοποίηση μαθητών ηλικίας 6-12 ετών, δηλαδή μαθητών Δημοτικού Σχολείου, σχετικά με την κατανάλωση και την σπατάλη τροφίμων αλλά και με έννοιες όπως είναι η προσφορά και ο εθελοντισμός, ενώ απώτερος σκοπός των παραπάνω είναι η ανάπτυξη κοινωνικής συνείδησης, έννοια απαραίτητη για τους πολίτες του μέλλοντος και την εύρυθμη λειτουργία της εκάστοτε κοινωνίας.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα παιδιά επειδή δεν έχουν εδραιώσει την καταναλωτική τους συμπεριφορά, είναι αρκετά πιο εύκολο να αλλάξουν συνήθειες. Έτσι, μέσα από τις βιωματικές δραστηριότητες του προγράμματος, έχουν την ευκαιρία να ενημερωθούν για το πρόβλημα της σπατάλης φαγητού, να διερευνήσουν και να γνωρίσουν τα αίτια του και να μάθουν ποιες είναι οι πιθανές λύσεις και οι τρόποι αντιμετώπισής του. Για την εφαρμογή του προγράμματος έχει δημιουργηθεί πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό με χρήσιμες πληροφορίες και ποικίλες δραστηριότητες (λεκτικές ασκήσεις, καλλιτεχνικές δραστηριότητες όπως ζωγραφική, κολλάζ, αφίσες, ενσυναισθητικές δραστηριότητες, καταγισμός ιδεών κ.α.), πάνω στις αντίστοιχες θεματικές ενότητες. Το πρόγραμμα υλοποιείται τόσο δια ζώσης όσο και διαδικτυακά, καθώς έχει γίνει ψηφιακή προσαρμογή του σε συνθήκες τηλεκπαίδευσης. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα-υλικό έχει εγκριθεί από το Υπουργείο Παιδείας και έχει ήδη εφαρμοστεί σε 101 σχολεία από 57 Δήμους όλης της Ελλάδας.

Πέρα από το πρόγραμμα «Μπορούμε στο Σχολείο», η μη κερδοσκοπική οργάνωση στηρίζει τις δράσεις «Καμία Μερίδα Φαγητού Χαμένη», δράση η οποία έχει ενημερωτικό χαρακτήρα, τη δράση «Μπορούμε στο Χωράφι», η οποία απευθύνεται στους αγρότες και αφορά την ορθή συγκομιδή των καρπών ώστε να μη σπαταλάται η αγροτική παραγωγή, τη δράση «Μπορούμε στη Λαϊκή» που

αφορά την ορθολογική χρήση των τροφίμων που απορρίπτονται από τις λαϊκές αγορές, τη δράση «Μπορούμε στη Γειτονιά», η οποία αποβλέπει στην ενημέρωση των πολιτών προκειμένου να προσφέρουν ενεργά στη δωρεά τροφίμων και τέλος τη δράση «Είμαστε Οικογένεια», δράση με την οποία στηρίζονται οι άνθρωποι που βρίσκονται σε ανάγκη.

2.5 Εκπαιδευτικά παιχνίδια που έχουν δημιουργηθεί για την καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων

Με σκοπό να προωθηθεί η αλλαγή συμπεριφοράς σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων, έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί διάφορα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Τα παιχνίδια έχουν τη δύναμη να διδάσκουν, να επιμορφώνουν και να διαπαιδαγωγούν, ενώ παράλληλα αποτελούν αποτελεσματικά μέσα για την εκμάθηση νέων δεξιοτήτων και συμπεριφορών που δεν είναι τόσο εύκολο διδαχθούν μέσω της απομνημόνευσης (Michael & Chen, 2006). Ακολουθούν ενδεικτικά παραδείγματα εκπαιδευτικών παιχνιδιών από τον διεθνή χώρο, που έχουν δημιουργηθεί με σκοπό την καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων.

- **Food Savers**

Το [Food Savers](#) παρουσιάστηκε στα πλαίσια του project Food Waste Effect, το οποίο χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Erasmus+, 2018). Πρόκειται για ένα διαδικτυακό παιχνίδι, το οποίο έχει σκοπό να ενημερώσει τους παίκτες για τις αιτίες και τις συνέπειες της σπατάλης τροφίμων, καθώς και για τις ενέργειες που μπορούν να κάνουν για την πρόληψη και τη μείωσή της. Το παιχνίδι αποτελείται από τέσσερις σταθμούς, το αγρόκτημα, το εργοστάσιο, το supermarket και την κουζίνα. Όλοι οι παίκτες ξεκινούν από το αγρόκτημα και καταλήγουν στην κουζίνα, ακολουθώντας τον κύκλο της τροφής. Σε κάθε σταθμό έρχονται αντιμέτωποι με διάφορα tasks και ερωτήσεις. Για παράδειγμα, στον σταθμό του εστιατορίου οι παίκτες καλούνται να επιλέξουν τα πιάτα που θέλουν να παραγγείλουν, να τα μοιραστούν με τους φίλους τους και στη συνέχεια να πάρουν στο σπίτι τους όσα περισσέψουν. Πρέπει επίσης να αποφύγουν να παραγγείλουν πολύ φαγητό, να σπαταλήσουν νερό και να αφήσουν φαγητό στο πιάτο τους. Στο τέλος κάθε σταθμού, οι παίκτες καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με τη σπατάλη τροφίμων κερδίζοντας πόντους για τις σωστές απαντήσεις. Ο παίκτης με την υψηλότερη βαθμολογία κερδίζει.



Εικόνα 1: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Food Savers

- **Tabenokoshi NO Game**

Το [Tabenokoshi NO Game](#) είναι ένα επιτραπέζιο παιχνίδι με κάρτες, το οποίο σχεδιάστηκε από έναν μαθητή της ΣΤ Δημοτικού στην Ιαπωνία και κέρδισε το βραβείο Kids Design Award 2018. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να ευαισθητοποιήσει τους παίκτες σχετικά με το πρόβλημα της σπατάλης τροφίμων και να τους κάνει να συνειδητοποιήσουν τη σημασία του να μην αφήνουν περισσευούμενο φαγητό στο πιάτο τους. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι παίκτες διαχειρίζονται εστιατόρια (sushi shop, pasta shop, ramen shop, bakery) και στοχεύουν στη μεγιστοποίηση των εσόδων τους αποφεύγοντας τη σπατάλη τροφίμων. Με τη χρήση ειδικών καρτών, προσελκύουν πελάτες και λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με την αγορά των υλικών, την προετοιμασία των γευμάτων και τα μεγέθη των μερίδων, ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική σπατάλη. Νικητής είναι ο παίκτης με τα περισσότερα χρήματα στο τέλος του παιχνιδιού.



Εικόνα 2: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Tabenokoshi NO Game

- **Stop Food Waste LINGO**

Το [Stop Food Waste LINGO](#) αποτελεί ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι με κάρτες, το οποίο βασίζεται στην λογική του παιχνιδιού “Bingo”. Προτού ξεκινήσει το παιχνίδι, κάθε παίκτης λαμβάνει μια προσωπική κάρτα (κάρτα bingo) με μια συγκεκριμένη σειρά εικονιδίων τροφίμων και ένα μολύβι/στυλό για να μπορεί να σημειώσει πάνω σε αυτή. Επιπλέον, το παιχνίδι περιέχει και 30 κάρτες με εικονίδια, στις οποίες αναγράφεται και μια συμβουλή για το καθένα. Για παράδειγμα, στην κάρτα του εικονιδίου με το γάλα, αναγράφεται η συμβουλή «Τοποθέτησε το γάλα που λήγει άμεσα μπροστά στο ψυγείο σου». Το παιχνίδι ξεκινάει επιλέγοντας τυχαία μια από τις 30 κάρτες των εικονιδίων, οι παίκτες που έχουν το εικονίδιο αυτό το τσεκάρουν στην προσωπική τους κάρτα και στη συνέχεια γίνεται μια συζήτηση σχετικά με την συμβουλή που αναγράφεται πάνω στην κάρτα για το συγκεκριμένο τρόφιμο. Οι παίκτες θα πρέπει να θυμούνται τις συμβουλές αυτές. Όταν καταφέρουν να τσεκάρουν μια γραμμή στη κάρτα bingo (είτε οριζόντια, είτε κάθετα, είτε διαγώνια), φωνάζουν “LINGO!”. Νικητής είναι ο παίκτης που θα φωνάξει πρώτος LINGO και θα μπορεί να εξηγήσει την συμβουλή που αναφέρεται στα τρόφιμα της γραμμής που τίκασε. Στόχος του παιχνιδιού είναι μέσω των συμβουλών που αναγράφονται στις κάρτες, να ενισχυθεί ο διάλογος σχετικά με το πρόβλημα τις σπατάλης τροφίμων.



Εικόνα 3: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Stop Food Waste LINGO

- **Choose Good Game Challenge**

Το [Choose Good Game Challenge](#) δημιουργήθηκε από την αυτοχρηματοδοτούμενη οργάνωση Mandai Wildlife Group, η οποία διαχειρίζεται διάφορα πάρκα και ζωολογικούς κήπους άγριας ζωής στη Σιγκαπούρη. Στόχος αυτού του βιντεοπαιχνιδιού είναι να ενημερώσει τους παίκτες σχετικά με τη σημαντικότητα των διατροφικών επιλογών και πως αυτές μπορούν να επηρεάσουν το περιβάλλον. Προτού ξεκινήσει το παιχνίδι κάθε παίκτης διαλέγει τον χαρακτήρα του, στη συγκεκριμένη περίπτωση ένα ζωάκι, το οποίο πηδάει αυτόματα και ο παίκτης χρειάζεται να το μετακινεί αριστερά ή δεξιά, αποφεύγοντας τα διάφορα εμπόδια που μπορεί να προκύψουν. Στο πρώτο επίπεδο οι παίκτες καλούνται να σώσουν τα λεγόμενα «άσχημα» τρόφιμα ώστε να μην πεταχτούν. Στο δεύτερο στάδιο, στόχος τους είναι αποφύγουν τα θαλασσινά που δεν προέρχονται από βιώσιμες πηγές και στο τρίτο στάδιο καλούνται να επιλέξουν φυτικά προϊόντα αποφεύγοντας τα πιάτα με κρέας. Για να μεταβούν από το ένα στάδιο στο άλλο, θα πρέπει να έχουν πετύχει το ελάχιστο σκορ που απαιτείται κάθε φορά. Με βάση το σκορ που πετυχαίνει κάθε παίκτης καταλαμβάνει την αντίστοιχη θέση στην κεντρική κατάταξη (leaderboard). Οι παίκτες με την υψηλότερη θέση έχουν την δυνατότητα να κερδίσουν ελκυστικά δώρα, όπως μια ιδιωτική ξενάγηση στον ζωολογικό κήπο της Σιγκαπούρης κ.α.



Εικόνα 4: Στιγμιότυπο παιχνιδιού Choose Good Game Challenge

Κεφάλαιο 3^ο: Επιτραπέζια εκπαιδευτικά παιχνίδια & Επαυξημένη πραγματικότητα (ΕΠ)

3.1 Εισαγωγή στην Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ)

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) ή αλλιώς Augmented Reality (AR) είναι μια από τις τεχνολογικές εξελίξεις αιχμής που είναι διαθέσιμες αυτήν τη στιγμή. Η ικανότητα να φέρει επανάσταση στο εκπαιδευτικό σύστημα είναι τεράστια. Η εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας στον τομέα της εκπαίδευσης έχει γνωρίσει σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, παρουσιάζοντας πολυάριθμες προοπτικές για την αξιοποίηση του δυναμικού της μάθησης με βελτιωμένη τεχνολογία (Tan et al., 2022). Οι μαθητές εκτίθενται σε καθηλωτικές ψηφιακές εμπειρίες που είναι ανέφικτες μέσω συμβατικών διδακτικών προσεγγίσεων (Phakamach et al., 2022). Αυτούς δίνει τη δυνατότητα να κατανοούν πιο αποτελεσματικά ένα περίπλοκο θέμα που εκτείνεται πέρα από τα σχολικά βιβλία και τις διαλέξεις (Sun et al., 2022). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζουν το περιεχόμενο ώστε να ταιριάζει στα μοναδικά στυλ μάθησης κάθε μαθητή (Childs et al., 2021). Η τεχνολογία αυτή έχει την ικανότητα όχι μόνο να ενισχύσει τη μάθηση αλλά και να επιτρέψει στους εκπαιδευτικούς να διεξάγουν εικονικές εξορμήσεις πεδίου καθώς και να παρέχουν προσομοιώσεις χωρίς την ανάγκη φυσικού ταξιδιού (Seidametova et al., 2021). Επιπλέον, η ενσωμάτωση τεχνολογιών αιχμής, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα, μπορεί να χρησιμεύσει ως σύνδεσμος μεταξύ της συμβατικής διδασκαλίας στην τάξη και της πρακτικής εμπειρίας, προσφέροντας έτσι συγκεκριμένα πλεονεκτήματα για την επαγγελματική ανάπτυξη των μαθητών.

Η ΕΠ είναι μια τεχνολογική καινοτομία που επαυξάνει το φυσικό περιβάλλον τοποθετώντας πάνω του περιεχόμενο που δημιουργείται από υπολογιστή (Hantono, et al., 2018). Έχει βρει, μεταξύ άλλων πολλές επαγγελματικές εφαρμογές στην υγειονομική περίθαλψη, τον κατασκευαστικό κλάδο, την εκπαίδευση και το λιανικό εμπόριο. Η ΕΠ εφαρμόζεται επί του παρόντος από επιχειρήσεις για τη βελτίωση της ασφάλειας των εργαζομένων μέσω της παροχής εικονικών προσομοιώσεων εκπαίδευσης και της οπτικοποίησης της λειτουργικότητας του εξοπλισμού πριν από την παραγωγή (Velev & Zlateva, 2017). Αξιοποιώντας τεχνολογίες οθόνης αιχμής, αισθητήρες κίνησης και γραφικά υπολογιστών, η επαυξημένη πραγματικότητα παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να απορροφηθούν πλήρως σε απίστευτα ρεαλιστικές προσομοιώσεις πραγματικών ή φανταστικών περιβαλλόντων. Η επαυξημένη πραγματικότητα κερδίζει διαρκώς έδαφος σε πολλούς τομείς,

συμπεριλαμβανομένων, ενδεικτικά, των τυχερών παιχνιδιών, της εκπαίδευσης, της υγειονομικής περίθαλψης και των ακινήτων (Kamińska et al., 2019). Η επαυξημένη πραγματικότητα επαυξάνει το φυσικό περιβάλλον τοποθετώντας ψηφιακά αντικείμενα σε αυτό, παρέχοντας έτσι πρόσθετες πληροφορίες, ενισχύοντας τη λειτουργικότητά του ή και τα δύο.

Επιπλέον, οι τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας ωφελούν τη διαδικτυακή και τη συνδυαστική μάθηση με πολλούς τρόπους, μεταξύ άλλων δημιουργώντας ένα πιο ελκυστικό περιβάλλον μάθησης και καθηλωτικές μαθησιακές εμπειρίες (Young et al., 2020). Η επαυξημένη πραγματικότητα σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας παρέχουν δυνατότητες δημιουργίας προσομοιώσεων και εικονικών κόσμων που επιτρέπουν στους μαθητές να ερευνούν και να αλληλεπιδρούν με περιβάλλοντα πραγματικού κόσμου χωρίς να βγαίνουν από την τάξη. Επιπλέον, οι παραπάνω τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσουν ελκυστικό και διαδραστικό περιεχόμενο, συμπεριλαμβανομένων τρισδιάστατων βίντεο και εικόνων, που μπορούν να βοηθήσουν στη διατήρηση της προσοχής των μαθητών αλλά και στην σε βάθος κατανόηση των εννοιών (Gargrish et al., 2020).

Οι τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας εφαρμόζονται όλο και περισσότερο στην εκπαίδευση. Οι μαθητές μπορούν να συμμετάσχουν σε πιο καθηλωτικές αλληλεπιδράσεις με το περιβάλλον τους, γεγονός που ενισχύει το επίπεδο εμπλοκής τους και διευκολύνει την πιο ολοκληρωμένη κατανόηση διαφόρων εννοιών (Zhang et al., 2022). Με τη συνεχιζόμενη μείωση της τιμής του υλικού επαυξημένης πραγματικότητας είναι πιθανό ότι αυτές οι τεχνολογίες θα γίνουν ακόμη πιο προσιτές τα επόμενα χρόνια. Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας επιφέρει μια αλλαγή παραδείγματος στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αποκτούν γνώση και εμπλέκονται με το περιβάλλον τους (Du et al., 2020). Η ΕΠ παρέχει στους μαθητές νέες ευκαιρίες να διερευνήσουν το περιβάλλον τους, να αλληλεπιδράσουν με τρισδιάστατα αντικείμενα και να αποκτήσουν μια πιο βαθιά κατανόηση των αφηρημένων ιδεών. Μέσω της δημιουργίας διαδραστικών προσομοιώσεων, οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν περίπλοκες ιδέες σε ένα ασφαλές και ελκυστικό περιβάλλον.

Τέλος, έχει αποδειχθεί ότι η ενσωμάτωση επαυξημένης πραγματικότητας στο περιβάλλον της τάξης ενισχύει τη δέσμευση και τη μάθηση των μαθητών (Sun et al., 2022). Ανακαλύφθηκε επίσης, ότι οι μαθητές που χρησιμοποιούν τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας παρουσιάζουν βελτιωμένη ακαδημαϊκή απόδοση, κίνητρα και είναι περισσότερο προσηλωμένοι στον εκπαιδευτικό στόχο (Alizadehsalehi et al., 2021). Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι η επαυξημένη πραγματικότητα και η εικονική πραγματικότητα επιτρέπουν στους μαθητές να διερευνήσουν, να ανακαλύψουν και να αλληλεπιδράσουν με το περιβάλλον τους, διευκολύνοντας έτσι μια πιο

βιωματική μαθησιακή εμπειρία. Τα τελευταία χρόνια, αυξανόμενος αριθμός ακαδημαϊκών ιδρυμάτων και κολεγίων έχουν αρχίσει να επενδύουν στην τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας. Ειδικά, οι μαθητές μικρότερης ηλικίας μπορεί να βρουν τη μέθοδο διδασκαλίας με εφαρμογή τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και ελκυστική ενισχύοντας τη διαδικασία της μάθησης, κεντρίζοντας το ενδιαφέρον και την προσοχή τους.

