



Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος διπλωματικής εργασίας

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

ΜΑΡΙΑ Α. ΤΖΙΝΙΕΡΗ

A.M.: 19028

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: **Μαρία Δασκολιά** Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ : **Χρόνης Κυνηγός** Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ

Μαριάνθη Γριζιώτη Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ

ΑΘΗΝΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2022



**Ψηφιακός
Μετασχηματισμός
και Εκπαιδευτική Πράξη**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Τίτλος διπλωματικής εργασίας

*«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου
στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»*

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1.	Μαρία Δασκολιά	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ	
2	Χρόνης Κυνηγός	Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ	
3.	Μαριάνθη Γριζιώτη	Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Φιλοσοφική Σχολή, ΕΚΠΑ	

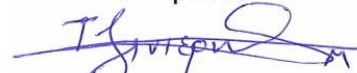
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Τζινιέρη Μαρία του Αριστοτέλη, με αριθμό μητρώου 19028 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη» των Τμημάτων Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, του Παιδαγωγικού Τμήματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης Αθήνας, δηλώνω ότι:

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

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

Η Δηλούσα



Τζινιέρη Α. Μαρία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί έρευνα εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Στόχος της ήταν ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη ενός ψηφιακού παιγνιδιού με βάση τη γεννήτρια ψηφιακών παιγνιδιών ChoiCo, για παιδαγωγική αξιοποίησή της στο πλαίσιο εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Επιστήμης των Πολιτών στο σχολείο. Το ψηφιακό παιγνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο» επιχειρεί να εμπλέξει μαθησιακά μαθητές/τριες Δημοτικού ηλικίας 10-11 ετών με την βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου τους. Βασίστηκε και αξιοποίησε παρατηρήσεις και καταγραφές που πραγματοποίησαν οι ίδιοι/ες οι μαθητές/τριες με την εφαρμογή PI@ntNet. Μεθοδολογικά ακολούθησε την προσέγγιση της έρευνας σχεδιασμού (design-based research) και εξελίχθηκε σε τρεις (3) φάσεις: Αρχικά, εκτυλίχθηκε η διαδικασία ανάλυσης και σχεδιασμού της εφαρμογής, καθώς και η αρχική της αξιολόγησης, έπειτα η φάση του επανασχεδιασμού. Στη συνέχεια, το παιγνίδι αξιολογήθηκε από φοιτητές/τριες του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών "Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη", με σκοπό να αναδειχτούν τα θετικά του στοιχεία, να αναγνωριστούν παραλείψεις, αστοχίες και να διατυπωθούν προτάσεις για τη βελτίωσή του. Ακολούθως και βάσει των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης η ερευνήτρια προέβη στον επανασχεδιασμό του παιγνιδιού, επιδιώκοντας να καλυφθούν τα κριτήρια της ελκυστικότητας; και βελτιστοποίησης του οπτικοακουστικού υλικού, της ευχρηστίας καθώς και της προώθησης των διδακτικών στόχων, με βάση τους οποίους σχεδιάστηκε εξ αρχής. Η έρευνα εντάσσεται στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού έργου Horizon 2020 «Cos4Cloud».

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση – Επιστήμη των Πολιτών - Εκπαιδευτική Τεχνολογία – Σχεδιασμός ψηφιακών παιγνιδιών

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μάθηση με ψηφιακά παιγνίδια, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Επιστήμη των Πολιτών, PI@ntNet, Cos4Cloud

ABSTRACT

The study reported in this dissertation is an educational design based research. Its aim was the design and development of a digital game based on the ChoiCo digital game generator, for pedagogical use in the context of Environmental Education and Citizen Science activities in schools. The game "Plant your own garden" focuses on the school grounds context. It was based on and made use of observations and recordings collected by the students themselves using the PI@ntNet citizen science app and was designed by the author. The methodology followed a design-based approach and evolved in three (3) phases. First, the analysis and design of the game and its initial evaluation took place. Second, the game was redesigned. Finally, the game was evaluated by students of the postgraduate programme "Digital Transformation and Educational Practice", to highlight its positive elements, to identify omissions, shortcomings and to make suggestions for its improvement. Subsequently, and based on the evaluation results, the researcher proceeded to a second redesign of the game, seeking to meet the criteria of attractiveness and optimisation at the audiovisual level, and the ones of usability and pedagogical suitability on which it was designed from the outset. The study was conducted in the context of the European Horizon 2020 project "Cos4Cloud".

SUBJECT AREAS: Environmental Education - Citizen Science - Educational Technology - Digital Game Design

KEYWORDS: Learning with digital games, Environmental Education, Citizen Science, PI@ntNet, Cos4Cloud

*Η αφιέρωση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας στην οικογένειά μου
είναι το ελάχιστο ευχαριστώ για την ανιδιοτελή υποστήριξή τους
καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται ένα ταξίδι μέσα από το οποίο γνώρισα πολλές πτυχές ενός χώρου, του εκπαιδευτικού, ανοίγοντας μου νέους δρόμους γνώσης και σκέψης. Σε αυτή την απαιτητική και άκρως ενδιαφέρουσα διαδρομή είχα συμπαραστάτες τους/τις διδάσκοντες/ουσες του Διιδρυματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη», καθώς μου εμφύσησαν το ενδιαφέρον και την αγάπη για το λειτούργημα του εκπαιδευτικού και με ώθησαν να διευρύνω τον τρόπο σκέψης μου και να φτάσω στο σημείο της συγγραφής της παρούσας διπλωματικής.

Η εκπόνηση της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας δε θα ήταν δυνατή χωρίς την καθοδήγηση και το ενδιαφέρον της Επόπτριας μου, κυρίας Μαρίας Δασκολιά, Αναπληρώτριας Καθηγήτριας στο ΕΚΠΑ και Διευθύντριας του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης καθώς και επιστημονικής υπεύθυνης από πλευρά τους ΕΚΠΑ στο ευρωπαϊκό έργο Horizon 2020 «Cos4Cloud».

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στις ερευνητικές συνεργάτιδες της κας Δασκολιά, υποψήφιας διδάκτορας κ.κ. Άννα Τρίγκατση και Ζαχαρένια Δασκαλάκη, για τη συμβολή τους και τον χρόνο που διέθεσαν με σχόλια, παρατηρήσεις, χρήσιμες συμβουλές και οδηγίες για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Ευχαριστώ επίσης τα άλλα δύο μέλη της Επιτροπής, τον Καθηγητή κ. Χρόνη Κυνηγό και την Διδάκτορα κ. Μαριάνθη Γριζιώτη που διάβασαν την εργασία μου και έκαναν εποικοδομητικά σχόλια και παρατηρήσεις, καθώς και για όλη την καθοδήγησή τους με τη διδασκαλία τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, ευχαριστώ τους μεταπτυχιακούς φοιτητές/τριες που συμμετείχαν στην έρευνα, παίζοντας το παιγνίδι και απαντώντας στο ερωτηματολόγιο, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην υλοποίηση της έρευνας αυτής.

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	16
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
I. Σημασία και πρωτοτυπία έρευνας	18
II. Είδος έρευνας	19
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ	22
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	22
Κεφάλαιο Πρώτο	22
1. ΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΓΝΙΔΙΑ	22
1.1 Η Κονστρουξιονιστική θεωρία και η εξέλιξη της	22
1.2 Τα ψηφιακά παιχνίδια ως διδακτικό μέσο	23
1.3 Ορισμός ψηφιακού παιχνιδιού και εκπαιδευτικού παιχνιδιού	24
1.4 Διαφορετικές κατηγορίες εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών ανάλογα με τη χρήση τους	25
1.5 Κονστρουξιονιστικός σχεδιασμός ψηφιακών παιχνιδιών για μάθηση	26
1.5.1 Κονστρουξιονιστικός σχεδιασμός ψηφιακών παιχνιδιών από τον εκπαιδευτικό	27
1.5.2 Κονστρουξιονιστικός σχεδιασμός ψηφιακών παιχνιδιών από τον μαθητή	29
1.5.2.1 Μισοψημμένα παιχνίδια	30
1.6 Πλεονεκτήματα και προβληματισμοί από την αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών	32
Κεφάλαιο Δεύτερο	35
2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΓΝΙΔΙΩΝ	35
2.1 Εκπαιδευτική Αξιολόγηση	35
2.2 Αξιολόγηση ψηφιακών παιχνιδιών	36
2.2.1 Τα είδη της αξιολόγησης	37
2.2.2 Μοντέλα αξιολόγησης	40
2.2.2.i. Μοντέλο Kirkpatrick	40
2.2.2.ii. Μοντέλο Mitgutsch και Alvarado	42
2.3 Φορείς αξιολόγησης	43
Κεφάλαιο Τρίτο	48

3. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΓΝΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΥΠΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ-ΤΥΠΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ	48
3.1 Τυπική, μη τυπική και άτυπη μάθηση.	48
3.2 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	50
3.2.1 Τυπική και μη-τυπική Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και μάθηση	52
3.2.2 Τα παιδιά και η φύση.....	53
3.3 Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Ε.Α.Α.)	54
3.4 Ο ρόλος των Τ.Π.Ε. στην Π.Ε. και Ε.Α.Α.....	56
3.5 Ψηφιακά παιχνίδια και Π.Ε./Ε.Α.Α. - Μελέτες και εφαρμογές	59
Κεφάλαιο Τέταρτο	64
4. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΓΝΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ	64
4.1 Επιστήμη των Πολιτών	64
4.2 Σκιαγράφηση των ατόμων που καταπιάνονται με τον τομέα της Επιστήμης των Πολιτών.....	65
4.3 Σχέση της Επιστήμης των Πολιτών με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	67
4.4 Επιστήμη των Πολιτών και Μάθηση.....	68
4.4.1 Τυπική Εκπαίδευση	69
4.4.2 Μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση	71
4.5 Παρατηρητήρια πολιτών	72
4.6 PI@ntNet.....	74
4.6.1 Βιοποικιλότητα	74
4.6.2 Αστική Βιοποικιλότητα	75
4.7 Παιχνίδια Επιστήμης των Πολιτών	76
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ	81
Κεφάλαιο Πέμπτο	81
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	81
5. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	81
5.1 Αρχικός σχεδιασμός και παρέμβαση	81
5.1.1 Περιοχή έρευνας	82
5.1.2 Ερευνητικό θέμα/ πρόβλημα	82
5.1.3 Σκοπός της έρευνας	83
5.1.4 Ερευνητικά ερωτήματα	83
5.1.5 Πληθυσμός αναφοράς – Δειγματοληψία	84
5.1.6 Χρόνος – Τόπος της έρευνας.....	84
5.1.7 Θέματα Ηθικής και Δεοντολογίας της έρευνας	85

5.2 Αρχική παρέμβαση	85
5.2.1 Τα παιδιά και το PI@ntNet.....	85
5.2.2 Μαθησιακοί Στόχοι του παιχνιδιού «Φύτεψε τον δικό σου κήπο»	87
5.2.3 Περιγραφή Ψηφιακού Παιγνιδιού (Ακατέργαστη Παρέμβαση)	87
5.2.4 Εφαρμογή της παρέμβασης.....	94
5.2.5 Συλλογή και Ανάλυση των δεδομένων.....	95
5.3 Επανασχεδιασμός και Επανάληψη εφαρμογής.....	96
5.3.1 Περιγραφή Ψηφιακού Παιγνιδιού Β´	96
5.3.2 Εφαρμογή της παρέμβασης.....	100
5.3.3 Συλλογή δεδομένων	100
5.3.4 Ανάπτυξη Διαμορφωτικής Αξιολόγησης.....	101
5.3.4.1 Πρωτογενή αποτελέσματα - Ανάλυση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου.....	101
5.3.4.2 Ανάλυση Δεδομένων.....	113
5.4 Επανεξέταση – Αναθεώρηση.....	121
5.4.1 Σχεδιασμός λύσης - Αποτελέσματα	125
5.4.2 Περιγραφή Βελτιωμένου Ψηφιακού Παιγνιδιού.....	127
5.5 Περιορισμοί της έρευνας	138
6. ΕΙΚΟΝΕΣ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΑ	140
6.1 Παράθεση Πινάκων	140
<i>Πίνακας 5.2.1.1 Παρατηρήσεις και καταγραφές μαθητών/τριών στο PI@ntnet</i>	<i>140</i>
<i>Πίνακας 5.2.3.1 Πληροφορίες σημείων του αρχικού παιχνιδιού</i>	<i>146</i>
<i>Πίνακας 5.2.3.2 Πίνακας Στρώσεων αρχικού παιχνιδιού</i>	<i>150</i>
<i>Πίνακας 5.2.3.3 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής για ανατροφοδότηση του /της παίκτη/τριας αρχικού παιχνιδιού.....</i>	<i>150</i>
<i>Πίνακας 5.2.3.4 Μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του αρχικού παιχνιδιού</i>	<i>151</i>
<i>Πίνακας 5.3.1.1 Πληροφορίες σημείων του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού.....</i>	<i>152</i>
<i>Πίνακας 5.3.1.2 Σύγκριση πληροφοριών των σημείων του αρχικού και του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού</i>	<i>157</i>
<i>Πίνακας 5.3.1.3 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής για ανατροφοδότηση του /της παίκτη/τριας του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού.....</i>	<i>161</i>
<i>Πίνακας 5.3.1.4 Σύγκριση μηνυμάτων ανατροφοδότηση του /της παίκτη/τριας από τους Κανόνες ροής του.....</i>	<i>162</i>
<i>Πίνακας 5.3.1.5 Μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού.....</i>	<i>162</i>
<i>Πίνακας 5.3.4.1 Πρωτογενή αποτελέσματα Ερωτήσεων 1,2.....</i>	<i>163</i>
<i>Πίνακας 5.3.4.2 Πρωτογενή αποτελέσματα Ερωτήσεων 3,4,5,6.....</i>	<i>165</i>
<i>Πίνακας 5.3.4.3 Πρωτογενή αποτελέσματα Ερωτήσεων 7,8,9,10,11</i>	<i>166</i>

Πίνακας 5.3.4.4 Πρωτογενή αποτελέσματα αξιολόγησης των επιμέρους χαρακτηριστικών από αξιολογητές έμπειρους στον σχεδιασμό ψηφιακών παιγνιδιών τύπου ChoiCo	167
Πίνακας 5.3.4.5 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 12	168
Πίνακας 5.3.4.6 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 13	169
Πίνακας 5.3.4.7 Πρωτογενή αποτελέσματα στις Ερωτήσεις 14, 15	171
Πίνακας 5.3.4.8 Πρωτογενή αποτελέσματα στις Ερωτήσεις 16,23,24	173
Πίνακας 5.3.4.9 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 17	174
Πίνακας 5.3.4.10 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 19 σε σχέση με τις ερωτήσεις 20,23,24	176
Πίνακας 5.4.2.1 Πληροφορίες σημείων του βελτιωμένου παιγνιδιού	181
Πίνακας 5.4.2.2 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής για ανατροφοδότηση του /της παίκτη/παίκτριας του βελτιωμένου παιγνιδιού	187
Πίνακας 5.4.2.3 Μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του βελτιωμένου παιγνιδιού	187
6.2 Παράθεση Σχημάτων	188
Σχήμα 1.5.1.1 Η αλληλεπίδραση των τριών στοιχείων της παιδαγωγικής γνώσης, της γνώσης του περιεχομένου της διδασκαλίας και της τεχνολογικής γνώσης (TPaCK) (Mishra & Koehler, 2006)	189
Σχήμα 2.2.2.ii Σοβαρό πλαίσιο αξιολόγησης σχεδιασμού παιγνιδιών, που προτείνεται (Mitgutsch, K., & Alvarado, N., από Mitgutsch, K., & Alvarado, N. 2012 (από Emmerich, K., & Bockholt, M., 2016)	189
Σχήμα 4.3.1 Οι τρεις συνιστώσες του οργανισμού περιβαλλοντικής επιστήμης και η αλληλεξαρτώμενη σχέση τους	190
6.3 Παράθεση Εικόνων	191
Εικόνα II.1. Επαναληπτικός Σχεδιασμός /Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού (Τσέλιος Ν., 2014)	191
Εικόνα 3.5.1 Από το παιγνίδι στο φωτόδεντρο ΒΡΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΝΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ	191
Εικόνα 3.5.2 Το Background από το παιγνίδι Perfectville	192
Εικόνα 4.4.1 Χαρτογράφηση του πεδίου μάθησης της Επιστήμης των Πολιτών (L. Kloetzer et al)	192
Εικόνα 4.7.1 Στιγμιότυπο από το παιγνίδι Foldit στο οποίο απεικονίζεται η διαδικασία αναδίπλωσης της πρωτεΐνης	193
Εικόνα 5.1 Δραστηριότητες της έρευνας /Επαναληπτικός Σχεδιασμός	193
Εικόνα 5.2.1.1 Συγμιότυπα από το παρατηρητήριο πολιτών PI@ntnet	194
Εικόνα 5.2.3.1 Το Background του αρχικού παιγνιδιού	195
Εικόνα 5.2.3.2 Οδηγίες έναρξης αρχικού παιγνιδιού	195
Εικόνα 5.2.3.3 Στρώση του αρχικού παιγνιδιού που εμφανίζει εικόνες της Τριανταφυλλιάς ...	196
Εικόνα 5.2.3.4 Στρώση του αρχικού παιγνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Ιβίσκου	196

<i>Εικόνα 5.2.3.5 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού αρχικού παιχνιδιού.....</i>	<i>197</i>
<i>Εικόνα 5.2.3.6 Το σημείο στο αρχικό παιχνίδι που θα εμφανίσει την Αφρικάνικη μαργαρίτα/Ζέρμπερα.....</i>	<i>197</i>
<i>Εικόνα 5.2.3.7 Το σημείο στο αρχικό παιχνίδι που θα εμφανίσει τη Ψευδοακακία.....</i>	<i>197</i>
<i>Εικόνα 5.3.1.1 Κατάσταση (του επανασχεδιασμένου) Παιγνιδιού (Game Values).....</i>	<i>198</i>
<i>Εικόνα 5.3.1.2 Οδηγίες έναρξης επανασχεδιασμένου παιχνιδιού</i>	<i>198</i>
<i>Εικόνα 5.3.1.3 Συνθήκη από τους Κανόνες ροής για την επιλογή σημείου Εμφάνισε όπου εμφανίζεται η κοινή και η επιστημονική ονομασία του φυτού.</i>	<i>198</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.1 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την εκπαιδευτική βαθμίδα που θεωρείται κατάλληλο το παιχνίδι</i>	<i>199</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.2 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την ευκολία του παιχνιδιού για τις τελευταίες τάξεις Δημοτικού</i>	<i>199</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.3 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την κατανόηση των κανόνων του παιχνιδιού από μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>200</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.4 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την ελκυστικότητα του παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>200</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.5 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τα γραφικά του παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>200</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.6 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τη σαφήνεια των επιλογών του/της παίκτη/τριας για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>201</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.7 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την επάρκεια της ανατροφοδότησης του/της παίκτη/τριας για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>201</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.8 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τους ξεκάθαρους στόχους του/ παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>202</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.9 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόκληση ενδιαφέρονος σε μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>202</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.10 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόκληση συζήτησης μεταξύ των μαθητών/τριών τελευταίων τάξεων Δημοτικού.....</i>	<i>202</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.11 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόσθετη παιδαγωγική αξία του παιχνιδιού στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο</i>	<i>203</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.12 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την άποψη ότι το παιχνίδι μπορεί να απευθύνεται και σε πιο ενήλικο κοινό</i>	<i>203</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.13 Διάγραμμα εμπειρίας αξιολογητών στο σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo</i>	<i>204</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.14 Φύλο Συμμετεχόντων</i>	<i>204</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.15 Ηλικία Συμμετεχόντων</i>	<i>205</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.16 Διάγραμμα Συμμετεχόντων με ενεργή ή μη σχέση με την εκπαίδευση</i>	<i>205</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.17 Διάγραμμα Συμμετεχόντων που έχουν ασχοληθεί ή όχι με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.....</i>	<i>205</i>

<i>Εικόνα 5.3.4.18 Διάγραμμα αξιολόγησης επιμέρους χαρακτηριστικών/προδιαγραφών του παιχνιδιού.....</i>	<i>206</i>
<i>Εικόνα 5.3.4.19 Διάγραμμα αξιολόγησης των επιμέρους χαρακτηριστικών του παιχνιδιού από τρεις αξιολογητές, οι οποίοι δήλωσαν έμπειροι σχεδιαστές παιχνιδιών τύπου ChoiCo.....</i>	<i>206</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.1 Το Background του βελτιωμένου παιχνιδιού.....</i>	<i>207</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.2 Κατάσταση Παιχνιδιού (Game Values) (βελτιωμένο παιχνίδι).....</i>	<i>207</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.3 Τα σημεία στο βελτιωμένο παιχνίδι που θα εμφανίσουν τη Λαντάνα και την Πετούνια.....</i>	<i>208</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.4 Οδηγίες παιχνιδιού.....</i>	<i>208</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.5 Στρώση του βελτιωμένου παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Ιβίσκου.....</i>	<i>209</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.6 Στρώση του βελτιωμένου παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Λάχανου.....</i>	<i>209</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.7 Εντολή από τους Κανόνες ροής για την επιλογή σημείου Εμφάνισε όπου εμφανίζεται η επιστημονική ονομασία του φυτού.(Βελτιωμένου παιχνιδιού).....</i>	<i>209</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.8 Εντολή από τους κανόνες ροής βελτιωμένου παιχνιδιού, όπου μετά την επιλογή Εμφάνισε επιστρέφει στην αρχική οθόνη.....</i>	<i>210</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.9 Στιγμιότυπο οθόνης βελτιωμένου παιχνιδιού, τη στιγμή που εμφανίζει την επιστημονική ονομασία της Πετούνιας με ταυτόχρονη επιστροφή στην αρχική οθόνη.....</i>	<i>210</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.10 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού βελτιωμένου παιχνιδιού.....</i>	<i>210</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.11 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού βελτιωμένου παιχνιδιού.....</i>	<i>210</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.12 Στιγμιότυπο από video στο βελτιωμένο παιχνίδι για τη σημασία της βιοποικιλότητας.....</i>	<i>211</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.13 Στιγμιότυπα από video στο βελτιωμένο παιχνίδι για τη σημασία της Τροφικής αλυσίδας.....</i>	<i>211</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.14 Εντολές από τους Κανόνες ροής για τις όποιες θα εμφανίσει τα videos.....</i>	<i>212</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.15 Εντολές από τους Κανόνες ροής η οποία θα επιστρέψει τον ήχο intro μετά την επιλογή "Έξοδος".....</i>	<i>212</i>
<i>Εικόνα 5.4.2.16 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής οι οποίες θα επιστρέψουν τους ήχους hello και comsdy whistle μετά την επιλογή "Εμφάνισε".....</i>	<i>212</i>
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	213
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	215
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ.....	226
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	227
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	229
Παράρτημα I.....	231
Φύλλο Εργασίας 1.....	231
Παράρτημα II.....	233
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.....	233
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	234

Παράρτημα III	239
 Φύλλο Εργασίας 2	239

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ιδέα για αυτήν την έρευνα εστίαζε στην εξέταση διαστάσεων της μάθησης και της εμπειρίας μαθητών/τριών Δημοτικού, ηλικίας 10-11 ετών, που θα συνδέονταν με την παιδαγωγική αξιοποίηση ενός ψηφιακού παιχνιδιού. Το παιχνίδι θα επιχειρούσε να εμπλέξει μαθησιακά παιδιά ηλικίας Δημοτικού σχολείου με την αστική βιοποικιλότητα της περιοχής τους, σε συνέχεια της αξιοποίησης παρατηρήσεων και καταγραφών που θα πραγματοποιούσαν με την εφαρμογή PI@ntNet. Η έρευνα θα βασιζόταν σε παρατηρήσεις της δραστηριότητας των μαθητών/τριων ως προς τη χρήση του ψηφιακού παιχνιδιού και σε ομαδικές και ατομικές συνεντεύξεις. Προς τούτο επιλέχθηκε μια σχολική μονάδα της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στον Δήμο Αιγάλεω. Οι τάξεις του σχολείου που επιλέχθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα ήταν Ε' - ΣΤ' Δημοτικού, από τις οποίες ενεργή συνεισφορά στο παρατηρητήριο πολιτών PI@ntNet είχαν 22 μαθητές/τριες.

Το συγκεκριμένο σχολείο επιλέχθηκε διότι διέθετε στον προαύλιο χώρο του κήπο με λουλούδια, βότανα, λαχανικά, θάμνους και δέντρα, αλλά και γιατί η μεταπτυχιακή φοιτήτρια-ερευνήτρια είχε άμεση πρόσβαση λόγω προσωπικής γνωριμίας της με εκπαιδευτικούς που υπηρετούν σε αυτό. Μετά την ολοκλήρωση της συλλογής των παρατηρήσεων, καταγραφών και ταυτοποιήσεων των φυτών που πραγματοποίησαν οι μαθητές/τριες με την εφαρμογή PI@ntNet, δημιουργήθηκε από την μεταπτυχιακή φοιτήτρια-ερευνήτρια το ψηφιακό παιχνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο». Στη συνέχεια το παιχνίδι αξιολογήθηκε από είκοσι πρωτοετείς φοιτητές/τριες του Προγράμματος Σπουδών «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη», οι οποίοι εντόπισαν σχεδιαστικά προβλήματα, τα οποία έχρηζαν βελτίωσης, προκειμένου να καταστεί το ικανό για παιδαγωγική αξιοποίηση στο πλαίσιο εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Επιστήμης των Πολιτών. Η έρευνα ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο 2022

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στον «αναλογικό» κόσμο που ζούμε, το παιχνίδι είναι ο πιο απλός και συνηθισμένος τρόπος για να γνωρίσουν τα παιδιά τον κόσμο που τα περιβάλλει, καθώς θεωρείται απαραίτητο μέσο για την ανάπτυξη και την κοινωνικοποίησή τους (Τσαούση Α., 2006). Τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλο και περισσότερο για κοινωνικούς σκοπούς συμπεριλαμβανομένης της διατήρησης της βιοποικιλότητας. Προσδιορίζονται τρεις βασικοί μηχανισμοί με τους οποίους τα ψηφιακά παιχνίδια θα μπορούσαν να παίξουν ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας: η εκπαίδευση και αλλαγή συμπεριφοράς, η συγκέντρωση χρημάτων και η προώθηση της έρευνας (Sandbrook, Adams & Monteferr, 2014). Η συμβολή τους στη συλλογή δεδομένων για την έρευνα και ο εντοπισμός πιθανών λύσεων σε πραγματικά προβλήματα, δημιουργώντας κίνητρα για τους παίκτες, είναι δύο προσεγγίσεις που βρίσκουν εφαρμογή στο έργο της «Επιστήμης των Πολιτών», ένα ταχέως ανερχόμενο πεδίο στο οποίο οι πολίτες συμβάλλουν ενεργά στην έρευνα.

Οι ανησυχίες για την έλλειψη της επαφής των παιδιών με τη φύση, σε συνδυασμό με τον συναγερμό για απειλούμενη βιοποικιλότητα, οδήγησαν στην ανάγκη εισαγωγής μιας βιωματικής διδακτικής προσέγγισης στο πλαίσιο του σχολικού περιβάλλοντος και δη στο τομέα της οικολογίας. Οι Van Weelie και Wals (2002) υποστηρίζουν ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση έχει σημαντικό ρόλο να καταστήσει τη βιοποικιλότητα σημαντική και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι, η έννοια της βιοποικιλότητας επιτρέπει στους/στις μαθητές/τριες να «κατασκευάσουν, να ασκήσουν κριτική, να χειραφετηθούν και να μεταμορφώσουν τον κόσμο τους με υπαρξιακό τρόπο». Στο σημείο αυτό βρίσκουν εφαρμογή τα ψηφιακά παιχνίδια της συμμετοχικής επιστήμης, καθώς προσδοκούν να αναβιώσουν τη σχέση παιδιών και φύσης, οδηγώντας παράλληλα στη διάπλαση περιβαλλοντικής συνείδησης, γεγονός που αποτελεί ένα από τα αντικείμενα έρευνας της εν λόγω εργασίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο εξετάζεται το ψηφιακό παιχνίδι, οι βασικές έννοιες και οι προσεγγίσεις παιδαγωγικής αξιοποίησής του, όπως το κονστρουκτιβιστικό μοντέλο, που υποστηρίζει τη σχεδιαστική σκέψη και την βιωματική μάθηση, μέσα από την κατασκευή ψηφιακών παιχνιδιών από τους/τις εκπαιδευτικούς ή/και τους/τις μαθητές/τριες, ως μέσο έκφρασης της σχεδιαστικής τους σκέψης με ταυτόχρονη αλληλεπίδραση γνώσης περιεχομένου, παιδαγωγικής και τεχνολογικής γνώσης, αλλά και ως μέσο βιωματικής μάθησης των μαθητών/τριών στο πλαίσιο του κονστρουκτιβιστικού μοντέλου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η διαδικασία αξιολόγησης των ψηφιακών παιχνιδιών. Αρχικά, ορίζεται η ευρύτερη έννοια της αξιολόγησης και έπειτα ο ορισμός εξειδικεύεται στον τομέα της εκπαίδευσης. Κατόπιν, αναλύονται οι διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης που απευθύνονται στα ψηφιακά παιχνίδια, τα προτερήματα και τα μειονεκτήματα της καθεμίας, η χρησιμότητα τους στη βελτίωση του εκπαιδευτικού λογισμικού καθώς και οι φορείς, οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι με τη διεκπεραίωση τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση του θεωρητικού πλαισίου του αντικείμενου της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο

Ανάπτυξη. Αναφέρονται οι σκοποί και οι στόχοι τους και αναδεικνύεται η κομβική σημασία τους στη διάπλαση πολιτών ευαισθητοποιημένων αναφορικά με τα μείζονα οικολογικά προβλήματα που πλήττουν την ανθρωπότητα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια της Επιστήμης των Πολιτών, ο ρόλος που δύναται να διαδραματίσει στην επαναπροσέγγιση της φύσης από τα παιδιά, καθώς και στην προώθηση του ιδανικού της αειφορίας. Επιπλέον, παρουσιάζεται η εφαρμογή PI@ntNet, η οποία χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της ερευνητικής εργασίας για τη διερεύνηση της αστικής βιοποικιλότητας από την πλευρά των μαθητών/τριων.

Στο ερευνητικό μέρος παρουσιάζεται η ανάπτυξη του λογισμικού που προτείνεται να αξιοποιηθεί ως διδακτική παρέμβαση, αναπτύσσεται η μεθοδολογία υλοποίησης της έρευνας, με την αξιολόγηση του ψηφιακού πονήματος, με μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία αναπροσαρμογής, αλλαγής και βελτίωσης του και τέλος, παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματά της.

I. Σημασία και πρωτοτυπία έρευνας

Η παρούσα έρευνα έχει ως κεντρικό άξονα ένα από τα μείζονα σύγχρονα ζητήματα, εκείνο της ανάγκης; προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος και διατήρησης της βιοποικιλότητας, η οποία αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την ευημερία του κάθε είδους. Η ευαισθητοποίηση αναφορικά με το εν λόγω θέμα οφείλει να ξεκινάει από την παιδική ηλικία ώστε να παγιωθούν στα παιδιά τα οικολογικά ιδεώδη, και το σχολείο, ως φορέας κοινωνικοποίησης, να συνδράμει προς αυτήν την κατεύθυνση.

Η πρωτοτυπία της έρευνας στο στάδιο της συλλογής δεδομένων με το Παρατηρητήριο Πολιτών PI@ntNet, έγκειται στην προσπάθεια ένταξης της Επιστήμης των Πολιτών στην τυπική εκπαίδευση, η οποία έδωσε την ευκαιρία στους/στις μαθητές/τριες να γνωρίσουν τη φύση με βιωματικό τρόπο, να συνδέσουν την τοπική με την εθνική και παγκόσμια χλωρίδα, αλλά και να καλλιεργήσουν το ερευνητικό τους πνεύμα με την ενεργή συνεισφορά στην παρατήρηση ή στην ανάλυση ενός παρατηρούμενου είδους - φυτού και την αποστολή των παρατηρήσεων ηλεκτρονικά στο κέντρο του έργου.

Καινοτόμο στοιχείο συνιστά η ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού εργαλείου το «Φύτεψε τον δικό σου κήπο», το οποίο δημιουργήθηκε με βάση τη γεννήτρια ψηφιακών παιχνιδιών ChoiCo και βασίστηκε στην προηγούμενη μαθησιακή εμπλοκή των μαθητών/τριών, αφού αξιοποίησε παρατηρήσεις και καταγραφές που πραγματοποίησαν τα παιδιά με την εφαρμογή PI@ntNet. Το ψηφιακό αυτό εργαλείο, το οποίο παράλληλα ήταν και το ερευνητικό εργαλείο, αντιμετωπίστηκε ως ένα μισοψημένο παιχνίδι, όπου το αρχικό παιχνίδι σταδιακά αναπτύχθηκε με τις παρεμβάσεις διαφορετικών ομάδων σχεδιαστών - αξιολογητών. Το συγκεκριμένο, δημιουργήθηκε με στόχο την παιδαγωγική αξιοποίησή του στο πλαίσιο εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Επιστήμης των Πολιτών στο σχολείο.

Τέλος, η πρωτοτυπία έγκειται στο μοντέλο διαμορφωτικής αξιολόγησης που ακολουθήθηκε και στον εντοπισμό πρακτικών προβλημάτων, προκειμένου να βελτιωθεί και

να καταστεί ένα αποτελεσματικό ψηφιακό παιχνίδι, το οποίο να ανταποκρίνεται όσο το δυνατόν καλύτερα στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων που είχαν τεθεί, μελετώντας παράλληλα την ποικιλία των εμπειριών των διαφορετικών συμμετεχόντων στην έρευνα. Διαφαίνεται λοιπόν, η σημαντικότητα της παρούσας έρευνας, η οποία όσο εξελίσσεται μέσα από τη διαδικασία της αξιολόγησης προωθεί και την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, δύο διαδικασίες οι οποίες κατά τη διαδικασία δημιουργίας του παιχνιδιού ωφελούνται και εξαρτώνται η μία από την άλλη. Η παρούσα έρευνα ωστόσο, αναδεικνύει και το διπλό ρόλο του/της εκπαιδευτικού, ως ερευνητή αλλά και ως σχεδιαστή δραστηριοτήτων και ψηφιακών παρεμβάσεων.

II. Είδος έρευνας

Για την ερευνητική μελέτη του θέματος, επιλέχθηκε να εφαρμοστεί έρευνα εκπαιδευτικού σχεδιασμού, ενώ μεθοδολογικά ακολουθήθηκε η προσέγγιση της έρευνας βασισμένη στο σχεδιασμό (Design-Based Research, DBR), με την αρωγή μεθόδων συλλογής και ανάλυσης δεδομένων που χρησιμοποιούνται ευρέως σε ποιοτική ή και σε ποσοτική έρευνα. Η έρευνα που βασίζεται στο σχεδιασμό αποτελεί μια ολιστική παρεμβατική μέθοδο εκπαιδευτικής έρευνας που επιδιώκει να αντιμετωπίσει πρακτικά προβλήματα διδακτικής φύσης, αλλά και να κατασκευάσει θεωρία, η οποία διαμορφώνεται από την εκπαιδευτική πράξη και προκύπτει μέσα από επαναλαμβανόμενες σχεδιασμένες παρεμβάσεις, διαδικασίες σχεδιασμού, εφαρμογής και αξιολόγησης (Μαυρομμάτη Μ. 20110). Κύρια χαρακτηριστικά της έρευνας βασισμένης σε σχεδιασμό, σύμφωνα με τους Barab & Squire (2004,2-3), είναι ότι:

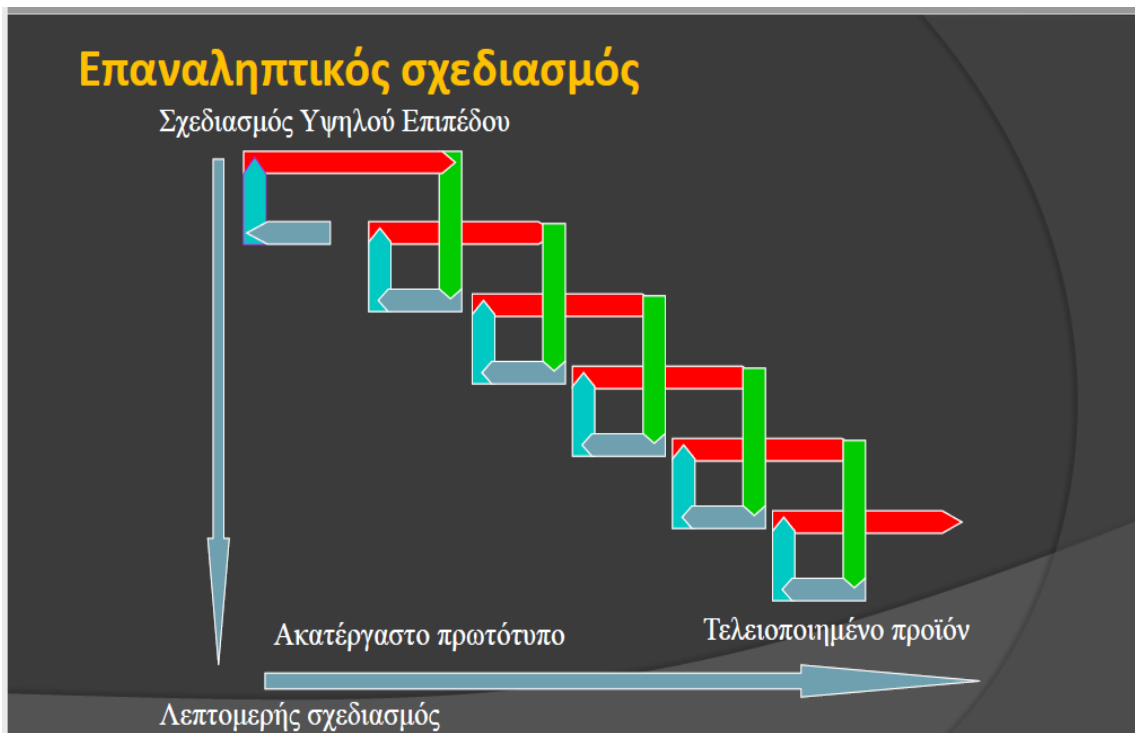
1. παράγουν θεωρίες μάθησης και διδασκαλίας
2. είναι παρεμβατικές
3. πραγματοποιούνται σε φυσικά περιβάλλοντα
4. αποτελούνται από κύκλους επαναλαμβανόμενων παρεμβάσεων

Ένα χρησιμότερο εργαλείο για τον ενεργό εκπαιδευτικό που βασικός σκοπός της είναι η παραγωγή γνώσης χρήσιμης στην εκπαιδευτική πρακτική, η οποία να μπορεί να επιφέρει κοινωνική αλλαγή, μέσω εκπαιδευτικών καινοτομιών που έχουν αποδειχτεί αποτελεσματικά στην πράξη (Barab & Squire, 2004: 6). Η σημαντικότερη διάσταση αυτού του είδους έρευνας είναι ότι η κατανόηση των διαδικασιών απόκτησης της γνώσης και ο σχεδιασμός της διδασκαλίας εξελίσσονται στη διάρκεια της παρέμβασης σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης, καθιστώντας την μέθοδο καθαρά ποιοτική και ταυτόχρονα εξαιρετικά δυναμική (Flick, 2007).

Επιπλέον, η DBR αποσκοπεί να δοκιμάσει και να βελτιώσει εκπαιδευτικά σχέδια ή παρεμβάσεις, σε μια προοδευτική διαδικασία εξευγενισμού, που εξαλείφει τις δυσκολίες χρήσης που ενδέχεται να επηρεάσουν τυχαία την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας (Collins et al., 2004 από Zheng, L., 2015). Ο ερευνητής λειτουργεί παράλληλα και ως σχεδιαστής, διαχειρίζεται τις ερευνητικές διαδικασίες για να τελειοποιήσει και να βελτιώσει

το αρχικό σχέδιο και προσδιορίζει νέες δυνατότητες σχεδίασης. Επομένως, οι δραστηριότητες σχεδιασμού και οι ερευνητικές δραστηριότητες συνήθως δεν μπορούν να διεξαχθούν χωριστά.

Η έρευνα που βασίζεται στον σχεδιασμό ως συστηματική αλλά και ευέλικτη μεθοδολογία συχνά ταυτίζεται με τη διαμορφωτική αξιολόγηση, πραγματοποιείται για τη δημιουργία αποδεικτικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την καθοδήγηση πιθανών αναθεωρήσεων με στόχο τη βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών μέσω επαναληπτικής ανάλυσης, επανασχεδιασμού, ανάπτυξης και υλοποίησης, δίνει έμφαση στη συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων και των ερευνητών της διαδικασίας (Cobb et al., 2003) (Βλέπε Εικόνα Ε.1.1). Έτσι ακριβώς αξιολογείται και η επιτυχία της παρέμβασης, μέσα από μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία ανάλυσης, αλλαγής και βελτίωσης του εργαλείου με συνεχή επανάληψη του σχεδιασμού (Brown 110102· Cobb et al. 2003· Collins 110102 από Zheng, L., 2015). Δίνει τη δυνατότητα στον ερευνητή να αναπροσαρμόσει το σχεδιασμό του, ώστε να επιτύχει τους μαθησιακούς στόχους της παρέμβασης όσο το δυνατόν πληρέστερα.



Εικόνα II.1. Επαναληπτικός Σχεδιασμός /Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού (Τσέλιος Ν., 2014)

Η DBR κρίνεται κατάλληλη, αφού επιτρέπει να σχεδιαστούν, να αναλυθούν, να αναπτυχθούν και τέλος, να εξαχθούν συμπεράσματα μέσω διαμορφωτικής αξιολόγησης της εκπαιδευτικής παρέμβασής και να εντοπισθούν πρακτικά προβλήματα, ώστε να δημιουργηθεί ένα αποτελεσματικό ψηφιακό παιχνίδι, μέσα από διαδικασίες συνεργασίας με εκπαιδευτικούς. Ο βαθμός αποτελεσματικότητας της παρέμβασης σε συνάρτηση με τους στόχους που έχουν τεθεί από την αρχή της παρέμβασης, αποτελεί και την αξιολόγησή της (Barab & Squire, 2004:5). Η διαμορφωτική αξιολόγηση εστιάζει συνήθως στο σχεδιασμό,

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

εκθέτει ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν μέσω της έρευνας σχεδιασμού και δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές να εντοπίσουν προβλήματα και κενά (Edelson, 2002; Reigeluth & Frick, 1999; van den Akker, 1999, από Wang, & Hannafin, 2005).

Η έρευνα βασισμένη στο σχεδιασμό μπορεί να έχει περιγραφικό και επεξηγηματικό χαρακτήρα (McKenney και Reeves 2012) και οι πηγές δεδομένων που υιοθετούνται στις περισσότερες DBR είναι συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια και διάφορα είδη σημειώσεων.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο Πρώτο

1. ΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΑΙΓΝΙΔΙΑ

1.1 Η Κονστρουξιονιστική θεωρία και η εξέλιξη της

Σε μια συνεχώς μεταβαλλόμενη κοινωνία, όπως η σημερινή, έχει κριθεί απαραίτητο η μάθηση να αποτελεί διαδικασία δόμησης, επικεντρωμένη όχι μόνο στην απλή μεταφορά γνώσεων αλλά και στην ανάπτυξη ατομικών δεξιοτήτων των μαθητών/τριων, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει απαίτηση εφοδιασμού τους με μεταβατικές ικανότητες πέρα από τις γνωστικές περιοχές. Η εκπαιδευτική πράξη οφείλει να προσανατολιστεί στη μαθησιακή διαδικασία κατά την οποία ο/η εκπαιδευόμενος/η αλληλοεπιδρά με το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον, αποκτά εμπειρίες αναπτύσσοντας συνακόλουθα ατομικές δεξιότητες. Προβάλλει λοιπόν επιτακτική την ανάγκη ριζικής μεταβολής της εκπαιδευτικής νοοτροπίας με τη συμβολή της κονστρουκτιβιστικής μάθησης (Sheer et al, 2012).

Σύμφωνα με τον Piaget, οι νέοι οικοδομούν με ατομικό και ενεργητικό τρόπο τις γνώσεις τους για τον κόσμο. Ο Piaget ως εισηγητής του όρου “constructivism”, που αποδίδεται στα ελληνικά ως “οικοδομισμός”, υποστηρίζει ότι η γνώση δεν μεταδίδεται απλώς από δάσκαλο/α σε μαθητή/τρια, αλλά δομείται ενεργά στο μυαλό του/της μαθητή/τριας, δηλαδή ο τελευταίος καθίσταται καίριος πυλώνας της μαθησιακής διαδικασίας. Ο κονστρουκτιβισμός ή αλλιώς κατασκευαστική θεωρία ή εποικοδομητισμός έχει λοιπόν ως κεντρική ιδέα τη μάθηση μέσω των διαδικασιών αφομοίωσης και συμμόρφωσης των νέων γνώσεων στο ήδη υπάρχον γνωστικό οικοδόμημα του/της διδασκόμενου/ης. Όταν ο/η μαθητής/τρια ανταποκρίνεται σε μια νέα εμπειρία (νέο γεγονός, νέα πληροφορία, κλπ.) με τρόπο σύμφωνο με ένα σχήμα γνώσης (schema) που ήδη διαθέτει, νέες εμπειρίες αφομοιώνονται σε σχήματα που ήδη έχουν αναπτυχθεί προγενέστερα. Τα νέα βιώματα (πληροφορίες) είναι συμβατά και αφομοιώνονται στα προϋπάρχοντα σχήματα. Η παραπάνω διαδικασία αποκαλείται αφομοίωση. Μία ακόμη διαδικασία που λαμβάνει χώρα στην οικοδομιστική προσέγγιση είναι αυτή της συμμόρφωσης στην οποία το παιδί τροποποιεί ένα σχήμα γνώσης (schema) που ήδη διαθέτει ή σχηματίζει ένα νέο σχήμα ώστε να κατανοήσει μια νέα εμπειρία (νέο γεγονός, νέα πληροφορία, κλπ.), η ενέργεια δηλαδή του ατόμου να τροποποιήσει τα σχήματα γνώσης και να οικοδομήσει καινούργια ώστε να ερμηνεύσει τα νέα εξωτερικά φαινόμενα (τη νέα πληροφορία κ.λπ.). Έτσι, μέσα από την επεξεργασία των νέων γνωστικών σχημάτων και τη σχεσιακή αξιολόγησή τους με το προϋπάρχον γνωστικό οικοδόμημα, η νέα γνώση έρχεται και είτε προσαρτάται πάνω σε αυτό, είτε συγκρούεται, τροποποιώντας, αναπροσαρμόζοντας την αρχική του δομή (Ράπτης & Ράπτη, 2013 από Χ. Ψώνης – 2017).

Η θεωρία του οικοδομισμού ή κονστρουκτιβισμού έχει να επιδείξει πληθώρα πλεονεκτημάτων, τα οποία σχετίζονται κυρίως με την όξυνση του νου και την καλλιέργεια

συνθετικών ικανοτήτων. Σε μια ταχέως μεταβαλλόμενη πραγματικότητα είναι μεγάλης σημασίας η κατοχή των «επτά δεξιοτήτων επιβίωσης» όπως αποκαλούνται από τον καθηγητή Τόνι Βάγκνερ, και η απόκτηση τους είναι σε άμεση συνάρτηση με το κονστρουκτιβιστικό μοντέλο (Wagner 2013). Οι δεξιότητες αυτές είναι οι:

- κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων
- συνεργασία μεταξύ δικτύων ανθρώπων
- ευελιξία και προσαρμοστικότητα
- πρωτοβουλία και επιχειρηματικότητα
- αποτελεσματική προφορική και γραπτή επικοινωνία
- πρόσβαση και ανάλυση πληροφοριών
- περιέργεια και φαντασία

Από την άλλη πλευρά, ο Κονστρουξιονισμός εγκαθιδρύθηκε ως ένα επιστημολογικό παράδειγμα, μια θεωρία μάθησης και μια δομή σχεδίασης, αξιοποιώντας ψηφιακές τεχνολογίες ως εκφραστικά μέσα. Ο Papert ήταν ο πρώτος που αναφέρθηκε στη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθησιακή διαδικασία. Με αφετηρία λοιπόν την οικοδομιστική θεωρία, υποστηρίζει ότι, οι μαθητευόμενοι/ες έχουν περισσότερες πιθανότητες να δημιουργήσουν νέες ιδέες και να κατανοήσουν πολύπλοκα φαινόμενα όταν έχουν ενεργή εμπλοκή στην κατασκευή κάποιου εκπαιδευτικού παιχνιδιού, το οποίο να μπορούν να το μοιραστούν. Σύμφωνα με τον Papert, η δημιουργία παιχνιδιών αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα κατασκευαστικής δραστηριότητας και υπογραμμίζει τις ατομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές διαστάσεις της οικοδόμησης του παιχνιδιού.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται λόγος για τη έξυπνη εκπαίδευση, γνωστή και ως smart education, μια έννοια που περιγράφει την εκπαίδευση στην ψηφιακή εποχή και υπογραμμίζει τη σημασία του τεχνολογικού σχεδιασμού, ώστε να βελτιωθεί η μαθησιακή πράξη (Gros, 2016). Διαφορετικοί τύποι τεχνολογίας χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της έξυπνης μάθησης, ένας από αυτούς είναι τα εκπαιδευτικά παιχνίδια.

1.2 Τα ψηφιακά παιχνίδια ως διδακτικό μέσο

Τα παιχνίδια ψηφιακού τύπου συνιστούν έναν ραγδαία εξελισσόμενο κλάδο, όπως μαρτυρά και η ανάπτυξη διάφορων τέτοιων εφαρμογών. Η χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών (ΨΕΠ) σαν μέσο διδασκαλίας στις σχολικές αίθουσες, είναι ένα θέμα που κερδίζει όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον των ερευνητών, καθώς κερδίζει έδαφος τα τελευταία χρόνια σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης των ανεπτυγμένων χωρών.

Το ψηφιακό παιχνίδι (digital game) συνιστά ένα καινοτόμο εργαλείο στη φαρέτρα του/της εκπαιδευτικού, το οποίο δύναται να καταστεί μέσο μεταλαμπάδευσης της γνώσης εφόσον χρησιμοποιηθεί σωστά. Ο όρος αναφέρεται σε παιχνίδια που έχουν κατασκευαστεί με την αξιοποίηση τεχνολογίας λογισμικού και χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα έξυπνων συσκευών και υπολογιστών. Οι πρώτες ενδείξεις είναι ενθαρρυντικές, αναφορικά με την

αποτελεσματικότητα τους στην εκπαιδευτική πράξη, αφού φαίνεται ότι κινητοποιούν τους/τις μαθητές/τριες να συμμετέχουν ενεργά στο πλαίσιο του μαθήματος και ως απόρροια να αποκομίσουν περισσότερες γνώσεις.

Είναι ικανά να αναβαθμίσουν ποιοτικά το σύνολο της μαθησιακής διαδικασίας, συμβάλλοντας στην καλλιέργεια δεξιοτήτων, ενώ αποτελούν ένα ασφαλές πεδίο δοκιμασίας διάφορων στρατηγικών για την επίλυση ενός προβλήματος (Prensky M., 2001). Οι ίδιοι/ες οι μαθητές/τριες μέσα από την ενασχόληση τους με ψηφιακά παιχνίδια κάνουν κτήμα τους τις γνώσεις που προσλαμβάνουν, ενώ παράλληλα καθίστανται αυτόνομοι, αφού διαμορφώνουν ατομικά την πορεία της μάθησης τους.

Ο Jean Piaget υπήρξε από τους πρώτους θεωρητικούς που έκανε τη διάκριση μεταξύ του παιχνιδιού εξάσκησης, του συμβολικού παιχνιδιού και του παιχνιδιού με κανόνες (Piaget, 1951; Smith, 2001). Ο Vygotsky ανέφερε ότι, η ένταξη του παιχνιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία προωθεί την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητή/τριας και εκπαιδευτικού, η οποία βοηθά το παιδί να μεταβεί στη ζώνη της εγγύτερης ανάπτυξης. Το παιχνίδι προηγείται της ανάπτυξης, γιατί το παιδί μέσα από το παιχνίδι αποκτά δεξιότητες, κίνητρα και στάσεις απαραίτητα για την κοινωνική του προσαρμογή και συμμετοχή. (Braun, 1991, Vygotsky , 1997).

Η μάθηση μέσα από το παιχνίδι κατά τον Vygotsky είναι μια νέα Διδακτική διαδικασία η οποία εμφανίζεται με τον όρο Παιγνιδοκεντρική μάθηση (Game based Learning). Έγκειται στη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων που συνδυάζουν ισορροπημένα τη μάθηση με την ψυχαγωγία και την ικανοποίηση που εισπράττει ο/η παίκτης/τρια. Αποτελούν μαθησιακά εργαλεία υψηλής απόδοσης και χαρακτηρίζονται από τον κατάλληλο συνδυασμό των πιο θελκτικών και διαδραστικών στοιχείων των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, με συγκεκριμένο και υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό περιεχόμενο, ώστε να διατηρείται αμείωτο το ενδιαφέρον και η προσοχή (Prensky M. 2007).

Η παιδαγωγική του παιχνιδιού περιλαμβάνει ή καλύτερα προτείνει το παιχνίδι ως μέσο αγωγής και από την άλλη ως μέθοδος διδασκαλίας. Στην πρώτη περίπτωση η παιδαγωγική προαγωγή των παιδιών επιτυγχάνεται μέσω της ενασχόλησης αυτών με το παιχνίδι. Στη δεύτερη περίπτωση τον παιχνίδι προτείνεται ως μέθοδος για τις οργανωμένες διαδικασίες μάθησης (Σ.Χ. Πανταζής, 1997).

1.3 Ορισμός ψηφιακού παιχνιδιού και εκπαιδευτικού παιχνιδιού

Δεν υπάρχει ένας ευρέως αποδεκτός ορισμός για την έννοια του ψηφιακού παιχνιδιού και αυτό οφείλεται κυρίως στην ποικιλία συσκευών που στεγάζουν ψηφιακά παιχνίδια. Συμβατικά ως ψηφιακό ορίζεται το παιχνίδι το οποίο (σύμφωνα με Kirriemuir J. & McFarlane A., 2004):

- ✓ παρέχει οπτική ψηφιακή πληροφορία σε έναν ή περισσότερους παίκτες/τριες,
- ✓ δέχεται εισαγωγή δεδομένων από παίκτες/τριες,

✓ διαχειρίζεται τα δεδομένα αυτά με βάση κάποιους προγραμματισμένους κανόνες για το παιχνίδι και τα εξάγει με νέα μορφή,

✓ παίζεται: α) σε κονσόλες (π.χ. Playstation, Xbox, Wii) οι οποίες συνδέονται με την τηλεόραση, β) σε υπολογιστές, γ) σε φορητές συσκευές (πχ κινητά τηλέφωνα).

Το ψηφιακό παιχνίδι εκπαιδευτικού τύπου συνιστά μια εξειδικευμένη εφαρμογή, η οποία απευθύνεται στο μαθητικό κοινό και αποβλέπει στην εξυπηρέτηση συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων. Τα παιχνίδια αυτά εστιάζουν στο να ελκύουν τη προσοχή των παιδιών, αποσκοπώντας, μέσα από αυτό, να καλλιεργήσουν τη σκέψη τους. Αυτό μαρτυρά και ο τρόπος που είναι δομημένα, με καλαίσθητα γραφικά, τα οποία μαγνητίζουν και συνάμα εξάπτουν τη φαντασία των παιδιών. Τα ψηφιακά παιχνίδια ανήκουν στην κατηγορία των ενεργητικών περιβαλλόντων που προκαλούν την ενασχόληση, τα οποία σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να περιέχουν τις παρακάτω ιδιότητες (Jones, 1998):

- ο Δραστηριότητες που πρέπει να ολοκληρωθούν
- ο Δραστηριότητες με καθαρούς στόχους
- ο Δραστηριότητες που να προκαλούν τη συγκέντρωση για μεγάλα χρονικά διαστήματα
- ο Ενασχόληση σε βάθος
- ο Εξάσκηση και ανάπτυξη της αίσθησης του ελέγχου των ενεργειών του/της χρήστη/τριας
- ο Ανάπτυξη της αίσθησης του χρόνου

Έχουν ακόμη ως κύριο χαρακτηριστικό την αμεσότητα και τη βιωματική μάθηση, ιδιότητες οι οποίες καθιστούν ευληπτότερες δυσνόητες έννοιες.

1.4 Διαφορετικές κατηγορίες εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών ανάλογα με τη χρήση τους

Είναι κοινή πρακτική, οι εκπαιδευτικοί να εντάσσουν στη μαθησιακή πράξη μόνο παιχνίδια που είναι καθαρά εκπαιδευτικά, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη ότι ακόμη και τα κοινά ψηφιακά έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν αξιόλογο ερέθισμα για τους/τις διδασκόμενους/ες, οι οποίοι/ες θα καταλήξουν να αφομοιώσουν πολύτιμη γνώση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το *Europe Universalis IV*, ένα παιχνίδι πολιτικής, στρατηγικής και με ιστορικό ενδιαφέρον, το οποίο ενδέχεται να είναι εφελτήριο για την περαιτέρω ενασχόληση ενός παιδιού με κάποιον από τους παραπάνω τομείς. Τα παραπάνω χαρακτηρίζονται ακόμη και ως παιχνίδια του ελεύθερου χρόνου. Στον αντίποδα, αποκλειστικά εκπαιδευτικά θεωρούνται τα παιχνίδια εκείνα που έχουν δημιουργηθεί με γνώμονα την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και αποκλειστικά για αυτή. Σχετικά λοιπόν με το αν ένα ψηφιακό παιχνίδι μπορεί να θεωρηθεί ως εκπαιδευτικό πρέπει να συνεκτιμηθούν παράγοντες, όπως:

- αν μεταδίδεται αποτελεσματικά η γνώση,

- ο τρόπος μάθησης,
- αν υπάρχουν δραστηριότητες που είναι μέρος του αναλυτικού προγράμματος του μαθήματος,
- αν είναι η ψηφιακή εφαρμογή εύκολη στη χρήση,
- να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους/τις μαθητές/τριες χωρίς σημαντική καθοδήγηση από τον/την διδάσκοντα/ουσα,
- η αλληλεπίδραση του/της παίκτη/τριας με το πρόγραμμα να είναι λειτουργική και κατανοητή,
- οι ενσωματωμένες τεχνικές θα πρέπει να κινητοποιούν τους/τις μαθητές/τριες για εμπάθунση στο υπό εξέταση γνωστικό αντικείμενο .

Στις ψηφιακές μαθησιακές διαδικασίες, τα όρια μεταξύ της τυπικής, της μη τυπικής και της άτυπης μάθησης συνήθως επικαλύπτονται (Schugurensky & Myers, 2003). Στις κατηγορίες των ψηφιακών παιχνιδιών που μπορούν να ενταχθούν στην τυπική ή μη τυπική εκπαιδευτική διαδικασία ανήκουν και τα α) Παιχνίδια Δράσης, όπου ο/η παίκτης/τρια ελέγχει την εικονική αναπαράσταση ενός πρωταγωνιστή, συλλέγει αντικείμενα, αποφεύγει εμπόδια, μάχεται ενάντια σε εχθρούς. Δίνεται έμφαση σε φυσικούς χειρισμούς του/της παίκτη/τριας, όπως συντονισμός χεριού – ματιού και στο χρόνο αντίδρασης. β) Παιχνίδια Στρατηγικής, όπου ο ο/η παίκτης/τρια εφαρμόζει μακροπρόθεσμη στρατηγική καθώς και επιμέρους τακτικές κινήσεις, με έμφαση στις δεξιότητες λήψης αποφάσεων. γ) Παιχνίδια Περιπέτειας, όπου ο/η παίκτης/τρια ακολουθεί τις περιπέτειες ενός χαρακτήρα και η πρόοδος του παιχνιδιού πραγματοποιείται μέσω της επίλυσης γρίφων – προβλημάτων. δ) Παιχνίδια Προσομοίωσης, όπου ο/η χρήστης/τρια παρατηρεί, πειραματίζεται και παίρνει αποφάσεις, απαιτούν γνώσεις και δεξιότητες ώστε οι χρήστες/τριες να προσομοιώνουν εμπειρίες ή καταστάσεις ή φαινόμενα. ε) Σοβαρά Παιχνίδια, είναι συνήθως διαδραστικές προσομοιώσεις καταστάσεων στις οποίες ο/η παίκτης/τρια λαμβάνει ενεργό μέρος. (Prensky M. (2009) (σελ. 156-158)). Οι πληροφορίες και οι αισθήσεις που βιώνει ο/η χρήστης/τρια παραμένουν έντονα χαραγμένες, επιτρέποντας τους να βελτιώσουν την αντίληψη, την προσοχή και τη μνήμη τους, διευκολύνοντας τη μάθηση μέσω της πράξης (learning-by-doing).

1.5 Κονστρουξιονιστικός σχεδιασμός ψηφιακών παιχνιδιών για μάθηση

Η δημιουργία των εκπαιδευτικών παιχνιδιών πρέπει να αντλεί στοιχεία από δύο διαφορετικούς κλάδους - τον σχεδιασμό παιχνιδιών και τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό – οι οποίοι προσφέρουν διακριτές οπτικές και προσεγγίσεις (Becker, 2017). Κατά την επικρατούσα άποψη, ο επιτυχής σχεδιασμός εκπαιδευτικών παιχνιδιών προϋποθέτει έναν συγκερασμό και των δύο κλάδων, με άλλα λόγια, μια τυπική προσέγγιση που συνδυάζει το παιχνίδι και τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό (Buchanan, 1999 από Sheer et al. 2012). Αυτό σημαίνει ότι ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού, θα μπορούσε και θα έπρεπε να γίνεται από ειδικούς στον εκπαιδευτικό και παιδαγωγικό σχεδιασμό. Ο Gunter, ο Kenny και ο Vick (2006), για παράδειγμα, υποθέτουν ότι «ο στόχος του σοβαρού

σχεδιασμού παιχνιδιών είναι παρόμοιος στη φύση με αυτόν των παιχνιδιών ψυχαγωγίας, αλλά είναι πιο περίπλοκος, καθώς όχι μόνο πρέπει να δημιουργηθούν σχεδιαστικά στοιχεία που οδηγούν σε ένα διασκεδαστικό και συναρπαστικό παιχνίδι, αλλά πρέπει επίσης να σχεδιαστούν εκπαιδευτικά στοιχεία που οδηγούν σε μια διασκεδαστική, συναρπαστική και εκπαιδευτική εμπειρία παιχνιδιού». Οι συγγραφείς υποστηρίζουν συνεπώς ότι «πρέπει να περιλαμβάνονται εκπαιδευτικές στρατηγικές και μαθησιακές θεωρίες» στις επίσημες μεθόδους σοβαρού σχεδιασμού παιχνιδιών. Κατά συνέπεια, τα τελευταία χρόνια, πολλοί συγγραφείς πρότειναν επίσημα σχέδια σχεδίασης.

Στο πλαίσιο της παιγνιδοκεντρικής μάθησης, εκπαιδευτικοί ερευνητές και ο Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ) προωθούν μια διαδικασία προσανατολισμένη, τη λεγόμενη εκμάθηση CSSC (Constructive, Self-regulated, Situated and Collaborative/ Κατασκευασμένη, Αυτορρυθμιζόμενη, Τοποθετημένη, Συνεργατική), με στόχο να είναι αποτελεσματική στην καλλιέργεια ικανοτήτων του 21ου αιώνα (de Corte E., 2012). Στο πλαίσιο του μοντέλου CSSC απαντάται και το Design Thinking ως μεθοδολογία μάθησης προσανατολισμένη στο έργο, γεγονός που προσφέρει στους εκπαιδευτικούς την απαραίτητη υποστήριξη προς ένα σχεδιασμό διδασκαλίας και μάθησης προσανατολισμένο στην CSSC. Το Design Thinking συναντά τα κρίσιμα κριτήρια για την αποτελεσματική μάθηση του 21ου αιώνα, παρέχοντας τις κατάλληλες συνθήκες για αυτορρυθμιζόμενη και συνεργατική (CSSC) μάθηση.

Ο σχεδιασμός παιχνιδιών με επίκεντρο τον/την παίκτη/τρια θα πρέπει να διασφαλίζει ότι, τα παιχνίδια θα είναι κατανοητά, με συμβολή στην αφομοίωση της γνώσης, διασκεδαστικά και συναισθηματικά, ελκυστικά, με στόχο να είναι ικανά να διατηρήσουν τους παίκτες παρακινημένους και επιπρόσθετα, να τους επιτρέπουν να βιώνουν μια κατάσταση «ροής» (Csikszentmihalyi, 1990 από Jones, 1998). Οφείλουν ακόμη να εκπληρώσουν τους εκπαιδευτικούς τους στόχους. Με άλλα λόγια, πρέπει να επιτρέπουν στους/τις παίκτες/τριες να αποκτούν γνώσεις και / ή δεξιότητες.

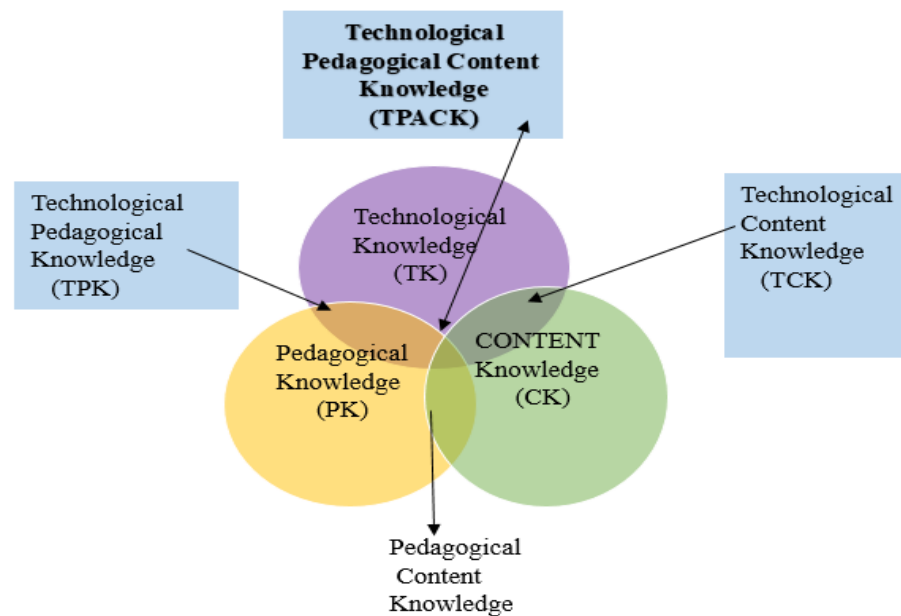
1.5.1 Κονστρουξιονιστικός σχεδιασμός ψηφιακών παιχνιδιών από τον εκπαιδευτικό

Η δουλειά ενός/μιας εκπαιδευτικού είναι πολύπλευρη αφού καλείται να είναι ερευνητής, συστηματικά αναστοχαζόμενος, σχεδιαστής δραστηριοτήτων και σχεδιαστής ψηφιακού (αλλά όχι μόνο) υλικού, πειραματίζεται και ανακαλύπτει καθημερινά τρόπους αξιοποίησης της τεχνολογίας, ενορχηστρωτής (moderator) με στόχο να εμπνέει και να ενθουσιάζει τους/τις μαθητές/τριες του. Ο/Η εκπαιδευτικός οφείλει να είναι σε θέση να θεσπίζει την επιστήμη του σχεδιασμού ως μέρος της επαγγελματικής του /της πρακτικής, πρέπει και να μπορεί να ενεργεί ο/η ίδιος/α σαν ερευνητής/τρια του σχεδιασμού, δηλαδή να τεκμηριώνει και να μοιράζεται τα σχέδιά του/της, να είναι ο/η οδηγός των νέων γνώσεων για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Χωρίς αυτό, παραμένει ο/η αποδέκτης των πορισμάτων της έρευνας, αντί να είναι η κινητήρια δύναμη των νέων γνώσεων. Ο σχεδιασμός μαθαίνεται όταν εμπλέκεται ο/η ίδιος/α εκπαιδευτικός ενεργά (*learn by doing-practitioner*), χωρίς να περιορίζεται μόνο θεωρητικά για την πρακτική (*learning about practice*).

Το Design Thinking δίνει στους/στις διδάσκοντες/ουσες αυτοπεποίθηση αναφορικά με τις δημιουργικές τους ικανότητες. Παρακινεί τον/την δάσκαλο/α και καλλιεργεί μια θετική σχέση μεταξύ αυτού/ης και των μαθητών/τριων του/της. Ενισχύει την υλοποίηση της συλλογικής εργασίας του έργου δίνοντας στους/τις εκπαιδευτικούς μεγαλύτερη ευχέρεια στη δημιουργία και την άσκηση τέτοιων μεθόδων (Sheer et al., 2012). Πολλοί άνθρωποι έχουν μια φυσική ικανότητα για σχεδιαστική σκέψη, η οποία μπορεί να βρει πρόσφορο έδαφος να εκδηλωθεί μέσω της σωστής ανάπτυξης και των εμπειριών (Brown, 2008). Τα χαρακτηριστικά σχεδιαστικών στοχαστών κατά τον Brown είναι αρχικά η ενσυναίσθηση, η ικανότητα δηλαδή παρατήρησης πραγμάτων που άλλοι δεν μπορούν και η επιστράτευση των γνώσεων τους προκειμένου να εμπνεύσουν την καινοτομία. Η ενσυναίσθηση ακόμη συνιστά το χάρισμα της αναγνώρισης συναισθημάτων, σκέψεων, προθέσεων και άλλων χαρακτηριστικών (Sheer et al., 2012). Δεύτερον, η ολοκληρωτική σκέψη όπου ο/η εκπαιδευτικός δε βασίζεται μόνο σε αναλυτικές διαδικασίες, αλλά ταυτόχρονα παρουσιάζει τη δυνατότητα εντοπισμού των αντιφατικών πτυχών ενός προβλήματος και δημιουργεί ρηξικέλευθες λύσεις, που ξεπερνούν και δραματικά βελτιώνουν τις υπάρχουσες εναλλακτικές λύσεις. Τέλος, ο πειραματισμός σε συνδυασμό με την αισιοδοξία ότι τουλάχιστον μία πιθανή λύση είναι καλύτερη από τις υφιστάμενες εναλλακτικές λύσεις, αποτελούν εξέχοντα χαρακτηριστικά της σχεδιαστικής σκέψης.

Η πολύπλοκη μορφή της γνώσης του/της εκπαιδευτικού έγκειται στη συνύπαρξη και στην αλληλεπίδραση τριών βασικών στοιχείων, της παιδαγωγικής, του περιεχομένου της διδασκαλίας και της τεχνολογίας, όπου αποτελούν τη βάση για την ανάπτυξη μιας καλής διδασκαλίας. Η γνώση που οφείλει να έχει ο/η εκπαιδευτικός αναφορικά με το περιεχόμενο (CK) που καλείται να διδάξει, η γνώση για τις μεθόδους και τις διαδικασίες μάθησης και διδασκαλίας (PaK) και η ικανότητα του/της να γνωρίζει και να αντιλαμβάνεται πότε η τεχνολογία (TK) μπορεί να προωθήσουν τον στόχο της. Ο/Η εκπαιδευτικός έχοντας την επιστημονική κατάρτιση και γνωρίζοντας το δυναμικό των μαθητών/τριων, οφείλει να προβεί σε κατάλληλους διδακτικούς μετασχηματισμούς με σκοπό τη διευκόλυνση της μάθησης (PaCK). Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία και το περιεχόμενο αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους (TCK), σε συνδυασμό με την γνώση αναφορικά με τη διαφοροποίηση του τρόπου διδασκαλίας και μάθησης, σε συνάρτηση με τη χρήση συγκεκριμένης τεχνολογίας (TPaK) και τέλος, η κατανόηση της συνεχούς αλληλεπίδρασης και των τριών στοιχείων (TPaCK) (Mishra & Koehler, 2006) (Βλέπε σχήμα 1.5.1.1) συμβάλλουν στον εν λόγω σκοπό. Οι ιδιότητες αυτές δεν είναι δυνατό να αποκτηθούν χωρίς την τριβή με τη μαθησιακή διαδικασία και την τάξη. Το TPaCK βασίζεται στο μοντέλο της Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (1986) του Shulman (PCK). Ωστόσο, επεκτείνεται στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας, ως ισότιμο συστατικό μέρος της γνώσης των εκπαιδευτικών και βασίζεται σε νέες κατασκευές που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση μεταξύ γνώσης περιεχομένου, γνώσης παιδαγωγικής και τεχνολογικής γνώσης (C Kynigos, M Daskolia, Z Smyrniou, 2013).

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Σχήμα 1.5.1.1 Η αλληλεπίδραση των τριών στοιχείων της παιδαγωγικής γνώσης, της γνώσης του περιεχομένου της διδασκαλίας και της τεχνολογικής γνώσης (TPaCK) (Mishra & Koehler, 2006)

1.5.2 Κονστρουξιονιστικός σχεδιασμός ψηφιακών παιχνιδιών από τον μαθητή

Αρκετές μελέτες επικεντρώθηκαν στις μαθησιακές διαστάσεις της συμμετοχής των μαθητών/τριών στο σχεδιασμό. Το ψηφιακό παιχνίδι θεωρείται ιδιαίτερα ευεργετική δραστηριότητα αναφορικά με την καλλιέργεια νέων δεξιοτήτων καθώς και σχεδιαστικής σκέψης. Η σκέψη σαν σχεδιαστής περιλαμβάνει διαφορετικά είδη ικανοτήτων σε διάφορους τομείς της γνώσης: σύλληψη, προγραμματισμός και παραγωγή προϊόντων (Buchanan, 1999 από Sheer et al. 2012). Το Design Thinking είναι ακόμη συνεργατική δραστηριότητα καθώς απαιτεί συζήτηση, ανταλλαγή γνώσεων και εκπαιδεύει το νου να οραματίζεται διαφορετικές προοπτικές. Είναι τέλος βιωματική, καθώς δημιουργεί ένα πραγματικό χώρο για την προσέγγιση καινοτόμων ιδεών, για ανατροφοδότηση, επιτρέποντας στους νέους να διοχετεύσουν τη δημιουργικότητά τους.

Το κονστρουξιονιστικό παιχνίδι, με τη συμβολή του δυναμικού χαρακτήρα της ψηφιακής τεχνολογίας, παρέχει τη δυνατότητα στον/την εκπαιδευόμενο/η, μέσα από τη διερεύνηση και τον πειραματισμό, τη δοκιμή ιδεών, την επίλυση προβλημάτων, και τη συνεργατική μάθηση, να βαδίζει προς την ορθότερη οδό οικοδόμησης της γνώσης. Ταυτόχρονα αυξάνει την αυτοπεποίθηση μέσω της ανάπτυξης δεξιοτήτων, την κριτική ικανότητα, τη δημιουργική και συγκροτημένη σκέψη, αναπτύσσοντας ακόμη τεχνικές, τεχνολογικές, καλλιτεχνικές, γνωστικές, προγραμματιστικές, κοινωνικές και γλωσσικές δεξιότητες, κατάλληλες για τον τρέχοντα και τον μελλοντικό μας κόσμο (Shaffer, Halverson, Squire, & Gee, 2005).

Ο σχεδιασμός ψηφιακών εφαρμογών από τον ίδιο τον νέο συνεπάγεται πληθώρα οφελών που δύνανται να αποκομίσει όπως

- ο Προγραμματιστικές ικανότητες, τεχνολογικές γνώσεις, υπολογιστική σκέψη
- ο Ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, κριτική και δομική σκέψη
- ο Έκφραση προσωπικών νοημάτων – αξιών
- ο Συνεργασία, ανταλλαγή ιδεών, διάλογος -> κατασκευή νέας γνώσης
- ο Δημιουργικότητα, φαντασία

Οι Harel και Papert (1991) υποστήριξαν ότι η μάθηση είναι πιο αποτελεσματική σε ένα πλαίσιο όπου οι μαθητές/τριες πρόκειται να κατασκευάσουν ένα προϊόν. Κατά συνέπεια, μια τέτοια αρχή του κονστρουκτιβισμού μπορεί να είναι χρήσιμη στην ενίσχυση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος των παιχνιδιών, υιοθετώντας ένα παιγνίδι-προς-σχεδιασμό: "Οι παίκτες/τριες πρέπει να μάθουν να κατασκευάζουν ένα προϊόν με έναν τόσο σαφή και συγκεκριμένο στόχο, οι μαθητές/τριες είναι πιο πιθανό να έχουν κίνητρα να ρυθμίζουν τη μαθησιακή τους διαδικασία και μπορεί αποτελεσματικά να επιτύχουν τον στόχο τους στο σύστημα μάθησης που μοιάζει με παιγνίδι"(Zhong-Zheng Li , Yuan-Bang Cheng, Chen-Chung Liu, 2012). Η εμπλοκή του/της μαθητή/τριας αποτελεί όχι μόνο την αφετηρία αλλά και την εστίαση της κονστρουξιονιστικής προσέγγισης, με την έννοια ότι εδώ ο/η μαθητής/τρια μπαίνει στη θέση του σχεδιαστή παιχνιδιών (Papert & Harel, 1991, Kafai, 2006).

1.5.2.1 Μισοψημένα παιχνίδια

Μισοψημένος είναι ένας μικρόκοσμος, που έχει ρητά σχεδιαστεί με σκοπό να προσελκύσει τους/τις χρήστες/τριες του στην προσπάθεια αλλαγής του, ως την κύρια πτυχή της δραστηριότητάς τους με αυτόν (Kynigos, 2007). Η χρήση των μισοψημένων κόσμων δεν αποσκοπεί ιδιαίτερα στο να μάθουν οι μαθητές/τριες κάτι, προκειμένου να έχουν τη δυνατότητα να το χρησιμοποιήσουν σε μεταγενέστερο στάδιο (Papert, 1993). Ένας μισοψημένος μικρόκοσμος αντιθέτως, ενσωματώνει ένα μέρος του προς διδασκαλία αντικείμενου και προσφέρει στο/στη μαθητή/τρια τα εργαλεία για να αλληλοεπιδράσει με το μικρόκοσμο, προκειμένου να διερευνήσει το γνωστικό αντικείμενο (Kynigos, 2004). Τα δομήματα αυτά κατασκευάζονται με στόχο οι χρήστες/τριες τους να χτίσουν σε αυτά, να τα αλλάξουν και να αποσυνθέσουν μέρη τους για να κατασκευάσουν ένα άλλο δόμημα που να έχει νόημα για αυτούς/ες. Είναι μια δυναμική διαδικασία μάθησης που επιτρέπει στους/στις μαθητές/τριες να ανακαλύψουν και να διασαφηνίσουν τις, ήδη υπάρχουσες, γνώσεις τους. Τα μοντέλα μπορούν να παίξουν το ρόλο των εργαλείων με τα οποία οι μαθητές/τριες μπορούν να αμφισβητήσουν επιστημονικούς κανόνες και σχέσεις, καθώς και να γίνουν μηχανικοί των ίδιων των μοντέλων, ασχολούμενοι με ερωτήσεις που αφορούν τη φύση και τις ιδιαιτερότητες αυτών των κανόνων (Kynigos, 2007; Kynigos, Γιαννούτσου, Αλεξοπούλου & Κοντογιάννης, 2006; Sherin, 2001, από C Kynigos, M Daskolia, Z Smyrnaiou, 2013). Χαρακτηρίζονται οι μισοψημένοι μικρόκοσμοι ακόμη ως ελλειπείς ή με λάθη και δίνονται στους/στις μαθητές/τριες ώστε να μελετήσουν τη συμπεριφορά τους, να αναζητήσουν σφάλματα ή μη ικανοποιητικά χαρακτηριστικά με σκοπό να τα τροποποιήσουν. Με αυτόν

τον τρόπο, θα παρατηρήσουν ιδιότητες, σχέσεις, έννοιες με τις οποίες λειτουργούν αυτά τα αντικείμενα.