3.2 Πως ενσωματώνεται η ΕΠ στα επιτραπέζια παιχνίδια

Η εξέλιξη των επιτραπέζιων παιχνιδιών μέσα στο χρόνο έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο. Οι παίκτες επιδιώκουν συνεχώς νέες προσεγγίσεις για να αυξήσουν την εμπειρία τους στο gaming, που εκτείνεται από τα συμβατικά επιτραπέζια παιχνίδια μέχρι τα περίπλοκα παιχνίδια στρατηγικής. Μια αναδυόμενη εξέλιξη στη σφαίρα του επιτραπέζιου gaming είναι η ενσωμάτωση της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας. Αυτή η επαναστατική τεχνολογία έχει ξεκλειδώσει έναν εντελώς νέο τομέα δυνατοτήτων, επιτρέποντας πρωτοφανή επίπεδα εμπάπτισης και διαδραστικότητας στο παιχνίδι. Η επαυξημένη πραγματικότητα φέρνει επανάσταση στα επιτραπέζια παιχνίδια, καθώς αποτελεί μια τεχνολογική καινοτομία που ενσωματώνει απρόσκοπτα το εικονικό και το φυσικό περιβάλλον, προβάλλοντας ψηφιακά στοιχεία στον πραγματικό κόσμο (Cooper et al., 2004). Σε αντίθεση με την εικονική πραγματικότητα, η οποία δημιουργεί έναν εντελώς νέο κόσμο, η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει το φυσικό περιβάλλον με γραφικά, θορύβους και άλλες αισθητηριακές βελτιώσεις σε πραγματικό χρόνο που δημιουργούνται από υπολογιστή. Η ενσωμάτωση επαυξημένης πραγματικότητας στα επιτραπέζια παιχνίδια οδηγεί στη μεταμόρφωση του επιτραπέζιου παιχνιδιού. Ο τρόπος με τον οποίο οι παίκτες αλληλεπιδρούν στα επιτραπέζια παιχνίδια αλλάζει ριζικά καθώς ενισχύεται το επίπεδο συμμετοχής εξαλείφοντας τη διάκριση μεταξύ των απτών και των ψηφιακών στοιχείων. Η επαυξημένη πραγματικότητα μετατρέπει την επιφάνεια εργασίας σε είσοδο για μια δυναμική και καθηλωτική εμπειρία παιχνιδιού (Michael & Chen, 2005).

Επιπλέον, τα βελτιωμένα οπτικά που προσφέρει η ΕΠ στα επιτραπέζια παιχνίδια είναι από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματά της. Τα συμβατικά επιτραπέζια παιχνίδια συχνά εξαρτώνται από σταθερές εικόνες ή απεικονίσεις. Αυξάνοντας αυτά τα γραφικά με τρισδιάστατα μοντέλα, κινούμενα σχέδια και ειδικά εφέ, η ΕΠ μπορεί να τα ζωντανέψει, δίνοντας μια ιδιαίτερα ρεαλιστική εικόνα και εμπειρία παιχνιδιού. Αυτό όχι μόνο ενισχύει την οπτική αισθητική του παιχνιδιού, αλλά διευκολύνει επίσης την κατανόηση των μηχανικών του παιχνιδιού από τους παίκτες καθώς προωθεί τη μεγαλύτερη εμπάπτιση στην εμπειρία του παιχνιδιού. Η ενσωμάτωση επαυξημένης πραγματικότητας επιτρέπει τη δημιουργία δυναμικών και συνεχώς εξελισσόμενων περιβαλλόντων για επιτραπέζια παιχνίδια. Η ΕΠ μπορεί να εμπλουτίσει το πεδίο της μάχης με δυναμικά στοιχεία όπως καιρικές

συνθήκες, εδάφη και ώρα, σε αντίθεση με έναν στατικό πίνακα παιχνιδιού. Αυτό το χαρακτηριστικό όχι μόνο ενισχύει την οπτική ελκυστικότητα, αλλά παρουσιάζει και νέες προκλήσεις-στοιχεία στο παιχνίδι. Για παράδειγμα, η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να δημιουργήσει τυχαιοποιημένα μπουντρούμια για κάθε επανάληψη ενός συνεργατικού παιχνιδιού *dungeon-crawling*, διασφαλίζοντας έτσι ότι κανένα παιχνίδι δεν είναι πανομοιότυπο (Michael & Chen, 2005).

Παρόλο που η επαυξημένη πραγματικότητα βρίσκεται ακόμα στα σπάργανα στη βιομηχανία επιτραπέζιων τυχερών παιχνιδιών, οι δυνατότητές της είναι τεράστιες. Το μέλλον αναμένεται να γεμίσει με μια πληθώρα συναρπαστικών δραστηριοτήτων επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς η τεχνολογική πρόοδος συνεχίζεται. Η επαυξημένη πραγματικότητα εισάγει πολλά υποσχόμενες προοπτικές για εμπειρίες για πολλούς παίκτες στη σφαίρα του επιτραπέζιου παιχνιδιού. Το συνεργατικό ή ανταγωνιστικό παιχνίδι είναι δυνατό καθώς οι παίκτες μπορούν να μοιράζονται το ίδιο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας συνδέοντας τις συσκευές τους. Έτσι, είναι δυνατή η εμπλοκή σε συνεργατική επίλυση γρίφων ή μάχη με τους υπόλοιπους παίκτες, όλα σε ένα ενοποιημένο εικονικό περιβάλλον που προβάλλεται στην επιφάνεια εργασίας. Επιπρόσθετα, με την ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας, οι σχεδιαστές και οι προγραμματιστές παιχνιδιών έχουν τη δυνατότητα να επεκτείνουν τα όρια των συμβατικών μηχανικών του παιχνιδιού. Μπορούν να πρωτοστατήσουν σε πρωτοποριακά αφηγηματικά τόξα, να εισαγάγουν μηχανισμούς παιχνιδιών που ήταν αδιανόητες στο παρελθόν και να δημιουργήσουν νέα είδη. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα μια ευρύτερη επιλογή επιτραπέζιων παιχνιδιών για ανάγνωση από τους παίκτες, επεκτείνοντας έτσι την υπάρχουσα βιβλιοθήκη. Ενδέχεται να υπάρχει πιθανότητα τα επιτραπέζια παιχνίδια να ενσωματώνουν απρόσκοπτα σωματικά και ψηφιακά στοιχεία στο μέλλον. Συνδυάζοντας τα πλεονεκτήματα των βιντεοπαιχνιδιών και των παραδοσιακών επιτραπέζιων παιχνιδιών, τα παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ των δύο. Η ικανότητα των φυσικών τμημάτων του παιχνιδιού να αλληλεπιδρούν με ψηφιακά στοιχεία παρέχει στους παίκτες νέες ευκαιρίες και εμπειρίες παιχνιδιού (Michael & Chen, 2005).

Συμπερασματικά, η έλευση της ενσωμάτωσης επαυξημένης πραγματικότητας σε επιτραπέζια παιχνίδια έχει ξεκινήσει μια αλλαγή προς το διαδραστικό και καθηλωτικό παιχνίδι. Η επαυξημένη πραγματικότητα φέρνει επανάσταση στο επιτραπέζιο gaming με τις εύχρηστες διεπαφές, τα δυναμικά περιβάλλοντα και τα βελτιωμένα γραφικά. Μόνο εικασίες είναι δυνατές για τις εκπληκτικές προοπτικές που περιμένουν τα επιτραπέζια παιχνίδια τα επόμενα χρόνια, καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να προοδεύει.

Για την ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή ARTutor (Augmented Reality Tutor). Από το 2016, το ARTutor αποτελεί μία πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας για την Εκπαίδευση, η οποία έχει αναπτυχθεί από το Ερευνητικό Εργαστήριο Advanced Educational Technologies and Mobile Applications Lab (AETMA) του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος και είναι μια ελεύθερα προσβάσιμη πηγή σχεδιασμένη, για να βοηθά τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές στην ανάπτυξη παιδαγωγικών πόρων και στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού ως εκ τούτου, η χρήση της είναι εύκολη και απευθύνεται σε όλους τους εκπαιδευτικούς ανεξάρτητα ειδικότητας ή βαθμίδας εκπαίδευσης. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα συνίσταται στο ότι η χρήση της συγκεκριμένης πλατφόρμας δεν απαιτεί ειδικό εξοπλισμό, για παράδειγμα πρόσθετες συσκευές ή ειδικά γυαλιά και η χρήση της είναι εφικτή εφόσον διατίθεται μια οποιαδήποτε κινητή «έξυπνη» συσκευή, όπως ένα smartphone ή tablet. Μέσω της εφαρμογής αυτής, δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν βιβλία, παρουσιάσεις PowerPoint, δοκίμια και αφίσες επαυξημένης πραγματικότητας, εμπλουτίζοντάς τα με ψηφιακό περιεχόμενο όπως βίντεο, εικόνες, ηχητικά, διαδραστικά τεστ και τρισδιάστατα μοντέλα. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ARTutor για να δημιουργήσουν διαδραστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια όπως είναι το «Κυνήγι θησαυρού» και το «Δωμάτιο διαφυγής», οδηγώντας σε μοναδικές εμπειρίες μάθησης, διευκολύνοντας την κατανόηση, εξάπτοντας το ενδιαφέρον και ενισχύοντας συνολικά την εκπαιδευτική διαδικασία. Στόχος του ARTutor είναι η «Χρήση Τεχνολογιών Εμβύθισης στην Εκπαίδευση για Όλους», ακολουθώντας την πολιτική της UNESCO «Εκπαίδευση για όλους».

3.3 Πλεονεκτήματα επιτραπέζιων παιχνιδιών επαυξημένης πραγματικότητας

Τα επιτραπέζια παιχνίδια δεν αποτελούν μόνο μέσα διασκέδασης και ψυχαγωγίας αλλά εξυπηρετούν και εκπαιδευτικούς σκοπούς. Με την πρόοδο της τεχνολογίας, τα επιτραπέζια παιχνίδια έχουν σταδιακά ενσωματώσει διάφορα στοιχεία σε μια προσπάθεια να γίνουν περισσότερο ελκυστικά για τους μαθητές. Τα τελευταία χρόνια, τα επιτραπέζια παιχνίδια έχουν ενσωματώσει τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας, ενώ έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί προκειμένου να ελεγχθούν τα αποτελέσματα της ενσωμάτωσης αυτής στην ακαδημαϊκή επίδοση, τα μαθησιακά κίνητρα και τα μαθησιακά επιτεύγματα των μαθητών (Chan et al., 2004). Η θεωρία της εγκαθιδρυμένης μάθησης (situated cognition) εισήχθη για πρώτη φορά από τους Brown et al. το 1989. Η θεωρία αυτή υποστηρίζει ότι μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον, ο εκπαιδευόμενος ερευνά και αποκτά

γνώση από την προσωπική εμπειρία, η οποία στη συνέχεια εφαρμόζεται με ευελιξία. Σχετικά με την ενοποίηση και τον τρόπο ζωής, η πολιτική προώθησης της αγωγής υγείας πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά άμεσα. Η κατασκευή γνώσης είναι δυνατή στο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας. Η ΕΠ έχει τη δυνατότητα να παρέχει στους μαθητές καθοδήγηση σχετικά με τη μάθηση ενώ τους δίνει τη δυνατότητα να βιώσουν μια διαφορετική εμπειρία στην επιθυμητή περιοχή μάθησης. Κατά συνέπεια, η ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας σε παιχνίδια μπορεί να ενισχύσει τη σύνδεση μεταξύ εκπαιδευτικής εμπειρίας και ρεαλιστικών καταστάσεων.

Τα επιτραπέζια παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας στοχεύουν να ενσωματώσουν τις πιο ελκυστικές πτυχές των παραδοσιακών ηλεκτρονικών και επιτραπέζιων παιχνιδιών με τις δυνατότητες της επαυξημένης πραγματικότητας. Οι δυνατότητες και η μεθοδολογία των επιτραπέζιων παιχνιδιών επαυξημένης πραγματικότητας ως εκπαιδευτικά εργαλεία αποτελεί μια πρόκληση στο σύγχρονο εκπαιδευτικό γίγνεσθαι ενώ διερευνάται και το πλήθος των εφαρμογών όσον αφορά στα διδακτικά αντικείμενα που είναι δυνατόν να εφαρμοστούν.

Τα επιτραπέζια παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας (ARGs) στοχεύουν στην ενσωμάτωση των πιο ευεργετικών χαρακτηριστικών των παραδοσιακών ηλεκτρονικών και επιτραπέζιων παιχνιδιών με τα οφέλη που παρέχονται από την ψηφιακή ενίσχυση απτών τοποθεσιών, αντικειμένων και χώρων (Mackay, 1998). Αυτή η συγχώνευση διευκολύνει την ανάπτυξη ενός αισθητικά ευχάριστου παιχνιδιού διατηρώντας παράλληλα τις ευκαιρίες κοινωνικοποίησης και αλληλεπίδρασης που είναι εγγενείς στα παραδοσιακά επιτραπέζια παιχνίδια (Nilsen et al., 2004).

Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες εμπειριών που μπορεί να έχει ένας παίκτης κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε παιχνιδιού, επιτραπέζιου ή ηλεκτρονικού. Η πρώτη εμπειρία αφορά στη σωματική ικανοποίηση, η δεύτερη στην ψυχική, η τρίτη στην κοινωνική και η τέταρτη στη συναισθηματική (Hinske et al., 2007). Σε αυτούς τους άξονες, τα ηλεκτρονικά και επιτραπέζια παιχνίδια έχουν ανόμοια οφέλη και μειονεκτήματα. Ως αποτέλεσμα της εγγενούς αλληλεπίδρασης των παικτών, τα επιτραπέζια παιχνίδια έχουν μια πιο έντονη κοινωνική διάσταση από τα ηλεκτρονικά παιχνίδια καθώς απαιτούν διαδραστικότητα και αλληλεπίδραση ανάμεσα στους παίκτες (Hinske et al., 2007)

Ο προσδιορισμός και η εγγύηση της συναισθηματικής εμπειρίας που προκαλούν τα παιχνίδια στους παίκτες αποτελεί πρόκληση. Ένα εγγενές στοιχείο που επηρεάζει σημαντικά τα συναισθήματα των παικτών είναι η περιέργειά τους σχετικά με την αφήγηση και το περιεχόμενο του παιχνιδιού. Το μέσο που χρησιμοποιείται σπάνια επηρεάζει το επίπεδο ενδιαφέροντος των παικτών για το παιχνίδι (Oost, 2005). Το ενδιαφέρον μπορεί να κεντριστεί μέσω της χρήσης οπτικών και ακουστικών εφέ

στα βιντεοπαιχνίδια, ενώ αυτό είναι πολύ πιο δύσκολο να επιτευχθεί σε παιχνίδια πραγματικού κόσμου που βασίζονται σε καθημερινές εμπειρίες. Η ροή είναι ένα επιπλέον διακριτικό χαρακτηριστικό που λαμβάνεται υπόψη κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας. Τα επιτραπέζια παιχνίδια διακρίνονται για τα κοινωνικά τους χαρακτηριστικά, καθώς όχι μόνο διευκολύνουν την κοινωνική αλληλεπίδραση και την ενίσχυση των δεξιοτήτων επικοινωνίας αλλά και ενώνουν τα άτομα για καθορισμένη διάρκεια (Eriksson et al., 2005). Ένα επιτραπέζιο παιχνίδι μπορεί να διακοπεί προσωρινά σε αυτό το πλαίσιο χωρίς να διαταραχθεί η ροή του παιχνιδιού. Αντίθετα, ορισμένα διαδικτυακά παιχνίδια σε πραγματικό χρόνο απαιτούν αδιάλειπτο παιχνίδι για να αποτραπεί οποιαδήποτε διακοπή στην εξέλιξη του παιχνιδιού ή να οδηγήσει σε δυσμενείς επιπτώσεις για τον παίκτη, όπως απώλεια βαθμολογίας ή μείωση της θέσης (Eriksson et al, 2005a).

Στα επιτραπέζια παιχνίδια, οι παίκτες οφείλουν να υπολογίζουν τη βαθμολογία τους σε κάθε στάδιο του παιχνιδιού γεγονός που σε πολλές περιπτώσεις επιβαρύνει το νοητικό φορτίο του παιχνιδιού αποτρέποντας τα μικρότερα παιδιά να ασχοληθούν. Από την άλλη πλευρά τα παιχνίδια που έχουν ενσωματωμένη τεχνολογία ΕΠ υπολογίζουν τη βαθμολογία, χάριν στο λογισμικό τους οπότε μειώνεται το νοητικό φορτίο. Επιπλέον, στα κλασικά επιτραπέζια παιχνίδια οι παίκτες πρέπει να εφαρμόζουν τους κανόνες τους οποίους εφαρμόζουν από μνήμης, στην περίπτωση των παιχνιδιών με ΕΠ, το παιχνίδι υπενθυμίζει στους παίκτες τους κανόνες καθώς σε κάθε περίπτωση όταν παραβιάζονται το παιχνίδι υποδεικνύει στους παίκτες το ορθό ή δεν προχωρά σε δράση η οποία παραβιάζει τους κανόνες του παιχνιδιού. Όσον αφορά την κοινωνική πτυχή των επιτραπέζιων παιχνιδιών, τα παιχνίδια με ΕΠ αναδεικνύουν την εμπειρία και το συναίσθημα του παιχνιδιού, καθώς εικόνες, γραφικά και ηχητικά εφέ τονίζουν την εμπειρία του παιχνιδιού. Ωστόσο, δεν απαιτείται η φυσική παρουσία των παικτών καθώς είναι δυνατόν να συναντώνται σε ένα ψηφιακό περιβάλλον και να συμμετέχουν στο παιχνίδι μέσω διαδικτύου. Τέλος, στην περίπτωση των κλασικών επιτραπέζιων παιχνιδιών, οι παίκτες μπορούν να διακόψουν τη ροή του παιχνιδιού, κατόπιν από κοινού απόφασης και να συνεχίσουν μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα. Στην περίπτωση των ψηφιακών παιχνιδιών, η διακοπή της ροής του παιχνιδιού δεν είναι πάντα εφικτή και απαιτείται το παιχνίδι να συνεχίζεται αδιάληπτα. Τέλος, ιδιαίτερης σημασίας κρίνεται τα επιτραπέζια επαυξημένης πραγματικότητας να ενσωματώνουν και να προωθούν τις συνεργατικές δραστηριότητες, οι οποίες θα αξιοποιήσουν τις δυνατότητες που προσφέρουν οι καταναμημένες υπολογιστικές τεχνολογίες σε συνδυασμό με την κοινή ουσία των επιτραπέζιων παιχνιδιών. Η δυνατότητα παροχής βελτιωμένης ανατροφοδότησης θα αποτελέσει μια σημαντική καινοτομία καθώς θα περιλαμβάνει την ενσωμάτωση κινούμενων εικόνων που παρέχουν πιο ολοκληρωμένη οπτική ανατροφοδότηση, βοηθώντας στην κατανόηση των στρατηγικών μέσω της οπτικοποίησης.

3.4 Πως η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να ενισχύσει την εκπαίδευση και την μάθηση

Ο αντίκτυπος της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στη δέσμευση και την αλληλεπίδραση των μαθητών με το εκπαιδευτικό υλικό είναι μια συναίνεση μεταξύ των εκπαιδευτικών και των ερευνητών (Demir, 2015). Ο Roussou (2004) δήλωσε ότι η διαδραστικότητα συμβάλλει στην επιτυχία της μάθησης των μαθητών. Η διαδραστικότητα μπορεί να οριστεί ως ο βαθμός στον οποίο οι μαθητές είναι σε θέση να αλληλεπιδράσουν με το διδακτικό αντικείμενο. Έχει διαπιστωθεί ότι η καλλιέργεια των οπτικών ερεθισμάτων των μαθητών σχετικά με την επιστήμη αποτελεί την πιο κρίσιμη πτυχή της εκπαίδευσης και των παιδιών σχολικής ηλικίας. Η πρόκληση των μαθητών να κατανοήσουν πιο περίπλοκα στοιχεία του θέματος είναι μια αφηρημένη προσπάθεια. Σύμφωνα με τον Ganguly (2010), οι μαθητές βρήκαν τις διδακτικές διαλέξεις των εκπαιδευτικών και την παράδοση του μαθήματος με τις κλασικές μεθόδους μη ελκυστικές και ανίκανες να ενθαρρύνουν το διαρκές ενδιαφέρον και την κατανόηση. Η είσοδος παιχνιδιών και τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία και βοηθά τους μαθητές όχι μόνο να κατανοήσουν αλλά και να διατηρήσουν τις γνώσεις τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Η επαυξημένη πραγματικότητα (ΕΠ) αφορά τις τεχνολογικές εξελίξεις που αυξάνουν την αντίληψη της πραγματικότητας, επιτρέποντας την ταυτόχρονη παρουσία ψηφιακών δεδομένων και φυσικού περιβάλλοντος (Yen, Tsai, & Wu, 2013). Έχει άλλωστε αναγνωριστεί ότι η επαυξημένη πραγματικότητα έχει την ικανότητα να διευκολύνει σημαντικά τη μάθηση. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να πλοηγούνται αυτόνομα σε ένα εικονικό περιβάλλον, να εξετάζουν το φαινόμενο από διάφορες οπτικές γωνίες, ενώ σημειώνεται ότι αυτό δεν είναι πάντα εφικτό στη συμβατική τάξη ή σε ένα εργαστήριο και να συμμετέχουν σε αλληλεπιδράσεις με συγκεκριμένα εικονικά αντικείμενα. Η αλληλεπίδραση και η οπτικοποίηση με δυνατότητα επαυξημένης πραγματικότητας έχουν εφαρμοστεί αποτελεσματικά για την ενίσχυση της χωρικής γνώσης και τη διευκόλυνση της κατανόησης αφηρημένων ιδεών (Ibáñez et al., 2014).

Οι μελετητές υπέθεσαν ότι η επαυξημένη πραγματικότητα θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν περίπλοκα θέματα, όπως η ανατομία του ανθρώπινου σώματος, φαινόμενα της φυσικής, της χημείας κ.λπ. (Jamali et al., 2015). Η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας επιτρέπει την ταυτόχρονη παρουσία ψηφιακών πληροφοριών και φυσικού περιβάλλοντος, ανακουφίζοντας έτσι τη γνωστική καταπόνηση και ενισχύοντας το εκπαιδευτικό ταξίδι των μαθητών με συνεχή αντίκτυπο στις ακαδημαϊκές επιδιώξεις των μαθητών (Lee, 2010). Κατά συνέπεια, είναι κρίσιμο να δημιουργηθούν εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που να περιλαμβάνουν εφαρμογές επαυξημένης

πραγματικότητας, επιτρέποντας στους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνωστικές τους ικανότητες, να κατανοήσουν περίπλοκες ιδέες και να αποκτήσουν γνώση μέσω της παρατήρησης, της μίμησης και της ενεργού εμπλοκής.

Όπως αναφέρουν οι Azuma et al. (2001), τρία χαρακτηριστικά καθορίζουν την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας. Πρώτον, η ενσωμάτωση εικονικών και φυσικών αντικειμένων σε ένα πραγματικό περιβάλλον. Δεύτερον, η λειτουργία σε πραγματικό χρόνο και τρίτον, η αλληλεπίδραση και η διαδραστικότητα. Η επαυξημένη πραγματικότητα κερδίζει έδαφος καθώς ένας αυξανόμενος αριθμός εκπαιδευτικών εφαρμογών ενσωματώνει ελκυστικές λειτουργίες, όπως πλοήγηση, αλληλεπίδραση και εμπάπτιση, οι οποίες αναμένεται να ενισχύσουν την κατανόηση και την ικανοποίηση των μαθητών με τις υπό μελέτη έννοιες. Επί του παρόντος, εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας έχουν εφαρμοστεί στους τομείς της βιολογίας (Chen, 2006), της βιοϊατρικής επιστήμης (Rasimah, Ahmad, & Zaman, 2011) και των φυσικών επιστημών (Tarng & Ooi, 2012). Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας διευκολύνει την ενασχόληση των μαθητών με απτά αντικείμενα που κεντρίζουν το ενδιαφέρον τους και παρέχει βελτιωμένες προοπτικές μάθησης με πράξη μέσω φυσικών κινήσεων μέσα σε καθηλωτικά χωρικά περιβάλλοντα (Dunleavy, Dede, & Mitchell, 2009). Σύμφωνα με έρευνα, τα διαδραστικά και καθηλωτικά χαρακτηριστικά αυξάνουν τη δέσμευση και τα κίνητρα των μαθητών, όπως αναφέρεται και παραπάνω (Huang, Rauch, & Liaw, 2010). Επιπλέον, αυτά τα χαρακτηριστικά μπορεί να αποδειχθούν ευεργετικά σε εκπαιδευτικά καθήκοντα που απαιτούν πειραματισμό. Ένα σημαντικό παιδαγωγικό πλεονέκτημα της επαυξημένης πραγματικότητας είναι η ικανότητα αναδιάταξης εικονικών αντικειμένων. Αυτό το χαρακτηριστικό επιτρέπει στους μαθητές να χειριστούν αντικείμενα και να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση των ιδιοτήτων και των σχέσεών τους, που διαφορετικά θα ήταν δύσκολο ή και επικίνδυνο να διερευνηθούν αποτελεσματικά. Κατά συνέπεια, οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει μέσω της συμμετοχής σε πειράματα που είναι πιο ρεαλιστικά και διαδραστικά.

Κεφάλαιο 4^ο: Σχεδίαση και Ανάπτυξη του επιτραπέζιου παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας

4.1 Η βασική ιδέα και ο σκοπός του παιχνιδιού

Το βασικό αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός φυσικού αλληλεπιδραστικού εκπαιδευτικού παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για την καταπολέμηση της σπατάλης τροφίμων. Σύμφωνα με τους (Ellington et al., 1981), προτού ξεκινήσει η διαδικασία σχεδιασμού ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι ιδιαίτερα σημαντικό να εντοπιστεί το κενό που υπάρχει στο πρόγραμμα σπουδών ενός εκπαιδευτικού συστήματος και να διερευνηθεί κατά πόσο το παιχνίδι, που πρόκειται να σχεδιαστεί, μπορεί να αποτελέσει ένα αποτελεσματικό μέσο ώστε να καλύψει αυτό το κενό. Στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα παρατηρείται ελλιπής εκπαίδευση γύρω από τη σπατάλη των τροφίμων και τους τρόπους μείωσής της. Η WWF εκφράζει τον προβληματισμό της για την σπατάλη που παρατηρείται στο πλαίσιο του προγράμματος «Σχολικά γεύματα», το οποίο υλοποιείται σε εκατοντάδες σχολεία της χώρας. Οχτώ στους 10 εκπαιδευτικούς (79%) συμφωνούν ότι υπάρχει σπατάλη φαγητού με το 34% να θεωρεί πως απορρίπτονται μεγάλες ποσότητες φαγητού. Τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια τόσο από το Υπουργείο όσο και από διάφορους μη κρατικούς φορείς να ενταχθούν στο σχολικό πρόγραμμα δράσεις και προγράμματα ενημέρωσης για το ζήτημα αυτό.

Ένας τέτοιος φορέας, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι η μη κερδοσκοπική οργάνωση «Μπορούμε», η οποία έχει ως βασικό σκοπό τον περιορισμό της σπατάλης τροφίμων και την καταπολέμηση του υποσιτισμού στην Ελλάδα. Το παιχνίδι που σχεδιάστηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας, δημιουργήθηκε με αφορμή το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της οργάνωσης και το όνομα που δόθηκε στο συγκεκριμένο παιχνίδι είναι «Μην το Πετάξεις!». Συγκεκριμένα, η ιδέα του παιχνιδιού βασίστηκε στο εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματος «Μπορούμε στο Σχολείο» με σκοπό κάποιες από τις δραστηριότητες που υπάρχουν σε αυτό, όπως βίντεο, quiz, ερωτήσεις σωστό-λάθος, λεκτικές ασκήσεις κτλ. να παρουσιαστούν με έναν ενδιαφέρον και παιχνιδιάρικο τρόπο. Σκοπός του εν λόγω παιχνιδιού είναι οι μαθητές αρχικά να ενημερωθούν και να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με το θέμα της υπερβολικής κατανάλωσης και σπατάλης τροφίμων και στη συνέχεια να γνωρίσουν τρόπους με τους οποίους μπορεί να περιοριστεί το φαινόμενο. Σε πρώτο στάδιο, για τον σχεδιασμό του συγκεκριμένου παιχνιδιού, έγινε μια έρευνα σχετικά με εκπαιδευτικά παιχνίδια που

έχουν ως βασικό θέμα την σπατάλη τροφίμων καθώς και με παιχνίδια που χρησιμοποιούν την επαυξημένη πραγματικότητα. Η αρχική ιδέα ήταν να δημιουργηθεί ένα physical digital game, το οποίο θα λάμβανε μέρος σε ένα supermarket. Στη συνέχεια όμως, για να μπορεί να εφαρμοστεί πιο εύκολα στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού project θεωρήθηκε καταλληλότερη η μορφή ενός επιτραπέζιου εκπαιδευτικού παιχνιδιού.

Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού επιτεύχθηκε με τη βοήθεια ενός Game Design Document (GDD). Το GDD, αν και χρησιμοποιείται κυρίως για τον σχεδιασμό βιντεοπαιχνιδιών, αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τον σχεδιασμό οποιουδήποτε παιχνιδιού. Θεωρητικά ο σκοπός ενός GDD είναι να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία του παιχνιδιού έτσι ώστε όταν θα αναλάβουν οι προγραμματιστές την υλοποίησή του, να γνωρίζουν ακριβώς τι πρέπει να κάνουν. Θα πρέπει λοιπόν να έχουν γίνει όλες οι διορθωτικές αλλαγές και το έγγραφο να είναι πλήρως σαφές, κάτι που πρακτικά, σύμφωνα με τον Erik Bethke, είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί. Το έγγραφο που δημιουργήθηκε για το «Μην το Πετάξεις!», περιλαμβάνει λεπτομερείς περιγραφές όλων των στοιχείων του, όπως είναι οι εκπαιδευτικοί στόχοι, οι μηχανισμοί, οι κανόνες και τα δραματικά στοιχεία. Επιπλέον, παρουσιάζεται μια ενδεικτική απεικόνιση του παιχνιδιού, ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητό. Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού επικεντρώθηκε κατά βάση στην ευθυγράμμιση των μηχανισμών του με τους εκπαιδευτικούς στόχους που είχαν τεθεί, εξισορροπώντας παράλληλα την ψυχαγωγία με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

4.2 Το μαθησιακό περιεχόμενο

Έχοντας αναφέρει τη σημασία επιμόρφωσης των μαθητών σχετικά με το ζήτημα της σπατάλης φαγητού, το παιχνίδι περιέχει πλούσιο και διαδραστικό εκπαιδευτικό υλικό που αφορά το πρόβλημα αυτό. Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι παίκτες μέσα από σχετικές εικόνες, βίντεο και δραστηριότητες ενημερώνονται για το πόσο φαγητό σπαταλάται παγκοσμίως και τις επιπτώσεις αυτής της σπατάλης στο περιβάλλον, την οικονομία και τη κοινωνία. Επιπλέον, μαθαίνουν τρόπους ελαχιστοποίησης του φαινομένου, όπως είναι η σωστή αποθήκευση, η αξιοποίηση, η ανακύκλωση καθώς και η προσφορά των τροφίμων σε ανθρώπους που τα έχουν πραγματικά ανάγκη.

Πέρα από τα παραπάνω, το παιχνίδι περιέχει και άλλα εκπαιδευτικά στοιχεία, όπως είναι η ενημέρωση για τα θρεπτικά συστατικά των τροφίμων. Μέσα από τα σχετικά εικονίδια οι μαθητές μαθαίνουν τη διατροφική αξία διαφόρων προϊόντων, το χρονικό περιθώριο κατανάλωσή τους, καθώς

και «έξυπνους» τρόπους αξιοποίησής τους, σε περίπτωση που λήξουν. Επιπλέον, τα quiz περιέχουν ερωτήσεις που αφορούν τη σπατάλη τροφίμων, αναπτύσσοντας την κριτική σκέψη και την εφαρμογή της γνώσης που αποκτάται. Ένα άλλο εκπαιδευτικό στοιχείο, που αφορά κυρίως τις μικρότερες ηλικίες είναι η ενίσχυση των μαθηματικών δεξιοτήτων μέσα από τη χρήση του ζαριού καθώς και του υπολογισμού των ημερών και των πόντων. Τέλος, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή ARTutor ενισχύονται οι ψηφιακές δεξιότητες των μαθητών, καθώς μαθαίνουν να αλληλεπιδρούν με πολυμεσικά στοιχεία, μέσω της διαδικασίας του σκαναρίσματος.

4.3 Οι εκπαιδευτικοί στόχοι

Προτού πάρει μορφή το παιχνίδι ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να οριστούν πλήρως οι εκπαιδευτικοί στόχοι που αυτό καλείται να εξυπηρετήσει. Έχοντας ως κεντρικό θέμα τη σπατάλη του φαγητού, οι εκπαιδευτικοί στόχοι που τέθηκαν για τους μαθητές και με βάση τους οποίους σχεδιάστηκε ο βασικός κορμός του παιχνιδιού, είναι οι εξής:

- Να κατανοήσουν τη σημασία της μείωσης της σπατάλης τροφίμων και τις επιπτώσεις της στο περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία.
- Να υιοθετήσουν μια πιο βιώσιμη διατροφική συμπεριφορά, αποκτώντας καλύτερες συνήθειες ως προς τη διαχείριση των τροφίμων.
- Να ενημερωθούν σχετικά με τη διατροφική αξία των τροφίμων, τις σωστές συνθήκες αποθήκευσής και τους τρόπους συντήρησής τους.
- Να κατανοήσουν τη σημασία της ανακύκλωσης και να μάθουν πως μπορούν να ανακυκλώνουν οι ίδιοι τα οργανικά απόβλητα.
- Να μάθουν να σχεδιάζουν τις αγορές τους, αποφεύγοντας την αγορά περισσότερων τροφίμων από όσα χρειάζονται, ελέγχοντας παράλληλα την ημερομηνία λήξης τους.
- Να κατανοήσουν τη σημασία της αλληλεγγύης και τη βοήθεια προς τους άλλους, καθώς και την αξία της κοινωνικής ευθύνης.
- Να μπορούν να σχεδιάζουν και να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τις πληροφορίες που έχουν, ενισχύοντας δεξιότητες στρατηγικής σκέψης.
- Να εξελίξουν τις μαθηματικές και αναλυτικές τους δεξιότητες.

4.4 Συμβατότητα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών

Οι εκπαιδευτικοί στόχοι του παιχνιδιού συνδέονται άμεσα με τους 17 παγκόσμιους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ (2015) και πιο συγκεκριμένα με τον 12^ο στόχο, ο οποίος αφορά την υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή.

Αν και δεν υπάρχει κάποιο μάθημα στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Δημοτικού που να εμβαθύνει στο πρόβλημα της σπατάλης φαγητού, το παιχνίδι αυτό θα μπορούσε να ενταχθεί στα πλαίσια του μαθήματος «Μελέτη Περιβάλλοντος». Το μάθημα αυτό έχει διεπιστημονικό χαρακτήρα καθώς συνδυάζει στοιχεία από διάφορους τομείς όπως η ιστορία, η γεωγραφία και η επιστήμη, επιτρέποντας στους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία του περιβάλλοντος και των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτό. Συγκεκριμένα, θα μπορούσε να ενταχθεί στο 7^ο κεφάλαιο «Απορρίμματα: υπάρχουν λύσεις!» της Δ τάξης, όπου γίνεται αναφορά στην ανακύκλωση και στη σωστή διαχείριση των αποβλήτων. Θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον το κεφάλαιο αυτό να συνδυαστεί με το φαινόμενο της σπατάλης τροφίμων, μέσω του συγκεκριμένου παιχνιδιού, έχοντας ως κοινό σημείο τη σωστή χρήση των καφέ κάδων.

Επίσης, το παιχνίδι θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και στα πλαίσια του μαθήματος «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ)», το οποίο έχει ως στόχο τον πληροφορικό γραμματισμό (ICT literacy) των μαθητών. Συγκεκριμένα, θα μπορούσε να εφαρμοστεί στα πλαίσια της ενότητας «Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με ΤΠΕ» στις τάξεις Γ και Δ τάξεις του Δημοτικού, όπου οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν διαδικτυακούς πόρους π.χ. βίντεο, εκπαιδευτικά παιχνίδια κτλ.

Τέλος, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί σε εκπαιδευτικές δράσεις και προγράμματα που πραγματοποιούνται από οργανώσεις που εξειδικεύονται στον τομέα αυτό, όπως είναι οι «Συμμαχία για τη Μείωση Σπατάλης Τροφίμων» και «Μπορούμε».

4.5 Δομικά στοιχεία παιχνιδιού/Μηχανισμοί

4.5.1 Η ομάδα στόχου

Το «Μην το πετάξεις!» απευθύνεται σε μαθητές Δημοτικού, ηλικίας 6 έως 12 ετών. Για το παιχνίδι αυτό δεν απαιτείται κάποια ιδιαίτερη δεξιότητα ή προϋπάρχουσα γνώση. Το μόνο που χρειάζεται να

γνωρίζουν οι μαθητές είναι γραφή και ανάγνωση καθώς και στοιχειώδεις αριθμητικές πράξεις. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι σε θέση να μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα smartphone ή tablet.