Ο Κυνηγός (2004) αναφέρει «Η έρευνα και η εμπειρία δείχνει ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες ενέχουν πρόσθετη παιδαγωγική αξία σε ρόλο εργαλείων έκφρασης και δημιουργίας, όπου η χρήση αναπαραστάσεων για την επικοινωνία εννοιών, η διερεύνηση και το μαστόρεμα με μοντέλα αναδεικνύουν τις πιο καίριες πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας». Τα ψηφιακά παιχνίδια που έχουν σχεδιαστεί με βάση την παιδαγωγική αξιοποίηση ενός μισοψημένου δομήματος, προσδίδουν ενδιαφέρον και κίνητρο για μάθηση αλλά και ανάπτυξη δεξιοτήτων (El Nasr, Smith, 2006), επιπλέον, στοιχεία πρωτοτυπίας, καινοτομίας και δημιουργικότητας (Baytak et al., 2011). Η παιδαγωγική προσέγγιση πίσω από τα μισοψημένα παιχνίδια περιλαμβάνει κριτική σκέψη, "παροχή εργαλείων υποστηριζόμενων από δραστηριότητες που επιτρέπουν δεξιότητες προγραμματισμού" (Γριζιώτη, 2017) αλλά και "την εμβάθυνση σε άλλα αντικείμενα όπως την αειφορία" (Yiannoutsou et al., 2014).

Στην ουσία λοιπόν γίνεται λόγος για ενεργητική συμμετοχή του/της μαθητή/τριας στη διαδικασία δόμησης ενός ψηφιακού παιχνιδιού. Προωθείται δηλαδή η κατασκευή παιχνιδιών ως εργαλείο διδασκαλίας. Η διδακτική αυτή προσέγγιση έχει ως αφορμή τον κονστρουκτιονισμό, ο οποίος συνιστά μετεξέλιξη του κονστρουκτιβισμού που κατέστη γνωστός από τον Papert (1980). Η εν λόγω διαδικασία ονομάζεται μάθηση μέσω Game Design και αποτελείται από δύο σκέλη σχεδιαστικής δραστηριότητας. Το πρώτο διερευνά τη μάθηση που εμπλέκεται στο σχεδιασμό παιχνιδιών γενικά. Οι μαθητές/τριες εργάζονται συνεργατικά επινοώντας μια πλοκή με τη συμβολή πάντα του/της εκπαιδευτικού και αναπτύσσουν τη ψηφιακή εφαρμογή τους. Αποτελεί αναμφίβολα πολύ αποτελεσματική και ευχάριστη τακτική, ενώ ταυτόχρονα η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογία συνηγορεί στην υιοθέτηση της στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας. Τα θετικά στοιχεία της εν λόγω προσέγγισης είναι σαφώς η προώθηση της δημιουργικότητας των μαθητών/τριών κατά τη σχεδίαση του παιχνιδιού, και η καλλιέργεια του αισθήματος της ομαδοσυνεργατικής μάθησης, έχοντας ένα κοινό σκοπό, ένα κοινό όραμα.

Το άλλο σκέλος επικεντρώνεται στο modding, δηλαδή στην τροποποίηση δημοφιλών ψηφιακών παιχνιδιών. Το παιχνίδι modding είναι ο χώρος όπου συναντώνται σχεδιαστές/τριες και παίκτες/τριες, με την έννοια ότι το modding μπορεί να είναι πρακτική του/της σχεδιαστή/τριας να υποστηρίζει τη δημιουργία ιδεών για νέα παιχνίδια, αλλά το πρώτο και σημαντικότερο modding είναι η πρακτική του/της παίκτη/τριας. Mods - δηλ. τροποποιήσεις παιχνιδιού- είναι τα ψηφιακά τεχνουργήματα, τα οποία οι σχεδιαστές/τριες έχουν σχεδιάσει ώστε να επιτρέπουν σε άλλους να δημιουργήσουν τις δικές τους τροποποιημένες εκδόσεις του παιχνιδιού. Αυτό το λογισμικό αποτελείται συνήθως από ένα παιχνίδι κινητήρα (το βασικό σύστημα λογισμικού στο οποίο λειτουργεί το παιχνίδι) και ένα σύνολο εργαλείων mod (επιμελητές επιπέδου και γραφικών και βιβλιοθήκες κώδικα λογισμικού) που επιτρέπουν τροποποιήσεις στο πρωτότυπο παιχνίδι που κυμαίνεται από αλλαγές στην επιφάνεια, στην εμφάνιση έως βαθύτερες αλλαγές στους κανόνες και στο

παιγνίδι. Σε αυτή τη κατεύθυνση κινούνται το Game Maker, το Scratch, και η Logo, τα οποία συνιστούν λογισμικά ειδικά σχεδιασμένα να καλλιεργούν τη σχεδιαστική σκέψη και παράλληλα να αναπτύσσουν τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και τη λογική, μαθαίνοντας στους αρχάριους συμμετέχοντες να προγραμματίζουν και να δημιουργούν παιχνίδια ψηφιακής μορφής.

1.6 Πλεονεκτήματα και προβληματισμοί από την αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών

Τα ψηφιακά παιχνίδια λόγω του διαδραστικού τους χαρακτήρα σηματοδοτούν μια σειρά από οφέλη. Η πρόσθετη αξία που μπορεί να προσφέρει το παιχνίδι στην μαθησιακή διαδικασία έχει τονιστεί από πολλούς ερευνητές στο παρελθόν (Prensky M., 2005, Jenkins H. 2009). Πρωτίστως ενθαρρύνουν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών/τριων, προωθούν την ενεργητική συμμετοχή τους, κινητοποιούν τη σκέψη τους, αυξάνουν τη δημιουργικότητα τους, συμβάλλουν στην ανάπτυξη διανοητικών ικανοτήτων, αντανakλαστικών, παράλληλης επεξεργασίας δεδομένων καθώς και απλοποιούν σύνθετα και δύσκολα σε κατανόηση θέματα. Επιπροσθέτως, τα παιδιά εξοικειώνονται με τις ψηφιακές τεχνολογίες, αυτενεργούν, προσλαμβάνουν ουσιαστικότερα την οποιαδήποτε γνώση, "ενσωματώνουν πρακτική και ασκήσεις, βοηθώντας τους να διατηρούν τις πληροφορίες πιο εύκολα" (Dondi & Moretti, 2007), γεγονός που ενισχύει την πεποίθηση ότι η χρήση των εν λόγω παιχνιδιών στο πλαίσιο της σχολικής τάξης είναι απαραίτητο συμπλήρωμα των συμβατικών μεθόδων διδασκαλίας.

Τα ψηφιακά παιχνίδια ως διδακτικά και μαθησιακά εργαλεία συνιστούν μια αναγκαιότητα στις εκπαιδευτικές δράσεις (Kynigos,2008). Ενεργοποιούν προηγούμενες γνώσεις, απαιτώντας από τους/τις παίκτες /τριες να χρησιμοποιούν πληροφορίες που έχουν ήδη μάθει για να προχωρήσουν σε υψηλότερα επίπεδα του παιχνιδιού (Oblinger, 2004). Προσφέρουν ευκαιρίες για αυτοαξιολόγηση μέσω των μηχανισμών της βαθμολογίας και της επίτευξης (Sykes, 2006). Ο/η μαθητής/τρια είναι σε θέση να παίξει, να διερευνήσει, να κάνει λάθη και να μάθει (Gee, 2003; Van Eck, 2006, 2007). Η μάθηση προκύπτει ως αποτέλεσμα των καθηκόντων του παιχνιδιού, η γνώση ενισχύεται μέσω του περιεχομένου του παιχνιδιού και οι δεξιότητες αναπτύσσονται ενώ παίζετε το παιχνίδι (McFarlane, Sparrowhawk, & Heald, 2002). «Αντικείμενο να σκεφτείς» (Papert, 1993). "Χωρίς όρια μάθηση" αναφέρουν οι Wong & Looi, (2011). Η χρήση οπτικών αναπαραστάσεων ενισχύει τη μάθηση και τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος ένταξης οπτικών αναπαραστάσεων στην μάθηση αναφέρουν οι Pastore & Falvo (2010). Επιπλέον, οδηγεί ανεπίσημα σε βελτιωμένες δεξιότητες προσοχής και οπτικής αντίληψης (Green & Bavelier, 2006).

Από έρευνα των Koh et al. (2011) προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί είναι θετικοί απέναντι στη χρήση των παιχνιδιών στο σχολείο, διότι επιδρούν θετικά στις γνωστικές και ψυχοκινητικές δεξιότητες των μαθητών/τριών και στη συναισθηματική μάθηση. Στις δεξιότητες που μπορούν να αναπτύξουν οι μαθητές/τριες με τα ψηφιακά παιχνίδια, όπως αναφέρει σε έρευνά του ο Futurelab (2009), είναι η βελτίωση των γνωστικών και κινητικών δεξιοτήτων, η ανάπτυξη σκέψης ανωτέρου επιπέδου, οι γνώσεις χειρισμού της τεχνολογίας, και η βελτίωση των γνώσεων σε συγκεκριμένα αντικείμενα. Πρώτη την ικανότητα επίλυσης

προβλημάτων, και έπειτα την απομνημόνευση, τη συνεργασία και την αναλυτική σκέψη τοποθετούν οι Razak et al. (2012), ενώ ο Dickey (2015) λέει ότι, μέσω των παιχνιδιών τα παιδιά αναπτύσσουν περισσότερο τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους.

Παρόλο αυτά, αρκετοί εκφράζουν επιφυλάξεις αναφορικά με την αποτελεσματικότητα. Βασικός προβληματισμός αποτελεί ο κίνδυνος διάσπασης της προσοχής των μαθητών/τριων από την υπερέκθεση στις ψηφιακές τεχνολογίες, εθισμός (Griffiths & Davies, 2002), δυσκολίες στη ρύθμιση του χρόνου που αφιερώνεται παίζοντας παιχνίδια (Ogletree & Drake, 2007). Ακόμη, αρκετοί είναι σκεπτικιστές με την ποιότητα των παιχνιδιών και κατά πόσα από αυτά είναι ικανά να προωθήσουν την απόκτηση της γνώσης.

Κατά τους Becker & Jacobsen (2005), τα βασικότερα εμπόδια που εντόπισαν οι δάσκαλοι για την ενδεχόμενη χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών, ήταν ο ανεπαρκής χρόνος εντός του σχολικού προγράμματος και οι υποδομές για τη χρήση τους, καθώς επίσης η αδυναμία εύρεσης παιχνιδιών που να καλύπτουν κατάλληλα τη διδακτέα ύλη τέλος, η έλλειψη γνώσεων επάνω στους τρόπους ενσωμάτωσης των παιχνιδιών στη διδασκαλία. Σύμφωνα με τους Kirriemuir και McFarlane (2004), βρέθηκαν λίγα παραδείγματα παιχνιδιών ψυχαγωγίας που χρησιμοποιούνται ρητά στην τάξη, κυρίως λόγω δυσκολιών στην αντιστοίχιση των εξόδων των ψυχαγωγικών παιχνιδιών με συγκεκριμένα αποτελέσματα (από Connolly, Boyle, Hainey, Macarthur και Boyle, 2012).

Άλλοι περιορισμοί περιλαμβάνουν την έλλειψη τεχνολογικής εμπειρίας των εκπαιδευτικών, θέματα απορρήτου και ευπάθειας δεδομένων, επίσης το κόστος, τη χωρητικότητα και την αποθήκευση δεδομένων (Buchanan et.al.,2018). Δυστυχώς, αρκετοί εκπαιδευτικοί γνωρίζουν ελάχιστα πράγματα για τον ψηφιακό κόσμο. Τους είναι συχνά αδύνατο να σχεδιάσουν τη μάθηση με την ταχύτητα που οι μαθητές/τριες τους χρειάζονται και απολαμβάνουν, παρά τις καλύτερες προσπάθειές τους (Prensky, M., 2007). Στον αντίποδα η Becker (2017) αναφέρει ότι "οι γνώσεις που απέκτησαν επάνω στα ψηφιακά παιχνίδια ειδικά οι πιο αμαθείς αρχικά εκπαιδευτικοί, τους έκαναν πιο δημοφιλείς στα μάτια των μαθητών/τριών τους, και αποτέλεσαν ένα νέο σημείο επαφής μαζί τους που ποτέ στο παρελθόν δεν είχαν. "

Η εφαρμογή ψηφιακών παιχνιδιών σε μη τυπικές πρακτικές μάθησης, πρέπει να εξετάσει περαιτέρω και να αντιμετωπίσει παράγοντες, όπως το μάρκετινγκ εμπορικών παιχνιδιών και τα στερεότυπα γονέων που διαμορφώνουν την επιλογή και τη χρήση παιχνιδιών σε ανεπίσημα περιβάλλοντα, όπως για αναψυχή στο σπίτι (Ito M. 2009). Ενώ έρευνα των Voulgarí και Yannakakis (2019) έδειξε ότι οι γονείς είναι πιθανό να είναι προκατειλημμένοι έναντι των ψηφιακών παιχνιδιών λόγω «χάσιμο χρόνου».

Συνοψίζοντας, διαπιστώνεται ότι, η ένταξη των Τ.Π.Ε. και των ψηφιακών παιχνιδιών δύναται να αποτελέσει ένα πολύ ισχυρό μέσο για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής πράξης συνολικά. Ο συγκερασμός των συμβατικών μαθησιακών αξιών με τις ταχέως αναπτυσσόμενες εφαρμογές στο πεδίο της τεχνολογίας μόνο θετικά μπορούν να επιφέρουν, εφόσον ο/η εκπαιδευτής/τρια διαδραματίζει καθοδηγητικό και συντονιστικό ρόλο και

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

παράλληλα οι όποιες εφαρμογές είναι υψηλού επιπέδου, ικανού να εξυπηρετήσουν τη διαδικασία της εκμάθησης. «Τα ψηφιακά μέσα είναι εδώ για να μείνουν και πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ευρέως από τους/τις μαθητές/τριες. Το σημαντικό ζήτημα επομένως είναι το πώς θα μεγιστοποιηθούν οι θετικές συνέπειες αυτών των νέων μέσων, ώστε να εμπλουτίσουν και όχι να εμποδίσουν τις μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών/τριων». (Spencer, 2013), Καλογιαννάκης, Παπαδάκης, 2017).

Κεφάλαιο Δεύτερο

2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΓΝΙΔΙΩΝ

2.1 Εκπαιδευτική Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση συνίσταται στη διαδικασία συγκέντρωσης δεδομένων και στη μετέπειτα ερμηνεία τους με συγκεκριμένα κριτήρια, προκειμένου να διαμορφωθεί μια κρίση και να ληφθεί μία απόφαση (Harlen, 1994). Αποτελεί αυτόνομη επιστημονική οντότητα, η οποία αντλεί θεωρίες και μεθοδολογίες από όλο το φάσμα των θετικών και κοινωνικών επιστημών, μολαταύτα η αναγνώριση της ως διακριτό γνωστικό πεδίο επετεύχθη τις τελευταίες δεκαετίες.

Η αξιολόγηση αποτελεί οργανικό κομμάτι κάθε έκφανσης της ανθρώπινης δραστηριότητας, καθώς καθιστά δυνατή την προσαρμογή του εξεταζόμενου συστήματος στις επιταγές των εξωτερικών συνθηκών. Γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι σε έναν τόσο νευραλγικό και πολύπλοκο τομέα, όπως αυτόν της εκπαίδευσης, η αξιολόγηση δε μπορεί παρά να συνιστά αναπόσπαστο κομμάτι του. Πράγματι, η εκπαιδευτική αξιολόγηση, ως κλάδος, έχει μακρά παράδοση. Αρχικά, την ορίζουμε ως “ένα πολύπλοκο σύμπλεγμα μεθόδων και τεχνικών”, μέσω των οποίων αποσκοπούμε να καταλάβουμε αν εκπληρώθηκαν οι σε κάθε περίπτωση μαθησιακοί στόχοι και με ποιον τρόπο. Αναφέρεται όχι μόνο στις μεθόδους αλλά και στα υποκείμενα που τις εφαρμόζουν, καθώς και σε κάθε άλλο παράγοντα που αποτελεί συνιστώσα στην εξέλιξη της εκπαιδευτικής πράξης (R. Meigniez, 1999).

Η συστηματοποίηση και η εξέλιξη των μεθοδολογιών της αξιολόγησης, καθιστούν εφικτή την καταγραφή της αποδοτικότητας του εκπαιδευτικού συστήματος, ενώ παράλληλα ανοίγουν το δρόμο μέσω της άντλησης χρήσιμων δεδομένων, για ποικίλες παρεμβάσεις, οι οποίες θα αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση της μαθησιακής διαδικασίας. Επιπλέον, συμβάλλουν στον έλεγχο ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης, στην ανεύρεση των δυνατών και αδύνατων σημείων των μαθητών/τριών καθώς και ποσοτικοποιούν την πρόοδο τους, προσφέροντας ένα εύχρηστο σημείο αναφοράς. Εύλογα προκύπτει το συμπέρασμα ότι η εν λόγω διαδικασία, συνεπάγεται αυξημένο βαθμό δυσκολίας, ο οποίος εδράζεται στην πολυπλοκότητα που απαιτεί η συλλογή και καταγραφή ενός τεράστιου όγκου δεδομένων, τα οποία αφορούν το δυναμικό και ταχέως εξελισσόμενο σχολικό περιβάλλον. Σε αυτά προστίθεται και η διαδικασία ερμηνείας τους, με τέτοιο τρόπο ώστε να ληφθεί μια απόφαση πρακτική και συνάμα χρήσιμη, η οποία να προωθεί τις βέλτιστες εκπαιδευτικές και οργανωτικές επεμβάσεις. Τα τελευταία χρόνια, ως απόρροια της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας και της εισόδου της στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, η διαδικασία της αξιολόγησης γίνεται όχι μόνο ευκολότερη αλλά και ακριβέστερη, χάρη στη δυνατότητα επεξεργασίας τεράστιου όγκου πληροφοριών, χωρίς βέβαια να ελλείπουν προβληματισμοί και προκλήσεις.

Η εκπαιδευτική αξιολόγηση αφορά δυο ομάδες αντικειμένων, τα οποία διακρίνονται τόσο σε έμψυχα όσο και σε μη έμψυχα (Δημητρακόπουλος, 1999, από Νικολάου, Α. &

Καραγιώργη, Γ., 2004). Στην κατηγορία των έμπυχων εντάσσουμε τους/τις μαθητές/τριες, το σύνολο του εκπαιδευτικού προσωπικού, καθώς και διάφορες ετερόκλητες ομάδες ανθρώπων, οι οποίοι επηρεάζουν είτε άμεσα είτε έμμεσα κάποιες πτυχές της εκπαιδευτικής πράξης, όπως για παράδειγμα οι νομοθέτες. Όσον αφορά τα άψυχα αντικείμενα, αυτά κατηγοριοποιούνται σε γενικές γραμμές λαμβάνοντας υπόψη τους κάτωθι θεματικούς άξονες, δηλαδή τους στόχους της μαθησιακής διαδικασίας, το διδακτικό πρόγραμμα και την ύλη, τις υπάρχουσες μεθοδολογίες, τους διαθέσιμους οικονομικούς πόρους, τα συστήματα αξιολόγησης και εξεταστικά μέσα ποσοτικοποίησης της προόδου, και τέλος, τα διδακτικά-εποπτικά μέσα. Η τελευταία αυτή κατηγορία περιλαμβάνει και τα παραδοσιακά και τα σύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία, απότοκο της τεχνολογικής ανάπτυξης, στα οποία εντάσσονται και τα ψηφιακά παιχνίδια

2.2 Αξιολόγηση ψηφιακών παιχνιδιών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ψηφιακό παιχνίδι εκπαιδευτικού σκοπού συνιστά εκείνο που σχεδιάζεται αποσκοπώντας στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Η δε υιοθέτηση του, συνεπάγεται πληθώρα οφελών τόσο σε εκπαιδευτικό – με τηω προαγωγή της κριτικής σκέψης - όσο και σε αναπτυξιακό επίπεδο, μια και ενθαρρύνεται η συνεργατικότητα και η επικοινωνία. Πολλά εκπαιδευτικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένου - αν και με αργότερους ρυθμούς- του ελληνικού, λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα, εντάσσουν τις ψηφιακές διδακτικές εφαρμογές στα εκπαιδευτικά τους συστήματα. Αν και αναμφισβήτητα παρατηρούνται θετικές επιδράσεις, αποτελεί κοινή διαπίστωση ότι δεν έχει επιτευχθεί κάποιος θεμελιώδης μετασχηματισμός στην εκπαιδευτική πράξη, γεγονός που οφείλεται στην πολλές φορές κατώτερη των προσδοκιών ποιότητα του λογισμικού, το οποίο αδυνατεί να αξιοποιήσει επικαιροποιημένα μαθησιακά δεδομένα (Σταχτέας, 2002, Σολωμονίδου 1994, από Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ., 2004). Κοινό φαινόμενο συνιστά ακόμη, πολλά ψηφιακά παιχνίδια, να μη θέτουν σαφείς διδακτικούς στόχους (Μικρόπουλος, 2000), να έχουν ελλιπή και κακοσχεδιασμένη δομή, να χαρακτηρίζονται από δυσκολία στη χρήση από καθηγητές/τριες και μαθητές/τριες, ωθώντας έτσι την εκπαιδευτική κοινότητα στη διατύπωση του αιτήματος για ποιοτικότερες εναλλακτικές λύσεις (European Commission, 1998, από Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ., 2004).

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, τα οποία καταφέρνουν να συγκεράσουν την εκπαιδευτική και ψυχαγωγική διάσταση αποκαλούνται και παιχνίδια σοβαρού σκοπού (serious games). Το επίθετο «σοβαρός», δε χρησιμοποιείται για να χαρακτηριστεί η δομή του παιχνιδιού, αλλά ο σκοπός του, που δεν είναι άλλος από την μετάδοση της γνώσης στους μαθητές/τριες (Vargas et.al., 2014). Για παράδειγμα, ένα επιτραπέζιο που έχει σχεδιασθεί αποκλειστικά για ψυχαγωγικούς σκοπούς, αν χρησιμοποιηθεί καταλλήλως από τον/την εκπαιδευτικό στο πλαίσιο της διδακτικής πράξης προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι στόχοι του αναλυτικού προγράμματος, τότε αυτό θεωρείται σοβαρού σκοπού. Υπάρχει πληθώρα ορισμών για να προσδιοριστεί η έννοια του σοβαρού παιχνιδιού, αλλά ο πλέον αποδεκτός είναι αυτός του Clark Abt (1970), σύμφωνα με τον οποίο, εκείνα (τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού) έχουν σαφή και παιδαγωγικά προσανατολισμένο στόχο, με τη ψυχαγωγία να συνιστά οργανικό στοιχείο

τους αλλά όχι αυτοσκοπό. Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι αρχικά η σταδιακή μάθηση, δηλαδή η μεθοδική εισαγωγή στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, η γραμμικότητα η οποία είναι ταυτόσημη με την έννοια της λογικής αλληλουχίας όσον αφορά τον σχεδιασμό του παιχνιδιού, και η προσοχή, χαρακτηριστικό το οποίο αναφέρεται στην ποσότητα γνώσης που οφείλει να αφομοιώσει ο/η μαθητής/τρια σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Στα παραπάνω προστίθεται η μεταφορά των ήδη αποκτηθέντων ικανοτήτων και η συνακόλουθη εφαρμογή τους σε μεταγενέστερα στάδια του παιχνιδιού, η αλληλεπίδραση και οι ανταμοιβές, οι οποίες έχουν ως στόχο να ανανεώνουν το κίνητρο των μαθητών/τριων. Τέλος, γίνεται λόγος για τον έλεγχο του/της μαθητευόμενου/ης (learner control), χαρακτηριστικό το οποίο υποδηλώνει το βαθμό που το λογισμικό προσφέρει τη δυνατότητα στο/στη μαθητή/τρια να προβεί σε μια διαδικασία εξερεύνησης και αυτομόρφωσης, για τη προσαρμογή ανάλογα με το διδακτικό στυλ του/της εκάστοτε εκπαιδευτικού, καθώς και την κλιμακωτή πρακτική εξάσκηση, δηλαδή τη διαδικασία κατά την οποία ο χρήστης της εφαρμογής έρχεται αντιμέτωπος με ολοένα και πιο δύσκολες προκλήσεις.

Η δημιουργία μιας ψηφιακής εφαρμογής με σημείο αναφορά τον/την παίκτη/τρια οφείλει, συνεπώς να εξασφαλίζει ότι αυτή θα είναι εύχρηστη, ικανή να εκπληρώσει τους εκάστοτε εκπαιδευτικούς στόχους και συναισθηματικά διεγερτική, ώστε να έχει τη δυνατότητα να ελκύει το ενδιαφέρον για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα (Csikszentmihalyi, 1990, από Γρηγοράκη, Περάκη, & Πολίτη, 2016). Ο πιο ασφαλής τρόπος να οδηγηθούμε στη δημιουργία ενός τέτοιου παιχνιδιού είναι μέσα από τη διαδικασία της αξιολόγησης, δηλαδή μέσω πολλαπλών δοκιμών και διορθώσεων με βάση τις παρατηρήσεις που θα προκύψουν, ώστε να καταλήξει να διαθέτει όλα εκείνα τα απαραίτητα στοιχεία, τα οποία θα το καταστήσουν επιτυχημένο. Δίχως αξιολόγηση, δεν υπάρχει απτή απόδειξη ότι ο παιδαγωγικός σκοπός του παιχνιδιού έχει πραγματωθεί και συνεπώς δε μπορεί να κριθεί ως επαρκές ή όχι με βάση τους θεσπισμένους στόχους (Wilson et al, 2016).

2.2.1 Τα είδη της αξιολόγησης

Η αξιολόγηση ενός ψηφιακού παιχνιδιού δε συνιστά απλή και τυποποιημένη διαδικασία. Αντιθέτως υπάρχει μια ποικιλία μεθόδων, η καθεμιά με τα δικά της χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και αδύναμα σημεία, καθώς και διαφορετικό χρόνο διενέργειας ανάλογα το στάδιο στο οποίο βρίσκεται το λογισμικό (Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ., 2004). Πρώτο είδος αξιολόγησης είναι η διαμορφωτική (formative evaluation), το οποίο χρησιμοποιείται σε διάφορα σημεία κατά τη παραγωγή της ψηφιακής εφαρμογής. Έχει ως κύριο στόχο την καταγραφή και την παρακολούθηση της προόδου που σημειώνεται από την ημέρα σύλληψης της ιδέας του παιχνιδιού μέχρι την τελική υλοποίηση του (Hannafin and Peck 1988, από Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ., 2004), παρακολούθηση την οποία αναλαμβάνουν κατά κύριο λόγο οι ειδικοί στον συγκεκριμένο τομέα. Στα θετικά αυτής της μεθόδου μπορούμε να συμπεριλάβουμε σίγουρα το γεγονός ότι εντοπίζονται άμεσα τυχόν λάθη και παραλείψεις, οι οποίες και διορθώνονται (Μπέτζελος, Ν., & Φεσάκης, Γ., 2007). Παρόλο αυτά, εφόσον η προσοχή στρέφεται στην παραγωγική διαδικασία, εύλογα δεν μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα αναφορικά με την αποτελεσματικότητα του

λογισμικού.

- Παραλλαγές της διαμορφωτικής αξιολόγησης

Η διαμορφωτική αξιολόγηση παρουσιάζει μια πληθώρα παραλλαγών (Connolly, T., Stansfield, M., & Hainey, T., 2009). Αρχικά, έχουμε την κριτική από εμπειρογνώμονες (Expert Review), διαδικασία η οποία λαμβάνει χώρα στην αφετηρία της αξιολόγησης εξετάζοντας την τεχνική αρτιότητα και το παιδαγωγικό περιεχόμενο του παιχνιδιού, με στόχο τον εντοπισμό σφαλμάτων και την συνακόλουθη διόρθωσή τους. Μια δεύτερη παραλλαγή είναι η one to one αξιολόγηση, κατά την οποία ο/η δημιουργός του ψηφιακού παιχνιδιού από κοινού με μια ομάδα μαθητών/τριών, παρατηρεί τις αντιδράσεις των τελευταίων ενώ δοκιμάζουν το παιχνίδι και εξάγει συμπεράσματα μέσω της συζήτησης. Σε παρόμοιο μήκος κύματος κινείται και η αξιολόγηση με μικρή ομάδα (small group evaluation), η οποία διεξάγεται από τον/την εκπαιδευτικό και όχι το/τη σχεδιαστή/τρια της εφαρμογής, ενώ αντί για μια ομάδα εκπαιδευόμενων, χρησιμοποιείται μεγαλύτερος αριθμός, γεγονός το οποίο μπορεί να οδηγήσει και στην σύναξη ασφαλέστερων συμπερασμάτων. Καταληκτικά, γίνεται λόγος και για την αξιολόγηση η οποία αποδίδεται με τον όρο field trial , γνωστή και ως field test ή beta test, με τον/την εκπαιδευτικό να συγκεντρώνει μια ομάδα 20-40 μαθητών/τριών με σκοπό να διαπιστώσει κατά πόσο οι αλλαγές, οι οποίες προέκυψαν από τα πορίσματα της αξιολόγησης μιας προηγούμενης μικρότερης ομάδας, είχαν από αποτέλεσμα. Με αυτό τον τρόπο διαπιστώνεται η καταλληλότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού που εξετάζεται, ως προς την εκπλήρωση των παιδαγωγικών στόχων και ως προς τη χρήση του σε ευρεία κλίμακα.

Στην αντίπερα όχθη βρίσκεται η αθροιστική ή συμπερασματική αξιολόγηση (summative evaluation), η οποία λαμβάνει χώρα μετά την πλήρη ολοκλήρωση του ψηφιακού παιχνιδιού. Στην ουσία πρόκειται για έναν έλεγχο αποδοτικότητας με γνώμονα τα παιδαγωγικά κριτήρια, για το αν εξυπηρετούνται οι προκαθορισμένοι (εκπαιδευτικοί) στόχοι (Μπέτζελος, Ν., & Φεσάκης, Γ., 2007). Διενεργείται είτε από τους δημιουργούς είτε και από τους τελικούς χρήστες, δηλαδή τους/τις εκπαιδευτικούς και τους/τις μαθητές/τριες. Όπως γίνεται αντιληπτό, η μέθοδος αυτή δίνει την ευχέρεια μιας συνολικής αποτίμησης της εκπαιδευτικής αξίας του λογισμικού, όμως ελλείπει η δυνατότητα ταχέων παρεμβάσεων σε περίπτωση που διαπιστωθούν ελλείψεις ή τεχνικά σφάλματα (Reiser and Dick 1990·Zahner et al. 1992).

Το τρίτο είδος αξιολόγησης ονομάζεται προκαταρκτική μέθοδος (predictive evaluation), κατά το οποίο η εφαρμογή εξετάζεται πριν χρησιμοποιηθεί από τους/τις μαθητές/τριες. Συνοπτικά, οι ερευνητές θέτουν οι ίδιοι ερωτήματα και πιθανολογούν πάνω στα προσδοκώμενα αποτελέσματα από τη χρήση του λογισμικού βασισμένοι σε δικά τους δεδομένα, αφαιρώντας του έτσι τη δυνατότητα από το να δοκιμαστεί σε πραγματικές συνθήκες (Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ., 2004). Αναμφίβολα, μια τέτοια μέθοδος απαιτεί λιγότερο χρόνο και λιγότερους πόρους για να υλοποιηθεί, με τίμημα όμως μια πληθώρα μειονεκτημάτων. Αρχικά έχει άκρως υποκειμενικό χαρακτήρα (Stirling, 2002), αφού είναι άμεσα εξαρτημένη από την κρίση των δημιουργών, η οποία επηρεάζεται από την εμπειρία,

τις ακαδημαϊκές γνώσεις και το αξιακό σύστημα του/της αξιολογητή/τριας, γεγονότα που την καθιστούν αναξιόπιστη. Επιπλέον, δεν παρέχονται πληροφορίες σχετικά με το αν πληρούνται έστω σε κάποιο βαθμό οι διδακτικοί στόχοι, ενώ παράλληλα εφόσον το λογισμικό δεν έχει χρησιμοποιηθεί ποτέ στο πλαίσιο σχολικής τάξης, είναι αδύνατο να συλλεχθούν δεδομένα, τα οποία θα συνέβαλαν στην καθοδήγηση πάνω στον ορθό τρόπο χρήσης του (λογισμικού) από την εκπαιδευτική κοινότητα (Μικρόπουλος, 2000).

Προκειμένου να αντιμετωπισθεί ο υποκειμενικός χαρακτήρας της προκαταρκτικής αξιολόγησης, αναπτύχθηκε ως εναλλακτική, το μοντέλο της ερμηνευτικής αξιολόγησης (interpretative evaluation) (Zahner et al, 1992). Το μοντέλο αυτό, υπερτονίζει τον καταλυτικό ρόλο εξέτασης του λογισμικού στο πλαίσιο του σχολικού περιβάλλοντος. Με αυτό το τρόπο, καθίσταται εφικτή η συλλογή πολύτιμων δεδομένων, αντλημένα από πραγματικές συνθήκες, τα οποία συμβάλλουν στην εξαγωγή χρησιμότερων συμπερασμάτων, αναφορικά με τον πραγματικό αντίκτυπο του ψηφιακού παιχνιδιού στην εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας. Η ερμηνευτική μέθοδος χωρίζεται σε 2 υπομεθόδους, την πειραματική (experimental) και αυτή της έρευνας σε χρήστες (user survey). Η πρώτη αποσκοπεί στο να διασαφηνίσει κατά πόσο η εφαρμογή επιτυγχάνει να βελτιώσει τις επιδόσεις των μαθητών/τριών. Για να το επιτύχει αυτό, συγκρίνει τις αρχικές και τελικές αποδόσεις μίας ομάδας ελέγχου, στην οποία εφαρμόζονται οι παραδοσιακές διδακτικές προσεγγίσεις, και της ομάδας η οποία χρησιμοποίησε την εφαρμογή ως διδακτικό μέσο (Mulholland, 1998). Οι όποιες αποκλίσεις ανάμεσα στις δύο ομάδες, αποδίδονται στη χρησιμοποίηση του λογισμικού, γεγονός που αμφισβητείται εφόσον υπεισέρχεται πληθώρα άλλων παραγόντων, οι οποίοι είναι δύσκολο να ελεγχθούν, όπως οι επικοινωνιακές δεξιότητες και το διδακτικό στυλ του/της εκάστοτε καθηγητή/τριας, ο τρόπος χρήσης του λογισμικού καθώς και το γενικότερο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Συνιστά ποσοτική έρευνα και έρχεται σε αντίθεση με τον ποιοτικό χαρακτήρα της έρευνας σε χρήστες. Στην τελευταία, παρατηρείται συλλογή δεδομένων με τη χρήση ερωτηματολογίων πριν και μετά τη χρήση του παιχνιδιού, ατομική αξιολόγηση καθώς και συνεντεύξεις. Ως άμεση απόρροια, συνεπάγεται μια εις βάθος κατανόηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του εν λόγω ψηφιακού παιχνιδιού, παράλληλα όμως καθίσταται δύσκολη η γενίκευση των αποτελεσμάτων, μια και περιορίζονται σε θέματα τα οποία μονοπωλούν το ενδιαφέρον των ερευνητών τη δεδομένη χρονική περίοδο.

Στα είδη της αξιολόγησης συγκαταλέγεται συμβατικά και μια ιδιότυπη μορφή της, η λεγόμενη κρυμμένη αξιολόγηση (stealth assesment). Κατά τον Belloti, οι μέθοδοι αξιολόγησης, οι οποίες εκτέθηκαν προηγουμένως είναι ευκολότερες στην πραγματοποίησή τους, λιγότερο χρονοβόρες και με πιο μετρήσιμα αποτελέσματα. Εμφανίζουν όμως σημαντικούς περιορισμούς όσον αφορά την εξέταση της κριτικής σκέψης και των συνθετικών ικανοτήτων, η απόκτηση των οποίων συνιστά το στόχο του εκάστοτε εκπαιδευτικού λογισμικού. Ως εκ τούτου λοιπόν, προέκυψε η επιτακτική ανάγκη να επινοηθούν πρόσθετα εργαλεία αξιολόγησης, αυτή τη φορά ως μέρος του παιχνιδιού και όχι εξωτερικά από αυτό. Η πρακτική αυτή είναι ιδιαίτερα εύχρηστη καθώς δε διακόπτει τη διαδικασία της μάθησης ενώ ταυτόχρονα παρέχει άμεση και συνεχή ανατροφοδότηση αναφορικά με τις επιδόσεις και τη συνθετική ικανότητα των μαθητών/τριών. Η μορφή της

είναι δυναμική και παρουσιάζει μια σαφή εικόνα σχετικά με την πρόοδο των τελευταίων σε ένα ευρύ φάσμα γνωσιακών δεξιοτήτων. Η εισαγωγή αυτής της αξιολογικής διαδικασίας επιτυγχάνεται με το σχεδιασμό της εφαρμογής με τέτοιο τρόπο ώστε γνώσεις, οι οποίες αποκτήθηκαν σε προγενέστερο στάδιο να είναι απαραίτητες προκειμένου να προχωρήσει ο/η παίκτης/τρια στο επόμενο επίπεδο. Συνιστά, όπως είναι πρόδηλο, έναν εμφανώς πιο έμμεσο και λιγότερο επεμβατικό τρόπο αξιολόγησης, εξ' ου και το όνομα που της αποδίδεται. Ο λιγότερο προφανής χαρακτήρας της παρόλα αυτά, δεν την καθιστά λιγότερη χρήσιμη, ούτε αποτελεί τροχοπέδη στο να επιτελέσει τον αξιολογικό σκοπό της.

2.2.2 Μοντέλα αξιολόγησης

Υπάρχει πληθώρα μοντέλων, τα οποία έχουν σκοπό να εξετάσουν κριτικά το περιεχόμενο της αξιολόγησης προκειμένου να αποφανθούν περί της καταλληλότητας του τόσο στον άξονα της ψυχαγωγίας όσο και σε αυτόν της εκπαίδευσης. Και οι δυο αυτοί άξονες δρουν συμπληρωματικά, ενώ η έλλειψη στον έναν από αυτούς δρα καταλυτικά στην ποιοτική υποβάθμιση του ψηφιακού παιχνιδιού. Οι μαθησιακοί στόχοι οφείλουν να βρίσκονται στο επίκεντρο κάθε παιδαγωγικής παρέμβασης, όμως δε πρέπει να υποτιμάται η σημασία της ελκυστικότητας και της διέγερσης του φαντασιακού των μαθητών/τριων. Εξάλλου έχει καταδειχθεί από πληθώρα ερευνών ότι όσο ισχυρότερη είναι η ψυχαγωγική διάσταση του παιχνιδιού, τόσο ενεργότερη καθίσταται η εμπλοκή των μαθητών/τριων και συνακόλουθα αυξάνονται αισθητά οι πιθανότητες μιας επιτυχούς παιδαγωγικής παρέμβασης.

Στην παρούσα εργασία θα γίνει λόγος για τα 2 σημαντικότερα εξ αυτών, δηλαδή για το μοντέλο αξιολόγησης Kirkpatrick (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006, από Mcfartane, D.A., 2006) και το πλαίσιο Mitgutsch και Alvarado (Mitgutsch, K., & Alvarado, N., 2012). Συνιστούν και τα δυο πολύτιμα εργαλεία στο οπλοστάσιο των αξιολογητών/τριων καθώς αντιμετωπίζουν διαφορετικές προκλήσεις, οι οποίες ανακύπτουν κατά τη διαδικασία εξέτασης των ψηφιακών παιχνιδιών.

2.2.2.i. Μοντέλο Kirkpatrick

Πρώτο θα μελετηθεί το πλαίσιο των τεσσάρων επιπέδων του Kirkpatrick, το οποίο συνιστά και η βάση πάνω στην οποία αναπτύχθηκε και ένας μεγάλος αριθμός διαφόρων αξιολογικών πλαισίων.

Είναι βασισμένο στα λεγόμενα 4 επίπεδα, τα οποία διαμορφώνονται ως εξής:

1. Επίπεδο 1: Η αντίδραση (reaction), δηλαδή το πως αντιδρά ο/η εκπαιδευόμενος/η στο μαθησιακό λογισμικό και συγκεκριμένα αποσκοπεί να διασαφηνίσει αν του προκάλεσε αισθήματα ευφορίας και ικανοποίησης.

2. Επίπεδο 2: Η μάθηση (Learning), η οποία αφορά την προώθηση της γνώσης και την αφομοίωσή της.

3. Επίπεδο 3: Η συμπεριφορά (Behaviour), η οποία σχετίζεται με την αλλαγή στάσης των μαθητών/τριων σε καθημερινό επίπεδο ως απόρροια της επιρροής του ψηφιακού

παιχνιδιού.

4. Επίπεδο 4: Τα αποτελέσματα (Results), δηλαδή το πόσο ωφέλιμη ήταν η χρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού για την εξυπηρέτηση των μαθησιακών στόχων.

Σύμφωνα με το εν λόγω πρότυπο, η αξιολόγηση οφείλει πάντοτε να έχει ως εφελκτήριο το επίπεδο 1 και να κινείται γραμμικά με καταληκτικό επίπεδο το τέταρτο. Οι πληροφορίες που συλλέγονται στο προηγούμενο επίπεδο, χρησιμοποιούνται ως βάση για το μεταγενέστερο.

Ξεκινώντας, λοιπόν, όπως αναφέραμε από το επίπεδο 1, καλούμαστε να ποσοτικοποιήσουμε την συναισθηματική αντίδραση, την οποία προκάλεσε η εφαρμογή στον κάθε συμμετέχοντα, δηλαδή αν η ενασχόληση με αυτήν του φάνηκε ενδιαφέρουσα και προκλητική ή σε αντίθετη περίπτωση αν δεν κατάφερε να του κεντρίσει το ενδιαφέρον. Είναι κατανοητό, ότι από τη διαδικασία αυτή έχουμε την ευχέρεια να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα καθώς παρόλο, που μια θετική αντίδραση δε συνεπάγεται με βεβαιότητα και τη δυνατότητα του παιχνιδιού να καλλιεργήσει τις απαραίτητες δεξιότητες, μια αρνητική αποκλείει κάθε τέτοια πιθανότητα. Η προαναφερθείσα δυνατότητα εκπλήρωσης των μαθησιακών στόχων, είναι ακριβώς το αντικείμενο ενδιαφέροντος στο 2ο επίπεδο του πλαισίου Kirkpatrick. Αποτελεί υψίστης σημασίας ερώτημα, αφού στην ουσία καταπιάνεται με την εκπαιδευτική διάσταση κάθε ψηφιακής εφαρμογής που δεν είναι άλλη από την μεταλαμπάδευση πολύτιμης γνώσης στους/τις μαθητές/τριες. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι το συγκεκριμένο στάδιο, έχει περισσότερη αξία για τον/την εκπαιδευτικό, καθώς προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες, οι οποίες θα του/της επιτρέψουν να βελτιώσει τη διδακτική του μέθοδο.

Όσον αφορά το επίπεδο 3, από πολλούς αξιολογητές θεωρείται ως το πιο αντιπροσωπευτικό και ουσιώδες στη διαδικασία της αξιολόγησης. Είναι κοινή παραδοχή ωστόσο, πως η δυνατότητα ελέγχου της μεταβολής στη συμπεριφορά των μαθητευομένων είναι περιορισμένη και σε κάποιες περιπτώσεις ανύπαρκτη. Διχογνωμία υπάρχει ακόμη, στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να διεξάγεται καθώς και στο χρονικό σημείο μετά το πέρας της εκπαιδευτικής παρέμβασης. Αναφορικά με το δεύτερο σκέλος, φαίνεται να υπάρχει μια περιορισμένη, μεν υπαρκτή δε, σύγκλιση απόψεων στους τρεις μήνες, ώστε να υπάρξει μία εύλογη περίοδος, κατά την οποία οι διδασκόμενοι/ες θα έχουν τη δυνατότητα να εσωτερικεύσουν τις δεξιότητες τις οποίες αποκόμισαν. Στο τελευταίο επίπεδο, μετράμε την επιτυχία ενός ψηφιακού παιχνιδιού να συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση της διδακτικής πράξης. Ο μόνος εφικτός τρόπος να ποσοτικοποιηθεί αυτό, είναι να απομονωθεί μια ομάδα ελέγχου, η οποία έκανε χρήση της εφαρμογής, μέσα από ένα ευρύτερο σύνολο εκπαιδευόμενων και να γίνει σύγκριση μεταξύ των δύο αυτών ομάδων, διαδικασία η οποία συμβαίνει σπάνια καθώς απαιτούνται πολλοί πόροι, οι οποίοι σπάνια είναι διαθέσιμοι.

Καθίσταται πρόδηλο, πως όσο μεταβαίνουμε σε υψηλότερο επίπεδο τόσο πιο δύσκολη πλην πολυτιμότερη είναι η ποσοτικοποίηση των δεδομένων και η εξαγωγή πορισμάτων.

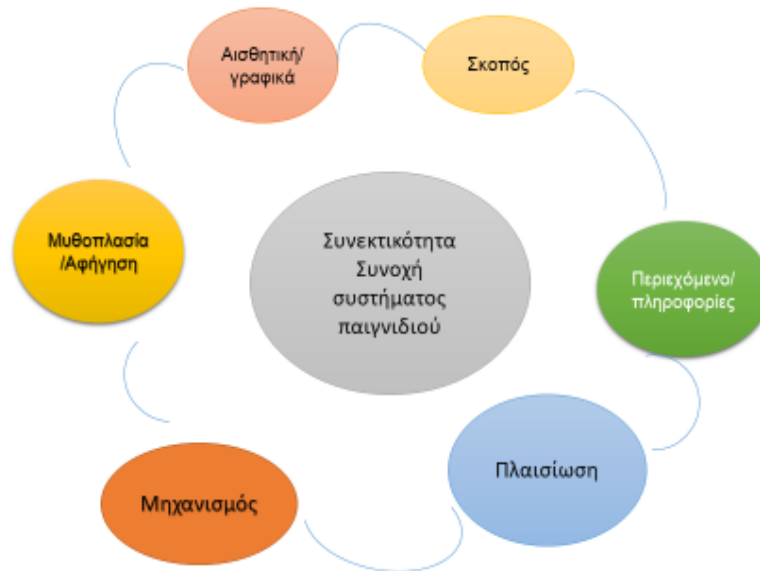
2.2.2.ii. Μοντέλο Mitgutsch και Alvarado

Μια εντελώς διαφορετική προσέγγιση είναι αυτή που ακολουθεί το μοντέλο αξιολόγησης των Mitgutsch και Alvarado, το οποίο ονομάζεται και πλαίσιο SGDA (Serious Game Design Evaluation Framework /Πλαίσιο Αξιολόγησης Σχεδιασμού Σοβαρών Παιγνιδιών). Σε αυτό εκτίθενται τα δομικά στοιχεία της εφαρμογής, η αλληλεπίδραση τους και η συσχέτιση τους με το σκοπό του παιχνιδιού. Αυτό έρχεται σε πλήρη αντιδιαστολή με το μοντέλο Kirkpatrick, το οποίο εστιάζει κυρίως στην ποιότητα σχεδίασης και όχι στην πρόθεση του δημιουργού.

Οι δυο ερευνητές ανέπτυξαν το συγκεκριμένο μοντέλο με σκοπό τη διεξοδική αξιολόγηση των σοβαρών εκπαιδευτικών παιχνιδιών, αναλύοντας τους πυλώνες πάνω στους οποίους είναι δομημένα, οι οποίοι με τη σειρά τους δίνουν μια σαφή εικόνα για τον προσανατολισμό, τους στόχους, τις επιδιώξεις και στην τελική τον αντίκτυπο, που αυτό θα έχει στο σύνολο των εκπαιδευομένων. Στο πλαίσιο SGDA οι πυλώνες που απαντώνται είναι έξι και αναλύονται παρακάτω (Βλέπε Σχήμα 2.2.2.ii).

1. Ο σκοπός του εκπαιδευτικού λογισμικού, ο οποίος σχετίζεται με τα διδάγματα και τις δεξιότητες, τις οποίες προτίθεται ο δημιουργός να μεταλαμπαδεύσει στους/τις μαθητές/τριες. Αν η εφαρμογή δεν έχει επίδραση στον τρόπο σκέψης των τελευταίων, τότε έχει αποτύχει να ικανοποιήσει το βασικό στόχο για τον οποίο δημιουργήθηκε.
2. Το περιεχόμενο, το οποίο αφορά όλες εκείνες τις πληροφορίες οι οποίες παρέχονται στο/στη μαθητή/τρια κατά τη χρήση της εφαρμογής.
3. Η μηχανική του παιχνιδιού, δηλαδή όλα εκείνα τα στοιχεία που συνθέτουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο έχει τη δυνατότητα να κινηθεί ο/η παίκτης/τρια καθώς και η αλληλεπίδραση με αυτό. Πιο συγκεκριμένα, στο δομικό αυτό στοιχείο συμπεριλαμβάνονται, οι στόχοι του παιχνιδιού, οι έπαινοι, οι προκλήσεις, και οι προϋποθέσεις της επιτυχούς του ολοκλήρωσης.
4. Η φαντασία και οι αφηγηματικές τεχνικές, οι οποίες συνίστανται στην αφήγηση, στην πλοκή και στους χαρακτήρες, πρωταγωνιστικούς και μη, του παιχνιδιού.
5. Η αισθητική και τα γραφικά, με λίγα λόγια τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα τα οποία συνιστούν κομβικής σημασίας στοιχεία όσον αφορά την αποδοχή του παιχνιδιού από τους/τις μαθητές/τριες, καθώς όσο πιο καλοσχεδιασμένα είναι τόσο περισσότερο θελκτικά γίνονται τα πρώτα, διατηρώντας σε υψηλό επίπεδο το κίνητρο για μάθηση.
6. Η συνεκτικότητα των πέντε προαναφερθέντων συστατικών στοιχείων και εν συνεχεία η προσαρμογή τους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού κοινού στο οποίο απευθύνεται το ψηφιακό παιχνίδι. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι το στοιχείο αυτό είναι ο

άξονας αναφοράς με βάση τον οποίον δομούνται τα υπόλοιπα, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα επιτυχημένο παιχνίδι.



Σχήμα 2.2.2.ii Σοβαρό πλαίσιο αξιολόγησης σχεδιασμού παιχνιδιών, που προτείνεται (Mitgutsch, K., & Alvarado, N., από Mitgutsch, K., & Alvarado, N. 2012 (από Emmerich, K., & Bockholt, M., 2016)

Γίνεται κατανοητό ότι η αξιολόγηση υπό το πρίσμα του συγκεκριμένου μοντέλου προσλαμβάνει έναν τελεολογικό χαρακτήρα, καθώς κρίνεται με γνώμονα τον τεθειμένο σκοπό και κατά πόσο αναδεικνύεται από τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία του παιχνιδιού, όμως ελλείπει το στοιχείο ποσοτικοποίησης της αποτελεσματικότητας όσον αφορά την πρόσληψη των απαραίτητων δεξιοτήτων από τους/τις μαθητές/τριες, με το οποίο καταπιάνεται το προηγούμενο μοντέλο. Παρόλο αυτά, η αξία του είναι αδιαμφισβήτητη και η συνεισφορά του στον τομέα της αξιολόγησης εκπαιδευτικού λογισμικού καταλυτική.

2.3 Φορείς αξιολόγησης

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη υιοθέτησης ενός πλαισίου αξιολόγησης των ψηφιακών διδακτικών μέσων, το οποίο θα αποβλέπει στην εξυπηρέτηση ορισμένων στόχων. Αρχικά, θα εξασφαλίζει την ποιότητα των εξεταζόμενων ψηφιακών παιχνιδιών, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι είναι καταλλήλως δομημένα αλλά και προσανατολισμένα προς την εκπλήρωση των ορισμένων μαθησιακών στόχων. Επιπλέον, θα πρέπει να εξετάζεται κριτικά η τεχνική αρτιότητα της εφαρμογής, το επικοινωνιακό της πλαίσιο, τα διαλογικά δηλαδή μέσα που επιστρατεύουν οι δημιουργοί για να απευθυνθούν στους/τις μαθητές/τριες και στους/τις εκπαιδευτικούς και μετέπειτα ο τρόπος ένταξης της στην εκπαιδευτική πράξη έτσι ώστε να εγγυάται την αποδοτική μεταφορά της γνώσης. Καταληκτικό σημείο της αποτιμητικής αυτής διαδικασίας θα συνιστά η εξακρίβωση του

βαθμού αποδοχής του λογισμικού από όλα τα εμπλεκόμενα μέλη της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε συνδυασμό με την ευκολία στη χρήση και την προσφερόμενη διαδραστικότητα.

Ένα σημαντικό ερώτημα που εγείρεται από τα παραπάνω, αποτελεί το ποιοι θα είναι εκείνοι που θα υλοποιήσουν τη διαδικασία της αξιολόγησης. Εύλογα, θα απάνταγε κανείς, οι ειδικοί που διαμορφώνουν τις ψηφιακές εφαρμογές και οι άμεσοι ενδιαφερόμενοι, δηλαδή οι μαθητές/τριες και οι εκπαιδευτικοί. Πράγματι, οι ομάδες αυτές αποτελούν οργανικά μέρη της αξιολογικής διαδικασίας, παρόλο αυτά σε αυτή δύναται να εμπλακεί και ένας μεγάλος αριθμός οργανισμών, σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία. Για παράδειγμα, στην Αμερική κυρίως απαντάται ο θεσμός των συμβουλευτικών σωμάτων, ανεξάρτητοι δηλαδή επαγγελματίες, οι οποίοι ενημερώνουν τους καταναλωτές κατά πόσο μια εφαρμογή είναι εύχρηστη, αποδοτική, τεχνικά άρτια και συνολικά άξια επένδυσης. Επιπρόσθετα, πολλές ομοσπονδίες εκπαιδευτικών, δημιουργούν σώματα αξιολόγησης, τα οποία δραστηριοποιούνται υπό κυβερνητική χρηματοδότηση, ενώ σπάνια στον τομέα της αξιολόγησης δραστηριοποιούνται και ακαδημαϊκοί, ως σύμβουλοι με στόχο να προβούν σε διεξοδική ανάλυση. Κοινό χαρακτηριστικό αποτελεί το ότι οι αξιολογητές, συνήθως προέρχονται από διάφορους χώρους με διακριτές προσλαμβάνουσες και υπόβαθρο, γεγονός το οποίο επηρεάζει τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί εν τέλει, σε συνδυασμό βέβαια με άλλους εξωγενείς παράγοντες όπως ο εξοπλισμός, οι διαθέσιμοι πόροι, το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο είναι προσανατολισμένη η εφαρμογή, κτλ.

Σε διεθνές επίπεδο, υπάρχουν αρκετές πρωτοβουλίες σχετικά με την αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού, οι οποίες ξεχωρίζουν για την οργάνωση και τη συστηματικότητα τους. Πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα, αποτελεί το Δίκτυο California Learning Resource Network (CLRN), στην πολιτεία της Καλιφόρνια των ΗΠΑ. Η λειτουργία του ξεκίνησε το έτος 1999, κατόπιν πρότασης του τμήματος παιδείας της συγκεκριμένης πολιτείας, σε σύμπραξη με διάφορους παιδαγωγικούς φορείς. Αποσκοπεί να συμβάλλει στη διαδικασία επιλογής συμπληρωματικών ψηφιακών μέσων από τους/τις εκπαιδευτικούς, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι μαθησιακοί στόχοι, οι οποίοι έχουν τεθεί από τους ιθύνοντες της πολιτείας σε εκπαιδευτικά θέματα. Στην ουσία, οι δημιουργοί των παιχνιδιών υποβάλλουν τις δημιουργίες τους για εξονυχιστική αξιολόγηση, μεριμνώντας πάντα να αναφέρουν με ποιον τρόπο αυτές θα ανταποκριθούν στις παιδαγωγικές επιταγές καθώς και το βέλτιστο τρόπο χρήσης τους από μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς. Η αξιολόγηση διεκπεραιώνεται από τριμελή επιτροπή ειδικών στη θεματική ενότητα του παιχνιδιού και με μεγάλη πείρα στο χώρο της εκπαίδευσης και δη με τη συμβολή ψηφιακών μέσων. Η διαδικασία εκτυλίσσεται με την επιτροπή αρχικώς να εξετάζει τις συνοδευτικές πληροφορίες, προσθέτοντας όπου θεωρεί απαραίτητο, τις δικές της παρατηρήσεις, ελέγχοντας ταυτόχρονα αν και σε ποιο βαθμό ικανοποιούνται οι ελάχιστες τεχνικές απαιτήσεις, έπειτα αν η εφαρμογή είναι εναρμονισμένη με τους σκοπούς του αναλυτικού προγράμματος και τέλος, ελέγχονται πάσης φύσεως νομικά ζητήματα. Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των αξιολογήσεων βρίσκονται αναρτημένα στην ιστοσελίδα του δικτύου www.clrn.com

Στην ελληνική πραγματικότητα, δεν έχουν ευδοκιμήσει αντίστοιχες πρωτοβουλίες ενώ οι όποιες προσπάθειες προς αυτή την κατεύθυνση ήταν μάλλον αναιμικές, προσανατολισμένες σε εκπαιδευτικό υλικό, ακαδημαϊκού κατά κύριο λόγο περιεχομένου (Μικρόπουλος, 2000). Η τάση αυτή τείνει να ανατραπεί με την ένταξη της Ελλάδας στο πρόγραμμα “Οδύσσεια- Ελληνικά Σχολεία στην Κοινωνία της Πληροφορίας”, κατά το οποίο έχουν δαπανηθεί πόροι όχι μόνο για τη δημιουργία καινοτόμων ψηφιακών εφαρμογών αλλά παράλληλα έχει υπερτονωθεί η ανάγκη καθοδήγησης και αποτελεσματικής αξιολόγησης τους, προκειμένου να διασφαλιστεί η ποιότητα τους. Το αξιολογικό έργο ανέλαβε από κοινού το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, με το πρώτο να επικεντρώνεται στο εκπαιδευτικό σκέλος και το δεύτερο στην εξασφάλιση της τεχνικής αρτιότητας. Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, στο πλαίσιο της διαδικασίας αξιολόγησης, δημιούργησε το εργαστήριο πολυμέσων, με σκοπό τη δημιουργία νέων τεχνικών και μεθοδολογιών αξιολόγησης ψηφιακών εφαρμογών και το γραφείο πιστοποίησης, το οποίο αξιοποιώντας τα παραπάνω, προβαίνει στη συνολική αποτίμηση του παιχνιδιού. Σκόπιμο είναι να αναφερθεί πως μέσω του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου έχει δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη λογισμικού ειδικά προσαρμοσμένου στις ιδιαιτερότητες του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος, προκειμένου η αφομοίωση του (λογισμικού) να είναι απλή και οργανική. Η αξιολόγηση διαρκεί για ένα χρονικό διάστημα της τάξης των δυο με τριών εβδομάδων, με τη διαδικασία να εξελίσσεται παράλληλα και από τους δύο φορείς. Μετά το πέρας της, συντάσσονται δυο διακριτές αναλυτικές διαφορές, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν όχι μόνο την τελική αποτίμηση και την αιτιολόγηση της αλλά και προτάσεις για τη βελτίωση της εφαρμογής τόσο σε τεχνικό όσο και σε παιδαγωγικό επίπεδο. Έπειτα, αν ο αντίκτυπος είναι θετικός, αποστέλλεται (η εφαρμογή) στο Υπουργείο Παιδείας με την εισήγηση να χρησιμοποιηθεί σε πραγματικές συνθήκες στο πλαίσιο τριών σχολικών μονάδων, έτσι ώστε να ολοκληρωθεί η αξιολόγηση.

Παρά τα ουσιαστικά βήματα που έχουν συντελεστεί, αναμφίβολα είναι επιβεβλημένη η δημιουργία επιπλέον φορέων, οι οποίοι θα αναλάβουν αξιολογικό έργο, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην υιοθέτηση ολοένα και περισσότερων ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική πράξη. Είναι αυτονόητο, ότι η δραστηριοποίηση τέτοιων φορέων θα πρέπει να έχει ως γνώμονα τα διεθνή πρότυπα και εμπειρία αλλά και την τεχνογνωσία, την οποία άφησε παρακαταθήκη το πρόγραμμα Οδύσσεια. Συγκεκριμένα, ο εκάστοτε φορέας οφείλει, αρχικά να προσδιορίσει τους βασικούς άξονες γύρω από τους οποίους θα κινείται η αξιολόγηση. Ο πρωταρχικός τέτοιος άξονας, εύλογα θα μπορούσε να είναι η εναρμόνιση των ψηφιακών παιχνιδιών με το ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο προσανατολισμός ενός εκπαιδευτικού συστήματος είναι άμεσα συνδεδεμένος με τα εκπαιδευτικά μέσα και ως εκ τούτου με το λογισμικό, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί, είναι επόμενο πως κάθε ψηφιακή εφαρμογή με προοπτικές ένταξης στο ελληνικό σύστημα θα πρέπει να εξετάζεται εις βάθος προκειμένου να διαπιστωθεί αν είναι συμβατή με το περιεχόμενο του αναλυτικού προγράμματος, τους στόχους του, καθώς και με τα ελληνικά δεδομένα και τις όποιες ιδιαιτερότητες. Αναλυτικότερα, συνιστά καίριας σημασίας ζήτημα τα εκπαιδευτικά λογισμικά να εξετάζονται σε σχέση με τα μηνύματα και τις αξίες που

μεταδίδουν, τις νοοτροπίες και τις δεξιότητες που αναπτύσσουν καθώς και αν έχουν τη δυνατότητα να αφομοιωθούν πολιτιστικά. Βέβαια η απόπειρα εναρμόνισης του λογισμικού με τα ελληνικά δεδομένα θα αποτελέσει δυσεπίλυτο πρόβλημα, γεγονός που εδράζεται κυρίως στην αχανή και κακώς οργανωμένη ύλη (Φλουρής, 1995, από Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ., 2004). Δεύτερος άξονας γύρω από τον οποίο θα περιστρέφεται η διαδικασία της αξιολόγησης αποτελεί αυτός της δυνατότητας ένταξης του λογισμικού στο σχολικό περιβάλλον. Ως εκ τούτου, πέρα από τις τεχνικές λεπτομέρειες και τους μαθησιακούς σκοπούς, οφείλει να υπάρξει μέριμνα εκπόνησης ενός πλάνου, το οποίο θα αποσκοπεί στους τρόπους αξιοποίησης του εν λόγω λογισμικού από τους εκπαιδευτικούς.

Ταυτόχρονα με τη διαδικασία θέσπισης των βασικών αξόνων, καίριας σημασίας ζήτημα συνιστά η υιοθέτηση ενός μοντέλου αξιολόγησης, το οποίο θα εφαρμόζεται συστηματικά. Σύμφωνα με τις διεθνείς πρακτικές προκρίνεται ως πλέον κατάλληλη μεθοδολογία η ερμηνευτική αξιολόγηση, λόγω της αλληλεπίδρασης μεταξύ λογισμικού και εκπαιδευτικής κοινότητας, την οποία προσφέρει. Προκειμένου να σχηματιστεί μια συνολική εικόνα για ένα ψηφιακό παιχνίδι, δεν είναι δόκιμο αυτό να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά σε αποστειρωμένες και ερευνητικές συνθήκες, καθώς όσο εύστοχοι και αν είναι οι δημιουργοί στις διαπιστώσεις τους, δε μπορούν να αντισταθμίσουν τις όποιες παρατηρήσεις θα προκύψουν από τους/τις μαθητές/τριες κάτω από ρεαλιστικές συνθήκες σχολικής τάξης (Drafer, 1996). Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν εις βάθος το λογισμικό και συνεπακόλουθα να αναπτύξουν καινοτόμες ιδέες για τη χρήση του, προσαρμόζοντας τη διδασκαλία τους ανάλογα. Τέλος, κάθε απόπειρα αξιολόγησης, οφείλει να συνοδεύεται και από τα κατάλληλα ψηφιακά μέσα και εργαλεία, ώστε να καταστεί δυνατή η συλλογή του μεγάλου όγκου ερευνητικών δεδομένων, η ανάλυση τους και η μετέπειτα ποσοτικοποίηση τους, απαραίτητη για να συναχθούν τα πορίσματα της αξιολόγησης (Σταχτέας, 2000, από Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ., 2004).

Όσον αφορά τη νομική υπόσταση των φορέων, το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα χαρακτηρίζεται από έλλειψη αποκέντρωσης και συγκεντρωτισμό στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, γεγονός το οποίο θα καθιστούσε ως πιο εύλογη την προώθηση ανάπτυξης κυβερνητικών φορέων αξιολόγησης, χωρίς ωστόσο να παραμεριστούν οι αντίστοιχοι ιδιωτικοί, λόγω της συχνής εμπλοκής ιδιωτών στη δημιουργία ψηφιακών εφαρμογών. Ανεξαρτήτως του είδους του φορέα, κομβικής σημασίας είναι η δραστηριοποίηση στο πλαίσιο αυτών, ατόμων κατάλληλα εκπαιδευμένων και εφοδιασμένων με εμπειρία πάνω στα ζητήματα που αφορούν την προώθηση τεχνολογικών μέσων στη σχολική τάξη, προκειμένου να είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν σε κάθε δυσκολία, η οποία αναμένεται να ανακύψει από τη διαδικασία ενσωμάτωσης των παιχνιδιών στη διδακτική πράξη (Ίδρυμα Μελετών Λαμπράκη, 2001). Προς τη σωστή κατεύθυνση θα ήταν και η συμπερίληψη των μαθητών/τριων στη διαδικασία αξιολόγησης, ως άμεσα ενδιαφερόμενοι, πάντα όμως με μέτρο, καθώς δεν έχουν την ικανότητα να συλλάβουν στην ολότητά τους τις πολύπλοκες απαιτήσεις που είναι άμεσα συνυφασμένες με πάσης φύσεως εκπαιδευτικό λογισμικό, τόσο σε τεχνικό όσο και σε μαθησιακό επίπεδο. Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό ζήτημα, αποτελεί ο τρόπος με τον οποίον τα πορίσματα της αξιολόγησης θα φτάνουν στα χέρια των

εκπαιδευτικών. Ο πιο άμεσος και πρακτικός τρόπος είναι η ανάρτηση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης στο διαδίκτυο σε μορφή εγγράφου, το οποίο θα είναι καθολικά προσβάσιμο και θα περιέχει όλα εκείνα τα απαραίτητα στοιχεία, τα οποία κατόπιν θα αξιοποιεί η εκπαιδευτική κοινότητα, ενώ παράλληλα κερδίζει έδαφος η ιδέα διοργάνωσης σεμιναρίων από σχολικούς συμβούλους, οι οποίοι θα ενημερώνουν για τα διαθέσιμα λογισμικά, τη ποιότητα τους, την ευχρηστία τους, κλπ. Μια ακόμη, καινοτόμα πρόταση θα ήταν οι φορείς σε ετήσια βάση να βραβεύουν το ποιοτικότερο λογισμικό, ακολουθώντας το παράδειγμα του ONLY THE BEST (OTB) στις Η.Π.Α, ενός καταλόγου που εκδίδεται τόσο σε έντυπη, όσο και σε ψηφιακή μορφή, περιλαμβάνοντας παιχνίδια που έχουν αξιολογηθεί ως “εξαιρετικά” από 25 διαφορετικούς αξιολογητές (Μικρόπουλος, 2000).

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν αναμφίβολα χρήσιμο εργαλείο στη διάθεση της εκπαιδευτικής κοινότητας. Προκειμένου να αναβαθμιστεί ο ρόλος τους στο ελληνικό σχολείο, είναι επιβεβλημένο να υπόκεινται σε μια διαδικασία αξιολόγησης, η οποία θα διασφαλίζει τη ποιότητα τους και την καταλληλότητα τους. Μέχρι στιγμής δεν έχει δοθεί ιδιαίτερη βάση στο εν λόγω ζήτημα, με αποτέλεσμα το λογισμικό πολλές φορές να καταλήγει μη λειτουργικό, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη σύσταση φορέων αξιολόγησης, οι οποίοι θα αξιοποιήσουν τη μεθοδολογία και τη διεθνή πρακτική, αποσκοπώντας στην ανάπτυξη ευχρηστώτερων και παιδαγωγικά προσανατολισμένων εφαρμογών.

Η χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών τείνει να καταστεί σταδιακά κοινή πρακτική στην εκπαιδευτική διαδικασία, γεγονός που αυξάνει τις ανάγκες για την εξέλιξη και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών αξιολόγησης έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η ποιότητα του παρεχόμενου λογισμικού και συνεπώς η ποιοτική αναβάθμιση της παρεχόμενης εκπαίδευσης συνολικά. Μια τέτοια διαδικασία απαιτεί τον συντονισμό όλων των εμπλεκόμενων φορέων της μαθησιακής κοινότητας, από τους/τις μαθητές/τριες έως τους/τις εκπαιδευτικούς και τους νομοθέτες, καθώς θα αποφέρει απτά αποτελέσματα και θα συμβάλλει στην ολιστική και ολόπλευρη προσέγγιση των ψηφιακών παιχνιδιών.

Κεφάλαιο Τρίτο

3. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΓΝΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΥΠΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ-ΤΥΠΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ

3.1 Τυπική, μη τυπική και άτυπη μάθηση.

Τα τελευταία χρόνια η έννοια της «εκπαίδευσης» εναλλάσσεται (και σε αρκετές περιπτώσεις αντικαθίσταται από) με εκείνη της «μάθησης», η οποία προτείνεται ως μια ανοιχτή, συνεχιζόμενη, δια βίου διαδικασία, που μπορεί να συντελείται σε διαφορετικά πλαίσια, να αφορά άτομα διαφορετικών ηλικιών, με διαφορετικούς στόχους και κίνητρα, και η οποία διευκολύνεται και προωθείται μέσα από διαφορετικά μέσα και φορείς (Blewitt, 2006; Henry, 2009; Lundholm & Plummer, 2010; Pollard, 2003, από Δασκολιά και Γρίλια, 2015).

Η έννοια της μάθησης σύμφωνα με τον Bigge (1990), έχει άμεση σχέση με τη μόνιμη αλλαγή στη συμπεριφορά του ατόμου, η οποία είναι αποτέλεσμα εμπειρίας και πράξης. Η μάθηση έχει προσωπικό και ατομικό χαρακτήρα ενώ κάθε άτομο διαθέτει το δικό του μοναδικό τρόπο να μαθαίνει (Pange J. 2000). Επηρεάζεται από ένα σύνθετο πλέγμα παραγόντων, το οποίο περιλαμβάνει την κοινωνική αλληλεπίδραση, το φυσικό περιβάλλον, τις γνώσεις, τις πεποιθήσεις και τις στάσεις του ατόμου (Καρνέζου 2011:48, από Κούτσιανου, 2018). Μια διαρκής διαδικασία απόκτησης γνώσης που συνάμα συνοδεύεται από την παρουσία δράσεων τυπικής (formal Learning), μη τυπικής (non formal Learning) και άτυπης μάθησης (Informal Learning). Κατά τον Simkins (1977) η μάθηση είναι ένα σύνολο, κομμάτι του οποίου είναι η τυπική και η μη τυπική εκπαίδευση. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσπάθειες καθορισμού αλλά και διαφοροποίησης των ορισμών της τυπικής, μη τυπικής αλλά και άτυπης μάθησης, όμως συχνά οι όροι αλληλεπικαλύπτονται. Η προσπάθεια τοποθέτησης εννοιολογικών ορίων ανάμεσα στα τρία αυτά είδη της μάθησης μπορεί εν τέλει να αποβεί μια εξαιρετικά δύσκολη διαδικασία (Livingstone, 2001, Eshach 2007).

Κύρια χαρακτηριστικά της τυπικής μάθησης αποτελούν, κατά τον Eraut (2000), ένα καθορισμένο μαθησιακό πλαίσιο, η παρουσία ενός εκπαιδευτικού, καθώς και η επιβράβευση της επίδοσης των διδασκόμενων. Παράλληλα, κατά τους V.J. Marsick και K.E. Watkins (2001) η τυπική μάθηση είναι συνήθως οργανωμένη, συχνά βασισμένη στην τάξη και πολύ δομημένη. Ο Livingstone (2001) αναφέρεται στην μορφή της μάθησης που πραγματοποιείται όταν ένας/μία εκπαιδευτικός-παιδαγωγός έχει την εξουσία να καθορίζει αυτό που έχει ορισθεί ως απαιτούμενη γνώση. Συνήθως συνδέεται με εκπαιδευτικά συστήματα, είναι υποχρεωτική, καθοδηγούμενη από τα προγράμματα σπουδών και ενορχηστρωμένη από τον δάσκαλο (Eshach 2007)

Στη χώρα μας, βάσει του Ν. 4763/2020, η τυπική μάθηση ρυθμίζεται σε εθνικό επίπεδο, συντελείται σε ένα οργανωμένο και δομημένο περιβάλλον το οποίο είναι αποκλειστικά αφιερωμένο στη μάθηση και ταυτόχρονα οδηγεί στην αναγνώριση προσόντων

συνήθως με την μορφή πιστοποιητικού ή διπλώματος. Περιλαμβάνει τα συστήματα γενικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης, αρχικής επαγγελματικής κατάρτισης και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Λαμβάνει χώρα σε οργανωμένο και θεσμοθετημένο εκπαιδευτικό πλαίσιο που περιλαμβάνει προγράμματα σπουδών, αξιολόγηση και μαθησιακά αποτελέσματα.

Μη τυπική εκπαίδευση είναι μια οργανωμένη εκπαιδευτική διαδικασία, η οποία δεν εντάσσεται στο εκπαιδευτικό σύστημα, αφού δεν έχει δασκαλοκεντρική προσέγγιση. Αποτελεί έναν πιο άμεσο και βιωματικό μέσο απόκτησης γνώσης και βασίζεται κατά κύριο λόγο στην εθελουσία συμμετοχή του ατόμου. Επιπλέον, κατά τον Ν. 4763/2020 η μη τυπική μάθηση αφορά τη μάθηση που πραγματοποιείται μέσω σχεδιασμένων δραστηριοτήτων αναφορικά με τους μαθησιακούς στόχους, το χρόνο μάθησης και στην οποία υπάρχει κάποιας μορφής μαθησιακή στήριξη. Μπορεί να καλύπτει προγράμματα για τη μετάδοση σχετικών με την εργασία δεξιοτήτων, τον αλφαριθμητισμό των ενηλίκων και τη βασική εκπαίδευση για όσους εγκαταλείπουν πρόωρα το σχολείο. Η μη τυπική μάθηση συχνά οργανώνεται από ιδρύματα και οργανισμούς και συνήθως καθοδηγείται από ένα/μία δάσκαλο/α ή έναν/μία οδηγό και συχνά δεν αξιολογείται (Cedefop, 2014, Eshach, 2007, Schuqrenskey, 2000).

Η μη τυπική μάθηση κατά τον Coombs, P. H. (1968), περιλαμβάνει, για παράδειγμα, την εκπαίδευση των εργατών και αγροτών, τα προγράμματα αλφαριθμητισμού, την ενδοεπιχειρησιακή και ενδοϋπηρεσιακή κατάρτιση, τα προγράμματα για μη παραδοσιακούς φοιτητές/τριες στα πανεπιστήμια, τα προγράμματα ανανέωσης των επαγγελματικών γνώσεων, τα ποικίλα προγράμματα κοινοτικής εκπαίδευσης στην υγεία, τη διατροφή, τον οικογενειακό προγραμματισμό, τους συνεταιρισμούς, τα ειδικά προγράμματα για νέους και άλλες παρόμοιες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Σύμφωνα με τον Jarvis (1987) η μη τυπική μάθηση είναι οργανωμένη και συγκροτημένη διαδικασία η οποία εξελίσσεται σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που δεν είναι απαραίτητα γραφειοκρατικό. Ενώ κατά τους Jeffs and Smith (1990) αυτή ορίζεται ως η εκπαιδευτική δραστηριότητα εκτός του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος, που απευθύνεται σε συγκεκριμένους/ες εκπαιδευόμενους/ες και έχει συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους.

Άτυπη μάθηση ορίζεται ως η μάθηση που προκύπτει από δραστηριότητες που σχετίζονται με την καθημερινή ζωή στη δουλειά, την οικογένεια ή τον ελεύθερο χρόνο και συχνά αναφέρεται ως βιωματική μάθηση και μπορεί σε κάποιο βαθμό να θεωρηθεί ως τυχαία μάθηση (Protopsaltis A., 2011). Δεν λαμβάνει χώρα σε οργανωμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο αλλά είναι ενταγμένη μεταξύ άλλων στο πλαίσιο πολιτιστικών δραστηριοτήτων και περιλαμβάνει δραστηριότητες αυτομόρφωσης (Κούτσιανου, 2018|).

Άτυπη μάθηση είναι η δια βίου διαδικασία με την οποία κάθε άτομο αποκτά στάσεις, αξίες, δεξιότητες και γνώσεις από την καθημερινή εμπειρία και τις εκπαιδευτικές επιρροές του περιβάλλοντος του, (Coombs, 1973). Για τον Livingstone (2001) η άτυπη μάθηση δεν σταματά ποτέ, συμβαίνει σε χρόνο και χώρο απροσδιόριστο και με αυθόρμητο και απρογραμματίστο τρόπο. Σύμφωνα με τους V.J. Marsick και K.E. Watkins (2001) πραγματοποιείται όπου οι άνθρωποι έχουν την ανάγκη, το κίνητρο και την ευκαιρία για

μάθηση. Ο Eshach (2007) περιγράφει την άτυπη μάθηση ως αναδυόμενη, αυθόρμητη, χωρίς προσωπικότητα ή μεσολαβητή (π.Χ. στο σπίτι ή με φίλους), Για τον Eraut η άτυπη μάθηση θεωρείται υποδεέστερη και χρησιμοποιεί τον όρο μη τυπική μάθηση ενώ οι Bednall *et al.* (2014) ισχυρίζονται ότι η άτυπη μάθηση μπορεί να διεγερθεί από επίσημους μηχανισμούς και παράλληλα υποστηρίζουν ότι οι άτυπες δραστηριότητες μάθησης είναι ακόμη πιο σημαντικές από τις επίσημες δραστηριότητες (Za, Spagnoletti, & North - Samardzik, 2014).