4.5.2 Οι παίκτες

Το παιχνίδι είναι σχεδιασμένο για 2 έως 4 παίκτες.

4.5.3 Ο στόχος του παιχνιδιού

Στόχος του παιχνιδιού είναι οι παίκτες να συλλέξουν όσο το δυνατόν περισσότερα από τα προϊόντα που αναγράφονται στην λίστα αγορών τους, χωρίς όμως να περισσέψουν και να χρειαστεί να τα πετάξουν.

4.5.4 Πώς παίζεται το παιχνίδι

Προτού ξεκινήσει το παιχνίδι κάθε παίκτης παίρνει από μια κάρτα με τη λίστα αγορών του, ένα σημειωματάριο, ένα καλαθάκι και διαλέγει το πiónι του. Το παιχνίδι διαδραματίζεται σε ένα εικονικό supermarket και έχει συνολικά 6 γύρους όσες είναι και οι μέρες που αναγράφονται στην κάρτα με τη λίστα αγορών (1ος γύρος – Δευτέρα, 2ος γύρος -Τρίτη, κτλ.). Όλοι παίκτες ξεκινούν από την αφετηρία του παιχνιδιού. Πρώτος παίζει ο παίκτης που θα φέρει τη μεγαλύτερη ζαριά, και η σειρά συνεχίζεται σύμφωνα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

Ο παίκτης ρίχνει το ζάρι, και μετακινείται όσα τετραγωνάκια του υποδείξει ο αριθμός του ζαριού. Σε όποιο τετραγωνάκι σταματήσει το πiónι του, ο παίκτης σκανάρει μέσω της εφαρμογής ARTutor το αντίστοιχο εικονίδιο και ανάλογα σε ποια ομάδα εικονιδίων βρεθεί πραγματοποιεί τις αντίστοιχες ενέργειες. Υπάρχουν οι εξής ομάδες εικονιδίων: Εικονίδιο προϊόντος, εικονίδιο καφέ κάδου, εικονίδιο ψυγείου, εικονίδιο «Μπορούμε» και εικονίδιο ερωτηματικού.

Εικονίδιο προϊόντος

Σκανάροντας ένα εικονίδιο προϊόντος εμφανίζεται μια εικόνα με κάποια βασικά στοιχεία του προϊόντος, όπως τα θρεπτικά συστατικά του, ο τρόπος διατήρησής – αξιοποίησής του καθώς και σε πόσες μέρες λήγει. Ο παίκτης αφού την διαβάσει, παίρνει την αντίστοιχη μάρκα προϊόντος, την βάζει στο καλάθι του και στη συνέχεια υπολογίζει σε πόσες μέρες το προϊόν λήγει, με βάση τις πληροφορίες που βλέπει. Εάν το προϊόν υπάρχει στη λίστα αγορών του και δεν λήγει πριν από την

μέρα που το χρειάζεται ή είναι μακράς διάρκειας, τικάρει το αντίστοιχο κουτάκι στην κάρτα του. Εάν το προϊόν λήγει πριν τη μέρα που το χρειάζεται ή μετά το πέρας το παιχνιδιού ή δεν υπάρχει στη λίστα του, το συμπληρώνει στο σημειωματάριό του, ώστε να θυμάται ότι με κάποιο τρόπο θα πρέπει να το «συντηρήσει» ή να το «ξεφορτωθεί» κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.

Στο σημειωματάριο θα πρέπει να συμπληρώσει τα εξής πεδία: Όνομα προϊόντος- Ημέρα Λήξης - Παρατηρήσεις. Εάν το προϊόν είναι μακράς διάρκειας, στην ημέρα λήξης γράφει «Μακράς Διάρκειας». Στις παρατηρήσεις μπορεί να αναφέρει έναν τρόπο διατήρησής-αξιοποίησής του. Είναι σημαντικό να γράφει την ακριβή ημέρα λήξης του, με βάση τον γύρο στον οποίο βρίσκεται, ώστε να γνωρίζουν και οι υπόλοιποι παίκτες πότε ακριβώς λήγει. Για παράδειγμα, αν ο παίκτης βρίσκεται στον 2ο γύρο (Τρίτη) και το προϊόν λήγει σε 3 ημέρες, σημαίνει ότι το προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και τον 5ο γύρο (Παρασκευή).

Εικονίδιο καφέ κάδου

Σκανάροντας το εικονίδιο του καφέ κάδου, εμφανίζεται ένα σύντομο βιντεάκι σχετικά με το τι επιτρέπεται και τι δεν επιτρέπεται να απορρίπτεται σε έναν καφέ κάδο. Αφού το παρακολουθήσει ο παίκτης, μπορεί να «ξεφορτωθεί» κάποιο από τα προϊόντα που δεν χρειάζεται, ελέγχοντας φυσικά αν μπορεί να το απορρίψει στον κάδο αυτό. Αν αποφασίσει να «ξεφορτωθεί» κάποιο προϊόν, θα χρειαστεί να επιστρέψει και την αντίστοιχη μάρκα προϊόντος.

Εικονίδιο ψυγείου

Σκανάροντας το εικονίδιο του ψυγείου, εμφανίζεται ένα βίντεο σχετικά με τα προϊόντα που μπορούν να αποθηκευτούν σε αυτό και με ποιο τρόπο. Σε αυτό το σημείο, ο παίκτης μπορεί να αποθηκεύσει κάποιο από τα προϊόντα που έχει και πρόκειται να του λήξει πριν από την ημέρα που το χρειάζεται ή κάποιο περισσευούμενο προϊόν, με την προϋπόθεση ότι το προϊόν αυτό μπορεί να αποθηκευτεί στο ψυγείο. Εάν αποφασίσει να αποθηκεύσει κάποιο προϊόν, θα πρέπει να επιστρέψει και την αντίστοιχη μάρκα προϊόντος.

Εικονίδιο «Μπορούμε»

Σκανάροντας το λογότυπο της Μ.Κ.Ο. «Μπορούμε», εμφανίζεται ένα βιντεάκι, σχετικά με τις επιπτώσεις της σπατάλης τροφίμων και τη δράση της Μ.Κ.Ο. ώστε καμία μερίδα φαγητού να μην πηγαίνει χαμένη. Αφού παρακολουθήσει το βιντεάκι και ενημερωθεί σχετικά με τη δράση της Μ.Κ.Ο., ο παίκτης μπορεί να προσφέρει κάποιο από τα προϊόντα του, το οποίο δεν χρειάζεται ή πρόκειται να του λήξει άμεσα. Και σε αυτή την περίπτωση αν αποφασίσει να δωρίσει κάποιο προϊόν, θα πρέπει να επιστρέψει και την αντίστοιχη μάρκα προϊόντος.

Εικονίδιο ερωτηματικού

Τέλος, σκανάροντας το ερωτηματικό, εμφανίζεται ένα σύντομο διαδραστικό quiz με ερωτήσεις που σχετίζονται με την σπατάλη του φαγητού και πως αυτή μπορεί να αποφευχθεί. Εάν ο παίκτης το ολοκληρώσει με επιτυχία, έχει τη δυνατότητα, είτε να ανταλλάξει κάποιο από τα προϊόντα που έχει στο καλάθι του, με προϊόν κάποιου άλλου παίκτη, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να δεχτεί την ανταλλαγή, είτε να πάρει οποιαδήποτε μάρκα προϊόντος χρειάζεται για να συμπληρώσει τη λίστα του.

Όταν ένας παίκτης ολοκληρώσει πρώτος τον 1ο γύρο (Δευτέρα), οι υπόλοιποι παίκτες παίζουν για μια ακόμα φορά και σε αυτό το σημείο ολοκληρώνεται ο γύρος του παιχνιδιού. Ο παίκτης που ολοκληρώνει πρώτος έναν γύρο έχει την δυνατότητα να ξαναμπει στο supermarket και είτε να επιστρέψει κάποιο από τα προϊόντα που δεν χρειάζεται είτε να πάρει κάποιο επιπλέον παίρνοντας και την αντίστοιχη μάρκα προϊόντος. Στη συνέχεια, όλοι παίκτες επανέρχονται στην αρχή του παιχνιδιού και ξεκινάει ο 2ος γύρος, όπου πρώτος παίζει ο παίκτης που τερμάτισε πρώτος στον προηγούμενο γύρο. Με την ίδια λογική, συνεχίζονται και οι υπόλοιποι γύροι του παιχνιδιού.

Με την ολοκλήρωση του 6ου γύρου (Σάββατο), το παιχνίδι τελειώνει και οι παίκτες μετράνε τους πόντους τους. Για κάθε προϊόν που έχουν τσεκάρει στην λίστα τους παίρνουν έναν πόντο. Ενώ για κάθε προϊόν που έχουν στο καλάθι τους και δεν υπάρχει στη λίστα τους, καθώς και για κάθε προϊόν που έχει λήξει, χάνουν έναν πόντο.

4.5.5 Ο εξοπλισμός

Πέρα από το ταμπλό, το παιχνίδι περιέχει:

- 4 επαναχρησιμοποιούμενες κάρτες λίστα αγορών
- 4 επαναχρησιμοποιούμενα σημειωματάρια
- 138 μάρκες προϊόντων
- 4 καλαθάκια
- 4 πόνια
- 4 μαρκαδόρους
- 1 ζάρι

Τέλος, για την υλοποίηση του παιχνιδιού απαιτείται τουλάχιστον 1 smartphone ή tablet με εγκατεστημένη την εφαρμογή ARTutor.

4.5.6 Νίκη/Ήττα

Νικητής είναι ο παίκτης όπου στο τέλος του 6^{ου} γύρου θα έχει καταφέρει να μαζέψει τους περισσότερους πόντους. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, νικητής είναι ο παίκτης ο οποίος «πέταξε» τα λιγότερα τρόφιμα. Αν και σε αυτή την περίπτωση υπάρχει ισοβαθμία, νικητής είναι ο παίκτης που τερμάτισε πρώτος στον τελευταίο γύρο.

4.5.7 Οι κανόνες του παιχνιδιού

Παρακάτω παρουσιάζονται επιγραμματικά οι κανόνες του παιχνιδιού.

- Πρώτος παίζει ο παίκτης που θα φέρει τη μεγαλύτερη ζαριά, και η σειρά συνεχίζεται σύμφωνα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού.
- Για να τικάρει ένα προϊόν ο παίκτης στη λίστα του, θα πρέπει να μην λήγει πριν από την ημέρα που αναγράφεται στη λίστα του.
- Ο παίκτης δεν μπορεί να τικάρει προϊόντα που βρίσκονται σε προηγούμενο γύρο από αυτόν που «τρέχει».
- Σε περίπτωση που απαντήσει σωστά στο quiz, ο παίκτης έχει τη δυνατότητα είτε να ανταλλάξει ένα προϊόν του με έναν παίκτη, ο οποίος θα πρέπει να δεχτεί την ανταλλαγή, είτε να πάρει οποιαδήποτε άλλη μάρκα προϊόντος χρειάζεται.
- Ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και την ημερομηνία λήξης του. Π.χ. εάν ο παίκτης συλλέξει ένα προϊόν την Τρίτη και στην αντίστοιχη κάρτα του προϊόντος αναγράφεται ότι λήγει σε 2 μέρες, τότε το προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και την Πέμπτη.
- Όταν παίκτης «ξεφορτώνεται» ένα προϊόν, θα πρέπει να επιστρέφει και την αντίστοιχη μάρκα προϊόντος.
- Μετά τον τερματισμό του πρώτου παίκτη σε κάθε γύρο, όλοι οι υπόλοιποι παίκτες παίζουν μια ακόμα φορά.
- Ο παίκτης που ολοκληρώνει πρώτος έναν γύρο έχει το πλεονέκτημα να επιστρέψει κάποιο από τα προϊόντα που δεν χρειάζεται ή να πάρει οποιαδήποτε μάρκα προϊόντος επιθυμεί και σε αυτό το σημείο ο γύρος ολοκληρώνεται.
- Το παιχνίδι έχει συνολικά 6 γύρους. Με την ολοκλήρωση και του 6^{ου} γύρου, το παιχνίδι τελειώνει και οι παίκτες μετράνε τους πόντους τους.

- Οι πόντοι μετράνε ως εξής:
 - +1 πόντο για τα προϊόντα που έχουν τικαριστεί στην λίστα αγορών
 - 1 πόντο για τα μη τικαρισμένα προϊόντα που υπάρχουν στο καλάθι του παίκτη
- Νικητής είναι ο παίκτης με τους περισσότερους πόντους.

4.6 Δραματικά στοιχεία παιχνιδιού

4.6.1 Πρόκληση

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού οι παίκτες έρχονται αντιμέτωποι με αρκετές προκλήσεις για να επιτύχουν τον στόχο τους. Μια από αυτές είναι η διαρκής παρακολούθηση των ημερομηνιών λήξης των προϊόντων, καθώς σε περίπτωση που περάσουν οι αντίστοιχες μέρες και τα προϊόντα λήξουν ενδέχεται να χάσουν πόντους στο τέλος του παιχνιδιού. Έτσι, οι παίκτες θα πρέπει να προγραμματίσουν τις κινήσεις τους και να πάρουν τις σωστές αποφάσεις ώστε να αγοράσουν όσο το δυνατόν περισσότερα τρόφιμα από την λίστα των αγορών τους χωρίς να χρειαστεί στο τέλος να τα πετάξουν.

Ένας άλλος παράγοντας είναι η τυχαιότητα του ζαριού, καθώς η κίνηση των παικτών στο ταμπλό εξαρτάται αποκλειστικά από τις ρίψεις του ζαριού. Επιπλέον, ο βαθμός δυσκολίας των quiz επηρεάζει την εξέλιξη του παιχνιδιού, καθώς αν ο παίκτης τα ολοκληρώσει επιτυχώς μπορεί να ανταλλάξει αν θέλει κάποιο από τα προϊόντα που δεν χρειάζεται ή να πάρει οποιαδήποτε μάρκα προϊόντος επιθυμεί.

4.6.2 Περιγραφή ιδέας του παιχνιδιού

Εκτός από τις προκλήσεις το παιχνίδι περιέχει και αρκετά παιγνιώδη χαρακτηριστικά που το καθιστούν ευχάριστο και διασκεδαστικό. Αρχικά, το παιχνίδι μιμείται την εμπειρία ενός supermarket, κάτι που ενδεχομένως να προσελκύει τους μικρούς παίκτες καθώς τους είναι γνώριμο και πολύ πιθανό να το έχουν επισκεφτεί. Τα καλάθια και οι μάρκες με τα προϊόντα δημιουργούν μια αίσθηση οικειότητας στον παίκτη. Επιπλέον, η διαδικασία του σκαναρίσματος αλλά και η ύπαρξη πολυμεσικού ψηφιακού υλικού (εικόνες, βίντεο, διαδραστικά quiz) καθιστούν το παιχνίδι πιο διαδραστικό και ενδιαφέρον. Τέλος, η δυνατότητα ανταλλαγής προϊόντων και η αλληλεπίδραση με τους άλλους παίκτες προσθέτει μια κοινωνική διάσταση στο παιχνίδι, κάνοντάς το πιο διασκεδαστικό και δυναμικό.

4.7 Οπτικοποίηση παιχνιδιού

Η οπτικοποίηση του παιχνιδιού παίζει σημαντικό ρόλο κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του, καθώς μέσω αυτής παρέχεται μια σαφής και άμεση κατανόηση της αισθητικής, της δομής και της δυναμικής του παιχνιδιού. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται μια ενδεικτική απεικόνιση του προτεινομένου παιχνιδιού με σκοπό να γίνουν πλήρως κατανοητά όλα τα στοιχεία του παιχνιδιού.



Εικόνα 5: Περιεχόμενα παιχνιδιού

Το ταμπλό του παιχνιδιού (εικόνα 6) αποτελεί μία προσημείωση ενός supermarket, όπου ο παίκτης έχοντας τον ρόλο του καταναλωτή κινείται στους διαδρόμους του και συλλέγει προϊόντα. Συνδυάζοντας δεδομένα, όπως η ημέρα λήξης τους, οι τρόποι συντήρησής-αξιοποίησής τους, καθώς και απαντώντας σε ερωτήσεις σχετικά με το ζήτημα της σπατάλης του φαγητού, ο παίκτης καλείται να μαζέψει όσο το δυνατόν περισσότερα προϊόντα από την λίστα αγορών του (εικόνα 13), χωρίς όμως στο τέλος του 6^{ου} γύρου να του περισσέψουν και να χρειαστεί να τα πετάξει. Κάθε γύρος αποτελεί μια ημέρα της εβδομάδας. (1^{ος} γύρος- Δευτέρα, 2^{ος} γύρος Τρίτη, κτλ.) και σε κάθε ημέρα αντιστοιχούν κάποια συγκεκριμένα προϊόντα που χρειάζεται ο παίκτης για την ημέρα αυτή, όπως φαίνεται στη λίστα αγορών.



Εικόνα 6: Ταμπλό παιχνιδιού

 <p>Εικόνα 7: Εικονίδιο προϊόντος</p>	 <p>Εικόνα 8: Εικονίδιο ερωτηματικού</p>	 <p>Εικόνα 9: Εικονίδιο καφέ κάδου</p>
 <p>Εικόνα 10: Εικονίδιο ψυγείου</p>	 <p>Εικόνα 11: Εικονίδιο «Μπορούμε»</p>	 <p>Εικόνα 12: Μάρκα προϊόντος</p>

Πίνακας 1: Εικονίδια πάνω στο ταμπλό του παιχνιδιού & μάρκα προϊόντος

Σε περίπτωση που ο παίκτης «πέσει» σε κάποιο εικονίδιο προϊόντος (εικόνα 7), βάζει την αντίστοιχη μάρκα προϊόντος στο καλάθι του (εικόνα 12) και σκανάρει το αντίστοιχο προϊόν (εικόνα 14) όπου του εμφανίζεται μια εικόνα με πληροφορίες για το προϊόν αυτό (εικόνα 15).