Η Διεθνής Επιτροπή της UNESCO για την Ανάπτυξη της Εκπαίδευσης, παρατήρησε ότι: «η βαρύτητα του σχολείου σε σχέση με άλλα μέσα εκπαίδευσης δεν αυξάνεται αλλά μειώνεται» (Learning to Be, p.83) η) και ότι η εκπαίδευση δεν μπορεί πλέον να θεωρείται ως μια χρονικά και χωρικά οριοθετημένη διαδικασία, περιορισμένη στα σχολεία και αποτιμώμενη με τα έτη συμμετοχής (Coombs, P. H., 1968). Η φιλοσοφία της δια βίου μάθησης και η συνειδητοποίηση ότι αυτή δε σταματά να ανανεώνεται μετά την ολοκλήρωση της τυπικής εκπαίδευσης, έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν τη θεωρητική βάση για την ανάπτυξη νέων εκπαιδευτικών δράσεων που απευθύνονται σε όλους (Hooper-Greenhill, 1994).

Οι πολιτιστικοί οργανισμοί διεκδικούν μερίδιο του ελεύθερου χρόνου των ανθρώπων προσφέροντας εμπειρίες διασκέδασης και ψυχαγωγίας, τα προϊόντα του πολιτισμού κυρίως βιώνονται εμπλέκοντας ενίοτε τις γνωστικές ή τις συναισθηματικές λειτουργίες μας (Μπαντιμαρούδη Φ. 2011). Συνεισφέρουν στην κοινωνία και προάγουν τον πολιτισμό και την παιδεία, εμπνέουν, νουθετούν, διδάσκουν και ψυχαγωγούν. Με τα προγράμματα της μη τυπικής εκπαίδευσης, τα οποία αποτελούν εφαλτήριο για κάθε είδους γνώση, οι επισκέπτες ενός πολιτιστικού οργανισμού έχουν τη δυνατότητα να συμμετάσχουν σε διάφορες δραστηριότητες, να ανταλλάξουν απόψεις και να διευρύνουν τη σκέψη τους. Το εκπαιδευτικό άνοιγμα αυτών, το εύρος των θεματικών που διαθέτουν, οι ανεπίσημες μη τυπικές δραστηριότητες που προσφέρουν έξω από το σχολικό περιβάλλον, λειτούργησαν ως αρωγοί στην προσέλευση του παιδικού κοινού. Μελέτη των Βούλγαρη Η., και Γιαννακάκη Γ. (2019) σε ερώτημα για το ποια είναι τα κίνητρα για να συμμετάσχουν τα παιδιά και οι νέοι σε δραστηριότητες μη τυπικής εκπαίδευσης, αποκάλυψε ότι η καινοτομία και η διάκριση από το σχολικό περιβάλλον ήταν ισχυρά. Σχολιάζοντας τις πτυχές της δραστηριότητας οι νέοι επέλεξαν περισσότερο το «Κάνοντας κάτι που δεν μοιάζει με σχολείο», «Κάνοντας κάτι νέο» και «Κάνοντας κάτι από μόνοι τους».

3.2 Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Η ιδέα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ξεκίνησε στα μέσα του 20^{ού} αιώνα με αφορμή την ανησυχία του αναδυομένου τότε περιβαλλοντικού κινήματος περί ελλειπούς κατάρτισης των πολιτών γύρω από τα θέματα που άπτονται του φυσικού κόσμου. Από τη δημιουργία της ως έννοια μέχρι και σήμερα η Π.Ε. έχει υποστεί πολλαπλές εξελίξεις και μεταμορφώσεις προκειμένου να ανταποκριθεί στους σύγχρονους προβληματισμούς, οι οποίοι δεν είναι άλλοι από την περιβαλλοντική κρίση, την αποξένωση του ανθρώπου από

το φυσικό του περιβάλλον και την πλημμελή ευαισθητοποίηση των ανθρώπων και δη των νέων στο πλαίσιο της τυπικής τους εκπαίδευσης (Sauve, 1994).

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αποτελεί διαδικασία αναγνώρισης αξιών και διασαφήνισης εννοιών με στόχο την ανάπτυξη ικανοτήτων και στάσεων που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την εκτίμηση της άρρηκτης σύνδεσης ανθρώπου, πολιτισμού και Βιοφυσικού περιβάλλοντος (Morgil et. al., 2004). Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση συνεπάγεται επίσης άσκηση στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και τη διαμόρφωση ενός κώδικα συμπεριφοράς του κάθε ατόμου γύρω από τα προβλήματα που αφορούν στην ποιότητα του περιβάλλοντος (I.U.C.N, Nevada, U.S.A., 1970). Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση δεν είναι δηλαδή τίποτε περισσότερο ή λιγότερο από μια εκπαίδευση των πολιτών (education au civism) που συνίσταται στη δημιουργία πνεύματος προσωπικής στράτευσης και κοινωνικής υπευθυνότητας παράλληλα με μια συστημική αντίληψη της σχέσης του ανθρώπου με τη φύση (O' Riordan T., Environmentalism, 1976).

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, επιδιώκει την ολιστική προσέγγιση του περιβάλλοντος και τη μελέτη των περιβαλλοντικών προβλημάτων ως μέρος του περιβαλλοντικού συνόλου (Flogaitis & Agelidou, 2003). Οι Cebrián και Junyent (2015) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση πρέπει να είναι μια ολιστική υπόθεση (που περιλαμβάνει πολιτική, πρακτική, διαχείριση και παιδαγωγική). Τη δεκαετία του '70 σε διεθνείς συσκέψεις και συνέδρια που οργανώθηκαν καθορίστηκαν οι βασικοί στόχοι της Π.Ε. (Φλογαίτη, 2006):

- Ευαισθητοποίηση γύρω από το περιβάλλον και τα περιβαλλοντικά προβλήματα
- Ανάπτυξη της γνώσης και των ικανοτήτων για την διαχείριση των περιβαλλοντικών ζητημάτων
- Καλλιέργεια θετικών στάσεων και συμπεριφορών σχετιζόμενες με το περιβάλλον
- Ανάπτυξη δράσης για επίλυση περιβαλλοντικών θεμάτων

Η Π.Ε. στοχεύει όχι μόνο στη διαμόρφωση πολιτών που επιθυμούν να υιοθετήσουν περιβαλλοντικά μέτρα που συνιστώνται από τους ειδικούς, αλλά οι οποίοι θα συμμετέχουν επίσης ενεργά σε κοινωνικές δράσεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Flogaiti E., Daskolia M., Agelidou E., 2005).

Η διαθεματικότητα, η ολιστική μάθηση, η μαθητοκεντρική αλλά και η αυτενέργεια του εκπαιδευόμενου με την ομαδική συνεργασία είναι οι διδακτικές προσεγγίσεις που αποτελούν αρωγοί της Π.Ε. Παραδοσιακά, προσφέρει πολλές γοητευτικές και καινοτόμες παιδαγωγικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις, όπως ενεργό συμμετοχή και βιωματική μάθηση (Kolb 1984, Καλογιαννάκης, Παπαδάκης, 2017), εκμάθηση έρευνας και μάθηση βάσει προβλημάτων και έργων (Aditomo, Goodyear, Bliuc, & Ellis, 2013; Krajcik & Czerniak, 2014). Οι συστημικές διδακτικές προσεγγίσεις από την άλλη απαιτούν διδακτικά μαθησιακά εργαλεία που βοηθούν τους/τις μαθητές/τριες να συλλάβουν, να αποτυπώσουν και να κατανοήσουν σε βάθος, ώστε να ανακαλύψουν στη συνέχεια την εσωτερική συνάφεια των

πολύπλοκων φαινομένων, των καταστάσεων και των γεγονότων αυτής της περιβαλλοντικής πραγματικότητας. (Γιαννούλας Α.,2007).

Ως κύριο χαρακτηριστικό της Π.Ε. προβάλλεται η ανάγκη να προσεγγίζονται τα θέματα ή τα αντικείμενα της δραστηριότητας με τη βοήθεια όλων των επιστημών ή με τη βοήθεια όλων των μαθημάτων στο επίπεδο της σχολικής γνώσης και πράξης (Καλογιαννάκης, Παπαδάκης, 2017). Οριοθετήθηκαν έτσι δύο μοντέλα ενσωμάτωσης της Π.Ε. στα Προγράμματα Σπουδών (Flogaitis & Agelidou,2003 από Καλογιαννάκης, Παπαδάκης, 2017): "Το πολύ-επιστημονικό μοντέλο, στο οποίο ακολουθούνται κυρίως δασκαλοκεντρικές μεθόδους διδασκαλίας και στόχοι, γνώσεις και δραστηριότητες που αφορούν την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση σε όλα τα μαθήματα ή αντικείμενα ενός Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών. Τέλος, το διεπιστημονικό μοντέλο, στο οποίο ακολουθούνται μαθητοκεντρικές μέθοδοι σύμφωνα με τις αρχές της βιωματικής και ενεργητικής παιδαγωγικής και δημιουργείται ένα νέο αντικείμενο, πεδίο όπου συμμετέχουν όλα τα μαθήματα ή επιστήμες".

3.2.1 Τυπική και μη-τυπική Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και μάθηση

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση συνδέεται άρρηκτα με τη μάθηση. Ως περιβαλλοντική μάθηση συμβατικά ορίζουμε, σύμφωνα με τους Scott και Gough (2003), τη μάθηση που είναι απότοκος της ενασχόλησης με τις περιβαλλοντικές ιδέες. Είναι φανερό ότι η περιβαλλοντική μάθηση συνδέεται άμεσα με την τυπική εκπαίδευση και το οργανωμένο εκπαιδευτικό σύστημα, μέσω του οποίου είναι εφικτή η διάπλαση περιβαλλοντικής συνείδησης στους διδασκόμενους, η οποία θα οδηγήσει σε υιοθέτηση στάσεων και συμπεριφορών φιλικότερων για το περιβάλλον.

Κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των προγραμμάτων και των δραστηριοτήτων στο πλαίσιο της Π.Ε. στο σχολείο, επιδιώκεται τα παιδιά να κατανοήσουν τη σχέση και την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον, να αναπτύσσουν ερευνητική διάθεση, κριτική και δημιουργική σκέψη για την προσέγγιση και κατανόηση των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων, να αντιλαμβάνονται τη φύση μέσα από όλες τις αισθήσεις τους, να αξιοποιούν τη σημειολογία της, να σέβονται και να προστατεύουν κάθε μορφή ζωής και τέλος, να αναπτύσσουν θετικές στάσεις για την πρόληψη και επίλυση μελλοντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Ένας στόχος της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι η ευαισθητοποίηση των παιδιών απέναντι στη φύση. Καταλυτικό ρόλο σε αυτό δύναται να διαδραματίσουν μη τυπικοί και άτυποι εκπαιδευτικοί φορείς. Ενδεικτικά παραδείγματα είναι η τηλεόραση, το διαδίκτυο, εθελοντικές ομάδες, φορείς δια βίου μάθησης όπως πολιτιστικοί οργανισμοί κ.λπ. (Blewitt, 2006). Αυτή η μορφή μάθησης έχει το πλεονέκτημα ότι έχει ως εφαλτήριο την εσωτερική και εκούσια επιθυμία του ενδιαφερόμενου να εμπλουτίσει τις γνώσεις τους γύρω από το εν λόγω θέμα (FHL, 2005) και καταρρίπτει την παγιωμένη αντίληψη ότι η ουσιαστική εκπαίδευση λαμβάνει χώρα μόνο εντός της σχολικής αίθουσας. Με αυτό το τρόπο συντελείται μια δομική αλλαγή στο κοινωνικό σώμα, το οποίο πλέον αντιμετωπίζει τη μάθηση ως μία δια βίου

διαδικασία ανοιχτή σε όλους (FHL & Dierking,2002), αντίληψη η οποία με τη σειρά της ωθεί ολοένα και περισσότερους να ενασχοληθούν με τον τομέα της αειφόρου ανάπτυξης και να εφαρμόσουν τη γνώση τους σε καθημερινό επίπεδο έτσι ώστε το αειφορικό ιδεώδες να καταστεί πραγματικότητα (Vare & Scott,2007).

Αν οι μαθητές/τριες κατά τον ελεύθερο χρόνο τους εμπλακούν στα προαιρετικά προγράμματα Π.Ε., αυξάνονται οι πιθανότητες να βελτιώσουν έμμεσα την ποιότητα ζωής τους, δεδομένου ότι τα προγράμματα αυτά στοχεύουν στην ενίσχυση της κριτικής σκέψης, στην καλλιέργεια της δημιουργικής και συνθετικής ικανότητας, καθώς και στην ανάδειξη ικανοτήτων και θετικών στάσεων απέναντι σε κάθε είδους αξίες και παρεμβάσεις που αφορούν στο περιβάλλον (Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 1993; Φλογαΐτη, 1998; Φλογαΐτη, 2006, από Αποστόλου, Αντωνίου, Παπαστεργίου, 2009). Οι άτυπες και μη τυπικές δραστηριότητες δεν είναι απαραίτητα σχεδιασμένες για την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων, αλλά μάλλον αυξάνουν την ευαισθητοποίηση και το ενδιαφέρον για ένα θέμα (Voulgari and Yannakakis, 2019).

3.2.2 Τα παιδιά και η φύση

Βασικοί στόχοι της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης αποτελούν η μετάδοση γνώσεων σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα και η συνακόλουθη καλλιέργεια δεξιοτήτων για την καταπολέμησή τους. Οι εκπαιδευτικοί που αισθάνονται προσωπική υποχρέωση να βοηθούν στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων συχνότερα εμπλέκουν τους/τις μαθητές/τριες τους σε τοπικές περιβαλλοντικές δραστηριότητες (D Bolscho et al., 1990) και ενδέχεται να προωθήσουν τις περιβαλλοντικές ανησυχίες τους. (Joy A. Palmer & Jennifer Suggate , 1996). Ένας στόχος της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι «να αλλάξουμε τη σχέση ενός παιδιού με τη φύση» (Yuh-Ming Cheng et al., 2013, σελ. 96).

Τα παιδιά στις μεγάλες πόλεις συχνά δε μπορούν ελεύθερα να βιώσουν άμεση επαφή με τη φύση (Malone 2007 ; Wilson 1996, από Clementina Rios & Isabel Menezes 2017). Οι αιτίες για αυτήν την αποσύνδεση περιλαμβάνουν το γεγονός ότι περισσότερος χρόνος αφιερώνεται σε εσωτερικούς χώρους λόγω της ευρεία διάδοσης των μέσων και της τεχνολογίας, τις γονικές ανησυχίες για την εγκληματικότητα και έλλειψη ασφάλειας, καθώς και την έλλειψη διαθέσιμης φύσης σε δομημένα περιβάλλοντα (Faber Taylor and Kuo 2006; Loun 2005; Moore 1997; Pyle and Orr 2008; Rosenfield and Wise 2001; Vandewater et al. 2007 από T. Beery, KA Jørgensen, 2016).

Ο Malone (2008) διερεύνησε την εξωτερική μάθηση σε τοπικές κοινότητες (σχολεία, φυσικά πάρκα, γκαλερί τέχνης) για να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά που εμπλέκονται στη μάθηση έξω από την τάξη δείχνουν κέρδη από την άποψη των γνωστικών, σωματικών, συναισθηματικών, κοινωνικών και προσωπικών δεξιοτήτων, και συνεπώς προτείνει ότι η εξωτερική μάθηση συμβάλλει στην ανάπτυξη ολόκληρου του παιδιού (Clementina Rios & Isabel Menezes 2017). Αποτελεί όμως αναγνωρισμένη ανάγκη των παιδιών να εξερευνήσουν τη φύση προκειμένου να οικοδομήσουν μια προσωπική και ουσιαστική σχέση μαζί της, μια ιδέα που είναι συνυφασμένη με όλη την ιστορία της

βιωματικής εκπαίδευσης (Roberts, J. 2012). Για τον Dewey «η γνήσια εκπαίδευση έρχεται μέσω της εμπειρίας» ακόμα κι αν «η εμπειρία και η εκπαίδευση δεν μπορούν να εξομοιωθούν άμεσα μεταξύ τους». Η βιωματική θεωρία μάθησης είναι μια διαδικασία μετασχηματισμού των εμπειριών του ατόμου σε γνώση, μέσω του αναστοχασμού και του πειραματισμού (Mughal & Zafar, 2011). Κατά τον Kellert (2005) η επαφή αυτή με τον φυσικό πλούτο συμβάλλει στην ομαλή ανάπτυξη των πνευματικών λειτουργιών και στην καλλιέργεια της προσωπικότητας των νέων. Ενώ ο Sullivan (2001) παρατήρησε ότι η ενεργητική ενασχόληση των παιδιών με το περιβάλλον οδήγησε στην άμβλυνση των επιπτώσεων της διαταραχής ελλείματος προσοχής (ADHD).

Ο Miller (2005) υποστήριξε ότι η παγκόσμια απώλεια της βιοποικιλότητας συνδέεται με τη μειωμένη ανθρώπινη εμπειρία της βιοποικιλότητας (T. Beery, KA Jørgensen, 2016) και ότι η δυνατότητα εμπλοκής των παιδιών με τη φύση αποτελεί σημαντικό μέρος της κατανόησης της, τονίζοντας παράλληλα ότι οι υπαίθριες δραστηριότητες στην παιδική ηλικία και στο περιβάλλον σχετίζονται θετικά με φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές στην ενηλικίωση. Άτομα που ως παιδιά είχαν θετικές εμπειρίες παιχνιδιού στη φύση ταυτίζονται ως ενήλικες με εκείνους που αγαπούν τη φύση. (Ewert, Place και Sibthorp, 2005).

3.3 Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (E.A.A.)

Η περιβαλλοντική μάθηση συνιστά συστατικό στοιχείο για την καλλιέργεια του ιδανικού της αειφορίας. Η έννοια της αειφόρας εμφανίζεται τη δεκαετία του 1990 και έχει ως επίκεντρο τη σχέση των ανθρώπων, της κοινωνίας και της οικονομίας εν γένει με το περιβάλλον. Οι τρεις διαφορετικοί άξονες περιβάλλον, οικονομία και κοινωνία αλληλεπικαλύπτονται και η σωστή λειτουργία και των τριών είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη της αειφορίας. (Liarakou G., Daskolia M., Papanikolaou A. 2012). Ο περιβαλλοντικός άξονας αναφέρεται στην αποτελεσματική προστασία της φύσης και φυσικού περιβάλλοντος, καθώς και τη συνετή χρήση των φυσικών πόρων (Liarakou G., Daskolia M., Papanikolaou A. 2012).

Επινοητής της έννοιας είναι ο Βρετανός δασολόγος Κάρλοβιτς, στον οποίο αποδίδεται η πρώτη χρήση του όρου αειφόρος το έτος 1713. Η σημερινή έννοια του εν λόγω όρου παγιώθηκε στα τέλη του προηγούμενου αιώνα. Αυτό οφείλεται κυρίως στην ολοένα και αυξανόμενη ευαισθητοποίηση για τα περιβαλλοντικά ζητήματα και στη συνειδητοποίηση αναφορικά με την σπανιότητα των πόρων, που έφερε στο προσκήνιο τη συνακόλουθη ανάγκη για τη λελογισμένη χρήση τους.

Κύριος στόχος της αειφορίας συνιστά η επαναπροσέγγιση της φύσης από τον άνθρωπο (Δημητρίου & Χατζηνικήτα 2009). Οι δραστηριότητες του στο πέρασμα των χρόνων μετά την έκρηξη της βιομηχανικής επανάστασης έχουν αναπόφευκτα δημιουργήσει σωρεία οικολογικών προβλημάτων, τα οποία χρήζουν αντιμετώπισης, κυρίως με την επιστράτευση της τεχνολογίας και μέσω της δημιουργίας καθαρότερων παραγωγικών διαδικασιών. Απώτερος στόχος της αειφόρας είναι η αναχαίτιση της περιβαλλοντικής καταστροφής (από τη κλιματική ηχορύπανση, τη μόλυνση των υδάτων), η αντιμετώπιση του

υποσιτισμού, η εξασφάλιση ενός ποιοτικού επιπέδου ζωής και τέλος, η βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων ώστε να κληροδοτηθεί στις επόμενες γενιές ένας παραγωγικός και εύφορος κόσμος. Γίνεται αντιληπτό αειφόρα είναι η ηθική εκείνη αξία που αναγνωρίζει το δικαίωμα στην ευημερία και στις παρούσες αλλά και στις επερχόμενες γενιές.

Αειφόρος ανάπτυξη ορίζεται ακόμη συμβατικά η ανάπτυξη εκείνη που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς, χωρίς να ναρκοθετεί την ικανότητα των μελλοντικών να ικανοποιούν τις δικές τους (WWF 1991). Η αειφόρος ανάπτυξη αναντίρρητα αποτελεί συστατικό στοιχείο της επιβίωσης και εξέλιξης του ανθρώπινου είδους. Στην ουσία της είναι ένα σύστημα, το οποίο σέβεται τη ζωή σε όλες τις εκφάνσεις της και αποβλέπει στην οικοδόμηση ενός κόσμου ποικιλόμορφου και βιώσιμου.

Κατά τον Sterling (2001) η μάθηση είναι εκείνη που θα θέσει τις βάσεις για τη κατάκτηση ενός βιωσιμότερου μέλλοντος, αφού θα καταστήσει δυνατή όχι μόνο την ικανότητα διεύρυνσης του όρου αειφορία στους τομείς της οικονομίας, του πολιτισμού, της πολιτικής, αλλά και θα αναδείξει την αλληλεξάρτησή τους, γεγονός που θα οδηγήσει στην ανάληψη πολιτικών με επίκεντρο τον άνθρωπο. Η εκπαίδευση αποτελεί βασικό μέσο προώθησης του μοντέλου της αειφόρου ανάπτυξης, γεγονός που αναγνωρίζεται τόσο από τους διεθνείς οργανισμούς όσο και από την επιστημονική κοινότητα (UNESCO 2009). Το σχολείο οφείλει να αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στη διάπλαση περιβαλλοντικής συνείδησης και προκειμένου να επιτύχει το σκοπό αυτό πρέπει να προσανατολιστεί στο μοντέλο της αειφόρου εκπαίδευσης.

Η Π.Ε. μετεξελίσσεται σταδιακά στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Ε.Α.Α.) με στόχο την επίτευξη της αειφορίας στο περιβάλλον. Η αειφόρος εκπαίδευση έχει στον πυρήνα της την συνολική μελέτη του οικοσυστήματος και τον προβληματισμό αναφορικά με περιβαλλοντικά ζητήματα. Τα ζητήματα αυτά χαρακτηρίζονται από πολυπλοκότητα καθώς δεν αφορούν μόνο σε αμιγώς επιστημονικά πεδία, αντιθέτως συσχετίζονται άμεσα με το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο αναδύονται. Για την δημιουργία πολιτών ικανών να ανταποκριθούν σε αυτή τη πρόκληση, η εισαγωγή της αειφόρου εκπαίδευσης προβάλλει αναγκαία συνθήκη (Scott & Gough 2003). Διότι μέσω αυτής επιτυγχάνεται η διαμόρφωση νέων προτύπων συμπεριφοράς σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο. Οι μαθητές/τριες ευαισθητοποιούνται για το περιβάλλον και την οργανική σχέση που έχει με τον άνθρωπο (Δημητρίου & Χριστίδου 2007), αποκτούν οικολογικές γνώσεις και δεξιότητες χρήσιμες για την ανάλυση και επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων, εξοικειώνονται με την ποικιλία των ζωντανών οργανισμών καθώς και συμμετέχουν σε δράσεις τοπικού, εθνικού ή ακόμα υπερεθνικού χαρακτήρα.

«Η Ε.Α.Α. μπορεί να γίνει το βασικό εργαλείο για να οδηγηθούμε στην κοινωνία του οράματός μας (Mogensen & Mayer, 2009; Λιαράκου & Φλογαίτη, 2007), «μεταλλαγμένη» έννοια της Π.Ε. (Φλογαίτη, 2006). Η Λιαράκου, όμως, σε έρευνές της έως το 2011, διαπίστωσε πως η εμφάνιση της έννοιας της Αειφόρου Ανάπτυξη είναι περιορισμένη και συγκυριακή και δε σηματοδοτεί κανενός είδους αλλαγή της ελληνικής πολιτικής για την Π.Ε.. Έρευνα των Τίγκα Ι., Φλογαίτη Ε.,(2019) έδειξε προς επίρρωση των αποτελεσμάτων της

προηγούμενης μελέτης ότι ο αναπροσανατολισμός του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος προς την Ε.Α.Α., δεν ακολουθεί τους αναμενόμενους ρυθμούς.

Ο βασικός σκοπός της Π.Ε. για το περιβάλλον και την αειφορία είναι να εφοδιάσει τον πολίτη με ικανότητες και οράματα, ώστε να προωθείται ενεργά η κριτική συμμετοχή και η ανάληψη προσωπικής ευθύνης για πράξεις και αποφάσεις που συνδέονται με το φυσικό, κοινωνικό, πολιτιστικό και οικονομικό περιβάλλον (Mayer 2004, στο Λιαράκου & Φλογαίτη 2009). Ο κύριος στόχος μιας τέτοιας εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης είναι να αναμορφώσει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα έτσι ώστε να θέσει ως επίκεντρο την έννοια της αειφορίας και να ωθήσει τους/τις μαθητές/τριες να ακολουθήσουν βιώσιμες πρακτικές στην καθημερινή τους ζωή (Ntanos S., Kyriakopoulos G., Arabatzis G., Palios V., Chalikias M., 2018).

Ο προσανατολισμός της νέας εκπαίδευσης στηρίζεται στη συστημική και κριτική σκέψη, στην ολιστική προσέγγιση θεμάτων σχετικών με το περιβάλλον, καθώς, επίσης, και σε κάθε είδους δράση προς όφελος του περιβάλλοντος αλλά και του ανθρώπου (ΙΕΠ, 2011). Η εκπαιδευτική αυτή προσέγγιση στηρίζεται σε 2 βασικούς άξονες. Πρωτίστως, εστιάζει στη βαθύτερη κατανόηση σχετικά με το πως οι οικονομικοί, κοινωνικοί και πολιτικοί παράγοντες αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και χαράσσουν τις πολιτικές που σχετίζονται με την εκμετάλλευση του οικοσυστήματος και δεύτερον γίνεται λόγος για τις επιπτώσεις των εν λόγω πολιτικών στη βίοςφαιρα και πως επηρεάζουν βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα τη βιωσιμότητα της. (Sterling 2011).

Μια τέτοιου είδους εκπαίδευση προσανατολίζεται στην ενδυνάμωση των ανθρώπων όλων των ηλικιών και κοινωνικών χαρακτηριστικών, στη μαθησιακή τοποθέτηση τους μέσα στο περιβάλλον και την κοινωνία, στην ενίσχυση της ικανότητάς τους να εντοπίζουν τα δύσκολα ζητήματα της δικής τους πραγματικότητας και να παρεμβαίνουν σε αυτά με τρόπους δημιουργικούς (Wells, Lekies, 2006 από Δασκολιά, Κοντιζά, 2012). Μαθαίνοντας καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας και μέσα από ένα εύρος δραστηριοτήτων, οδηγούμαστε σε ορθολογικότερες επιλογές, γεγονός που σηματοδοτεί όχι απλά το γεγονός ότι προσεγγίζουμε την αειφορία αλλά ότι η αειφορία έχει ήδη αρχίσει να καθίσταται απτή πραγματικότητα (Vare & Scott, 2007).

Η αξία της αειφόρου εκπαίδευσης έγκειται συνεπώς στο γεγονός ότι έχει τη δυνατότητα να ενσταλάξει στάσεις και αξίες, οι οποίες θα συμβάλλουν στη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου μέλλοντος για το ανθρώπινο είδος σε αρμονία με το φυσικό του περιβάλλον (Γεωργόπουλος 2011) ειδικά σε εποχές όπως τη σημερινή, που παρατηρείται παγκόσμια τάση αύξησης του αστικού και περιαστικού πληθυσμού.

3.4 Ο ρόλος των Τ.Π.Ε. στην Π.Ε. και Ε.Α.Α

Αφού έχει πλέον καταδειχθεί η κομβική σημασία της αειφόρου εκπαίδευσης στην ηθική ωρίμανση και στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του ατόμου, σκόπιμο είναι να εξεταστεί η συμβολή των ψηφιακών τεχνολογιών ως μαθησιακά εργαλεία, πάνω στον τομέα της περιβαλλοντολογίας. Είναι αδιαμφισβήτητο ότι η τεχνολογία έχει άμεση επίδραση σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας και εξαίρεση δεν αποτελεί ο τομέας της

αιεφορίας.

Πολλοί παράγοντες συνηγορούν υπέρ της υιοθέτησης των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθητική πράξη όπως η δυνατότητα καλύτερης αφομοίωσης της γνώσης, ενεργητικότερη συμμετοχή, καλλιέργεια των διανοητικών ικανοτήτων και τέλος, ο βιωματικός και συνάμα δυναμικός χαρακτήρας των τεχνολογιών αυτών. (Hoyles 2002). Επιπρόσθετα, οι Τ.Π.Ε. μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος της έλλειψης ελεύθερου χρόνου των μαθητών/τριων για συμμετοχή τους στα προαιρετικά προγράμματα Π.Ε. (Αποστόλου, Αντωνίου, Παπαστεργίου, 2009).

Το βασικό επιχείρημα υπέρ της ένταξης νέων τεχνολογιών αντλείται από το δόγμα του δομισμού κατά το οποίο ο/η μαθητής/τρια οικοδομεί τη γνώση, είναι δηλαδή άνθρωπος σκεπτόμενος, και όχι παθητικός δέκτης (Papert 1991). Οι μαθητές/τριες δεν είναι παθητικοί δέκτες αλλά συμμετοχικοί με τη δυνατότητα αυτορρύθμισης (Borthwick et al., 2008). Η τεχνολογία μπορεί να παίξει το ρόλο του καταλύτη για τη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, όπου ο/η μαθητής/τρια θα έχει το ρόλο του μικρού επιστήμονα (Papert, 1975).

Οι Τ.Π.Ε. βελτιώνουν τα μαθησιακά αποτελέσματα αυξάνοντας την ενεργή εμπλοκή των εκπαιδευομένων στη μαθησιακή διαδικασία. Μπορούν να βοηθήσουν στην ενημέρωση, την επικοινωνία αλλά και την ευαισθητοποίηση τους για τα τοπικά και τα παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα. Επιπλέον, αυξάνουν το ενδιαφέρον τους και την επιστημονική τους αναφορικά με τις έννοιες της Π.Ε. Η αλληλεπίδραση αυτών των δύο πεδίων επιτρέπει στην Π.Ε. να εδραιώσει και να εξελίξει τα χαρακτηριστικά της, αλλά και να θέσει σε εφαρμογή τους μαθησιακούς της στόχους (Λιαράκου, Γαβριλάκης, 2009).

Η καινοτόμος φύση που διέπει την Π.Ε. και τις νέες τεχνολογίες, αλλά και οι αλλαγές που αναμένονται στο εκπαιδευτικό σύστημα αποτελούν εφελκυστικό για την καλλιέργεια ενός διαφορετικού τρόπου σκέψης και τον σχεδιασμό σύγχρονων τρόπων διδασκαλίας και μάθησης, που προάγουν ρηξικέλευθες κατάλληλες και πιο δημιουργικές παρεμβάσεις πάνω σε ζητήματα αιεφορίας στο πλαίσιο του σχολείου και της κοινωνίας γενικότερα (Daskolia & Kynigos, 2012).

Η έννοια της αιεφορίας, η οποία από τη φύση της είναι περίπλοκη, διφορούμενη, ειδικά για το περιβάλλον, και η ασαφής ιδέα, μας οδήγησε να εξερευνήσουμε νέα μαθησιακά περιβάλλοντα όπου οι μαθητές/τριες θα μπορούσαν να διοχετεύσουν τη δημιουργικότητά τους, να διατυπώσουν, να παρουσιάσουν και να επεξεργαστούν νέες ιδέες, να αναπτύξουν και να διαπραγματευτούν εναλλακτικές λύσεις προοπτικών, συμμετέχοντας σε καινοτόμες πρακτικές (Yiannoutsou, N., Kynigos, C., & Daskolia, M., 2014).

Η ενημέρωση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα αποβλέπει όχι μόνο στην συνειδητοποίηση της ύπαρξής τους, αλλά και στην έκταση της σοβαρότητά τους (Δασκολιά, 2001). Η χρήση του διαδικτύου, η συνακόλουθη πρόσβαση σε μεγάλο όγκο πληροφοριών προερχόμενο από διαφορετικές πηγές, η διαχείριση και η διάδοσης της πληροφορίας, η ψηφιακή επεξεργασία εικόνων, η προβολή παρουσιάσεων με το PowerPoint και η χρήση

πολυμεσικών εφαρμογών με χρήση αισθητήρων είναι δυνατόν να βοηθήσουν στην ανίχνευση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Επιπρόσθετα, υπάρχει η ευχέρεια πρόσβασης σε εκπαιδευτικό υλικό σχετικό με την αειφορία ενώ παράλληλα προωθούνται καινοτόμες εκπαιδευτικές διαδικασίες (Μακράκης, 2013).

“Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του διαδικτύου, από την απλή συλλογή πληροφοριών μέχρι τη διαμόρφωση γνώσης, ενθαρρύνουν και προωθούν συμμετοχικές και μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις, τη διερευνητική μάθηση, την επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία και τη δημιουργικότητα, τη σύνδεση της δουλειάς στην τάξη με το σπίτι και την κοινωνία” (Κυριακώδη , Τζιμογιάννης ΕΑΠ, 2015). Οι Τ.Π.Ε. μπορούν να εγγυηθούν στην Π.Ε./Ε.Α.Α. την υποστήριξη περιβαλλόντων μάθησης όπου οι μαθητές/τριες δρουν ενώ ταυτόχρονα αλληλοεπιδρούν και συνεργάζονται (Λιαράκου & Γαβριλάκης, 2009).

«Τα smartphone έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν για την ενεργοποίηση του χρήστη ανά πάσα στιγμή. Ο πλούτος των πληροφοριών που διατίθενται στον Ιστό και είναι προσβάσιμος ανά πάσα στιγμή μέσω smartphone παρέχει πληθώρα ευκαιριών για μάθηση» (Olga De Troyer, Jan Maushagen, Renny Lindberg, David Breckx , 2020). Οι φορητές συσκευές και οι εφαρμογές τους παρέχουν νέες μαθησιακές ευκαιρίες και δυνατότητες εκπαίδευσης στο πλαίσιο της Π.Ε. και της Ε.Α.Α. Η τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας διευκολύνει τη συμμετοχή σε διαδραστικές πλατφόρμες και έργα. Επομένως, οι εφαρμογές για κινητά και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης χρησιμοποιούνται σήμερα ως μέσα μη τυπικής μάθησης (Lee, B., 2013).

Οι εικονικές συναντήσεις με το περιβάλλον είναι αναμφισβήτητα ένα κατώτατο υποκατάστατο του πραγματικού τόπου και χρόνου συνάντησης, ωστόσο οι περιστάσεις μπορούν να κάνουν τις εικονικές συναντήσεις τη μόνη βιώσιμη επιλογή (Buchanan et.al., 2018). Δυσπρόσιτες περιοχές, δυνητικά επικίνδυνα περιβάλλοντα όπως ο γκρεμός, το ηφαίστειο, ή προβλήματα απόστασης, τα καιρικά φαινόμενα μπορούν να ξεπεραστούν με την εικονική πραγματικότητα και την προσομοίωση. Τα πολυμέσα και οι προσομοιώσεις προτρέπουν, αφενός, τους/τις μαθητές/τριες να εργαστούν δημιουργικά και να οδηγηθούν σε πρωτότυπες, σπάνιες και έξυπνες λύσεις και, αφετέρου, τους εκπαιδευτικούς να αλλάξουν ρόλο και από μεταδότες και ελεγκτές γνώσεων να δράσουν ως εμπνευστές, οργανωτές και δημιουργικοί εμπυχωτές (Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 1992 από Αποστόλου, Αντωνίου, Παπαστεργίου, 2009).

Αν λοιπόν ο εκπαιδευτικός αξιοποιήσει τις Τ.Π.Ε. σε δράσεις και προγράμματα Π.Ε. είναι επόμενο οι μαθητές/τριες να ευαισθητοποιηθούν σε θέματα περιβάλλοντος (Σταμούλης et al., 2008 από Μπασματζίδης Γ., 2021). Προτείνεται ακόμη η κατάλληλη αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. προκειμένου να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας εκπαιδευτικών αναφορικά με την επιλογή διδακτικών μεθόδων και εργαλείων κατά τη μελέτη περιβαλλοντικών ζητημάτων/προβλημάτων (Θεοδώρου , Χατζηλεοντιάδου, 2012).

Δεδομένων λοιπόν, των πλεονεκτημάτων των ψηφιακών τεχνολογιών αναφορικά με την εκπαίδευση, γίνεται λόγος για την αξιοποίηση τους στην προώθηση της περιβαλλοντικής

εκπαίδευσης και ειδικότερα στον τομέα της αειφορίας. Οι στόχοι της Π.Ε./ Ε.Α.Α. είναι πρόδηλο ότι δύνανται να επιτευχθούν με τη συνδρομή των καινοτόμων τεχνολογιών.

3.5 Ψηφιακά παιχνίδια και Π.Ε./Ε.Α.Α. - Μελέτες και εφαρμογές

Η ραγδαία πρόοδος της τεχνολογίας έχει επιφέρει αισθητή άνθιση στον τομέα των ψηφιακών παιχνιδιών. Χάρη στη διαδραστική φύση του αντικειμένου της Περιβαλλοντικής Επιστήμης και της Εκπαίδευσης περί αειφόρου ανάπτυξης, εντοπίζεται πληθώρα προοπτικών χρήσης τους, η οποία αναμφίβολα θα συμβάλλει καταλυτικά στην επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Τα παιχνίδια χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σήμερα για την προώθηση σοβαρών κοινωνικών σκοπών σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένης και της διατήρησης της βιοποικιλότητας, ενώ η χρησιμότητα τους δεν περιορίζεται μόνο στις μικρές ηλικιακές ομάδες αλλά και σε ερευνητές πανεπιστημιακού επιπέδου (Sandbrook, Adams & Monteferr, 2014). Η διατήρηση της βιοποικιλότητας αποτελεί δραστηριότητα που αποβλέπει στην αλλαγή στάσεων, συμπεριφορών και στη προώθηση της μάθησης για τη φύση (Sandbrook, Adams & Monteferr, 2014). Η διατήρηση συνεπάγεται συχνά δύσκολες επιλογές, ακόμα και συγκρούσεις (Redpath et al., 2012 από Sandbrook, Adams & Monteferr, 2014), τα οποία είναι πλούσια ύλη για ψηφιακά παιχνίδια (Charsky 2010, από Sandbrook, Adams & Monteferr, 2014).

Η μεγαλύτερη πρόκληση απαντάται στη δημιουργία κατάλληλου περιεχομένου, στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων και μαθησιακών περιβαλλόντων που να προωθούν το είδος της σκέψης και την κατανόηση που απαιτούνται για να είναι αποτελεσματικός ο βιωματικός χαρακτήρας της μάθησης. Αυτό σημαίνει ανάπτυξη μαθημάτων που προωθούν την αειφορία (Paas, 2008). Το μαθησιακό δυναμικό ορισμένων τέτοιων εργαλείων λογισμικού έγκειται στο ότι παρέχουν στους παίκτες ευκαιρίες για πειράματα με την εφαρμογή αρχών αειφορίας (Liarakou et al, 2011). Η ψηφιακή μάθηση με βάση το παιχνίδι είναι μεταξύ των τομέων των οποίων οι δυνατότητες για την εκπαίδευση αναφορικά με τη βιωσιμότητα οφείλουν να διερευνηθούν περαιτέρω, καθώς υποστηρίζεται ότι ενισχύει την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων, όπως στρατηγική σκέψη, σχεδιασμός, επικοινωνία, διαπραγμάτευση, ομαδοσυνεργατική λήψη αποφάσεων και διαχείριση δεδομένων (Kirriemuir & McFarlane, 2004 από Liarakou G., Daskolia M., Papanikolaou A. 2012). Μελέτη των Liarakou G., Daskolia M., Papanikolaou A. (2012) έδωσε, ως αποτέλεσμα της συμμετοχής σε διαδικασίες παιχνιδιού και σχεδιασμού παιχνιδιών, την ανάπτυξη της κατανόησης και της αντίληψης για την βιωσιμότητα.

Η έρευνα έχει συνδέσει τα ψηφιακά παιχνίδια με την επιστημονική μάθηση και την επιστημονική εκπαίδευση όχι μόνο ως μέσα από τα οποία οι παίκτες μπορούν να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν το μαθησιακό περιεχόμενο, αλλά και ως αντικείμενα που μπορούν να προκαλέσουν το ενδιαφέρον για την επιστήμη και την τεχνολογία (Biles, M, 2012, Bricker, LA, Bell, P, 2012, Jeremiassen, 2018, από Voulgari, Yannakakis, 2019).

Τα ψηφιακά παιχνίδια ακόμη, βάσει πρόσφατων ερευνών, ενισχύουν τη βιωματική

μάθηση και καθιστούν πιο εύληπτη την προσφερόμενη γνώση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η έρευνα των Joachim Schneider & Steffen Schaal (2017), η οποία έδειξε ότι ακόμη και μια πολύ μικρή παρέμβαση, όπως το κυνήγι θησαυρού που υποστηρίζεται από το smartphone ή το Geogame, παρέχει την ευκαιρία για την ενίσχυση της σύνδεσης με τη φύση. Οι Ruchter, Klar και Geiger (2010) συσχετίζουν την καλλιέργεια στάσεων φιλικών προς το περιβάλλον με τη χρήση κινητών ηλεκτρονικών συσκευών με σκοπό την εξερεύνηση ενός εθνικού πάρκου. Το σημαντικό πλεονέκτημα των κινητών ηλεκτρονικών συσκευών είναι η σύνδεση του «πραγματικού» κόσμου με τον «εικονικό» κόσμο ως ένα είδος κινητής απρόσκοπτης μάθησης (Wong και Looi, 2011, από Joachim Schneider & Steffen Schaal, 2017).

Από παράδειγμα αξιοποίησης των ψηφιακών παιχνιδιών στο πλαίσιο της Ε.Α.Α. είναι ένα διαδραστικό παιχνίδι γνωστό ως *Electrocity*, ένα στρατηγικό παιχνίδι οικοδόμησης πόλεων που αναπτύχθηκε για την Genesis Energy, παραγωγό και λιανοπωλητή ενέργειας στη Νέα Ζηλανδία, στο πλαίσιο του προγράμματος *Schoolgen* που στοχεύει στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η εφαρμογή επιτρέπει στους/τις παίκτες/τριες να οργανώσουν και να διοικήσουν τη δική τους πόλη, ενώ παράλληλα καταγράφονται οι επιπτώσεις των καθημερινών ενεργειών και των γενικότερων πολιτικών που ακολουθούνται, σε περιβαλλοντικό επίπεδο

Στο ίδιο μήκος κύματος κινείται και το παιχνίδι υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που ονομάζεται «Ο πράσινος Σον». Στόχος του να διδάξει μεθόδους για τη δημιουργία καθαρότερων, βιωσιμότερων πόλεων. Μέσω του παιχνιδιού, ο/η μαθητής/τρια καλείται να διαχειριστεί και να κατανέμει λελογισμένα τους φυσικούς πόρους, τα τρόφιμα, την ενέργεια καθώς και να λύσει τα όποια οικολογικά ζητήματα ανακύψουν.

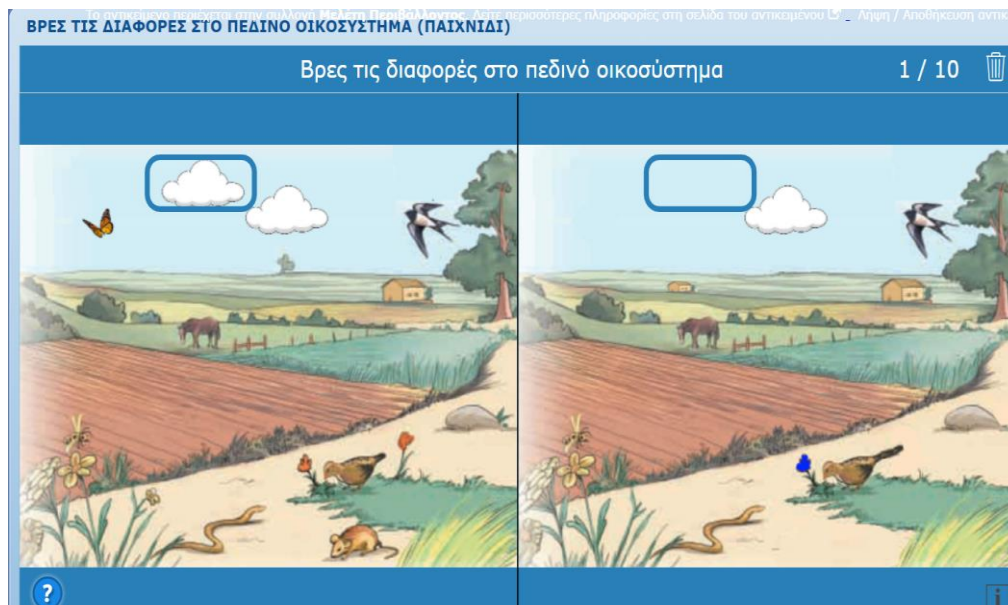
Σε άλλα, υπάρχει μια σαφέστερη σχέση μεταξύ της δυναμικής του παιχνιδιού και της διατήρησης της βιοποικιλότητας. Τα παιχνίδια που αφορούν ρητά τη διατήρηση γίνονται όλο και πιο δημοφιλή. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν το *Zoo Tycoon*, στο οποίο ο/η παίκτης/τρια σχεδιάζει και διαχειρίζεται τον ιδανικό ζωολογικό κήπο γεμάτο διαφορετικά είδη, το *My Conservation Park*, με θέμα την ιστορία ενός φυσικού κόσμου που απειλείται από τον αυξανόμενο ανθρώπινο πληθυσμό και ο/η παίκτης/τρια καλείται να διαχειριστεί μια προστατευμένη περιοχή και το *Team Wild*, ένα παιχνίδι πλατφόρμας 2D στο οποίο ο/η παίκτης/τρια ενσαρκώνει το ρόλο ενός επιστήμονα που προσπαθεί να σώσει είδη προς εξαφάνιση. Άλλο παράδειγμα είναι ο *Congo Jones* και οι *Loggers of Doom*, που αναπτύχθηκαν από το Rainforest Foundation UK. Αυτό είναι ένα 2D παιχνίδι στο οποίο ο/η παίκτης/τρια βοηθά μια δασική κοινότητα να χαρτογραφήσει τη γη τους «πριν φτάσουν οι υλοτόμοι», στη διαδικασία μαθαίνοντας για θέματα που άπτονται της διατήρησης των δασών. Οι παίκτες/τριες ενθαρρύνονται να εγγραφούν για περισσότερες πληροφορίες και άλλους τρόπους βοήθειας.

Πολλά παιχνίδια προσφέρουν μια ιδιαίτερη θέα στη φύση, από τα δυστοπικά αστικά τοπία του *Fallout 3*, έως τα τέλεια φανταστικά λιβάδια του *Flower*. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η φύση περιλαμβάνεται ως σκηνικό στο φόντο του παιχνιδιού.

Στην εκπαιδευτική ψηφιακή πλατφόρμα του φωτόδεντρου προσφέρονται αρκετά εκπαιδευτικά παιχνίδια όπως τα παρακάτω:

ΤΑΙΡΙΑΞΕ ΤΑ ΛΟΥΛΟΥΔΙΑ! Παιχνίδι μνήμης με εμπεδωτικό και ψυχαγωγικό χαρακτήρα, με θέμα έξι λουλούδια. Σκοπός του παιχνιδιού είναι το ταίριασμα ανά δύο των όμοιων εικόνων. Απώτερος στόχος του μαθησιακού αντικείμενου είναι η εξοικείωση των μαθητών/τριών με γνωστά λουλούδια. Το μαθησιακό αντικείμενο έχει ψυχαγωγικό χαρακτήρα και μπορεί να ενταχθεί σε σειρά εμπεδωτικών δραστηριοτήτων. Απευθύνεται σε μαθητές/τριες δημοτικού. <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/11008?locale=el>

ΒΡΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΝΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ! Εκπαιδευτικό παιχνίδι με θέμα το πεδινό οικοσύστημα. Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο εντοπισμός των δέκα διαφορετικών σημείων σε δύο σχεδόν ίδιες εικόνες του πεδινού οικοσυστήματος. Απώτεροι στόχοι του μαθησιακού αντικείμενου είναι αφενός η εξοικείωση των μαθητών/τριών με το πεδινό οικοσύστημα και αφετέρου η ευαισθητοποίηση σχετικά με την προστασία του. Το παιχνίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εισαγωγική δραστηριότητα στον εντοπισμό των χαρακτηριστικών ενός πεδινού οικοσυστήματος ή για την ανάπτυξη της παρατηρητικότητας των μαθητών/τριών ή ως εμπεδωτική δραστηριότητα. Απευθύνεται σε μαθητές/τριες δημοτικού <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10973?locale=el> (Βλέπε Εικόνα 3.5.1)

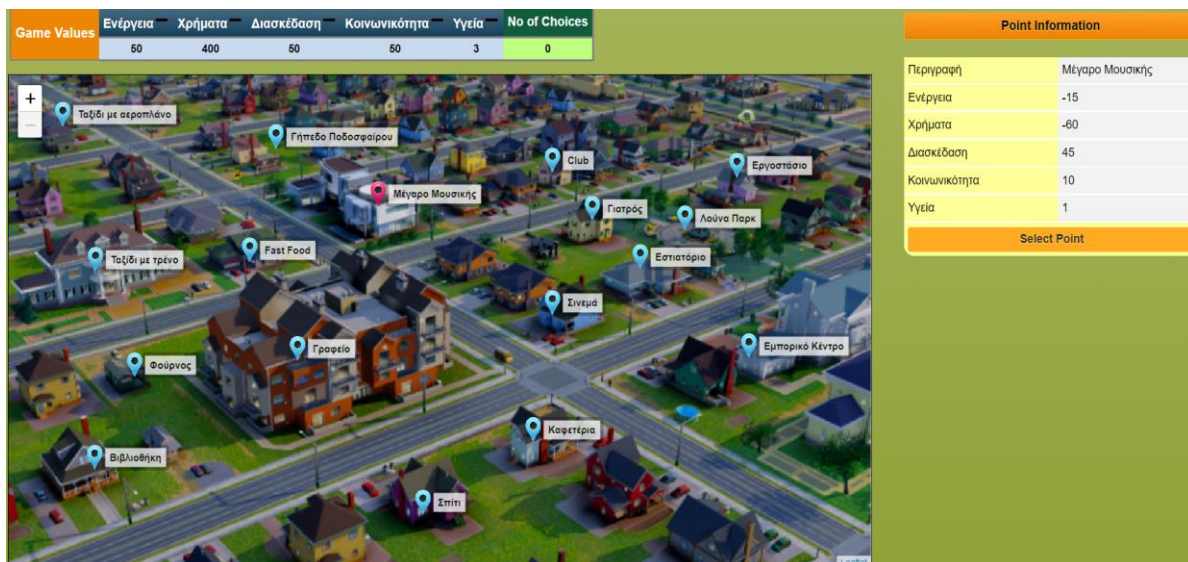


Εικόνα 3.5.1 Από το παιχνίδι στο φωτόδεντρο **ΒΡΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΝΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ**

Επιπλέον, Το *SimCity Societies* είναι ένα βιντεοπαιχνίδι προσομοίωσης οικοδόμησης πόλεων που αναπτύχθηκε από την Tilted Mill Entertainment και εκδόθηκε από την Electronic Arts και είναι μέρος της σειράς SimCity. Έξι "κοινωνικές αξίες" εμφανίζονται στις *SimCity Societies*, οι οποίες καθορίζουν τα χαρακτηριστικά μιας πόλης. Οι έξι κοινωνικές αξίες είναι η παραγωγικότητα, η ευημερία, η δημιουργικότητα, η πνευματικότητα, η εξουσία και η γνώση.

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Ο μικρόκοσμος "Perfectville" αποτελεί γεννήτρια ψηφιακών παιχνιδιών για μαθησιακή αξιοποίηση στο πλαίσιο εκπαιδευτικών και επιμορφωτικών προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης/Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Π.Ε./Ε.Α.Α.). Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του αποτέλεσε προϊόν συνεργασίας ανάμεσα στο Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας και το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕΚΠΑ). Το παράδειγμα του «Perfect-Ville» ενός ημι-ψημένου παιχνιδιού που έχει σχεδιαστεί για να προσελκύσει τους/τις μαθητές/τριες στην εξερεύνηση της ιδέας βιωσιμότητας όπου οι ίδιοι μπορούν να καθορίσουν τους δείκτες αειφορίας προσθέτοντας, μετονομασία ή αλλαγή των πεδίων μιας βάσης δεδομένων (Υιανnoutsou, N., Kynigos, C., & Daskolia, M., 2014). Το «Perfect-Ville» περιλαμβάνει ένα σύνολο τοποθεσιών πόλης όπως «εστιατόριο», «βιβλιοθήκη», «εργασία» κ.λπ. Κάθε ιστότοπος έχει μια συγκεκριμένη αξία με σεβασμό σε ένα σύνολο ιδιοτήτων - δείκτες αειφορίας (όπως ενέργεια, υγιεινή, χρήματα, υγεία κ.λπ.) (Βλέπε Εικόνα 3.5.2).



Εικόνα 3.5.2 Το Background από το παιχνίδι Perfectville

Οι μικρόκοσμοι "Envicity" και "Sus-city A'/Βάθμιας" είναι παράγωγα του πρώτου μικρόκοσμου και προέκυψαν από συνεργασίες εκπαιδευτικών-φοιτητών στο πλαίσιο εποπτευόμενων επιμορφωτικών προγραμμάτων και προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης στην Π.Ε./Ε.Α.Α. Και οι τρεις μικρόκοσμοι έχουν αξιοποιηθεί ως ψηφιακά εκπαιδευτικά και επιμορφωτικά υλικά για Π.Ε./Ε.Α.Α. στο πλαίσιο μαθημάτων και εργαστηρίων της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΕΚΠΑ).

Μια ακόμη καινοτομία παρατηρήθηκε το 2013 στο γυμνάσιο «Viktor Rydberg» στη Στοκχόλμη το οποίο εισήγαγε το Minecraft ως υποχρεωτικό κομμάτι του προγράμματος σπουδών για όλους τους/τις μαθητές/τριες τη 2ας και 3ης τάξης. Ένας εκπαιδευτικός, εξηγώντας την απόφαση, δήλωσε: «Με το Minecraft έρχονται σε επαφή με το σχεδιασμό πόλεων, με περιβαλλοντικά θέματα, καθώς και μαθαίνουν πως να προσεγγίζουν προβλήματα ακόμα και να κάνουν σχέδια για το μέλλον». Στο <https://education.minecraft.net/> υπάρχουν αρκετά τέτοια παραδείγματα παιχνιδιών όπως:

LIVING SUSTAINABLY: Ζητά από τους/τις χρήστες/τριες να σχεδιάσουν και να χτίσουν μια κατοικία χρησιμοποιώντας βιώσιμα υλικά. Στόχος του είναι να κατανοήσουν οι παίκτες/τριες την έννοια της βιώσιμης ζωής, και να προσδιορίζουν της απαιτήσεις σχεδιασμού και κατασκευής ενός βιώσιμου κτηρίου.

["https://education.minecraft.net/lessons/living-sustainably"](https://education.minecraft.net/lessons/living-sustainably)

“*RADICAL RECYCLING*” οι παίκτες/τριες είναι σε θέση να εξερευνήσουν τον κόσμο της αειφορίας και να προσδιορίσουν ποια ανακυκλώσιμα υλικά μπορούν να βρεθούν σε διάφορα σημεία της πόλης. Στόχος του είναι οι παίκτες/τριες να αποκτήσουν βασικές γνώσεις σχετικά με την ανακύκλωση. ["https://education.minecraft.net/lessons/radical-recycling"](https://education.minecraft.net/lessons/radical-recycling)

“*DEPENDABLE FORESTS*” στο οποίο οι παίκτες/τριες θα έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν ένα βιώσιμο δάσος και θα κατανοήσουν πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί με συνέπεια και ταυτόχρονα την αξία της προστασίας των δασών όχι μόνο για τα δέντρα, αλλά και για την άγρια ζωή. Τέλος, θα αντιληφθούν ότι οι βιώσιμες δασικές πρακτικές έχουν κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

["https://education.minecraft.net/lessons/dependable-forests"](https://education.minecraft.net/lessons/dependable-forests)

Το παιχνίδι «*Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον!*» (Κουτρομάνος Γ., Τζόρτζογλου Φ., Σοφός Α. 2016) συνιστά ακόμη χειροπιαστό παράδειγμα επιτυχημένης ψηφιακής εφαρμογής. Το παιχνίδι σχεδιάστηκε στην πλατφόρμα ARIS (Augmented Reality for Interactive Storytelling) (<http://arisgames.org/>). Σκοπός του «*Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον*» ήταν οι μαθητές/τριες, να διερευνήσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής του νησιού της Σαντορίνης, να υιοθετήσουν θετικές στάσεις απέναντι σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος του νησιού, να προτείνουν λύσεις για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και την ανάπτυξη του τόπου τους και τέλος, να επινοήσουν τρόπους και να καλλιεργήσουν δεξιότητες παρέμβασης στο άμεσο κοινωνικό τους περίγυρο για την αντιμετώπιση προβλημάτων του ευρύτερου περιβάλλοντος

Ωστόσο, τα ψηφιακά παιχνίδια ενδέχεται να απομακρύνουν τους/τις παίκτες/τριες από τον πραγματικό κόσμο και τα προβλήματά τους, δίνοντας μια ψευδή αίσθηση ασφάλειας για την κατάσταση του πλανήτη ή παρέχοντας μια μη ρεαλιστική και γνωστικά ικανοποιητική εναλλακτική λύση έναντι της πραγματικής φύσης. Για τον περιορισμό και την αποφυγή τέτοιων φαινομένων, είναι απαραίτητη η καθοδήγηση και παρέμβαση του/της εκπαιδευτικού.

Η βιωματική αυτή προσέγγιση της έννοιας της αειφορίας, αν χρησιμοποιείται υπεύθυνα δίνει την ευχέρεια στον/την εκπαιδευόμενο/η παίκτη/κτρια όχι μόνο να ενισχύσει τις γνώσεις του αλλά και να υιοθετήσει πρακτικές που θα συμβάλλουν στην οικοδόμηση ενός βιωσιμότερου κόσμου.

Κεφάλαιο Τέταρτο

4. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΠΑΙΓΝΙΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗ

4.1 Επιστήμη των Πολιτών

Ως επιστήμη συμβατικά ορίζεται το σύστημα εκείνο απόκτησης γνώσεων με την εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου, το οποίο απασκοπεί στη διατύπωση νόμων γενικής ισχύος που διέπουν τα υπό εξέταση φαινόμενα. Η επιστήμη συνιστά κατά κύριο λόγο αντικείμενο μελέτης ερευνητών ποικίλων ειδικοτήτων, τάση όμως που πλέον αργά αλλά μεθοδικά αποδυναμώνεται. Η επιστημονική διαδικασία καθίσταται ολοένα και περισσότερο ανοικτή στο ευρύ κοινό, το οποίο έχει φτάσει σήμερα να δρα ως καταλυτής των εξελίξεων κυρίως λόγω της ανατροφοδότησης ειδικών με μεγάλου όγκου δεδομένων με τη συμβολή εφαρμογών έξυπνων συσκευών. Ο λόγος γίνεται για την Επιστήμη των Πολιτών (CS), ή αλλιώς συμμετοχική επιστήμη, η οποία δρα ως δίαυλος επικοινωνίας μεταξύ του επιστημονικού κόσμου και του κοινωνικού σώματος (από eBook " The Science of Citizen Science" 2021).

Εμπνευστές του όρου υπήρξαν ο Alien Iris και ο Iris Money στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Πρόκειται για ένα είδος έρευνας, η οποία όμως πραγματοποιείται από απλούς πολίτες που δε φέρουν την ιδιότητα του εξειδικευμένου επιστήμονα. Στον πυρήνα της προάγει την ενεργό συμμετοχή της κοινωνίας των πολιτών στον τομέα της επιστήμης με ποικίλους τρόπους.

Κατά τους Cohn (2008) και Silvertown (2009) η Επιστήμη των Πολιτών ορίζεται ως οι επιστημονικές δραστηριότητες, στις οποίες μη επαγγελματίες επιστήμονες συμμετέχουν εθελοντικά στη συλλογή δεδομένων, την ανάλυση και τη διάδοση ενός επιστημονικού έργου. Σύμφωνα με τον ορισμό της Ευρωπαϊκής Πράσινης Βίβλου (2014), η Επιστήμη των Πολιτών αναφέρεται στην εμπλοκή του κοινού σε δραστηριότητες επιστημονικής έρευνας, όπου οι πολίτες συμβάλλουν ενεργά στην επιστήμη είτε με την πνευματική τους προσπάθεια είτε με τις γνώσεις τους ή με τα εργαλεία και τους πόρους τους. Η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να υποδηλώνει τη συμμετοχή των πολιτών σε διάφορα στάδια του ερευνητικού κύκλου, από αρχικές συζητήσεις σχετικά με διάφορα ερευνητικά θέματα και διαδικασίες λήψης αποφάσεων, έως βοήθεια για τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων και τη διάδοση γνώσεων (Bonney R, Phillips TB, Ballard HL, Enck JW, 2016). Η Επιστήμη των Πολιτών, μια σημαντική πτυχή της Ανοικτής Επιστήμης, εμπλέκει ενεργά μη-επιστήμονες στην ερευνητική διαδικασία και μπορεί ενδεχομένως να είναι επωφελής για πολλούς παράγοντες, όπως επιστήμονες, πολίτες, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και για τη κοινωνία γενικότερα (Lakomý M, Hlavoná R, Machackova H, Bohlin G, Lindholm M, Bertero MG, et al., 2020).

Οι δραστηριότητες της Επιστήμης των Πολιτών καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ακαδημαϊκών ερευνών, τα πεδία - το καθένα με δικό του κόσμο (γνωστό ως οντολογία), τους δικούς του στόχους, ξεχωριστή κοσμοθεωρία και προσέγγιση της κατασκευής γνώσης (γνωστή ως επιστημολογία), με διακριτές μεθοδολογίες και ταξινόμηση. Συνεπώς ένας

ενιαίος ή στενός ορισμός θα διακινδύνευε τον αποκλεισμό ποικίλων δραστηριοτήτων από την Επιστήμη των Πολιτών.

Τα έργα για την Επιστήμη των Πολιτών μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως «συμβατικά», «συνεργατικά» και «συν-δημιουργημένα» από τα στάδια της επιστημονικής διαδικασίας στην οποία συνεισφέρουν οι συμμετέχοντες και από το βαθμό συμμετοχής τους (Bonney et al. 2009, Shirk et al., 2012). Συμβατικά έργα είναι αυτά που σχεδιάζουν οι επιστήμονες δημιουργώντας ερωτήσεις και το κοινό βοηθά στη συλλογή δεδομένων. Στα συνεργατικά έργα, το κοινό μπορεί επίσης να βοηθήσει στην τροποποίηση των ερωτήσεων, της ανάλυσης των δεδομένων και της διάδοσης ευρημάτων, ενώ στα συν-δημιουργημένα έργα το κοινό μπορεί να συμμετέχει σε όλα τα στάδια της επιστημονικής διαδικασίας (Bonney et al. 2009). Τα έργα Επιστήμης των Πολιτών πληρούν διαφορετικούς σκοπούς, τα έργα δράσης χρησιμοποιούν εθελοντική έρευνα συμμετοχικής δράσης για να ενθαρρύνουν την παρέμβαση των συμμετεχόντων σε τοπικές ανησυχίες, ενώ τα έργα διατήρησης καλύπτουν τους στόχους διαχείρισης φυσικών πόρων, με τη συμμετοχή των πολιτών στη διαχείριση και την αύξηση του πεδίου εφαρμογής.

Τα οφέλη της Επιστήμης των Πολιτών περιλαμβάνουν τη βελτίωση της ποιότητας της έρευνας, την προώθηση της επιστημονικής γνώσης και την προώθηση του διαλόγου μεταξύ επιστημόνων και πολιτών. Τα οφέλη ωστόσο δεν περιορίζονται μόνο στην πλευρά των ερευνητών αλλά διαχέονται σε όλους τους τομείς της ατομικής και κοινωνικής ζωής. Ο ίδιος ο άνθρωπος πρωτίστως, μέσα από αυτή τη διαδικασία διευρύνει τους πνευματικούς ορίζοντες του, καλλιεργεί τις διανοητικές του ικανότητες και νιώθει μέλος ενός ευρύτερου συνόλου που μάχεται για ένα κοινό σκοπό, στην προκείμενη περίπτωση την προαγωγή της γνώσης. Σε συλλογικό επίπεδο διαμορφώνεται μια επιστημονική κουλτούρα, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο τη σύμπλευση επιστήμης και πολιτείας που επηρεάζει τη χάραξη δημοσίων πολιτικών ιδιαίτερα σε τομείς όπως η εκπαίδευση. Παράλληλα καθίσταται ευκολότερη η πρόσβαση στη γνώση, γεγονός που ενισχύει τις δημοκρατικές διαδικασίες, λόγω της ικανότητας λήψης αποφάσεων, βασισμένες σε τεκμήρια. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η φωτογράφιση αντικειμένων που άπτονται του συγκεκριμένου ερευνητικού σκοπού και η συλλογή δεδομένων μέσω εξειδικευμένων εφαρμογών, τα οποία είναι κομβικής σημασίας για την περαιτέρω εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης.

4.2 Σκιαγράφηση των ατόμων που καταπιάνονται με τον τομέα της Επιστήμης των Πολιτών

Κεντρική ιδέα της Επιστήμης των Πολιτών αποτελεί η αντίληψη ότι η επιστημονική διαδικασία δεν πρέπει να συνιστά πεδίο δράσης αποκλειστικά των ερευνητών αλλά αντιθέτως, θα πρέπει να επεκτείνεται σε όλα τα μέλη μιας κοινωνίας ανεξαρτήτως του αν πρόκειται για ερασιτέχνες. Οι Silvertown (2009) και Cohn (2008) επισήμαναν ότι οι επιστήμονες συνειδητοποίησαν ότι το κοινό μπορεί να προσφέρει δωρεάν εργασία, δεξιότητες, υπολογιστική δύναμη και χρηματοδότηση (από eBook " The Science of Citizen Science" 2021).

Οι συμμετέχοντες/ουσες απλοί πολίτες - εθελοντές, θέτουν νέα ερωτήματα, παρέχουν προοπτικές ειδήσεων στον επιστημονικό τομέα συλλέγοντας δεδομένα, λαμβάνοντας μια φωτογραφία, καταγράφοντας μια παρατήρηση ή εκτελώντας μια μέτρηση και συν-δημιουργούν μια νέα επιστημονική κουλτούρα, διευρύνοντας τα αποτελέσματα των ερευνών. Μέσα από αυτές τις πρακτικές οι πολίτες αποκτούν νέες γνώσεις και δεξιότητες και μια βαθύτερη κατανόηση του επιστημονικού έργου με ελκυστικό και διδακτικό τρόπο, αλλά και ευαισθητοποίηση σχετικά με το τοπικό περιβάλλον και τα περιβαλλοντικά ζητήματά του.

Οι παράγοντες που ώθησαν πολίτες στη συμμετοχή δράσεων που εντάσσονται στο πλαίσιο της Επιστήμης των Πολιτών είναι πολλοί και διαφορετικοί. Εντοπίζονται περιπτώσεις ανθρώπων που από ενδιαφέρον ασχολούνται με δραστηριότητες όπως παρατήρηση πεταλούδων, κάτοικοι μεγαλουπόλεων οι οποίοι καταγράφουν τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, για λόγους κοινωνικής ευαισθητοποίησης. Ακόμη, απλοί πολίτες από ιδεολογική βάση ορμώμενοι θεωρούν πως με αυτό τον τρόπο παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιστημονική εξέλιξη.

Ο ρόλος του/της εθελοντή/τριας μπορεί να είναι ενεργός/ή ή παθητικός. Μια ενεργή συνεισφορά συμβαίνει όταν ο/η συμμετέχων/ουσα αναμένεται να συνεισφέρει συνειδητά στην παρατήρηση ή στην ανάλυση, όπως στην περίπτωση της λήψης μιας εικόνας ενός παρατηρούμενου είδους, της επισήμανσής του και της αποστολής της ηλεκτρονικά στο κέντρο του έργου. Μια παθητική συλλογή δεδομένων μπορεί να συμβεί όταν ο/η συνεισφέρων/ουσα ενεργεί περισσότερο ως πλατφόρμα παρατήρησης και τα δεδομένα συλλέγονται χωρίς ενεργό ρόλο (S Henderson, 2012). Σε όσες περισσότερες πτυχές εμπλέκονται οι εθελοντές/τριες, τόσο πιθανότερο είναι να διατηρήσουν τη συμμετοχή τους στο έργο (Jennett, Charlene et al., 2016), ενώ οι μειώσεις συμμετοχής ενδέχεται να οδηγήσουν σε διακοπή των έργων (Morais et al. 2013, από West SE, Pateman RM, 2016). Η καλή οργάνωση έργου είναι κομβικής σημασίας και οι διοργανωτές του πρέπει να λάβουν υπόψη τα κίνητρα των εν δυνάμει συμμετεχόντων και τα προσωπικά τους χαρακτηριστικά, (West SE, Pateman RM, 2016).

Κατά τον Finkelstien (2009) περιγράφονται τα εγγενή και εξωγενή κίνητρα των εθελοντών/τριων. Τα εγγενή κίνητρα περιγράφουν την προθυμία για εθελοντισμό ενώ τα εξωγενή περιγράφουν την επιθυμία για εθελοντισμό προκειμένου κάποιος/α να οδηγηθεί σε κάποιο άλλο αποτέλεσμα, όπως η λήψη μιας νέας εργασίας (Finkelstien 2009, από West SE, Pateman RM, 2016). Έρευνα των Lakomý, Hlavoná, Machackova, Bohlin, Lindholm, Bertero, et al. (2020) έδειξε ότι το ενδιαφέρον για την έρευνα ωθεί τους πολίτες, όπως επίσης και τα άλλα εγγενή κίνητρα - η προοπτική ότι η συμμετοχή τους θα μπορούσε να βοηθήσει την κοινωνία. Αντίθετα, τα κίνητρα όπως η συμμετοχή προσωπικών γνωριμιών και η δημόσια αναγνώριση που αντικατοπτρίζουν τα εξωγενή κίνητρα, ήταν λιγότερο σημαντικά. Αυτό συμβαδίζει με την άποψη των West και Pateman (2016), που χαρακτήρισαν το εγγενές κίνητρο ως το πιο σημαντικό για τη συμμετοχή σε επιστημονικά έργα πολιτών, συμπεριλαμβανομένης της επιθυμίας να συνεισφέρουν στην επιστημονική γνώση, ενώ η

επιθυμία να ευχαριστήσουν τους άλλους δε συνιστούσε πρωταρχικό παράγοντα εμπλοκής.

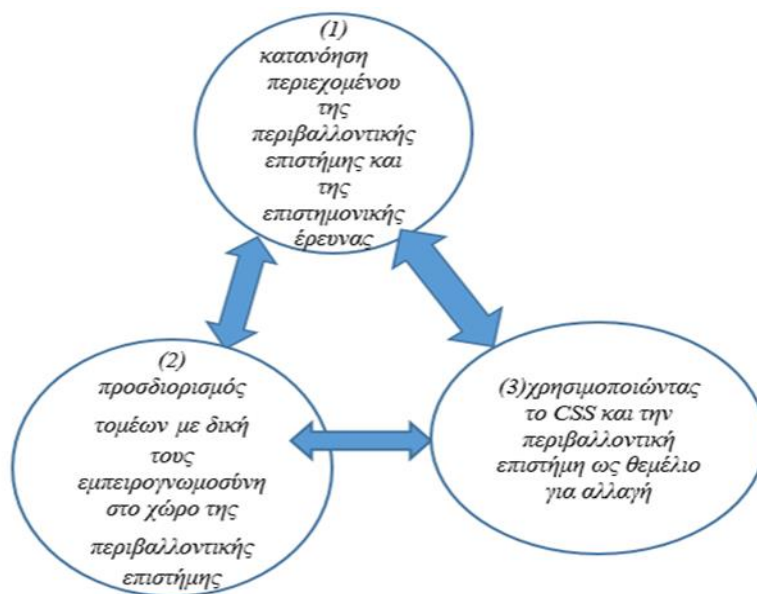
4.3 Σχέση της Επιστήμης των Πολιτών με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Ο βασικός τομέας ενασχόλησης της Επιστήμης των Πολιτών σήμερα είναι αυτός που σχετίζεται με το φυσικό περιβάλλον. Στην Ελλάδα και στην Ευρώπη παρατηρείται μεγάλος αριθμός πρωτοβουλιών σχετικά με περιβαλλοντικά θέματα. Αυτό συμβαίνει πρωτίστως λόγω της ελλειπέστατης χρηματοδότησης της εξειδικευμένης ερευνάς στον τομέα αυτό. Επιπροσθέτως, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η ευαισθητοποίηση του μέσου πολίτη σε θέματα που αφορούν το φυσικό μας κόσμο εξαιτίας του εντεινόμενου προβλήματος της ρύπανσης και της κλιματικής αλλαγής. Η φύση του ίδιου του αντικειμένου τέλος, και το ευρύ πεδίο έρευνας το καθιστούν ιδιαίτερα ενδιαφέρον. Ο συνδυασμός περιβαλλοντικής και Επιστήμης των Πολιτών αναμφίβολα μόνο θετικά δύναται να επιφέρει, ιδιαίτερα στο τομέα της μάθησης.

Πιο συγκεκριμένα, μέσω των δράσεων της συμμετοχικής επιστήμης μεταλαμβάνεται περιβαλλοντική παιδεία, ενώ παράλληλα δίνεται η δυνατότητα συμμετοχής σε υπαίθριες δραστηριότητες, γεγονός που έχει ως απόρροια την άμεση επαφή με τη φύση και συμβάλλει στην ουσιαστικότερη κατανόηση περιβαλλοντολογικών εννοιών (Dina L. Kountoupes, Karen Oberhauser 2008). Καθίσταται πρόδηλο ότι η Επιστήμη των Πολιτών δύναται να επαναπροσδιορίσει τον τρόπο προσέγγισης της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης αλλά και τους στόχους στους οποίους αυτή αποβλέπει. Να στρέψει δηλαδή το επίκεντρο στην ανάπτυξη κριτικής ικανότητας, στη διάπλαση οικολογικής συνείδησης και στη συνεχή αυτομόρφωση για θέματα που άπτονται περιβαλλοντικών προβληματισμών (Krasny και Tidball, 2010, Stevenson et al, 2014). Η συμμετοχική διάσταση της επιστήμης δίνει ακόμη κίνητρο στους/τις διδασκόμενους/ες για τη διεύρυνση των οριζόντων τους, την ενεργητική ανάμειξή τους με τον επιστημονικό λόγο και την αλληλεπίδραση με την τοπική κοινωνία (Chin και Osborne, 2010, Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας, 2009). Σε αντιδιαστολή με τις συνήθεις μαθησιακές πρακτικές που εστιάζουν κυρίως σε τυπικές μορφές περιβαλλοντικής συμπεριφοράς όπως πχ ανακύκλωση, συλλογή απορριμμάτων, η Επιστήμη των Πολιτών μπορεί να προσφέρει ένα πλαίσιο βιωματικής και δυναμικής μάθησης (Heidi Ballard, Colin Dixon, Emily Harris, 2017), η οποία με τη σειρά της οδηγεί τον άνθρωπο να ενεργοποιηθεί και να αναλάβει δράση για την ουσιαστική επίλυση των φλεγόντων ζητημάτων.

Οι ερευνητές Basu και Barton (2009) υπογραμμίζουν τρία κυρίαρχα συστατικά της περιβαλλοντικής επιστήμης και εκπαίδευσης καθώς και την άρρηκτη σύνδεση τους. Τα τρία αυτά συστατικά μπορούν να δράσουν ως εφαλτήριο για την εκ νέου προσέγγισης της από τους νέους. Αρχικά, οφείλει να γίνει κατανοητό το περιεχόμενο της περιβαλλοντικής Επιστήμης, το πεδίο μελέτης της, οι έννοιες που πραγματεύεται και πως αυτές βρίσκουν εφαρμογή στα διάφορα οικολογικά προβλήματα. Έπειτα, πρέπει να γίνει προσπάθεια προκειμένου να συνδεθούν τα βιώματα των νέων με την περιβαλλοντική επιστήμη. Να αξιοποιηθεί η ανάγκη τους για αλλαγή, η ενεργητικότητα τους και η οπτική τους, στα ταχέως αναδυόμενα θέματα που ανακύπτουν στη σύγχρονη εποχή. Το τρίτο και τελευταίο συστατικό

αποτελεί η υιοθέτηση των πρακτικών της Επιστήμης των Πολιτών ως το θεμέλιο της αλλαγής. Στο Σχήμα 4.3.1 παρουσιάζονται οι τρεις συνιστώσες του οργανισμού περιβαλλοντικής επιστήμης και η αλληλεξαρτώμενη σχέση τους. (Heidi Ballard, Colin Dixon, Emily Harris, 2017).



Σχήμα 4.3.1 Οι τρεις συνιστώσες του οργανισμού περιβαλλοντικής επιστήμης και η αλληλεξαρτώμενη σχέση τους (Heidi Ballard, Colin Dixon, Emily Harris, 2017)

Η ενασχόληση με το περιβάλλον μέσα από το πρίσμα της συμμετοχικής επιστήμης, λόγω του δυναμικού της χαρακτήρα, θα έχει ως απόρροια όχι μόνο την καλλιέργεια περιβαλλοντικής γνώσης, αλλά την ουσιαστικότερη επαφή του ατόμου με τη φύση, καθώς και την εξέλιξη ποικίλων ερευνητικών πεδίων που σχετίζονται με την οικολογία. Η ενεργός συμμετοχή και η πρακτική προσέγγιση των οικολογικών διδαγμάτων αποτελεί ακόμη χρήσιμο μέσο για την ουσιαστική κατανόηση του καθημερινού κόσμου, για την αυτενέργεια και την ανάληψη προσωπικής δράσης, καθώς και για τον οραματισμό σχετικά με το πλάνο που πρέπει να εκπονηθεί για τη δημιουργία ενός περιβαλλοντικά βιώσιμου μέλλοντος

Η Επιστήμη των Πολιτών, πάρα τη ραγδαία αναγνώριση της δεν έχει αξιοποιηθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού συστήματος. Η περιβαλλοντική εκπαίδευση αν και πλέον αποτελεί οργανικό μέρος του εκπαιδευτικού συστήματος, διδάσκεται με παραδοσιακές μεθόδους αφού δεν έχουν γίνει βήματα αξιοποίησης της Επιστήμης των Πολιτών και ανάλογων διαδραστικών τρόπων μάθησης. Στον αντίποδα, σε εκπαιδευτικές δομές έξω από το πλαίσιο της τυπικής εκπαίδευσης, τα παραπάνω συνιστούν κοινή πρακτική.