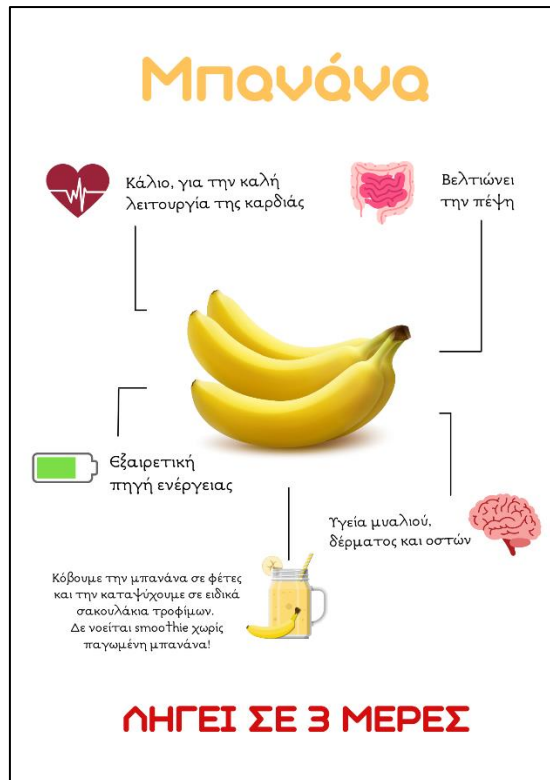
ΛΙΣΤΑ αγορών	
Δευτέρα	 <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
Τρίτη	 <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
Τετάρτη	 <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
Πέμπτη	 <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
Παρασκευή	 <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
Σάββατο	 <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>

Πόντοι:

Εικόνα 13: Κάρτα «Λίστα Αγορών»



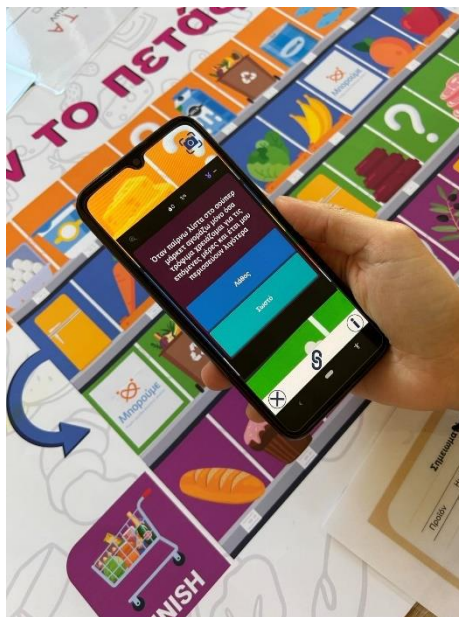
Εικόνα 14: Ο παίκτης σκανάρει ένα εικονίδιο προϊόντος



Εικόνα 15: Πληροφορίες προϊόντος

Εάν το προϊόν υπάρχει στη λίστα αγορών του και δεν λήγει πριν από την ημέρα που το χρειάζεται ή είναι μακράς διάρκειας (δεν έχει δηλαδή κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία λήξης), τικάρει το αντίστοιχο κουτάκι στην λίστα αγορών του. Ενώ, αν το προϊόν λήγει πριν τη μέρα που το χρειάζεται ή μετά το πέρας το παιχνιδιού (μετά το Σάββατο) ή δεν υπάρχει καθόλου στη λίστα του, το συμπληρώνει στο σημειωματάριό του (εικόνα 16), ώστε να θυμάται ότι θα πρέπει να το «συντηρήσει» ή να το «ξεφορτωθεί» με κάποιο τρόπο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (εικόνα 17).

Στην περίπτωση που το πόνι του παίκτη σταματήσει σε ένα εικονίδιο ερωτηματικού (εικόνα 8), θα χρειαστεί να αντιμετωπίσει κάποιες ερωτήσεις σχετικές με το ζήτημα της σπατάλης τροφίμων μέσω ενός σύντομου διαδραστικού quiz (εικόνα 18). Εάν ολοκληρώσει με επιτυχία το quiz αυτό, έχει τη δυνατότητα να ανταλλάξει κάποιο από τα προϊόντα που έχει στο καλάθι του, με προϊόν κάποιου άλλου παίκτη, είτε να πάρει οποιαδήποτε μάρκα προϊόντος χρειάζεται για να συμπληρώσει τη λίστα αγορών του.



Εικόνα 18: Quiz

Μία άλλη περίπτωση εικονιδίου που μπορεί να βρεθεί ο παίκτης, είναι το εικονίδιο του καφέ κάδου (εικόνα 9), όπου σκανάροντας το εικονίδιο αυτό εμφανίζεται ένα βιντεάκι σχετικά με τη σωστή χρήση των καφέ κάδων. Σε αυτό το σημείο, μπορεί να «ξεφορτωθεί» κάποιο από τα προϊόντα του, που μπορεί να απορριφθεί σε έναν τέτοιο κάδο.



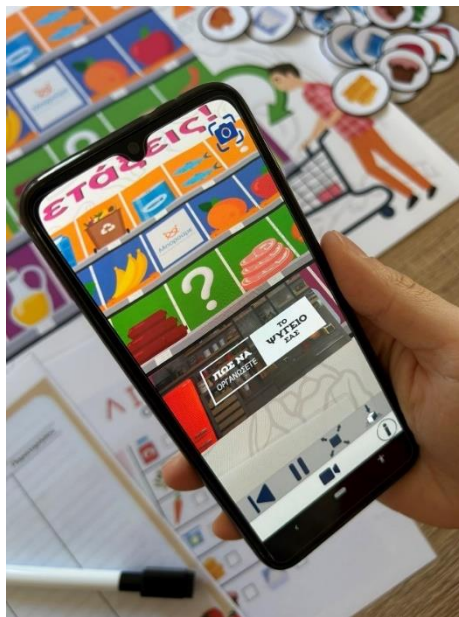
Εικόνα 19: Ο παίκτης σκανάρει το εικονίδιο του καφέ κάδου

Φτάνοντας στο εικονίδιο «Μπορούμε», ο παίκτης σκανάρει το λογότυπο της Μ.Κ.Ο. (εικόνα 13) και παρακολουθεί ένα σύντομο βιντεάκι σχετικά με τις επιπτώσεις της σπατάλης τροφίμων και με το πως μπορεί κάποιος να «σώσει» μια μερίδα φαγητού (εικόνα 14). Σε αυτό το σημείο, μπορεί να δωρίσει κάποιο από τα τρόφιμα που δεν χρειάζεται άμεσα και πρόκειται να του λήξει ή κάποιο περισσευούμενο τρόφιμο που έχει.



Εικόνα 20: Ο παίκτης σκανάρει το εικονίδιο του «Μπορούμε»

Τελευταία περίπτωση είναι ο παίκτης να βρεθεί στο εικονίδιο ψυγείου (εικόνα 11), όπου παρακολουθεί ένα βίντεο σχετικά με τα προϊόντα που συντηρούνται στο ψυγείο και με ποιο τρόπο γίνεται αυτό (εικόνα 20). Ο παίκτης και σε αυτό το σημείο μπορεί να αποθηκεύσει κάποια από τα προϊόντα που πρόκειται να του λήξουν νωρίτερα από την ημέρα που τα χρειάζεται ή κάποιο από αυτά που δεν έχει στη λίστα του και επομένως του περισσεύει.



Εικόνα 21: Ο παίκτης σκανάρει το εικονίδιο του ψυγείου

Με την ολοκλήρωση και του 6^{ου} γύρου το παιχνίδι τελειώνει και οι παίκτες μετρούν τους πόντους, σημειώνοντας τους στο κάτω μέρος της κάρτας «Λίστα αγορών». Νικητής είναι ο παίκτης με τους περισσότερους πόντους.

Κεφάλαιο 5^ο: Αξιολόγηση παιχνιδιού

5.1 Μέθοδος αξιολόγησης

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση του παραπάνω παιχνιδιού είναι το ερωτηματολόγιο. Προτιμήθηκε αυτή η μέθοδος διότι παρέχει άμεσα και ακριβή δεδομένα,

καθιστώντας δυνατή την ολοκλήρωση της έρευνας σε σύντομο χρονικό διάστημα. Το ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε μέσω του Google Forms και περιλάμβανε 13 ερωτήσεις, οι οποίες ήταν δομημένες με βάση την τριτοβάθμια κλίμακα Likert (1-Μη επαρκώς, 2-Ικανοποιητικά, 3-Πλήρως). Η κλίμακα Likert αποτελεί ένα σύνολο προτάσεων που προσφέρονται για μια πραγματική ή υποθετική κατάσταση υπό έρευνα, όπου συμμετέχοντες καλούνται να δείξουν το βαθμό συμφωνίας τους (Singh, 2006).

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να αξιολογηθεί το παιχνίδι ως προς την εκπαιδευτική του αξία, τον σχεδιασμό του, την χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας και την εμπλοκή του παίκτη. Για να μπορέσει να συμβεί αυτό, δημιουργήθηκε ένα σύντομο βίντεο παρουσίασης του παιχνιδιού, με τη βοήθεια του εργαλείου Canva, μέσω του οποίου παρουσιάστηκαν τα δομικά στοιχεία του παιχνιδιού, οι κανόνες του, καθώς και οι εκπαιδευτικοί του στόχοι. Το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε 35 φοιτητές και εκπαιδευτικούς, αρκετοί εκ των οποίων είχαν εμπειρία στον σχεδιασμό και την υλοποίηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών.

Η δομή του ερωτηματολογίου βασίστηκε κατά κύριο λόγο στα μοντέλα GEM (Game-Based Learning Evaluation Model) και TAM (Technology Acceptance Model). Το GEM αποτελεί ένα εργαλείο αξιολόγησης που έχει σχεδιαστεί για να συμβάλλει στην αποτελεσματικότητα των σοβαρών παιχνιδιών (serious games). Τα σοβαρά παιχνίδια αποτελούν μια κατηγορία παιχνιδιών, τα οποία είναι σχεδιασμένα με έναν πρωταρχικό σκοπό, διαφορετικό από αυτό της αποκλειστικής ψυχαγωγίας (Djaouti et al, 2015). Το παιχνίδι της παρούσας εργασίας αποτελεί ένα σοβαρό παιχνίδι, καθώς ο κυριότερος στόχος του είναι να ευαισθητοποιήσει και να επιμορφώσει τους μαθητές και όχι απλώς να τους ψυχαγωγήσει.

Από την άλλη πλευρά, το TAM αποτελεί ένα θεωρητικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για να προβλέψει κατά πόσο ένα χρήστης μπορεί να υιοθετήσει και να χρησιμοποιήσει μια νέα τεχνολογία, στην προκειμένη περίπτωση την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, με βάση την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης (Perceived Ease of Use) και την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (Perceived Usefulness) (Davis, 1989). Και τα δύο μοντέλα συνέβαλλαν στον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου αξιολόγησης, το οποίο καλύπτει τόσο τις εκπαιδευτικές όσο και τις τεχνολογικές πτυχές του παιχνιδιού.

5.2 Κριτήρια Αξιολόγησης

Σύμφωνα με το GEM, η αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού θα πρέπει να περιλαμβάνει κάποιους συγκεκριμένους δείκτες, όπως είναι η εκπαιδευτική αξία, ο σχεδιασμός και η εμπλοκή του παίκτη (Orpins et al., 2015). Δηλαδή θα πρέπει να εξετάζεται εάν επιτυγχάνονται οι εκπαιδευτικοί του στόχοι, αν οι κανόνες του παιχνιδιού είναι κατανοητοί και κατά πόσο ενθαρρύνεται η ενεργή συμμετοχή του παίκτη. Επιπλέον, με βάση το TAM είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αξιολογηθεί κατά πόσο η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να επηρεάσει τη συμμετοχή των παικτών και τα μαθησιακά τους αποτελέσματα όπως επίσης και το κατά πόσο εύκολο είναι για αυτούς το παιχνίδι (Perceived Ease of Use). Σύμφωνα με τους Osman S & Zarizi (2022), αναμένεται η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας να ενισχύσει τη συνεργατική μάθηση και την εμπλοκή των παικτών.

Συνδυάζοντας τα παραπάνω, σχεδιάστηκε το ερωτηματολόγιο, το οποίο χωρίστηκε σε 4 ενότητες με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

- Η εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού
- Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού
- Η εμπλοκή του παίκτη
- Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας

Οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να δηλώσουν το βαθμό συμφωνίας – διαφωνίας τους σε σχέση με την ικανοποίηση των παραπάνω κριτηρίων. Ακολουθούν οι 13 υποχρεωτικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και στη συνέχεια παρουσιάζεται ο πίνακας με τις διαβαθμισμένες προτάσεις που συνόδευαν την καθεμία.

1. Σε ποιο βαθμό το παιχνίδι ευθυγραμμίζεται με τους εκπαιδευτικούς του στόχους;
2. Κατά πόσο θα μπορούσε το συγκεκριμένο παιχνίδι να ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα των τάξεων του Δημοτικού;
3. Πώς αξιολογείς τη συνολική εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού;
4. Είναι σαφείς και κατανοητοί οι κανόνες του παιχνιδιού (τι μπορούν και τι δεν μπορούν να κάνουν οι παίκτες κατά τη διάρκειά του);
5. Είναι κατανοητός και σαφής ο στόχος του παιχνιδιού (τί πρέπει να καταφέρει στο τέλος του παιχνιδιού ο παίκτης για να κερδίσει);
6. Πόσο ελκυστικό είναι το παιχνίδι από άποψη σχεδίασης (χρώματα, γραφικά, συνολική αισθητική);
7. Ενθαρρύνεται η συμμετοχή και η συνεργασία μεταξύ των παικτών;

8. Προωθείται ο διάλογος και η ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των παικτών;
9. Πόσο διαδραστικό είναι το παιχνίδι;
10. Πόσο εύκολο είναι το παιχνίδι για τους μικρούς σε ηλικία παίκτες;
11. Πώς αξιολογείς τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι;
12. Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ενσωματωμένη με τρόπο που ενισχύει το ενδιαφέρον των παικτών;
13. Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας ενισχύει την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων του παιχνιδιού;

Κριτήρια	Μη επαρκώς (1)	Ικανοποιητικά (2)	Πλήρως (3)
Εκπαιδευτική αξία	Το παιχνίδι δεν συνάδει με τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχουν οριστεί. Ενώ περιέχει εκπαιδευτικά στοιχεία, αυτά δεν έχουν ενσωματωθεί με τρόπο που να ενισχύουν την συνολική δομή και λειτουργικότητα του παιχνιδιού.	Το παιχνίδι ευθυγραμμίζεται σε μεγάλο βαθμό με τους εκπαιδευτικούς του στόχους ωστόσο υπάρχουν κάποια στοιχεία που δεν συνάδουν απόλυτα με την εκπαιδευτική διαδικασία. Ενώ το παιχνίδι περιέχει εκπαιδευτικά στοιχεία, υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης στον τρόπο με τον οποίο αυτά ενσωματώνονται σε αυτό.	Το παιχνίδι συνάδει πλήρως με τους εκπαιδευτικούς του στόχους. Κάθε στοιχείο του παιχνιδιού από τους κανόνες μέχρι την εκτέλεσή του, συντελεί αποτελεσματικά στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων, προσφέροντας μια διαδραστική εκπαιδευτική εμπειρία.

	<p>Το παιχνίδι είναι ακατάλληλο για να ενσωματωθεί στο σχολικό πρόγραμμα του Δημοτικού. Η εκπαιδευτική αξία, η δομή και τα περιεχόμενα του παιχνιδιού δεν συμβαδίζουν με τις ανάγκες και το επίπεδο των μαθητών Δημοτικού.</p>	<p>Το παιχνίδι έχει κάποια εκπαιδευτική αξία και θα μπορούσε να ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα του Δημοτικού, αλλά με κάποιους περιορισμούς. Ίσως χρειαστεί προσαρμογή ή κάποια επιπλέον υποστήριξη για να ταιριάζει πλήρως στις ανάγκες και τις δυνατότητες των μαθητών Δημοτικού.</p>	<p>Το παιχνίδι ενδείκνυται απόλυτα για να ενσωματωθεί στο σχολικό πρόγραμμα του Δημοτικού. Προσφέρει ουσιαστική εκπαιδευτική αξία, είναι φιλικό στη χρήση και προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών, ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη των μαθησιακών τους δεξιοτήτων μέσα από τη διασκέδαση.</p>
	<p>Η εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού είναι χαμηλή. Παρόλο που το παιχνίδι μπορεί να είναι διασκεδαστικό, απουσιάζει η εκπαιδευτική διάσταση και δεν επιτυγχάνει να μεταδώσει αποτελεσματικά το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Επιπλέον, δεν φαίνεται να ενθαρρύνει την ουσιαστική μάθηση και ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών.</p>	<p>Η εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού είναι μέτρια. Περιλαμβάνει κάποια εκπαιδευτικά στοιχεία και ενισχύει τη μάθηση, αλλά η εμφάνισή τους δεν είναι τόσο έκδηλη όσο θα μπορούσε να ήταν. Υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης στον όσον αφορά την παιδαγωγική προσέγγιση του παιχνιδιού.</p>	<p>Η εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού είναι πολύ υψηλή. Επιτρέπει την εξέλιξη και ανάπτυξη δεξιοτήτων μέσα από μια προσέγγιση που είναι εξίσου διασκεδαστική και εκπαιδευτική, προσφέροντας μια πλούσια και ολοκληρωμένη εμπειρία μάθησης.</p>

<p>Σχεδιασμός παιχνιδιού</p>	<p>Οι κανόνες του παιχνιδιού είναι ασαφείς και δυσκολεύουν την κατανόηση του παιχνιδιού. Προκαλούν σύγχυση και είναι δύσκολο για τους παίκτες, ιδιαίτερα για τους πιο μικρούς, να καταλάβουν τι επιτρέπεται και τι όχι κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.</p>	<p>Οι κανόνες του παιχνιδιού είναι κατά βάση σαφείς, αλλά υπάρχουν κάποια σημεία που ίσως χρειάζονται περαιτέρω εξήγηση. Οι μικροί παίκτες μπορεί να χρειαστούν λίγο περισσότερο χρόνο ή βοήθεια από ενήλικες για να κατανοήσουν πλήρως το παιχνίδι.</p>	<p>Οι κανόνες του παιχνιδιού είναι εξαιρετικά σαφείς και εύκολα κατανοητοί. Εξηγούνται με απλό και ξεκάθαρο τρόπο, κάνοντας την εμπειρία του παιχνιδιού προσβάσιμη και απολαυστική για όλους τους παίκτες, ανεξάρτητα από την εμπειρία τους με παρόμοια παιχνίδια.</p>
	<p>Ο στόχος του παιχνιδιού δεν είναι κατανοητός και σαφής. Οι παίκτες δυσκολεύονται να καταλάβουν τι ακριβώς χρειάζεται να κάνουν για να κερδίσουν, κάτι που προκαλεί σύγχυση και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την εμπειρία του παιχνιδιού.</p>	<p>Ο στόχος του παιχνιδιού είναι κατανοητός, αλλά υπάρχουν σημεία που οι παίκτες ενδέχεται να χρειαστούν περαιτέρω διευκρινήσεις. Σε γενικές γραμμές, οι παίκτες καταλαβαίνουν τι απαιτείται να κάνουν για να κερδίσουν, αλλά υπάρχουν και στοιχεία που δεν είναι πλήρως σαφή.</p>	<p>Ο στόχος του παιχνιδιού είναι πλήρως κατανοητός και σαφής. Οι παίκτες έχουν μια ξεκάθαρη κατανόηση από την αρχή τι πρέπει να κάνουν για να κερδίσουν, κάτι που διευκολύνει τη συμμετοχή τους στο παιχνίδι και συμβάλλει στην ομαλή ροή του παιχνιδιού.</p>
	<p>Το παιχνίδι δεν είναι ελκυστικό από άποψη σχεδίασης. Τα χρώματα και τα γραφικά φαίνονται απαρχαιωμένα και η</p>	<p>Το παιχνίδι έχει καλή σχεδίαση με κάποιες αδυναμίες. Τα χρώματα είναι ευχάριστα αλλά όχι εντυπωσιακά. Τα</p>	<p>Το παιχνίδι έχει εξαιρετική γραφική σχεδίαση. Τα χρώματα είναι ζωντανά και ταιριάζουν με τη</p>

	<p>συνολική αισθητική δεν προσφέρει μια ελκυστική εμπειρία παιχνιδιού.</p>	<p>γραφικά είναι ικανοποιητικά αλλά υπάρχει περιθώριο βελτίωσης σε ορισμένες περιοχές.</p>	<p>συνολική αισθητική. Τα γραφικά είναι υψηλής ποιότητας και προσφέρουν μια ευχάριστη εμπειρία παιχνιδιού.</p>
Εμπλοκή παίκτη	<p>Το παιχνίδι δεν είναι κατάλληλο για τους μικρούς παίκτες, καθώς οι κανόνες του παιχνιδιού είναι αρκετά περίπλοκοι. Απαιτείται συνεχής υποστήριξη και καθοδήγηση από κάποιον ενήλικα για να μπορέσουν να παίξουν και να κατανοήσουν το παιχνίδι.</p>	<p>Το παιχνίδι είναι κατανοητό για τους μικρούς παίκτες, αλλά μπορεί να χρειαστούν κάποια βοήθεια ή επεξήγηση από ενήλικα. Περιλαμβάνει οδηγίες που είναι κατανοητές αλλά μερικές φορές μπορεί να φανούν λίγο περίπλοκες για τα πολύ μικρά παιδιά.</p>	<p>Το παιχνίδι είναι ιδιαίτερα φιλικό και εύκολο στη χρήση ακόμα και για τους πολύ μικρούς παίκτες. Οι κανόνες είναι ιδιαίτερα απλοί καθιστώντας το παιχνίδι ιδανικό για παιδιά με μικρή ή καθόλου προηγούμενη εμπειρία σε παρόμοια παιχνίδια.</p>
	<p>Η συμμετοχή και η συνεργασία μεταξύ των παικτών δεν ενθαρρύνονται επαρκώς. Η απουσία κατάλληλων μηχανισμών και κινήτρων περιορίζει την κοινωνική διάσταση του παιχνιδιού.</p>	<p>Η συμμετοχή και η συνεργασία μεταξύ των παικτών είναι υπαρκτή, αλλά υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης για να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο.</p>	<p>Μέσω του παιχνιδιού αναπτύσσεται η συμμετοχή και η συνεργασία μεταξύ των παικτών. Ο σχεδιασμός παρέχει κίνητρα και ευκαιρίες για αλληλεπίδραση και συνεργασία.</p>
	<p>Ο διάλογος και η ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των παικτών δεν προωθούνται επαρκώς. Οι μηχανισμοί για την</p>	<p>Υπάρχει κάποια προώθηση του διαλόγου, αλλά η ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των παικτών</p>	<p>Ο διάλογος και η ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των παικτών προωθούνται αποτελεσματικά. Ο</p>

	επικοινωνία είναι ανεπαρκείς και δεν ενθαρρύνουν τη συνεργασία.	μπορεί να ενισχυθεί περαιτέρω.	σχεδιασμός παρέχει κατάλληλους μηχανισμούς που ενθαρρύνουν τη συνεργασία και τη συζήτηση.
	Το παιχνίδι παρουσιάζει περιορισμένη διαδραστικότητα. Είναι περισσότερο παθητικό και οι ευκαιρίες για ενεργή συμμετοχή και αλληλεπίδραση είναι λίγες.	Το παιχνίδι προσφέρει μια καλή βάση διαδραστικότητας, καθώς δίνει την ευκαιρία στους παίκτες να συμμετέχουν και να αλληλεπιδράσουν. Ωστόσο, μπορεί να περιορίζεται σε συγκεκριμένα τμήματα του παιχνιδιού και να μην είναι ιδιαίτερη χρήσιμη.	Το παιχνίδι είναι εξαιρετικά διαδραστικό και ενισχύει την ενεργή συμμετοχή των παικτών. Ενθαρρύνεται η συνεργασία και η ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των παικτών, καθόλη την διάρκεια του παιχνιδιού.
Χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας	Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι δεν είναι αποτελεσματική. Φαίνεται να είναι περιττή και ουσιαστικά όχι συνδεδεμένη με το παιχνίδι, με αποτέλεσμα να μην προσφέρει πραγματική αξία στην εμπειρία του παίκτη.	Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι είναι αρκετά καλή αλλά έχει περιθώριο βελτίωσης. Είναι ενδιαφέρουσα και προσθέτει μια νέα διάσταση στο παιχνίδι, αλλά μερικές φορές φαίνεται ότι δεν είναι πλήρως ενσωματωμένη με τον υπόλοιπο κόσμο του παιχνιδιού.	Η ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι είναι εξαιρετική. Προσθέτει ιδιαίτερη αξία στο επίπεδο αλληλεπίδρασης και στην εμπειρία του παίκτη. Είναι καινοτόμα, αποτελεσματική και ενισχύει σημαντικά την απόλαυση του παιχνιδιού.

	<p>Η επαυξημένη πραγματικότητα δεν είναι ενσωματωμένη κατάλληλα και δεν ενισχύει το ενδιαφέρον των παικτών. Η χρήση της δεν προσθέτει σημαντική αξία στην εμπειρία τους.</p>	<p>Ο τρόπος με τον οποίο είναι ενσωματωμένη η επαυξημένη πραγματικότητα χρειάζεται βελτίωση, καθώς δεν ενισχύει πλήρως το ενδιαφέρον των παικτών.</p>	<p>Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ενσωματωμένη με τρόπο που αποτελεί ισχυρό κίνητρο και ενισχύει σημαντικά το ενδιαφέρον των παικτών.</p>
	<p>Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας δεν φαίνεται να ενισχύει την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων του παιχνιδιού. Μπορεί να είναι εντυπωσιακή από τεχνολογικής άποψης, αλλά δεν συνδέεται αποτελεσματικά με την εκπαιδευτική αξία και τους στόχους του παιχνιδιού.</p>	<p>Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας συμβάλλει στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων του παιχνιδιού, αλλά με κάποιους περιορισμούς. Ενώ προσφέρει μια πιο εμπλουτισμένη εμπειρία, ορισμένες φορές δεν συμβαδίζει με την εκπαιδευτική διάσταση του παιχνιδιού.</p>	<p>Η ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι είναι εξαιρετικά αποτελεσματική στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων. Παρέχει μια διαδραστική και πρωτότυπη μέθοδο μάθησης που ενισχύει την κατανόηση του εκπαιδευτικού περιεχομένου.</p>

Πίνακας 2: Ρουμπρίκα Αξιολόγησης παιχνιδιού

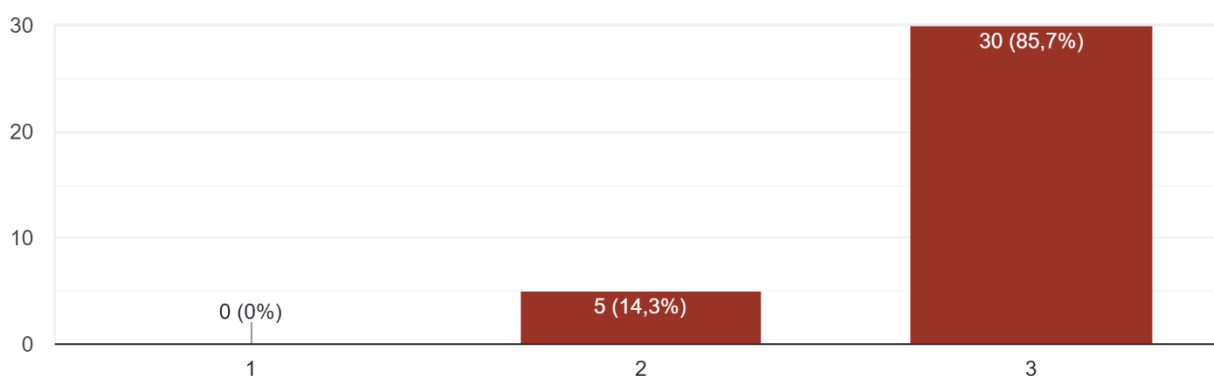
Στο τέλος του ερωτηματολογίου υπήρχε προαιρετικό πεδίο όπου οι συμμετέχοντες μπορούσαν να συμπληρώσουν τις παρατηρήσεις τους καθώς και πιθανές προτάσεις βελτίωσης.

5.3 Αξιολόγηση ανά Κριτήριο

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται οι απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες στο ερωτηματολόγιο ανά κριτήριο.

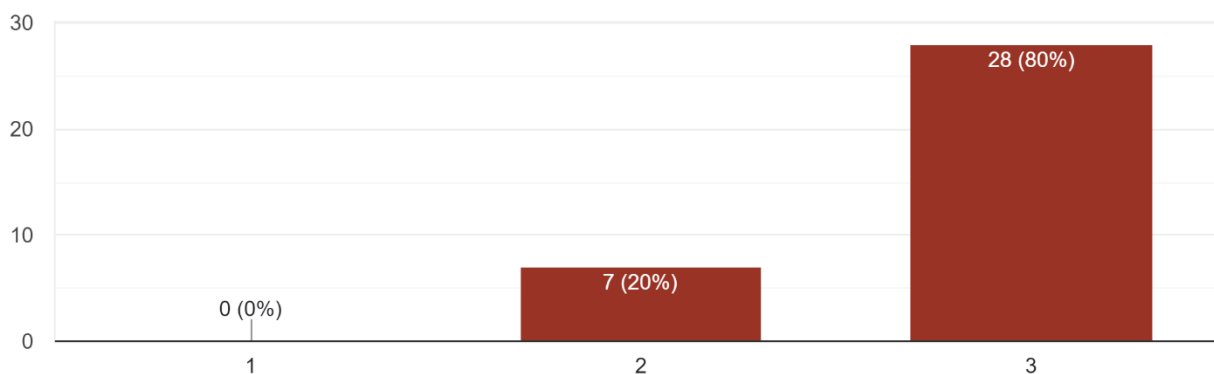
- Εκπαιδευτική Αξία

Σε ποιο βαθμό το παιχνίδι ευθυγραμμίζεται με τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχουν τεθεί;
35 απαντήσεις



Γράφημα 1: Η κατανομή των απαντήσεων στην 1η ερώτηση του ερωτηματολογίου

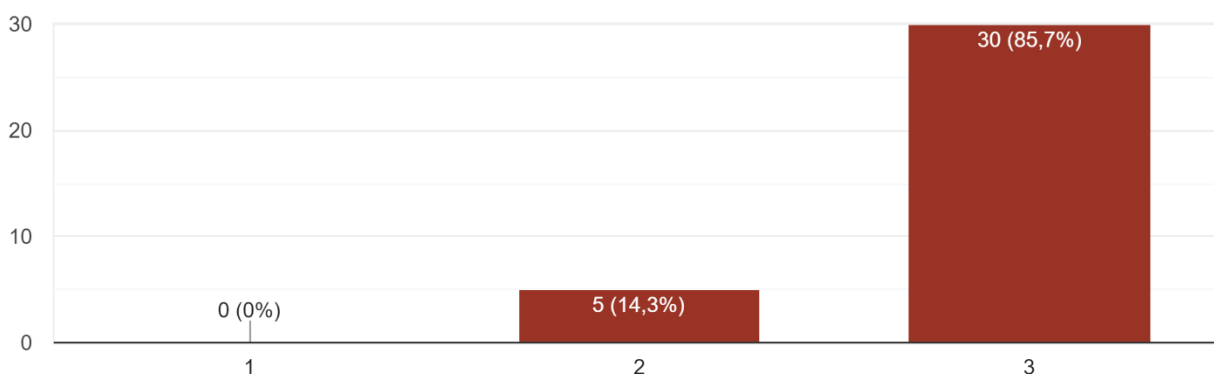
Κατά πόσο θα μπορούσε το συγκεκριμένο παιχνίδι να ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα των τάξεων του Δημοτικού;
35 απαντήσεις



Γράφημα 2: Η κατανομή των απαντήσεων στη 2η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Πώς αξιολογείς τη συνολική εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού;

35 απαντήσεις



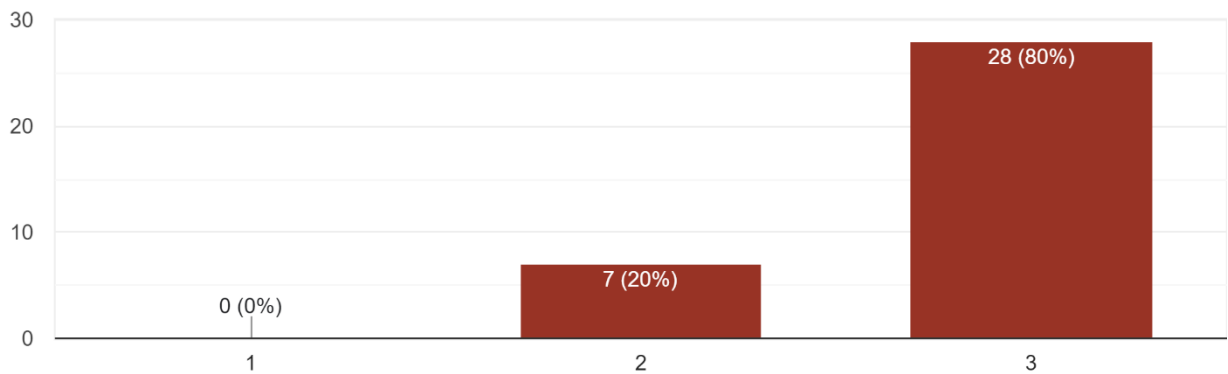
Γράφημα 3: Η κατανομή των απαντήσεων στην 3η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Τα παραπάνω ερωτήματα αξιολογούν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του παιχνιδιού και εξετάζουν κατά πόσο μπορεί αυτό να ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα του Δημοτικού. Από τις απαντήσεις των ερωτώμενων διαπιστώνεται ότι το 85,7% (30 άτομα) δήλωσαν ότι το παιχνίδι ευθυγραμμίζεται με τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχουν τεθεί και ότι το συγκεκριμένο παιχνίδι παρέχει υψηλή εκπαιδευτική αξία. Όσον αφορά τη δυνατότητα ενσωμάτωσης του παιχνιδιού στο σχολικό πρόγραμμα, το 80% (28 άτομα) τάσσεται υπέρ, θεωρώντας ότι το παιχνίδι είναι ενδιαφέρον για τους μαθητές και παράλληλα ενισχύει τις μαθησιακές τους δεξιότητες με έναν διασκεδαστικό τρόπο.

- Σχεδιασμός Παιχνιδιού

Είναι σαφείς και κατανοητοί οι κανόνες του παιχνιδιού (τι μπορούν και τι δεν μπορούν να κάνουν οι παίκτες κατά τη διάρκειά του);

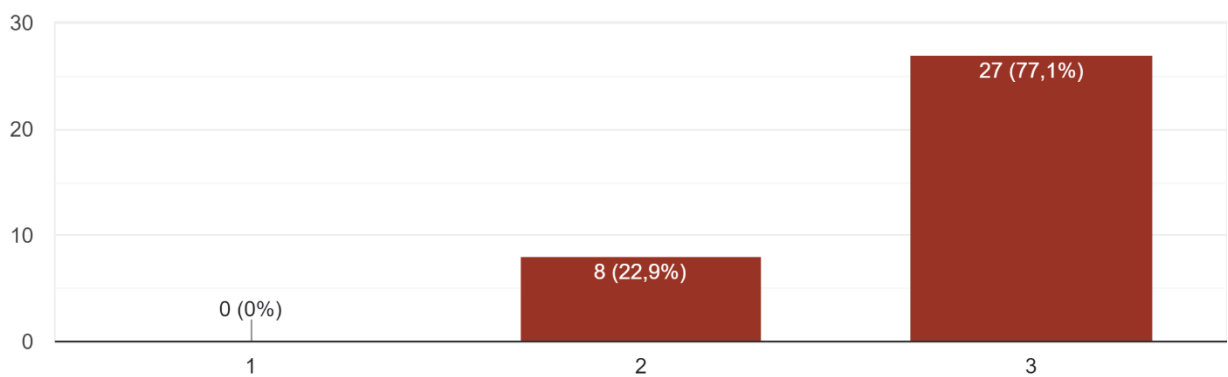
35 απαντήσεις



Γράφημα 4: Η κατανομή των απαντήσεων στην 4η ερώτηση του ερωτηματολογίου

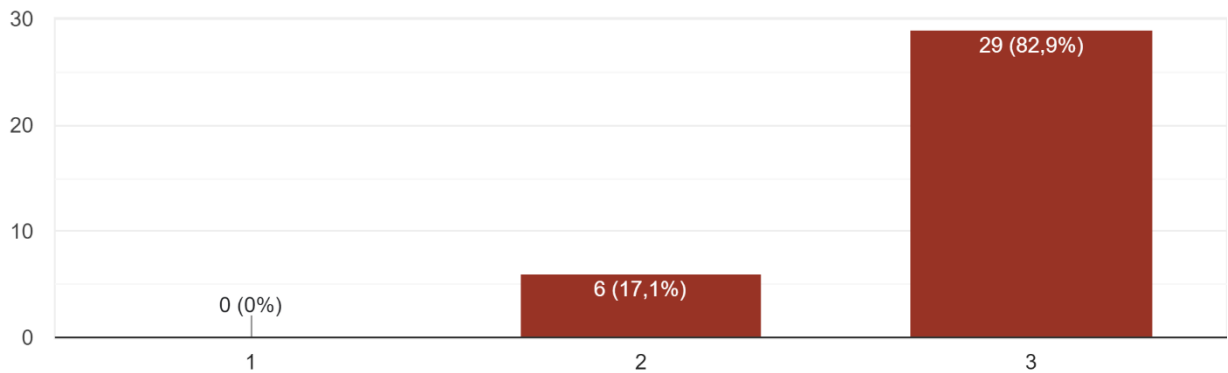
Είναι κατανοητός και σαφής ο στόχος του παιχνιδιού (τί πρέπει να καταφέρει στο τέλος του παιχνιδιού ο παίκτης για να κερδίσει);