4.4 Επιστήμη των Πολιτών και Μάθηση

Η συμμετοχική επιστήμη, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αποτελεί πολλά υποσχόμενο πεδίο για εκπαιδευτικές πρακτικές. Παρόλο αυτά, παραμένει σύνολο

επιθυμία να συμμετέχουν ενεργά και να αφοσιωθούν στο διαδραστικό αυτό τρόπο μάθησης, μια και δε συνιστά ενσυνείδητη επιλογή τους, αλλά αποτελεί μέρος του υποχρεωτικού εκπαιδευτικού προγράμματος (Kelemen-Finan 2018). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί αδυνατούν ενίοτε να ανταποκριθούν στο ρόλο τους ως παρακινητές, αφού αυτό έρχεται σε ευθεία αντίθεση με την επιστημονική εξουσία που ασκούν στους/τις μαθητές/τριες τους. Δεν έχουν δηλαδή τις απαραίτητες δεξιότητες να καθοδηγήσουν τους/τις διδασκόμενους/ες να ανακαλύψουν οι ίδιοι/ες μέσω της συμμετοχικής επιστήμης τα απαραίτητα διδάγματα και καταφεύγουν στη μεταλαμπάδευση στείρας γνώσης, κάτι που για να αντιμετωπιστεί χρειάζεται περαιτέρω επανακατάρτιση (Kelemen-Finan και Dedona 2014). Η έλλειψη ακόμη ευελιξίας στα προγράμματα σπουδών και η θεσμοθέτηση αυστηρών ορίων μέσα στα οποία οφείλει να κινείται η εκπαιδευτική κοινότητα εντείνει τον προβληματισμό αναφορικά με το ζήτημα εφαρμογής της Επιστήμης των Πολιτών (Jenkins E. W. 1999).

Προβάλλει επιτακτική η ανάγκη λοιπόν, να διερευνηθούν οι βασικοί παράγοντες που θα οδηγήσουν στην επιτυχή ένταξη της Επιστήμης των Πολιτών στην τυπική εκπαίδευση. Αρχικά, οφείλει να υπάρξει μέριμνα για τη θεσμική και τεχνική υποστήριξη των εκπαιδευτικών. Η υποστήριξη αυτή συνιστά κομβική παράμετρο για τη συμμετοχή τους στα έργα της επιστήμης, τα οποία συχνά απαιτούν επιπλέον πόρους και χρόνο από τη μεριά των διδασκόντων/ουσών (Harlin, et al. 2018). Έπειτα, χρήσιμο βοήθημα θα αποτελούσε η παροχή εκπαιδευτικού υλικού και εκπονημένου σχεδίου μαθήματος στο οποίο αναγράφονται ξεκάθαρα οι μαθησιακοί στόχοι και οι μέθοδοι για την επίτευξή τους (Jenkins LL 2011). Οι εργασίες στο πλαίσιο της εφαρμογής της Επιστήμης των Πολιτών είναι θετικό να είναι σε άμεση συνάρτηση με το πρόγραμμα σπουδών των αντίστοιχων ηλικιακών ομάδων, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από το έργο Classroom FeederWatch (Bonney, et al. 2009,2016). Στη διάρκεια αυτού συλλέχθηκαν πολύτιμα δεδομένα προς αξιοποίηση από εξειδικευμένους επιστήμονες, ενώ παράλληλα δόθηκε η δυνατότητα στην εκπαιδευτική κοινότητα να βελτιστοποιήσει τις μεθόδους της, προκειμένου να καταστήσει πιο προσιτή την Επιστήμη των Πολιτών στους/τις μαθητές/τριες.

Συχνά τα έργα δε διαθέτουν τους απαραίτητους πόρους για την πραγμάτωση των εκπαιδευτικών αλλά και των επιστημονικών στόχων, ιδιαίτερα όταν οι διδασκόμενοι/ες δεν είναι εξοικειωμένοι/ες με τη συλλογή δεδομένων (Jenkins, LL et al. 2015). Η έρευνα του Brossard (2005) ενισχύει την παραπάνω θέση αφού αποδεικνύει πως η ουσιαστική κατανόηση της επιστημονικής διαδικασίας επέρχεται μόνο με τη βιωματική ενασχόληση. Η μάθηση εντός του πλαισίου της Επιστήμης των Πολιτών συμβάλλει στην δημιουργία ισχυρών κινήτρων ενασχόλησης και στην καλλιέργεια φιλοδοξιών για περαιτέρω εμπάθυνση σε θέματα επιστημονικού ενδιαφέροντος (Jenkins, LL 2011). Σε παρόμοια συγκριτική μελέτη έχει παρατηρηθεί αξιοσημείωτη βελτίωση στην καλλιέργεια αναλυτικών δεξιοτήτων σε μαθητές/τριες είτε σε σχολικό είτε σε πανεπιστημιακό επίπεδο (Hiller and Kitsantas 2014, από eBook " The Science of Citizen Science" 2021). Ιδιαίτερα δε, στην πανεπιστημιακή διδασκαλία αυτό γίνεται εμφανώς αισθητό καθώς ο/η φοιτητής/ τρια έχει μεγαλύτερα περιθώρια ευελιξίας και ελευθερίας να αμφισβητήσει τους παραδοσιακούς μηχανισμούς έρευνας και να στραφεί στα έργα της Επιστήμης των Πολιτών, προκειμένου να αποτελέσει

ο/η ίδιος/ια οργανικό κομμάτι της έρευνας. (Jenkins, EW, 1999).

4.4.2 Μη τυπική και άτυπη εκπαίδευση

Η Επιστήμη των Πολιτών έχει κερδίσει πρόσφορο έδαφος και στην άτυπη και μη τυπική εκπαίδευση, σε βαθμό πολύ μεγαλύτερο από ότι στην τυπική. Από παράδειγμα αποτελεί το έργο Mad Science, το οποίο κατάφερε να προσελκύσει μαθητές/τριες από ποικίλες κοινότητες και ιδίως από χαμηλού εισοδήματος σε ένα εξωσχολικό πρόγραμμα σπουδών συμμετοχικού χαρακτήρα με επιστημονικό ενδιαφέρον. Το εν λόγω πρόγραμμα είχε σαν αποτέλεσμα την υιοθέτηση ευνοϊκότερων στάσεων απέναντι στην τεχνολογία και ανανεωμένο ενδιαφέρον για την ενασχόληση με γνωστικά αντικείμενα επιστημονικού χαρακτήρα όπως μαθηματικά, μηχανική, βιολογία, τον αποκαλούμενο κλάδο STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) (Heggen et al. 2012 από eBook " The Science of Citizen Science" 2021)}. Ένα ακόμη επιτυχημένο πρόγραμμα εκτός των πλαισίων του εκπαιδευτικού συστήματος είναι το Science Action Club, το οποίο ξεκίνησε το 2011 και προσέλκυσε 62000 νέους και εκπαιδευτικούς να καταπιαστούν με το αντικείμενο της περιβαλλοντικής επιστήμης υπό το πρίσμα της Επιστήμης των Πολιτών, αξιοποιώντας εφαρμογές συλλογής δεδομένων όπως το iNaturalist, με το οποίο διακινείται μεγάλος όγκος χρήσιμων ερευνητικών δεδομένων.

Ένα χρήσιμο μέσο για την περαιτέρω εξέλιξη της συμμετοχικής επιστήμης, εκτός σχολικού περιβάλλοντος, συνιστά η χρησιμοποίηση παιχνιδιών, τα οποία προάγουν τον καλώς νοούμενο ανταγωνισμό μεταξύ των διδασκόμενων και προσθέτουν ένα παραπάνω κίνητρο για μάθηση (Bowser et al 2013). Τα πιο χαρακτηριστικά είναι το Foldit και το EyeWire, ηλεκτρονικές εφαρμογές Επιστήμης των Πολιτών, οι οποίες διαδραματίζουν καταλυτικό ρόλο στη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων (Mughal & Zafar, 2011). Ένα ακόμη πλεονέκτημα των ηλεκτρονικών εφαρμογών είναι η δυνατότητα τους να χρησιμοποιηθούν ως σημαντικό μέσο για την αφομοίωση της γνώσης από μη παραδοσιακά ακροατήρια, συμπεριλαμβανομένων των μαθητών/τριων, οι οποίοι/ες παράλληλα αναπτύσσουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για σύνθετα επιστημονικά ζητήματα. Σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης οι ψηφιακές εφαρμογές επιτρέπουν στους/στις φοιτητές/τριες να ανταλλάξουν γνώσεις με ειδικούς και να ενταχθούν με αυτό το τρόπο σταδιακά στην ερευνητική κοινότητα. Πολλές μελέτες έχουν επιπλέον καταδείξει την αξία των παραπάνω, όσον αφορά την βελτίωση στην εννοιολογική κατανόηση θεμάτων των φυσικών επιστημών (Peters-Burton, 2015), την καλλιέργεια κοινωνικών και ερευνητικών δεξιοτήτων (Phillips et al. 2014) και τέλος, την πολύτιμη συμβολή σε ποικίλα ερευνητικά θέματα. Αναλυτικότερα, ο Silvia και άλλοι ερευνητές αξιοποίησαν στην έρευνά τους την εφαρμογή Επιστήμης των Πολιτών «Cell Spotting». Η εν λόγω εφαρμογή ανάλυσης δεδομένων εικόνας χρησιμοποιήθηκε από χιλιάδες μαθητές/τριες δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και από φοιτητές/τριες, οι οποίοι/ες ανέλυσαν μεγάλου όγκου εικόνες καρκινικών κυττάρων και τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από αυτές θα αποτελέσουν κομβικό στοιχείο στη μάχη για την δημιουργία νέων θεραπειών.

Είναι φανερό πλέον ότι, μεγάλο μέρος επιστημονικών προγραμμάτων πολιτών πραγματοποιούνται σε περιβάλλον άτυπης εκπαίδευσης. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει την

ανάγκη εμπλοκής στην συμμετοχική επιστήμη ολοένα και περισσότερων ατόμων νεαρής ηλικίας, τα οποία θα διαπνέονται από περιέργεια και διάθεση για εξερεύνηση. Με αυτό τον τρόπο βελτιώνεται άμεσα το γνωστικό τους επίπεδο, αφού από νωρίς έρχονται σε επαφή με την αξία της συνεργατικότητας, της αλληλεγγύης, της συνθετικής σκέψης ενώ παράλληλα υιοθετούν τάσεις ανάληψης πρωτοβουλίας για τα ζητήματα που τους απασχολούν (Γεωργόπουλος & Τσαλίκη, 1993).

4.5 Παρατηρητήρια πολιτών

Στην Ευρώπη οι επιστημονικές υποδομές πολιτών ονομάζονται παρατηρητήρια ή πλατφόρμες πολιτών. Η ιδέα για τη δημιουργία τους αναδύθηκε από κύκλους διεθνών οργανισμών καθώς και από ειδικές επιτροπές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. « Οι επιστημονικές πλατφόρμες είναι διαδικτυακές υποδομές που περιέχουν μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες λειτουργίες: (1) παρόν ενεργός/ή πολίτης, επιστημονικά έργα και δραστηριότητες, (2) εμφάνιση δεδομένων και πληροφοριών για τους/τις πολίτες, (3) παρέχει γενικές οδηγίες και εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της Επιστήμης των Πολιτών , έργα και δραστηριότητες εν γένει (π.χ. στρατηγικές προσλήψεων, συμπεριλαμβανομένων παρακινητικών και προσεγγίσεις μάρκετινγκ, διασφάλιση ποιότητας δεδομένων και μέθοδοι ελέγχου, οδηγίες για την αντιμετώπιση θεμάτων ασφάλειας δεδομένων, πόρων και ευκαιριών δικτύωσης, με άλλες σχετικές δραστηριότητες και αναβαθμισμένα τα αποτελέσματα του έργου), (4) παρουσιάζουν ορθές πρακτικές, παραδείγματα και διδάγματα που αντλήθηκαν και (5) προσφέρουν σχετικά επιστημονικά αποτελέσματα για τους ανθρώπους που ασχολούνται ή ενδιαφέρονται για την Επιστήμη των Πολιτών .» (Hai-Ying Liu, Daniel Dörler, Florian Heigl, and Sonja Grossberndt, από eBook” The Science of Citizen Science” 2021)

Σύμφωνα με το WeObserve (<https://www.weobserve.eu/>), τα Citizen Observatories είναι συστήματα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και πληροφόρησης που βασίζονται στην κοινότητα, τα οποία καλούν τα άτομα να μοιραστούν τις παρατηρήσεις τους. Τα παρατηρητήρια πολιτών χαρακτηρίζονται από τη συμμετοχή των πολιτών στην παρακολούθηση και διαχείριση του περιβάλλοντος, από πραγματοποίηση παρατηρήσεως «in situ», από τη χρήση Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας και από την ανταλλαγή πληροφοριών.

Ένα παρατηρητήριο πολιτών CO, για την υποστήριξη της κοινοτικής περιβαλλοντικής διακυβέρνησης μπορεί να οριστεί ως η συμμετοχή των πολιτών στην παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν, με τη βοήθεια ενός ή περισσότερων από τα ακόλουθα: (1) κινητές συσκευές καθημερινής χρησιμότητας. (2) εξειδικευμένοι στατικοί ή φορητοί υπολογιστές και (3) προσωπικές, υποκειμενικές και / ή αντικειμενικές παρατηρήσεις, πληροφορίες και σχολιασμοί, που προέρχονται από τεχνολογίες κοινωνικών μέσων ή άλλες παρόμοιες πλατφόρμες (Liu et al 2014 από eBook ” The Science of Citizen Science” 2021).

Τα νέα επιτόπια παρατηρητήρια (Citizen Observatories) που αξιοποιούν ψηφιακές

συσκευές (π.χ. έξυπνα τηλέφωνα, tablet, φορητούς υπολογιστές) που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με καινοτόμες τεχνολογίες δίνουν την ευκαιρία ενίσχυσης των δυνατοτήτων περιβαλλοντικής παρακολούθησης, προωθούν τη δημιουργία νέων και πρωτότυπων εφαρμογών για τη μείωση των επενδύσεων και του λειτουργικού κόστους των επιτόπιων παρατηρήσεων και της παρακολούθησης εφαρμογών και λύσεων και περιλαμβάνουν νέες συνεργασίες μεταξύ του ιδιωτικού τομέα, των δημόσιων φορέων, των ΜΚΟ και των πολιτών. (Horizon 2020, Coordination of citizens' observatories initiatives)

Στόχος των παρατηρητήριων πολιτών συνιστά η ενεργή ενασχόληση από τα μέλη της κοινότητας με την επιστημονική διαδικασία. Η συμμετοχή των επιστημόνων πολιτών καθίσταται δυνατή με την αξιοποίηση ψηφιακών και εφαρμογών ειδικού λογισμικού. Με τα εργαλεία αυτά οι χρήστες προβαίνουν σε παρατήρηση και καταγραφή των δεδομένων στον τομέα που δραστηριοποιούνται. Αυτές οι πλατφόρμες είναι ένας χρήσιμος πόρος για μέλη του κοινού που θέλουν να ανακαλύψουν και να επιλέξουν έργα για συμμετοχή ή για ερευνητές που θέλουν να δημιουργήσουν έργα (Lichten et al. 2018). Μπορούν να λειτουργήσουν ως αμοιβαία μαθησιακοί χώροι που παρέχουν χρήσιμους πόρους για την Επιστήμη των Πολιτών, συμπεριλαμβανομένων εργαλείων και οδηγιών, καλές πρακτικές και εκπαιδευτικές ενότητες, όπως το CitSci.org (Lynn et al. 2019 από eBook "The Science of Citizen Science" 2021). Επιπλέον, επιταχύνεται η ανάπτυξη των σύγχρονων τεχνολογιών που συμβάλλουν στην ενεργή ενασχόληση και τέλος, επιτυγχάνεται η στενότερη επικοινωνία με επιστημονικούς και κυβερνητικούς φορείς για την καλύτερη αξιοποίηση των συλλεγμένων δεδομένων. Αυτό που κάποτε κάναμε μια συνάντηση, ένα συνέδριο, μια εταιρική σχέση ή ένα δίκτυο μπορεί τώρα να ονομάζεται πλατφόρμα (Bongaarts 2019, από eBook "The Science of Citizen Science" 2021). Ένα εύρος ψηφιακών υποδομών (π.χ. εφαρμογές κινητού, αισθητήρες χαμηλού κόστους, παιχνίδια και παιχνιδοποίηση), έχουν αναπτυχθεί για να διευκολύνουν την αλληλεπίδραση και επικοινωνία μεταξύ πολιτών και επιστημόνων και για να επεκτείνουν την κλίμακα και το πεδίο εφαρμογής του σχεδίου και πρωτοκόλλου, τη συλλογή δεδομένων, την παράδοση πληροφοριών, την επεξεργασία δεδομένων και την οπτικοποίηση (Gadermaier et al., 2018 από eBook "The Science of Citizen Science" 2021).

Μια σημαντική πρόκληση με την οποία έρχεται αντιμέτωπη η Επιστήμη των Πολιτών είναι η ποιότητα και η ποσότητα των δεδομένων, καθώς και η βιωσιμότητα των παρατηρητήριων πολιτών. Προς αυτήν την κατεύθυνση, της οργάνωσης των δεδομένων, το Project Cos4Cloud (συν-σχεδιασμένα παρατηρητήρια πολιτών για το EOS-Cloud), ένα Ευρωπαϊκό έργο 2020, αποσκοπεί στην ενίσχυση και αξιοποίηση των εργαλείων της Επιστήμης των Πολιτών και επιτυγχάνεται μέσα από τον έλεγχο των δεδομένων από μία ομάδα ειδικών επιστημόνων. Συγκεκριμένα το εν λόγω Project αναπτύσσει 10 τεχνολογικές υπηρεσίες, τις οποίες κάθε υπάρχον παρατηρητήριο πολιτών θα έχει τη δυνατότητα να επιλέξει και να εκμεταλλευτεί ώστε να αναβαθμίσει συνολικά τη λειτουργία και την απόδοση του. Οι τεχνολογίες αιχμής θα βελτιώσουν αισθητά τη διαλειτουργικότητα, τη δικτύωση μεταξύ παρατηρητήριων καθώς και θα τα καταστήσουν πιο φιλικά στους/τις χρήστες/τριες. Κάποια από τα μεγαλύτερα παρατηρητήρια βιοποικιλότητας των πολιτών στην Ευρώπη

είναι: Το Natusfera, το iSpot, το Pl@ntNet, και το Artportalen.

Αποστολή του Project Cos4Cloud είναι η πρόσκληση για αναζήτηση συλλογικών λύσεων για τη βιωσιμότητά των παρατηρητήριων πολιτών, η πρόσκληση για συνεργασία σε διεθνές και διεπιστημονικό επίπεδο για την υποστήριξη της ανάπτυξης της Επιστήμης των Πολιτών και τέλος, η παρότρυνση για την ανάπτυξη εύχρηστων, προσβάσιμων, λειτουργικών και επαναχρησιμοποιούμενων καινοτόμων τεχνολογιών. Η καινοτομία του Cos4Cloud έγκειται στην αυξανόμενη αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με τη μεταφορά γνώσεων και στην αποθήκευση και διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων σε διάφορες μορφές, όπως φωτογραφίες, εικόνες, ήχου που προέρχονται από την Επιστήμη των Πολιτών.

4.6 Pl@ntNet

Μια από τις 10 αυτές υπηρεσίες είναι το Pl@ntNet, η οποία θα είναι διαθέσιμη σε προγραμματιστές, ερευνητές και σε πλατφόρμες πολιτών που δραστηριοποιούνται στη βιοποικιλότητα της χλωρίδας.

Η υπηρεσία αυτή (Pl@ntNet) είναι στην ουσία της μια πλατφόρμα με στόχο τη συλλογή και το διαμοιρασμό παρατηρήσεων γύρω από τα φυτά. Η διαδικτυακή εφαρμογή και η αντίστοιχη σε συσκευές κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιείται από αρκετά εκατομμύρια χρήστες που παράγουν εκατοντάδες χιλιάδες δεδομένα σχετικά με τη χλωρίδα καθημερινά. Οι ροές των δεδομένων αυτών είναι υψίστης σημασίας για την εξέλιξη της έρευνας σε πολλούς τομείς συμπεριλαμβανομένων της οικολογίας, της διαχείρισης πηγών ενέργειας, της γεωπονίας κτλ.

Στο πλαίσιο του Cos4Cloud, η Pl@ntNet θα διασυνδέσει την υπηρεσία της με το European Open Science Cloud (EOS-Cloud). Ως άμεση απόρροια οι χρήστες θα έχουν πλέον τη δυνατότητα όχι μόνο να εισχωρούν στις βάσεις δεδομένων και να έχουν μια ανεξάντλητη πηγή πληροφόρησης ή να ανατροφοδοτούν τις βάσεις αυτές με δεδομένα, αλλά και μέσω αυτοματοποιημένων συστημάτων μηχανικής μάθησης να ταυτοποιούν τις δικές τους συλλογές που προκύπτουν από την παρατήρηση φυτών. Έτσι λοιπόν, η διαπλατφορμική επικοινωνία βελτιώνεται, τα δεδομένα που αξιοποιούνται στην έρευνα είναι περισσότερα και ποιοτικότερα, η Επιστήμη των Πολιτών κερδίζει έδαφος ως πρακτική και ενισχύεται η δυναμική των παρατηρητήριων πολιτών.

4.6.1 Βιοποικιλότητα

Ας ορίσουμε τι είναι βιοποικιλότητα, μια και συνιστά το αντικείμενο με το οποίο καταπιάνεται το Pl@ntNet. Η βιοποικιλότητα ως έννοια πραγματεύεται την ποικιλία της ζωής πάνω στη Γη. Αποτελεί συστατικό στοιχείο για την επιβίωση και την ευημερία του συνόλου των έμψυχων και άψυχων όντων. Για τον άνθρωπο η βιοποικιλότητα είναι υψίστης σημασίας αφού εξασφαλίζει ζωτικές για την επιβίωση και την εξέλιξή του λειτουργίες όπως τη ρύθμιση των καιρικών φαινομένων, την ανακύκλωση του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα, τον καθαρισμό των υδάτων, τη γονιμότητα του εδάφους, παίζει πρωταρχικό ρόλο στην ικανότητα να παρέχει υπηρεσίες όπως παροχή πρώτων υλών, νερού, φαρμακευτικών

ουσιών, γενετικών πόρων, τροφής αλλά και διακοσμητικών υλικών.

Ο όρος έκανε την εμφάνιση του το 1986 σε ένα επιστημονικό συνέδριο στις ΗΠΑ με τίτλο βιοποικιλότητα (biodiversity). Αποτελεί προϊόν σύμπτυξης του όρου βιολογική ποικιλότητα (biological diversity) και συμβατικά ορίζεται από παγκόσμιους περιβαλλοντικούς οργανισμούς όπως (WWF, UNEP) ως η ποικιλία των οικοσυστημάτων, των ειδών και των γονιδίων που υπάρχουν στον κόσμο ή σε έναν συγκεκριμένο οικότοπο.

Ο άνθρωπος από την απαρχή της ιστορίας και ιδιαίτερα με την παραγωγική επανάσταση πριν περίπου 5000 χρόνια, όπου η γεωργία και η κτηνοτροφία γνώρισαν ραγδαία ανάπτυξη, διαδραμάτιζε διαμορφωτικό ρόλο αναφορικά με τη βιοποικιλότητα. Σήμερα, είμαστε μάρτυρες της σταθερής μείωσης της βιοποικιλότητας, γεγονός που έχει ως απότοκο ολέθριες συνέπειες για το ανθρώπινο είδος και για το φυσικό κόσμο. Οι απαρχές του φαινομένου αυτού εντοπίζονται στη βιομηχανική επανάσταση του 18ου αιώνα, η οποία οδήγησε στην αστικοποίηση και τη συνακόλουθη εγκατάλειψη της γης και των παραδοσιακών γεωργικών μεθόδων, οι οποίες όμως συντηρούσαν ποικίλα οικοσυστήματα με πλούσια βιοποικιλότητα. Παράλληλα, κατέστη κοινή πρακτική η υπερεκμετάλλευση των δασών, η δημιουργία βιομηχανικών μονάδων, οι οποίες παράγουν απόβλητα και εκπέμπουν αέρια που ρυπαίνουν το έδαφος και μολύνουν την ατμόσφαιρα αντίστοιχα.

4.6.2 Αστική Βιοποικιλότητα

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ακόμα η αστική βιοποικιλότητα, το σύνολο των οργανισμών δηλαδή που διαβιώνουν εντός του πλαισίου μίας πόλης και κυμαίνονται από τα όρια της μέχρι το κέντρο της. Τα φυσικά οικοσυστήματα παρουσιάζουν αυξημένη βιοποικιλότητα σε αντίθεση με τις αγροτικές και τις αστικές περιοχές. Ωστόσο, ένα ευκαταφρόνητο σύνολο ειδών ζουν σε αστικές περιοχές, σε πάρκα, κήπους, λόφους. Παρά τις αντίξοες συνθήκες που επικρατούν για πληθώρα λόγων (ρύποι, διάβρωση εδάφους, θόρυβος, υψηλές θερμοκρασίες κλπ.), στο αστικό περιβάλλον συναντάμε αντιπροσωπευτικά είδη της Χλωρίδας και Πανίδας της ευρύτερης περιοχής. Μελέτες έχουν δείξει ότι όσο παλαιότερη είναι μία πόλη, τόσο πιο ευρεία ποικιλία έχει σε είδη, ενώ σε αυτό σημαντικό ρόλο παίζει και το περιαστικό περιβάλλον.

Όπως ακριβώς και στα άλλα οικοσυστήματα, έτσι και στο αστικό, η βιοποικιλότητα είναι δείκτης ευημερίας ατομικής, οικονομικής, κοινωνικής αφού εξασφαλίζει πόρους, ενέργεια, τρόφιμα, επαφή με το περιβάλλον, προστασία από δυσμενή φυσικά φαινόμενα, όλα απολύτως απαραίτητα για τις πυκνά κατοικημένες μεγαλουπόλεις του σήμερα. Προβάλλει επιτακτική η ανάγκη λοιπόν, προστασίας της βιοποικιλότητας και ένας παράγοντας που μπορεί και οφείλει να συμβάλλει σε αυτό είναι η επιστημονική έρευνα. Αρχικά επιτακτική ανάγκη κρίνεται η οριοθέτηση προστατευόμενων περιοχών, η αποτελεσματική διαφύλαξη χερσαίων και υδάτινων επιφανειών. Χρειάζεται ακόμη να δημιουργηθούν περισσότεροι χώροι πρασίνου και να συνδεθούν μεταξύ τους και με το περιαστικό πράσινο, να διαφυλαχθεί από παντός είδους ρύπων το αστικό περιβάλλον, να βρεθεί μία ορθολογική λύση για το ζήτημα των απορριμμάτων. Επιπρόσθετα, θεμιτή

πρακτική αποτελεί η δημιουργία διαφορετικών οικότοπων στα πάρκα π.Χ. λιβάδια, υγρότοποι, δασικούς, βραχότοπους κλπ. με σκοπό την προσέλκυση πολλών διαφορετικών ειδών. Σε αυτό μπορεί να συμβάλλει και η επιλογή κατάλληλου φυτικού υλικού καθώς και φυτών μεγάλου μεγέθους που έχουν τη δυνατότητα να μπουν άμεσα στην παραγωγική διαδικασία.

Τέλος, η ενίσχυση και η διατήρηση της βιοποικιλότητας μέσα στον αστικό χώρο προϋποθέτει αναλυτική καταγραφή των ειδών. Στο σημείο αυτό λοιπόν, διαφαίνεται ξεκάθαρα και ο ρόλος που διαδραματίζει η Επιστήμη των Πολιτών και τα παρατηρητήρια, ως μοχλοί συλλογής και ανατροφοδότησης πολύτιμων επιστημονικών δεδομένων. Στην προκειμένη περίπτωση καταπιανόμαστε με το παρατηρητήριο PI@ntNet, το οποίο έχει ως αντικείμενο το θέμα της αστικής βιοποικιλότητας.

Αρχικά, το PI@ntNet ξεκίνησε το 2011 ως εφαρμογή ιστού, το 2013 κυκλοφόρησε πρώτη φορά σε φορητή έξυπνη συσκευή, συγκεκριμένα στην πλατφόρμα iOS, το 2014 σε Android και μέχρι το έτος 2016 είχε γνωρίσει ευρύτατη και ταχύτατη εξάπλωση σε όλες τις γωνιές της Γης. Το 2018 πραγματοποιήθηκε η πρώτη επίσημη οικολογική έρευνα από αναγνωρισμένους επιστημονικούς φορείς με δεδομένα που είχαν συλλεχθεί μέσω PI@ntNet. Το 2020 επιτεύχθηκε και η σύνδεση της εφαρμογής με την Παγκόσμια Υπηρεσία Πληροφόρησης για τη Βιοποικιλότητα.

Σήμερα το PI@ntNet χρησιμοποιείται από 10 εκατομμύρια χρήστες/τριες (στοιχεία του τελευταίου τριμήνου του 2020), από τους οποίους οι 1,9 είναι εγγεγραμμένοι/ες. Είναι διαθέσιμο σε 200 χώρες, προσφέρεται σε 24 γλώσσες συμπεριλαμβανομένων και των Ελληνικών, ενώ καθημερινά έχει επισκεψιμότητα που ανέρχεται στους 200 με 300 χιλιάδες χρήστες/τριες. Στην εφαρμογή υπάρχουν ταυτοποιημένα πάνω από 30 χιλιάδες είδη φυτών και 260 εκατομμύρια εικόνες, οι οποίες είναι δεδομένα όγκου περί τα 50 TB.

Η εφαρμογή για τα κινητά τηλέφωνα (iOS και android) χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο από απλούς ανθρώπους (σε ποσοστό 88%) και όχι εξειδικευμένους ερευνητές για δραστηριότητες όπως κηπουρική, αναγνώριση βρώσιμων φυτών και καρπών, σε πεζοπορίες και στην φροντίδα φυτών εσωτερικών χώρων. Σε επαγγελματικό επίπεδο, η χρήση του PI@ntNet εντοπίζεται κυρίως στη γεωργία, στον τουρισμό, στην εκπαίδευση, το εμπόριο και στη διαχείριση φυσικών περιοχών.

Με βάση τα στατιστικά της εφαρμογής, στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 23 χιλιάδες περίπου είδη φυτών, πολλά από τα οποία έχουν ανεβεί στις βάσεις δεδομένων της Παγκόσμιας Υπηρεσίας Πληροφοριών για τη βιοποικιλότητα (GBIF). Όλα τα δεδομένα που διακινούνται μέσω PI@ntNet έχουν μεγάλη σημασία καθώς συμβάλλουν στον εμπλουτισμό των προαναφερθέντων βάσεων και συνακόλουθα θα καταστήσει ευκολότερη την αναγνώριση της πανίδας.

4.7 Παιχνίδια Επιστήμης των Πολιτών

Τα παιχνίδια Επιστήμης των Πολιτών (εναλλακτικά παιχνίδια Citizen Science) αποτελούν παιχνίδια τα οποία συμβάλλουν στην έρευνα και έχουν τη δυνατότητα να

οδηγήσουν σε επιστημονικές ανακαλύψεις. Οι παίκτες/τριες καταπιάνονται με την επίλυση πολύπλοκων ζητημάτων, παράγουν ή αναλύουν δεδομένα για ποικίλες έρευνες, και γενικά καλούνται να διαδραματίσουν ρόλο στην ερευνητική διαδικασία. Τα κύρια στοιχεία των σημερινών ψηφιακών παιχνιδιών είναι η επικέντρωση στη συλλογή μεγάλου όγκου πληροφοριών και δεδομένων, και ο διαμοιρασμός τους μέσα από πλατφόρμες πολλαπλών παικτών ώστε να καταλήξουν εν τέλει στους/τις ειδικούς, οι οποίοι/ες θα τα αξιοποιήσουν για σκοπούς που προάγουν το συλλογικό συμφέρον (Jane McGonigal, 2010,2011)

Η ιδέα πίσω από την ανάπτυξη τέτοιου είδους παιχνιδιών προήλθε από την αντίληψη ότι η ενασχόληση με μια ευχάριστη, δημιουργική δραστηριότητα και με έμφυτη την έννοια του ανταγωνισμού που θα έδινε το αίσθημα του ανήκειν σε μια ερευνητική κοινότητα, θα οδηγήσει αναπόφευκτα σε παραγωγικά αποτελέσματα με θετικό κοινωνικό πρόσημο. Επιπλέον, δεδομένου ότι η πλειονότητα των ανθρώπων χρησιμοποιεί καθημερινά smartphone καθίσταται εύλογη η δημιουργία εφαρμογών, οι οποίες δρουν ως επιστημονικά εργαλεία στη διάθεση των Επιστημόνων Πολιτών. Για παράδειγμα, ένας/μία συμμετέχων/ουσα σε κάποιο πρόγραμμα Επιστήμης των Πολιτών έχει τη δυνατότητα να κατεβάσει στη συσκευή του μία εφαρμογή και να συλλέξει δεδομένα χρησιμοποιώντας τους αισθητήρες που είναι ήδη ενσωματωμένοι στη συσκευή τους όπως το GPS, η κάμερα, το WiFi, το Bluetooth, το μικρόφωνο. Πλέον άνοδο γνωρίζουν και τα σετ εικονικής πραγματικότητας (VR) τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες που φορούν ειδικά προγραμματισμένα γυαλιά να «ταξιδέψουν» σε εικονικούς κόσμους και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε περιβάλλοντα μη τυπικής εκπαίδευσης όπως σε μουσεία.

As εξετάσουμε ορισμένα από τα πιο γνωστά παιχνίδια Επιστήμης των Πολιτών.

Questa Game (<https://questagame.com/btn-video/>). Συνιστά ένα διασκεδαστικό και συνάμα εύχρηστο παιχνίδι το οποίο προωθεί την επαφή με τη φύση και την εξερεύνηση της τοπικής πανίδας και χλωρίδας. Τα δεδομένα που συλλέγονται μέσω της εφαρμογής αποστέλλονται αυτόματα στον ALA (Atlas of Living Australia) του CSIRO και στην Παγκόσμια Διευκόλυνση Πληροφοριών για τη Βιοποικιλότητα, η οποία είναι η μεγαλύτερη σε όγκο αποθήκη αρχείων βιοποικιλότητας στον κόσμο. Εκτιμάται ότι η εν λόγω εφαρμογή έχει συμβάλλει καταλυτικά στο να κατανοήσουν οι ερευνητές τη βιοποικιλότητα στον ταχέως μεταβαλλόμενο κόσμο μας, καθώς και στην περαιτέρω ευαισθητοποίηση αναφορικά με ζητήματα που άπτονται της περιβαλλοντικής επιστήμης.

Foldit Ένα από τα πρώτα παιχνίδια συμμετοχικής επιστήμης που δημιουργήθηκαν και υπέρ του δέοντος επιτυχημένο. Οι παίκτες/τριες συνέβαλαν στην ανακάλυψη μίας δομής πρωτεΐνης, η οποία απασχολούσε την επιστημονική κοινότητα για πολύ καιρό. Χάρη στην εφαρμογή αυτή η δημιουργία ακριβών μοντέλων της δομής της πρωτεΐνης μετατράπηκε σε παιχνίδι, στο οποίο ήταν οι συμμετέχοντες/ουσες υπεύθυνοι/ες για την εξαγωγή της, μιας και οι συμβατικές μέθοδοι είχαν φτάσει σε τέλμα (Khatib, et al., 2011). Το Foldit παρείχε εργαλεία και έδινε τη δυνατότητα στους/στις παίκτες/τριες να συνεργαστούν μεταξύ τους προκειμένου να διπλώσουν την πρωτεΐνη με τη βοήθεια έτοιμων αλγορίθμων. Στην Εικόνα 4.7.1 βλέπουμε στιγμιότυπο από το παιχνίδι Foldit στο οποίο απεικονίζεται η διαδικασία

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

αναδίπλωσης της πρωτεΐνης.



Εικόνα 4.7.1 Στιγμιότυπο από το παιχνίδι Foldit στο οποίο απεικονίζεται η διαδικασία αναδίπλωσης της πρωτεΐνης

Cell Sider: Ψηφιακό παιχνίδι το οποίο ζητά από τους/τις παίκτες/τριες να βοηθήσουν στον εντοπισμό καρκινικών κυττάρων μέσα σε ένα ευρύτερο σύνολο κυττάρων.

Eyewire (Lacovides et al., 2013) 3D Puzzle (<https://science.eyewire.org/>) : μέσω του οποίου χαρτογραφούνται οι νευρώνες του εγκεφάλου ενώ ο/η χρήστης/τρια λύνει παζλ και οι ερευνητές/τριες εξαγουν συμπεράσματα σχετικά με τις εγκεφαλικές λειτουργίες

Phylo: Ζητείται από τους/τις παίκτες/τριες να συνδυάσουν χρωματιστά μπλοκ που αντιπροσωπεύουν νουκλεοτιδικές αλληλουχίες από τις κωδικοποιητές και ρυθμιστικές περιοχές των γονιδίων από διαφορετικά είδη ζώων με στόχο τον προσδιορισμό των φυλογενετικών σχέσεων, τις επιπτώσεις των μεταλλαγών και τον πιθανό ρόλο τους στην εκδήλωση ασθενειών.

EteRNA: ένα παιχνίδι που έχει ως θεματική τη σχεδίαση νέων αναδιπλώσεων του RNA. Οι συμμετέχοντες έχουν ως στόχο να συγκεντρώσουν σχήματα που αντιπροσωπεύουν τα ριβονοκλειικά οξέα. Το παιχνίδι έχει τη μορφή διαδικτυακού παζλ και θεωρείται εξαιρετικά χρήσιμο στην ερευνητική κοινότητα όσον αφορά τη συγκέντρωση πληροφοριών στο τομέα αυτό της βιολογίας.

Stall catchers <https://stallcatchers.com/main> :, το οποίο επικεντρώνεται στην έρευνα για το Alzheimer και αναπτύχθηκε από το Human Computation Institute. Σκοπός του να διερευνήσει τα αίτια ανάπτυξης της ασθένειας και τους σχετικούς μηχανισμούς.

Εργαστήριο δεξιοτήτων/ Science Detective: Αποτελεί μια συλλογή από μίνι παιχνίδια σχεδιασμένα από την ομάδα Science At Home. Οι παίκτες/τριες δοκιμάζοντας τον εγκέφαλο

τους έχουν τη δυνατότητα να βοηθήσουν τους/τις ερευνητές/τριες να ανακαλύψουν περισσότερα αναφορικά με το πώς οι άνθρωποι παίρνουν αποφάσεις, επιλύουν προβλήματα και αλληλοεπιδρούν σε ομάδες. Τα δεδομένα αυτά στη συνέχεια αξιοποιούνται για τη δημιουργία αποδοτικότερων και φιλικότερων προς το/τη χρήστη/τρια παιχνιδιών Επιστήμης των Πολιτών .

Το NeMO-Net: συνιστά παιχνίδι σε πλατφόρμα iOS ενός/μιας παίκτης/τριες, με σκοπό την ταξινόμηση για λογαριασμό της NASA κοραλλιογενών υφάλων ζωγραφίζοντας τρισδιάστατες και δισδιάστατες εικόνες κοραλλιών. Στους/τις χρήστες/τριες δίνεται η δυνατότητα να αξιολογήσουν τις δημιουργίες των υπολοίπων και να αναρριχηθούν στην τροφική αλυσίδα, καθώς εξερευνούν τους κοραλλιογενείς υφάλους. Τα δεδομένα που συλλέγονται τροφοδοτούν τη βάση δεδομένων της NASA ,αρμόδια για τα ερευνητικά θέματα που άπτονται της θαλάσσιας βιολογίας.

Στα προηγούμενα παραδείγματα, γίνεται αντιληπτό ότι οι ερευνητές/τριες μετέτρεψαν ένα δυσεπίλυτο επιστημονικό πρόβλημα σε παιχνίδι ή πρόσθεσαν στοιχεία παιχνιδιού σε υφιστάμενα έργα της Επιστήμης των Πολιτών. Στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων τα αποτελέσματα είναι θεαματικά και δίνεται τεράστια ώθηση στην επιστημονική διαδικασία. Χαρακτηριστικά παραδείγματα από τα άνωθεν παιχνίδια είναι το Foldit, το Stall Catcher και το EteRNA, τα οποία οδήγησαν σε ουσιαστικές εξελίξεις στον τομέα της βιοϊατρικής και έχουν τη δυνατότητα να διευρύνουν σημαντικά την κατανόηση της ερευνητικής κοινότητας σχετικά με τις γενετικές διεργασίες, τη σχέση τους με τις ασθένειες και με εν δυνάμει αποτελεσματικές θεραπείες. Αναμένεται ακόμη στον τομέα αυτό να κυκλοφορήσει και ένα πολλά υποσχόμενο παιχνίδι, το ColonyB, για κινητά, το οποίο καταπιάνεται με το ανθρώπινο μικροβίωμα. Τα παιχνίδια της συμμετοχικής επιστήμης λοιπόν, δίνουν τη δυνατότητα σε άτομα εκτός της επιστημονικής κοινότητας να συμμετέχουν σε αυθεντική έρευνα και προσφέρουν την ευκαιρία για αξιοποίηση σε περιβάλλοντα άτυπης εκπαίδευσης, ιδιαίτερα όταν οι επιστήμονες του έργου αλληλοεπιδρούν με την κοινότητα των συμμετεχόντων/ουσων και συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία.

Από τη πλευρά τους, οι ερευνητές/τριες αποκομίζουν και αυτοί σημαντικά οφέλη από τα έργα της συμμετοχικής επιστήμης. Αρκετά επιστημονικά προβλήματα έχουν επιλυθεί ή προχωρήσει σε μεγάλο βαθμό λόγω της συμμετοχής του πλήθους, μια και κάθε παίκτης/τρια τα προσέγγιζε με διαφορετικό τρόπο, γεγονός που ώθησε τους επιστήμονες να υιοθετήσουν μια πιο πολύπλευρη οπτική απέναντι στο εκάστοτε ζήτημα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα το Foldit και το EteRNA, όπου, όπως προαναφέρθηκε, χάρη σε αυτά επήλθαν σημαντικές εξελίξεις (Khatib, et al., 2011, Kawrykow, et al., 2012). Τα διαδικτυακά παιχνίδια της Επιστήμης των Πολιτών δίνουν ακόμη την ευχέρεια ευρείας συμμετοχής στην επιστημονική διαδικασία, ενώ παράλληλα την καθιστούν περισσότερο διάφανη και προσβάσιμη, στοιχεία απαραίτητα για να εξυπηρετηθεί ο ανθρωποκεντρικός στόχος της (Nielsen, 2012, από Curtis, 2014).

Τα ψηφιακά παιχνίδια της Επιστήμης των Πολιτών αναντίρρητα προσφέρουν πληθώρα πλεονεκτημάτων, όμως ταυτόχρονα προϋποθέτουν τη δαπάνη πόρων για την

ανάπτυξη και τη συντήρησή τους. Οι εν λόγω εφαρμογές αποτελούν πολύπλοκα κατασκευάσματα και απαιτούν τη συνεργασία επιστημόνων με εξειδικευμένο προσωπικό πάνω στον προγραμματισμό λογισμικού. Πέρα από την επένδυση σε τεχνική υποδομή, οι επιστήμονες οφείλουν να είναι προετοιμασμένοι να αφιερώσουν αρκετό χρόνο στην αλληλεπίδραση με μεγάλο αριθμό διαδικτυακών Επιστημόνων Πολιτών. Μελέτες που έχουν εκπονηθεί δείχνουν ότι υπάρχει μία τάση υποτίμησης του χρόνου δέσμευσης στα έργα της συμμετοχικής επιστήμης από τους ερευνητές. Σε ορισμένα από αυτά (τα έργα) όπως το Foldit η εταιρεία που ανέλαβε τη δημιουργία, μερίμνησε να προσλάβει «διαχειριστές υποστήριξης της κοινότητας» των οποίων ο βασικός ρόλος ήταν η επαφή μεταξύ επιστημόνων και εθελοντών/τριων πολιτών. Σε αυτήν την περίπτωση η αλληλεπίδραση επιστημόνων και πολιτών-επιστημόνων ήταν ιδιαίτερα παραγωγική, παρέχοντας παράλληλα δυνατότητες για διάλογο και συνεργασία με άτομα εκτός της ερευνητικής κοινότητας (Curtis, 2014).

Διακρίνουμε καταληκτικά ότι υπάρχουν σαφώς μεγάλα περιθώρια βελτίωσης στον τομέα των ψηφιακών έργων της συμμετοχικής επιστήμης, όμως η μέχρι τώρα πορεία τους έχει επιδείξει εξαιρετικά αποτελέσματα.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Κεφάλαιο Πέμπτο

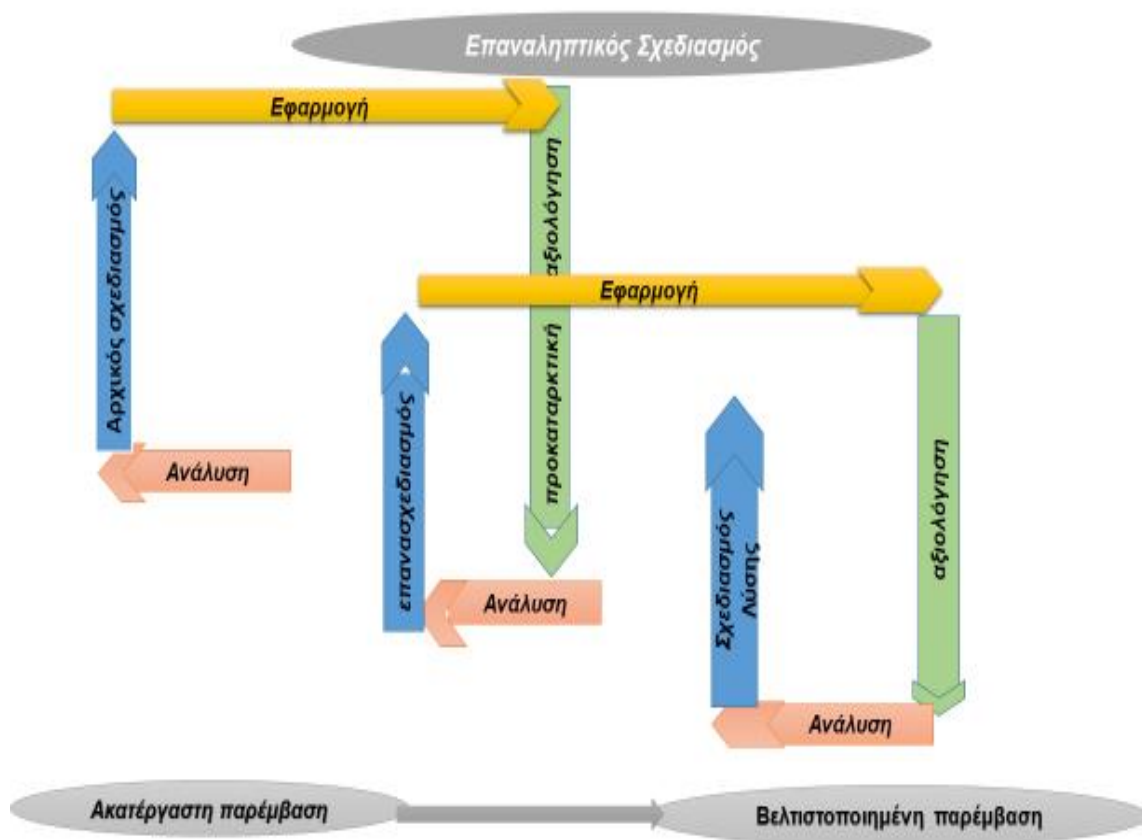
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

5.1 Αρχικός σχεδιασμός και παρέμβαση

Οι δραστηριότητες της έρευνας πραγματοποιήθηκαν από την ερευνήτρια-σχεδιάστρια της ψηφιακής παρέμβασης με τη συμμετοχή των μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών και επέτρεψαν τις επαναλαμβανόμενες δοκιμές και τον επανασχεδιασμό του διδακτικού και ερευνητικού εργαλείου «Φύτεψε τον δικό σου κήπο» μέχρις ότου αυτό να βελτιωθεί ικανοποιητικά. Το ακατέργαστο παιχνίδι – κινητήρας αντιμετωπίστηκε ως ένα μισοψημένο ψηφιακό δόμημα, που διαδοχικά αναπτυσσόταν, με τις παρεμβάσεις διαφορετικών ομάδων σχεδιαστών/αξιολογητών και εν τέλει επιδέχθηκε τροποποιήσεις που κυμαίνονταν από αλλαγές στην επιφάνεια, στην εμφάνιση έως βαθύτερες αλλαγές στους κανόνες. Το τελικό παιχνίδι της έρευνας αποτέλεσε ταυτόχρονα και το αποτέλεσμα της.

Το πλάνο της πορείας της έρευνας και των αποφάσεων που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια της ήταν (Βλέπε Εικόνα 5.1) :



Εικόνα 5.1 Δραστηριότητες της έρευνας /Επαναληπτικός Σχεδιασμός

A. Αρχικός σχεδιασμός και παρέμβαση όπου περιελάμβανε την περιοχή της έρευνας, τον εντοπισμό του ερευνητικού προβλήματος, το σκοπό διενέργειάς της, την διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων, το σχεδιασμό της αρχικής ψηφιακής παρέμβασης και την επίδειξη αυτής για συζήτηση, σχολιασμό και προτάσεις. Προκαταρκτική μέθοδο αξιολόγησης πριν οι φοιτητές/τριες δοκιμάσουν το παιχνίδι.

B. Ανάλυση δεδομένων: Μετά την αρχική εισαγωγή της παρέμβασης, ακολούθησε η συλλογή των δεδομένων, η ανάλυση των αναγκών που προέκυψαν, η αξιολόγησή τους για την επιτυχία ή μη της αρχικής ψηφιακής παρέμβασης σε σχέση με τα μαθησιακά αποτελέσματα. Σε αυτή τη φάση εντοπίστηκαν οι αδυναμίες της παρέμβασης, οι οποίες είτε δεν είχαν προβλεφθεί, είτε είχαν προβλεφθεί αλλά ο τρόπος αντιμετώπισής τους δεν κρίθηκε πετυχημένος στην αρχική παρέμβαση.

B.1 Επανασχεδιασμός της παρέμβασης Πραγματοποιήθηκε αναθεώρηση της παρέμβασης, προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι αδυναμίες, επανασχεδιάστηκε το ψηφιακό παιχνίδι και δόθηκε για δοκιμή και αξιολόγηση από τους/τις εμπλεκόμενους/ες μεταπτυχιακούς φοιτητές/τριες / αξιολογητές/τριες. Η διαμορφωτική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ψηφιακού ερωτηματολογίου, με ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου.

B.2 Ανάλυση δεδομένων Η συλλογή των δεδομένων της έρευνας έγινε με τη μέθοδο του ηλεκτρονικού ημι-δομημένου ερωτηματολογίου, το οποίο περιελάμβανε συνδυασμό ερωτήσεων κλειστού και ανοικτού τύπου, με σκοπό την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων τα οποία και συνετέλεσαν στη βελτίωση του παιχνιδιού. Στο ερωτηματολόγιο οι συμμετέχοντες/ουσες είχαν τη δυνατότητα, να σχολιάσουν και να απαντήσουν σε κάποιες ερωτήσεις με τον τρόπο που οι ίδιοι/ες επιθυμούσαν. Αναλύθηκαν δεδομένα στο Google Drive που παρέχει εργαλεία ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

Γ. Σχεδιασμός λύσης: Επανασχεδιασμός της ψηφιακής παρέμβασης η οποία ήταν κι η τελική λύση, η οποία προέκυψε από τις επαναλαμβανόμενες βελτιώσεις και τη συνεχή εξέλιξη του ψηφιακού παιχνιδιού, αυτή που θεωρήθηκε ότι ανταποκρίνεται στα ζητήματα που προέκυψαν μετά την αξιολόγηση.

5.1.1 Περιοχή έρευνας

Η εν λόγω εργασία αποτελεί έρευνα εκπαιδευτικού σχεδιασμού και υποσύνολο του ερευνητικού τομέα της Περιβαλλοντικής Επιστήμης, με επίκεντρο τις εφαρμογές της στην εκπαίδευση, αξιοποιώντας τον ταχέως αναδυόμενο κλάδο των ψηφιακών παιχνιδιών και της Επιστήμης των Πολιτών.

5.1.2 Ερευνητικό θέμα/ πρόβλημα

Σήμερα η ευαισθητοποίηση αναφορικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι σε ιστορικά υψηλά επίπεδα, γεγονός που αντικατοπτρίζεται και από την έμφαση την οποία δίνεται σε αυτά στο πλαίσιο του σχολικού περιβάλλοντος. Ο τομέας του εκπαιδευτικού ψηφιακού παιχνιδιού, εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης,

η οποία καλείται να ενσταλάξει από μικρή ηλικία στους/τις μαθητές/τριες αξίες συμβατές στον σεβασμό προς το φυσικό μας περιβάλλον, να τους μυήσει σε συμπεριφορές που συνηγορούν στην προστασία του, καθώς και να διαμορφώσει τη σκέψη τους με τέτοιο τρόπο ώστε να καταστούν ικανοί να αντιμετωπίσουν τα σύνθετα ζητήματα περιβαλλοντικής φύσης, τα οποία ανακύπτουν.

Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται και εκείνο της διατήρησης της βιοποικιλότητας, του συνόλου δηλαδή της χλωρίδας και της πανίδας ενός δεδομένου τόπου, και δη της αστικής. Παρατηρείται ραγδαία μείωση της αστικής βιοποικιλότητας, γεγονός που στερεί στους νέους την βιωματική προσέγγιση της φύσης, καθιστώντας τους παράλληλα αδιάφορους για την προστασία της. Με αφορμή λοιπόν αυτού, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι συνιστά αδήριτη ανάγκη η παρακίνηση των παιδιών να καταπιαστούν ενεργά με το φυσικό περιβάλλον που τους περιστοιχίζει. Αυτό μπορεί να καταστεί εφικτό με την αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών, τα οποία θα απευθύνονται στις ανάγκες των μαθητών/τριων και θα αποβλέπουν στην εξυπηρέτηση συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων.

Μείζονος σημασίας είναι να αναδειχθεί μέσα από την έρευνα ο καταλυτικός ρόλος των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική πράξη στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής επιστήμης. Οι ψηφιακές τεχνολογίες συγκεκριμένα, είναι εύλογο ως απόρροια της ραγδαίας ανάπτυξης του κλάδου της πληροφορικής, να βρίσκουν απτό πεδίο εφαρμογής σε ποικίλους τομείς, ένας από τους οποίους είναι αυτός της Επιστήμης των Πολιτών και συνακολούθως της περιβαλλοντικής επιστήμης και εκπαίδευσης. Η συμβολή τους δύναται να χαρακτηριστεί κομβικής σημασίας, αφού στην ουσία έχουν απλοποιήσει κατά πολύ τη μεταφορά πολύτιμης γνώσης και συνάμα την έχουν καταστήσει πιο εύληπτη στο μαθητικό κόσμο ακριβώς λόγω του βιωματικού χαρακτήρα τους. Συγκεράζουν αρμονικά την ψυχαγωγική και την εκπαιδευτική διάσταση και για αυτόν ακριβώς το λόγο έχουν προκριθεί ως εκπαιδευτική παρέμβαση, όπως ακριβώς γίνεται και στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας.

5.1.3 Σκοπός της έρευνας

Βασικός σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει την αποτελεσματικότητα και την καταλληλότητα του μαθησιακού ψηφιακού παιχνιδιού «Φύτεψε τον δικό σου κήπο», το οποίο δημιουργήθηκε με στόχο την ευαισθητοποίηση παιδιών ηλικίας 10 -11 ως προς τη διατήρηση της αστικής βιοποικιλότητας. Αυτό θα διερευνηθεί μέσα από μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία σχεδιασμού, εφαρμογής και αξιολόγησης έως ότου να παραχθεί η προσφορότερη εκδοχή του. Επιπρόσθετα, σκοπός της είναι η διερεύνηση της δυνατότητας το ψηφιακό αυτό παιχνίδι να προσδώσει πρόσθετη παιδαγωγική αξία και ποια είναι αυτή, στη ψηφιακή πλατφόρμα Pl@ntNet.

5.1.4 Ερευνητικά ερωτήματα

Με αφορμή τον σκοπό της έρευνας εγείρονται και τα κάτωθι ερωτήματα, τα οποία είναι απαραίτητα να απαντηθούν και τα οποία καθοδηγούν την έρευνα μας :

1) Θα είχε τη δυνατότητα το συγκεκριμένο παιχνίδι να προσφέρει σε παιδιά ηλικίας 10-11 ετών γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας σε σχέση με την αστική βιοποικιλότητα ;

2) Ποια είναι η πρόσθετη παιδαγωγική αξία που δίνει το παιχνίδι στη χρήση ενός εργαλείου Επιστήμης των Πολιτών όπως το Pl@ntNet ;

5.1.5 Πληθυσμός αναφοράς – Δειγματοληψία

Η επιλογή του δείγματος πραγματοποιήθηκε μέσω της σκόπιμης δειγματοληψίας, όπου ο ερευνητής επιλέγει ενεργητικά και σκόπιμα το δείγμα εκείνο του οποίου τα μέλη θα εξυπηρετούν με τον καλύτερο τρόπο τους σκοπούς και τα ερωτήματα της έρευνάς του.

Στην έρευνα που βασίζεται στο σχεδιασμό, στην οποία πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση του ψηφιακού παιχνιδιού, τον πληθυσμό της έρευνας αποτέλεσαν 20 πρωτοετείς μεταπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες του ΔΙΜΠΣ "Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη". Η επιλογή της δειγματοληψίας σκοπιμότητας με τη στρατηγική δειγματοληψία κρίσιμης περίπτωσης (critical case sampling) επιλέχθηκε βάση της λογικής «εάν συμβεί εκεί, θα συμβεί οπουδήποτε». Ο Patton, κρίνει αυτήν την προσέγγιση ιδιαίτερα πολύτιμη στην αξιολογική έρευνα, επειδή βοηθά να επιστήσει την προσοχή σε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της διαδικασίας και μπορεί να αυξήσει το αντίκτυπο της έρευνας (Patton, 2002). Οι συζητήσεις και οι εποικοδομητικές συμβουλές και κριτικές συναδέλφων/ισών, συμφοιτητών/τριών, καθηγητών και τέλος, επαγγελματιών του χώρου κρίθηκαν αναγκαίες και αποδείχθηκαν χρήσιμες, ουσιαστικές και εύστοχες.

5.1.6 Χρόνος – Τόπος της έρευνας

Το στάδιο που αφορά τη συλλογή δεδομένων για τη δημιουργία του ψηφιακού παιχνιδιού και στο οποίο έγινε παράλληλα η επιχείρηση ένταξης της Επιστήμης των Πολιτών στην τυπική εκπαίδευση, αλλά και η προσπάθεια καλλιέργειας του ερευνητικού πνεύματος των μαθητών/τριών, πραγματοποιήθηκε σε Δημοτικό σχολείο της περιοχής Αιγάλεω. Το συγκεκριμένο ήταν αρκετά ευαισθητοποιημένο σε θέματα αστικής βιοποικιλότητας, αφού ο σύλλογος γονέων με την επιμέλεια γονέα – γεωπόνου, είχε φροντίσει να δημιουργήσει κήπο με φυτά. Η συλλογή των δεδομένων ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2021 και ολοκληρώθηκε το Δεκέμβριο του ίδιου έτους.

Η παρουσίαση του ψηφιακού πονήματος για παρατήρηση και κατανόηση από τους/τις φοιτητές/τριες και οι συζητήσεις στο πλαίσιο της προκαταρκτικής αξιολόγησης, πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά κατά τη διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου και κατά το μήνα Φεβρουάριο του 2022, την ώρα του μαθήματος του Α΄ εξαμήνου «Εκπαίδευση και μάθηση για την αειφορία και το περιβάλλον στην ψηφιακή εποχή». Η διαμορφωτική αξιολόγηση, που έπεται, πραγματοποιήθηκε το Μάρτιο του 2022 με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου, μετά την εμπειρία των φοιτητών/τριών, οι οποίοι/ες και έπαιξαν το παιχνίδι στο δικό τους χώρο και χρόνο.

5.1.7 Θέματα Ηθικής και Δεοντολογίας της έρευνας

Προκειμένου να διασφαλιστεί η ηθική και να ακολουθηθούν οι αρχές δεοντολογίας, που διέπουν την διεξαγωγή μιας έρευνας, οι μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην παρατήρηση και καταγραφή στην εφαρμογή PI@ntNet, ενημερώθηκαν για το σκοπό αυτής, υπήρξε η ρητή γραπτή εξουσιοδότηση των γονέων τους για τη συμμετοχή τους και τέλος υπήρξε η εγγύηση της διατήρησης της ανωνυμίας και της προστασίας της ταυτότητας των συμμετεχόντων.

Στο πλαίσιο της διαμορφωτικής αξιολόγησης που πραγματοποίησαν μεταπτυχιακοί/ές φοιτητές/τριες του ΔΙΠΜΣ «Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη», οι οποίοι/ες ενημερώθηκαν για το σκοπό της έρευνας, διατηρήθηκε επίσης η ανωνυμία τους στις συζητήσεις και στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Η ερευνήτρια όφειλε να βρίσκεται συνεχώς σε εγρήγορση για την αντιμετώπιση νέων ηθικών διλημάτων και προκλήσεων κατά την ερευνητική διαδικασία (Traianou, 2014).

5.2 Αρχική παρέμβαση

5.2.1 Τα παιδιά και το PI@ntNet

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης πρέπει να περιλαμβάνονται δραστηριότητες όχι μόνο για να καθιστούν τη γνώση πιο εύληπτη αλλά και συνάμα ευχάριστη, δηλαδή να προωθούν την απόλαυση του φυσικού περιβάλλοντος χωρίς να προσπαθούν να το αλλάξουν, όπως πεζοπορία και φωτογραφία της φύσης, αφού στόχος δεν είναι μόνο η αύξηση της γνώσης των μαθητών/τριων σχετικά με το φυσικό κόσμο, αλλά και η υιοθέτηση πιο φιλοπεριβαλλοντικών συμπεριφορών και συνηθειών.

Οι δραστηριότητες της έρευνας έλαβαν χώρα μετά από την εμπλοκή των μαθητών/τριών της Ε' και της ΣΤ' Δημοτικού. Για τη δημιουργία του παιχνιδιού αξιοποιήθηκαν παρατηρήσεις και καταγραφές που πραγματοποίησαν τα παιδιά με το παρατηρητήριο πολιτών PI@ntNet, σε πάρκα, στη γειτονιά τους, ή σε μια διαδρομή προς το σχολείο ή και αλλού, δίνοντας τους την ευκαιρία να βιώσουν τη φύση.

Από την πρώτη επαφή με τους/τις μαθητές/τριες που συμμετείχαν στην έρευνα, η μεταπτυχιακή φοιτήτρια-ερευνήτρια ενημέρωσε για την Επιστήμη των Πολιτών και την κεντρική της ιδέα. Επισημάνε ότι αφορά όλα τα μέλη μιας κοινότητας, ανεξαρτήτως αν πρόκειται για παιδιά, τα οποία θα μπορούσαν να συνεισφέρουν σε αυτή ως ερευνητικοί συνεργάτες. Τους εξήγησε ακόμη για τα Παρατηρητήρια των Πολιτών και ειδικότερα για το παρατηρητήριο PI@ntNet, αναλύοντας τις δυνατότητες που προσφέρει η πλατφόρμα, οι οποίες είναι όχι μόνο να ταυτοποιούν τις δικές τους συλλογές που προκύπτουν από την παρατήρηση φυτών, αλλά και να έχουν πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων, δηλαδή μια ανεξάντλητη πηγή πληροφόρησης, την οποία δε, ανατροφοδοτούν οι ίδιοι/ες οι μαθητές/τριες με τα δικά τους δεδομένα.



Εικόνα 5.2.1.1 Συγμιότυπα από το παρατηρητήριο πολιτών PI@ntnet

Όταν η ερευνήτρια έδειξε πρώτη φορά την πλατφόρμα στην τάξη (Βλέπε Εικόνα 5.2.1.1), λίγα παιδιά ανέφεραν ότι την είχαν δει στο κινητό των γονιών τους, αλλά τα περισσότερα δεν την είχαν ακούσει. Η επίδειξη της λειτουργίας παρατήρησης, καταχώρησης και καταγραφής της πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε μέσω του κινητού της ερευνήτριας, με επισκέψεις στον κήπο του σχολείου, τμηματικά με μικρές ομάδες παιδιών. Σε εκ νέου επισκέψεις της στο σχολείο, έγινε μια επαναληπτική επίδειξη και μια συζήτηση προκειμένου λυθούν απορίες για την πλατφόρμα.

Διαμοιράστηκε ένα Φύλλο εργασίας (Φύλλο Εργασίας 1, Βλέπε Παράρτημα Ι), όπου παρέχονταν διευκρινίσεις για την έρευνα, αλλά και οδηγίες για το τι έπρεπε να κάνουν οι μαθητές/τριες κατά τη διάρκεια της καθημερινότητάς τους, όποτε έχουν λίγο ελεύθερο χρόνο ή βρίσκονται μεταξύ άλλων δραστηριοτήτων, σε μία βόλτα στο πάρκο, στη γειτονιά, ή σε μια διαδρομή προς το σχολείο ή αλλού. Με το κινητό τους ή το κινητό των γονιών τους να παρατηρήσουν τη φύση, να φωτογραφίσουν φυτά, να τα αναγνωρίσουν μέσω της εφαρμογής, να τα ταυτοποιήσουν, να τα καταχωρήσουν, συμβάλλοντας έτσι στην έρευνα και να λάβουν πληροφορίες για το καθένα από αυτά από πηγές της πλατφόρμας και εφ' όσον το επιθυμούν να καταχωρήσουν δικές τους πληροφορίες. Τέλος, να καταγράψουν τις συλλογές τους στο Φύλλο Εργασίας, με πληροφορίες για κάθε παρατήρηση, όπως, ημερομηνία, τοποθεσία της παρατήρησης, διαδρομή.

Συνολικά στη δραστηριότητα έλαβαν μέρος 22 μαθητές/τριες. Οι παρατηρήσεις, καταγραφές και ταυτοποιήσεις των φυτών που πραγματοποίησαν με την εφαρμογή PI@ntNet, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την εξερεύνηση της τοπικής χλωρίδας στην περιοχή Αιγάλεω και σε άλλες κοντινές περιοχές παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.2.1.1.

5.2.2 Μαθησιακοί Στόχοι του παιχνιδιού «Φύτεψε τον δικό σου κήπο»

Το παιχνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο» έχει σχεδιαστεί με βάση την οικοδομιστική προσέγγιση. Στην προσπάθεια των παικτών/τριών να παραμείνουν σε αυτό, διερωτώνται, αμφισβητούν, αποδέχονται ή απορρίπτουν, εξερευνώντας και εξετάζοντας αποκομίζουν γνώση με τη δράση με σκοπό να ανακαλύψουν τις θεμελιώδεις αξίες της βιοποικιλότητας, ενεργοποιώντας παράλληλα προηγούμενες γνώσεις.

Η συγκεκριμένη ψηφιακή εφαρμογή, ευελπιστεί να εμπλέξει μαθησιακά τους/τις μαθητές/τριες ηλικίας 10 -11 ετών με την αστική βιοποικιλότητα της περιοχής τους, επιδιώκοντας να τους/τις προβληματίσει για τη σημασία αυτής, να ενισχύσει την ικανότητά τους να κατανοούν τους λόγους για τους οποίους πρέπει να προστατεύεται, στο να αναγνωρίζουν τις αιτίες εξαφάνισης της χλωρίδας και συνακόλουθα να τους ευαισθητοποιήσει στη λήψη μέτρων για την προστασία αυτής. Αποσκοπεί ακόμη, να βοηθήσει τα παιδιά να διαμορφώσουν την δική τους άποψη για την βιοποικιλότητα, εσωτερικεύοντας ότι η βιοποικιλότητα αποτελεί δείκτη κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας, αφού εξασφαλίζει υγεία, τροφή, ενέργεια, πόρους και προστασία από δυσμενή φυσικά φαινόμενα δηλαδή να κατανοήσουν τη σχέση/ αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον. Ευελπιστεί να ενισχύσει τη σύνδεση των παικτών/τριών με τη φύση, να οξύνει την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση αυτών, μέσω της οποίας θα αναπτύξουν θετικές στάσεις για την πρόληψη και επίλυση μελλοντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, να καλλιεργήσει ικανότητες λήψης αποφάσεων και τέλος, να εξασκήσει τους/τις μαθητές/τριες στην ορθή χρήση της Τεχνολογίας.

Ειδικότερα στοχεύει να προάγει την κριτική ικανότητα, τη στρατηγική σκέψη αλλά και τη συνδυαστική σκέψη των μαθητών/τριών, έτσι ώστε αυτοί να οργανώνουν τη δική τους διαδρομή γνώσης με το δικό τους τρόπο και ρυθμό. Επιπλέον, επιδιώκει να τους ενισχύσει με δεξιότητες παρατήρησης, ταξινόμησης και τέλος, δεξιότητες της άμεσης εμπλοκής και της διερεύνησης του επιστημονικού έργου.

5.2.3 Περιγραφή Ψηφιακού Παιχνιδιού (Ακατέργαστη Παρέμβαση)

Το ψηφιακό παιχνίδι δημιουργήθηκε στο μαθησιακό περιβάλλον ChoiCo (Choices with Consequences) και είναι βασισμένο στην ιδέα «Επιλογές με Επιπτώσεις». Το μαθησιακό περιβάλλον ChoiCo είναι ένα ελεύθερο διαδικτυακό λογισμικό, μια «γεννήτρια παιχνιδιών», ένα εργαλείο σχεδιασμού που υποστηρίζει τη δημιουργία παιχνιδιών από εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες <http://etl.ppp.uoa.gr/ChoiCo/>.

Το παιχνίδι αποτελείται από τη «Σκηνή», στο background της οποίας διακρίνονται δυο παιδιά, όπου στον κήπο του σχολείου μιας αστικής πόλης φυτεύουν, και όλες οι διαθέσιμες επιλογές με τη μορφή σημείων/γραμμάτων από το Α έως Ψ, αλλά και εικόνων (Βλέπε Εικόνα 5.2.3.1).

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



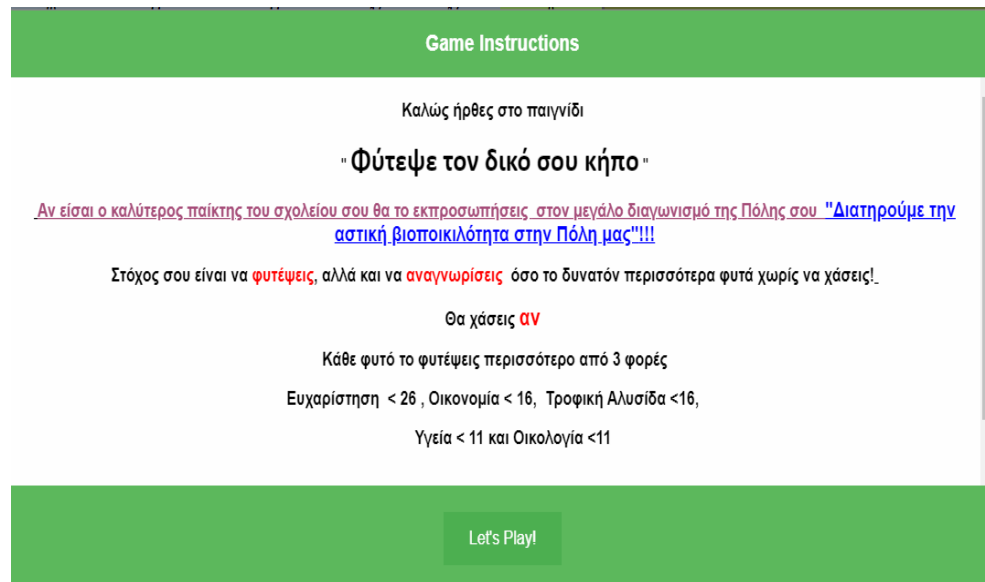
Εικόνα 5.2.3.1 Το Background του αρχικού παιχνιδιού

"<https://www.saragoudas.gr/ell/categories/kipoyriki-gia-paidia>

Η σκηνή, η οποία περιέχει εικόνες των φυτών, εντόμων, πτηνών κ.ά., έχει σχεδιαστεί στο πρόγραμμα δημιουργίας αφίσας Glogster <https://edu.glogster.com/>, <https://edu.glogster.com/glog/plants/4e2rw3j4kfp>. Η κάθε επιλογή σημείου σημαίνει ότι φυτεύει αυτό το δέντρο/φυτό στον κήπο του σχολείου του. Αποτελείται επίσης, από την «Κατάσταση του Παιχνιδιού» (Game Values), η οποία περιέχει ένα σύνολο από (attributes) Ιδιότητες /Πεδία, εδώ Ευχαρίστηση, Οικονομία, Τροφική Αλυσίδα, Υγεία και Οικολογία, στις οποίες έχουν δοθεί αρχικές τιμές και οι οποίες θα μεταβάλλονται κατά τη ροή του παιχνιδιού. Τέλος, αποτελείται από τον πίνακα «Πληροφορίες Σημείου» (Point Information), όπου πατώντας πάνω σε κάθε σημείο/επιλογή εμφανίζονται στον πίνακα αυτόν οι πόντοι που θα επηρεάσουν το σκορ, δηλαδή θα μεταβάλλουν τις/τα Ιδιότητες/Πεδία, εφόσον επιλεγεί το συγκεκριμένο σημείο. Έχουν δοθεί, κατά τη σχεδίαση από την ερευνήτρια, τιμές που αντικατοπτρίζουν τα χαρακτηριστικά της/του κάθε επιλογής/σημείου σε σχέση με τις/τα Ιδιότητες / Πεδία και σε συνάρτηση με τα οφέλη ή τη ζημία που θα του προκαλέσει στο σκορ η κάθε επιλογή. Πέρα από τα χαρακτηριστικά του κάθε σημείου, η ερευνήτρια έχει φροντίσει να εισαγάγει πληροφορίες, με τη μορφή περιγραφής (Βλέπε Πίνακας 5.2.3.1). Αν και υπήρχαν πολλά άλλα είδη φυτών που οι μαθητές/τριες είχαν παρατηρήσει και καταγράψει στην περιοχή τους, για τους σκοπούς αυτής της έρευνας και για να επιτευχθούν οι στόχοι του παιχνιδιού, η ερευνήτρια περιόρισε την προσοχή της στα είδη που περιγράφονται στον εν λόγω πίνακα.

Ο/Η παίκτης/τρια καλείται να φυτέψει στον κήπο του σχολείου, αλλά και να αναγνωρίσει, όσα περισσότερα φυτά μπορεί, με στόχο να κερδίσει τον τελικό διαγωνισμό του σχολείου του, προκειμένου να το εκπροσωπήσει στο μεγάλο διαγωνισμό των σχολείων της περιοχής του/της. Απώτερος στόχος του μεγάλου διαγωνισμού «Διατηρούμε την αστική βιοποικιλότητα της πόλης μας!! » είναι όσοι μαθητές/τριες συμμετέχουν να φυτέψουν όσα περισσότερα φυτά μπορούν προκειμένου να διατηρηθεί η βιοποικιλότητα της πόλης τους».

Η λογική του παιχνιδιού βασίζεται στην προσπάθεια του/της παίκτη/τριας να παραμείνει στο παιχνίδι προσέχοντας οι αποφάσεις και οι επιλογές του/της, να μην επηρεάσουν το σκορ με τέτοιο τρόπο, ώστε να τερματιστεί το παιχνίδι. Όσο περισσότερο ο/η παίκτης/τρια παραμένει στο παιχνίδι, τόσο περισσότερο νοηματοδοεί έννοιες, που είναι ενσωματωμένες σε αυτό. Πρέπει να επισκεφτεί/φυτέψει αλλά και να αναγνωρίσει όσα περισσότερα φυτά μπορεί, διατηρώντας παράλληλα την αστική βιοποικιλότητα της περιοχής του, προσπαθώντας να μην περάσει τις «κόκκινες γραμμές» των πεδίων. Πριν την έναρξη του παιχνιδιού παρέχονται στους/στις παίκτες/κτριες οδηγίες (Βλέπε Εικόνα 5.2.3.2).



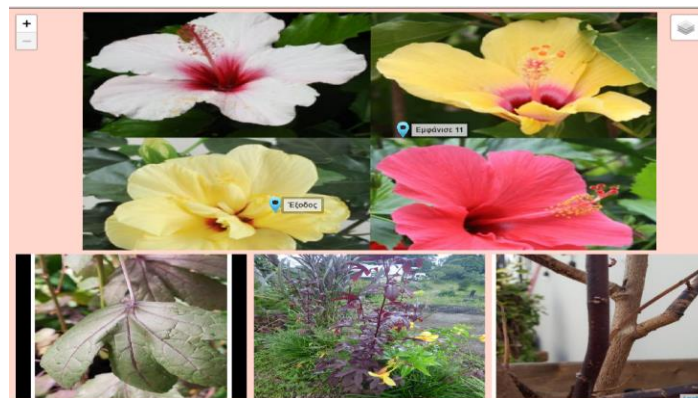
Εικόνα 5.2.3.2 Οδηγίες έναρξης αρχικού παιχνιδιού

Ενώ παίζει, πρέπει να λαμβάνει υπόψη α) τις τιμές κάθε πεδίου του προς επιλογή σημείου, β) τις αλλαγές στις αρχικές τιμές των «πόρων» που προκαλούνται από τις επισκέψεις σε κάθε σημείο/στρώση/φυτό, γ) τον πιθανό κίνδυνο εξάντλησης των «πόρων» πριν την ολοκλήρωση των επισκέψεων στα φυτά που έχουν στη διάθεση τους για να φυτέψουν και δ) τον περιορισμό της επιλογής του ίδιου σημείου/φυτού το οποίο μπορεί και να επιλέξει/φυτέψει μέχρι και τρεις (03) φορές.

Ο/η παίκτης/τρια έχει τη δυνατότητα να εξερευνήσει και να φυτέψει είκοσι τρεις (23) διαθέσιμες επιλογές/φυτά, τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει μέχρι και τρεις (03) φορές, δίνοντας του την ευκαιρία να κάνει συνδυασμούς επιλογών για να ισορροπήσει το παιχνίδι, διασκεδάζοντας ταυτόχρονα. Πριν καταλήξει στην επιλογή του/της πρέπει να λάβει υπόψη τις τιμές των επιπτώσεων που του/της επιφέρει το σημείο και να προβεί σε αυτή ή να την απορρίψει. Επισκέπτεται με την επιλογή του/της τη στρώση, στην οποία εμφανίζεται η απεικόνιση ενός φυτού και τα διάφορα μέρη αυτού (βλέπε Εικόνες 5.2.3.3 και 5.2.3.4).