35 απαντήσεις



Γράφημα 5: Η κατανομή των απαντήσεων στην 5η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Πόσο ελκυστικό είναι το παιχνίδι από άποψη σχεδίασης (χρώματα, γραφικά, συνολική αισθητική);
35 απαντήσεις



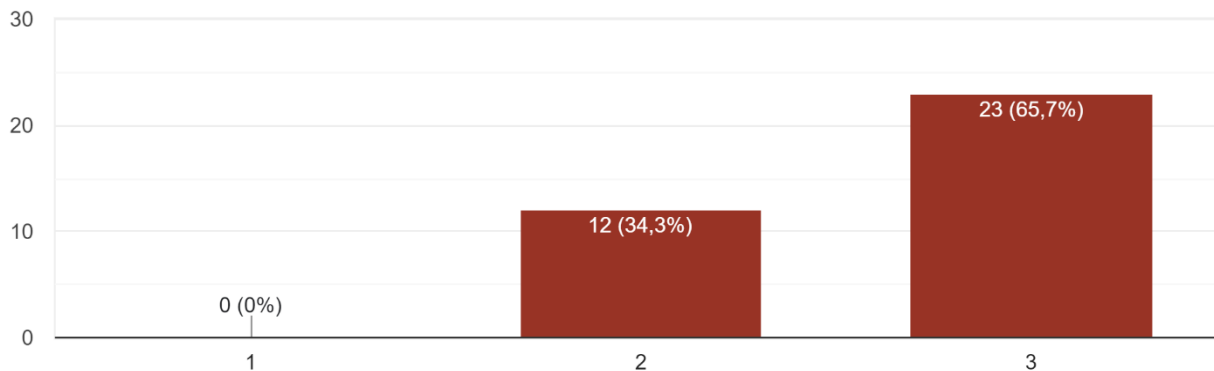
Γράφημα 6: Η κατανομή των απαντήσεων στην 6η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Οι παραπάνω ερωτήσεις εξετάζουν τον σχεδιασμό του παιχνιδιού και πώς αυτός εκλαμβάνεται από τους υποψήφιους παίκτες. Από την πρώτη ερώτηση, προκύπτει ότι το 80% (28 άτομα) των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα θεωρούν τους κανόνες του παιχνιδιού σαφείς και κατανοητούς, αναδεικνύοντας έτσι μια καλά οργανωμένη δομή που επιτρέπει στους παίκτες να κατανοήσουν γρήγορα το παιχνίδι και να εμπλακούν σε αυτό. Η δεύτερη ερώτηση αποκαλύπτει ότι το 77,1% (27 άτομα) βρίσκουν τον στόχο του παιχνιδιού καθαρά ορισμένο και σαφή. Τέλος, η τρίτη ερώτηση αναδεικνύει την ελκυστικότητα του παιχνιδιού όσον αφορά την αισθητική του σχεδιασμού, καθώς το 82,9% (29 άτομα) θεωρούν ότι τα γραφικά είναι υψηλής ποιότητας και προσφέρουν μια ευχάριστη εμπειρία παιχνιδιού.

- Εμπλοκή παίκτη

Πόσο εύκολο είναι το παιχνίδι για τους μικρούς σε ηλικία παίκτες;

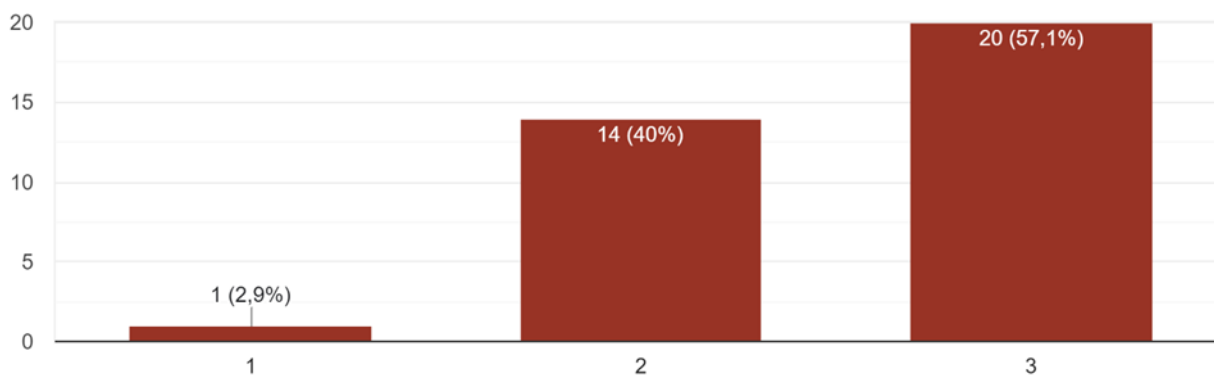
35 απαντήσεις



Γράφημα 7: Η κατανομή των απαντήσεων στην 7η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Ενθαρρύνεται η συμμετοχή και η συνεργασία μεταξύ των παικτών;

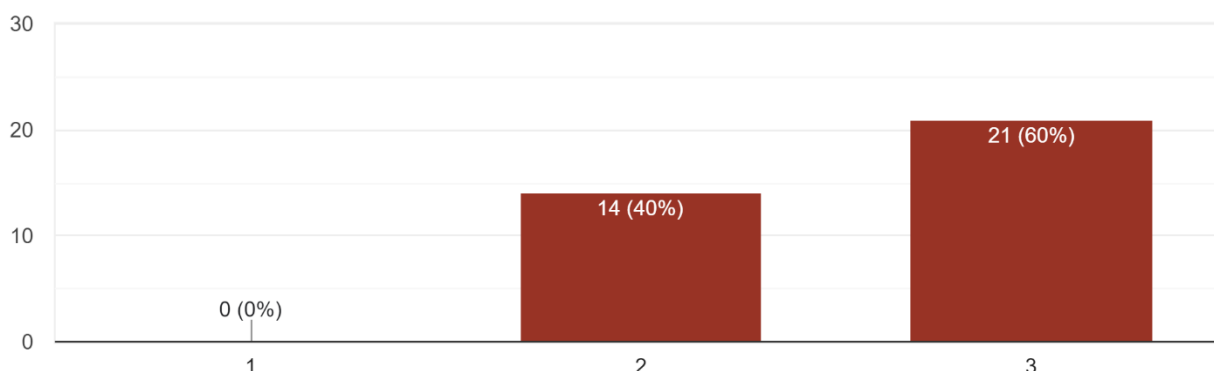
35 απαντήσεις



Γράφημα 8: Η κατανομή των απαντήσεων στην 8η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Πρωθείται ο διάλογος και η ανταλλαγή ιδεών μεταξύ των παικτών;

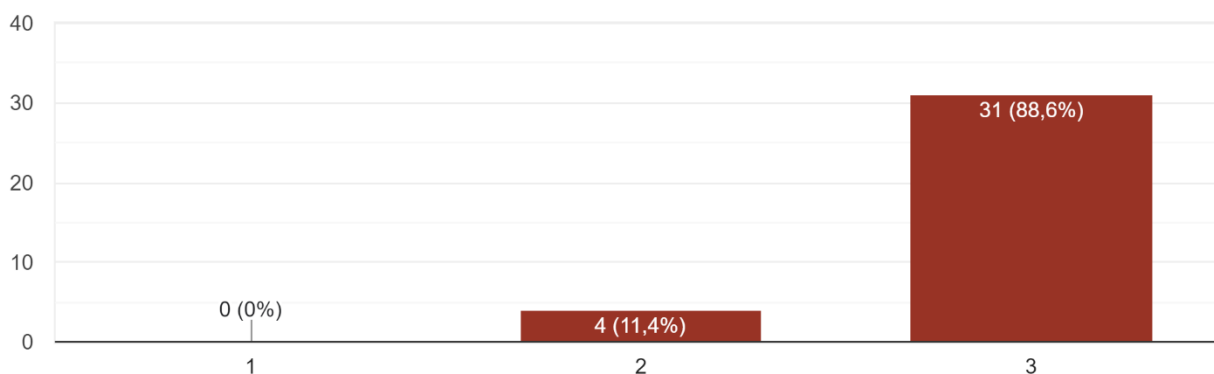
35 απαντήσεις



Γράφημα 9: Η κατανομή των απαντήσεων στην 9η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Πόσο διαδραστικό είναι το παιχνίδι;

35 απαντήσεις



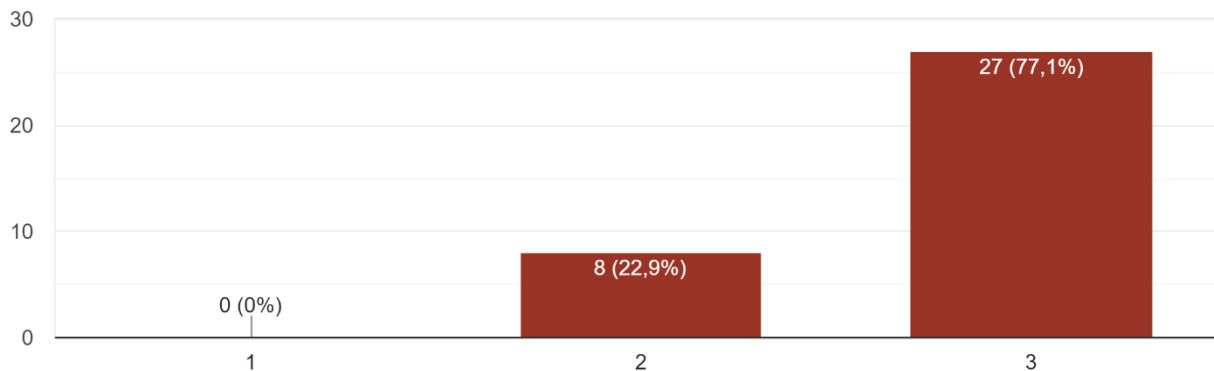
Γράφημα 10: Η κατανομή των απαντήσεων στη 10η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Οι παραπάνω ερωτήσεις αξιολογούν την συμμετοχή του παίκτη κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, εστιάζοντας στον βαθμό δυσκολίας και διαδραστικότητας αλλά και στη συνεργασία μεταξύ των παικτών. Το 65,7 % (23 άτομα) βρίσκουν το παιχνίδι ιδιαίτερα φιλικό και εύκολο στη χρήση ακόμα και για τους πολύ μικρούς παίκτες. Ενώ το 40 % (14 άτομα) των ερωτώμενων θεωρεί ότι ο διάλογος και η συνεργασία μεταξύ των παικτών δεν ενθαρρύνονται επαρκώς. Τέλος, η συντριπτική πλειοψηφία (88,6%) θεωρεί ότι το παιχνίδι είναι διαδραστικό και ότι προσφέρονται αρκετές ευκαιρίες για ενεργή συμμετοχή.

- Χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας

Πώς αξιολογείς τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στο παιχνίδι;

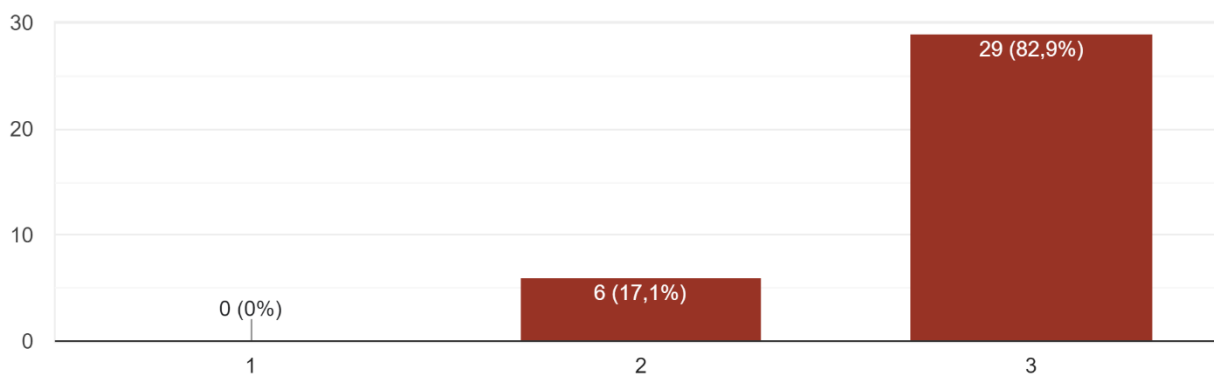
35 απαντήσεις



Γράφημα 11: Η κατανομή των απαντήσεων στην 11η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ενσωματωμένη με τρόπο που ενισχύει το ενδιαφέρον των παικτών;

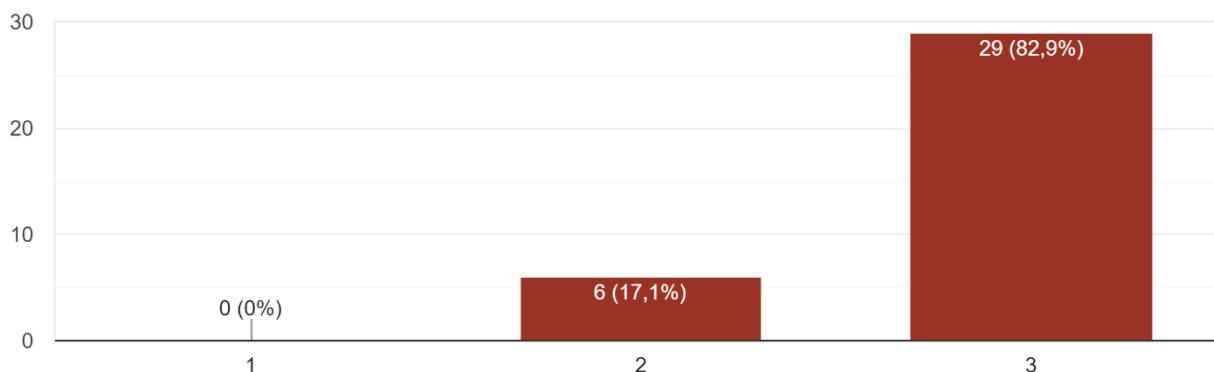
35 απαντήσεις



Γράφημα 12: Η κατανομή των απαντήσεων στη 12η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας ενισχύει την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων του παιχνιδιού;

35 απαντήσεις



Γράφημα 13: Η κατανομή των απαντήσεων στη 13η ερώτηση του ερωτηματολογίου

Οι παραπάνω ερωτήσεις αξιολογούν τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Όπως αποτυπώνεται από τις απαντήσεις η ΕΠ ενισχύει την εκπαιδευτική διαδικασία, επιβεβαιώνοντας έτσι την βιβλιογραφία (Osman S & Zarizi, 2022). Συγκεκριμένα, το 82,9% (29 άτομα) δήλωσε ότι η ΕΠ ενισχύει το ενδιαφέρον των παικτών ενώ παράλληλα ενθαρρύνει την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων του παιχνιδιού. Από την άλλη πλευρά το 22,9% (8 άτομα), δήλωσε ότι η επαυξημένη πραγματικότητα ενσωματώνεται με ενδιαφέρον τρόπο στο παιχνίδι ωστόσο υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης ως προς την χρήση της.

5.4 Συνολική Αξιολόγηση

Συνοψίζοντας, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα έδωσαν σε γενικές γραμμές θετικές αξιολογήσεις σχετικά με την εκπαιδευτική αξία, τον σχεδιασμό, τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας και την εμπλοκή του παίκτη. Το παιχνίδι αυτό θεωρήθηκε μια πολύ ενδιαφέρουσα πρόταση για την σχολική εκπαίδευση καθώς ενημερώνει και ευαισθητοποιεί τους μαθητές για ένα ιδιαίτερα σοβαρό ζήτημα, αυτό της σπατάλης φαγητού, με έναν παιχνιδιάρικο και ελκυστικό τρόπο. Επιπλέον, ενθαρρύνει την κριτική σκέψη των παικτών καθώς πρέπει να διαχειριστούν τις αγορές τους, να προγραμματίσουν την αποθήκευση και τη χρήση των τροφίμων τους, καθώς και να λάβουν αποφάσεις για το πώς θα αντιμετωπίσουν τα προϊόντα που δεν χρειάζονται ή πρόκειται να λήξουν σύντομα. Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στο

παιχνίδι προσφέρει μια επιπλέον αξία σε αυτό, καθώς ενισχύει το ενδιαφέρον των παικτών και προωθεί την επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.

Αυτό στο οποίο φαίνεται να υστερεί το συγκεκριμένο παιχνίδι είναι η συμμετοχή και η συνεργασία μεταξύ των παικτών. Το παιχνίδι δεν είναι ομαδικό, επομένως δεν επιτυγχάνεται σε ικανοποιητικό βαθμό η συνεργασία μεταξύ των παικτών. Όπως επίσης, δεν προωθείται επαρκώς και ο διάλογος καθώς δεν προσφέρονται αρκετές ευκαιρίες αλληλεπίδρασης μεταξύ τους.

Κεφάλαιο 6^ο: Συμπεράσματα – Μελλοντικές προτάσεις

6.1 Συνοπτική επανάληψη των βασικών ευρημάτων

Κάθε χρόνο απορρίπτονται τεράστιες ποσότητες τροφίμων άσκοπα, προκαλώντας σοβαρές επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον όσο και στην κοινωνία - οικονομία. Η αντιμετώπιση του φαινομένου της σπατάλης τροφίμων αποτελεί μια παγκόσμια πρόκληση. Για τον λόγο αυτό η εκπαίδευση, ειδικότερα των παιδιών, σχετικά με αυτό το ζήτημα κρίνεται αναγκαία. Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε στον σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού επιτραπέζιου παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας, με κύριο στόχο την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών σχετικά με αυτό το πρόβλημα. Αφορμή για τον σχεδιασμό του συγκεκριμένου παιχνιδιού αποτέλεσε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της μη κυβερνητικής οργάνωσης «Μπορούμε».

Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας όπως αποδεικνύεται από την υπάρχουσα βιβλιογραφία συμβάλλει θετικά στην ενεργητική μάθηση και την εμπλοκή των μαθητών, μετατρέποντας την παραδοσιακή και πολλές φορές ανιαρή διδασκαλία σε μια καθηλωτική εκπαιδευτική εμπειρία. Επιπλέον, ο συνδυασμός ενός επιτραπέζιου παιχνιδιού με την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας ενισχύει τη δημιουργική σκέψη των παικτών και τους κρατά περισσότερο συγκεντρωμένους σε σχέση με ένα παραδοσιακό επιτραπέζιο παιχνίδι.

Το παιχνίδι που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσα εργασίας λαμβάνει μέρος σε ένα εικονικό supermarket, όπου οι παίκτες καλούνται να συλλέξουν όσο το δυνατόν περισσότερα τρόφιμα από την λίστα αγορών τους χωρίς όμως να τους περισσέψουν ή λήξουν και χρειαστεί να τα πετάξουν. Κατά διάρκεια του παιχνιδιού έρχονται αντιμέτωποι με διάφορες προκλήσεις, όπως οι ημερομηνίες λήξης των προϊόντων, τις οποίες θα πρέπει να παρακολουθούν ώστε να γνωρίζουν ποια προϊόντα θα

πρέπει να «ξεφορτωθούν» καθώς και οι ερωτήσεις των quiz, οι οποίες μπορούν να ανατρέψουν τη ροή του παιχνιδιού.