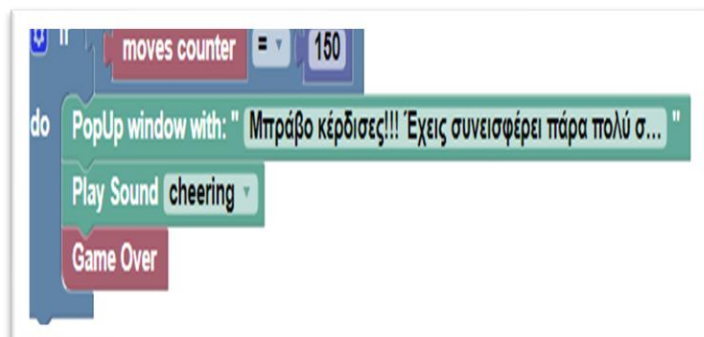


Εικόνα 5.2.3.3 Στρώση του αρχικού παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες της Τριανταφυλλιάς



Εικόνα 5.2.3.4 Στρώση του αρχικού παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Ιβίσκου

Το παιχνίδι έχει παραπάνω από μία στρώσεις (δηλαδή περιοχές με διαφορετικό υπόβαθρο και διαθέσιμες επιλογές), οι οποίες περιγράφονται συνοπτικά σε πίνακα (βλέπε Πίνακα 5.2.3.2). Κάθε στρώση έχει δύο σημεία, το σημείο «Εξοδος» το οποίο και επιλέγει αν αναγνωρίσει το φυτό από τις εικόνες που του δίνονται και επιστρέφει στην αρχική οθόνη, αν όχι του δίνεται η επιλογή σημείου «Εμφάνισε» που του εμφανίζει ποιο φυτό είναι, αλλά για να επιστρέφει στην αρχική πρέπει να επιλέξει το σημείο «Εξοδος». Οι δύο αυτές επιλογές δεν επηρεάζουν το σκορ, αλλά μειώνουν τον αριθμό των κινήσεων. Αυτό προσδίδει μια διασκεδαστική νότα και μια πρόκληση για το αν θα αναγνωρίσει περισσότερα φυτά και ποιος/α θα έχει στη διάθεσή του περισσότερο υπολειπόμενο αριθμό κινήσεων για να επισκεφτεί/φυτέψει περισσότερα σημεία/φυτά, παραμένοντας ταυτόχρονα όσο το δυνατό περισσότερο στο παιχνίδι. Ο/η καλός/ή παίκτης/τρια είναι αυτός/ή που κάνει περισσότερες επιλογές, αυτός/η που φυτεύει δηλαδή περισσότερα φυτά με συνδυασμούς επιλογών, αλλά και αυτός/ή που αναγνωρίζει τα φυτά, χωρίς να χάσει, συνεπώς ο/η παίκτης/τρια που καταφέρνει να παραμείνει το μεγαλύτερο διάστημα θεωρείται ο/η καλύτερος/η. Αυτός/ή που όμως καταφέρει να κάνει 150 κινήσεις, χωρίς να χάσει και θα φυτέψει τα περισσότερα φυτά, κάποια από αυτά από τρεις (03) φορές, θα έχει αναγνωρίσει ένα μεγάλο μέρος αυτών, θα είναι και ο τελικός νικητής/τρια. (Βλέπε Εικόνα 5.2.3.5).



Εικόνα 5.2.3.5 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού αρχικού παιχνιδιού

Ο/Η παίκτης/τρια πρέπει να φροντίσει να κρατήσει σε ισορροπία τα πεδία του παιχνιδιού που αντιπροσωπεύουν τις αξίες της βιοποικιλότητας. Τα πεδία του παιχνιδιού αφορούν παράγοντες που αλληλοεπηρεάζονται. Για παράδειγμα, η ευχαρίστηση, η οικονομία, η τροφική αλυσίδα, η υγεία και η οικολογία της περιοχής, είναι παράγοντες που επηρεάζονται όταν κάποιος/α παίκτης/τρια επιλέξει ένα φυτό, πράξη με την οποία ταυτόχρονα συμβάλλει στη διατήρηση της αστικής βιοποικιλότητας. Καθώς φυτεύει/παίζει, επιλέγοντας τα φυτά που επιθυμεί και όσο διατηρείται στο παιχνίδι θα αισθανθεί ότι προσφέρει στην "αστική βιοποικιλότητα", και στην "οικολογική ισορροπία" της περιοχής του/της, θα αναπτύξει περιβάλλοντα φιλόξενα για έντομα (μέλισσες και άλλων επικονιαστών), θα συνεισφέρει στη μη τοξική ρύπανση της τροφικής αλυσίδας.

Στο παιχνίδι ενσωματώνονται εσκεμμένα εσφαλμένες ορατές αριθμητικές τιμές στα πεδία του (αρνητικό/θετικό πρόσημο), προκειμένου να εισαχθούν έννοιες, διευκρινίσεις και πληροφορίες σε μορφή κειμένου, σχετικά με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, αλλά και για να εξασφαλισθεί και να διατηρηθεί η ροή στο παιχνίδι. Ο/η παίκτης/τρια επιδιώκει να εξασφαλίσει την απειλούμενη αστική βιοποικιλότητα, με το να διατηρεί σε ισορροπία την ευχαρίστηση που του/της προσδίδουν τα φυτά, την οικονομική ευημερία της περιοχής του/της αλλά και της «τσέπης» του/της, την υγεία, την τροφική αλυσίδα προστατεύοντας τους οργανισμούς από τη ρύπανση, και την οικολογία μέσω της ενημέρωσης για τις ανθρωπογενείς αιτίες που προκαλούν την απώλεια της βιοποικιλότητας οι οποίες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τις άμεσες (καταστροφή οικοσυστημάτων, ρύπανση αέρα, μόλυνση νερών και εδάφους) και τις έμμεσες (κλιματική αλλαγή). Ενδεικτικά στις παρακάτω εικόνες (βλέπε Εικόνες 5.2.3.6 και 5.2.3.7) παρουσιάζονται παραδείγματα με τα πεδία του παιχνιδιού, στα οποία φαίνεται τι επηρεάζεται αρνητικά ή θετικά όταν κάποιος/α κάνει μία επιλογή. Για παράδειγμα, αν ο/η παίκτης/τρια επιλέξει το σημείο "Ε" (Αφρικάνικη Μαργαρίτα), τότε η τιμή του πεδίου «Ευχαρίστηση» θα αυξηθεί αφού πρόκειται για ένα καλλωπιστικό φυτό, ενώ η τιμή του πεδίου «Τροφική αλυσίδα» θα μειωθεί λόγω της περιεκτικότητάς του σε υδροκυανικό οξύ που το καθιστά δηλητηριώδες για τα ζώα, αυτό

επηρεάζει αρνητικά και την τιμή του πεδίου «Υγεία», η τιμή του πεδίου «Οικονομία» επίσης θα μειωθεί μια και πρόκειται για ακριβό φυτό αλλά και ξενικό είδος, ενώ η τιμή του πεδίου «Οικολογία» θα αυξηθεί γιατί προσελκύει επικονιαστές. Ομοίως και για το σημείο "T" (Ψευδοκακία).

Point Information	
Description	E
Ευχαρίστηση	3
Οικονομία	-2
Τροφική_αλυσίδα	-1
Υγεία	-2
Οικολογία	2
Field6	Ξενικό είδος ακριβό καλλωπιστικό. Είναι γνωστή για την προσέλκυση μελισσών και άλλων επικονιαστών. Έχει άνθη πλούσια σε νέκταρ/γύρη. Λέγεται ότι περιέχει υδροκυανικό οξύ, καθιστώντας το δηλητηριώδες για τα ζώα
Select Point	

Εικόνα 5.2.3.6 Το σημείο στο αρχικό παιχνίδι που θα εμφανίσει την Αφρικάνικη μαργαρίτα/Ζέρμπερα

Point Information	
Description	T
Ευχαρίστηση	2
Οικονομία	-2
Τροφική_αλυσίδα	-2
Υγεία	-2
Οικολογία	1
Field6	Ακριβό φυτό. Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό, αλλά αναφέρονται θάνατοι ζώων από τους νεαρούς βλαστούς και τους σπόρους της. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά
Select Point	

Εικόνα 5.2.3.7 Το σημείο στο αρχικό παιχνίδι που θα εμφανίσει τη Ψευδοκακία

Τα πεδία του παιχνιδιού αφορούν παράγοντες που επηρεάζονται, όταν ο/η παίκτης/τρια επιλέγει ένα φυτό. Οι τιμές των επιπτώσεων που έχει κάθε επιλογή στα πεδία είναι ορατές, αριθμητικού τύπου και με κλίμακα σε ακέραιες μονάδες:

Ευχαρίστηση: Αντιστοιχεί στο πόσο ευχαριστημένος είναι ο/η παίκτης/τρια. Γνωρίζοντας ότι τα φυτά είναι πηγή ομορφιάς και ευχαρίστησης, που συμβάλλουν στην ποιότητα ζωής, κάθε επιλογή φυτού έχει θετική ή αρνητική επίδραση στην ευχαρίστηση του/της παίκτη/τριας, αναλόγως των προτιμήσεων. Εδώ για παράδειγμα η επίπονη καλλιέργεια των φυτών ή η δημιουργία φυτοφρακτών που εμποδίζουν το υπαίθριο παιχνίδι

αντιστοιχεί σε αρνητική επίδραση στην Ευχαρίστηση, αλλά η δροσιά, η σκιά και το άρωμα που προσφέρουν κάποια φυτά προσδίδουν θετική επίδραση στην Ευχαρίστηση του/της παίκτη/τριας. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -4 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 30, Τελική Τιμή : 26

Οικονομία: Αντικατοπτρίζει αφενός αν το φυτό που επέλεξε είναι οικονομικό σε κόστος ή όχι, αφετέρου αν το φυτό στηρίζει στιβαρές και υγιείς οικονομίες με πρώτες ύλες για τη βιομηχανία και τη γεωργία, τον τουρισμό και την αναψυχή. Για παράδειγμα η δημιουργία φυτοφρακτών, αντιπυρικών λωρίδων από φυτά ή η χρήση φυτών που αποκρούουν παράσιτα αλλά και το φθηνό σε κόστος, αντιστοιχούν σε θετική επίδραση στην Οικονομία, ενώ η εισαγωγή ξενικών ειδών και τα ακριβά σε κόστος φυτά, προσδίδουν αρνητική επίδραση στην Οικονομία του/της παίκτη/τριας. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό
5. Αρχική Τιμή: 22, Τελική Τιμή : 16

Τροφική αλυσίδα: Υποδηλώνει τον βαθμό στον οποίο, οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με αιθέρια έλαια, αγκάθια και δηλητηριώδεις ουσίες, είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα, αλλά και την πορεία μεταφοράς τροφής και ενέργειας από τα φυτά σε άλλους οργανισμούς. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 22, Τελική Τιμή : 16

Υγεία: Είναι ενδεικτική του πόσο συμβάλλουν τα φυτά στην καλή σωματική και ψυχική υγεία, αλλά και του αν προσφέρουν πρώτες ύλες για την παραγωγή φαρμάκων ή αν περιέχουν δηλητηριώδεις/τοξικές ουσίες. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,

3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 17, Τελική Τιμή : 11

Οικολογία : Αντιστοιχεί στο πόσο τα φυτά συνδράμουν στη ρύθμιση σπουδαίων διεργασιών, όπως η επικονίαση, η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος, η παροχή φυσικών πόρων για την επιβίωση, όπως καθαρό αέρα και νερό. Η προστασία του περιβάλλοντος συμβάλλει επίσης στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής, τα φυτά παράγουν οξυγόνο και δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα, τα δάση διατηρούν το μικροκλίμα μιας περιοχής, συμβάλλουν στον εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων, τη μείωση των πλημμυρών και τον έλεγχο της διάβρωσης. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 3,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 17, Τελική Τιμή : 11

Πέρα από τις πληροφορίες και τις έννοιες, οι οποίες έχουν ενσωματωθεί σε μορφή κειμένου στα πεδία, με τη διερεύνηση των περισσότερων σημείων, έχει προβλεφθεί και η ανατροφοδότηση του/της παίκτη/τριας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού με μηνύματα, τα οποία προειδοποιούν για την πορεία τους μέσα στο παιχνίδι, δίνοντας και απαντήσεις για το τι μπορεί να συμβεί όταν ελαττωθεί η βιοποικιλότητα μιας περιοχής ή τι μπορεί να σημαίνει η απώλεια της. Μηνύματα όπως «Οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με αιθέρια έλαια, αγκάθια και δηλητηριώδεις ουσίες είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα !!!» ή «Μήπως στην περιοχή σου υπάρχουν πολλές βιομηχανικές μονάδες που παράγουν απόβλητα και εκπέμπουν αέρια, που ρυπαίνουν το έδαφος και μολύνουν την ατμόσφαιρα;;;» (Βλέπε Πίνακα 5.2.3.3). Όταν χάνει ο/η παίκτης/τρια εμφανίζονται μηνύματα λήξης του παιχνιδιού όπως « Έχασες!! Μάλλον δεν ξέρεις ότι στα φυτά οφείλεται η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος!!» ή «Λυπάμαι έχασες !! Σκέψου τα φυτά στηρίζουν στιβαρές και υγιείς οικονομίες με πρώτες ύλες για τη βιομηχανία και τη γεωργία!!» (Βλέπε Πίνακα 5.2.3.4). Όταν ο/η παίκτης/τρια επιλέξει ένα φυτό παραπάνω από τρεις (03) φορές το παιχνίδι τελειώνει.

5.2.4 Εφαρμογή της παρέμβασης

Το ερευνητικό εργαλείο - ψηφιακό παιχνίδι στην πρωτογενή του μορφή, παρουσιάστηκε σε 20 πρωτοετείς μεταπτυχιακούς/ές φοιτητές/τριες του ΔΙΜΠΣ "Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη" σε περιβάλλον «διαδικτυακής τάξης», την ώρα του μαθήματος του Α' εξαμήνου «Εκπαίδευση και μάθηση για την αειφορία και το περιβάλλον στην ψηφιακή εποχή». Η παρουσίαση αυτή επέφερε μια προκαταρκτική αξιολόγηση (αξιολόγηση με μικρή ομάδα /small group evaluation), πριν οι φοιτητές/τριες

δοκιμάσουν/παίξουν το παιχνίδι. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με σχολιασμό του ερευνητικού εργαλείου από τους/τις φοιτητές/τριες και από την καθηγήτρια του συγκεκριμένου μαθήματος κα Δασκολιά Μαρία, η οποία είναι και η επιβλέπουσα καθηγήτρια της παρούσας διπλωματικής.

5.2.5 Συλλογή και Ανάλυση των δεδομένων

Τα δεδομένα που παρουσιάζονται βασίζονται στις σημειώσεις ανατροφοδότησης που κρατήθηκαν από την ερευνήτρια κατά τη διάρκεια του μαθήματος στη διαδικτυακή τάξη, αλλά και από παρατηρήσεις, επισημάνσεις και προτάσεις της κας Δασκολιά Μαρίας, ως επιβλέπουσα της εργασίας, σε μεταγενέστερες επαφές και επικοινωνίες. Η συγκεκριμένη αξιολόγηση κρίνεται ως υποκειμενική, διότι η ερευνήτρια είναι άμεσα εξαρτημένη από την κρίση της, η οποία όμως επηρεάζεται από την επαγγελματική εμπειρία και τις ακαδημαϊκές γνώσεις των αξιολογητών/τριών.

Η συζήτηση / αξιολόγηση περιστράφηκε γύρω από τους παράγοντες που αντιπροσωπεύουν τις αξίες της αστικής βιοποικιλότητας, οι οποίες αποτελούσαν τα πεδία του παιχνιδιού. Κάποιοι από αυτούς δεν θεωρήθηκαν δόκιμοι, αλλά και δεν ανταποκρίθηκαν στην ιδέα «Επιλογές με Επιπτώσεις» του παιχνιδιού για παιδιά Δημοτικού. Τέθηκαν ερωτήσεις όπως:

«ποιος ρωτάει και για ποιο λόγο ρωτάει για καθένα φυτό;»

«ρωτάει ο/η μαθητής/τρια Δημοτικού με απλά λόγια για να αποφασίσει ποια φυτά θα φυτεύσει στον σχολικό κήπο;»

«Και τι απαντά, πώς απαντά;»

«τι μπορεί να θέλει/ περιμένει/ ελπίζει ένα παιδί Δημοτικού από τα φυτά του κήπου του;»

«πώς και γιατί το κάθε φυτό ανταποκρίνεται σε καθένα κριτήριο;»

Οι ερωτήσεις αυτές τέθηκαν προκειμένου η ερευνήτρια/σχεδιάστρια του ερευνητικού εργαλείου να εκτιμήσει ότι τα παιδιά ηλικίας 10 – 11 ετών, παίζοντας με το παιχνίδι δεν θα είναι σε θέση να κατανοήσουν με ποιο τρόπο θα επηρεάσουν με την επιλογή τους τις αξίες της αστικής βιοποικιλότητας. Συγκεκριμένα, τα παιδιά δεν θα είναι σε θέση να εντοπίσουν τις επιπτώσεις που θα επιφέρει η επιλογή του κάθε σημείου/φυτού στην **οικονομική** ευημερία της περιοχής τους, ή στην **τροφική αλυσίδα**, στην προστασία των οργανισμών από τη ρύπανση, την τοξικότητα, ή ακόμα και στην **οικολογία** με τις ανθρωπογενείς αιτίες που προκαλούν την απώλεια της βιοποικιλότητας. Στην πράξη τα πράγματα θα πρέπει να είναι πιο απλά, το παιδί όταν επιλέγει ένα φυτό δεν σκέφτεται αν είναι τοξικό για τα ζώα του κήπου του ή αν στην περιοχή του θα προσδώσει οικονομικά οφέλη, στην ουσία το παιδί περιμένει να δημιουργήσει ένα οικοσύστημα που να του προσφέρει ευφορία με τα χρώματα, τα αρώματα, να μη ξοδέψει πολλά χρήματα για να το αγοράσει και να μην καταβάλλει μεγάλη προσπάθεια και κόπο για να συντηρήσει τον κήπο του.

Το σκεπτικό του παιχνιδιού, πρέπει να είναι τέτοιο ώστε τα παιδιά να μπουν στη διαδικασία να αναρωτηθούν για το τι φυτά "θέλουν" για το σχολικό κήπο τους,

χρησιμοποιώντας διάφορα κριτήρια. Στα κριτήρια αυτά θα αντικατοπτρίζονται τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη ή τα μειονεκτήματα και τα κόστη που θα τους προσδίδει μια επιλογή φυτού. Με άλλα λόγια τι θα τους προσφέρει ή τι θα τους στερήσει η επιλογή ενός φυτού σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό. Μέσα από αυτό το σκεπτικό θα κατανοήσουν την αξία της βιοποικιλότητας, με το να προωθεί ο κήπος τους την ποικιλότητα των φυτών, ακόμα και να δίνει καταφύγιο σε ποικιλία πανίδας και να συμβάλλει έτσι στην περιβαλλοντική/οικολογική αειφορία του σχολείου τους και της περιοχής τους.

Οι μαθησιακοί στόχοι του παιχνιδιού, θα μπορούσαν να επιτευχθούν διαβάζοντας τις πληροφορίες που έχουν ενσωματωθεί στο παιχνίδι για το κάθε φυτό, αλλά και από τα αναδιωμένα μηνύματα ανατροφοδότησης στη διάρκεια του παιχνιδιού. Για τους παραπάνω λόγους προτάθηκε να αναθεωρηθούν τα πεδία / ιδιότητες του παιχνιδιού Οικονομία, Τροφική αλυσίδα και Οικολογία τα οποία αντιπροσωπεύουν κάποιες από τις αξίες της βιοποικιλότητας. Έτσι το πεδίο **Οικονομία**, στο οποίο αντικατοπτριζόταν το κατά πόσο τα φυτά στηρίζουν υγιείς οικονομίες με πρώτες ύλες για τη βιομηχανία και τη γεωργία, τον τουρισμό και την αναψυχή, διαγράφηκε. Το πεδίο **Τροφική αλυσίδα**, το οποίο υποδήλωνε το βαθμό στον οποίο, οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με αιθέρια έλαια, αγκάθια και δηλητηριώδεις ουσίες, είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα, επίσης διαγράφηκε. Τέλος, διαγράφηκε το πεδίο **Οικολογία**, το οποίο αντιστοιχούσε στο πόσο τα φυτά συνδράμουν στη ρύθμιση σπουδαίων διεργασιών όπως η επικοινωνία, στη ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος, στην παροχή φυσικών πόρων για την επιβίωσή όπως καθαρό αέρα και νερό, στον εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων, στη μείωση των πλημμυρών και στον έλεγχο της διάβρωσης.

Τέθηκε επίσης η πρόταση, στην επιλογή σημείου «Εμφάνισε», να εμφανίζεται και η επιστημονική ονομασία των φυτών, προκειμένου τα παιδιά να εξοικειώνονται με αυτή και το παιχνίδι να προσδώσει πρόσθετη παιδαγωγική αξία στο παρατηρητήριο PI@ntNet. Τέλος, να γίνουν πιο σαφείς οι οδηγίες πριν την έναρξη του παιχνιδιού.

5.3 Επανασχεδιασμός και Επανάληψη εφαρμογής

5.3.1 Περιγραφή Ψηφιακού Παιχνιδιού Β´

Το παιχνίδι αποτελείται από τη «Σκηνή», στο background της οποίας διακρίνονται δυο παιδιά, τα οποία φυτεύουν στον κήπο του σχολείου τους στο πλαίσιο του αστικού περιβάλλοντος καθώς και όλες οι διαθέσιμες επιλογές με τη μορφή σημείων/γραμμάτων από το Α έως Ψ, αλλά και εικόνων. Όπως και στην πρωταρχική εκδοχή, η κάθε επιλογή σημείου υποδηλώνει ότι ο/η χρήστης/τρια προβαίνει στην αγορά ενός φυτού/ δέντρου προκειμένου να το φυτέψει στον κήπο του σχολείου του. Αποτελείται επίσης, από την «Κατάσταση του Παιχνιδιού» (Game Values), η οποία περιέχει ένα σύνολο από (attributes) επικαιροποιημένα πλέον πεδία, δηλαδή, Ευχαρίστηση, Κόστος, Περιποίηση, Υγεία και Βιοποικιλότητα, στα οποία έχουν δοθεί αρχικές τιμές και οι οποίες θα μεταβάλλονται κατά τη ροή του παιχνιδιού (βλέπε Εικόνα 5.3.1.1). Τέλος, αποτελείται από τον πίνακα «Πληροφορίες Σημείου» (Point Information), όπου πατώντας πάνω σε κάθε σημείο/επιλογή

εμφανίζονται στον πίνακα αυτόν οι πόντοι που θα έχουν άμεση επίδραση στο σκορ, δηλαδή θα μεταβάλλουν τις/τα Ιδιότητες/Πεδία, εφόσον επιλεγεί το συγκεκριμένο σημείο. Έχουν δοθεί, κατά την επανάληψη της σχεδίασης από την ερευνήτρια, τιμές που αντικατοπτρίζουν τα χαρακτηριστικά της/του κάθε επιλογής/σημείου σε σχέση με τα Πεδία και σε συνάρτηση με τα οφέλη ή τη ζημία που θα προκαλέσει στο σκορ η κάθε επιλογή. Για τον σκοπό αυτό, εκτός από τα χαρακτηριστικά του κάθε σημείου, η ερευνήτρια έχει φροντίσει στον επανασχεδιασμό να εισαγάγει εμπλουτισμένες πληροφορίες, με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνεται κατανοητό από τα παιδιά πώς και γιατί το κάθε φυτό ανταποκρίνεται στο κάθε κριτήριο/πεδίο. (Πίνακας 5.3.1.1). Στον Πίνακα 5.3.1.2 παρουσιάζονται οι αλλαγές ή οι προσθήκες στις πληροφορίες των σημείων/φυτών που προέκυψαν κατά τον επανασχεδιασμό του παιχνιδιού.

Game Values	Ευχαρίστηση	Κόστος	Περιποίηση	Υγεία	Βιοποικιλότητα	No of Choices
	30	300	30	17	17	0

Εικόνα 5.3.1.1 Κατάσταση (του Επανασχεδιασμένου) Παιχνιδιού (Game Values)

Στόχος του/της παίκτη/τριας είναι να αγοράσει/φυτέψει αλλά και να αναγνωρίσει όσα περισσότερα φυτά μπορεί, προσπαθώντας να μην περάσει τις «κόκκινες γραμμές» των πεδίων. Πριν την έναρξη του παιχνιδιού παρέχονται στους/στις παίκτες/τριες οδηγίες (Βλέπε Εικόνα 5.3.1.2).

Game Instructions

Καλώς ήρθες στο παιχνίδι
"Φύτεψε τον δικό σου κήπο"

[Αν είσαι ο καλύτερος παίκτης του σχολείου σου θα το εκπροσωπήσεις στον μεγάλο διαγωνισμό της Πόλης σου "Διατρούμε την αστική βιοποικιλότητα στην Πόλη μας"!!!](#)

Στόχος σου είναι να **αγοράσεις**, αλλά και να **αναγνωρίσεις** όσο το δυνατόν περισσότερα φυτά, για να τα φυτέψεις στον κήπο του σχολείου σου.

Ο τελικός νικητής είναι αυτός που θα καταφέρει να κάνει **150** κινήσεις!!!!

Θα χάσεις **αν**
επιλέξεις το κάθε φυτό περισσότερο από 3 φορές
και **αν**
Ευχαρίστηση < 26, Περιποίηση < 6,
Υγεία < 11 και Βιοποικιλότητα < 11
και φυσικά **αν** ξοδέψεις όλα σου τα χρήματα

Let's Play!

Εικόνα 5.3.1.2 Οδηγίες έναρξης επανασχεδιασμένου παιχνιδιού

Στη θέση των προηγούμενων πεδίων Οικονομία, Τροφική Αλυσίδα και Οικολογία, τέθηκαν τα πεδία **Κόστος**, **Περιποίηση** και **Βιοποικιλότητα**, με στόχο ο/η παίκτης/τρια να επιδιώξει να διατηρήσει σε ισορροπία την ευχαρίστηση που του/της προσδίδουν τα φυτά, τα χρήματα που θα ξοδέψει, την προσπάθεια που θα καταβάλει για την περιποίησή τους, την υγεία και τη βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος που θα δημιουργήσει. Οι τιμές των επιπτώσεων που έχει κάθε επιλογή στα πεδία είναι ορατές, αριθμητικού τύπου και με κλίμακα σε ακέραιες μονάδες:

Ευχαρίστηση: Αντιστοιχεί στο αν και πόσο ένα φυτό προσδίδει στον/την μαθητή/τρια ικανοποίηση, χαρά ή κλίμα ευφορίας με το άρωμα του, είναι καλλωπιστικό με χρώματα, του/της επιτρέπει να απολαύσει/ευχαριστηθεί το παιχνίδι, του/της προσφέρει δροσιά, σκιά να ξεκουραστεί και να χαλαρώσει. Η δημιουργία φυτοφρακτών προσδίδει κάτι αρνητικό γιατί εμποδίζει τον/την μαθητή/τρια να ευχαριστηθεί το υπαίθριο παιχνίδι. Επίσης φυτά που προκαλούν συμπτώματα αλλεργίας, φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας π.Χ. τσουκνίδα του προσδίδει αρνητικό πρόσημο στην ευχαρίστηση. Τα αγκάθια ως μέσον άμυνας μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά στην ευχαρίστηση που προσφέρει ένα φυτό. Οι τιμές που έχουν δοθεί:

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -4 μέχρι 3,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 30, Τελική Τιμή : 26

Κόστος: Αντικατοπτρίζει αφενός αν το φυτό που επέλεξε ο/η μαθητής/τρια, είναι φθηνό ή ακριβό και δύσκολο να το αποκτήσει, αφετέρου αν χρησιμοποιείται ως οικονομική λύση για να αποκρούει παράσιτα επικίνδυνα για τον κήπο του/της. Οι τιμές που έχουν δοθεί:

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -10 μέχρι 0,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 300, Τελική Τιμή : 0

Περιποίηση: Αντικατοπτρίζει την προσπάθεια που θα καταβάλει για την καλλιέργεια, την περιποίηση, τη φροντίδα μέχρι την ανάπτυξη του φυτού, όπως πότισμα (μεγάλες απαιτήσεις σε νερό) ή το κλάδεμα. Αν είναι εύκολη και γρήγορη η προσπάθεια ή επίπονη με αυξημένες απαιτήσεις. Αν του/της προσδίδει κόστος σε κόπο και σε χρόνο. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,

2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -5 μέχρι 5,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 30, Τελική Τιμή : 6

Υγεία: Είναι ενδεικτική του πόσο συμβάλλουν τα φυτά στην προαγωγή και τη διατήρηση καλής ψυχοσωματικής υγείας. Εδώ θετικό αντίκτυπο στην υγεία έχει αν ο/η μαθητής/τρια θα επιλέξει κάποιο φυτό ως βότανο για φαρμακευτική χρήση ή για επούλωση πληγών και εγκαυμάτων ή θα επιλέξει αν το μέρος του φυτού ο καρπός, ο βλαστός ή το άνθος είναι βρώσιμο και είναι καλή πηγή βιταμινών, μετάλλων φυτικών ινών ή προσφέρουν αντιοξειδωτική δράση. Τέλος, αρνητικό αντίκτυπο θα έχει αν χρησιμοποιήσει ένα φυτό που περιέχει δηλητηριώδεις/τοξικές ουσίες που μπορεί να βλάψει την υγεία του/της αλλά και την υγεία ζώων που θα επισκεφθούν τον κήπο. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 17, Τελική Τιμή : 11

Βιοποικιλότητα: Αντιστοιχεί στο πόσο το κάθε φυτό συμβάλλει στη δημιουργία οικοσυστήματος με πλούσια βιοποικιλότητα, στο πόσο κάθε φυτό δίνει καταφύγιο σε ποικιλία πανίδας ή στο πόσο το φυτό συνδράμει στη ρύθμιση σπουδαίων διεργασιών, όπως η επικονίαση, η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος, η παροχή φυσικών πόρων για την επιβίωσή του ανθρώπου, όπως καθαρό αέρα και νερό.

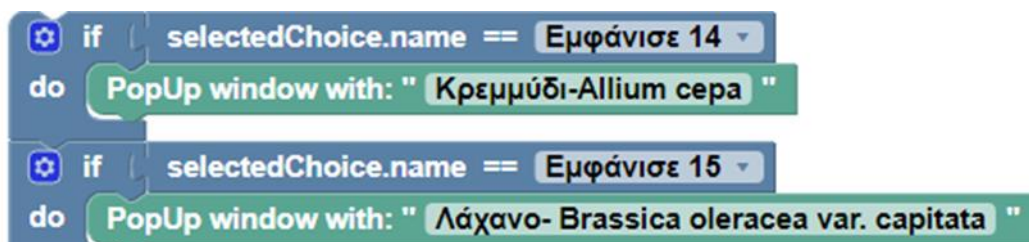
Στον αντίποδα ένα φυτό το οποίο είναι ξενικό και ανταγωνίζεται ιθαγενή φυτά, ή ένα φυτό το οποίο είναι χωροκατακτητικό ή επεμβατικό όπου κατά την αναρρίχηση, την ανάπτυξή του μπορεί να καλύψει άλλα φυτά, ή πόσο τοξικό δηλητηριώδες είναι ένα φυτό για κάποια ζώα ή ακόμα πόσο τα αιθέρια έλαια που διαχέονται στο περιβάλλον από ορισμένα φυτά ως μέσο άμυνας αποτρέπουν την ανάπτυξη του οικοσυστήματος του κήπου του. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 17, Τελική Τιμή : 11

Προκειμένου να επιτευχθούν οι μαθησιακοί στόχοι που έχουν τεθεί και τα παιδιά να ανακαλύψουν τις θεμελιώδεις αξίες της βιοποικιλότητας, κρίθηκε απαραίτητη η

τροποποίηση των συνθηκών στους κανόνες ροής (Βλέπε Πίνακα 5.3.1.3), των μηνυμάτων ανατροφοδότησης του/της παίκτη/τριας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, τα οποία προειδοποιούν για την πορεία τους μέσα στο παιχνίδι, (Βλέπε Πίνακα 5.3.1.4, στον οποίο φαίνονται συγκριτικά τα μηνύματα ανατροφοδότησης του /της παίκτη/τριας από τους κανόνες ροής του επανασχεδιασμένου και του αρχικού παιχνιδιού) και τέλος, των μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού, με μικρές μόνο παρεμβάσεις στο κείμενο (Βλέπε Πίνακα 5.3.1.5).

Το παιχνίδι έχει παραπάνω από μία στρώσεις. δηλαδή περιοχές με διαφορετικό υπόβαθρο και διαθέσιμες επιλογές. Κάθε στρώση έχει δύο σημεία, το σημείο «Έξοδος» το οποίο και επιλέγει αν αναγνωρίσει το φυτό από τις εικόνες που του/της δίνονται και επιστρέφει στην αρχική οθόνη, αν όχι του/της δίνεται η επιλογή σημείου «Εμφάνισε» που εμφανίζει ποιο φυτό είναι με την κοινή και την επιστημονική του ονομασία (Βλέπε Εικόνα 5.3.1.3).



Εικόνα 5.3.1.3 Συνθήκη από τους Κανόνες ροής για την επιλογή σημείου Εμφάνισε όπου εμφανίζεται η κοινή και η επιστημονική ονομασία του φυτού

5.3.2 Εφαρμογή της παρέμβασης

Το ψηφιακό παιχνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο» μετά τον επανασχεδιασμό του, ανέβηκε στην πλατφόρμα του eclass.uoa.gr στο μάθημα του Α΄ εξαμήνου «Εκπαίδευση και μάθηση για την αειφορία και το περιβάλλον στην ψηφιακή εποχή» του ΔΙΜΠΣ "Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη". Η αξιολόγηση εστιάστηκε στην αλληλεπίδραση των αξιολογητών/τριών με το παιχνίδι, ζητήθηκε από τους/τις φοιτητές/τριες να παίξουν το παιχνίδι και να εξετάσουν διάφορες διαστάσεις του ψηφιακού παιχνιδιού και της εκπαιδευτικής χρήσης του και τέλος, να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο (Βλέπε Παράρτημα II – Εισαγωγικό Σημείωμα).

5.3.3 Συλλογή δεδομένων

Ως εργαλείο διεξαγωγής της έρευνας επιλέχθηκε το ερωτηματολόγιο, καθώς αποτελεί ένα ευρέως διαδεδομένο και εύχρηστο εργαλείο συλλογής δεδομένων το οποίο μπορεί να συμπληρωθεί χωρίς την παρουσία του ερευνητή και είναι λιγότερο χρονοβόρα μέθοδος (Cohen et al., 2007). Οι ερωτήσεις μπορούν να είναι δύο ειδών: είτε κλειστού τύπου όπου ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει μεταξύ συγκεκριμένων απαντήσεων, είτε ανοιχτού τύπου όπου ο ερωτώμενος απαντά στην ερώτηση συμπληρώνοντας το κενό περιθώριο που προβλέπεται για να καταχωρίσει την απάντησή του. Έτσι η επιλογή της μορφής των

ερωτήσεων γίνεται με κριτήριο την αποτελεσματικότητα, την ευελιξία, το ενδιαφέρον, την ομοιογένεια στο ερωτηματολόγιο και κυρίως την καταλληλότητα στην επεξεργασία των δεδομένων. Το ερωτηματολόγιο σύμφωνα με τους Cohen et al., (Cohen et al., 2007), θεωρείται ημι-δομημένο, καθώς περιλαμβάνει συνδυασμό ερωτήσεων κλειστού και ανοιχτού τύπου με σκοπό την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων.

Το ερωτηματολόγιο το οποίο αναπτύχθηκε με τη σημαντική συμβολή της επιβλέπουσας της παρούσας εργασίας, καθηγήτριας κας Δασκολιά Μαρίας, δημιουργήθηκε σε ηλεκτρονική μορφή μέσω της εφαρμογής των Φορμών του Google Drive, για τη διευκόλυνση της εργασίας καθώς δεν υπήρχε άμεση προσωπική επαφή με τους/τις αξιολογητές/τριες. Περιλάμβανε 24 συνολικά ερωτήσεις 17 κλειστού τύπου και 7 ανοιχτού, όπου σε μία εξ' αυτών ζητήθηκε από τους/τις αξιολογητές/τριες να αιτιολογήσουν την απάντηση που έδωσαν (Βλέπε Παράρτημα II - Ηλεκτρονικό Ερωτηματολόγιο). Το Drive με τα εργαλεία ανάλυσης που διαθέτει, διευκόλυνε να παρουσιαστούν τα αποτελέσματα σε υπολογιστικά φύλλα στο Drive, τα οποία και επιμελήθηκε η επιβλέπουσα κα Δασκολιά Μαρία.

Οι κλειστού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου δόθηκαν σε κλίμακα Likert όπου οι φοιτητές/τριες καλούνταν να αξιολογήσουν το επίπεδο στο οποίο συμφωνούν με μια δήλωση όπου περιέχει ερωτήσεις και πέντε πιθανές απαντήσεις (1. Δεν Συμφωνώ καθόλου 2. Μάλλον Δεν Συμφωνώ 3. Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ 4. Μάλλον Συμφωνώ 5. Συμφωνώ πολύ). Τα πλεονεκτήματα αυτής της μορφής είναι ότι χρησιμοποιείται εποικοδομητικά και αποτελεσματικά ο χώρος, είναι πιο γρήγορη η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και οι ερωτώμενοι έχουν τη δυνατότητα να συγκρίνουν τις απαντήσεις τους. Ενυπάρχουν, ωστόσο, και κάποια μειονεκτήματα σε αυτή τη μορφή ερωτηματολογίου. Πιο συγκεκριμένα, δεν αποτυπώνεται από τη διάταξη των απαντήσεων η ιδιοσυγκρασία του κάθε ερωτώμενου, ενώ παράλληλα λόγω της δομής των απαντήσεων πολλές φορές ο ίδιος μπαίνει στον πειρασμό να απαντά με ταχύτητα, κάνοντας πρόχειρη ανάγνωση, Επειδή θεωρεί ότι λίγο πολύ όλες οι απαντήσεις κινούνται στην ίδια κατεύθυνση. Αυτό έρχονται να διορθώσουν οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, καθώς ο ερευνητής μέσα από αυτές έχει τη δυνατότητα να λάβει αναλυτικότερες και πιο στοχευμένες πληροφορίες. Μπορούμε να γνωρίζουμε από διάφορες μετρήσεις, για παράδειγμα, ότι η συγκεκριμένη παρέμβαση ή το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι αποτελεσματικό, αλλά χωρίς ποιοτικά στοιχεία δε θα μπορούσαμε να προσδιορίσουμε ποιο κομμάτι της θα έχρηζε διορθώσεων και γιατί (Guest, Namey & Mitchell, 2013: 21).

5.3.4 Ανάπτυξη Διαμορφωτικής Αξιολόγησης

5.3.4.1 Πρωτογενή αποτελέσματα - Ανάλυση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου

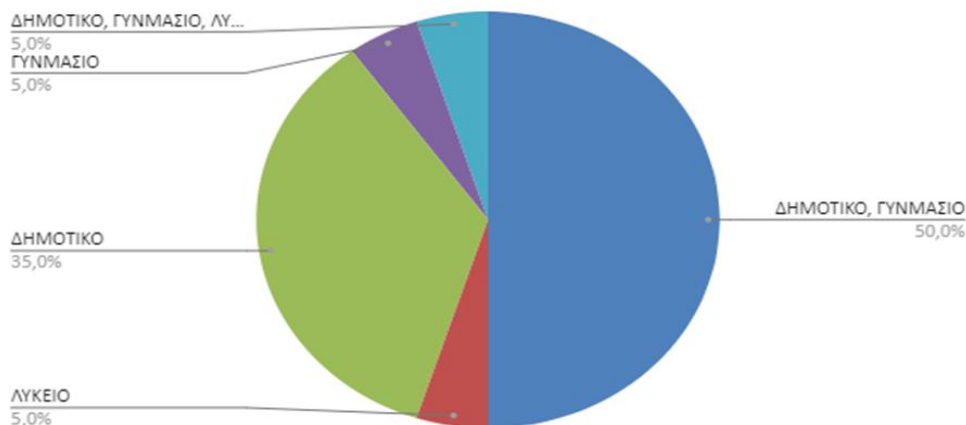
Το ερωτηματολόγιο το οποίο χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο αξιολόγησης, βασίστηκε στο μοντέλο αξιολόγησης των Mitgutsch και Alvarado, το ονομαζόμενο και Πλαίσιο Αξιολόγησης Σχεδιασμού Σοβαρών Παιγνιδιών (SGDA). Αποτελείτο από είκοσι τέσσερις (24) ερωτήσεις. Από αυτές οι δεκαεννέα (19) ερωτήσεις είχαν ως στόχο την αξιολόγηση του

εκπαιδευτικού λογισμικού, ως προς το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε, τις γνώσεις και τις δεξιότητες τις οποίες προτίθεται να μεταλαμπαδεύσει, τα δομικά του στοιχεία όπως οι κανόνες, η ανατροφοδότηση και η αλληλεπίδραση του με τον/την παίκτη/τρια, την πρόκληση ενδιαφέροντος και συζήτησης. Επιπλέον, την αξιολόγηση της αισθητικής του, των γραφικών και οπτικοακουστικών ερεθισμάτων, ανάλογα πάντα με τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού κοινού στο οποίο απευθύνεται. Τρεις ερωτήσεις πραγματεύονται αν οι συμμετέχοντες κατείχαν την απαραίτητη παιδαγωγική γνώση (PK), τις απαραίτητες τεχνικές δεξιότητες (TK) που απαιτούνταν για την αποτελεσματική χρήση της ερευνητικής παρέμβασης, αλλά και τις απαραίτητες γνώσεις περιεχομένου (CK) την οποία πραγματεύεται. Τέλος, περιλαμβάνονται δημογραφικές ερωτήσεις, οι οποίες ενδείκνυται να τοποθετούνται στο τέλος του ερωτηματολογίου και αφορούσαν τις ενδείξεις φύλο και ηλικία αντίστοιχα. Μέσα από αυτές τις ερωτήσεις θα απαντηθούν και τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί.

Από τα ερωτηματολόγια προέκυψε πίνακας σε Υπολογιστικό φύλλο του Google Forms που συγκεντρώνει το σύνολο των απαντήσεων των 20 φοιτητών/τριών του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών. Στους Πίνακες από 5.3.4.1 έως 5.3.4.10 και στις Εικόνες από 5.3.4.1 έως 5.3.4.19, παρουσιάζονται οι απαντήσεις που προέκυψαν και στις 24 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Η αξιολόγηση του ερευνητικού εργαλείου από τους/τις 20 αξιολογητές/τριες σχετικά με την εκπαιδευτική βαθμίδα που θεωρείται κατάλληλο το παιχνίδι, έδειξε όπως φαίνεται και από το διάγραμμα αξιολόγησης (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.1), ότι το 50% των αξιολογητών/τριών απάντησε «ΔΗΜΟΤΙΚΟ – ΓΥΜΝΑΣΙΟ», το 35% απάντησε «ΔΗΜΟΤΙΚΟ» και από 5% μοιράζονται οι απαντήσεις «ΓΥΜΝΑΣΙΟ», «ΛΥΚΕΙΟ» και «ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ, ΛΥΚΕΙΟ».

Ερώτηση 1: Για ποια εκπαιδευτική βαθμίδα μαθητών/τριών πιστεύεις ότι είναι κατάλληλο το συγκεκριμένο παιχνίδι; Μπορείς να απαντήσεις επιλέγοντας περισσότερες από μία απαντήσεις.

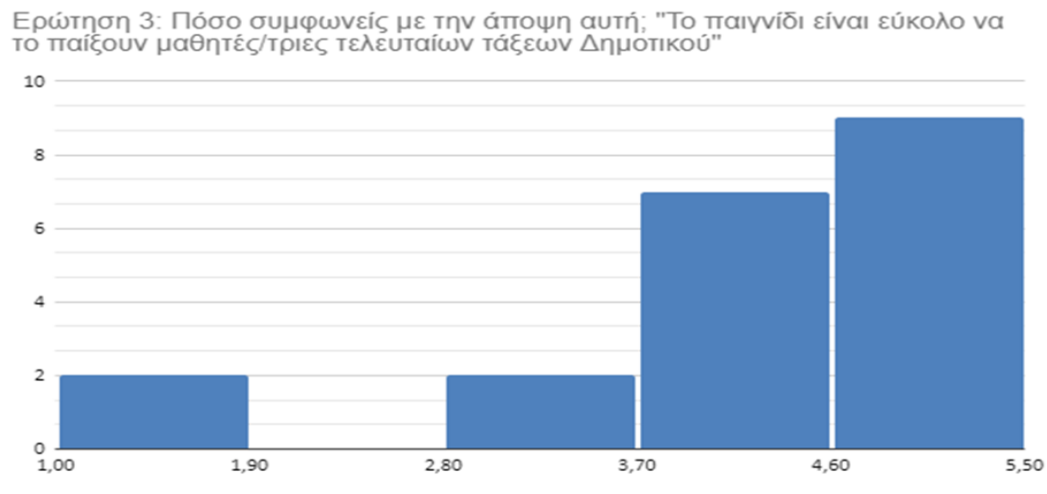


Εικόνα 5.3.4.1 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την εκπαιδευτική βαθμίδα που θεωρείται κατάλληλο το παιχνίδι

Πιο συγκεκριμένα στις ερωτήσεις που αφορούν την εκπαιδευτική βαθμίδα που θεωρείται κατάλληλο το παιχνίδι και για ποιες τάξεις από την εκπαιδευτική βαθμίδα που επέλεξαν θεωρούν ότι απευθύνεται, δηλαδή ερωτήσεις 1 και 2 του ερωτηματολογίου αντίστοιχα, όπως παρουσιάζονται και στα πρωτογενή αποτελέσματα ερωτήσεων 1,2 (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.1), οι δέκα (10/20) πιστεύουν ότι απευθύνεται στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού και στις τάξεις του Γυμνασίου με κάποιον/α φοιτητή/τρια μάλιστα να σχολιάζει *“Θεωρώ ότι είναι πιο κατάλληλο για τάξεις του δημοτικού, καθώς οι εικόνες που έχει θα προσελκύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών. Επιπλέον είναι ένα απλοϊκό παιχνίδι, οπότε σε μεγαλύτερες ηλικίες δεν θεωρώ ότι θα τραβούσε το ενδιαφέρον.”* κάποιος/α άλλος/η να λέει *“Το συγκεκριμένο παιχνίδι πιστεύω πως είναι κατάλληλο για την Ε' και ΣΤ' Δημοτικού, καθώς και για την Α' Γυμνασίου”*. και ένας/μία τρίτος/η *“Θεωρώ ότι το παιχνίδι ταιριάζει καλύτερα σε ηλικίες 11-14 ετών, δηλαδή τελευταίες τάξεις Δημοτικού με πρώτες τάξεις Γυμνασίου”*. Επτά (7/20) αξιολογητές/τριες, απάντησαν ότι θεωρείται κατάλληλο για την εκπαιδευτική βαθμίδα του Δημοτικού με τους/τις περισσότερους/ες από αυτούς να πιστεύουν ότι απευθύνεται στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού. Ένας/μία (1/20) αξιολογητής/τρια θεωρεί ότι είναι κατάλληλο για την εκπαιδευτική βαθμίδα του Γυμνασίου και ειδικότερα ότι απευθύνεται στις Β' και Γ' τάξεις, ενώ ένας/μία (1/20) άλλος/η και στις τρεις βαθμίδες εκπαίδευσης περιγράφοντας χαρακτηριστικά *“Από τις τελευταίες τάξεις του δημοτικού και άνω”*, τέλος, ένας/μία (1/20) απάντησε ότι θεωρείται κατάλληλο για την εκπαιδευτική βαθμίδα του Λυκείου που όμως στην ερώτηση για ποιες τάξεις της βαθμίδας που επέλεξε απευθύνεται, απάντησε αστόχως *“Τριτοβάθμια”*.

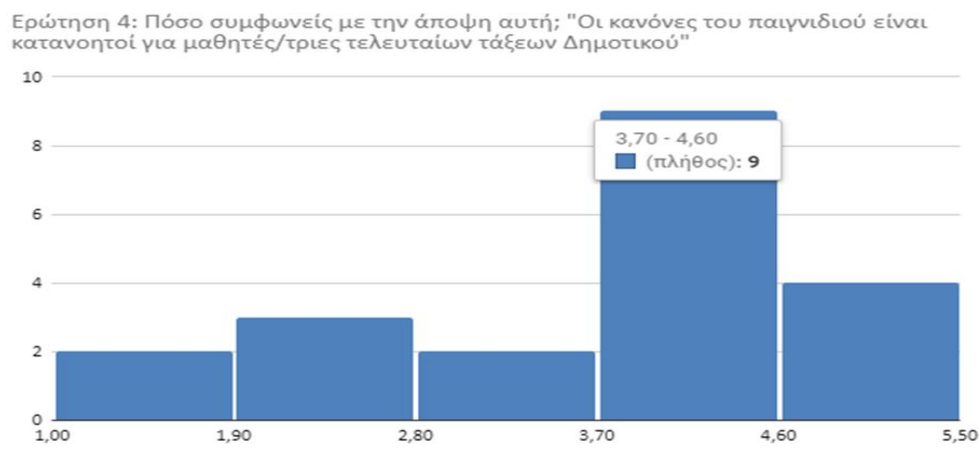
Στην ερώτηση 3 που αφορά το κατά πόσο ο/η κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι *“Το παιχνίδι είναι εύκολο να το παίξουν μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού”* οι απαντήσεις δόθηκαν σε κλίμακα Likert από 1 έως 5 (όπου 1. Δεν Συμφωνώ καθόλου 2. Μάλλον Δεν Συμφωνώ 3. Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ 4. Μάλλον Συμφωνώ 5. Συμφωνώ πολύ), τα αποτελέσματα έδειξαν ότι εννέα (09/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, επτά (07/20) απάντησαν με 4, δύο (2/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3 και δύο (2/20) με 1, όπως παρουσιάζονται και στα πρωτογενή αποτελέσματα ερώτησης 3 (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.2). Συνεπώς το 80% απάντησε ότι συμφωνεί με την άποψη αυτή, 10% είναι ουδέτεροι και το 10% δεν συμφωνεί, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την ευκολία του παιχνιδιού για τις τελευταίες τάξεις Δημοτικού (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.2).

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.3.4.2 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την ευκολία του παιχνιδιού για τις τελευταίες τάξεις Δημοτικού

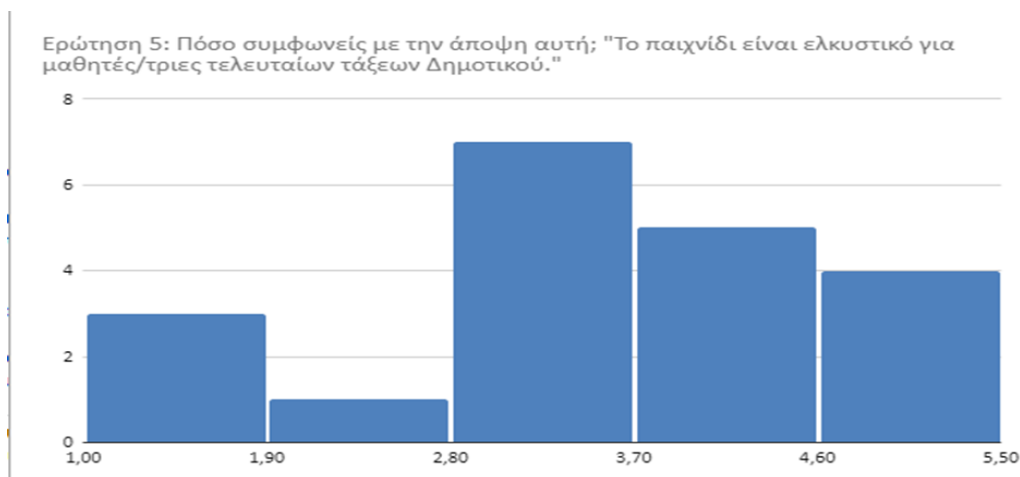
Στην ερώτηση 4 που αφορά στο κατά πόσο ο κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Οι κανόνες του παιχνιδιού είναι κατανοητοί για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού" τα αποτελέσματα, όπως παρουσιάζονται και στο διάγραμμα αξιολόγησης (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.3) αλλά και στα πρωτογενή αποτελέσματα Ερώτησης 4 (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.2), έδειξαν ότι τέσσερις (04/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, εννέα (09/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, δύο (02/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, τρεις (03/20) με 2 και δύο (02/20) με 1. Συνεπώς το 65% απάντησε ότι συμφωνεί με την άποψη αυτή, 10% είναι ουδέτεροι και το 25% δεν συμφωνεί.



Εικόνα 5.3.4.3 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την κατανόηση των κανόνων του παιχνιδιού από μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

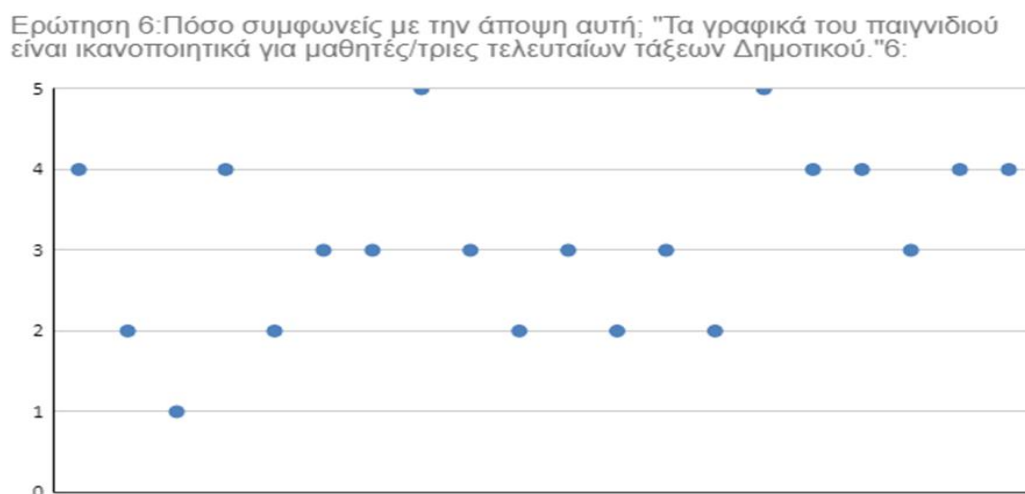
Στην ερώτηση 5, η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο ο κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Το παιχνίδι είναι ελκυστικό για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού", τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.2), έδειξαν ότι τέσσερις (04/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, πέντε (05/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4,

επτά (07/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, ένας (01/20) με 2 και τρεις (03/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.4). Συνεπώς το 45% απάντησε ότι συμφωνεί με την άποψη αυτή, 35% είναι ουδέτεροι και το 20% δεν συμφωνεί.



Εικόνα 5.3.4.4 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την ελκυστικότητα του παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

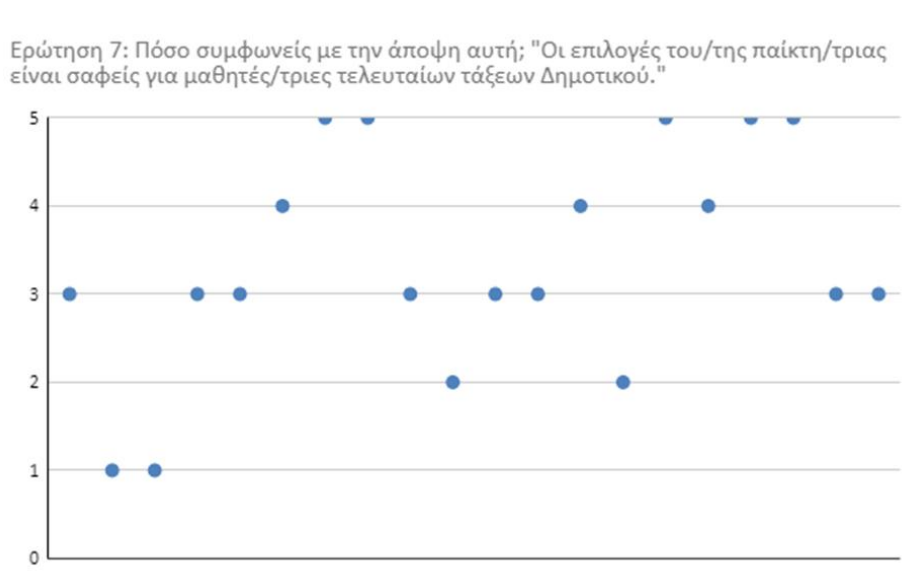
Στην ερώτηση 6 αναφορικά με το πόσο ο κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Τα γραφικά του παιχνιδιού είναι ικανοποιητικά για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού", τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.2) αποτύπωσαν ότι δύο (02) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, έξι (06) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, έξι (06) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, πέντε (05) με 2 και ένας (01) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.5).



Εικόνα 5.3.4.5 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τα γραφικά του παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

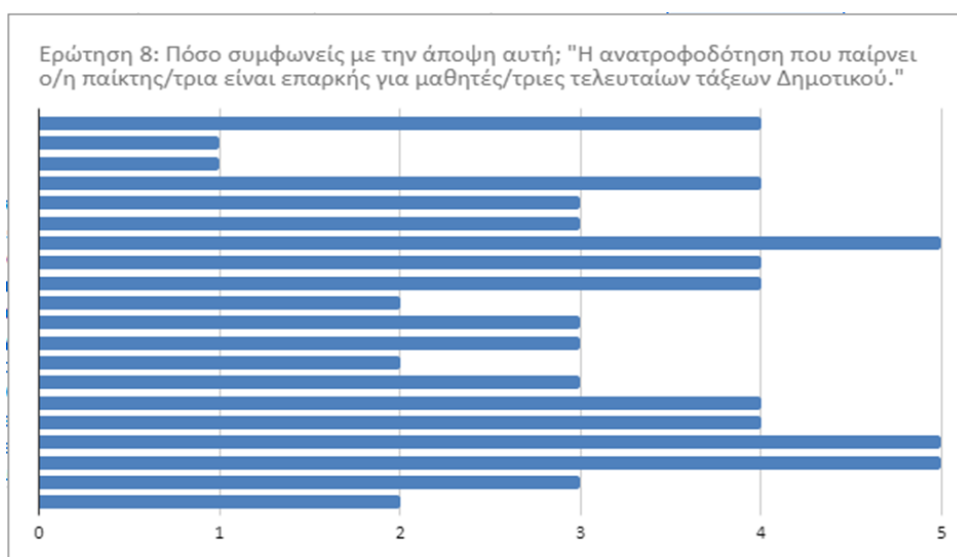
Στην ερώτηση 7 που αφορά στο κατά πόσο ο κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Οι επιλογές του/της παίκτη/τριας είναι σαφείς για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού", τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.3) έδειξαν ότι πέντε

(05/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, τρεις (03/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, οκτώ (08/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, δύο (02/20) με 2 και δύο (02/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.6).



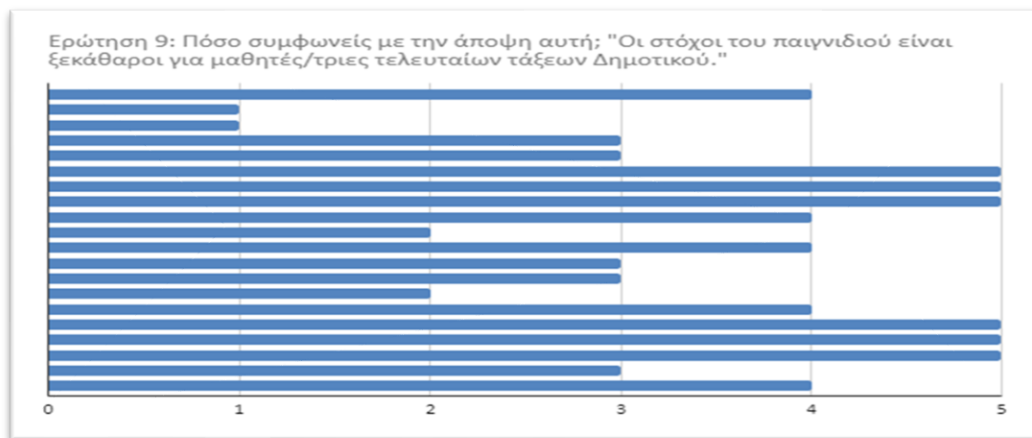
Εικόνα 5.3.4.6 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τη σαφήνεια των επιλογών του/της παίκτη/τριας για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

Στην ερώτηση 8, η οποία έχει να κάνει με το κατά πόσο ο/η κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Η ανατροφοδότηση που παίρνει ο/η παίκτης/τρια είναι επαρκής για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού", τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.3) έδειξαν ότι τρεις (03/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, έξι (06/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, έξι (06/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, τρεις (03/20) με 2 και δύο (02/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.7).



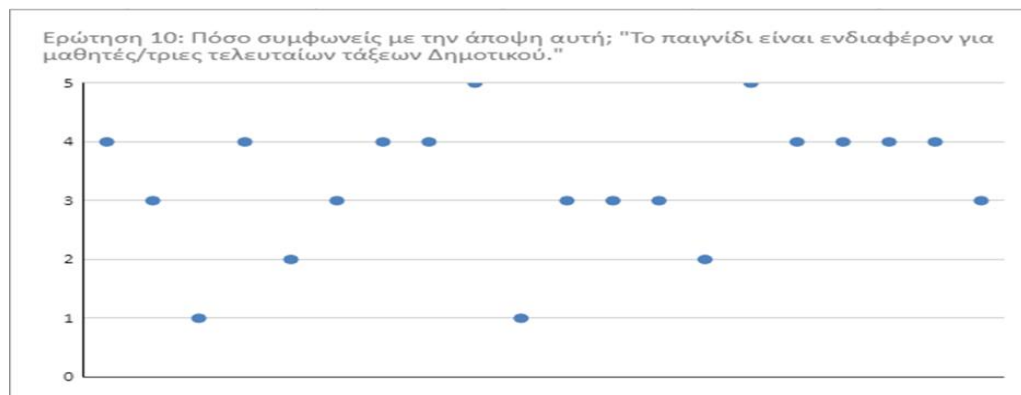
Εικόνα 5.3.4.7 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την επάρκεια της ανατροφοδότησης του/της παίκτη/τριας για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

Στην ερώτηση 9 , η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο ο/η κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Οι στόχοι του παιχνιδιού είναι ξεκάθαροι για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού", τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.3) έδειξαν ότι έξι (06/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, πέντε (05/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, πέντε (05/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, δύο (02/20) με 2 και δύο (02/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.8). Αυτό σημαίνει ότι το 55% των αξιολογητών/τριών συμφωνεί ότι οι στόχοι του παιχνιδιού είναι ξεκάθαροι για τους/τις μαθητές/τριες.



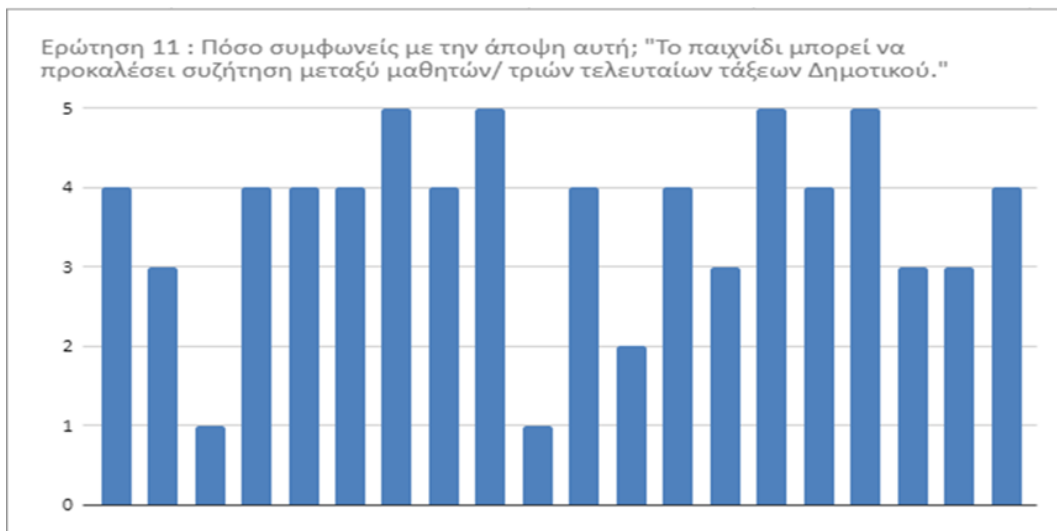
Εικόνα 5.3.4.8 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τους ξεκάθαρους στόχους του/ παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

Στην ερώτηση 10 που αφορά στο κατά πόσο ο κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Το παιχνίδι είναι ενδιαφέρον για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού", τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.3) υπέδειξαν ότι δύο (02/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, οκτώ (08/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, έξι (06/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, δύο (02/20) με 2 και δύο (02/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.9). Αυτό σημαίνει ότι το 50% των αξιολογητών/τριών συμφωνεί ότι το παιχνίδι είναι ενδιαφέρον για τους/τις μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού.



Εικόνα 5.3.4.9 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόκληση ενδιαφέροντος σε μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

Στην ερώτηση 11 που αφορά στο κατά πόσο ο κάθε αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι "Το παιχνίδι μπορεί να προκαλέσει συζήτηση μεταξύ μαθητών/τριών τελευταίων τάξεων Δημοτικού.", τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.3) έδειξαν ότι τέσσερις (04/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5, εννέα (09/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, τέσσερις (04/20) ήταν ουδέτεροι και απάντησαν με 3, ένας ή μία (01/20) με 2 και δύο (02/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.10). Το 65% των αξιολογητών/τριών απάντησε ότι συμφωνεί στο γεγονός ότι θα προκαλέσει συζήτηση μεταξύ των μαθητών/τριών.



Εικόνα 5.3.4.10 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόκληση συζήτησης μεταξύ των μαθητών/τριών τελευταίων τάξεων Δημοτικού

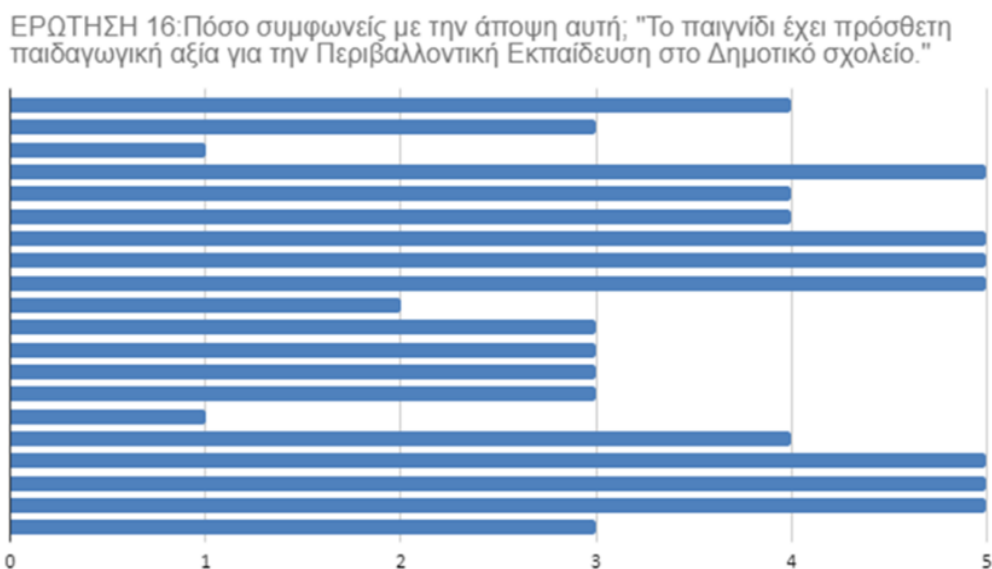
Στην ανοικτού τύπου ερώτηση 12, στην οποία ζητείται η άποψη του/της κάθε αξιολογητή/τριας για το/τα περιβαλλοντικό/ά θέμα/τα γύρω από το/τα οποίο/α έχει σχεδιαστεί το παιχνίδι, τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.5) έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των αξιολογητών/τριών συνδέει το παιχνίδι με την βιοποικιλότητα, τη διατήρηση και τη σημασία αυτής.

Στην ανοικτού τύπου ερώτηση 13 στην οποία απάντησαν δεκαεπτά (17) αξιολογητές/τριες, και στην οποία ζητείται η άποψη του/της κάθε αξιολογητή/τριας για το ποιες γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας θεωρούν ότι αποκτούν οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι αυτό, τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.6) έδωσαν ποικίλες απαντήσεις. Απαντήσεις που επισημαίνουν ότι το παιχνίδι προάγει δεξιότητες κριτικής, στρατηγικής και συνδυαστικής σκέψης με διαδικασίες συσχετικού, δεξιότητες επιστημονικής σκέψης όπως αξιολόγησης δεδομένων, έρευνας, παρατήρησης, αναγνώρισης και ταξινόμησης. Τέλος, δόθηκαν απαντήσεις ότι το παιχνίδι αναπτύσσει γνωστικές δεξιότητες και δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού.

Στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου 14 και 15 στις οποίες ερωτούνται οι αξιολογητές/τριες για το ποιες περιβαλλοντικές έννοιες θεωρούν ότι εξοικειώνονται οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι και το σχολιασμό της απάντησής τους και για τις οποίες απάντησαν 17/20

αξιολογητές/τριες, τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.7) έδειξαν ότι οι δεκατέσσερις (14) απάντησαν την βιοποικιλότητα, κάποιιοι έκαναν μνεία στην αστική βιοποικιλότητα και άλλοι για την διατήρηση αυτής. Ορισμένοι ανέφεραν έννοιες όπως αειφορία, προστασία περιβάλλοντος και δημιουργία περιβαλλοντικής συνείδησης, φυσικοί πόροι, τοξική ρύπανση, αλλά και ξενικό και ιθαγενές είδος, επικοινωνία και τροφική αλυσίδα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.7).

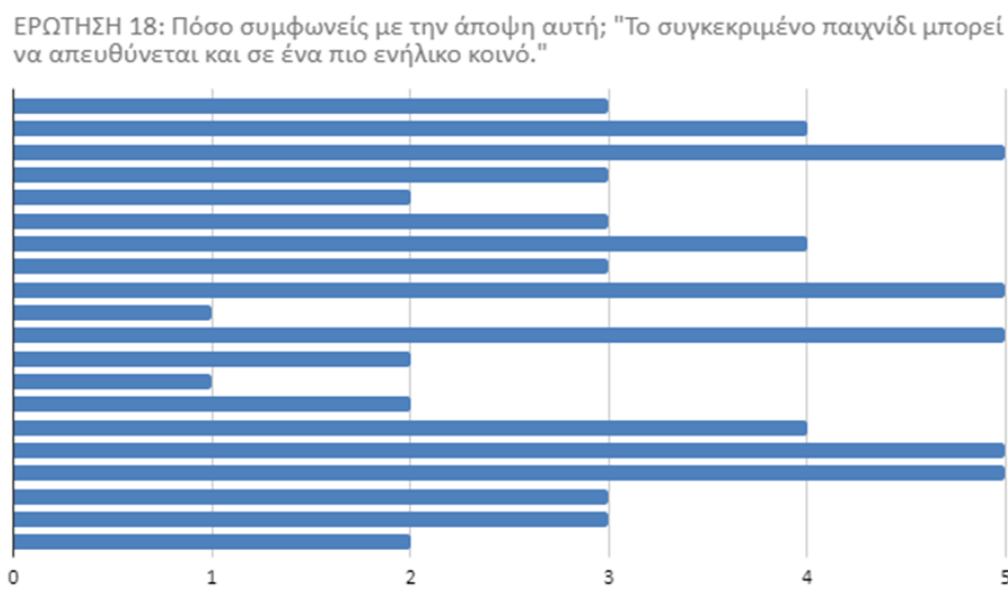
Στην ερώτηση 16 που αφορά στο κατά πόσο ο αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι το παιχνίδι έχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο, τα πρωτογενή αποτελέσματα έδειξαν ότι επτά (07/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5 "Συμφωνώ πολύ", τέσσερις (04/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, έξι (06/20) απάντησαν με 3 "Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ", ένας (01/20) με 2 και δύο (02/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.11).



Εικόνα 5.3.4.11 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόσθετη παιδαγωγική αξία του παιχνιδιού στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο

Στην ανοικτού τύπου ερώτηση 17 στην οποία ρωτάται η άποψη των αξιολογητών/τριών για το ποια είναι η πρόσθετη παιδαγωγική αξία που δίνει το παιχνίδι στη χρήση ενός εργαλείου ΕΤΠ όπως το PI@ntNet, απάντησαν δεκαπέντε από τους/τις είκοσι (15/20) αξιολογητές/τριες. Τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.9) έδειξαν ότι η πρόσθετη παιδαγωγική αξία που προσδίδει το παιχνίδι στο PI@ntNet είναι το κίνητρο στους/στις μαθητές/τριες να καλλιεργήσουν το ερευνητικό τους πνεύμα, να εξασκηθούν στην δημιουργική αμφισβήτηση και να διαχειριστούν πληροφορίες. Επιπλέον, προωθεί την ενεργητική ανάμειξή τους και την επαφή με τη φύση για την εξερεύνηση της τοπικής χλωρίδας χρησιμοποιώντας το ψηφιακό εργαλείο για την έμπρακτη συμβολή τους στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Τέλος, ενισχύει την επιστημονική τους στάσης προκειμένου να κατανοήσουν τις συνέπειες της απώλειας της βιοποικιλότητας σε ένα ασφαλές ψηφιακό περιβάλλον.

Στην ερώτηση 18 που αφορά στο κατά πόσο ο αξιολογητής/τρια συμφωνεί με την άποψη ότι το συγκεκριμένο παιχνίδι μπορεί να απευθύνεται και σε ένα πιο ενήλικο κοινό, τα πρωτογενή αποτελέσματα έδειξαν ότι πέντε (05/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 5 "Συμφωνώ πολύ", τρεις (03/20) αξιολογητές/τριες απάντησαν με 4, έξι (06/20) απάντησαν με 3 "Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ", τέσσερις (04/20) με 2 και δύο (02/20) με 1 (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.12).



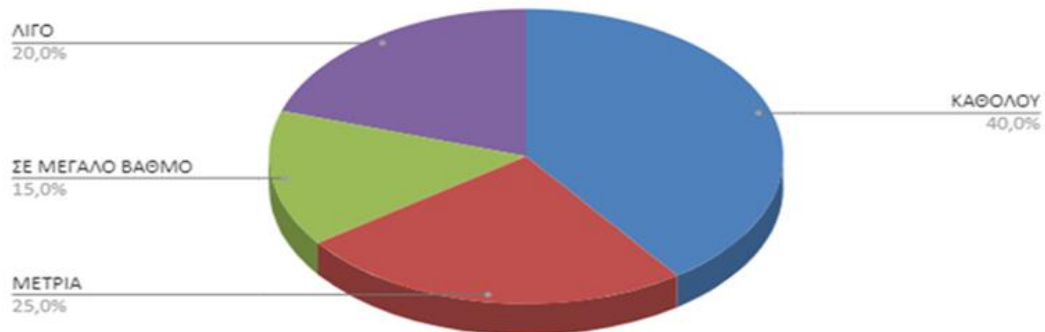
Εικόνα 5.3.4.12 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την άποψη ότι το παιχνίδι μπορεί να απευθύνεται και σε πιο ενήλικο κοινό

Στην ερώτηση 19 στην οποία ζητείται από τους/τις αξιολογητές/τριες να πάρουν τη θέση του σχεδιαστή του συγκεκριμένου ψηφιακού πονήματος και να προτείνουν αλλαγές στις οποίες θα προέβαιναν προς βελτίωσή του, προτάσεις έδωσαν δεκαέξι (16/20) αξιολογητές/τριες (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.10 όπου δίνονται τα πρωτογενή αποτελέσματα της ερώτησης 19 σε σχέση με τις ερωτήσεις 20,23,24). Κάποιες προτάσεις αφορούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά ή τις προδιαγραφές του παιχνιδιού, από τις οποίες οι περισσότερες είναι αξιοποιήσιμες, όπως το όνομα του φυτού στην αρχική σκηνή και εισαγωγή videos. Κάποιες προτάσεις πάλι είναι ανέφικτες, μη πραγματοποιήσιμες στο εργαλείο σχεδιασμού παιχνιδιών ChoiCo, για παράδειγμα δεν υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής βοηθητικού πλαισίου με τις τιμές λήξης σε εμφανές σημείο δίπλα από την μπάρα «game values», αυτό μπορεί να ξεπεραστεί με τη σημείωση των κανόνων λήξης στο φύλλο εργασίας που προτείνεται. Επίσης δεν είναι δυνατό να αφαιρέσεις το κλικ στο Select point με την επιλογή της εξόδου δεν θα γυρίσει στην αρχική σκηνή (background).

Στην ερώτηση 20 στην οποία ζητείται από τους/τις αξιολογητές/τριες να απαντήσουν στο κατά πόσο θεωρούν τον εαυτό τους έμπειρο στο σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo, δηλαδή αν έχουν την απαραίτητη τεχνολογική γνώση (TK) που απαιτείται για την αποτελεσματική χρήση της ερευνητικής παρέμβασης τα πρωτογενή αποτελέσματα

παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.3.4.10. Έμπειρο σε Μεγάλο βαθμό θεωρούν τον εαυτό τους/τις τρεις (03/20) αξιολογητές/τριες ποσοστό 15%, Μέτρια οι πέντε (05/20) ποσοστό επί του συνόλου 25%, Λίγο οι τέσσερις (4/20) με ποσοστό 20% και τέλος, καθόλου έμπειρο οι οκτώ (08/20) με ποσοστό 40% (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.13).

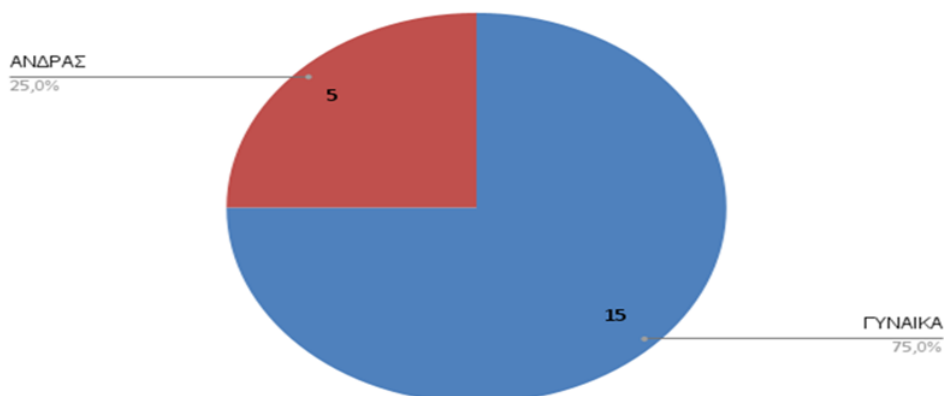
Ερώτηση 20: Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου σε σχέση με τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico;



Εικόνα 5.3.4.13 Διάγραμμα εμπειρίας αξιολογητών στο σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico

Στις ερωτήσεις 21 και 22 τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το σύνολο των γυναικών που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν 15 ήτοι ποσοστό 75% έναντι των ανδρών που ήταν 5 με ποσοστό 25%. (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.14), και η ηλικία των συμμετεχόντων (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.15) από ηλικία 21-25 τέσσερις (04/20) αξιολογητές/τριες, από ηλικία 26-30 επτά (07/20), από 31-35 δύο (02/20), από 36-40 πέντε (05), από ένας 41-45 (01/20) και 46 ετών ένας (01/20).

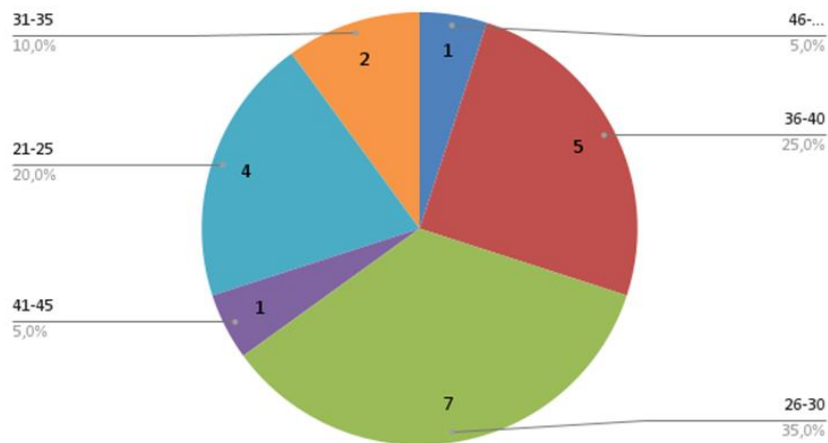
ΕΡΩΤΗΣΗ 21: ΦΥΛΟ



Εικόνα 5.3.4.14 Φύλο Συμμετεχόντων

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

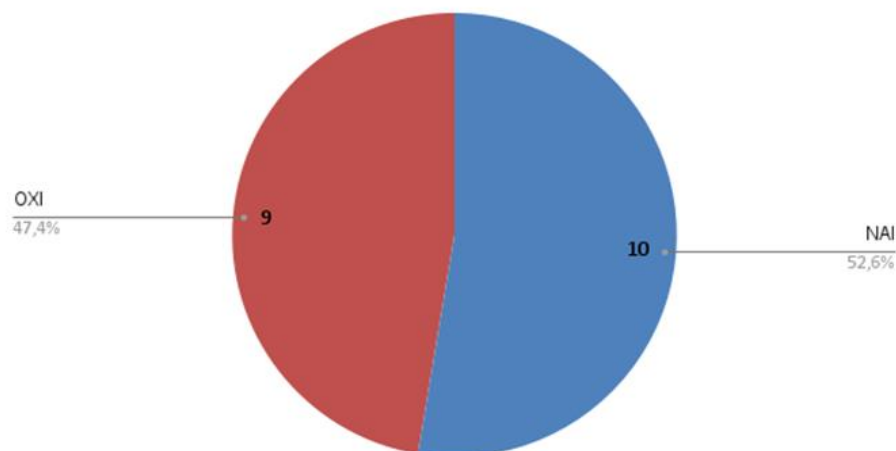
ΕΡΩΤΗΣΗ 22 : ΗΛΙΚΙΑ



Εικόνα 5.3.4.15 Ηλικία Συμμετεχόντων

Στην ερώτηση 23 στην οποία ζητήθηκε από τους/τις αξιολογητές/τριες να απαντήσουν με ένα ΝΑΙ ή ένα ΟΧΙ, αν έχουν ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενοι είτε ως εκπαιδευτικός σε σχολείο είτε σε άλλον οργανισμό απάντησαν δεκαεννέα αξιολογητές/τριες (19/20) εκ των οποίων οι δέκα (10/20) με ΝΑΙ και οι υπόλοιποι εννέα (09/20) με ΟΧΙ. (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.16), (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.10).

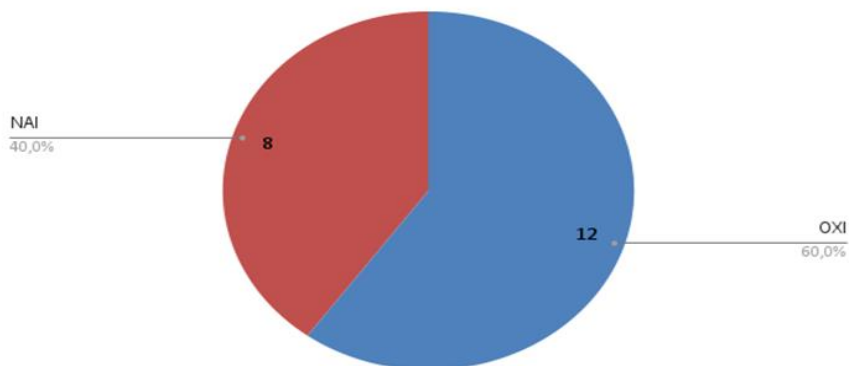
ΕΡΩΤΗΣΗ 23: Έχεις ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενος ως εκπαιδευτικός σε σχολείο ή άλλον εκπαιδευτικό οργανισμό;



Εικόνα 5.3.4.16 Διάγραμμα Συμμετεχόντων με ενεργή ή μη σχέση με την εκπαίδευση

Και τέλος, στην ερώτηση 24 στην οποία ζητήθηκε από τους/τις αξιολογητές/τριες να απαντήσουν με ένα ΝΑΙ ή ένα ΟΧΙ, αν έχουν ασχοληθεί καθόλου με την περιβαλλοντική Εκπαίδευση, πέρα από το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών που παρακολουθούν τώρα. Τα πρωτογενή αποτελέσματα (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.10) έδειξαν ότι δώδεκα (12/20) απάντησαν ότι δεν έχουν ασχοληθεί με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ενώ οκτώ (08/20) απάντησαν με ΝΑΙ. (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.17).

ΕΡΩΤΗΣΗ 24: Έχεις ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;



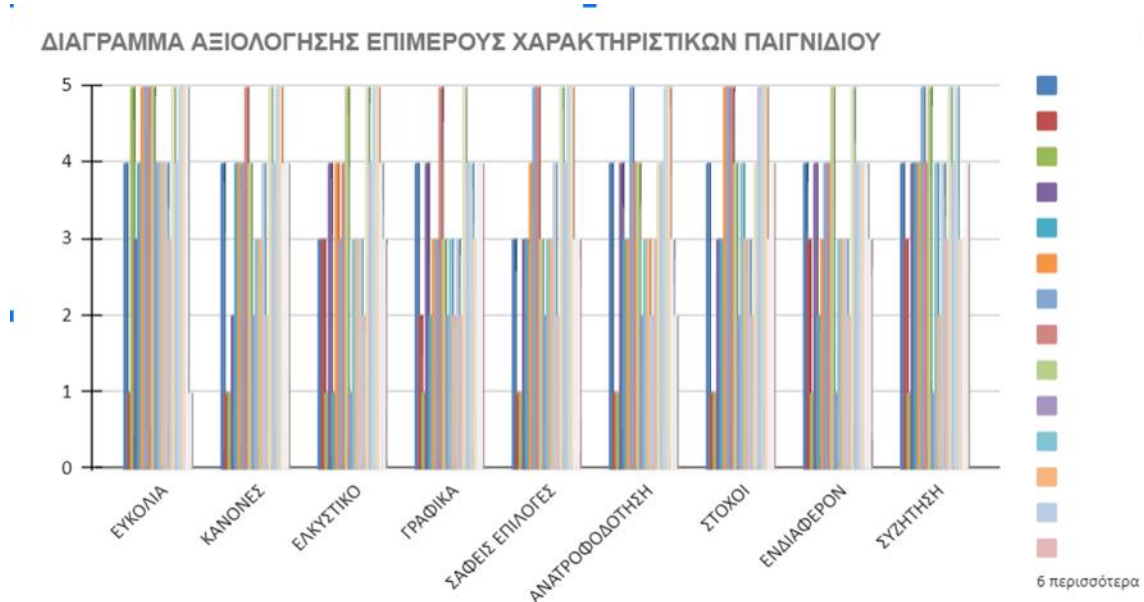
Εικόνα 5.3.4.17 Διάγραμμα Συμμετεχόντων που έχουν ασχοληθεί ή όχι με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

5.3.4.2 Ανάλυση Δεδομένων

Οι 24 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου τέθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να διαπιστώσουμε αν το συγκεκριμένο παιχνίδι είναι αποτελεσματικό, αν πληρεί δηλαδή τις προδιαγραφές ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού εργαλείου ώστε να ικανοποιεί τους στόχους για τους οποίους προορίζεται αλλά και αν είναι κατάλληλο για το κοινό που απευθύνεται, την ευαισθητοποίηση δηλαδή παιδιών ηλικίας 10 -11 ως προς τη διατήρηση της αστικής βιοποικιλότητας, ή ακόμα και για το ποια σημεία του υπόκεινται σε βελτίωση ώστε να δημιουργηθεί η καταλληλότερη μορφή του, με στόχο να χρησιμοποιηθεί ως μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και να χαρακτηριστεί ως ένα παιχνίδι που θα εισαγάγει την Επιστήμη των Πολιτών στα σχολεία. Από την αξιολόγηση αυτή θα δοθούν απαντήσεις στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Συγκεκριμένα, πρόκειται να διαπιστωθεί κατά πόσο το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να επιφέρει απτά μαθησιακά οφέλη, σε συνάρτηση πάντοτε με την ποιότητα του και την καταλληλότητα του να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της σχολικής τάξης στον τομέα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Οι απαντήσεις των αξιολογητών/τριων στις κλειστού τύπου ερωτήσεις, που αναφέρονται στα συστατικά εκείνα στοιχεία τα οποία συνθέτουν ένα ψηφιακό παιχνίδι, σε σχέση πάντα με το εκπαιδευτικό κοινό που απευθύνεται, δείχνουν τη συνεκτικότητα ή μη

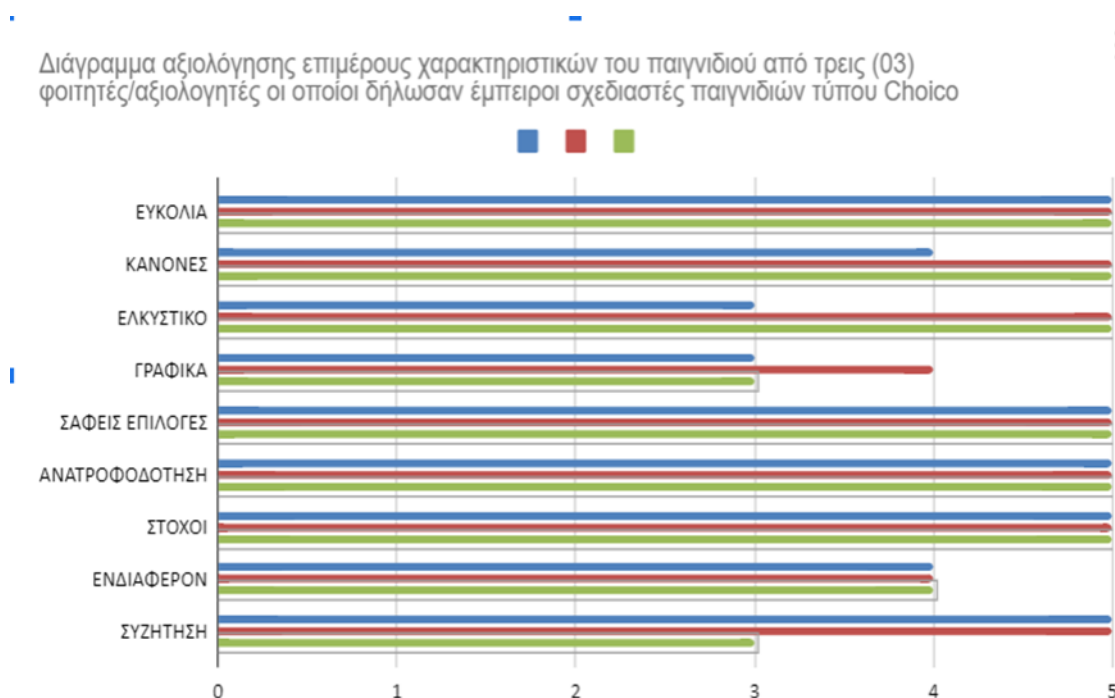
των δομικών του στοιχείων, της αισθητικής του και της πρόκλησης ενδιαφέροντος. Συγκεντρώθηκαν οι αξιολογήσεις των επιμέρους χαρακτηριστικών/προδιαγραφών του παιχνιδιού, δηλαδή των πρωτογενών αποτελεσμάτων από τις ερωτήσεις 3 έως 11 σε ένα γράφημα. Τα επιμέρους χαρακτηριστικά του παιχνιδιού προήρθαν από λέξεις κλειδιά των εν λόγω ερωτήσεων, όπως Ευκολία, Κανόνες, Ελκυστικότητα, Γραφικά, Σαφείς Επιλογές, Ανατροφοδότηση, Στόχοι, Ενδιαφέρον και Συζήτηση. Από το διάγραμμα αξιολόγησης των επιμέρους χαρακτηριστικών του παιχνιδιού που προέκυψε φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των αξιολογητών/τριων αξιολόγησε τα χαρακτηριστικά είτε με 5 "Συμφωνώ πολύ", είτε με 4 "Μάλλον Συμφωνώ" αλλά και σε μεγάλο ποσοστό με 3 "Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ" (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.18).



Εικόνα 5.3.4.18 Διάγραμμα αξιολόγησης επιμέρους χαρακτηριστικών/προδιαγραφών του παιχνιδιού

Επιπλέον, σε ένα γράφημα συγκεντρώθηκαν τα πρωτογενή αποτελέσματα από τις ερωτήσεις 3 έως 11, με την αξιολόγηση των επιμέρους χαρακτηριστικών του παιχνιδιού, από τρεις (03) αξιολογητές/τριες οι οποίοι στην ερώτηση 20 που αφορά το πόσο εμπειροθεωρούν τον εαυτό τους σε σχέση με τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico, απάντησαν "ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ" (Βλέπε Πίνακα 5.3.4.4). Στο γράφημα αυτό φαίνεται ότι οι τρεις αυτοί/ες αξιολογητές/τριες έχουν αξιολογήσει με 5 "Συμφωνώ πολύ" την Ευκολία του παιχνιδιού, τις Σαφείς Επιλογές του/της παίκτη/τριας, την Ανατροφοδότηση του/της, τους ξεκάθαρους Στόχους για τους/τις μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού. Στο κατά πόσο είναι Κατανοητοί οι Κανόνες του παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού στο γράφημα φαίνεται ότι δύο (02/03) έχουν αξιολογήσει με 5 και ένας (01/03) με 4 "Μάλλον Συμφωνώ". Στην Ελκυστικότητα του παιχνιδιού δύο (02/03) έχουν αξιολογήσει με 5 και ένας (01/03) με 3 "Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ", στα Γραφικά ένας (01/03) με 4 και δύο (02/03) με 3, στην πρόκληση ενδιαφέροντος και οι τρεις (03/03) με 4 και τέλος,

στην πρόκληση συζήτησης δύο (02/03) με 5 και ένας (01/03) με 3. (Βλέπε Εικόνα 5.3.4.19). Οι τρεις (03) αυτοί αξιολογητές/τριες έχοντας εμπειρία σε μεγάλο βαθμό, στο σχεδιασμό παιχνιδιών στο διαδικτυακό λογισμικό Choico, αξιολόγησαν γνωρίζοντας τις δυνατότητές αυτού.



Εικόνα 5.3.4.19 Διάγραμμα αξιολόγησης των επιμέρους χαρακτηριστικών του παιχνιδιού από τρεις αξιολογητές, οι οποίοι δήλωσαν έμπειροι σχεδιαστές παιχνιδιών τύπου Choico

Οι απαντήσεις των αξιολογητών/τριων στις ανοικτού τύπου ερωτήσεις κυρίως βοηθούν να διευκρινιστεί αν το ερευνητικό εργαλείο υπηρετεί ή όχι τους διδακτικούς σκοπούς για τους οποίους δημιουργήθηκε. Εξ' αρχής αν υφίσταται το περιεχόμενο, το οποίο αφορά τις πληροφορίες του περιβαλλοντικού θέματος και των περιβαλλοντικών εννοιών που πραγματεύεται και κατά δεύτερον αν το περιεχόμενο είναι τέτοιο ώστε να επιτευχθούν οι διδακτικοί στόχοι.

Συγκεκριμένα στην ερώτηση 12, για το/τα περιβαλλοντικό/ά θέμα/τα γύρω από το οποίο/α έχει σχεδιαστεί το παιχνίδι, απάντησαν συνολικά δεκαεννέα (19/20) αξιολογητές/τριες. Απαντήσεις που επιβεβαιώνουν ότι το περιεχόμενο ανταποκρίνεται στην προσπάθεια εμπλοκής των μαθητών/τριών με την αστική βιοποικιλότητα, όπως των αξιολογητών/τριων "Σ3: Για τη βιοποικιλότητα", "Σ6: Της βιοποικιλότητας και της συμβολής στην διατήρηση της", " Σ12: Κατά την γνώμη μου έχει σχεδιαστεί για να αντιληφθούν οι μαθητές την σημασία της βιοποικιλότητας" και "Σ15: Αφορά στη γνώση σχετικά με τη διατήρηση της αστικής βιοποικιλότητας". Δόθηκαν επίσης απαντήσεις για το πρόβλημα της διατήρησης της βιοποικιλότητας και για τους λόγους για τους οποίους πρέπει να προστατεύεται, όπως αυτές

των αξιολογητών/τριων "Σ11: Με ποια κριτήρια πρέπει να επιλέγουμε/ χρησιμοποιούμε/ φροντίζουμε τα κατάλληλα φυτά/δέντρα, καθώς αυτά ορίζουν τις υπηρεσίες της φύσης όπως επικοινωνία, ρύθμιση κλίματος, ποιότητα και γονιμότητα εδάφους", και απαντήσεις που αναδεικνύουν το θέμα της αειφορίας με τους αλλησυμπληρωμένους άξονες της, δηλαδή την κοινωνία, το περιβάλλον και την οικονομία, όπως των "Σ2: Τονίζει τη σύνδεση κοινωνίας, περιβάλλοντος και οικονομίας", "Σ7: Η βιοποικιλότητα και η αειφορία", "Σ13: Τα περιβαλλοντικά θέματα που τίγονται είναι η βιοποικιλότητα, η αειφορία, η οικονομία και το φυσικό περιβάλλον", ή την εξάρτηση της υγείας από το περιβάλλον, "Σ5: ... η άμεση σύνδεση της υγείας με το περιβάλλον, "Σ9: Το πόσο σημαντικά είναι τα φυτά στη ζωή μας και την καθημερινότητά μας", "Σ14: οφέλη φυτών στον άνθρωπο". Άλλες αναφέρουν το θέμα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, την εξαφάνιση της χλωρίδας και την προστασία της τροφικής αλυσίδας όπως των "Σ19: Η βιοποικιλότητα, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ευαισθητοποίηση των πολιτών για την προστασία οικοσυστημάτων, η προστασία της τροφικής αλυσίδας", και "Σ8: ΜΕΙΩΣΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ / ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΙΔΩΝ ΧΛΩΡΙΔΑΣ, ΜΟΛΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ", επιπλέον ο/η επισημαίνει "Σ5: Τα περιβαλλοντικά θέματα που αναπτύσσονται είναι η Βιοποικιλότητα, η υπερεκμετάλλευση φυσικών πόρων", που αναφέρεται και στο πρόβλημα της υπερεκμετάλλευσης φυσικών πόρων.

Στην ερώτηση 13 στην οποία ζητείται η άποψη του/της κάθε αξιολογητή/τριας για το ποιες γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας θεωρούν ότι αποκτούν οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι, η οποία είναι και το πρώτο ερευνητικό μας ερώτημα απάντησαν δεκαεπτά (17/20) αξιολογητές/τριες. Οι απαντήσεις τους αποδεικνύουν ότι το παιχνίδι έχει σχεδιαστεί με βάση την οικοδομιστική προσέγγιση. Επιβεβαιώνουν ότι οι μαθητές/τριες θα αποκτήσουν γνώσεις αναφορικά με τα φυτά και την αξία τους, απαντήσεις όπως του/της "Σ12: Αποκτούν χρήσιμες πληροφορίες για τις ιδιότητες των φυτών, για το ποια φυτά προσφέρουν ή όχι στην συντήρηση της βιοποικιλότητας", και του/της Σ19 που μεταξύ άλλων αναφέρει "λαμβάνουν υπόψη τους τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των φυτών για να τα εντάξουν στις επιλογές τους κάθε φορά. -κατηγοριοποιούν ανάλογα με το είδος και τα χαρακτηριστικά του φυτού". Οι απαντήσεις έδειξαν επίσης ότι θα αποκτήσουν δεξιότητες αναγνώρισης των φυτών όπως αναφέρουν ο/η Σ18 "Νομίζω πως έχει μεγαλύτερη αξία για τα παιδιά να γνωρίσουν φυτά που μπορούν να συναντήσουν στην καθημερινότητά τους και να γνωρίσουν τις ιδιότητές και τα χαρακτηριστικά τους σε σχέση με γενικές γνώσεις πάνω σε φυτά ανά τον κόσμο" και ο/η Σ16 "Μαθαίνουν τα φυτά και την συμβολή τους στον κόσμο πέρα από τον αισθητικό και καλλωπιστικό ρόλο που διαδραματίζουν στην σημερινή εποχή". Τέλος ο/η Σ17 σχολιάζει ότι το παιχνίδι προσφέρει "Γνώσεις αναφορικά με το είδος των φυτών, την προέλευση, τις ανάγκες του, αλλά και την επίσημη ονομασία τους".

Επιπλέον οι απαντήσεις έδειξαν ότι η εφαρμογή χαρακτηρίζεται από στοιχεία που έχουν τη δυνατότητα να επιδράσουν στον τρόπο σκέψης των μαθητών/τριών, αποκτώντας δεξιότητες επιστημονικής σκέψης όπως αναφέρει ο/η "Σ12: αποκτούν γνώσεις για την επιστημονική ονομασία των φυτών", ή ο/η "Σ19: Θεωρώ πως μέσα από την επανάληψη του παιχνιδιού αναπτύσσουν επιστημονική στάση στη διάρκεια του παιχνιδιού, δηλαδή παρατήρηση και "εφαρμογή" ή αναπροσαρμογή σύμφωνα με τις δοκιμές που κάνουν", κριτικής και στρατηγικής σκέψης όπως αναφέρει ο/η "Σ9 : κριτική σκέψη, στρατηγική σκέψη, παρατηρητικότητα, μέτρηση" και ο/η "Σ16: Μαθαίνουν πως οι επιλογές μας ακόμη και στο πιο απλό πράγμα όπως να διαλέξεις

ένα φυτό για την βεράντα σου έχει επιρροή στον κόσμο γύρω μας και κατ' επέκταση και σε εμάς", αλλά και συνδυαστικής σκέψης όπως αναφέρουν ο/η "Σ6: Δεξιότητες της αξιολόγησης δεδομένων και συνδυασμό πληροφοριών", ο/η "Σ7: Καλλιεργούν κυρίως τη συνδυαστική τους σκέψη αλλά και την ενσυναίσθησή τους σε ένα βαθμό, στην προσπάθεια τους να κάνουν τις κατάλληλες επιλογές, προκειμένου να αποφύγουν χαμηλά επίπεδα σε ευχαρίστηση, υγεία, βιοποικιλότητα κα υγεία και να νικήσουν έχοντας καταφέρει να αγοράσουν και να αναγνωρίζουν διαφορετικά φυτά". Οι μαθητές/τριες θα αναπτύξουν το ερευνητικό πνεύμα τους με τις δεξιότητες της άμεσης εμπλοκής και της διερεύνησης όπως απαντούν ο/η "Σ4: Αποκτώνται επίσης δεξιότητες έρευνας από τους μαθητές καθώς μπαίνουν στη διαδικασία να μάθουν να χειρίζονται ένα παιχνίδι πληροφοριών στο choico και να ψάχνουν και μόνοι τους επιπλέον στοιχεία για κάθε φυτό που περιεργάζονται" και ο/η "Σ5: Αναπτύσσουν τις δεξιότητες της άμεσης εμπλοκής και της διερεύνησης. Η δραστηριότητα ξεκινάει σαν ένα παιχνίδι και καταλήγει στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών", και θα ενισχύσουν τις ικανότητες παρατήρησης, ταξινόμησης όπως σχολιάζουν ο/η " Σ11:Κριτική και δημιουργική σκέψη, η δεξιότητα της παρατήρησης και της ταξινόμησης καθώς το παιδί πρέπει να κάνει τη σωστή επιλογή φυτού/δέντρου έχοντας αναπτύξει τις προηγούμενες απαραίτητες ικανότητες, το παιδί ανακαλύπτει μόνο του τη νέα μάθηση για τα φυτά", ο/η Σ13:Μέσω του συγκεκριμένου παιχνιδιού οι μαθητές καλλιεργούν την κριτική και δημιουργική τους σκέψη, αλλά και την ταξινόμηση καθώς προσπαθούν να ταξινομήσουν και να διακρίνουν τα φυτά και τα δέντρα" και ο/η Σ20: δεξιότητες στρατηγικής, παρατηρητικότητας, υπολογισμών, δεξιότητες του νου μέσα από τη σκέψη',

Τέλος το παιχνίδι προσφέρει ψηφιακές δεξιότητες και δεξιότητες ορθής χρήσης της τεχνολογίας όπως αναφέρουν ο/η Σ13: χαρακτηριστική είναι κι η δεξιότητα της μάθησης μέσω των ψηφιακών εργαλείων κι η απόκτηση νέας γνώσης", ο/η "Σ9 : ψηφιακός γραμματισμός" και μεταξύ άλλων ο/η Σ20:Ψηφιακές, γνωστικές, τεχνικές δεξιότητες, αναζήτησης, επεξεργασίας καθώς και δεξιότητες τεχνολογίας μέσα από τη χρήση του διαδικτύου και της πλατφόρμας του παιχνιδιού".

Οι παραπάνω απαντήσεις του ερωτηματολογίου απαντούν στο πρώτο ερευνητικό μας ερώτημα, αφού οι περισσότεροι πιστεύουν ότι το ψηφιακό ερευνητικό εργαλείο "Φύτεψε τον δικό σου κήπο» προσφέρει γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας, ενισχύοντας παράλληλα τις ικανότητες παρατήρησης και ταξινόμησης. Επιπρόσθετα, διευρύνει το γνωστικό πεδίο των μαθητών/τριων σε σχέση με τη διατήρηση της αστική βιοποικιλότητας, υπερτονίζει τη κομβική σημασία της στη καθημερινότητα του ανθρώπου, τους ευαισθητοποιεί αναφορικά με τα μέτρα που οφείλουν να ληφθούν προκειμένου να καταστεί δυνατή η διατήρησή της, μώνοντας τους ταυτόχρονα σε ένα τρόπο ζωής συμβατό με τα περιβαλλοντικά ιδεώδη. Κατά τη φάση σχεδιασμού του παιχνιδιού, επιτεύχθηκε ο αρμονικός συγκερασμός στοιχείων που το καθιστούν διασκεδαστικό και διαδραστικό, καθώς και πληθώρας πληροφοριών αναφορικά με την αξία της βιοποικιλότητας. Με αυτόν τον τρόπο το ενδιαφέρον του διδασκόμενου αυξάνεται και ο ίδιος μένει προσηλωμένος, απορροφώντας ως εκ τούτου περισσότερη και ουσιαστικότερη γνώση, εξασκόμενος την ίδια στιγμή στην ορθή χρήση της τεχνολογίας. Η φύση του παιχνιδιού ακόμα τον ωθεί να αναλάβει πρωτοβουλία, να αποκτήσει βιωματική σχέση με τις έννοιες τις οποίες πραγματεύεται (πχ βιοποικιλότητα, τροφική αλυσίδα), και ουσιαστικότερη σύνδεση με το περιβάλλον.

Στην ερώτηση 14 γίνεται λόγος για τις περιβαλλοντικές έννοιες που θεωρούν οι αξιολογητές/τριες ότι εξοικειώνονται οι μαθητές/τριες, παίζοντας το παιχνίδι. Οι περισσότεροι ανέφεραν τη βιοποικιλότητα, χωρίς όμως να περιοριστούν στη συγκεκριμένη έννοια αφού ακούστηκε αυτή της αειφορίας, του οικοσυστήματος, των φυσικών πόρων και της ρύπανσης του περιβάλλοντος, της επικοινωνίας, της τροφικής αλυσίδας όπως η αναφορά του /της αξιολογητή/τριας "Σ2: Οικονομία, βιοποικιλότητα, αειφορία, φυσικό περιβάλλον", ή των "Σ5: Οι μαθητές εξοικειώνονται με τους όρους της βιοποικιλότητας, των φυσικών πόρων και της ρύπανσης", "Σ13: Οι μαθητές εξοικειώνονται με τις έννοιες της βιοποικιλότητας, της αειφορίας και του φυσικού περιβάλλοντος" και του/της "Σ19: Τις έννοιες της βιοποικιλότητας, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της επικοινωνίας, του οικοσυστήματος, της τροφικής αλυσίδας". Η εξοικείωση αυτή προκύπτει, κατά τις δοθείσες απαντήσεις, χάρη στην πληθώρα εύληπτων και στοχευμένων πληροφοριών, τις οποίες φρόντισε η ερευνήτρια να ενσωματώσει στο παιχνίδι.

Στην ερώτηση 15 που αφορά στο σχολιασμό των απαντήσεων τους στην ερώτηση 14, δόθηκαν κάποιες πολύ στοχευμένες απόψεις, οι οποίες ανταποκρίνονται πλήρως στους μαθησιακούς στόχους τους οποίους ευελπιστούσε να εξυπηρετήσει η ερευνήτρια μέσω της δημιουργίας του παιχνιδιού. Πιο συγκεκριμένα στην εμπλοκή και στον προβληματισμό των μαθητών/τριων με την έννοια και τη σημασία της βιοποικιλότητας και επιπλέον με αυτήν της αστικής βιοποικιλότητας, σχολιάζει ο/η αξιολογητής/τρια "Σ7: Τα παιδιά θα γνωρίσουν πολλά διαφορετικά είδη φυτών καθώς και χαρακτηριστικά τους που δεν είχαν υπόψιν προηγουμένως, έτσι θα καταλάβουν την αξία της "ποικιλίας" πολλών και διαφορετικών ειδών σε ένα αστικό οικοσύστημα όπως η πόλη στην οποία ζουν", επίσης για την εξοικείωση των παιδιών με την έννοια της χλωρίδας όπως αναφέρει σε σχόλιο ο/η "Σ18: Οι μαθητές έρχονται ξεκάθαρα σε επαφή με τη βιοποικιλότητα της πόλης και τη χλωρίδα του τόπου τους εφόσον τα φυτά που παρουσιάζονται στο παιχνίδι είναι φυτά που συναντάμε στην καθημερινότητά μας στην Αθήνα (αλλά και σε άλλες πόλεις της χώρας μας)", αλλά και ο/η "Σ8: "ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΣΥΝΕΙΔΗΤΟΠΟΙΟΥΝ ΠΟΣΟ ΞΕΧΩΡΙΣΤΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΧΟΥΝ ΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΕΝΕΡΓΑ ΩΣΤΕ ΝΑ ΔΙΑΤΗΡΗΘΕΙ Η ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ (ΔΕΝΤΡΟΦΥΤΕΥΣΗ , ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ)". Για την ευαισθητοποίηση αναφορικά με τα μέτρα που οφείλουν να ληφθούν προκειμένου να καταστεί δυνατή η διατήρησή της βιοποικιλότητας σχολιάζει ο/η αξιολογητής/τρια "Σ6: Η περιβαλλοντική εκπαίδευση ευελπιστεί να καλλιεργήσει στον μαθητή την ικανότητα και δεξιότητα να εντοπίζει ένα περιβαλλοντικό ζήτημα, όπως την απώλεια της βιοποικιλότητας, και στη συνέχεια να μπορεί να ερευνά, μελετά και επιλέγει τρόπους συμβολής στη "λύση" του ζητήματος αυτού, ενδεχομένως και αυτόνομα. Το παιχνίδι αυτό εξοικειώνει τον μαθητή με ακριβώς αυτά τα στοιχεία, αφού παρέχει πληροφορίες, δίνει την δυνατότητα εφαρμογής λύσεων, σύμφωνα με τις επιλογές του, και τέλος, προβάλλει τα αποτελέσματα των επιλογών σε σχέση με τον στόχο", αλλά και για την ενίσχυση της ικανότητας να κατανοούν τους λόγους για τους οποίους η βιοποικιλότητα πρέπει να προστατεύεται σχολιάζεται από τον/την "Σ11 Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τον φυτικό κόσμο και μέσω του παιχνιδιού προσπαθούν να κάνουν τις κατάλληλες επιλογές ώστε να καταφέρουν να σώσουν το περιβάλλον μέσω της βιοποικιλότητας". Τέλος για την κομβική σημασία της βιοποικιλότητας και της αειφορίας σχολιάζει ο/η αξιολογητής/τρια "Σ2: Με τα χρήματα αντιλαμβάνονται τη συσχέτιση της οικονομίας, με τον αριθμό των φυτών τη βιοποικιλότητα, τη δημιουργία οικοσυστήματος την αειφορία και το περιβάλλον" ενώ κάποιος/α άλλος/η αναφέρει "Σ13: Οι μαθητές εξοικειώνονται με τις παραπάνω έννοιες (βιοποικιλότητα, αειφορία, φυσικό περιβάλλον), διότι έρχονται σε επαφή με διάφορα είδη φυτών και δέντρων, καθώς

και κάποιων ζώων. Στη συνέχεια, έρχονται σε επαφή με την έννοια της αειφορίας και του φυσικού περιβάλλοντος και αντιλαμβάνονται την άμεση σύνδεση αυτών των εννοιών με τον τομέα της οικονομίας (κόστος)».

Στην ερώτηση 16 το 55% των αξιολογητών/τριων συμφωνεί ότι το παιχνίδι έχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο, το 30% είναι ουδέτεροι και το 15% ότι μάλλον δεν συμφωνούν ή και δεν συμφωνούν καθόλου. Το ποσοστό των ουδέτερων αξιολογητών/τριων είναι αρκετά μεγάλο, στον (Πίνακα 5.3.4.8) φαίνεται ότι από τους/τις έξι αξιολογητές/τριες που επέλεξαν την επιλογή “Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ” οι πέντε, σύμφωνα με την ερώτηση 24, δεν έχουν ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και οι δύο εξ’ αυτών δεν έχουν ενεργή σχέση με την εκπαίδευση. Το γεγονός αυτό ενδέχεται να υποδηλώνει ότι το ποσοστό των αξιολογητών/τριων που συμφωνεί ότι το παιχνίδι έχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, θα μπορούσε να υποστεί βελτίωση εφ’ όσον οι ουδέτεροι αξιολογητές/τριες είχαν κάποια ενασχόληση με αυτήν. Επιπρόσθετα, λαμβάνοντας υπόψη ότι σε αυτήν την ερώτηση δεν υπάρχει σχολιασμός των απαντήσεων και δεδομένου των απαντήσεων σε προγενέστερες ερωτήσεις όπως για τις γνώσεις και δεξιότητες που θα αποκομίσουν ή και τις περιβαλλοντικές έννοιες που θεωρούν οι αξιολογητές/τριες ότι θα εξοικειωθούν οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι, το μικρό ποσοστό των θετικών απαντήσεων στη συγκεκριμένη ερώτηση μπορεί να ενέχει και σφάλμα λόγω πρόχειρης ανάγνωσης και βιαστικής απάντησης. Παρόλα ταύτα με την επανεξέταση, αναθεώρηση και επαναδόμηση του ψηφιακού παιχνιδιού, η οποία συνεπάγεται τη δημιουργία καλύτερων γραφικών, τα οποία συνακόλουθα θα το καταστήσουν πιο ελκυστικό, το ποσοστό των ουδέτερων απαντήσεων στην συγκεκριμένη ερώτηση θα απομειωθεί.

Η ερώτηση 17 στην οποία ζητείται από τους/τις αξιολογητές/τριες να τοποθετηθούν σχετικά με την πρόσθετη παιδαγωγική αξία που δίνει το παιχνίδι στη χρήση ενός εργαλείου Επιστήμης των Πολιτών όπως το Pl@ntNet, συμπίπτει και με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα. Με βάση το δείγμα των αξιολογητών/τριων, οι οποίοι απάντησαν, δηλαδή δεκαπέντε από τους είκοσι (15/20), διαμορφώνεται μια εικόνα με σαφώς θετικό πρόσημο αναφορικά με την εξυπηρέτηση των εκπαιδευτικών στόχων και τη συνολική αναβάθμιση της εκπαιδευτικής πράξης. Οι αξιολογητές/τριες συνηγορούν ότι διευκολύνει την πρόσβαση στη γνώση αναφορικά με την αστική βιοποικιλότητα προσφέροντας μια τεράστια δεξαμενή πληροφοριών, καλλιεργεί τις διανοητικές δεξιότητες και την περιβαλλοντική σκέψη, προσδίδει μια νότα δραστηριότητας καθώς και προάγει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών/τριων καθιστώντας τους έτσι κομβικό πυλώνα της μαθησιακής διαδικασίας και όχι απλώς παθητικούς δέκτες. Επιπλέον, ενθαρρύνει την επαφή με το φυσικό περιβάλλον και την εξερεύνηση της χλωρίδας και της πανίδας, καταδεικνύοντας με αυτόν τον τρόπο και την άρρηκτη σύνδεση τους με τη ποιότητα ζωής του ανθρώπου, αξιοποιώντας ταυτόχρονα τις ψηφιακές τεχνολογίες με τον πιο δόκιμο τρόπο. Έτσι λοιπόν, διαπιστώνουμε πως το εν λόγω παιχνίδι πληροί τις προϋποθέσεις ώστε να χαρακτηριστεί κατάλληλο ως εργαλείο της Επιστήμης των Πολιτών στο σχολείο αφού συνιστά μια ευχάριστη και δημιουργική δραστηριότητα, η οποία προσεγγίζει με αναλυτικό πνεύμα τα περιβαλλοντικά ζητήματα,

πνεύμα το οποίο ενσταλάζει και στους/στις μαθητές/τριες, ενώ παράλληλα τους/τις κινητοποιεί να ευαισθητοποιηθούν και να αναμειχθούν με το ζήτημα της βιοποικιλότητας και της αειφορίας, ως οργανικά μέρη της ερευνητικής διαδικασίας από τα οποία εξαρτάται η πρόοδος της, γεγονός που συνιστά τον πυρήνα της ΕτΠ. Οι απαντήσεις που δόθηκαν παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω :

Σ2 “Διαχείριση της πληροφορίας, δράση μέσα σε ομάδα, εξάσκηση στην κρίση και τη δημιουργική αμφισβήτηση.”

Σ5 “Για την εκπαίδευση ιδιαίτερη πρόσθετη παιδαγωγική αξία έχει η ψηφιακή τεχνολογία . Πρόκειται για ένα ειδικά σχεδιασμένο εργαλείο που μπορεί να γίνει εργαλείο έκφρασης στα χέρια των μαθητών. Κάθε μαθητής μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικά το εργαλείο. Οι μαθητές μπορούν να «σκέφτονται μαζί» με το εργαλείο αλλάζοντας και மாστορεύοντας κάθε φορά την επιλογή τους. Έτσι, οι μαθητές αποκτούν το ρόλο μικρών εξερευνητών.”

Σ6 “Οι βασικές γνώσεις που παρέχει το παιχνίδι θυμίζουν πολύ το PI@ntNet. Η πρόσθετη αξία είναι ο συνδυασμός φυτών και η επιλογή του παίκτη, που βασίζεται στις δεδομένες πληροφορίες- ενώ το PI@ntNet δίνει μόνο την πληροφορία, το παιχνίδι επιτρέπει τον συνδυασμό της σε μια ενδεχομένως πραγματική συνθήκη.”

Σ8 “ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΜΕ ΠΑΙΓΝΙΩΔΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΤΙΚΟ ΤΡΟΠΟ.”

Σ9 “Βοηθάει τους μαθητές/τριες μέσα από ένα ευχάριστο, εκπαιδευτικό, διαδραστικό παιχνίδι να γνωρίσουν ή να θυμηθούν τα φυτά.”

Σ10 “Η εξοικείωση με το ηλεκτρονικό περιβάλλον και τα διαφορετικά αποτελέσματα που δίνουν οι πειραματισμοί και οι τροποποιήσεις”

Σ11 “Οι μαθητές ενεργά εμπλεκόμενα μέλη και τα ίδια διαμορφώνουν την εξέλιξη του παιχνιδιού με βάση δικές τους επιλογές, ευέλικτο μαθησιακό περιβάλλον καθώς οι ίδιοι μαθητές αλληλοεπιδρούν με αυτό και το διαμορφώνουν”

Σ12 “Το συγκεκριμένο παιχνίδι σαν πρόσθετη παιδαγωγική αξία, προσφέρει ενεργή συμμετοχή των μαθητών, καθώς με τις κινήσεις τους μπορούν να καθορίσουν την εξέλιξη του παιχνιδιού αφού αλληλοεπιδρούν άμεσα (πχ να διαλέξουν κάποιο φυτό ανάλογα με το κόστος, την συμβολή στην βιοποικιλότητα, την υγεία κτλ.) . Επιπλέον προσφέρει ένα ευέλικτο περιβάλλον στους μαθητές, αφού παρέχονται παράλληλα πληροφορίες φυτών στα παιδιά.”

Σ13 “Οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, διαμορφώνουν τον κήπο που οι ίδιοι επιθυμούν κι αλληλοεπιδρούν άμεσα με το εργαλείο. Παράλληλα, μέσω του ψηφιακού αυτού εργαλείου οι μαθητές θυμούνται ή γνωρίζουν για πρώτη φορά τα φυτά και τα δέντρα που απεικονίζονται και χρησιμοποιούν ως εξερευνητές το ψηφιακό εργαλείο με στόχο να επιλέξουν κάθε φορά αυτό που οι ίδιοι επιθυμούν. Επομένως, είναι έκδηλος ο πρωταγωνιστικός ρόλος του μαθητή.”

Σ14 “Βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση τις ποικιλομορφίας στα φυτά και πως αυτά επηρεάζουν τον άνθρωπο”

Σ16 “Ενώ το PI@ntnet μας δίνει την ευκαιρία να γνωρίσουμε το όνομα και την καταγωγή των φυτών, να συμβάλουμε σε ένα παγκόσμιο αποθετήριο και στην επιστημονική γνώση για την βιοποικιλότητα, το παιχνίδι μας βοηθάει έμπρακτα να σκεφτούμε σε επίπεδο καθημερινών ανθρώπων πως μέσα από τις επιλογές που κάνουμε για τα φυτά που θα έχουμε στους κήπους μας μπορούμε έμπρακτα να συμβάλουμε στην βιοποικιλότητα και να δούμε τις συνέπειες σε ένα ασφαλές ψηφιακό περιβάλλον.”

Σ17 “Να γνωρίσει διαφορετικά είδη χλωρίδας τα οποία παρουσιάζουν χαρακτηριστικά που

συμβάλλουν στη βιοποικιλότητα, να κάνει κατάλληλες και ισορροπημένες επιλογές.”

Σ18 “Η επαφή με τη βιοποικιλότητα της πόλης μέσα από μία παιγνιώδη οπτική και διάθεση και η δυνατότητα που δίνεται από το παιχνίδι ChoiCo να τροποποιήσουν οι μαθητές τα παιχνίδια που φτιάχνουν ή τα παιχνίδια που τους δίνονται, τροποποιώντας τόσο τους κανόνες όσο και το ίδιο το περιεχόμενο του παιχνιδιού.

Σ19 “Κάνει πιο ελκυστικό το μάθημα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, δίνει νέες δυνατότητες για σχεδιασμό δραστηριοτήτων, εκσυγχρονίζει την μαθησιακή διαδικασία σύμφωνα με την εποχή, προάγει δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως είναι η επιστημονική στάση, επιστημονικός λόγος, ψηφιακός γραμματισμός κλπ. εμπλέκει τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία”

Σ20 “Η μάθηση των φυτών μέσα από το παιχνίδι και την αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων.

Στην ερώτηση 18 το ποσοστό των αξιολογητών/τριων που συμφωνεί ότι το παιχνίδι θα μπορούσε να απευθύνεται και σε πιο ενήλικο κοινό είναι 40%, ενώ το 30% διαφωνεί και το υπόλοιπο 30% των αξιολογητών/τριων είναι ουδέτερο. Τα ποσοστά αυτά των απαντήσεων ενισχύουν τα αποτελέσματα των ερωτήσεων 1 και 2, όπου οι περισσότεροι απάντησαν ότι απευθύνεται στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού και στις τάξεις του Γυμνασίου. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα ανταποκρίνεται σε μεγάλο βαθμό στην πραγματικότητα καθώς το παιχνίδι θα μπορούσε, με ανάλογη εξέλιξη και βελτίωση να απευθύνεται και σε μια μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα.

Επιπλέον, λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις στην ερώτηση 19 όπου δίνονται οι προτάσεις των αξιολογητών/τριων για το πώς θα σχεδίαζαν οι ίδιοι/ες το παιχνίδι και σε τι επιμέρους βελτιώσεις θα προέβαιναν, αλλά και σε συνδυασμό με την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου που δήλωσαν ότι κατέχουν ή όχι, το ψηφιακό εργαλείο θα αναθεωρηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να καταστεί πιο λειτουργικό, ελκυστικό και διασκεδαστικό, με περισσότερες δυνατότητες ενεργοποίησης ενδιαφέροντος και κινήτρου ενασχόλησης, σε συνάρτηση με τις δυνατότητες τις οποίες δίνει η πλατφόρμα σχεδιασμού ChoiCo.

5.4 Επανεξέταση – Αναθεώρηση

Σε αυτήν τη φάση αξιοποιούνται τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί κατά τη διαδικασία της διαμορφωτικής αξιολόγησης από την ερώτηση 19 του ερωτηματολογίου, στην οποία ζητείται από τους/τις αξιολογητές/τριες να προτείνουν αλλαγές στις οποίες οι ίδιοι/ες θα προέβαιναν εφόσον σχεδίαζαν το παιχνίδι. Στη δεδομένη στιγμή, η ερευνήτρια παίρνει το ρόλο του «αφελούς παρατηρητή» (naïve observer). Η αξία της έρευνας εν προκειμένω είναι στις στιγμές και στις περιπτώσεις όπου συμβαίνει κάτι που δεν προβλέφθηκε στο σχέδιο, το απρόσμενο δηλαδή ισοδυναμεί με το ερευνητικά πολύτιμο.

Στην ερώτηση 19 δόθηκαν κάποιες πολύ εύστοχες επισημάνσεις ή ακόμη και πολύ χρήσιμες προτάσεις, οι οποίες και θα βοηθήσουν να επέλθουν οι κατάλληλες βελτιώσεις στο παιχνίδι. Θα αναφερθούμε, θα αναλύσουμε και θα σχολιάσουμε μία προς μία τις απαντήσεις/προτάσεις των αξιολογητών/τριων. Συγκεκριμένα:

Ο/η Σ1 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo και δίχως να έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση έχει δηλαδή Παιδαγωγική Γνώση (PaK), αναφέρει *“Θα έβαζα λιγότερα πεδία 2 με 3 νομίζω είναι αρκετά με τα περισσότερα μπερδεύονται οι μαθητές. Επιπλέον ο/η Σ11 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, κατέχει δηλαδή Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (PaCK) μεταξύ άλλων αναφέρει “Πιο ξεκάθαρες οι μεταβλητές πχ ευχαρίστηση - αισθητική, θα πρόσθετα ως μεταβλητή τη χρήση των λουλουδιών/δέντρων όπως η ελιά όπου παίρνουμε το λάδι, τριανταφυλλιά άρωμα/κολόνια, αλλαγή της κατηγορίας βιοποικιλότητα ως σε είδος εξαφάνιση, κατηγορία με ξεκάθαρη ονομασία των φυτών/ δέντρων, ο field 6 να ονομαστεί σε ιδιότητες, να ξεκαθαριστεί η φροντίδα που χρειάζονται από το φύτεμα”*. Το παιχνίδι στο λογισμικό Choico βασίζεται στο σκεπτικό “Επιλογές με Επιπτώσεις” και τα πλεονεκτήματα ή τα οφέλη καθώς και τα μειονεκτήματα ή τα κόστη αντικατοπτρίζουν αυτές τις επιπτώσεις. Η πρόταση αυτή κρίνεται ανεφάρμοστη επειδή είναι τελείως αντίθετη με την προαναφερθείσα λογική, καθώς αν υλοποιούταν δεν θα υπήρχε κόστος ή μειονέκτημα, δηλαδή κάτι αρνητικό στη χρήση/χρησιμότητα των φυτών, ακυρώνοντας με αυτό τον τρόπο τη δομή του παιχνιδιού. Επιπλέον, είναι πιο δόκιμο να υπάρχουν περισσότερα από τρία πεδία στο παιχνίδι, εξάλλου ένα ψηφιακό εργαλείο για να θεωρηθεί παιχνίδι μεταξύ άλλων πρέπει να ενέχει το στοιχείο της εξάσκηση και την αίσθηση ότι ο/η χρήστης/τρια ελέγχει τις ενέργειες του/της, και αυτόν ακριβώς τον σκοπό επιτελεί η ύπαρξη περισσότερων πεδίων. Για το Field 6 θα μετονομαστεί σε Πληροφορίες.

Ο/η Σ3 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση έχει δηλαδή Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (PaCK), αναφέρει: *“Οι εικόνες δεν είναι καλά ορατές οπότε και σαν αρχική αίσθηση μου ήταν λίγο αποκρουστικό. Συνήθως σε εκπαιδευτικά παιχνίδια που θέλουμε να είναι ελκυστικά, θα πρόσθετα μουσική ή ήχους, καθαρές και ευδιάκριτες εικόνες, και δεν ξέρω αν επίτηδες δεν φαινότουσαν, θα ήθελα να έβλεπα άμεσα τα ονόματα των φυτών.”* Επιπλέον, ο/η Σ18 ο/η οποίος/α δεν είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, με εμπειρία σε μεγάλο βαθμό στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και δίχως να έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, κατέχει δηλαδή Τεχνολογική Γνώση (TK) αναφέρει: *“ Βελτίωση γραφικών. Σε κάποια σημεία του παιχνιδιού λείπει το όνομα του σημείου. Ίσως κάποια εναλλαγή στον τρόπο που παρουσιάζονται τα φυτά, καθώς ίσως γίνει βαρετό το παιχνίδι από κάποια στιγμή και μετά. Για παράδειγμα, το Choico δέχεται και βιντεάκια εκτός από εικόνες: Πράγματι, οι περισσότεροι αξιολογητές/τριες σχολίασαν τα γραφικά και τις εικόνες, προτείνοντας να χρησιμοποιηθούν πιο ευκρινείς και σε ορισμένες περιπτώσεις να αντικατασταθούν με βίντεο, ώστε να καταστεί το παιχνίδι πιο ελκυστικό και διαδραστικό.*

Ο/η Σ7 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, έχει μεγάλη εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, δηλαδή κατέχει Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPaCK), μεταξύ άλλων αναφέρει: *“Το θεματικό πλαίσιο σύμφωνα με το οποίο έχει σχεδιαστεί το συγκεκριμένο παιχνίδι παρουσιάζει αρκετό ενδιαφέρον, δεδομένου των δυνατοτήτων που προσφέρει το περιβάλλον Choico έχει γίνει αξιόλογη δουλειά. Αυτό που ίσως θα*

άλλαζα θα ήταν τα γράμματα του αλφαβήτου σε κάθε Hotspot του παιχνιδιού και θα τα αντικαθιστούσα με τα ονόματα των φυτών, ώστε να εντυπώνονται και στη μνήμη των εμπλεκομένων”. Ομοίως ο/η Σ14 ο/η οποίος/α δεν είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, με λίγη εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και δεν έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση “Καλύτερη ανάλυση στις εικόνες, περιγραφή του φυτού από το πρώτο επίπεδο και όχι απλά κεφαλαία γράμματα” αλλά και ο/η Σ16 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, με λίγη εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση “Θα ήθελα να βλέπω το όνομα του φυτού με κάποιον τρόπο στην αρχική οθόνη”. Ο/η Σ5 ο/η οποίος/α δεν είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και δεν έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, μεταξύ άλλων αναφέρει: “Μια αλλαγή που θα πραγματοποιούσα στο παιχνίδι, εκμεταλλεόμενη τα γράμματα της ελληνικής αλφαβήτου (όσα περισσότερα μπορούσα) θα ήταν να προσθέσω εικόνες με τα αρχικά γράμματα του κάθε φυτού. Με αφορμή αυτό θα δημιουργούσα μια επιπλέον δραστηριότητα ώστε οι μαθητές να ανακαλύψουν μόνοι τους την ονομασία του κάθε φυτού.” Γενικώς, παρατηρείται ομοφωνία μεταξύ των αξιολογητών/τριων αναφορικά με το να φαίνεται η κοινή ονομασία του φυτού από την αρχική σκηνή. Η επιπλέον δραστηριότητα την οποία προτείνει ο/η Σ5 αξιολογητής/τρια, μπορεί να πραγματοποιηθεί στο μισοψημένο Choico, όπου οι μαθητές/τριες θα έχουν τη δυνατότητα να προγραμματίσουν μόνοι τους την εφαρμογή, να την αλλάξουν, να αποσυνθέσουν μέρη της, κατασκευάζοντας έτσι ένα δικό τους παιχνίδι, με τα δικά τους φυτά.

Ο/η Σ6 ο/η οποίος/α δεν είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico αλλά έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση δηλαδή με Γνώση Περιεχομένου (CK), σχολίασε: “Θα έκανα πιο ξεκάθαρες και κατανοητές τις αλληλεπιδράσεις και τα χαρακτηριστικά των φυτών. Έτσι όπως είναι η πληροφορία μετά από κάποιο χρόνο παιχνιδιού, οι επιλογές μπορεί να γίνουν τυχαία ή με κριτήριο τις φωτογραφίες, και όχι με βάση τα δεδομένα. Δεν είναι τόσο ευανάγνωστη η πληροφορία. Η ιδέα είναι πολύ καλή, ο τρόπος εφαρμογής και παρουσίασης μου φαίνεται λίγο μπερδεμένος και κουραστικός. Ίσως χρειάζεται μια “έκπληξη” για να κρατήσει τον παίκτη παραπάνω στο παιχνίδι αλλά και να τον επαναφέρει στο να ξαναπαίξει.” Μια ψηφιακή εφαρμογή, για να της αποδοθεί ο όρος παιχνίδι πρέπει να έχει, μεταξύ άλλων, δραστηριότητες που οφείλουν να ολοκληρωθούν, ακόμη και αν αυτό γίνεται μηχανικά με τυχαίες επιλογές. Αναγκαία αυτές θα επιφέρουν την επανάληψη, με την οποία αρκετοί από τους μαθησιακούς στόχους επιτυγχάνονται λόγω της ανατροφοδότησης από τα αναδυόμενα μηνύματα.

Ο/η Σ9 ο/η οποίος/α δεν είναι ενεργός/ή εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico αλλά έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (CK), μεταξύ άλλων αναφέρει: *Αν υπήρχε η δυνατότητα να έβαζα ένα βοηθητικό πλαίσιο με τις τιμές σε εμφανές σημείο, δίπλα από την μπάρα «game values» για παράδειγμα, ώστε να είναι πιο εύκολο να βλέπει ο παίκτης τις τιμές που δεν πρέπει να ξεπεράσει. Τέλος, αν ήταν εφικτό θα μεγέθυνα λίγο τις εικόνες, ώστε να φαίνονται καλύτερα.* Συμφωνούμε ότι ένα ψηφιακό παιχνίδι πρέπει να περιέχει δραστηριότητες με καθαρούς στόχους, όμως το λογισμικό του Choico δεν δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής βοηθητικού πλαισίου με τις τιμές

λήξης σε εμφανές σημείο δίπλα από την μπάρα «game values» . Προκειμένου να ξεπεραστεί το πρόβλημα προτείνεται η δημιουργία Φύλλου Εργασίας (Βλέπε Παράρτημα III, Φύλλο Εργασίας 2) στο οποίο θα παρέχονται οδηγίες, συμπεριλαμβανομένων και των κανόνων αυτών.

Ο/η Σ10 ο/η οποίος/α δεν είναι ενεργός/η εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και δίχως να έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, μεταξύ άλλων αναφέρει : *“Θα πρότεινα να ήταν λιγότερο περίπλοκο για να είναι πιο ευχάριστο. Να μην υπάρχει η επιλογή Εμφάνισε πχ 1 για να φανεί το όνομα του φυτού και να φαίνεται κατευθείαν στο Point Information. Θα αφαιρούσα το κλικ στο Select point με την επιλογή της εξόδου γιατί γίνεται κουραστικό που χρειάζονται τόσα κλικ, το ίδιο και με τα μηνύματα που εμφανίζει πριν και μετά την έξοδο. Μία φορά αρκεί. Τέλος, θα πρότεινα να φτάνει πιο γρήγορα στο τέλος”* Το Select point με την επιλογή της εξόδου δεν είναι δυνατό να αφαιρεθεί γιατί ο/η παίκτης/τρια πρέπει να επιστρέψει στην αρχική οθόνη, υπάρχει όμως δυνατότητα μετά την επιλογή “Εμφάνισε” να επιστρέψει στην αρχική σκηνή παρακάμπτοντας τη στρώση του φυτού και τη διαδικασία της εξόδου. Η πρόταση αυτή είναι από τις απρόσμενες παρατηρήσεις, η οποία θα επαναξιολογηθεί κατά τον επανασχεδιασμό. Επίσης ο/η Σ17 ο/η οποίος/α είναι ενεργός εκπαιδευτικός, με εμπειρία σε μεγάλο βαθμό στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico αλλά δίχως να έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, δηλαδή κατέχει Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση (ΤΡαΚ), αναφέρει *“ίσως λιγότερες κινήσεις για τη νίκη, καθώς νομίζω ότι απαιτεί πολύ υπομονή από τον χρήστη και ειδικά τους μαθητές αυτό μπορεί να φέρει ματαίωση στο τέλος”*. Με την αφαίρεση του Select point στο “Εμφάνισε”, θα μειωθούν συνακόλουθα και οι κινήσεις που απαιτούνται για να φτάσει ο παίκτης στη νίκη.

Ο/η Σ13 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/η εκπαιδευτικός, χωρίς εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico (TK) και δίχως να έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, κατέχει δηλαδή Παιδαγωγική Γνώση (ΡαΚ), μεταξύ άλλων αναφέρει: *“ Αρχικά, νομίζω πως το ψηφιακό αυτό παιχνίδι υστερεί σε ήχους, καθώς δεν υπάρχουν αρκετά σημεία που ακούγεται κάτι το οποίο θα προσελκύσει το ενδιαφέρον του μαθητή, παρά μόνο όταν σε προειδοποιεί για κάτι ή σε συγχαίρει για την προσπάθειά σου, γεγονός το οποίο κουράζει καθώς επαναλαμβάνεται κάποιες φορές - αν αντιλήφθηκα σωστά - χωρίς λόγο. Επίσης, κάποιες εικόνες δεν είναι κατάλληλες, καθώς η ανάλυσή τους δεν είναι πολύ καλή. Τέλος, έχω την εντύπωση πως το "Field6" πρέπει να μετονομαστεί (π.χ. πληροφορίες) ώστε να γίνεται περισσότερο κατανοητό απ' τους μαθητές αυτής της ηλικίας και σε κάποια φυτά ή δέντρα να μειωθεί ο όγκος των πληροφοριών ή να δομηθεί διαφορετικά ώστε να είναι πιο ελκυστικό το σημείο αυτό στο μάτι του αναγνώστη-μαθητή”*. Επίσης Σ12 ο/η οποίος/α είναι δεν ενεργός/η εκπαιδευτικός, με λίγη εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και δεν έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση αναφέρει *“Πιστεύω ότι ίσως χρειάζεται κάποια επιπλέον προσθήκη σε ήχους εάν αυτό είναι φυσικά εφικτό, για να κινητοποιείται περισσότερο το ενδιαφέρον των μαθητών. Επίσης πιστεύω ότι θα έπρεπε να είναι λίγο πιο ξεκάθαρες οι μεταβλητές του παιχνιδιού. Το Field6 ακόμα, καλό θα ήταν να μετονομαστεί σε ιδιότητες, ή πληροφορίες για να γνωρίζουν οι μαθητές τι διαβάζουν. Επιπλέον θα μου άρεσε να αναγράφεται κάπου ποια από αυτά θεωρούνται φυτά και ποια δέντρα, για την καλύτερη πληροφόρηση των μαθητών.- Το "Field6" πράγματι θα μετονομαστεί σε Πληροφορίες, καθώς και οι εικόνες θα αναθεωρηθούν με*

στόχο να επιλεγούν καλύτερες με βελτιωμένη ανάλυση. Οι ήχοι που προειδοποιούν για κάτι ή επιβραβεύουν την προσπάθεια του παίκτη θα εμπλουτισθούν, όπως και η πληροφορία για το είδος του φυτού, θάμνου ή δέντρου προκειμένου να παρέχει ακόμη περισσότερο εκπαιδευτικό υλικό στο/στη διδασκόμενο/η.

Ο/η Σ19 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/η εκπαιδευτικός, με μέτρια εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και δεν έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση έχει δηλαδή Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (PaK) "Άρρησα να καταλάβω τι σημαίνει στο 2ο layer η ετικέτα π.χ. "εμφάνισε 18". Οπότε για κάποιες επιλογές δεν είδα την ονομασία του φυτού, μετά από τις 5 συνειδητοποιήσα ότι επιλέγοντας αυτό θα εμφανιστεί το όνομα. Ένα δεύτερο στοιχείο που με έβαλε σε σκέψη είναι το μήνυμα σχετικά με τις βιομηχανικές μονάδες και κατά πόσο υπάρχει ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή. Ένας μαθητής Δημοτικού δεν νομίζω να κάνει τη σύνδεση και να βοηθηθεί από την ερώτηση που εμφανίζεται, ώστε να προσέξει τη βιοποικιλότητα". Κανένας /καμία άλλος/η αξιολογητής/τρια δε προέβη σε κάποιο σχόλιο αναφορικά με την ανατροφοδότηση. Το συγκεκριμένο μήνυμα, το οποίο αναφέρει ο/η αξιολογητής/τρια, πιστεύεται ότι ενισχύει την κατανόηση της σχέσης/αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον, οξύνει την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και ενισχύει την κατανόηση των επιπτώσεων που απορρέουν από τη μείωση των φυσικών πόρων, οι οποίοι σχετίζονται με την επιβίωσή μας, όπως ο καθαρός αέρας και το νερό.

Ο/η Σ20 ο/η οποίος/α είναι ενεργός/η εκπαιδευτικός, με λίγη εμπειρία στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico και δεν έχει ασχοληθεί πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση έχει δηλαδή Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (PaK), σχολίασε: "Θα έβρισκα έναν άλλον τρόπο να περιγράψω τον παράγοντα "ευχαρίστηση" από κάποιο φυτό ή θα τον αφαιρούσα τελείως, θα έδινα ένα τρόπο στα παιδιά να καταχωρήσουν το φυτό και να τους δίνεται η απάντηση σωστό ή προσπάθησε ξανά όπου αν δεν το έβρισκαν τότε θα μπορούσαν να πατήσουν βοήθεια ή εμφάνιση, θα έβαζα πιο μικρό στόχο από 150 φορές, το θεωρώ πολύ για μικρά παιδιά θα κουραστούν και στην αρχή εισαγωγικά που εμφανίζει το πρώτο παράθυρο με τις πληροφορίες θα το διαμόρφωνα έτσι ώστε να δίνεται ένα ίσως μεγαλύτερο κίνητρο εφόσον το παιχνίδι λέγεται " Φύτεψε τον δικό σου κήπο " να εργάζεται και το παιδί ουσιαστικά πάνω στην έρευνα φυτών που είναι κατάλληλα για τον κήπο του σχολείου του κι όχι για να εκπροσωπήσει το σχολείο του στον μεγάλο διαγωνισμό της Πόλης του "Διατηρούμε την αστική βιοποικιλότητα στην Πόλη μας" που πιθανότατα δεν υπάρχει κίολας." Επίσης εδώ προτείνεται τα παιδιά να καταχωρούν το όνομα του φυτού και να τους δίνεται η αντίστοιχη επιβράβευση, το οποίο δεν δύναται να εφαρμοστεί στο παιχνίδι Choico. Ο στόχος των 150 κινήσεων για τη νίκη θα μειωθεί, αφού συνιστά μια επαναλαμβανόμενη παρατήρηση. Η πρόταση ακόμη, για την αλλαγή του σεναρίου του παιχνιδιού σε μια ερευνητική διαδικασία για το παιδί είναι από τις απρόσμενες παρατηρήσεις, η οποία εν τέλει θα υλοποιηθεί κατά τον επανασχεδιασμό.

5.4.1 Σχεδιασμός λύσης - Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της διαμορφωτικής αξιολόγησης με τη χρήση του μοντέλου SGDA "Πλαίσιο Αξιολόγησης Σχεδιασμού Σοβαρών Παιχνιδιών" έδωσαν τη δυνατότητα στην ερευνήτρια να εντοπίσει προβλήματα και κενά, τα οποία οφείλει να εξαλείψει προκειμένου να καταστήσει τη ψηφιακή παρέμβαση κατάλληλη για το κοινό που απευθύνεται, παιδιά ηλικίας 10 -11 ετών, δηλαδή, καθώς και για να αναπροσαρμόσει το σχεδιασμό της ψηφιακής

παρέμβασης με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτύχει τους μαθησιακούς στόχους όσο το δυνατόν πληρέστερα.

Τα συμπεράσματα από τις απαντήσεις των αξιολογητών/τριων στις ερωτήσεις που αφορούσαν τα περιβαλλοντικά θέματα, τις περιβαλλοντικές έννοιες, αλλά και τις γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας που προάγει, έδειξαν ότι το ψηφιακό ερευνητικό εργαλείο αξιολογήθηκε κατάλληλο και αποτελεσματικό. Χρήζει ωστόσο, με βάση τα πορίσματα, βελτίωσης στην ελκυστικότητα, κυρίως με τη βελτίωση των γραφικών και οπτικοακουστικών στοιχείων, καθώς και στο να καταστούν οι κανόνες του παιχνιδιού πιο σαφείς και κατανοητοί για τις ηλικίες 10-11 ετών

Το σκεπτικό του παιχνιδιού παραμένει λοιπόν, το ίδιο, τα παιδιά θα μπου στην διαδικασία να αναρωτηθούν για το τι φυτά θέλουν για το σχολικό κήπο τους. Η πρόταση για αλλαγή του σεναρίου θα υλοποιηθεί, δεν θα υπάρχει συνεπώς κανένας διαγωνισμός ενώ οι μαθητές/τριες θα γνωρίζουν από τις οδηγίες έναρξης του παιχνιδιού ότι ο σκοπός τους είναι καθαρά διερευνητικός. Παράλληλα, πριν την έναρξη του παιχνιδιού θα διαμοιράζεται ειδικά σχεδιασμένο φύλλο εργασίας στο οποίο θα εξηγούνται αναλυτικά οι κανόνες του παιχνιδιού και το τι χρειάζεται προκειμένου να προβούν οι διδασκόμενοι/ες στην επιτυχή ολοκλήρωσή του, (Βλέπε Παράρτημα III Φύλλο Εργασίας 2). Μέσα από το παιχνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο» θα τους/τις δοθεί η ευκαιρία να ανακαλύψουν πληροφορίες για τα φυτά, τι θα τους/τις προσφέρει ή τι θα στερήσει η επιλογή του καθενός σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό και ταυτόχρονα θα προσπαθήσουν να σχεδιάσουν το κήπο τους, με όσα περισσότερα μπορούν, δημιουργώντας τους δικούς τους μοναδικούς συνδυασμούς.

Η ερευνήτρια λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές υποδείξεις των αξιολογητών/τριων, αποφάσισε πως η επιλογή «Εμφάνισε», θα υποδεικνύει μόνο την επιστημονική ονομασία του φυτού αφού η κοινή θα ενσωματωθεί στην αρχική σκηνή και θα φαίνεται από το πρώτο επίπεδο. Επίσης σε μια απόπειρα μείωσης των κινήσεων προκρίθηκε και η αφαίρεση του select point «Εξόδου» όχι γενικώς, καθώς διαφορετικά ο/η παίκτης/κτρια δε θα είχε τη δυνατότητα να μεταβεί στην αρχική οθόνη, αλλά μετά την επιστροφή από την επιλογή «Εμφάνισε», η οποία στην προηγούμενη εκδοχή τον/την επέστρεφε στη στρώση του φυτού και τον/την ανάγκαζε να επιλέξει πάλι τα «έξοδος» και «select point». Η πρόταση αυτή είναι από τις απρόσμενες παρατηρήσεις που στον επανασχεδιασμό αξιολογήθηκε και ενσωματώθηκε, με αποτέλεσμα ο/η χρήστης/τρια να μην επιστρέφει στη στρώση του φυτού αλλά να πηγαίνει κατευθείαν στην αρχική σκηνή, χωρίς να σπαταλούνται κινήσεις. Με βάση το σκεπτικό αυτό, η ερευνήτρια προέβη ακόμη σε μείωση του ορίου τους, που απαιτείται για τη νίκη από 150 σε 120. Η μείωση αυτή, σύμφωνα με τους/τις αξιολογητές/τριες θα καταστήσει το παιχνίδι πιο ευχάριστο και λιγότερο κουραστικό. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το παιχνίδι αποτελείται από 23 φυτά τα οποία μπορούν να επιλεγθούν στο μέγιστο 3 φορές, καταλαβαίνουμε ότι η πράξη επιλογής ισοδυναμεί με έναν πόντο καθώς και η επιλογή του «Εμφάνισε» ή του «Εξόδος» με άλλον έναν, και συνεπώς φτάνουμε στο μέγιστο των 138 κινήσεων. Η ερευνήτρια αποφάσισε ότι το όριο των 120 είναι πιο δόκιμο, ως καταληκτικό σημείο του παιχνιδιού καθώς επιτρέπει στον/στην παίκτη/κτρια να κάνει πληθώρα

συνδυασμών, υπολογίζοντας πάντα το σχετικό κόστος των φυτών που επιλέγει, χωρίς να αναγκάζεται να τα επιλέξει όλα από 3 φορές, γεγονός που του επιτρέπει να προχωρήσει στο παιχνίδι με βάση τη δική του/της δημιουργική έκφραση.

Αρκετοί/ες αξιολογητές/τριες αναφέρθηκαν στο οπτικοακουστικό υλικό του παιχνιδιού και στην ανάγκη βελτίωσής τους. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη, κρίθηκε σκόπιμο οι περισσότερες εικόνες να αναθεωρηθούν με γνώμονα την καλύτερη και ευκρινέστερη ανάλυση, ενώ ταυτόχρονα αποφασίστηκε να προστεθούν 2 βίντεο όταν συμπληρωθεί ορισμένος αριθμός κινήσεων, τα οποία θα ανατροφοδοτούν τους/τις παίκτες/τριες σχετικά με το ζήτημα της βιοποικιλότητας και της τροφικής αλυσίδας. Επιπλέον, θα αξιοποιηθεί εικονογραφημένο υλικό σε συλ καρτούν καθώς εικόνες φυτών από τη βάση δεδομένων του PI@ntNet, σε μια προσπάθεια ενίσχυσης της διαδραστικότητας. Στον ακουστικό τομέα, οι ήχοι που προειδοποιούν για κάτι ή επιβραβεύουν για την προσπάθεια θα εμπλουτισθούν και με την επιστροφή στην αρχική σκηνή.

Ως προς το περιεχόμενο των πληροφοριών μετά από σχετική πρόταση θα προστεθεί περαιτέρω υλικό σχετικά με το είδος του φυτού, θάμνου ή δέντρου, το οποίο απεικονίζεται, διευρύνοντας με τον τρόπο αυτό το γνωστικό πεδίο των παικτών/τριων και εφοδιάζοντας τους με πληθώρα γνώσεων αναφορικά με την πανίδα και χλωρίδα, τα στοιχεία δηλαδή τα οποία αποτελούν οργανικά κομμάτια της βιοποικιλότητας μιας περιοχής, εν προκειμένω της αστικής. Επιπρόσθετα, επισημαίνεται ότι το "Field6" θα μετονομαστεί σε Πληροφορίες,

5.4.2 Περιγραφή Βελτιωμένου Ψηφιακού Παιχνιδιού

Το παιχνίδι αποτελείται από τη «Σκηνή», στο background της οποίας βλέπουμε δύο παιδιά τα οποία φυτεύουν στον σχολικό κήπο μιας αστικής πόλης. Επιπλέον, διακρίνονται όλες οι διαθέσιμες επιλογές των φυτών που περιέχονται στο παιχνίδι και τα οποία εμφανίζονται με την εικόνα και την κοινή ονομασία τους, η εισαγωγή της οποίας προέκυψε από τα πορίσματα της διαμορφωτικής αξιολόγησης. Η σκηνή, η οποία περιέχει επίσης εικόνες με έντομα, ερπετά και πτηνά, (Βλέπε Εικόνα 5.4.2.1), έχει σχεδιαστεί στο πρόγραμμα δημιουργίας αφίσας Glogster. <https://edu.glogster.com/glog/plants/4e2rw3j4kfp>

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.4.2.1 Το Background του βελτιωμένου παιχνιδιού

"<https://www.saragoudas.gr/ell/categories/kipoyriki-gia-paidia>

Το παιχνίδι αποτελείται επίσης, από την «Κατάσταση του Παιχνιδιού» (Game Values), η οποία περιέχει ένα σύνολο από (attributes) πεδία/κριτήρια όπως Ευχαρίστηση, Κόστος, Περιποίηση, Υγεία και Βιοποικιλότητα, στα οποία έχουν δοθεί αρχικές τιμές που θα μεταβάλλονται κατά τη ροή του παιχνιδιού σύμφωνα με τις επιλογές του παίκτη (Βλέπε Εικόνα 5.4.2.2).

Game Values	Ευχαρίστηση	Κόστος	Περιποίηση	Υγεία	Βιοποικιλότητα	No of Choices
	30	250	30	17	17	0

Εικόνα 5.4.2.2 Κατάσταση Παιχνιδιού (Game Values) (βελτιωμένο παιχνίδι)

Τέλος, αποτελείται από τον πίνακα «Πληροφορίες Σημείου» (Point Information), όπου επιλέγοντας πάνω σε κάθε σημείο/φυτό εμφανίζονται στον πίνακα αυτόν οι πόντοι που θα επηρεάσουν το σκορ, δηλαδή θα μεταβάλλουν τα Πεδία, εφόσον επιλεγεί το συγκεκριμένο σημείο. Έχουν δοθεί, κατά την σχεδίαση από την ερευνήτρια, τιμές που αντικατοπτρίζουν τα χαρακτηριστικά της/του κάθε επιλογής/σημείου σε σχέση με τα Πεδία και σε συνάρτηση με τα οφέλη ή τη ζημία που θα του προκαλέσει στο σκορ η κάθε επιλογή, με απώτερο σκοπό να προβληματίσει τα παιδιά για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας του κήπου τους και κατ' επέκταση τη διατήρηση της αστικής βιοποικιλότητας. Για τον σκοπό αυτό, εκτός

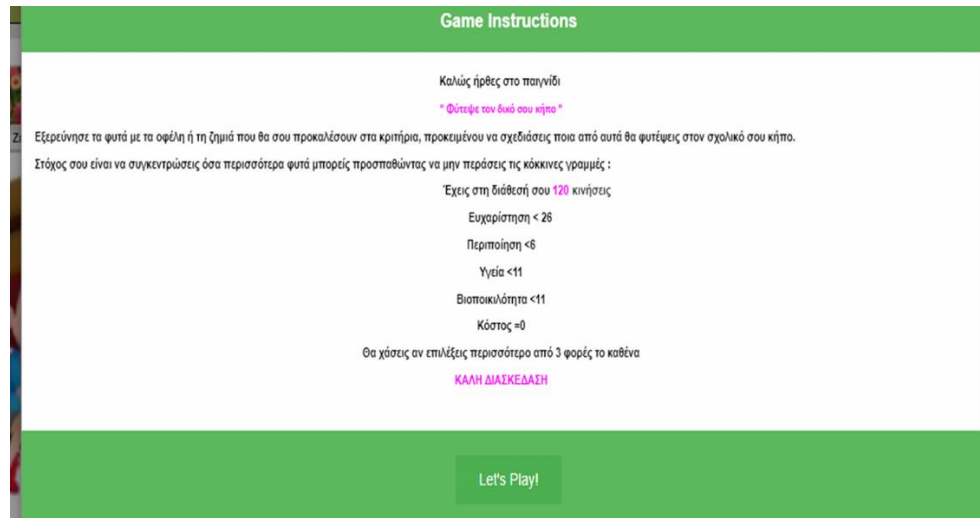
από τα χαρακτηριστικά του κάθε σημείου, η ερευνήτρια στον τελικό σχεδιασμό έχει φροντίσει να εισαγάγει εμπλουτισμένες πληροφορίες, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές υποδείξεις των αξιολογητών/τριων, με τη μορφή περιγραφής (Βλέπε Πίνακας 5.4.2.1), με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνεται κατανοητό από τα παιδιά πώς και γιατί το κάθε φυτό ανταποκρίνεται στο κάθε κριτήριο/πεδίο, καθώς επίσης και το είδος του φυτού έτσι ώστε να τα διευκολύνει να δημιουργήσουν ένα ποικιλόμορφο οικοσύστημα (Βλέπε Εικόνα 5.4.2.3).

Point Information		Point Information	
Περιγραφή	Λαντάνα	Περιγραφή	Πετούνια
Ευχαρίστηση	2	Ευχαρίστηση	2
Κόστος	-3	Κόστος	-1
Περιποίηση	4	Περιποίηση	3
Υγεία	-1	Υγεία	1
Βιοποικιλότητα	-2	Βιοποικιλότητα	1
Πληροφορίες	Πολυετές ανθοφόρο φυτό. Ξενικό χωροκατακτητικό είδος. Φθινό καλλωπιστικό, με γρήγορη ανάπτυξη και μικρές απαιτήσεις σε νερό. Επεμβατική για άλλα φυτά, που μπορεί να ξεπεράσει τα ιθαγενή είδη, μπορεί να σκαρφαλώσει στα δέντρα και να φτάσει τα 6 μέτρα ύψος. Τοξικό για τα ζώα	Πληροφορίες	Ξενικό είδος, φθινό, ανθοφόρο, καλλωπιστικό, εύκολο στην καλλιέργεια του, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις. Προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, σκουλήκια ντοματών, μηχανικά σκαθάρια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων
Select Point		Select Point	

Εικόνα 5.4.2.3 Τα σημεία στο βελτιωμένο παιχνίδι που θα εμφανίσουν τη Λαντάνα και την Πετούνια

Ο/Η παίκτης/τρια καλείται να εξερευνήσει τα φυτά, ζυγίζοντας τα οφέλη και τα μειονεκτήματα που θα του/της προκαλέσουν στα κριτήρια /πεδία, προκειμένου να σχεδιάσει τον σχολικό κήπο που θέλει να δημιουργήσει. Παράλληλα, απώτερος του/ της στόχος συνιστά η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη παραμονή στο παιχνίδι, με το να προβαίνει σε τέτοιες επιλογές, οι οποίες δε θα οδηγήσουν το σκορ κάτω από το κατώτατο όριο με αποτέλεσμα τον τερματισμό του παιχνιδιού, μεγιστοποιώντας έτσι την προσλαμβάνουσα γνώση. Πριν την έναρξη του παιχνιδιού παρέχονται στους/στις παίκτες/κτριες οδηγίες (Βλέπε Εικόνα 5.4.2.4).