Για την αξιολόγηση του παιχνιδιού δημιουργήθηκε κατάλληλο ερωτηματολόγιο, το οποίο βασίστηκε στα εξής κριτήρια: εκπαιδευτική αξία, σχεδιασμός παιχνιδιού, εμπλοκή παίκτη και χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας. Η επιλογή των παραπάνω έγινε με την βοήθεια των μοντέλων GEM και TAM. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου καθώς και τις παρατηρήσεις των συμμετεχόντων, διαπιστώθηκε ότι ο σχεδιασμός του παιχνιδιού σε γενικές γραμμές είναι αρκετά καλός, το παιχνίδι αυτό παρέχει υψηλή εκπαιδευτική αξία και μελλοντικά θα μπορούσε να ενταχθεί στα πλαίσια ενός σχολικού μαθήματος στο Δημοτικό ή να αξιοποιηθεί σε κάποιο αντίστοιχο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Ωστόσο, υπάρχουν κάποια στοιχεία, τα οποία επιδέχονται βελτίωσης. Τα στοιχεία αυτά αναλύονται στην επόμενη ενότητα.

6.2 Προτάσεις για μελλοντική εξέλιξη

Σύμφωνα με τις απαντήσεις των ερωτώμενων, διαπιστώθηκε ότι η συνεργασία και ο διάλογος μεταξύ των παικτών δεν προωθούνται σε ικανοποιητικό βαθμό. Για να ενισχυθεί η ομαδικότητα και η επικοινωνία το παιχνίδι θα μπορούσε να παιχτεί ομαδικά, συγκεκριμένα σε 2 έως 4 ομάδες των 3 ατόμων, όπου κάθε άτομο θα είχε έναν συγκεκριμένο ρόλο στο παιχνίδι. Για παράδειγμα, ο ένας παίκτης να είναι υπεύθυνος για το καλάθι με τα προϊόντα που συλλέγει η ομάδα του κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και να συμπληρώνει σωστά τη λίστα αγορών. Ο άλλος παίκτης να είναι υπεύθυνος για το σκανάρισμα των εικονιδίων και τη μετακίνηση του πιονιού και ο τελευταίος να είναι υπεύθυνος για την καταγραφή των προϊόντων που πρόκειται να λήξουν ή περισσέψουν στο σημειωματάριο. Στα πλαίσια της σχολικής τάξης, επειδή ο αριθμός των παικτών ενδέχεται να είναι ακόμη μεγαλύτερος, μπορούν να προστεθούν περισσότερα μέλη σε κάθε ομάδα, τα οποία θα έχουν ενεργό ρόλο κυρίως στις ερωτήσεις των quiz και στη συζήτηση για το πώς μπορούν να χειριστούν τα προϊόντα που δεν χρειάζονται. Για να μην «χαθεί» όμως το ενδιαφέρον, θα πρέπει να εναλλάσσονται οι ρόλοι που αναφέρθηκαν προηγουμένως μεταξύ των παικτών της κάθε ομάδας, στην έναρξη κάθε νέου γύρου.

Ένα άλλο στοιχείο, το οποίο θα μπορούσε να βελτιωθεί, σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν, είναι οι κανόνες του παιχνιδιού, οι οποίοι θεωρήθηκαν σχετικά περίπλοκοι για τους πιο μικρούς παίκτες. Για την επίλυση αυτού του ζητήματος, θα μπορούσαν να τροποποιηθούν μερικοί κανόνες

του παιχνιδιού ώστε να γίνουν πιο απλοί και να δημιουργηθεί μια εναλλακτική έκδοση για τους μικρότερους παίκτες. Διαφορετικά, θα μπορούσε να συμμετέχει και ο εκπαιδευτικός στη διαδικασία του παιχνιδιού ώστε να λύνει τυχόν απορίες και να βοηθά τους μικρότερους παίκτες να εξοικειωθούν με το παιχνίδι.

Επιπλέον, ένα στοιχείο που έχει περιθώρια για βελτίωση είναι το εκπαιδευτικό υλικό που εμφανίζεται όταν σκανάρει ο παίκτης το κάθε εικονίδιο. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να ενσωματωθούν τρισδιάστατα μοντέλα πέρα από τα βίντεο, εικόνες, και συνδέσμους URL, δημιουργώντας μια πιο διαδραστική εμπειρία και καθιστώντας το παιχνίδι ακόμα πιο ενδιαφέρον.

Τέλος, αφού θα έχουν ολοκληρωθεί οι απαραίτητες βελτιστοποιήσεις, είναι ιδιαίτερα σημαντικό το παιχνίδι να αξιολογηθεί εμπειρικά από τους ίδιους τους μαθητές. Μέσω της εμπειρικής αξιολόγησης μπορούν αποκαλυφθούν όλες οι πτυχές του παιχνιδιού και διορθωθούν τυχόν προβλήματα ή ανεπάρκειες στον σχεδιασμό του, όπως είναι οι δυσνόητοι κανόνες, η μακρά διάρκεια παιχνιδιού ή οι ανισορροπίες στο gameplay.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Abe, K. & Akamatsu, R., (2015). Japanese children and plate waste: contexts of low self-efficacy. *Health Education Journal*, 74(1), pp.74-83. <https://doi.org/10.1177/0017896913519429>
- Alizadehsalehi, S., Hadavi, A., Huang C.J., (2021). Assessment of AEC students' performance using BIM-into-VR *Applied Sciences*, 11 (7), p. 3225
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), pp. 34-47.
- Bethke, Erik (2003). *Game development and production*
- Billingham, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45, 56-63
- Bloom J., (2011). *American Wasteland: How America throws away nearly half of its food (and what we can do about it)*. Hachette, UK.
- Bräutigam, K.R., Jörissen, J., & Priefer, C. (2014). The extent of food waste generation across EU-27: Different calculation methods and the reliability of their results, *Waste Management & Research*, 32 (8), pp. 683-694.

- Brown, J.S., Collins, A., Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educ. Res.*, 18, 32–42.
- Bruni, L., & Zamagni, S. (2007). *Civil Economy. Efficiency, Equity, Public Happiness*, Peter Lang AG International Academic Publisher, Bern
- Chan, J.C., 2004. Apply Problem-Based Learning on Sharable Health Education Learning Material. Master's Thesis, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan.
- Chen, Y. C. (2006). A study comparing the use of augmented reality and physical models in chemistry education. In Proceedings of 2006 International Conference on Virtual Reality Continuum and its Application. Hong Kong, China
- Childs,E.,Mohammad,F., Stevens,L., Burbelo,H., Awoke,A., Rewkowski,N., Manoca, D., (2021). An overview of enhancing distance learning through augmented and virtual reality technologies *arXiv preprint arXiv:2101.11000*
- Cooper, N., Keatley, A., Dahlquist, M., Mann, S., Slay, H., Zucco, J., Smith, R., and Thomas H.R. (2004). Augmented Reality Chinese Checkers. In International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology
- Cornelis E., (2019). History and prospect of voluntary agreements on industrial energy efficiency in Europe. *Energy Policy* 132, pp.567–582. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.06.003>
- Demir, M. (2015). Third grade elementary students' perception of science. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(2), pp. 157-168.
- Derqui, B., Fernandez, V. and Fayos, T., (2018). Towards more sustainable food systems. Addressing food waste at school canteens. *Appetite*, 129, pp.1-11
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.06.022>
- Derqui, B., Grimaldi, D. and Fernandez, V., (2020). Building and managing sustainable schools: The case of food waste. *Journal of Cleaner Production*, 243,
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118533>
- Djaouti, Damien; Alvarez, Julian; Jessel, Jean-Pierre. "Classifying Serious Games: the G/P/S model". Retrieved 26 June 2015.

- Du, R., Turner, E., Dzitsiuk, M., Prasso, L., Duarte, I., Dourgarian, J. ..., Kim D., (2020) DepthLab: Real-time 3D interaction with depth maps for mobile augmented reality In Proceedings of the 33rd annual *ACM Symposium on user interface Software and technology*, pp. 829-843
- Dunleavy, M., Dede, C. & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), pp. 7-22
- Eriksson D., Peitz, J., & Björk S. (2005a). Enhancing board games with electronics. Accepted to PerGames
- Eriksson D., Peitz J., & Björk S. (2005b). Socially adaptable games. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play.
- Fagotto E., (2014). Private roles in food safety provision: The law and economics of private food safety. *Eur J Law Econ* 37(1), pp. 83–109. <https://doi.org/10.1007/s10657-013-9414-z>
- FAO 2014. Food Wastage Footprint - full costs accounting, Rome
- Favuzzi, N., Trerotoli, P., Forte, M.G., Bartolomeo, N., Serio, G., Lagravinese, D. and Vino, F., (2020). Evaluation of an Alimentary Education Intervention on School Canteen Waste at a Primary School in Bari, Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), Article number: 2558.
- Fusion, (2015). Food Waste Data Set for EU-28. New Estimates and Environmental Impact.
- Ganguly, P. K. (2010). Teaching and learning of anatomy in 21 Century: Direction and the strategies. *The Open Medical Education Journal*, 3, pp. 5-10.
- Gargrish, S. Mantri, A., Kaur, P.D. (2020) Augmented reality-based learning environment to enhance teaching-learning experience in geometry education. *Procedia Computer Science*, 172, pp. 1039-1046
- Gloor, P. (2005). *Swarm Creativity: Competitive Advantage Through Collaborative Innovation Networks*. ISBN 0-19-530412-8.
- Hantono, S.B. L.E. Nugroho, P.I. Santosa, (2018) Meta-review of augmented reality in education. In 2018 10th international conference on information technology and electrical engineering (*ICITEE*), IEEE (2018), pp. 312-315

- Henry Ellington, Eric Addinall and Fred Percival (1981). *Games and Simulations in Science Education*. Nichols Publishing Company, P. <https://eric.ed.gov/?id=ED226979>
- Hernández-Sancho F., Molinos-Senante M., Sala-Garrido R. (2015). Voluntary agreements to promote the use of reclaimed water at Tordera river basin. In: Lago M,
- Hinske, S., Lampe, M., Carsten Magerkurth, C.R. (2007): *Classifying Pervasive Games: On Pervasive Computing and Mixed Reality*, vol. 1. Shaker Verlag, Aachen
- Huang, H. M., Rauch, U. & Liaw, S. S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: based on a constructivist approach. *Computers and Education*, 55(3), pp. 1171-1182.
- Huei-Tse Hou, Chung-Sheng Wu, Chang-Hsin Wu (2023). *Evaluation of a mobile-based scaffolding board game developed by scaffolding-based game editor: analysis of learners' performance, anxiety and behavior patterns*.
- Ibáñez, M. B., Serio, Á. D., Villarán, D. & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers and Education*, 71, pp. 1-13.
- Jamali, S. S., Shiratuddin, M. F., Wong, K. W. & Oskam, C. L. (2015). Utilising mobile-augmented reality for learning human anatomy. *Procedia Social and Behavioral Science*, 197, pp. 659-668
- James K, Millington A, Randall N., (2022). Food and feed safety vulnerabilities in the circular economy. *EFSA Support Publ 19(3)*, p.7226E. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2022.EN-7226>
- Kamińska,D., Sapiński,T. S. Wiak, T. Tikk, R.E. Haamer, E. Avots, A. Helmi, C. Ozcinar, G. Anbarjafai (2019). Virtual reality and its applications in education: Survey Information, 10 (10), p. 318
- Koester, U., (2015). Reduction of Food Loss and Waste: An Exaggerated Agitation. *EuroChoices*, 14, pp.34–38. <https://doi.org/10.1111/1746-692X.12095>.
- Kowalewska, M.T. & Kollajtis-Dolowy, A., (2018). Food, nutrient, and energy waste among school students. *British Food Journal*, 120(8), pp.1807-1831. <https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2017-0611>
- Leal Filho, W., Salvia, A.L., Davis, B., Will, M. and Moggi, S., (2021). Higher education and food waste: assessing current trends. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, pp.1–11. <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1865474>.

- Lee, R. T. (2010). *Young children's conceptions of science and scientists. Doctoral Dissertation*, University of Washington.
- Liu, Y., Cheng, S.K., Liu, X.J., Cao, X.C., Xue, L. and Liu, G., (2016). Plate Waste in School Lunch Programs in Beijing, China. *Sustainability*, 8(12), p.1288. <https://doi.org/10.3390/su8121288>
- Mackay, W. E. (1998). *Augmented Reality: Linking real and virtual worlds. A new paradigm for interacting with computers*. In Proceedings of ACM Conference on Advanced Visual Interfaces-AVI'98. New York, NY, USA: ACM Press.
- Messner R., Richards C., Johnson H., (2020). The “Prevention Paradox”: food waste prevention and the quandary of systemic surplus production. *Agric Hum Values* 37(3), pp. 805–817. <https://doi.org/10.1007/s10460-019-10014-7>
- Michael D, Chen S. (2005). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform. 1st ed.* Boston, MA: Thomson Course Technology.
- Michael David R., Chen Sande: *Self Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform* (2006)
- Miljand M, Bjärstig T, Eckerberg K, Primmer E, Sandström C., (2021). Voluntary agreements to protect private forests – a realist review. *Forest Policy Econ* 128:102457. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102457>
- Mysiak J, Gómez CM, Delacámara G, Maziotis A (eds) *Use of economic instruments in water policy: insights from international experience*. Springer International Publishing, Berlin, pp 379–392
- Nilsen, T., Linton, S. & Looser, J. (2004). Motivations for AR gaming. In Proceedings of the New Zealand Game Developers Conference-NZGDC, pp.86–93. FUSE, Dunedin, New Zealand
- Oost. P. (2005). *Augmented Board Games*, Group for Human Media Interaction. <http://referaat.cs.utwente.nl/conference/2/paper/7087/augmented-board-games.pdf>
- Oprins E., Visschedijk G., Roozeboom M. B., Dankbaar M., Trooster W., & Schuit, S. C. E. (2015). *The game-based learning evaluation model (GEM): measuring the effectiveness of serious games using a standardised method*. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 7(4), 326. doi:10.1504/ijtel.2015.074189
- Osman S., Zarizi A. (2022). *Measuring Augmented Reality Board Game for Collaborative Learning Based on Technology Acceptance Model (TAM)*

Östergren K., (2014). Reliable data for quantifying food waste in EU 28, Keynote presentation at the 2nd European FUSIONS Platform meeting - Brussels October 30-31.

Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S., (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050, *Phil. Trans. R. Soc.*, 365, pp. 3065-3081.

Papargyropoulou E., Lozano R.K., Steinberger J., Wright N., Ujang Z.B., (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *J Clean Prod* 76, pp.106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>

Phakamach, P., Senarith, P., Wachirawongpaisarn., S., (2022). The Metaverse in education: The future of immersive teaching & learning RICE. *Journal of Creative Entrepreneurship and Management*, 3 (2) , pp. 75-88

Rao M., Bast A., de Boer A., (2021a). European private food safety standards in global agri-food supply chains: a systematic review. *Int Food Agribus Manag Rev* 24(5), pp.1–16

Rao M., Bast A., de Boer A. (2021b) Valorized food processing by-products in the EU: finding the balance between safety, nutrition, and sustainability. Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su13084428>

Redman, E. and Redman, A., (2014). Transforming sustainable food and waste behaviors by realigning domains of knowledge in our education system. *Journal of Cleaner Production*, 64, pp.147-157. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.016>

Roussou, M. (2004). Learning by doing and learning through play: an exploration of interactivity in virtual environment for children. *ACM Computers in Entertainment*, 2(1), pp. 1-23.

Rasimah, C., Ahmad, A. & Zaman, H. (2011). Evaluation of user acceptance of mixed reality technology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27, pp. 1369-1387.

Schneider, F. (2013). Review of food waste prevention on an international level, in *Waste and Resource Management*, Issue WR4, 187.

Seidametova, S.Z., Z.S. Abduramanov, G.S. Seydametov, (2021). Using augmented reality for architecture artifacts visualizations CEUR Workshop Proceedings

Segrè, A., & Falasconi, L. (2011). *Il libro nero dello spreco in Italia: il cibo*; Edizioni Ambiente.

Segrè, A., & Falasconi, L. (2012). *Il libro blu dello spreco in Italia: l'acqua*. Edizioni Ambiente

Singh YK (2006), *Fundamental of Research Methodology and Statistics*

- Sun, Y.C.J., S.L. Ye, S.J. Yu, T.K. Chiu, (2022). Effects of wearable hybrid AR/VR learning material on high school students' situational interest, engagement, and learning performance: The case of a physics laboratory learning environment *Journal of Science Education and Technology*, pp. 1-12
- Tan, Y., Xu, W., Li,S., Chen K., Augmented and virtual reality (AR/VR) for education and training in the AEC industry: A systematic review of research and applications *Buildings*, 12 (10) (2022), p. 1529
- Tarng, W. & Ou, K. L. (2012). *A study of campus butterfly ecology learning system based on augmented reality and mobile learning*. In IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education.
- Yen, J. C., Tsai, C. H. & Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103(26), pp. 165-173.
- Young, W.G., Stehle, S., Walsh Y.B.,Tiri, B., (2020). Exploring virtual reality in the higher education classroom: Using VR to build knowledge and understanding *Journal of Universal Computer Science* (8), pp. 904-928
- Wakefield, A. & Axon, S., (2020). "I'm a bit of a waster": Identifying the enablers of, and barriers to, sustainable food waste practices. *Journal of Cleaner Production*, 275, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122803>
- Velev, D., Zlateva, P. (2017). Virtual reality challenges in education and training *International Journal of Learning and Teaching*, 3 (1), pp. 33-37
- Zhang, Y., Liang, B., Chen, B., Torrens, M.P., Atashzar, F.S., Lin, D., Sun Q., (2022). Force-aware interface via electromyography for natural VR/AR interaction *ACM Transactions on Graphics*, 41 (6), pp. 1-18
- Zorpas A.A. & Lasaridi K., (2013). Measuring waste prevention. *Waste Manage* 33(5), pp. 1047–1056. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.12.017>
- 3η Έκθεση Συμμαχίας για τη μείωση Σπατάλης Τροφίμων – Απολογισμός 2022
https://www.boroume.gr/Content/Files/1/pdf_files/FW_Alliance_Report_2022.pdf
- Χρησιμοποιείστε την πλατφόρμα ARTutor και δημιουργήστε τις πρώτες σας εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας (AR) χωρίς να γράψετε κώδικα. https://artutor.ihu.gr/index_el/