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.4.2.4 Οδηγίες παιχνιδιού

Ενώ παίζει, πρέπει να λαμβάνει υπόψη α) τις τιμές κάθε πεδίου του προς επιλογή σημείου, β) τις αλλαγές στις αρχικές τιμές των «πόρων» που προκαλούνται από τις επισκέψεις σε κάθε σημείο/στρώση/φυτό, γ) τον πιθανό κίνδυνο εξάντλησης των «πόρων» πριν την ολοκλήρωση των επισκέψεων στα φυτά που έχουν στη διάθεση τους για να εξερευνήσουν και να φυτέψουν και δ) τον περιορισμό της επιλογής του ίδιου σημείου/φυτού το οποίο μπορεί και να επιλέξει για να φυτέψει μέχρι και τρεις (03) φορές.

Ο/η παίκτης/τρια έχει τη δυνατότητα να εξερευνήσει και επιλέξει για να φυτέψει είκοσι τρεις (23) διαθέσιμες επιλογές/φυτά, (τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει μέχρι και τρεις (03) φορές την κάθε μία), δίνοντας του/της την ευκαιρία να κάνει συνδυασμούς επιλογών για να ισορροπήσει το παιχνίδι, διασκεδάζοντας ταυτόχρονα. Πριν καταλήξει στην επιλογή του πρέπει να λάβει υπόψη τις τιμές των επιπτώσεων που του/της επιφέρει το σημείο και να προβεί σε αυτή ή να την απορρίψει, ή και να σχεδιάσει να την επισκεφτεί και να την επιλέξει αργότερα. Επισκέπτεται με την επιλογή του/της τη στρώση, στην οποία εμφανίζεται η απεικόνιση ενός φυτού με διάφορα μέρη αυτού. Στο βελτιωμένο παιχνίδι οι περισσότερες εικόνες των φυτών έχουν δημιουργηθεί στο πρόγραμμα δημιουργίας αφίσας Glogster, όπου η κάθε αφίσα περιέχει εικονογραφημένες εικόνες του φυτού και επιπλέον εικόνες από την εφαρμογή Pl@ntNet από τις παρατηρήσεις και καταγραφές των φυτών που πραγματοποίησαν οι μαθητές/τριες (βλέπε Εικόνες 5.4.2.5 και 5.4.2.6).

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



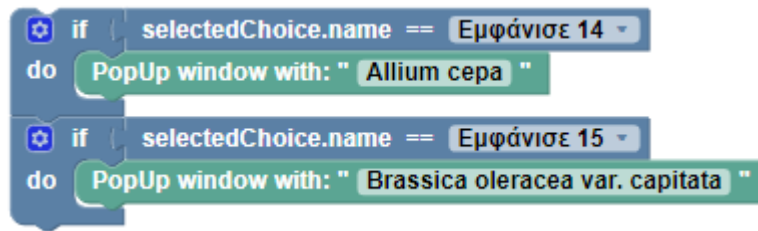
Εικόνα 5.4.2.5 Στρώση του βελτιωμένου παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Ιβίσκου



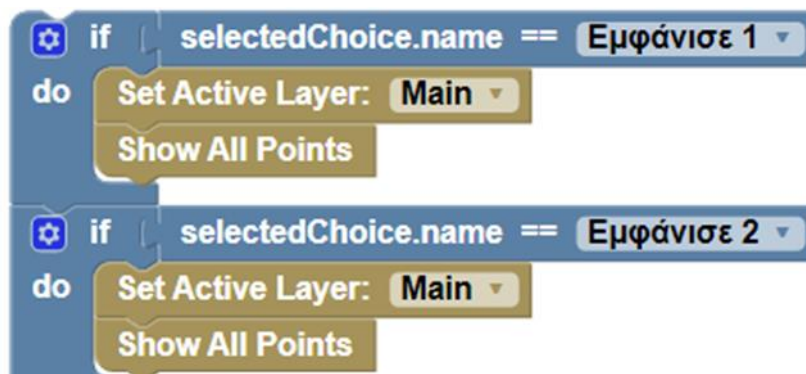
Εικόνα 5.4.2.6 Στρώση του βελτιωμένου παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Λάχανου

Το παιχνίδι έχει παραπάνω από μία στρώσεις, δηλαδή περιοχές με διαφορετικό υπόβαθρο και διαθέσιμες επιλογές. Κάθε στρώση έχει δύο σημεία, το σημείο «Εμφάνισε», το οποίο του εμφανίζει την επιστημονική ονομασία του φυτού και το σημείο «Εξοδος» το οποίο και επιλέγει αν δεν επιθυμεί να γνωρίσει ή να ξαναδεί την επιστημονική ονομασία του φυτού. (Βλέπε Εικόνες 5.4.2.7 και 5.4.2.8).

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

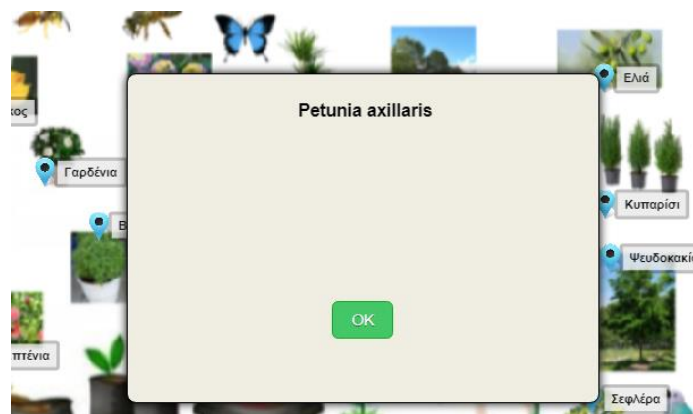


Εικόνα 5.4.2.7 Εντολή από τους Κανόνες ροής για την επιλογή σημείου Εμφάνισε όπου εμφανίζεται η επιστημονική ονομασία του φυτού. (Βελτιωμένου παιχνιδιού)



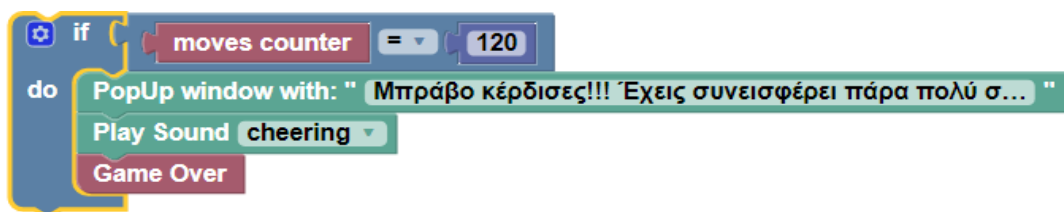
Εικόνα 5.4.2.8 Εντολή από τους κανόνες ροής βελτιωμένου παιχνιδιού, όπου μετά την επιλογή Εμφάνισε επιστρέφει στην αρχική οθόνη

Και οι δύο επιλογές επιστρέφουν στην αρχική οθόνη, σε αντίθεση με τις προηγούμενες εκδοχές του παιχνιδιού όπου μετά το «Εμφάνισε» για να επιστρέψει στην αρχική σκηνή έπρεπε να επιλέξει το σημείο «Εξοδος». (Βλέπε Εικόνα 5.4.2.9). Οι δύο αυτές επιλογές δεν επηρεάζουν το σκορ, αλλά μειώνουν αναγκαστικά τον αριθμό των κινήσεων.

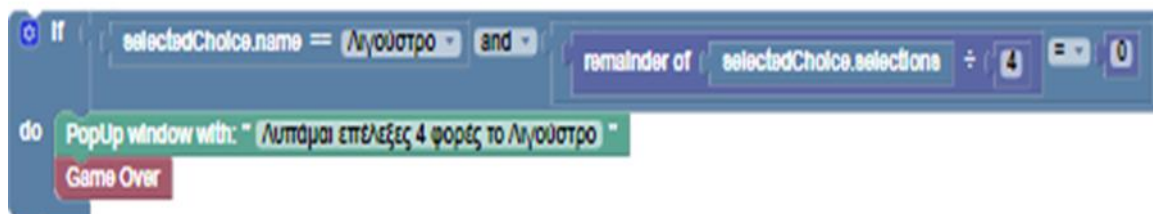


Εικόνα 5.4.2.9 Στιγμιότυπο οθόνης βελτιωμένου παιχνιδιού, τη στιγμή που εμφανίζει την επιστημονική ονομασία της Πετούνιας με ταυτόχρονη επιστροφή στην αρχική οθόνη

Η ανάγκη ύπαρξης στρατηγικής, δηλαδή η αλληλουχία με την οποία καλείται ο/η εκάστοτε μαθητής/τρια να επιλέξει τα φυτά σε συνάρτηση με τα υπέρ και τα κατά τους, προκειμένου να φυτέψει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποικιλία, έχοντας παράλληλα στη διάθεσή του/της το μέγιστο αριθμό υπολειπόμενων κινήσεων και παραμένοντας ταυτόχρονα στο παιχνίδι ιδανικά μέχρι την εξάντληση των διαθέσιμων κινήσεων, προσδίδει μια διασκεδαστική νότα και προκαλεί το ενδιαφέρον των παικτών. Ο/η καλός/ή παίκτης/τρια είναι αυτός που κάνει περισσότερες επιλογές φυτών με συνδυασμούς επιλογών χωρίς να χάσει, συνεπώς ο/η παίκτης/τρια που καταφέρνει να παραμείνει το μεγαλύτερο διάστημα θεωρείται ο/η καλύτερος/η. Αυτός/η που όμως καταφέρει να κάνει 120 κινήσεις (Βλέπε Εικόνα 5.4.2.10), χωρίς να χάσει και θα επιλέξει για να φυτέψει τα περισσότερα φυτά, κάποια από αυτά από τρεις (03) φορές, θα είναι και ο/η τελικός νικητής/τρια. (Βλέπε Εικόνα 5.4.2.11).



Εικόνα 5.4.2.10 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού βελτιωμένου παιχνιδιού

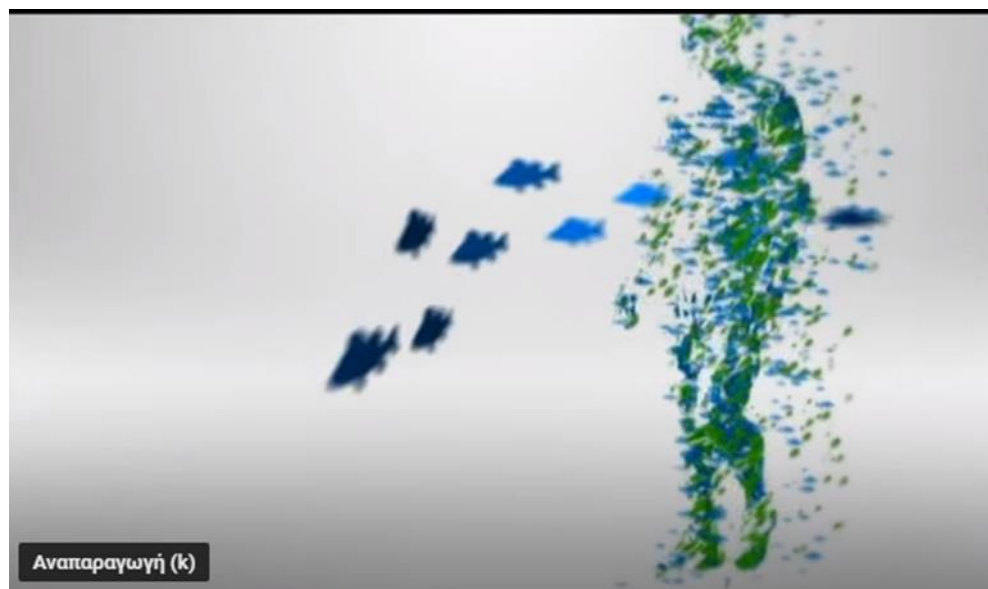


Εικόνα 5.4.2.11 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού βελτιωμένου παιχνιδιού

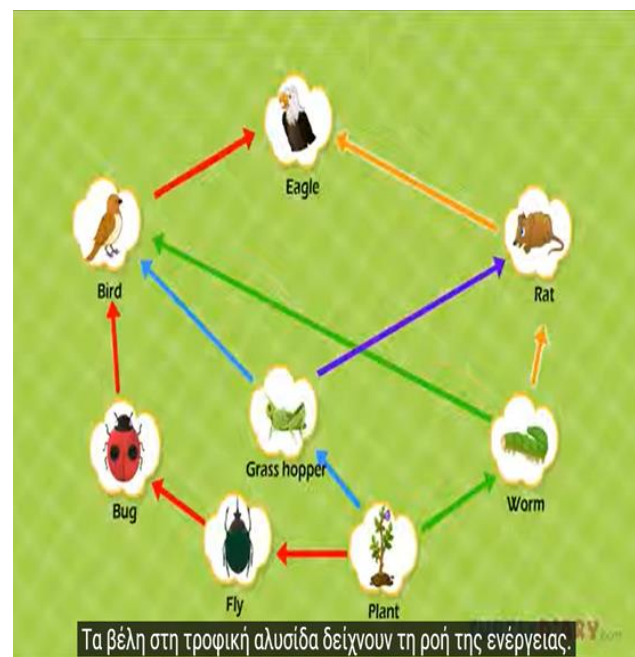
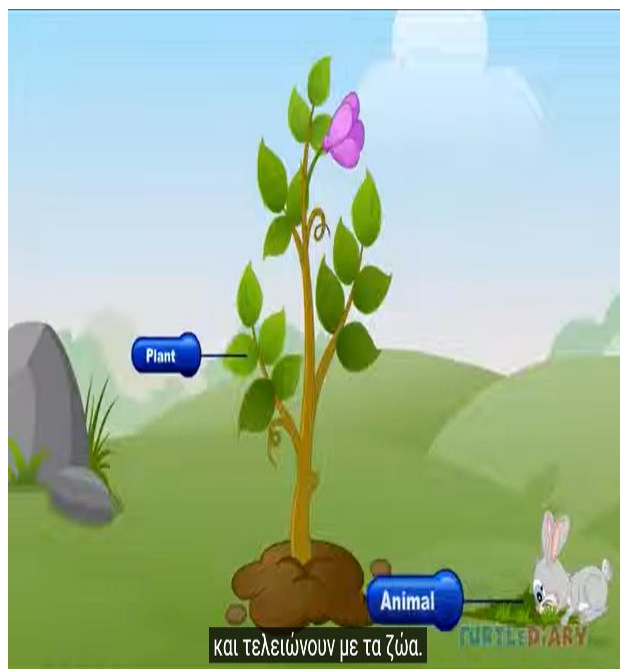
Ο/Η παίκτης/τρια πρέπει να φροντίσει να κρατήσει σε ισορροπία τα πεδία του παιχνιδιού. Τα πεδία του παιχνιδιού αφορούν παράγοντες που αλληλοεπηρεάζονται. Για παράδειγμα Ευχαρίστηση, Κόστος, Περιποίηση, Υγεία και Βιοποικιλότητα του κήπου του, είναι παράγοντες που επηρεάζονται όταν κάποιος/α παίκτης/τρια επιλέξει ένα φυτό, πράξη με την οποία ταυτόχρονα συμβάλλει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας του οικοσυστήματος που θα δημιουργήσει αλλά εν γένει της αστικής βιοποικιλότητα. Καθώς παίζει, επιλέγοντας με στρατηγική τα φυτά που επιθυμεί να εξερευνήσει προκειμένου να τα φυτέψει και παραμένοντας στο παιχνίδι, θα αισθανθεί ότι προσφέρει στην "αστική βιοποικιλότητα", και στην "οικολογική ισορροπία" της περιοχής του/της, θα αναπτύξει περιβάλλοντα φιλόξενα για έντομα (μέλισσες και άλλων επικονιαστών), συνεισφέροντας παράλληλα στη μη τοξική ρύπανση της τροφικής αλυσίδας. Για να επισημανθεί η σημασία της βιοποικιλότητας και της Τροφικής αλυσίδας έχουν εισαχθεί στο παιχνίδι videos που θα

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

εμφανιστούν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, ικανοποιώντας έτσι το αίτημα για περισσότερη ανατροφοδότηση των διδασκόμενων. (Βλέπε Εικόνες 5.4.2.12 και 5.4.2.13 και 5.4.2.14).



Εικόνα 5.4.2.12 Στιγμιότυπο από βίντεο στο βελτιωμένο παιχνίδι για τη σημασία της βιοποικιλότητας



Εικόνα 5.4.2.13 Στιγμιότυπα από βίντεο στο βελτιωμένο παιχνίδι για τη σημασία της Τροφικής αλυσίδας

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.4.2.14 Εντολές από τους Κανόνες ροής για τις όποιες θα εμφανίσει τα videos

Στο παιχνίδι ενσωματώνονται ορατές αριθμητικές τιμές στα πεδία του με αρνητικό ή θετικό πρόσημο, προκειμένου να εισαχθούν έννοιες, διευκρινίσεις και πληροφορίες σε μορφή κειμένου, σχετικά με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, αλλά και για να εξασφαλισθεί και να διατηρηθεί η ροή στο παιχνίδι. Ο/η παίκτης/τρια επιδιώκει να εξασφαλίσει την απειλούμενη βιοποικιλότητα του σχολικού του/της κήπου, με το να διατηρεί σε ισορροπία την ευχαρίστηση που του προσδίδουν τα φυτά, τα χρήματα που θα ξοδέψει, την προσπάθεια που θα καταβάλει για την περιποίησή τους, την υγεία και τη βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος που θα δημιουργήσει.

Τα πεδία του παιχνιδιού :

Ευχαρίστηση : Αντιστοιχεί στο αν και πόσο ένα φυτό προσδίδει στον/στην μαθητή/τρια ικανοποίηση, χαρά ή κλίμα ευφορίας με το άρωμα του, είναι καλλωπιστικό με χρώματα, του/της επιτρέπει να απολαύσει/ευχαριστηθεί το παιχνίδι, του/της προσφέρει δροσιά, σκιά να ξεκουραστεί και να χαλαρώσει. Η δημιουργία φυτοφρακτών προσδίδει κάτι αρνητικό γιατί εμποδίζει τον/την μαθητή/τρια να ευχαριστηθεί το υπαίθριο παιχνίδι. Επίσης φυτά που προκαλούν συμπτώματα αλλεργίας, φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας π.Χ. τσουκνίδα του προσδίδει αρνητικό πρόσημο στην ευχαρίστηση. Τα αγκάθια ως μέσον άμυνας μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά στην ευχαρίστηση που προσφέρει ένα φυτό. Οι τιμές που έχουν δοθεί:

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -4 μέχρι 3,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 30, Τελική Τιμή : 26

Κόστος: Αντικατοπτρίζει αφενός αν το φυτό που επέλεξε ο/η μαθητής/τρια, είναι φθηνό ή ακριβό και δύσκολο να το αποκτήσει, αφετέρου αν χρησιμοποιείται ως οικονομική λύση για να αποκρούει παράσιτα επικίνδυνα για τον κήπο του/της. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -10 μέχρι 0,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 250, Τελική Τιμή : 0

Περιποίηση: Αντικατοπτρίζει την προσπάθεια που θα καταβάλει για την καλλιέργεια, την περιποίηση, τη φροντίδα μέχρι την ανάπτυξη του φυτού, όπως πότισμα (μεγάλες απαιτήσεις σε νερό) ή το κλάδεμα. Αν είναι εύκολη και γρήγορη η προσπάθεια ή επίπονη με αυξημένες απαιτήσεις. Αν του/της προσδίδει κόστος σε κόπο και σε χρόνο. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -5 μέχρι 5,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 30, Τελική Τιμή : 6

Υγεία: Είναι ενδεικτική του πόσο συμβάλλουν τα φυτά στην προαγωγή και τη διατήρηση καλής ψυχοσωματικής υγείας. Εδώ θετικό αντίκτυπο στην υγεία έχει αν ο/η μαθητής/τρια θα επιλέξει κάποιο φυτό ως βότανο για φαρμακευτική χρήση ή για επούλωση πληγών και εγκαυμάτων ή θα επιλέξει αν το μέρος του φυτού ο καρπός, ο βλαστός ή το άνθος είναι βρώσιμο και είναι καλή πηγή βιταμινών, μετάλλων φυτικών ινών ή προσφέρουν αντιοξειδωτική δράση. Τέλος, αρνητικό αντίκτυπο θα έχει αν χρησιμοποιήσει ένα φυτό που περιέχει δηλητηριώδεις/τοξικές ουσίες που μπορεί να βλάψει την υγεία του/της μαθητή/τριας αλλά και την υγεία ζώων που θα επισκεφθούν τον κήπο του. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 17, Τελική Τιμή : 11

Βιοποικιλότητα: Αντιστοιχεί στο πόσο το κάθε φυτό συμβάλλει στη δημιουργία οικοσυστήματος με πλούσια βιοποικιλότητα, στο πόσο κάθε φυτό δίνει καταφύγιο σε ποικιλία πανίδας ή στο πόσο το φυτό συνδράμει στη ρύθμιση σπουδαίων διεργασιών, όπως η επικονίαση, η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος, η παροχή φυσικών πόρων για την επιβίωσή του ανθρώπου, όπως καθαρό αέρα και νερό. Στον αντίποδα ένα φυτό το οποίο είναι ξενικό και ανταγωνίζεται ιθαγενή φυτά, ή ένα φυτό το οποίο είναι χωροκατακτητικό ή επεμβατικό όπου κατά την αναρρίχηση, την ανάπτυξή του μπορεί να

καλύψει άλλα φυτά, ή πόσο τοξικό δηλητηριώδες είναι ένα φυτό για κάποια ζώα ή ακόμα πόσο τα αιθέρια έλαια που διαχέονται στο περιβάλλον από ορισμένα φυτά ως μέσο άμυνας αποτρέπουν την ανάπτυξη του οικοσυστήματος του κήπου του. Οι τιμές που έχουν δοθεί :

1. Αριθμητικό, ακέραιο,
2. Ορατές τιμές επιπτώσεων,
3. Ακέραιες μονάδες με τιμές από -2 μέχρι 4,
4. Η αύξηση σημαίνει κάτι θετικό,
5. Αρχική Τιμή: 17, Τελική Τιμή : 11

Προκειμένου να επιτευχθούν οι μαθησιακοί στόχοι που έχουν τεθεί και τα παιδιά να ανακαλύψουν τις θεμελιώδεις αξίες της βιοποικιλότητας, κρίθηκε απαραίτητη λοιπόν η τροποποίηση των συνθηκών στους κανόνες ροής (Βλέπε Πίνακα 5.4.2.2). Αντίθετα, τα μηνύματα ανατροφοδότησης ή προειδοποίησης του/της παίκτη/τριας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, τα οποία προειδοποιούν για την πορεία τους μέσα στο παιχνίδι, καθώς επίσης και τα μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του παιχνιδιού, παρέμειναν τα ίδια με αυτά στο επανασχεδιασμένο παιχνίδι μετά την προκαταρκτική αξιολόγηση (Βλέπε Πίνακα 5.4.2.3).

Κατά τη διάρκεια επανασχεδίασης της τελικής λύσης, εκτός από την ενσωμάτωση των δύο videos, την καλύτερη ανάλυση εικόνων σε κάποιες στρώσεις, την εισαγωγή εικόνων από το Pi@ntNet και εικονογραφημένων σε αφίσσα στο πρόγραμμα Glogster, προκειμένου να βελτιωθούν τα γραφικά καθιστώντας ως απόρροια το παιχνίδι ελκυστικότερο και πιο ενδιαφέρον, εισήχθησαν ήχοι, οι περισσότεροι από αυτούς όχι μόνο στο σημείο ανατροφοδότησης του παίκτη/τριας, αλλά και κατά την επιστροφή στην αρχική σκηνή είτε μετά την «Έξοδο» είτε μετά το «Εμφάνισε» (Βλέπε Εικόνες 5.4.2.15 και 5.4.2.16).



Εικόνα 5.4.2.15 Εντολές από τους Κανόνες ροής η οποία θα επιστρέψει τον ήχο intro μετά την επιλογή "Έξοδος"



Εικόνα 5.4.2.16 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής οι οποίες θα επιστρέψουν τους ήχους hello και comsdy whistle μετά την επιλογή "Εμφάνισε"

5.5 Περιορισμοί της έρευνας

Σε κάθε έρευνα εντοπίζονται περιορισμοί, οι σημαντικότεροι από τους οποίους αφορούν είτε το μεθοδολογικό κομμάτι, είτε σχετίζονται με χρονικά και οικονομικά στοιχεία της έρευνας (Bryman, 2017). Στην έρευνα που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε, όπως συμβαίνει με τις περισσότερες εμπειρικές έρευνες που λαμβάνουν χώρα, εμφανίσθηκαν χρονικοί περιορισμοί, οι οποίοι οφείλονταν αφενός στο χρόνο που είχε η ερευνήτρια στη διάθεσή της προκειμένου να συλλέξει τον απαιτούμενο αριθμό των παρατηρήσεων και καταγραφών των μαθητών/τριων στη πλατφόρμα PI@ntnet και στη μετέπειτα εισαγωγή τους στο εκπαιδευτικό ψηφιακό παιχνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο», και αφετέρου στην αλλαγή της αρχικής μεθοδολογικής προσέγγιση της έρευνας η οποία από ποιοτική έρευνα, η οποία θα εξέταζε τις διαστάσεις της μάθησης και της εμπειρίας μαθητών/τριων Δημοτικού ηλικίας 10-11 ετών στη χρήση του ψηφιακού παιχνιδιού, μετατράπηκε σε έρευνα βασισμένη στον σχεδιασμό. Η ανανεωμένη μορφή της έρευνας προσανατολίστηκε στην αξιολόγηση σε δύο κύκλους επαναλαμβανόμενων παρεμβάσεων στο ψηφιακό ερευνητικό εργαλείο και στον επανασχεδιασμό του.

Ειδικότερα, η μέθοδος DBR παρουσιάζει αδυναμίες στην εγκυρότητα εφόσον πολύ δύσκολα μπορεί να αποδειχθεί με τη χρήση της, ότι οι διαφορές στα ερευνητικά αποτελέσματα δεν οφείλονται σε άλλους παράγοντες όπως στη διδακτική μέθοδο, στο στυλ του διδάσκοντα, στον τρόπο χρήσης του λογισμικού και γενικότερα στο μαθησιακό περιβάλλον (Ίδρυμα Μελετών Λαμπράκη 2001·Stirling 2003). Επιπλέον, είναι αμφίβολο ότι οι ερευνητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να παράγουν αξιόπιστα και αντικειμενικά πορίσματα στο DBR, μια και είναι οι ίδιοι οι ερευνητές/τριες, οι οποίοι εμπλέκονται στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την υλοποίηση των παρεμβάσεων (Barab and Squire 2004). Έτσι, καθίσταται πρόδηλο ότι είναι δύσκολο να παραχθεί η υψηλή ερευνητική εγκυρότητα όταν επιστρατεύεται η μέθοδος DBR (Zheng, 2015). Τέλος, όσον αφορά τη διαμορφωτική αξιολόγηση, εφόσον η προσοχή στρέφεται στην παραγωγική διαδικασία, εύλογα δε μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα αναφορικά με την αποτελεσματικότητα του λογισμικού καθώς αυτό δε δοκιμάστηκε σε πραγματικές συνθήκες σχολικής τάξης. Ως εκ τούτου δε δύναται να διαπιστωθεί κατά πόσο εξυπηρετούνται οι μαθησιακοί στόχοι, ούτε αν

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

οι ίδιοι/ιες οι διδασκόμενοι/ες στους/στις οποίους/ες απευθύνεται, θεωρούν την εφαρμογή εύκολη στη χρήση, με κατανοητούς κανόνες, ομαλή ροή και γενικώς ικανή να τους διατηρήσει το ενδιαφέρον, καθιστώντας συνεπώς πιο ευχάριστη τη μαθησιακή διαδικασία και ευληπτότερη τη γνώση.

6. ΕΙΚΟΝΕΣ, ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΑ

6.1 Παράθεση Πινάκων

Πίνακας 5.2.1.1 Παρατηρήσεις και καταγραφές μαθητών/τριών στο PI@ntnet

A/A	ΧΡΗΣΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ	ΤΟΠΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
1.	Α. θήλυ (Λογ. Γονέα)	28/6/21	1. Dracaena reflexa Lam. 2. Nerium oleander L.	Στο μπαλκόνι	Αιγάλεω
		30/6/21	3. Eustoma fortune (Turcz.) Hand.-Mazz		
2.	Β. άρρεν (Λογ. Γονέα)	24/6/21	1. Hydrangea macrophylla (Thunb.)Ser 2. Ficus microcarpa L.f. 3. .Kalanchoe blossfeldiana Poelln	Στο δρόμο για το σχολείο	Αιγάλεω
		27/6/21	4. .Kalanchoe blossfeldiana Poelln.	Στο άλσος Μπαρουτάδικο	
		28/6/21	5. .Sedum palmeri S.Watson	Στη γειτονιά	
3.	Γ. άρρεν (Λογ. γονέα)	25/6/21	1. Aloe vera (L.) 2. Ocimum basilicum L. 3. Ballota pseudodictamnus L	Στην αυλή	Αιγάλεω
4.	Δ. θήλυ (Λογ. γονέα)	17/6/21	1. Ocimum basilicum L. 2. Citrus x limon 3. Aloe vera (L.)	Στο μπαλκόνι	Αιγάλεω
5.	Ε.άρρεν	3/6/21	1. Ficus benzamine L. 2. Allus (Aloe vera L.) Burm.f 3. Clunica granatum L.	Λεωφόρος Μεγάλου Αλεξάνδρου	Αιγάλεω
6.	Ζ. θήλυ	29/6/21	1. Bougainvillea spectabilis Willd. 2. Juniperus horizontalis Moench	Στη Λεωφόρο Θηβών	Αιγάλεω
7,	Η. άρρεν	23/8/21	1. Cocos nucifera L	Στην αυλή	Αιγάλεω
		21/9/21	2. Petrunia violacea Lindl.		
		22/9/21	3. Eugenia uniflora L		
8.	Θ. θήλυ	8/6/21	1. Aloe vera 2. Spathiphyllum Wallisit Regel 3. Rosa chinensis Jaca 4. Prunus laurocerasus 5. Hydrangea macrophylla	Στο δρόμο για το σχολείο	
9,	Ι. θήλυ	29/6/21	1. Chamaerops humilis L. 2. Juniperus horizontalis Moench 3. Pelargonium zonale (L.) L'Her 4. Nerium oleander L	Στο άλσος Μπαρουτάδικο	Αιγάλεω

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Α/Α	ΧΡΗΣΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ	ΤΟΠΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
10.	Κ. θήλυ (Λογ. γονέα)	8/7/21	1. Plumeria alba L. 2. Yucca aloifolia L. 3. Lagerstroemia indica L. 4. Bougainvillea glabra Choisy 5. Lantana camara L.	Στο άλσος Μπαρουτάδικο	Αιγάλεω
11.	Λ. θήλυ	24/6/21	1. Olea europaea L	Στο δρόμο για το σπίτι	Καλλιθέα
		26/6/21	2. Robinia pseudoacacia L. 3. Citrus x aurantium L. 4. Phoenix canariensis Chabaud 5. Ficus benzjamina L.		
		28/6/21	6. Jasminum officinale L. 7. Schefflera arboricola (Hayata) Merr. 8. Ocimum basillicum L.	Διαδρομή από το πάρκο στον Ιλισό ποταμό	
			9. Juniperus horizontalis Moench 10. Pelargonium zonale (L.) L'Her	Στο δρόμο για το σχολείο	
12.	Μ. άρρεν	26/6/21	1. Phoenix canariensis Chabaud 2. Ficus benjamina L. 3. Podocarpus macrophyllus (Thunb) S 4. Nerium oleander L. 5. Citrus x aurantium L. 6. Olea europaea L.	Στο δρόμο για το σπίτι	Καλλιθέα
		28/6/21	7. Brachychiton discolor F.Muell 8. Dracaena draco (L.) 9. Syngonium podophyllum Schott 10. Robinia pseudoacacia L.	Διαδρομή από το πάρκο στον Ιλισό ποταμό	
13	Ν. άρρεν (Λογ. γονέα)	11/10/21	1. Lentana viburnoides (Forssk.) 2. Schefflera arboricola (Hayata) Merr. 3. Tradescantia pallida (Rose) 4. Pelargonium hortorum L.H. Bailey 5. Hibiscus rosa-sinensis L. 6. Citrus reticulate Blanco 7. Aeonium arboretum Webb & Berthel	Στο άλσος Μπαρουτάδικο	Αιγάλεω

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Α/Α	ΧΡΗΣΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ	ΤΟΠΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
14	Ξ. θήλυ	2/6/21	<ol style="list-style-type: none"> 1. Allium ampeloprasum L. 2. Aloe maculate All. 3. Ballota pseudodictamnus(L.) Benth 4. Myrtus communis L. 5. Magnolia virginiana L. 6. Solanum elaeagnifolium Cav. 7. Yucca gloriosa L. 8. Petunia axillaris (Lam.) Britton, Sterns & Poggenb 9. Osteospermum eclonis (DC.) Nori. 10. Rosa chinensis Jacq. 11. Dianthus caryophyllus L. 12. Lantana camara L. 13. Impatiens walleriana Hook.f. 14. Hibiscus rosa sinensis L. 15.Parodia leninghausii (Haage) F.H.Brandt 16. Portulaca grandiflora Hook. 17.Portulaca umbraticola Kunth 18.Mammillaria hahniana Werderm 19.Mammillaria bocasana Poselger 20. Mammillaria spinossissima Lem. 21. Oenothera speciosa Nutt. 22. Albizia julibrissin Durazz. 23. Punica granatum L. 24. Olea europaea L. 25. Ceiba speciosa (A.St.-Hil)Ravenna 26. Platanus occidentalis L. 27. Tagetes erecta L. 28.Gardenia jasminoides J.Ellis 29. Celtis australis L. 30.Teucrium fruticans L 31.Echinopsis eyriesii (Turpin) Pfeiff.&Otto 32. Mammillaria gracilis Pfeiff. 33..Rosa chinensis Jacq. 34.Bougainvillea glabra Choisy 	Στο άλσος Μπαρουτάδικο	Αιγάλεω

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Α/Α	ΧΡΗΣΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ	ΤΟΠΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
15.	Ο. θήλυ (Λογ. γονέα)	22/10/21	1. <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. 2. <i>Pittosporum tobira</i> (Thumb) W.T.Aiton 3. <i>Aloe vera</i> (L) Burm.f. 4. <i>Viburnum tinus</i> L. 5. <i>Ficus benzamine</i> L. 6. <i>Amaranthus viridis</i> L. 7. <i>Cupressus sempervirens</i> L. 8. <i>Ocimum basicum</i> L. 9. <i>Olea europaea</i> L. 10. <i>Trachycarpus fortune</i> (Hook) H.Wendl	Στο δρόμο για το σχολείο	Αιγάλεω
16	Π. άρρεν (Λογ. γονέα)	28/10/21	1. <i>Plumbago auriculata</i> Lam. 2. <i>Rosa chinensis</i> Jacq. 3. <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. 4. <i>Tragopogon pratensis</i> L. 5. <i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem 6. <i>Sonchus tenerrimus</i> L. 7. <i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.)W.T.Aiton 8. <i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck 9. <i>Jasmimum officinale</i> L. 10. <i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr. 11. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L 12. <i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Στο δρόμο για το σχολείο	Νίκαια
17.	Ρ. θήλυ (Λογ. γονέα)	24/10/21	1. <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. 2. <i>Olea europaea</i> L. 3. <i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck 4. <i>Capsicum annuum</i> L. 5. <i>Chrysanthemum indicum</i> L. 6. <i>Symphotrichum lanceolatum</i> (Willd) 7. <i>Punica granatum</i> L. 8. <i>Chrysanthemum indicum</i> L. 9. <i>Impatiens walleriana</i> Hook.f. 10. <i>Cyclamen purpurascens</i> Mill. 11. <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L. 12. <i>Lantana camara</i> L.	Στο δρόμο για το σχολείο	Νίκαια

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Α/Α	ΧΡΗΣΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ	ΤΟΠΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
18.	Σ. θήλυ (Λογ. γονέα)	1/11/21	1. Ligustrum vulgare L. 2. Rosa chinensis Jacq. 3. Aloe vera (L.) Burm.f. 4. Colocasia esculenta (L.)Schott 5. Schefflera arboricola (Hayata)Merr. 6. Artocarpus heterophyllus Lam. 7. Pyracantha coccinea M.Roem. 8. Pittosporum tobira (Thunb.) W.T Aiton 9. Crassula ovate (Mill.)Druce 10.Chamaedorea seifrizii Burret 11. Plectranthus scutellarioides (L.) R. Br 12. Echinopsis eyriesii (Turpin) Pfeiff & Otto	Στο δρόμο για το σχολείο	Αιγάλεω
19.	Τ. θήλυ (Λογ. γονέα)	27/11/21	1. Delonix regia (Hook) Raf 2. Nerium oleander L. 3. Thuja occidentalis L. 4. Magnolia grandiflora L. 5. Cercis siliquastrum L. 6. Acacia dealbata 7. Arbutus unedo L. 8. Salvia microphylla Kunth 9. Phalaris arundinacea L. 10. Tadescantia pallida (Rose) D.R. Hunt	Στο δρόμο για το σχολείο	Αιγάλεω
20.	Υ. άρρεν (Λογ. γονέα)	20/10/21	1. Plectranthus scutellarioides (L.) R.Br 2. Mirabilis jalapa L. 3. Trachycarpus fortune (Hook) H.Wendl. 4. Salvia microphylla Kunth 5. Cilvia nobilis Lindl. 6. Coccullus laurifolius DC. 7. Acalypha siamensis Oliv.ex Gage 8. Chamaecyparis lawsoniana (A.Murray bis) Parl. 9. Manihot esculenta Crantz 10. Ailanthus altissima (Mill.) Swingle 11.Nothofagus balansae (Baill.) Steenis. 12.Viburnum tinus L.	Στο δρόμο για το σχολείο	Αιγάλεω

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιγνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Α/Α	ΧΡΗΣΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ	ΤΟΠΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
21.	Φ. άρρεν (Λογ. γονέα)	29/11/21	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cupressus sempervirens L. 2. Eucalyptus amaldulensis Dehnh. 3. Brachychiton discolor F.Muell 4. Pinus canariensis C.Sm 5. Hedera canariensis Wild. 6. Musa x paradisiaca L. 7. Phoenix canariensis Chabaud 8. Magnolia grandiflora L. 	Στο άλσος Μπαρουτάδικο	
22.	Χ.άρρεν	18/12/21	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hibiscus rosa-sinensis L. 2. Crassula ovate (Mill.) Druce 3. Plectranthus scutellarioides (L.) 4. Echinopsis eyriesii (Turpin)Pfeif 5. Pelargonium zonale (L.) L'Her. E 6. Pelargonium graveolens L'Her 7. Rosa chinensis Jacq. 	Στο δρόμο για το σχολείο	Αιγάλεω

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.2.3.1 Πληροφορίες σημείων του αρχικού παιχνιδιού

Φυτό	Ευχαρίστηση	Οικονομία	Τροφική αλυσίδα	Υγεία	Οικολογία	Περιγραφή
Α. Λιγούστρο	-3 Φυτοφράκτες που εμποδίζουν το παιχνίδι	3 Φυτοφράκτες Οικονομική λύση /φθηνό	1 Τοξική ρύπανση	-1 Τοξικό	1	Τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για την δημιουργία φυτοφρακτών, (μπορεί να εμποδίσουν το παιχνίδι σου, αλλά θεωρούνται οικονομική λύση προστασίας κήπων). Επιπλέον είναι ολόκληρα τοξικά, συμπεριλαμβανομένων των καρπών τους. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων.
Β. Κυπαρίσσι	-2 Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις	1 Οικονομική λύση αντιπυρικές λωρίδες/ Ακριβό	2	2	2 μελισσοκομικό	Δημιουργούνται αντιπυρικές λωρίδες από αυτά για πρόληψη πυρκαγιών. Μια λύση ρεαλιστική, οικολογική και οικονομική για προστασία των μεσογειακών χωρών, αν και ακριβό φυτό. Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις σε περιποίηση. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά
Γ. Πετούνια	2 Καλλωπιστικό φυτό	3 Προστατεύει Οικονομικά τις καλλιέργειες/φθηνό	-1	2	-1 Ξενικό είδος	Ξενικό είδος, φθηνό καλλωπιστικό που προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, σκουλήκια ντοματών, μεξικάνικα σκαθάκια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων
Δ. Σεφλέρα	2 Καλλωπιστικό φυτό	-2 ξενικό είδος/ Ακριβό	-1 Τοξική ρύπανση Τ.Α	1	1 Μεγάλες απαιτήσεις σε νερό Τοξική ρύπανση Τ.Α	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό, πέρα από τη μεγάλη απαίτηση σε νερό, περιέχει αιχμηρούς κρυστάλλους οξαλικού ασβεστίου που είναι αδιάλυτοι και βλάπτουν τα κύτταρα και τους ιστούς των ζώων που τους καταπίνουν. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων
Ε. Αφρικάνικη μαργαρίτα ή Ζέρμπερα	3 Καλλωπιστικό φυτό	-2 Ακριβό	-1 Τοξική ρύπανση Τ.Α	-2 Τοξικό	2 προσέλευση επικονιαστών	Ξενικό είδος ακριβό καλλωπιστικό. Είναι γνωστή για την προσέλκυση μελισσών και άλλων επικονιαστών. Έχει άνθη πλούσια σε νέκταρ/γύρη. Λέγεται ότι περιέχει υδροκυανικό οξύ, καθιστώντας το δηλητηριώδες για τα ζώα.
Ζ. Ελιά	-3 Επίπονη καλλιέργεια και συγκομιδή	-2 Ακριβό	4	4	1 Υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων	Ακριβό. Η καλλιέργειά της είναι ιδιαίτερα επίπονη, γιατί όλες οι εργασίες, όπως η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Ο καρπός της είναι θαυμάσια πηγή μονοακόρεστων λιπαρών οξέων. Παρέχει φυτικές ίνες και μέταλλα στον οργανισμό και είναι πηγή της βιταμίνης Ε. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

						πόρων
Η. Φοίνικας	1 Καλλωπιστικό φυτό	-2 ξενικό είδος /Ακριβό	2	2	-2 ξενικό είδος μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	Εισαγόμενο ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό που χρειάζεται πολύ νερό
Θ. Γαρδένια	4 Καλλωπιστικό φυτό	3	-1 αιθέρια έλαια μέσον άμυνας	1	2	Καλλωπιστικό. Τα αιθέρια έλαια, που διαχέονται στο περιβάλλον από ορισμένα φυτά, είναι και αυτά μέσον άμυνας .
Ι. Τριανταφυλλιά	4 Καλλωπιστικό φυτό	4	-1 αγκάθια μέσον άμυνας	1	1	Τα αγκάθια την προφυλάσσουν από τα φυτοφάγα ζώα.
Κ. Ιβίσκος	2 Καλλωπιστικό φυτό	-1 ξενικό είδος/φθηνό	2	3 αντιοξειδωτικ ές ιδιότητες	-1 ξενικό είδος	Αν και ξενικό είδος είναι φθηνό καλλωπιστικό και καλό για το αδυνάτισμα καθώς ενεργοποιεί το μεταβολισμό, και έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες, βοηθά στις καρδιαγγειακές παθήσεις και είναι αγγειοδιαστατικό
Λ. Γαριφαλιά	3 Καλλωπιστικό φυτό	4 Υπερεκμετάλλευση/φθηνό	-1 Εμπορική χρήση	1	-2 υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων	Φθηνό καλλωπιστικό, που έχει και εμπορική χρήση Μία αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων .
Μ. Αμπένια	3 Καλλωπιστικό φυτό	2 φθηνή	-1 Επεμβατική για άλλα φυτά	1	-1 Επεμβατική	Φθηνό καλλωπιστικό.. Καλή πηγή μελιού και γύρης για τις μέλισσες οι οποίες το επισκέπτονται με μεγάλη συχνότητα άνοιξη καλοκαίρι και φθινόπωρο, αλλά και πολύ επεμβατική διότι κατά την αναρρίχηση μπορεί να καλύψει άλλα φυτά και να τα σκοτώσει
Ν. Κρεμμύδι	-3 Μη καλλωπιστικό	3	-1 Εμπορική χρήση	2	-1 υπερεκμετάλλευση	Μη καλλωπιστικό για εμπορική χρήση. Καλή πηγή βιταμινών, μετάλλων και φυτικών ινών, μειώνει τον κίνδυνο καρκίνου και καρδιακής νόσου. Υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων
Ξ. Λάχανο	-3 Μη καλλωπιστικό	3	2 Εμπορική χρήση	2	-1 μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	Μη Καλλωπιστικό για εμπορική χρήση Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό, στη φωτοσύνθεση χάνει πολύ νερό από τα φύλλα, λόγω του πλάτους τους. Ως εκ τούτου, πρέπει να ποτίζουμε συχνά.
Ο. Δυόσμος	1 Μη καλλωπιστικό Το άρωμα του δημιουργεί κλίμα	2	2	1	-1 μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	Μη Καλλωπιστικό. Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Αποτρέπει τους σκώρους άσπρων λάχανων, μυρμηγκι, τρωκτικά, σκαθάρια ψύλλων, ψύλλους, αφίδες και βελτιώνει την υγεία του λάχανου και

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	ευφορίας					των ντοματών.. Προσελκύει αρπακτικές σφήκες και τους καλούς γαιοσκώληκες του εδάφους. Τέλος, απωθεί τα ποντίκια. Το άρωμα του δημιουργεί κλίμα ευφορίας
Π. Νεραντζιά	1 Καλλωπιστικό φυτό	2	-2 παρενέργειες	-2 παρενέργειες	3 μόσχευμα για εσπεριδοειδή ή δέντρα	Καλλωπιστικό. Τα συμπληρώματα διατροφής από τον καρπό του έχουν συνδεθεί με μια σειρά από σοβαρές παρενέργειες και θανάτους. Χρησιμοποιείται ως απόθεμα μωσχεύματος για εσπεριδοειδή δέντρα
Ρ. Λεύκα	2 Σκιά και δροσιά	-2 Ακριβή	3	2	3 φυσική ασπίδα απέναντι στη διάβρωση	Προσφέρουν σκιά και δροσιά, φιλτράρουν το νερό, δρουν ως φυσική ασπίδα απέναντι στη διάβρωση, συγκρατώντας με τις ρίζες τους το έδαφος, ενώ δημιουργούν οικοσυστήματα με πλούσια βιοποικιλότητα. Ακριβό φυτό
Σ. Αλόη	-1 Καλλωπιστικό φυτό αλλά επίπονη καλλιέργεια	-2 ξενικό είδος/ακριβή	1	3 Επούλωση πληγών και εγκαυμάτων	1 κατακρατεί νερό	Ξενικό είδος , ακριβό καλλωπιστικό. Η καλλιέργεια της είναι ιδιαίτερη επίπονη , γιατί όλες οι εργασίες, όπως το φύτεμα, η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Η ιδιαίτερη ικανότητά της να κατακρατεί νερό είναι αυτή που τη βοηθάει να επιβιώνει σε ακραία καιρικά φαινόμενα ξηρασίας αλλά και υψηλών θερμοκρασιών. Εκχυλίσματα της γνήσιας μπορεί να είναι χρήσιμα για την επούλωση πληγών και εγκαυμάτων.
Τ. Ψευδοκακία	2 Καλλωπιστικό φυτό	-2 ακριβή	-2 Τοξική ρύπανση Τ.Α	-2 Τοξικό	1 μελισσοκομικό	Ακριβό φυτό. Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό, αλλά αναφέρονται θάνατοι ζώων από τους νεαρούς βλαστούς και τους σπόρους της. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά
Υ. Βασιλικός	2 Καλλωπιστικό φυτό	2 φθηνό	-2 Τοξική ρύπανση Τ.Α	2 αντιφλεγμονώδη, αντιβακτηριδιακή αντιοξειδωτική ή	2	Φθηνό καλλωπιστικό. Περιέχει εστραγόλη, γνωστό καρκινογόνο και τερατογόνο , όταν χορηγηθεί σε αρουραίους και ποντίκια. Το αιθέριο έλαιο που εκκρίνεται από τα φύλλα του, έχει αντιφλεγμονώδη, αντιβακτηριδιακή αλλά και αντιοξειδωτική δράση.
Φ. Λαντάνα	2 Καλλωπιστικό φυτό	1 ξενικό είδος/φθηνό	-2 Τοξική ρύπανση Τ.Α	1	-2 Χωροκατακτητική και επεμβατική για άλλα φυτά	Ξενικό χωροκατακτητικό είδος. Φθηνό καλλωπιστικό επεμβατικό για άλλα φυτά, που μπορεί να ξεπεράσει τα ιθαγενή είδη, μπορεί να σκαρφαλώσει στα δέντρα και να φτάσει τα 6 μέτρα ύψος. Τοξικό για τα ζώα

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Χ. Τσουκνίδα	-4 Μη καλλωπιστικό φυτό. Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας	2	-1 ζιζάνιο	2	2	Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας. Ουσιαστικά είναι ζιζάνιο, όμως κάποια είδη έχουν μεγάλη οικονομική σημασία. Για παράδειγμα, από ένα είδος στην Ασία λαμβάνονται κλωστικές ίνες από τον βλαστό για την παραγωγή υφασμάτων ενώ αποξηραμένες δίνονται σαν τροφή σε ζώα.
Ψ. Δράκαινα	1 Καλλωπιστικό φυτό	-2 ξενικό είδος/ ακριβή	2	2	1 καθαρίζουν τον αέρα απορροφώντ ας τοξικές ουσίες	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Θεωρείται ένα από τα φυτά που καθαρίζουν τον αέρα στο σπίτι και στο γραφείο απορροφώντας τοξικές ουσίες και δημιουργώντας ένα πιο υγιές περιβάλλον για να αναπνέουμε
Εμφάνισε 8 Δράκαινα	0	0	0	0	0	Ο άνθρακας είναι απαραίτητος για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Τους χρειάζεται για να συνθέσουν πρωτεΐνες, λιπίδια και άλλες οργανικές ουσίες. Πηγή του άνθρακα για ένα οικοσύστημά αποτελεί το διοξείδιο του άνθρακα του ατμοσφαιρικού αέρα. Τα φυτά δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα και το χρησιμοποιούν για τη σύνθεση υδατανθράκων κατά τη φωτοσύνθεση. Τα ζώα εξασφαλίζουν τον απαραίτητο γι' αυτά άνθρακα τρώγοντας φυτά ή άλλα ζώα
Εμφάνισε 20 Ψευδοκακία	0	0	0	0	0	Στις απίτες απώλειες της βιοποικιλότητας συγκαταλέγονται η αποψίλωση δασών, η αποξήρανση υγροτόπων και η ερημοποίηση περιοχών

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.2.3.2 Πίνακας Στρώσεων αρχικού παιχνιδιού

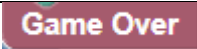
Όνομα	Υπόβαθρο	Επιλογές Στρώσης	Πότε εμφανίζεται η στρώση
Κύριο	Σε μια αστική πόλη, όπου στον κήπο του σχολείου τους τα παιδιά φυτεύουν. Εικόνες φυτών, ζώων, πτηνών, εντόμων.	Είκοσι τρία γράμματα της αλφαβήτου	Όταν το παιχνίδι ξεκινά και όταν ο/η παίκτης/τρια επιλέγει « Εξοδος » από τα άλλα επίπεδα.
Είκοσι τρεις (23) διαφορετικές στρώσεις φυτών	Εικόνες φυτών από το παρατηρητήριο πολιτών PI@ntNet	« Εξοδος » « Εμφάνισε »	Όταν ο/η παίκτης/τρια επιλέγει «Το αντίστοιχο γράμμα» στο κύριο επίπεδο

Πίνακας 5.2.3.3 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής για ανατροφοδότηση του /της παίκτη/τριας αρχικού παιχνιδιού

Συνθήκη	Μήνυμα ανατροφοδότησης
Av 50 ≤ Ευχαρίστηση ≤ 55	Προστατεύουμε την ομορφιά γύρω μας και βοηθούμε στην καταπολέμηση του άγχους της σύγχρονης ζωής!!
Av 28 ≤ Τροφική αλυσίδα ≤ 30	Εάν χαθεί ένα είδος, αυτό έχει χαθεί για πάντα. Αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τροφικές αλυσίδες, στα τροφικά πλέγματα των οικοσυστημάτων.
Av Υγεία ≥ 50 και Οικονομία ≥ 45	Μπράβο!! Όσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα της ζωής, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να ανακαλυφθούν νέα φάρμακα αλλά και να βοηθηθεί η οικονομική ανάπτυξη!!
Av 32 ≤ Τροφική αλυσίδα ≤ 34	Οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με αιθέρια έλαια, αγκάθια και δηλητηριώδεις ουσίες είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα !!!
Av 27 ≤ Υγεία ≤ 30	Η σύγχρονη ιατρική δίνει μεγάλη σημασία στη βιοποικιλότητα ελπίζοντας στην ανακάλυψη νέων θεραπειών και φαρμάκων.
Av Οικολογία ≤ 22 και Οικονομία ≥ 40	Μήπως στην περιοχή σου υπάρχουν πολλές βιομηχανικές μονάδες που παράγουν απόβλητα και εκπέμπουν αέρια, που ρυπαίνουν το έδαφος και μολύνουν την ατμόσφαιρα;;;
Av Ευχαρίστηση = 27	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Ευχαρίστηση σου είναι 27
Av Οικονομία = 17	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Οικονομία σου είναι 17
Av Τροφική αλυσίδα = 17	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Τροφική αλυσίδα σου είναι 17
Av Υγεία = 12	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Υγεία σου είναι 12
Av Οικολογία = 12	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Οικολογία σου είναι 12

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.2.3.4 Μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του αρχικού παιχνιδιού

Συνθήκη	Μηνύματα 
Ευχαρίστηση < 26	Λυπάμαι έχασες!! Δεν σου αρέσουν τα φυτά;;
Οικονομία < 16	Λυπάμαι έχασες !! Σκέψου τα φυτά στηρίζουν σπιβαρές και υγιείς οικονομίες με πρώτες ύλες για τη βιομηχανία και τη γεωργία!!
Τροφική αλυσίδα < 16	Ωχ έχασες!! Μάλλον δεν έχεις κατανοήσει ότι η μεταφορά ύλης και ενέργειας από οργανισμό σε οργανισμό ξεκινά από τα φυτά!!
Υγεία <11	Λυπάμαι έχασες!! Δεν γνωρίζεις ότι τα φυτά συμβάλλουν στην καλή σωματική και ψυχική μας υγεία;;
Οικολογία <11	Έχασες!! Μάλλον δεν ξέρεις ότι στα φυτά οφείλεται η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος!!

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.1.1 Πληροφορίες σημείων του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού

Φυτό	Ευχαρίστηση	Κόστος	Περιποίηση	Υγεία	Βιοποικιλότητα	Περιγραφή
Α. Λιγούστρο	-3 Φυτοφράκτες που εμποδίζουν το παιχνίδι,	-3 Φθηνό	3 γρήγορη ανάπτυξη μέτριες ανάγκες σε πότισμα	-2 Τοξικό	1	Τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για την δημιουργία φυτοφρακτών, (μπορεί να εμποδίσουν το παιχνίδι σου, αλλά θεωρούνται οικονομική λύση προστασίας κήπων). Παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στην ατμοσφαιρική ρύπανση των πόλεων. Έχει σχετικά γρήγορη ανάπτυξη μέτριες ανάγκες σε πότισμα. Επιπλέον είναι ολόκληρα τοξικά, συμπεριλαμβανομένων των καρπών τους. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων.
Β. Κυπαρίσσι	-3 Φυτοφράκτες που εμποδίζουν το παιχνίδι, χαρακτηρίζεται ως το δέντρο της θλίψης και της μελαγχολίας	-7 Ακριβό	-4 Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις	2	4 προσέλκυση μελισσών επικονιαστών	Χαρακτηρίζεται ως το δέντρο της θλίψης και της μελαγχολίας Δημιουργούνται φυτοφράκτες για ανπιπυρικές λωρίδες από αυτά για πρόληψη πυρκαγιών. Μεγάλη αντοχή στην ατμοσφαιρική ρύπανση Μια λύση ρεαλιστική, οικολογική και οικονομική για προστασία των μεσογειακών χωρών, αν και ακριβό φυτό. Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις σε περιποίηση. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά /επικονιαστών
Γ. Πετούνια	2 Καλλωπιστικό φυτό ποικιλία χρωμάτων	-1 Προστατεύει Οικονομικά τις καλλιέργειες/ φθηνό	3 εύκολο στην καλλιέργεια	1	1 Ξενικό είδος Αλλά αποκρούει παράσιτα κήπων	Ξενικό είδος, φθηνό καλλωπιστικό, εύκολο στην καλλιέργεια του, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις. Προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, σκουλήκια ντοματών, μεξικάνικα σκαθάρια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων
Δ. Σεφλέρα	2 Καλλωπιστικό φυτό	-5 Ακριβό	-1 Λιγαστή φροντίδα Αλλά μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	1	-1 Τοξική ρύπανση ξενικό είδος	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό, πέρα από τη μεγάλη απαίτηση σε νερό χρειάζεται λιγαστή φροντίδα. Περιέχει αιχμηρούς κρυστάλλους οξαλικού ασβεστίου που είναι αδιάλυτοι και βλάπτουν τα κύτταρα και τους ιστούς των ζώων που

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

						τους καταπίνουν. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων
Ε. Αφρικάνικη μαργαρίτα ή Ζέρμπερα	3 Καλλωπιστικό φυτό ποικιλία χρωμάτων	-4 Ακριβό	-3 Ζει ένα χρόνο	-2 Τοξικό	1 δηλητηριώδες για τα ζώα. ποικιλία χρωμάτων αλλά προσέλκυση επικονιαστών	Ξενικό είδος ακριβό, ετήσιο καλλωπιστικό με ποικιλία χρωμάτων. Είναι γνωστό για την προσέλκυση μελισσών και άλλων επικονιαστών. Έχει άνθη πλούσια σε νέκταρ/γύρη. Λέγεται ότι περιέχει υδροκυανικό οξύ, καθιστώντας το δηλητηριώδες για τα ζώα.
Ζ. Ελιά	1	-10 Ακριβό	-5 Επίπονη καλλιέργεια και συγκομιδή	4	2	Ακριβό. Η καλλιέργειά της είναι ιδιαίτερα επίπονη, γιατί όλες οι εργασίες, όπως η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Ο καρπός της είναι θαυμάσια πηγή μονοακόρεστων λιπαρών οξέων. Παρέχει φυτικές ίνες και μέταλλα στον οργανισμό και είναι πηγή της βιταμίνης Ε. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων
Η. Φοίνικας	1 Καλλωπιστικό φυτό	-10 Ακριβό	-4 χρειάζεται πολύ νερό Σκαλίσματα και λιπάνσεις	2	-1 ξενικό είδος μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	Εισαγόμενο ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό που χρειάζεται πολύ νερό. Σκαλίσματα του εδάφους που συνδυάζονται με τακτικές λιπάνσεις, οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε μήνα, έχουν ως αποτέλεσμα την καλύτερη και γρηγορότερη ανάπτυξη των φοινικοειδών. Επιπλέον, η προσθήκη compost εμπλουτίζει το έδαφος και βοηθάει στην καλύτερη και ταχύτερη ανάπτυξη των δένδρων.
Θ. Γαρδένια	2 Καλλωπιστικό, Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του.	-3	-2 ιδιαίτερη περιποίηση	1	2	Σχετικά φθηνό καλλωπιστικό. Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του. Χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση. Τα αιθέρια έλαια, που διαχέονται στο περιβάλλον από ορισμένα φυτά, είναι και αυτά μέσον άμυνας.
Ι. Τριανταφυλλιά	1 Καλλωπιστικό φυτό	-2 φθηνό	-2 ιδιαίτερη περιποίηση	1	1	Τα αγκάθια την προφυλάσσουν από τα φυτοφάγα ζώα. Χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	αγκάθια μέσον άμυνας					
Κ. Ιβίσκος	2 Καλλωπιστικό φυτό ποικιλία χρωμάτων	-3 φθηνό	-2 Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες	2 αντιοξειδωτικές ιδιότητες	1 ξενικό είδος	Αν και ξενικό είδος είναι φθηνό καλλωπιστικό με ποικιλία χρωμάτων. Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες από μελίγκρα και βαμβακάδα. Βοηθά στις καρδιαγγειακές παθήσεις και είναι αγγειοδιασταλτικό
Λ. Γαριφαλιά	3 Καλλωπιστικό φυτό	-2 φθηνό	2	1	-1 εμπορική χρήση	Φθηνό καλλωπιστικό, που έχει και εμπορική χρήση. Δεν χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση. Μία αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων.
Μ. Απτένια	3 Καλλωπιστικό φυτό	-1 φθηνή	3	1	-1 Επεμβατική για άλλα φυτά	Φθηνό καλλωπιστικό.. Καλή πηγή μελιού και γύρης για τις μέλισσες οι οποίες το επισκέπτονται με μεγάλη συχνότητα άνοιξη καλοκαίρι και φθινόπωρο, αλλά και πολύ επεμβατική διότι κατά την αναρρίχηση μπορεί να καλύψει άλλα φυτά και να τα σκοτώσει
Ν. Κρεμμύδι	-3 Μη καλλωπιστικό	-1	2	2	-1 Εμπορική χρήση	Μη καλλωπιστικό για εμπορική χρήση. Καλή πηγή βιταμινών, μετάλλων και φυτικών ινών, μειώνει τον κίνδυνο καρκίνου και καρδιακής νόσου. Μία αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων.
Ξ. Λάχανο	-3 Μη καλλωπιστικό	-1	-1 μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	2	-1 Εμπορική χρήση	Μη Καλλωπιστικό για εμπορική χρήση Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό, στη φωτοσύνθεση χάνει πολύ νερό από τα φύλλα, λόγω του πλάτους τους. Ως εκ τούτου, πρέπει να ποτίζουμε συχνά.
Ο. Δυόσμος	1 Μη καλλωπιστικό Το άρωμα του δημιουργεί κλίμα ευφορίας	-1	-1 μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	1	2	Μη Καλλωπιστικό. Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Αποτρέπει τους σκώρους άσπρων λάχανων, μυρμηγκι, τρωκτικά, σκαθάρια ψύλλων, ψύλλους, αφίδες και βελτιώνει την υγεία του λάχανου και των ντοματών. Προσελκύει αρπακτικές σφήκες και τους καλούς γαιοσκώληκες του εδάφους. Τέλος απωθεί τα ποντίκια. Το άρωμα του δημιουργεί κλίμα ευφορίας

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Π. Νεραντζιά	1 Καλλωπιστικό φυτό	-3	3 Λιγосτή φροντίδα	-2 παρενέργε ιες	2	Καλλωπιστικό. Χρειάζεται λιγосτή φροντίδα. Τα συμπληρώματα διατροφής από τον καρπό του έχουν συνδεθεί με μια σειρά από σοβαρές παρενέργειες και θανάτους. Χρησιμοποιείται ως απόθεμα μοσχεύματος για εσπεριδοειδή δέντρα
Ρ. Λεύκα	2 Σκιά και δροσιά	-10 Ακριβή	-4 Επίπονη καλλιέργεια	2	3	Προσφέρει σκιά και δροσιά, φιλτράρει το νερό, δρα ως φυσική ασπίδα απέναντι στη διάβρωση, συγκατώντας με τις ρίζες της το έδαφος, ενώ δημιουργεί οικοσυστήματα με πλούσια βιοποικιλότητα. Ακριβό φυτό με επίπονη καλλιέργεια
Σ. Αλόη	1 Καλλωπιστικό φυτό	-10 ακριβή	-4 Επίπονη καλλιέργεια	3 Επούλωση η πληγών και εγκαυμάτων	1 κατακρατεί νερό Ξενικό είδος	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Η καλλιέργεια της είναι ιδιαίτερη επίπονη, γιατί όλες οι εργασίες, όπως το φύτεμα, η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Η ιδιαίτερη ικανότητά της να κατακρατεί νερό είναι αυτή που τη βοηθάει να επιβιώνει σε ακραία καιρικά φαινόμενα ξηρασίας αλλά και υψηλών θερμοκρασιών. Εκχυλίσματα της γνήσιας μπορεί να είναι χρήσιμα για την επούλωση πληγών και εγκαυμάτων.
Τ. Ψευδοκακία	2 Καλλωπιστικό φυτό Προσφέρει σκιά	-10 ακριβή	5 ταχεία ανάπτυξη του φυτού	-1 Τοξικό	2 μελισσοκο μικό	Ακριβό φυτό. Με ταχεία ανάπτυξη. Προσφέρει σκιά. Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό, αλλά αναφέρονται θάνατοι ζώων από τους νεαρούς βλαστούς και τους σπόρους της. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά
Υ. Βασιλικός	2 Καλλωπιστικό φυτό κλίμα ευφορίας με το άρωμα του	-2 φθηνό	-1 Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες	2 αντιφλεγμ ονώδη, αντιβακτη ριδιακή αντιοξειδω τική	-1	Φθηνό καλλωπιστικό. Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του. Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες από μελίγκρα και αλευρώδη. Το αιθέριο έλαιο που εκκρίνεται από τα φύλλα του, έχει αντιφλεγμονώδη, αντιβακτηριδιακή αλλά και αντιοξειδωτική δράση. Περιέχει εστραγόλη, γνωστό καρκινογόνο και τερατογόνο, όταν χορηγηθεί σε αρουραίους και ποντίκια.

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Φ. Λαντάνα	2 Καλλωπιστικό φυτό	-3 Ξενικό είδος/φθηνό	4 Γρήγορη ανάπτυξη Χωρίς φροντίδα	-1 Τοξική	-2 Χωροκατα κτητική και επεμβατικ ή για άλλα φυτά	Ξενικό χωροκατακτητικό είδος. Φθηνό καλλωπιστικό, με γρήγορη ανάπτυξη και μικρές απαιτήσεις σε νερό. Επεμβατική για άλλα φυτά, που μπορεί να ξεπεράσει τα ιθαγενή είδη, μπορεί να σκαρφαλώσει στα δέντρα και να φτάσει τα 6 μέτρα ύψος. Τοξικό για τα ζώα
Χ. Τσουκνίδα	-4 Μη καλλωπιστικό φυτό. Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας	0 φθηνό	2 Γρήγορη ανάπτυξη Χωρίς φροντίδα	1 συμπτώμα τα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας αλλά εναλλακτικ ή ιατρική	3 τροφή σε ζώα	Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας. Χρησιμοποιείται στην εναλλακτική ιατρική. Ουσιαστικά είναι ζιζάνιο, όμως κάποια είδη έχουν μεγάλη οικονομική σημασία. Για παράδειγμα, από ένα είδος στην Ασία λαμβάνονται κλωστικές ίνες από τον βλαστό για την παραγωγή υφασμάτων ενώ αποξηραμένες δίνονται σαν τροφή σε ζώα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κηπουρική για την καταπολέμηση της ψώρας
Ψ. Δράκαινα	1 Καλλωπιστικό φυτό	-10 ακριβή	-1 δεν θέλει πολύ φροντίδα και μικρή απαίτηση σε νερό	1 υγιές περιβάλλο ν για να αναπνέου με	-2 Ξενικό Τοξική για τα ζώα	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Δεν θέλει πολύ φροντίδα και μικρή απαίτηση σε νερό. Θεωρείται ένα από τα φυτά που καθαρίζουν τον αέρα στο σπίτι και στο γραφείο απορροφώντας τοξικές ουσίες και δημιουργώντας ένα πιο υγιές περιβάλλον για να αναπνέουμε Τοξική για τα ζώα
Εμφάνισε 8 Δράκαινα	0	0	0	0	0	Ο άνθρακας είναι απαραίτητος για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Τους χρειάζεται για να συνθέσουν πρωτεΐνες, λιπίδια και άλλες οργανικές ουσίες. Πηγή του άνθρακα για ένα οικοσύστημά αποτελεί το διοξείδιο του άνθρακα του ατμοσφαιρικού αέρα. Τα φυτά δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα και το χρησιμοποιούν για τη σύνθεση υδατανθράκων κατά τη φωτοσύνθεση. Τα ζώα εξασφαλίζουν τον απαραίτητο γι' αυτά άνθρακα τρώγοντας φυτά ή άλλα ζώα
Εμφάνισε 20 Ψευδοκακία	0	0	0	0	0	Στις αιτίες απώλειας της βιοποικιλότητας συγκαταλέγονται η αποψίλωση δασών, η αποξήρανση υγροτόπων και η ερημοποίηση περιοχών

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.1.2 Σύγκριση πληροφοριών των σημείων του αρχικού και του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού

Φυτό	Αρχικό παιχνίδι	Επανασχεδιασμένο παιχνίδι
A. Λιγούστρο	Τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για την δημιουργία φυτοφρακτών, (μπορεί να εμποδίσουν το παιχνίδι σου, αλλά θεωρούνται οικονομική λύση προστασίας κήπων). Επιπλέον είναι ολόκληρα τοξικά, συμπεριλαμβανομένων των καρπών τους. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων.	Τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για την δημιουργία φυτοφρακτών, (μπορεί να εμποδίσουν το παιχνίδι σου, αλλά θεωρούνται οικονομική λύση προστασίας κήπων). Παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στην ατμοσφαιρική ρύπανση των πόλεων. Έχει σχετικά γρήγορη ανάπτυξη μέτριες ανάγκες σε πότισμα. Επιπλέον είναι ολόκληρα τοξικά, συμπεριλαμβανομένων των καρπών τους. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων
B.Κυπαρίσι	Δημιουργούνται αντιπυρικές λωρίδες από αυτά για πρόληψη πυρκαγιών. Μια λύση ρεαλιστική, οικολογική και οικονομική για προστασία των μεσογειακών χωρών, αν και ακριβό φυτό. Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις σε περιποίηση. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά	Χαρακτηρίζεται ως το δέντρο της θλίψης και της μελαγχολίας Δημιουργούνται φυτοφράκτες για αντιπυρικές λωρίδες από αυτά για πρόληψη πυρκαγιών. Μεγάλη αντοχή στην ατμοσφαιρική ρύπανση Μια λύση ρεαλιστική, οικολογική και οικονομική για προστασία των μεσογειακών χωρών, αν και ακριβό φυτό. Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις σε περιποίηση. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά / επικονιαστών
Γ. Πετούνια	Ξενικό είδος, φθνήο καλλωπιστικό που προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, σκουλήκια ντοματών, μεξικάνικα σκαθάρια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων	Ξενικό είδος, φθνήο καλλωπιστικό, εύκολο στην καλλιέργεια του, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις. Προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, σκουλήκια ντοματών, μεξικάνικα σκαθάρια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων
Δ. Σεφλέρα	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό, πέρα από τη μεγάλη απαίτηση σε νερό, περιέχει αιχμηρούς κρυστάλλους οξαλικού ασβεστίου που είναι αδιάλυτοι και βλάπτουν τα κύτταρα και τους ιστούς των ζώων που τους καταπίνουν. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό, πέρα από τη μεγάλη απαίτηση σε νερό χρειάζεται λιγοστή φροντίδα. Περιέχει αιχμηρούς κρυστάλλους οξαλικού ασβεστίου που είναι αδιάλυτοι και βλάπτουν τα κύτταρα και τους ιστούς των ζώων που τους καταπίνουν. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων
Ε. Αφρικάνικη μαργαρίτα ή Ζέρμπερα	Ξενικό είδος ακριβό καλλωπιστικό. Είναι γνωστή για την προσέλκυση μελισσών και άλλων επικονιαστών. Έχει άνθη πλούσια σε νέκταρ/γύρη. Λέγεται ότι περιέχει υδροκυανικό οξύ , καθιστώντας το δηλητηριώδες για τα ζώα.	Ξενικό είδος ακριβό, ετήσιο καλλωπιστικό με ποικιλία χρωμάτων. Είναι γνωστό για την προσέλκυση μελισσών και άλλων επικονιαστών. Έχει άνθη πλούσια σε νέκταρ/γύρη. Λέγεται ότι περιέχει υδροκυανικό οξύ , καθιστώντας το δηλητηριώδες για τα ζώα.
Ζ. Ελιά	Ακριβό. Η καλλιέργειά της είναι ιδιαίτερα επίπονη, γιατί όλες οι εργασίες, όπως η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια Ο καρπός της είναι θαυμάσια πηγή μονοακόρεστων λιπαρών οξέων. Παρέχει φυτικές ίνες και μέταλλα στον οργανισμό και είναι πηγή της βιταμίνης E. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων	Ακριβό. Η καλλιέργειά της είναι ιδιαίτερα επίπονη, γιατί όλες οι εργασίες, όπως η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια Ο καρπός της είναι θαυμάσια πηγή μονοακόρεστων λιπαρών οξέων. Παρέχει φυτικές ίνες και μέταλλα στον οργανισμό και είναι πηγή της βιταμίνης E. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιγνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Η. Φοίνικας	Εισαγόμενο ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό που χρειάζεται πολύ νερό	Εισαγόμενο ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό που χρειάζεται πολύ νερό Σκαλίσματα του εδάφους που συνδυάζονται με τακτικές λιπάνσεις, οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε μήνα, έχουν ως αποτέλεσμα την καλύτερη και γρηγορότερη ανάπτυξη των φοινικοειδών. Επιπλέον, η προσθήκη compost εμπλουτίζει το έδαφος και βοηθάει στην καλύτερη και ταχύτερη ανάπτυξη των δένδρων
Θ. Γαρδένια	Καλλωπιστικό. Τα αιθέρια έλαια, που διαχέονται στο περιβάλλον από ορισμένα φυτά, είναι και αυτά μέσον άμυνας.	Σχετικά φθινό καλλωπιστικό. Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του. Χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση Τα αιθέρια έλαια, που διαχέονται στο περιβάλλον από ορισμένα φυτά, είναι και αυτά μέσον άμυνας.
Ι. Τριανταφυλλιά	Τα αγκάθια την προφυλάσσουν από τα φυτοφάγα ζώα.	Τα αγκάθια την προφυλάσσουν από τα φυτοφάγα ζώα. Χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση
Κ. Ιβίσκος	Αν και ξενικό είδος είναι Φθινό καλλωπιστικό και καλό για το αδυνάτισμα καθώς ενεργοποιεί το μεταβολισμό, και έχει αντιοξειδωτικές ιδιότητες, βοηθά στις καρδιαγγειακές παθήσεις και είναι αγγειοδιασταλτικό	Αν και ξενικό είδος είναι Φθινό καλλωπιστικό με ποικιλία χρωμάτων. Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες από μελίγκρα και βαμβακάδα. Βοηθά στις καρδιαγγειακές παθήσεις και είναι αγγειοδιασταλτικό
Λ. Γαριφαλιά	Φθινό καλλωπιστικό, που έχει και εμπορική χρήση Μία αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων.	Φθινό καλλωπιστικό, που έχει και εμπορική χρήση. Δεν χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση. Μία αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων.
Μ. Απτένια	Φθινό καλλωπιστικό.. Καλή πηγή μελιού και γύρης για τις μέλισσες οι οποίες το επισκέπτονται με μεγάλη συχνότητα άνοιξη καλοκαίρι και φθινόπωρο, αλλά και πολύ επεμβατική διότι κατά την αναρρίχηση μπορεί να καλύψει άλλα φυτά και να τα σκοτώσει	Φθινό καλλωπιστικό.. Καλή πηγή μελιού και γύρης για τις μέλισσες οι οποίες το επισκέπτονται με μεγάλη συχνότητα άνοιξη καλοκαίρι και φθινόπωρο, αλλά και πολύ επεμβατική διότι κατά την αναρρίχηση μπορεί να καλύψει άλλα φυτά και να τα σκοτώσει
Ν. Κρεμμύδι	Μη καλλωπιστικό για εμπορική χρήση. Καλή πηγή βιταμινών, μετάλλων και φυτικών ινών, μειώνει τον κίνδυνο καρκίνου και καρδιακής νόσου. Υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων	Μη καλλωπιστικό για εμπορική χρήση. Καλή πηγή βιταμινών, μετάλλων και φυτικών ινών, μειώνει τον κίνδυνο καρκίνου και καρδιακής νόσου. Μία αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων.
Ξ. Λάχανο	Μη Καλλωπιστικό για εμπορική χρήση Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό, στη φωτοσύνθεση χάνει πολύ νερό από τα φύλλα, λόγω του πλάτους τους. Ως εκ τούτου, πρέπει να ποτίζουμε συχνά.	Μη Καλλωπιστικό για εμπορική χρήση Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό, στη φωτοσύνθεση χάνει πολύ νερό από τα φύλλα, λόγω του πλάτους τους. Ως εκ τούτου, πρέπει να ποτίζουμε συχνά.
Ο. Δυόσμος	Μη Καλλωπιστικό. Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Αποτρέπει τους σκώρους άσπρων λάχανων, μυρμήγκι, τρωκτικά, σκαθάρια ψύλλων, ψύλλους, αφίδες και βελτιώνει την υγεία του λάχανου και των ντοματών.. Προσελκύει αρπακτικές σφήκες και τους καλούς γαιοσκώληκες του εδάφους. Τέλος απωθεί τα ποντίκια. Το άρωμα του δημιουργεί κλίμα ευφορίας	Μη Καλλωπιστικό. Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Αποτρέπει τους σκώρους άσπρων λάχανων, μυρμήγκι, τρωκτικά, σκαθάρια ψύλλων, ψύλλους, αφίδες και βελτιώνει την υγεία του λάχανου και των ντοματών. Προσελκύει αρπακτικές σφήκες και τους καλούς γαιοσκώληκες του εδάφους. Τέλος απωθεί τα ποντίκια. Το άρωμα του δημιουργεί κλίμα ευφορίας
Π. Νεραντζιά	Καλλωπιστικό. Τα συμπληρώματα διατροφής από τον καρπό του έχουν συνδεθεί με μια σειρά από σοβαρές	Καλλωπιστικό. Χρειάζεται λιγοστή φροντίδα. Τα συμπληρώματα διατροφής από τον καρπό του

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	παρενέργειες και θανάτους. Χρησιμοποιείται ως απόθεμα μοσχεύματος για εσπεριδοειδή δέντρα	έχουν συνδεθεί με μια σειρά από σοβαρές παρενέργειες και θανάτους. Χρησιμοποιείται ως απόθεμα μοσχεύματος για εσπεριδοειδή δέντρα
P. Λεύκα	Προσφέρουν σκιά και δροσιά, φιλτράρουν το νερό, δρουν ως φυσική ασπίδα απέναντι στη διάβρωση, συγκρατώντας με τις ρίζες τους το έδαφος, ενώ δημιουργούν οικοσυστήματα με πλούσια βιοποικιλότητα. Ακριβό φυτό	Προσφέρει σκιά και δροσιά, φιλτράρει το νερό, δρα ως φυσική ασπίδα απέναντι στη διάβρωση, συγκρατώντας με τις ρίζες της το έδαφος, ενώ δημιουργεί οικοσυστήματα με πλούσια βιοποικιλότητα. Ακριβό φυτό με επίπονη καλλιέργεια
Σ. Αλόη	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Η καλλιέργεια της είναι ιδιαίτερη επίπονη, γιατί όλες οι εργασίες, όπως το φύτεμα, η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Η ιδιαίτερη ικανότητά της να κατακρατεί νερό είναι αυτή που τη βοηθάει να επιβιώνει σε ακραία καιρικά φαινόμενα ξηρασίας αλλά και υψηλών θερμοκρασιών. Εκχυλίσματα της γνήσιας μπορεί να είναι χρήσιμα για την επούλωση πληγών και εγκαυμάτων.	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Η καλλιέργεια της είναι ιδιαίτερη επίπονη, γιατί όλες οι εργασίες, όπως το φύτεμα, η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Η ιδιαίτερη ικανότητά της να κατακρατεί νερό είναι αυτή που τη βοηθάει να επιβιώνει σε ακραία καιρικά φαινόμενα ξηρασίας αλλά και υψηλών θερμοκρασιών. Εκχυλίσματα της γνήσιας μπορεί να είναι χρήσιμα για την επούλωση πληγών και εγκαυμάτων
T. Ψευδοκακία	Ακριβό φυτό. Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό, αλλά αναφέρονται θάνατοι ζώων από τους νεαρούς βλαστούς και τους σπόρους της. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά	Ακριβό φυτό. Με ταχεία ανάπτυξη. Προσφέρει σκιά. Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό, αλλά αναφέρονται θάνατοι ζώων από τους νεαρούς βλαστούς και τους σπόρους της. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά
Υ. Βασιλικός	Φθνήν καλλωπιστικό. Περιέχει εστραγόλη, γνωστό καρκινογόνο και τερατογόνο, όταν χορηγηθεί σε αρουραίους και ποντίκια. Το αιθέριο έλαιο που εκκρίνεται από τα φύλλα του, έχει αντιφλεγμονώδη, αντιβακτηριδιακή αλλά και αντιοξειδωτική δράση.	Φθνήν καλλωπιστικό. Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του. Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες από μελίγκρα και αλευρώδη. Το αιθέριο έλαιο που εκκρίνεται από τα φύλλα του, έχει αντιφλεγμονώδη, αντιβακτηριδιακή αλλά και αντιοξειδωτική δράση. Περιέχει εστραγόλη, γνωστό καρκινογόνο και τερατογόνο, όταν χορηγηθεί σε αρουραίους και ποντίκια.
Φ. Λαντάνα	Ξενικό χωροκατακτητικό είδος. Φθνήν καλλωπιστικό. Επεμβατική για άλλα φυτά, που μπορεί να ξεπεράσει τα ιθαγενή είδη, μπορεί να σκαρφαλώσει στα δέντρα και να φτάσει τα 6 μέτρα ύψος. Τοξικό για τα ζώα	Ξενικό χωροκατακτητικό είδος. Φθνήν καλλωπιστικό, με γρήγορη ανάπτυξη και μικρές απαιτήσεις σε νερό. Επεμβατική για άλλα φυτά, που μπορεί να ξεπεράσει τα ιθαγενή είδη, μπορεί να σκαρφαλώσει στα δέντρα και να φτάσει τα 6 μέτρα ύψος. Τοξικό για τα ζώα
Χ. Τσουκνίδα	Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας. Ουσιαστικά είναι ζιζάνιο, όμως κάποια είδη έχουν μεγάλη οικονομική σημασία. Για παράδειγμα, από ένα είδος στην Ασία λαμβάνονται κλωστικές ίνες από τον βλαστό για την παραγωγή υφασμάτων ενώ αποξηραμένες δίνονται σαν τροφή σε ζώα.	Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας. Χρησιμοποιείται στην εναλλακτική ιατρική. Ουσιαστικά είναι ζιζάνιο, όμως κάποια είδη έχουν μεγάλη οικονομική σημασία. Για παράδειγμα, από ένα είδος στην Ασία λαμβάνονται κλωστικές ίνες από τον βλαστό για την παραγωγή υφασμάτων ενώ αποξηραμένες δίνονται σαν τροφή σε ζώα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κηπουρική για την καταπολέμηση της ψώρας
Ψ. Δράκαινα	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Θεωρείται ένα από τα φυτά που καθαρίζουν τον αέρα στο σπίτι και στο γραφείο απορροφώντας τοξικές ουσίες και δημιουργώντας ένα πιο υγιές περιβάλλον για να αναπνέουμε	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Δεν θέλει πολύ φροντίδα και μικρή απαίτηση σε νερό. Θεωρείται ένα από τα φυτά που καθαρίζουν τον αέρα στο σπίτι και στο γραφείο απορροφώντας τοξικές ουσίες και δημιουργώντας ένα πιο υγιές περιβάλλον για να αναπνέουμε Τοξικό για τα ζώα

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

<p>Εμφάνισε 8 Δράκαινα</p>	<p>Ο άνθρακας είναι απαραίτητος για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Τους χρειάζεται για να συνθέσουν πρωτεΐνες, λιπίδια και άλλες οργανικές ουσίες. Πηγή του άνθρακα για ένα οικοσύστημα αποτελεί το διοξείδιο του άνθρακα του ατμοσφαιρικού αέρα. Τα φυτά δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα και το χρησιμοποιούν για τη σύνθεση υδατανθράκων κατά τη φωτοσύνθεση. Τα ζώα εξασφαλίζουν τον απαραίτητο γι' αυτά άνθρακα τρώγοντας φυτά ή άλλα ζώα</p>	<p>Ο άνθρακας είναι απαραίτητος για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Τους χρειάζεται για να συνθέσουν πρωτεΐνες, λιπίδια και άλλες οργανικές ουσίες. Πηγή του άνθρακα για ένα οικοσύστημα αποτελεί το διοξείδιο του άνθρακα του ατμοσφαιρικού αέρα. Τα φυτά δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα και το χρησιμοποιούν για τη σύνθεση υδατανθράκων κατά τη φωτοσύνθεση. Τα ζώα εξασφαλίζουν τον απαραίτητο γι' αυτά άνθρακα τρώγοντας φυτά ή άλλα ζώα</p>
<p>Εμφάνισε 20 Ψευδοκακία</p>	<p>Στις αιτίες απώλειας της βιοποικιλότητας συγκαταλέγονται η αποψίλωση δασών, η αποξήρανση υγροτόπων και η ερημοποίηση περιοχών</p>	<p>Στις αιτίες απώλειας της βιοποικιλότητας συγκαταλέγονται η αποψίλωση δασών, η αποξήρανση υγροτόπων και η ερημοποίηση περιοχών</p>

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.1.3 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής για ανατροφοδότηση του /της παίκτη/τριας του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού


Συνθήκη	Μήνυμα ανατροφοδότησης
Αν $45 \leq \text{Ευχαρίστηση} \leq 48$	Μια χαρά τα πας !!! Προστατεύοντας την ομορφιά γύρω σου βοηθάς στην καταπολέμηση του άγχους!!
Αν $22 \leq \text{Βιοποικιλότητα} \leq 24$	Πρόσεχε !! Η Βιοποικιλότητα του κήπου σου κινδυνεύει ! Εάν χαθεί ένα είδος, αυτό έχει χαθεί για πάντα. Αυτό θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος που θες να δημιουργήσεις.
Αν Υγεία ≥ 70 και Βιοποικιλότητα ≥ 50	Μπράβο!! Όσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα της ζωής, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να ανακαλυφθούν νέα φάρμακα αλλά και να βοηθηθεί η οικονομική ανάπτυξη!!
Αν Ευχαρίστηση ≥ 55 και Βιοποικιλότητα ≤ 30	Ωραία τα ευωδιαστά λουλούδια, αλλά πρέπει να ξέρεις ότι οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με τα αιθέρια έλαια, τα αγκάθια και τις δηλητηριώδεις ουσίες είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος σου !!!
Αν Περιποίηση ≤ 10 και Κόστος ≤ 20	Μπράβο να ξέρεις ότι έχεις βοηθήσει αρκετά στη ρύθμιση σπουδαίων διεργασιών, όπως η επικοινωνία, η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος της περιοχής σου.
Αν $26 \leq \text{Βιοποικιλότητα} \leq 28$	Μήπως στην περιοχή σου υπάρχουν πολλές βιομηχανικές μονάδες που παράγουν απόβλητα και εκπέμπουν αέρια, που ρυπαίνουν το έδαφος και μολύνουν την ατμόσφαιρα;;;
Αν $100 \leq \text{Κόστος} \leq 105$	Ξόδεψε με σύνεση τα χρήματά σου !!
Αν Ευχαρίστηση =27	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Ευχαρίστηση σου είναι 27
Αν Κόστος =10	Πρόσεχε μη χάσεις!!Τα χρήματά σου τελειώνουν !!
Αν Περιποίηση =8	Πρόσεξε μη χάσεις !! Μήπως έχεις κουραστεί ;;
Αν Υγεία =12	Πρόσεξε μη χάσεις !! Κινδυνεύει η Υγεία σου!!
Αν Βιοποικιλότητα =12	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος σου κινδυνεύει!!

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.1.4 Σύγκριση μηνυμάτων ανατροφοδότηση του /της παίκτη/τριας από τους Κανόνες ροής του επανασχεδιασμένου και του αρχικού παιχνιδιού

Επανασχεδιασμένο παιχνίδι ChoiCo	Αρχικό παιχνίδι ChoiCo
Μια χαρά τα πας !!! Προστατεύοντας την ομορφιά γύρω σου βοηθάς στην καταπολέμηση του άγχους!!	Προστατεύουμε την ομορφιά γύρω μας και βοηθούμε στην καταπολέμηση του άγχους της σύγχρονης ζωής!!
Πρόσεχε !! Η Βιοποικιλότητα του κήπου σου κινδυνεύει ! Εάν χαθεί ένα είδος, αυτό έχει χαθεί για πάντα. Αυτό θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος που θες να δημιουργήσεις.	Εάν χαθεί ένα είδος, αυτό έχει χαθεί για πάντα. Αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τροφικές αλυσίδες, στα τροφικά πλέγματα των οικοσυστημάτων.
Μπράβο!! Όσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα της ζωής, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να ανακαλυφθούν νέα φάρμακα αλλά και να βοηθηθεί η οικονομική ανάπτυξη!!	Μπράβο!! Όσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα της ζωής, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να ανακαλυφθούν νέα φάρμακα αλλά και να βοηθηθεί η οικονομική ανάπτυξη!!
Ωραία τα ευωδιαστά λουλούδια, αλλά πρέπει να ξέρεις ότι οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με τα αιθέρια έλαια, τα αγκάθια και τις δηλητηριώδεις ουσίες είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος σου !!!	Οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με αιθέρια έλαια, αγκάθια και δηλητηριώδεις ουσίες είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα !!!
Μπράβο να ξέρεις ότι έχεις βοηθήσει αρκετά στη ρύθμιση σπουδαίων διεργασιών, όπως η επικοινωνία, η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος της περιοχής σου.	Η σύγχρονη ιατρική δίνει μεγάλη σημασία στη βιοποικιλότητα ελπίζοντας στην ανακάλυψη νέων θεραπειών και φαρμάκων.
Μήπως στην περιοχή σου υπάρχουν πολλές βιομηχανικές μονάδες που παράγουν απόβλητα και εκπέμπουν αέρια, που ρυπαίνουν το έδαφος και μολύνουν την ατμόσφαιρα;;;	Μήπως στην περιοχή σου υπάρχουν πολλές βιομηχανικές μονάδες που παράγουν απόβλητα και εκπέμπουν αέρια, που ρυπαίνουν το έδαφος και μολύνουν την ατμόσφαιρα;;;
Ξόδεψε με σύνεση τα χρήματά σου !!	
Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Ευχαρίστηση σου είναι 27	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Ευχαρίστηση σου είναι 27
Πρόσεχε μη χάσεις!! Τα χρήματά σου τελειώνουν !!	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Οικονομία σου είναι 17
Πρόσεξε μη χάσεις !! Μήπως έχεις κουραστεί ;;	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Τροφική αλυσίδα σου είναι 17
Πρόσεξε μη χάσεις !! Κινδυνεύει η Υγεία σου!!	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Υγεία σου είναι 12
Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος σου κινδυνεύει!!	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Οικολογία σου είναι 12

Πίνακας 5.3.1.5 Μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του επανασχεδιασμένου παιχνιδιού

Συνθήκη	Μηνύματα 
Ευχαρίστηση < 26	Λυπάμαι έχασες!! Δεν σου αρέσουν τα φυτά;;
Κόστος =0	Λυπάμαι έχασες!! Ξόδεψες όλα σου τα χρήματα!!
Περιποίηση <6	Μπορεί να έχασες άλλα να θυμάσαι ότι ο κόπος και ο χρόνος που αφιέρωσες για τη δημιουργία του οικοσυστήματος σου θα σε ανταμείψει!!
Υγεία <11	Λυπάμαι έχασες!! Δεν γνωρίζεις ότι τα φυτά συμβάλλουν στην καλή σωματική και ψυχική μας υγεία;;
Βιοποικιλότητα <11	Έχασες!! Μάλλον δεν ξέρεις ότι στα φυτά οφείλεται η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος!!

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.1 Πρωτογενή αποτελέσματα Ερωτήσεων 1,2.

	ΕΡΩΤΗΣΗ 1	ΕΡΩΤΗΣΗ 2	ΕΡΩΤΗΣΗ 23	ΕΡΩΤΗΣΗ 24
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Για ποια εκπαιδευτική βαθμίδα μαθητών/τριών πιστεύεις ότι είναι κατάλληλο το συγκεκριμένο παιχνίδι; Μπορείς να απαντήσεις επιλέγοντας περισσότερες από μία απαντήσεις.	Σε ποιες τάξεις από την εκπαιδευτική βαθμίδα που επέλεξες πιστεύεις ότι απευθύνεται (είναι κατάλληλο) το συγκεκριμένο παιχνίδι;	Έχεις ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενος ως εκπαιδευτικός σε σχολείο ή άλλον εκπαιδευτικό οργανισμό;	Έχεις ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;
Σ1	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΣΤ' Δημοτικού και όλες οι τάξεις του γυμνασίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ2	ΛΥΚΕΙΟ	ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ		ΟΧΙ
Σ3	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	Ε και ΣΤ'	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ4	ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Β' και Γ' γυμνασίου	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ5	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	Στην Τετάρτη και ενδεχομένως στην Πέμπτη Δημοτικού.	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ6	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	Τρίτη- Πέμπτη Δημοτικού.	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ7	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Θεωρώ ότι το παιχνίδι ταιριάζει καλύτερα σε ηλικίες 11-14 ετών, δηλαδή τελευταίες τάξεις Δημοτικού με πρώτες τάξεις Γυμνασίου.	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ8	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	ΤΡΕΙΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΕΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ9	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ, ΛΥΚΕΙΟ	Από τις τελευταίες τάξεις του δημοτικού και άνω.	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ10	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΣΤ' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ, Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ11	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ12	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Θεωρώ ότι είναι πιο κατάλληλο για τάξεις του δημοτικού, καθώς οι εικόνες που έχει θα προσελκύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών. Επιπλέον είναι ένα απλό παιχνίδι, οπότε σε μεγαλύτερες ηλικίες δεν θεωρώ ότι θα τραβούσε το ενδιαφέρον.	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ13	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Το συγκεκριμένο παιχνίδι πιστεύω πως είναι κατάλληλο για την Ε' και ΣΤ' Δημοτικού, καθώς και	ΝΑΙ	ΟΧΙ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

		για την Α' Γυμνασίου.		
Σ14	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	2α - 5η δημοτικού	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ15	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Για παιδιά από Δ' δημοτικού έως και Γ' Γυμνασίου.	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ16	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Στις τελευταίες τρεις τάξεις του δημοτικού και τις τρεις του γυμνασίου.	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ17	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Δ'-ΣΤ' Δημοτικού και σε όλες του Γυμνασίου	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ18	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	Δ' - ΣΤ'	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ19	ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΓΥΜΝΑΣΙΟ	Θεωρώ πως απευθύνεται σε μαθητές της Δ, Ε, Στ' Δημοτικού και όλες τις τάξεις του Γυμνασίου.	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ20	ΔΗΜΟΤΙΚΟ	τρίτη δημοτικού	ΝΑΙ	ΟΧΙ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.2 Πρωτογενή αποτελέσματα Ερωτήσεων 3,4,5,6

	ΕΡΩΤΗΣΗ 3	ΕΡΩΤΗΣΗ 4	ΕΡΩΤΗΣΗ 5	ΕΡΩΤΗΣΗ 6
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι είναι εύκολο να το παίξουν μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού"	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Οι κανόνες του παιχνιδιού είναι κατανοητοί για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού"	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι είναι ελκυστικό για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Τα γραφικά του παιχνιδιού είναι ικανοποιητικά για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."
Σ1	4	4	3	4
Σ2	1	1	3	2
Σ3	5	1	1	1
Σ4	3	2	4	4
Σ5	4	4	1	2
Σ6	5	4	4	3
Σ7	5	4	3	3
Σ8	5	5	4	5
Σ9	5	4	5	3
Σ10	4	2	1	2
Σ11	4	3	3	3
Σ12	4	3	3	2
Σ13	4	4	3	3
Σ14	3	2	2	2
Σ15	5	5	5	5
Σ16	4	4	4	4
Σ17	5	5	5	4
Σ18	5	5	5	3
Σ19	5	4	4	4
Σ20	1	4	3	4

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.3 Πρωτογενή αποτελέσματα Ερωτήσεων 7,8,9,10,11

	ΕΡΩΤΗΣΗ 7	ΕΡΩΤΗΣΗ 8	ΕΡΩΤΗΣΗ 9	ΕΡΩΤΗΣΗ 10	ΕΡΩΤΗΣΗ 11
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Οι επιλογές του/της παίκτη/τριας είναι σαφείς για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Η ανατροφοδότηση που παίρνει ο/η παίκτης/τρια είναι επαρκής για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Οι στόχοι του παιχνιδιού είναι ξεκάθαροι για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι είναι ενδιαφέρον για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι μπορεί να προκαλέσει συζήτηση μεταξύ μαθητών/ τριών τελευταίων τάξεων Δημοτικού."
Σ1	3	4	4	4	4
Σ2	1	1	1	3	3
Σ3	1	1	1	1	1
Σ4	3	4	3	4	4
Σ5	3	3	3	2	4
Σ6	4	3	5	3	4
Σ7	5	5	5	4	5
Σ8	5	4	5	4	4
Σ9	3	4	4	5	5
Σ10	2	2	2	1	1
Σ11	3	3	4	3	4
Σ12	3	3	3	3	2
Σ13	4	2	3	3	4
Σ14	2	3	2	2	3
Σ15	5	4	4	5	5
Σ16	4	4	5	4	4
Σ17	5	5	5	4	5
Σ18	5	5	5	4	3
Σ19	3	3	3	4	3
Σ20	3	2	4	3	4

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.4 Πρωτογενή αποτελέσματα αξιολόγησης των επιμέρους χαρακτηριστικών από αξιολογητές έμπειρους στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo

	ΕΡΩΤΗΣΗ 3	ΕΡΩΤΗΣΗ 4	ΕΡΩΤΗΣΗ 5	ΕΡΩΤΗΣΗ 6	ΕΡΩΤΗΣΗ 7	ΕΡΩΤΗΣΗ 8	ΕΡΩΤΗΣΗ 9	ΕΡΩΤΗΣΗ 10	ΕΡΩΤΗΣΗ 11	ΕΡΩΤΗΣΗ 20
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	ΕΥΚΟΛΙΑ	ΚΑΝΟΝΕΣ	ΕΛΚΥΣΤΙΚΟ	ΓΡΑΦΙΚΑ	ΣΑΦΕΙΣ ΚΑΝΟΝΕΣ	ΑΝΑΤΡΟΦ ΟΔΟΤΗΣΗ Σ	ΣΤΟΧΟΙ	ΕΝΔΙΑΦΕΡ ΟΝ	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου σε σχέση με τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo;
Σ7	5	4	3	3	5	5	5	4	5	ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ
Σ17	5	5	5	4	5	5	5	4	5	ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ
Σ18	5	5	5	3	5	5	5	4	3	ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.5 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 12

	ΕΡΩΤΗΣΗ 12		ΕΡΩΤΗΣΗ 12
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Ποιο (ή ποια) κατά τη γνώμη σου είναι το/τα περιβαλλοντικό/ά θέμα/τα γύρω από το οποίο/α έχει σχεδιαστεί το παιχνίδι;	ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Ποιο (ή ποια) κατά τη γνώμη σου είναι το/τα περιβαλλοντικό/ά θέμα/τα γύρω από το οποίο/α έχει σχεδιαστεί το παιχνίδι;
Σ1		Σ11	Με ποια κριτήρια πρέπει να επιλέγουμε/χρησιμοποιούμε/ φροντίζουμε τα κατάλληλα φυτά/δέντρα, καθώς αυτά ορίζουν Τις υπηρεσίες της φύσης όπως επικοινωνία, ρύθμιση κλίματος, ποιότητα κ γονιμότητα εδάφους
Σ2	Τονίζει τη σύνδεση κοινωνίας, περιβάλλοντος και οικονομίας	Σ12	Κατά την γνώμη μου έχει σχεδιαστεί για να αντιληφθούν οι μαθητές την σημασία της βιοποικιλότητας.
Σ3	Για την βιοποικιλότητα	Σ13	Τα περιβαλλοντικά θέματα που θίγονται είναι η βιοποικιλότητα, η αειφορία, η οικονομία και το φυσικό περιβάλλον.
Σ4	1) Η αξία των φυτών, 2) τα θετικά και τα αρνητικά που προσφέρουν στον άνθρωπο	Σ14	οφέλη φυτών στον άνθρωπο
Σ5	Τα περιβαλλοντικά θέματα που αναπτύσσονται είναι η Βιοποικιλότητα, η υπερεκμετάλλευση φυσικών πόρων και η άμεση σύνδεση της υγείας με το περιβάλλον.	Σ15	Αφορά στη γνώση σχετικά με τη διατήρηση της αστικής βιοποικιλότητας.
Σ6	Της βιοποικιλότητας και της συμβολής στην διατήρηση της.	Σ16	Το ζήτημα της βιοποικιλότητας και η συμβολή των διάφορων φυτών που υπάρχουν στον Ελλαδικό χώρο σε αυτήν.
Σ7	Η βιοποικιλότητα και η αειφορία	Σ17	Δεν γνωρίζω πολλά σχετικά με την περιβαλλοντική εκπαίδευση, καθώς δυστυχώς δεν είχα και ως μάθημα επιλογής στο μεταπτυχιακό, αλλά και λόγω ειδικότητας. Ως εντελώς εξωτερικός παρατηρητής και χωρίς γνωστικό υπόβαθρο, θεωρώ ότι το παιχνίδι αναπτύσσει θέματα που αφορούν την ποικιλία φυτών που θα μπορούσαμε να επιλέξουμε για να ευδοκμήσουν σε ένα αστικό περιβάλλον τα οποία δεν αρρωσταίνουν εύκολα ή δεν χρειάζονται ιδιαίτερες περιποιήσεις ή νερό ή έχουν μικρό κόστος, αλλά ταυτόχρονα θα πρέπει να βρίσκονται σε ισορροπία με τις ανάγκες και της πανίδας, αλλά και της βιοποικιλότητας που έχει ανάγκη μια περιοχή βάσει των χαρακτηριστικών της, ώστε να μην υπάρξει έλλειψη ή κορεσμός.
Σ8	ΜΕΙΩΣΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ / ΕΞΑΦΑΝΙΣΗ ΕΙΔΩΝ ΧΛΩΡΙΔΑΣ , ΜΟΛΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	Σ18	Η βιοποικιλότητα και μάλιστα στην πόλη το οποίο θεωρώ πολύ ενδιαφέρον.
Σ9	Το πόσο σημαντικά είναι τα φυτά είναι στη ζωή μας και την καθημερινότητά μας.	Σ19	Η βιοποικιλότητα, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ευαισθητοποίηση των πολιτών για την προστασία οικοσυστημάτων, η προστασία της τροφικής αλυσίδας
Σ10	Καθαρά ενημερωτικές πληροφορίες, χωρίς να αγγίζει κάποιο θέμα.	Σ20	Η κατάλληλη ποικιλία φυτών σε ένα οικοσύστημα ώστε να παραμένει υγιές και να αναπτύσσεται.

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.6 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 13

	ΕΡΩΤΗΣΗ 13		ΕΡΩΤΗΣΗ 13
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Ποιες γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας θεωρείς ότι αποκτούν οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι αυτό;	ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Ποιες γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας θεωρείς ότι αποκτούν οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι αυτό;
Σ1		Σ11	Κριτική και δημιουργική σκέψη, η δεξιότητα της παρατήρησης και της ταξινόμησης καθώς το παιδί πρέπει να κάνει τη σωστή επιλογή φυτού/δέντρου έχοντας αναπτύξει τις προηγούμενες απαραίτητες ικανότητες, το παιδί ανακαλύπτει μόνο του τη νέα μάθηση για τα φυτά
Σ2	Αντίληψη της οικολογικής αειφορίας	Σ12	Αποκτούν χρήσιμες πληροφορίες για τις ιδιότητες των φυτών, για το ποια φυτά προσφέρουν ή όχι στην συντήρηση της βιοποικιλότητας και αποκτούν γνώσεις για την επιστημονική ονομασία των φυτών.
Σ3		Σ13	Μέσω του συγκεκριμένου παιχνιδιού οι μαθητές καλλιεργούν την κριτική και δημιουργική τους σκέψη, αλλά και την ταξινόμηση καθώς προσπαθούν να ταξινομήσουν και να διακρίνουν τα φυτά και τα δέντρα. Στη συνέχεια, χαρακτηριστική είναι κι η δεξιότητα της μάθησης μέσω των ψηφιακών εργαλείων κι η απόκτηση νέας γνώσης.
Σ4	Γνώσεις που αφορούν: 1) Βιοποικιλότητα των φυτών, 2) Κόστος των φυτών, 3) Προσφορά των φυτών στον άνθρωπο Αποκτώνται επίσης δεξιότητες έρευνας από τους μαθητές καθώς μπαίνουν στη διαδικασία να μάθουν να χειρίζονται ένα παιχνίδι πληροφοριών στο ChoiCo και να ψάχνουν και μόνοι τους Επιπλέον στοιχεία για κάθε φυτό που περιεργάζονται.	Σ14	βοηθάει στην βελτιστοποίηση αποτελέσματος πολυπαραγοντικών μεταβλητών
Σ5	Αναπτύσσουν τις δεξιότητες της άμεσης εμπλοκής και της διερεύνησης. Η δραστηριότητα ξεκινάει σαν ένα παιχνίδι και καταλήγει στην ενεργό εμπλοκή των μαθητών.	Σ15	
Σ6	Της αξιολόγησης δεδομένων και συνδυασμό πληροφοριών.	Σ16	Μαθαίνουν τα φυτά και την συμβολή τους στον κόσμο πέρα από τον αισθητικό και καλλωπιστικό ρόλο που διαδραματίζουν στην σημερινή εποχή στην πόλη. Μαθαίνουν πως οι επιλογές μας ακόμη και στο πιο απλό πράγμα όπως να διαλέξεις ένα φυτό για την βεράντα σου έχει επιρροή στον κόσμο γύρω μας και κατ' επέκταση και σε εμάς. Επίσης μαθαίνουν την έννοια της βιοποικιλότητας που ο μέσος άνθρωπος μέχρι τώρα ερχόταν σε επαφή στην ενήλικη ζωή του.
Σ7	Καλλιεργούν κυρίως τη συνδυαστική τους σκέψη αλλά και την ενσυναίσθησή τους σε ένα βαθμό, στην προσπάθειά τους να κάνουν τις κατάλληλες επιλογές, προκειμένου να αποφύγουν χαμηλά επίπεδα σε ευχαρίστηση, υγεία, βιοποικιλότητα κα υγεία και να νικήσουν έχοντας καταφέρει να αγοράσουν και να αναγνωρίζουν διαφορετικά φυτά.	Σ17	Αν το παιχνίδι παιχτεί ομαδικά, δεξιότητες συνεργασίας και διαπραγμάτευσης επιλογών. Κριτική σκέψη σωστής επιλογής. Γνώσεις αναφορικά με το είδος των φυτών, την προέλευση, τις ανάγκες του, αλλά και την επίσημη ονομασία τους.

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	<p>ΝΑ ΕΞΟΙΚΕΙΩΘΟΥΝ ΜΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΑ ΠΡΟΣΜΕΤΡΟΥΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥΣ ΤΟΥΣ ΘΕΤΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΠΙΛΟΓΩΝ-ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΙΔΙΑΙΤΕΡΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΘΕ ΕΙΔΟΥΣ ΩΣΤΕ ΝΑ ΔΙΑΦΥΛΑΣΣΟΝΤΑΙ ΟΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΔΕΝΤΡΟΦΥΤΕΥΣΗΣ - ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ</p>	Σ18	<p>Νομίζω πως έχει μεγαλύτερη αξία για τα παιδιά να γνωρίσουν φυτά που μπορούν να συναντήσουν στην καθημερινότητά τους και να γνωρίσουν τις ιδιότητές και τα χαρακτηριστικά τους σε σχέση με γενικές γνώσεις πάνω σε φυτά ανά τον κόσμο. Προσωπικά, από την χρήση του PlantNet που έκανα πέρυσι στο πλαίσιο του μαθήματος, έχω ακόμα την αίσθηση-συνήθεια όταν περπατάω ότι γύρω μου ψάχνω ακόμα για φυτά διαφορετικά από αυτά που είχα μελετήσει τότε. Εκτός από τις γνώσεις σχετικά με τα φυτά και όσα μας προσφέρουν, θεωρώ παράλληλα ότι αναπτύσσουν οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες αναγνώρισης των δεδομένων που έχουν, δεξιότητες επικοινωνίας αν παίζουν το παιχνίδι συνεργατικά και δεξιότητες σωστής χρήσης της γλώσσας εφόσον πρέπει να δικαιολογήσουν την επιλογή που θα κάνουν στο παιχνίδι κάθε φορά.</p>
Σ9	<p>κριτική σκέψη, ψηφιακός γραμματισμός, στρατηγική σκέψη, παρατηρητικότητα, μέτρηση</p>	Σ19	<p>Θεωρώ πως μέσα από την επανάληψη του παιχνιδιού -συνειδητοποιούν τη σύνδεση ανάμεσα στην φροντίδα των φυτών και της προστασίας της τροφικής αλυσίδας, - αναπτύσσουν επιστημονική στάση στη διάρκεια του παιχνιδιού, δηλαδή παρατήρηση και "εφαρμογή" ή αναπροσαρμογή σύμφωνα με τις δοκιμές που κάνουν (δοκιμές εννοώ τις επιλογές σε κάθε επόμενο "γύρο" παιχνιδιού), -λαμβάνουν υπόψη τους για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των φυτών για να τα εντάξουν στις επιλογές τους κάθε φορά. - κατηγοριοποιούν ανάλογα με το είδος και τα χαρακτηριστικά του φυτού.</p>
Σ10	<p>Δεν θεωρώ πως αποκτούνται δεξιότητες.</p>	Σ20	<p>Ψηφιακές, γνωστικές, τεχνικές δεξιότητες, δεξιότητες στρατηγικής, παρατηρητικότητας, υπολογισμών, δεξιότητες του νου μέσα από τη σκέψη, αναζήτηση, επεξεργασία, καθώς και δεξιότητες τεχνολογίας μέσα από τη χρήση του διαδικτύου και της πλατφόρμας του παιχνιδιού.</p>

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.7 Πρωτογενή αποτελέσματα στις Ερωτήσεις 14, 15

	ΕΡΩΤΗΣΗ 14	ΕΡΩΤΗΣΗ 15
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Με ποιες περιβαλλοντικές έννοιες θεωρείς ότι εξοικειώνονται οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι αυτό;	Σχολίασε και δικαιολόγησε την απάντησή σου αυτή.
Σ1		
Σ2	Οικονομία, βιοποικιλότητα, αειφορία, φυσικό περιβάλλον	Με τα χρήματα αντιλαμβάνονται τη συσχέτιση της οικονομίας, με τον αριθμό των φυτών τη βιοποικιλότητα, η δημιουργία οικοσυστήματος την αειφορία και το περιβάλλον
Σ3	Με την βιοποικιλότητα μέσα στο πλαίσιο της πόλης	
Σ4		
Σ5	Οι μαθητές εξοικειώνονται με τους όρους της βιοποικιλότητας, των φυσικών πόρων και της ρύπανσης.	Τα περιβαλλοντικά προβλήματα φέρνουν τους μαθητές αντιμέτωπους με νέες έννοιες. Συνεπώς, όσο πιο συχνά διαβάζουν κάποιες περιβαλλοντικές λέξεις τόσο πιο εύκολα τις αφομοιώνουν και τις μαθαίνουν. Πόσο μάλλον παίζοντας ένα παιχνίδι.
Σ6	Με την δράση του ενεργού πολίτη σε ατομικό ή κοινοτικό επίπεδο: μαθαίνει ο μαθητής ότι μπορεί να μελετήσει τα βασικά της βιοποικιλότητας και να κάνει συγκεκριμένες επιλογές, μετά από έρευνα, ώστε να σχεδιάσει αρχικά έστω "επί χάρτου" έναν κήπο που να συντελεί στην διατήρησή και διαφύλαξή της.	Η περιβαλλοντική εκπαίδευση ευελπιστεί να καλλιεργήσει στον μαθητή την ικανότητα και δεξιότητα να εντοπίζει ένα περιβαλλοντικό ζήτημα, όπως την απώλεια της βιοποικιλότητας, και στη συνέχεια να μπορεί να ερευνά, μελετά και επιλέγει τρόπους συμβολής στη "λύση" του ζητήματος αυτού, ενδεχομένως και αυτόνομα. Το παιχνίδι αυτό εξοικειώνει τον μαθητή με ακριβώς αυτά τα στοιχεία, αφού παρέχει πληροφορίες, δίνει την δυνατότητα εφαρμογής λύσεων, σύμφωνα με τις επιλογές του, και τέλος, προβάλλει τα αποτελέσματα των επιλογών σε σχέση με τον στόχο.
Σ7	Με την έννοια της αστικής βιοποικιλότητας	Τα παιδιά θα γνωρίσουν πολλά διαφορετικά είδη φυτών καθώς και χαρακτηριστικά τους που δεν είχαν υπόψιν προηγουμένως, έτσι θα καταλάβουν την αξία της "ποικιλίας" πολλών και διαφορετικών ειδών σε ένα αστικό οικοσύστημα όπως η πόλη στην οποία ζουν.
Σ8	ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ	ΟΙ ΜΑΘΗΤΕΣ ΣΥΝΕΙΔΗΤΟΠΟΙΟΥΝ ΠΟΣΟ ΞΕΧΩΡΙΣΤΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΧΟΥΝ ΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΕΝΕΡΓΑ ΩΣΤΕ ΝΑ ΔΙΑΤΗΡΗΘΕΙ Η ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ (ΔΕΝΤΡΟΦΥΤΕΥΣΗ , ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ)
Σ9	διατήρηση, αειφορία, επαναχρησιμοποίηση, περιβαλλοντική εκπαίδευση	
Σ10	Με την βιοποικιλότητα και την σπουδαιότητά της.	Έχει πολλές πληροφορίες για κάθε φυτό οι οποίες είναι σημαντικές αλλά τα κριτήρια βαθμολογίας είναι υποκειμενικά και διαφέρουν.
Σ11	Γνωριμία με διάφορα φυτά και δέντρα και των ιδιοτήτων τους, η έννοια της βιοποικιλότητας	Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τον φυτικό κόσμο κ μέσω του παιχνιδιού προσπαθούν να κάνουν τις κατάλληλες επιλογές ώστε να καταφέρουν να σώσουν το περιβάλλον μέσω της βιοποικιλότητας

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Σ12	Με την έννοια της βιοποικιλότητας.	Στο παιχνίδι κάθε φυτό συμβάλει ή όχι στην διατήρηση της βιοποικιλότητας. Εάν επιλέξει κάποιος πολλά φυτά που δεν προσφέρουν στην βιοποικιλότητα, τότε εμφανίζεται ένα προειδοποιητικό μήνυμα ότι κινδυνεύει η βιοποικιλότητα.
Σ13	Οι μαθητές εξοικειώνονται με τις έννοιες της βιοποικιλότητας, της αειφορίας και του φυσικού περιβάλλοντος.	Οι μαθητές εξοικειώνονται με τις παραπάνω έννοιες (βιοποικιλότητα, αειφορία, φυσικό περιβάλλον), διότι έρχονται σε επαφή με διάφορα είδη φυτών και δέντρων, καθώς και κάποιων ζώων. Μ' αυτόν τον τρόπο μαθαίνουν καινούριες έννοιες, οι οποίες συνδέονται άμεσα με τη χλωρίδα και την πανίδα του πλανήτη μας. Στη συνέχεια, έρχονται σε επαφή με την έννοια της αειφορίας και του φυσικού περιβάλλοντος και αντιλαμβάνονται τη άμεση σύνδεση αυτών των εννοιών με τον τομέα της οικονομίας (κόστος).
Σ14	συμβιωτική ανάπτυξη/καλλιέργεια φυτών	προωθείτε μέσω των επιλογών του χρήστη
Σ15		
Σ16	Με την βιοποικιλότητα, ξενικό και ιθαγενές είδος, καλλιέργεια, τοξική ρύπανση	Τις παραπάνω έννοιες τις συναντάμε περισσότερες από μία φορές στην περιγραφή των φυτών,
Σ17	Δυστυχώς δεν γνωρίζω κατάλληλη ορολογία. Ισορροπία ίσως;	-
Σ18	Βιοποικιλότητα και χλωρίδα.	Οι μαθητές έρχονται ξεκάθαρα σε επαφή με τη βιοποικιλότητα της πόλης και τη χλωρίδα του τόπου τους εφόσον τα φυτά που παρουσιάζονται στο παιχνίδι είναι φυτά που συναντάμε στην καθημερινότητά μας στην Αθήνα (αλλά και σε άλλες πόλεις της χώρας μας).
Σ19	Τις έννοιες της βιοποικιλότητας, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της επικοινωνίας, του οικοσυστήματος, της τροφικής αλυσίδας	Οι οδηγίες για τον παίκτη περιέχουν κάποιες από τις περιβαλλοντικές έννοιες. Επιπλέον στη διάρκεια του παιχνιδιού εμφανίζονται μηνύματα σχετικά με τις έννοιες αυτές και δημιουργούν συσχετισμούς μεταξύ των μεταβλητών που αφορούν τις περιβαλλοντικές έννοιες ή τις σχέσεις μεταξύ αυτών. Μέσα από αυτή τη διαδικασία έρχεται νοηματοδότηση.
Σ20	Με την έννοια της βιοποικιλότητας και του οικοσυστήματος.	Καθώς μαθαίνουν τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των φυτών μέσα από το παιχνίδι καθώς και πως σχετίζονται με το οικοσύστημα.

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.8 Πρωτογενή αποτελέσματα στις Ερωτήσεις 16,23,24

	ΕΡΩΤΗΣΗ 16	ΕΡΩΤΗΣΗ 23	ΕΡΩΤΗΣΗ 24
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι έχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο." Έχεις ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενος ως εκπαιδευτικός σε σχολείο ή άλλον εκπαιδευτικό οργανισμό; Έχει ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;	Έχεις ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενος ως εκπαιδευτικός σε σχολείο ή άλλον εκπαιδευτικό οργανισμό	Έχεις ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;
Σ1	4	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ2	3		ΟΧΙ
Σ3	1	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ4	5	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ5	4	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ6	4	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ7	5	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ8	5	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ9	5	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ10	2	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ11	3	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ12	3	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ13	3	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ14	3	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ15	1	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ16	1	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ17	5	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ18	5	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ19	5	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ20	3	ΝΑΙ	ΟΧΙ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.9 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 17

	ΕΡΩΤΗΣΗ 17		ΕΡΩΤΗΣΗ 17
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Ποια είναι η πρόσθετη παιδαγωγική αξία που δίνει το παιχνίδι στη χρήση ενός εργαλείου ΕτΠ όπως το Pl@ntNet;	ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Ποια είναι η πρόσθετη παιδαγωγική αξία που δίνει το παιχνίδι στη χρήση ενός εργαλείου ΕτΠ όπως το Pl@ntNet;
Σ1		Σ11	Οι μαθητές ενεργά εμπλεκόμενα μέλη και τα ίδια διαμορφώνουν την εξέλιξη του παιχνιδιού με βάση δικές τους επιλογές, ευέλικτο μαθησιακό περιβάλλον καθώς οι ίδιοι μαθητές αλληλοεπιδρούν με αυτό και το διαμορφώνουν
Σ2	Διαχείριση της πληροφορίας, δράση μέσα σε ομάδα, εξάσκηση στην κρίση και τη δημιουργική αμφισβήτηση	Σ12	Το συγκεκριμένο παιχνίδι σαν πρόσθετη παιδαγωγική αξία, προσφέρει ενεργή συμμετοχή των μαθητών, καθώς με τις κινήσεις τους μπορούν να καθορίσουν την εξέλιξη του παιχνιδιού αφού αλληλοεπιδρούν άμεσα (πχ να διαλέξουν κάποιο φυτό ανάλογα με το κόστος, την συμβολή στην βιοποικιλότητα, την υγεία κτλ.), επιπλέον προσφέρει ένα ευέλικτο περιβάλλον στους μαθητές, αφού παρέχονται παράλληλα πληροφορίες φυτών στα παιδιά.
Σ3		Σ13	Οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, διαμορφώνουν τον κήπο που οι ίδιοι επιθυμούν κι αλληλοεπιδρούν άμεσα με το εργαλείο. Παράλληλα, μέσω του ψηφιακού αυτού εργαλείου οι μαθητές θυμούνται ή γνωρίζουν για πρώτη φορά τα φυτά και τα δέντρα που απεικονίζονται και χρησιμοποιούν ως εξερευνητές το ψηφιακό εργαλείο με στόχο να επιλέξουν κάθε φορά αυτό που οι ίδιοι επιθυμούν. Επομένως, είναι έκδηλος ο πρωταγωνιστικός ρόλος του μαθητή.
Σ4		Σ14	βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση τις ποικιλομορφίας στα φυτά και πως αυτά επηρεάζουν τον άνθρωπο
Σ5	Για την εκπαίδευση ιδιαίτερη πρόσθετη παιδαγωγική αξία έχει η ψηφιακή τεχνολογία . Πρόκειται για ένα ειδικά σχεδιασμένο εργαλείο που μπορεί να γίνει εργαλείο έκφρασης στα χέρια των μαθητών. Κάθε μαθητής μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικά το εργαλείο. Οι μαθητές μπορούν να «σκέφτονται μαζί» με το εργαλείο αλλάζοντας και μαστορεύοντας κάθε φορά την επιλογή τους. Έτσι, οι μαθητές αποκτούν το ρόλο μικρών εξερευνητών.	Σ15	
Σ6	Οι βασικές γνώσεις που παρέχει το παιχνίδι θυμίζουν πολύ το Pl@ntNet. Η πρόσθετη αξία είναι ο συνδυασμός φυτών και η επιλογή του παίχτη, που βασίζεται στις δεδομένες πληροφορίες- ενώ το Pl@ntNet δίνει μόνο την πληροφορία, το παιχνίδι επιτρέπει τον συνδυασμό της σε μια ενδεχομένως πραγματική συνθήκη.	Σ16	Ενώ το Pl@ntnet μας δίνει την ευκαιρία να γνωρίσουμε το όνομα και την καταγωγή των φυτών, να συμβάλουμε σε ένα παγκόσμιο αποθετήριο και στην επιστημονική γνώση για την βιοποικιλότητα, το πιά παιχνίδι χνίδι μας βοηθάει έμπρακτα να σκεφτούμε σε επίπεδο καθημερινών ανθρώπων πως μέσα από τις επιλογές που κάνουμε για τα φυτά που θα έχουμε στους κήπους μας μπορούμε έμπρακτα να συμβάλουμε στην βιοποικιλότητα και να δούμε τις συνέπειες σε ένα ασφαλές ψηφιακό περιβάλλον.
Σ7		Σ17	Να γνωρίσει διαφορετικά είδη χλωρίδας τα οποία παρουσιάζουν χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στη βιοποικιλότητα, να κάνει κατάλληλες και ισορροπημένες επιλογές

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Σ8	ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΜΕ ΠΑΙΓΝΙΩΔΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΤΙΚΟ ΤΡΟΠΟ	Σ18	Η επαφή με τη βιοποικιλότητα της πόλης μέσα από μία παιγνιώδη οπτική και διάθεση και η δυνατότητα που δίνεται από το παιχνίδι ChoiCo να τροποποιήσουν οι μαθητές τα παιχνίδια που φτιάχνουν ή τα παιχνίδια που τους δίνονται, τροποποιώντας τόσο τους κανόνες όσο και το ίδιο το περιεχόμενο του παιχνιδιού.
Σ9	Βοηθάει τους μαθητές/τριες μέσα από ένα ευχάριστο, εκπαιδευτικό, διαδραστικό παιχνίδι να γνωρίσουν ή να θυμηθούν τα φυτά.	Σ19	Κάνει πιο ελκυστικό το μάθημα της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, δίνει νέες δυνατότητες για σχεδιασμό δραστηριοτήτων, εκσυγχρονίζει την μαθησιακή διαδικασία σύμφωνα με την εποχή, προάγει δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως είναι η επιστημονική στάση, επιστημονικός λόγος, ψηφιακός γραμματισμός κλπ. εμπλέκει τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία
Σ10	Η εξοικείωση με το ηλεκτρονικό περιβάλλον και τα διαφορετικά αποτελέσματα που δίνουν οι πειραματισμοί και οι τροποποιήσεις.	Σ20	Η μάθηση των φυτών μέσα από το παιχνίδι και την αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων.

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.3.4.10 Πρωτογενή αποτελέσματα στην Ερώτηση 19 σε σχέση με τις ερωτήσεις 20,23,24

	ΕΡΩΤΗΣΗ 19	ΕΡΩΤΗΣΗ 20	ΕΡΩΤΗΣΗ 23	ΕΡΩΤΗΣΗ 24
ΣΥΜ/ΝΤΕΣ	Αν ήσουν εσύ ο σχεδιαστής του παιχνιδιού σε ποιες αλλαγές θα προέβαινες για τη βελτίωσή του;	Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου σε σχέση με τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo; (TK)	Έχεις ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενος ως εκπαιδευτικός σε σχολείο ή άλλον εκπαιδευτικό οργανισμό; (PK)	Έχεις ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση; (CK)
Σ1	Θα έβαζα λιγότερα πεδία 2 με 3 νομίζω είναι αρκετά με τα περισσότερα μπερδεύονται οι μαθητές.	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ2		ΜΕΤΡΙΑ		ΟΧΙ
Σ3	Για κάποιον που δεν έχει ασχοληθεί ξανά με το ChoiCo(όπως εγώ) το βρίσκω δυσνόητο και δεν μπορώ να εντοπίσω τι ακριβώς ζητάει και ποιος είναι ο τρόπος που παίζεται. Επίσης επειδή δε με ευχαρίστησε ως "παιχνίδι", δεν βρήκα κάτι που να μου πρόσφερε χαρά και να το διασκέδασα, με κούρασε και βαρέθηκα γρήγορα. Οι εικόνες δεν είναι καλά ορατές οπότε και σαν αρχική αίσθηση μου ήταν λίγο αποκρουστικό. Συνήθως σε εκπαιδευτικά παιχνίδια που θέλουμε να είναι ελκυστικά, θα πρόσθετα μουσική ή ήχους, καθαρές και ευδιάκριτες εικόνες, και δεν ξέρω αν επίτηδες δεν φαινόντουσαν, θα ήθελα να έβλεπα άμεσα τα ονόματα των φυτών. Ίσως μια διαφορετική πλατφόρμα παιχνιδιού να ήταν πιο ενδιαφέρουσα! (Συγνώμη αν σε στεναχώρησα...βλέπω ότι έχεις κάνει πολύ δουλειά, αλλά δεν με ενθουσίασε!!!)	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ4		ΜΕΤΡΙΑ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ5	Μια αλλαγή που θα πραγματοποιούσα στο παιχνίδι, εκμεταλλευόμενη τα γράμματα της ελληνικής αλφαβήτου (όσα περισσότερα μπορούσα) , θα ήταν να προσθέσω εικόνες με τα αρχικό γράμμα του κάθε φυτού. Με αφορμή αυτό θα δημιουργούσα μια επιπλέον δραστηριότητα ώστε οι μαθητές να ανακαλύψουν μόνοι τους την ονομασία του κάθε φυτού. Ακόμη, μια αλλαγή που θα πραγματοποιούσα θα ήταν να εμπλουτίσω την αρχική σελίδα του παιχνιδιού (χρώματα, ζώα,	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΟΧΙ	ΟΧΙ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	εικόνες κ.ά.) και θα έβαζα επιπλέον δραστηριότητες (π.χ. ποια ζώα επηρεάζουν τη ζωή ενός φυτού ή ποια ζώα «κατοικούν» πάνω σε εκάστοτε φυτό), προσελκύνοντας περισσότερο το ενδιαφέρον των μαθητών, μιας και προορίζεται σύμφωνα με την επιλογή σας στις τελευταίες τάξεις.			
Σ6	Θα έκανα πιο ξεκάθαρες και κατανοητές τις αλληλεπιδράσεις και τα χαρακτηριστικά των φυτών. Έτσι όπως είναι η πληροφορία μετά από κάποιο χρόνο παιχνιδιού, οι επιλογές μπορεί να γίνουν τυχαία ή με κριτήριο της φωτογραφίας, και όχι με βάση τα δεδομένα. Δεν είναι τόσο ευαγάνωστη η πληροφορία. Η ιδέα είναι πολύ καλή, ο τρόπος εφαρμογής και παρουσίασης μου φαίνεται λίγο μπερδεμένος και κουραστικός. Ίσως χρειάζεται μια "έκπληξη" για να κρατήσει τον παίκτη παραπάνω στο παιχνίδι αλλά και να τον επαναφέρει στο να ξαναπαίξει.	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ7	Το θεματικό πλαίσιο σύμφωνα με το οποίο έχει σχεδιαστεί το συγκεκριμένο παιχνίδι παρουσιάζει αρκετό ενδιαφέρον, δεδομένου των δυνατοτήτων που προσφέρει το περιβάλλον ChoiCo έχει γίνει αξιόλογη δουλειά. Αυτό που ίσως θα άλλαζα θα ήταν τα γράμματα του αλφαβήτου σε κάθε Hotspot του παιχνιδιού και θα τα αντικαθιστούσα με τα ονόματα των φυτών, ώστε να εντυπώνονται και στη μνήμη των εμπλεκόμενων.	ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ8	ΔΕΝ ΕΧΩ ΚΑΤΙ ΝΑ ΠΡΟΤΕΙΝΩ	ΜΕΤΡΙΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ9	Δεν λειτουργούσε η επιλογή «έξοδος» και αναγκάστηκα να ανανεώσω τη σελίδα αρκετές φορές, ώστε να δω και τις υπόλοιπες επιλογές. Αν υπήρχε η δυνατότητα θα έβαζα ένα βοηθητικό πλαίσιο με τις τιμές σε εμφανές σημείο, δίπλα από την μπάρα «game values» για παράδειγμα, ώστε να είναι πιο εύκολο να βλέπει ο παίκτης τις τιμές που δεν πρέπει να ξεπεράσει. Τέλος, αν ήταν εφικτό θα μεγέθυνα λίγο τις εικόνες, ώστε να φαίνονται καλύτερα.	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΟΧΙ	ΝΑΙ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Σ10	Θα πρότεινα να ήταν λιγότερο περίπλοκο για να είναι πιο ευχάριστο. Να μην υπάρχει η επιλογή Εμφάνισε πχ 1 για να φανεί το όνομα του φυτού και να φαίνεται κατευθείαν στο Point Information. Θα αφαιρούσα το κλικ στο Select point με την επιλογή της εξόδου γιατί γίνεται κουραστικό που χρειάζονται τόσα κλικ, το ίδιο και με τα μηνύματα που εμφανίζει πριν και μετά την έξοδο. Μία φορά αρκεί. Τέλος, θα πρότεινα να φτάνει πιο γρήγορα στο τέλος.	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ11	Πιο ξεκάθαρες οι μεταβλητές πχ ευχαρίστηση - αισθητική, θα πρόσθετα ως μεταβλητή τη χρήση των λουλουδιών/δέντρων όπως η ελιά όπου παίρνουμε τ λάδι, τριανταφυλλιά άρωμα/κολόνια, αλλαγή της κατηγορίας βιοποικιλότητα ως σε είδος εξαφάνισης, κατηγορία με ξεκάθαρη ονομασία των φυτών/ δέντρων, ο field 6 να ονομαστεί σε ιδιότητες, να ξεκαθαριστεί η φροντίδα που χρειάζονται από το φύτεμα	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ12	Πιστεύω ότι ίσως χρειάζεται κάποια επιπλέον προσθήκη σε ήχους εάν αυτό είναι φυσικά εφικτό, για να κινητοποιείται περισσότερο το ενδιαφέρον των μαθητών. Επίσης πιστεύω ότι θα έρπετε να είναι λίγο πιο ξεκάθαρες οι μεταβλητές του παιχνιδιού. Το Field6 ακόμα, καλό θα ήταν να μετονομαστεί σε ιδιότητες, ή πληροφορίες για να γνωρίζουν οι μαθητές τι διαβάζουν. επιπλέον θα μου άρεσε να αναγράφεται κάπου ποια από αυτά θεωρούνται φυτά και ποια δέντρα, για την καλύτερη πληροφόρηση των μαθητών.	ΛΙΓΟ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ13	Αρχικά, νομίζω πως το ψηφιακό αυτό παιχνίδι υστερεί σε ήχους, καθώς δεν υπάρχουν αρκετά σημεία που ακούγεται κάτι το οποίο θα προσελκύσει το ενδιαφέρον του μαθητή, παρά μόνο όταν σε προειδοποιεί για κάτι ή σε συγχαίρει για την προσπάθειά σου, γεγονός το οποίο κουράζει καθώς επαναλαμβάνεται κάποιες φορές - αν αντιλήφθηκα σωστά - χωρίς λόγο. Επίσης, κάποιες εικόνες δεν είναι κατάλληλες, καθώς η ανάλυσή τους δεν είναι πολύ	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ	ΟΧΙ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	καλή. Τέλος, έχω την εντύπωση πως το "Field6" πρέπει να μετονομαστεί (π.χ. πληροφορίες) ώστε να γίνεται περισσότερο κατανοητό απ' τους μαθητές αυτής της ηλικίας και σε κάποια φυτά ή δέντρα να μειωθεί ο όγκος των πληροφοριών ή να δομηθεί διαφορετικά ώστε να είναι πιο ελκυστικό το σημείο αυτό στο μάτι του αναγνώστη-μαθητή.			
Σ14	Καλύτερη ανάλυση στις εικόνες, περιγραφή του φυτού από το πρώτο επίπεδο και όχι απλα κεφαλαία γράμματα.	ΛΙΓΟ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ15		ΜΕΤΡΙΑ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Σ16	Θα ήθελα να βλέπω το όνομα του φυτού με κάποιον τρόπο στην αρχική οθόνη.	ΛΙΓΟ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Σ17	Ίσως λιγότερες κινήσεις για τη νίκη, καθώς νομίζω ότι απαιτεί πολύ υπομονή από τον χρήστη και ειδικά τους μαθητές αυτό μπορεί να φέρει ματαίωση στο τέλος.	ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ18	Βελτίωση γραφικών. Σε κάποια σημεία του παιχνιδιού λείπει το όνομα του σημείου. Ίσως κάποια εναλλαγή στον τρόπο που παρουσιάζονται τα φυτά, καθώς ίσως γίνει βαρετό το παιχνίδι από κάποια στιγμή και μετά. Για παράδειγμα, το ChoiCo δέχεται και βιντεάκια εκτός από εικόνες.	ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Σ19	Άργησα να καταλάβω τι σημαίνει στο 2ο layer η ετικέτα π.χ. "εμφάνισε 18". Οπότε για κάποιες επιλογές δεν είδα την ονομασία του φυτού, μετά από τις 5 συνειδητοποιήσα ότι επιλέγοντας αυτό θα εμφανιστεί το όνομα. Ένα δεύτερο στοιχείο που με έβαλε σε σκέψη είναι το μήνυμα σχετικά με τις βιομηχανικές μονάδες και κατά πόσο υπάρχει ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή. Ένας μαθητής Δημοτικού δεν νομίζω να κάνει τη σύνδεση και να βοηθηθεί από την ερώτηση που εμφανίζεται, ώστε να προσέξει τη βιοποικιλότητα.	ΜΕΤΡΙΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σ20	Θα έβρισκα έναν άλλον τρόπο να περιγράψω τον παράγοντα "ευχαρίστηση" από κάποιο φυτό ή θα τον αφαιρούσα τελείως, θα έδινα ένα τρόπο στα παιδιά να καταχωρήσουν το φυτό και να τους δίνεται η απάντηση σωστό ή προσπάθησε ξανά όπου αν δεν το έβρισκαν τότε θα μπορούσαν να πατήσουν βοήθεια ή εμφάνιση, θα	ΛΙΓΟ	ΝΑΙ	ΟΧΙ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	<p>έβαζα πιο μικρό στόχο από 150 φορές, το θεωρώ πολύ για μικρά παιδιά θα κουραστούν και στην αρχή εισαγωγικά που εμφανίζει το πρώτο παράθυρο με τις πληροφορίες θα το διαμόρφωνα έτσι ώστε να δίνεται ένα ίσως μεγαλύτερο κίνητρο εφόσον το παιχνίδι λέγεται " Φύτεψε τον δικό σου κήπο " να εργάζεται και το παιδί ουσιαστικά πάνω στην έρευνα φυτών που είναι κατάλληλα για τον κήπο του σχολείου του κι όχι για να εκπροσωπήσει το σχολείο του στον μεγάλο διαγωνισμό της Πόλης του</p> <p>"Διατηρούμε την αστική βιοποικιλότητα στην Πόλη μας" που πιθανότατα δεν υπάρχει κιόλας.</p>			
--	--	--	--	--

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.4.2.1 Πληροφορίες σημείων του βελτιωμένου παιχνιδιού

Φυτό	Ευχαρίστηση	Κόστος	Περιποίηση	Υγεία	Βιοποικιλότητα	Πληροφορίες
Α. Λιγούατρο	-3 Φυτοφράκτες που εμποδίζουν το παιχνίδι,	-3 Φθηνό	3 γρήγορη ανάπτυξη μέτριες ανάγκες σε πότισμα	-2 Τοξικό	1	Αειθαλή φυλλοβόλοι θάμνοι, χρησιμοποιούνται κυρίως για την δημιουργία φυτοφρακτών , (μπορεί να εμποδίσουν το παιχνίδι σου, αλλά θεωρούνται οικονομική λύση προστασίας κήπων). Παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στην ατμοσφαιρική ρύπανση των πόλεων. Έχει σχετικά γρήγορη ανάπτυξη μέτριες ανάγκες σε πότισμα . Επιπλέον είναι ολόκληρα τοξικά, συμπεριλαμβανομένων των καρπών τους. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων .
Β. Κυπαρίσσι	-3 Φυτοφράκτες που εμποδίζουν το παιχνίδι, χαρακτηρίζεται ως το δέντρο της θλίψης και της μελαγχολίας	-7 Ακριβό	-4 Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις	2	4 προσέλευση μελισσών επικονιαστών	Αειθαλές φυτό. Χαρακτηρίζεται ως το δέντρο της θλίψης και της μελαγχολίας Δημιουργούνται φυτοφράκτες για αντιπυρικές λωρίδες από αυτά για πρόληψη πυρκαγιών. Μεγάλη αντοχή στην ατμοσφαιρική ρύπανση Μια λύση ρεαλιστική, οικολογική και οικονομική για προστασία των μεσογειακών χωρών, αν και ακριβό φυτό. Το πρώτο χρόνο φύτευσης έχει μεγάλες απαιτήσεις σε περιποίηση. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά / επικονιαστών
Γ. Πετούνια	2 Καλλωπιστικό φυτό ποικιλία χρωμάτων	-1 Προστατεύει Οικονομικά τις καλλιέργειες/ φθηνό	3 εύκολο στην καλλιέργεια	1	1 Ξενικό είδος Αλλά αποκρούει παράσιτα κήπων	Ξενικό είδος, φθηνό, ανθοφόρο, καλλωπιστικό, εύκολο στην καλλιέργεια του, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις. Προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, μεξικάνικα σκαθάκια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων
Δ. Σεφλέρα	2 Καλλωπιστικό φυτό	-5 Ακριβό	-1 Λιγιστή φροντίδα Αλλά μεγάλες	1	-1 Τοξική ρύπανση ξενικό είδος	Ανθοφόρο φυτό, ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό, πέρα από τη μεγάλη απαίτηση σε νερό χρειάζεται λιγιστή φροντίδα. Περιέχει αιχμηρούς κρυστάλλους οξαλικού

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

			απαιτήσεις σε νερό			ασβεστίου που είναι αδιάλυτοι και βλάπτουν τα κύτταρα και τους ιστούς των ζώων που τους καταπίνουν.
Ε. Αφρικάνικη μαργαρίτα ή Ζέρμπερα	3 Καλλωπιστικό φυτό ποικιλία χρωμάτων	-4 Ακριβό	-3 Ζει ένα χρόνο	-2 Τοξικό	1 δηλητηριώδες για τα ζώα. ποικιλία χρωμάτων αλλά προσέλκυση επικονιαστών	Πολυετές ποώδες φυτό. Ξενικό είδος ακριβό, καλλωπιστικό με ποικιλία χρωμάτων. Είναι γνωστό για την προσέλκυση μελισσών και άλλων επικονιαστών . Έχει άνθη πλούσια σε νέκταρ/γύρη. Λέγεται ότι περιέχει υδροκυανικό οξύ, καθιστώντας το δηλητηριώδες για τα ζώα.
Ζ. Ελιά	1	-10 Ακριβό	-5 Επίπονη καλλιέργεια και συγκομιδή	4	2	Αειθαλές δέντρο. Ακριβό. Η καλλιέργειά της είναι ιδιαίτερα επίπονη , γιατί όλες οι εργασίες, όπως η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Ο καρπός της είναι θαυμάσια πηγή μονοακόρεστων λιπαρών οξέων. Παρέχει φυτικές ίνες και μέταλλα στον οργανισμό και είναι πηγή της βιταμίνης Ε. Μια αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων
Η. Φοίνικας	1 Καλλωπιστικό φυτό	-10 Ακριβό	-4 χρειάζεται πολύ νερό Σκαλίσματα και λιπάνσεις	2	-1 ξενικό είδος μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	Δέντρο της τροπικής ζώνης εισαγόμενο ξενικό είδος. Ακριβό καλλωπιστικό που χρειάζεται πολύ νερό , σκαλίσματα του εδάφους που συνδυάζονται με τακτικές λιπάνσεις, οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε μήνα, έχουν ως αποτέλεσμα την καλύτερη και γρηγορότερη ανάπτυξη των φοινικοειδών. Επιπλέον, η προσθήκη compost εμπλουτίζει το έδαφος και βοηθάει στην καλύτερη και ταχύτερη ανάπτυξη των δένδρων.
Θ. Γαρδένια	2 Καλλωπιστικό, Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του.	-3	-2 ιδιαίτερη περιποίηση	1	2	Αειθαλές θάμνος. Σχετικά φθινό καλλωπιστικό. Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του. Χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση Τα αιθέρια έλαια, που διαχέονται στο περιβάλλον από ορισμένα φυτά, είναι και αυτά μέσον άμυνας .
Ι. Τριανταφυλλιά	1	-2	-2	1	1	Φυλλοβόλο φυτό. Τα αγκάθια την προφυλάσσουν από τα

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

	Καλλωπιστικό φυτό αγκάθια μέσον άμυνας	φθηνό	ιδιαίτερη περιποίηση			φυτοφάγα ζώα. Χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση
Κ. Ιβίσκος	2 Καλλωπιστικό φυτό ποικιλία χρωμάτων	-3 φθηνό	-2 Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες	2 αντιοξειδωτικές ιδιότητες	1 ξενικό είδος	Φυλλοβόλος θάμνος ή μικρό δέντρο. Αν και ξενικό είδος είναι φθηνό καλλωπιστικό με ποικιλία χρωμάτων. Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες από μελίγκρα και βαμβακάδα. Βοηθά στις καρδιαγγειακές παθήσεις και είναι αγγειοδιασταλτικό
Λ. Γαριφαλιά	3 Καλλωπιστικό φυτό	-2 φθηνό	2	1	-1 εμπορική χρήση	Πολυετής πώα. Φθηνό καλλωπιστικό για εμπορική χρήση. Δεν χρειάζεται ιδιαίτερη περιποίηση. Μία αιτία απώλειας της βιοποικιλότητας είναι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων.
Μ. Απτένια	3 Καλλωπιστικό φυτό	-1 φθηνή	3	1	-1 Επεμβατική ή για άλλα φυτά	Αειθαλές εδαφοκαλυπτικό. Φθηνό καλλωπιστικό. Καλή πηγή μελιού και γύρης για τις μέλισσες οι οποίες το επισκέπτονται με μεγάλη συχνότητα άνοιξη καλοκαίρι και φθινόπωρο, αλλά και πολύ επεμβατική διότι κατά την αναρρίχηση μπορεί να καλύψει άλλα φυτά και να τα σκοτώσει
Ν. Κρεμμύδι	-3 Μη καλλωπιστικό	-1	2	2	-1 Εμπορική χρήση	Μη καλλωπιστικό για εμπορική χρήση. Καλή πηγή βιταμινών, μετάλλων και φυτικών ινών, μειώνει τον κίνδυνο καρκίνου και καρδιακής νόσου.
Ξ. Λάχανο	-3 Μη καλλωπιστικό	-1	-1 μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	2	-1 Εμπορική χρήση	Διετές, ποώδες. Μη Καλλωπιστικό για εμπορική χρήση Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό, στη φωτοσύνθεση χάνει πολύ νερό από τα φύλλα, λόγω του πλάτους τους. Ως εκ τούτου, πρέπει να ποτίζουμε συχνά.
Ο. Δυόσμος	1 Μη καλλωπιστικό Το άρωμα του δημιουργεί κλίμα ευφορίας	-1	-1 μεγάλες απαιτήσεις σε νερό	1	2	Πολυετές μη Καλλωπιστικό. Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε νερό. Αποτρέπει τους σκώρους άσπρων λάχανων, μυρμήγκι, τρωκτικά, σκαθάρια φύλλων, ψύλλους, αφίδες και βελτιώνει την υγεία του λάχανου και των ντοματών. Προσελκύει αρπακτικές σφήκες και τους καλούς γαιοσκώληκες του εδάφους. Τέλος απωθεί τα ποντίκια. Το

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

						άρωμα του δημιουργεί κλίμα ευφορίας
Π. Νεραντζιά	1 Καλλωπιστικό φυτό	-3	3 Λιγοστή φροντίδα	-2 παρενέργειες	2	Εσπεριδοειδές δέντρο, καλλωπιστικό. Χρειάζεται λιγοστή φροντίδα. Τα συμπληρώματα διατροφής από τον καρπό του έχουν συνδεθεί με μια σειρά από σοβαρές παρενέργειες και θανάτους. Χρησιμοποιείται ως απόθεμα μοσχεύματος για εσπεριδοειδή δέντρα.
Ρ. Λεύκα	2 Σκιά και δροσιά	-10 Ακριβή	-4 Επίπονη καλλιέργεια	2	3	Φυλλοβόλο δέντρο, προσφέρει σκιά και δροσιά Φιλτράρει το νερό, δρα ως φυσική ασπίδα απέναντι στη διάβρωση, συγκρατώντας με τις ρίζες της το έδαφος, ενώ δημιουργεί οικοσυστήματα με πλούσια βιοποικιλότητα. Ακριβό φυτό με επίπονη καλλιέργεια
Σ. Αλόη	1 Καλλωπιστικό φυτό	-10 ακριβή	-4 Επίπονη καλλιέργεια	3 Επούλωση η πληγών και εγκαυμάτων	1 κατακρατεί νερό Ξενικό είδος	Ξενικό είδος , εύχυμο φυτό, ακριβό καλλωπιστικό. Η καλλιέργεια της είναι ιδιαίτερη επίπονη , γιατί όλες οι εργασίες, όπως το φύτεμα, η περιποίηση και η συγκομιδή γίνονται με τα χέρια. Η ιδιαίτερη ικανότητά της να κατακρατεί νερό είναι αυτή που τη βοηθάει να επιβιώνει σε ακραία καιρικά φαινόμενα ξηρασίας αλλά και υψηλών θερμοκρασιών. Εκχυλίσματα της γνήσιας μπορεί να είναι χρήσιμα για την επούλωση πληγών και εγκαυμάτων.
Τ. Ψευδοακακία	2 Καλλωπιστικό φυτό Προσφέρει σκιά	-10 ακριβή	5 ταχεία ανάπτυξη του φυτού	-1 Τοξικό	2 μελισσοκομικό	Φυλλοβόλο, ακριβό φυτό. Με ταχεία ανάπτυξη. Προσφέρει σκιά. Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό, αλλά αναφέρονται θάνατοι ζώων από τους νεαρούς βλαστούς και τους σπόρους της. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά
Υ. Βασιλικός	2 Καλλωπιστικό φυτό κλίμα ευφορίας με το άρωμα του	-2 φθινό	-1 Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες	2 αντιφλεγμονώδη, αντιβακτηριδιακή αντιοξειδωτική	-1	Ετήσιο ποώδες φυτό. Φθινό καλλωπιστικό. Προκαλεί κλίμα ευφορίας με το άρωμα του. Απαιτεί την προσοχή μας για ασθένειες από μελίγκρα και αλευρώδη. Το αιθέριο έλαιο που εκκρίνεται από τα φύλλα του, έχει αντιφλεγμονώδη, αντιβακτηριδιακή αλλά και αντιοξειδωτική δράση. Περιέχει εστραγόλη, γνωστό

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

						καρκινογόνο και τερατογόνο , όταν χορηγηθεί σε αρουραίους και ποντίκια.
Φ. Λαντάνα	2 Καλλωπιστικό φυτό	-3 Ξενικό είδος/φθηνό	4 Γρήγορη ανάπτυξη Χωρίς φροντίδα	-1 Τοξική	-2 Χωροκατακτητική και επεμβατική ή για άλλα φυτά	Πολυετές ανθοφόρο φυτό. Ξενικό χωροκατακτητικό είδος. Φθηνό καλλωπιστικό, με γρήγορη ανάπτυξη και μικρές απαιτήσεις σε νερό. Επεμβατική για άλλα φυτά, που μπορεί να ξεπεράσει τα ιθαγενή είδη, μπορεί να σκαρφαλώσει στα δέντρα και να φτάσει τα 6 μέτρα ύψος. Τοξικό για τα ζώα
Χ. Τσουκνίδα	-4 Μη καλλωπιστικό φυτό. Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας	0 φθηνό	2 Γρήγορη ανάπτυξη Χωρίς φροντίδα	1 συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας αλλά εναλλακτική ή ιατρική	3 τροφή σε ζώα	Πούδρες, αυτοφυές φυτό. Προκαλεί συμπτώματα φαγούρας, κνησμού και κοκκινίλας. Χρησιμοποιείται στην εναλλακτική ιατρική. Ουσιαστικά είναι ζιζάνιο, όμως κάποια είδη έχουν μεγάλη οικονομική σημασία. Για παράδειγμα, από ένα είδος στην Ασία λαμβάνονται κλωστικές ίνες από τον βλαστό για την παραγωγή υφασμάτων ενώ αποξηραμένες δίνονται σαν τροφή σε ζώα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κηπουρική για την καταπολέμηση της ψώρας
Ψ. Δράκαινα	1 Καλλωπιστικό φυτό	-10 ακριβή	-1 δεν θέλει πολύ φροντίδα και μικρή απαίτηση σε νερό	1 υγιές περιβάλλον για να αναπνέουμε με	-2 Ξενικό Τοξική για τα ζώα	Ξενικό είδος, ακριβό καλλωπιστικό. Δεν θέλει πολύ φροντίδα και μικρή απαίτηση σε νερό. Θεωρείται ένα από τα φυτά που καθαρίζουν τον αέρα στο σπίτι και στο γραφείο απορροφώντας τοξικές ουσίες και δημιουργώντας ένα πιο υγιές περιβάλλον για να αναπνέουμε Τοξική για τα ζώα
Εμφάνισε 8 Δράκαινα	0	0	0	0	0	Ο άνθρακας είναι απαραίτητος για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Τους χρειάζεται για να συνθέσουν πρωτεΐνες, λιπίδια και άλλες οργανικές ουσίες. Πηγή του άνθρακα για ένα οικοσύστημα αποτελεί το διοξείδιο του άνθρακα του ατμοσφαιρικού αέρα. Τα φυτά δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα και το χρησιμοποιούν για τη σύνθεση υδατανθράκων κατά τη φωτοσύνθεση. Τα ζώα εξασφαλίζουν τον απαραίτητο γι' αυτά άνθρακα τρώγοντας φυτά ή άλλα ζώα

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»


Εμφάνισε 20 Ψευδοακακία	0	0	0	0	0	Στις αιτίες απώλειας της βιοποικιλότητας συγκαταλέγονται η αποψίλωση δασών, η αποξήρανση υγροτόπων και η ερημοποίηση περιοχών
----------------------------	---	---	---	---	---	---

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Πίνακας 5.4.2.2 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής για ανατροφοδότηση του /της παίκτη/παίκτριας του βελτιωμένου παιχνιδιού

Συνθήκη	Μήνυμα ανατροφοδότησης
An $70 \leq \text{Ευχαρίστηση} \leq 75$	Μια χαρά τα πας !!! Προστατεύοντας την ομορφιά γύρω σου βοηθάς στην καταπολέμηση του άγχους!!
An $25 \leq \text{Βιοποικιλότητα} \leq 26$	Πρόσεχε !! Η Βιοποικιλότητα του κήπου σου κινδυνεύει ! Εάν χαθεί ένα είδος, αυτό έχει χαθεί για πάντα. Αυτό θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος που θες να δημιουργήσεις.
An Υγεία ≥ 80 και Βιοποικιλότητα ≥ 35	Μπράβο!! Όσο μεγαλύτερη είναι η ποικιλότητα της ζωής, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να ανακαλυφθούν νέα φάρμακα αλλά και να βοηθηθεί η οικονομική ανάπτυξη!!
An Ευχαρίστηση ≥ 77 και Βιοποικιλότητα ≤ 19	Ωραία τα ευωδιαστά λουλούδια, αλλά πρέπει να ξέρεις ότι οι φυσικές άμυνες των καλλωπιστικών φυτών, με τα αιθέρια έλαια, τα αγκάθια και τις δηλητηριώδεις ουσίες είναι ικανές να διαταράξουν την τροφική αλυσίδα του οικοσυστήματος σου !!!
An Περιποίηση ≤ 10 και Κόστος ≤ 20	Μπράβο να ξέρεις ότι έχεις βοηθήσει αρκετά στη ρύθμιση σπουδαίων διεργασιών, όπως η επικοινωνία, η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος της περιοχής σου.
An $28 \leq \text{Βιοποικιλότητα} \leq 30$	Μήπως στην περιοχή σου υπάρχουν πολλές βιομηχανικές μονάδες που παράγουν απόβλητα και εκπέμπουν αέρια, που ρυπαίνουν το έδαφος και μολύνουν την ατμόσφαιρα;;;
An Βιοποικιλότητα =23	https://www.youtube.com/watch?v=cLOghnRbQtM
An Βιοποικιλότητα =20	https://www.youtube.com/watch?v=7YqaK6eP5ZM
An $100 \leq \text{Κόστος} \leq 105$	Ξόδεψε με σύνεση τα χρήματά σου !!
An Ευχαρίστηση =27	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Ευχαρίστηση σου είναι 27
An Κόστος =6	Πρόσεχε μη χάσεις!! Τα χρήματά σου τελειώνουν !!
An Περιποίηση =8	Πρόσεξε μη χάσεις !! Μήπως έχεις κουραστεί ;;
An Υγεία =12	Πρόσεξε μη χάσεις !! Κινδυνεύει η Υγεία σου!!
An Βιοποικιλότητα =12	Πρόσεξε μη χάσεις !! Η Βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος σου κινδυνεύει!!

Πίνακας 5.4.2.3 Μηνύματα που επιστρέφονται στη λήξη του βελτιωμένου παιχνιδιού

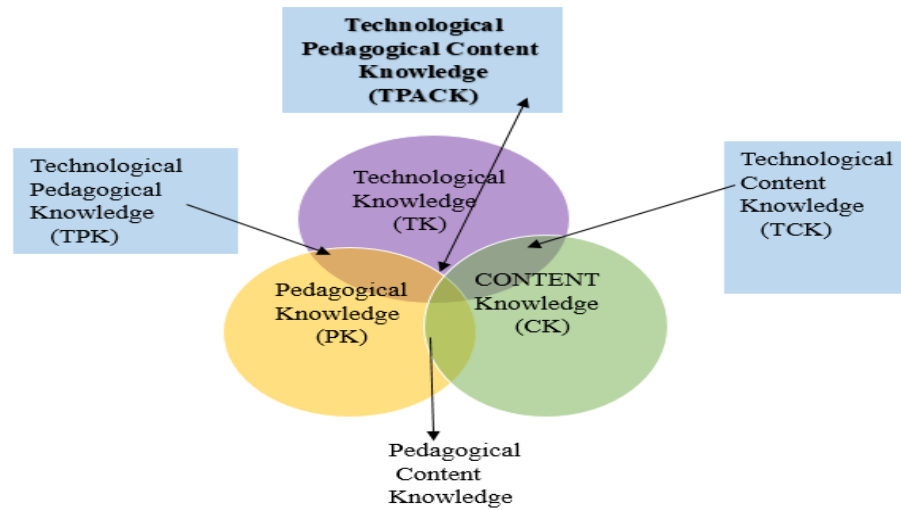
Συνθήκη	Μηνύματα
	

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

<i>Ευχαρίστηση < 26</i>	<i>Λυπάμαι έχασες!! Δεν σου αρέσουν τα φυτά;;</i>
<i>Κόστος =0</i>	<i>Λυπάμαι έχασες!! Ξόδεψες όλα σου τα χρήματα!!</i>
<i>Περιποίηση <6</i>	<i>Μπορεί να έχασες άλλα να θυμάσαι ότι ο κόπος και ο χρόνος που αφιέρωσες για τη δημιουργία του οικοσυστήματος σου θα σε ανταμείψει!!</i>
<i>Υγεία <11</i>	<i>Λυπάμαι έχασες!! Δεν γνωρίζεις ότι τα φυτά συμβάλλουν στην καλή σωματική και ψυχική μας υγεία;;</i>
<i>Βιοποικιλότητα <11</i>	<i>Έχασες!! Μάλλον δεν ξέρεις ότι στα φυτά οφείλεται η ρύθμιση των υδάτων, του αέρα και του κλίματος!!</i>

6.2 Παράθεση Σχημάτων

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

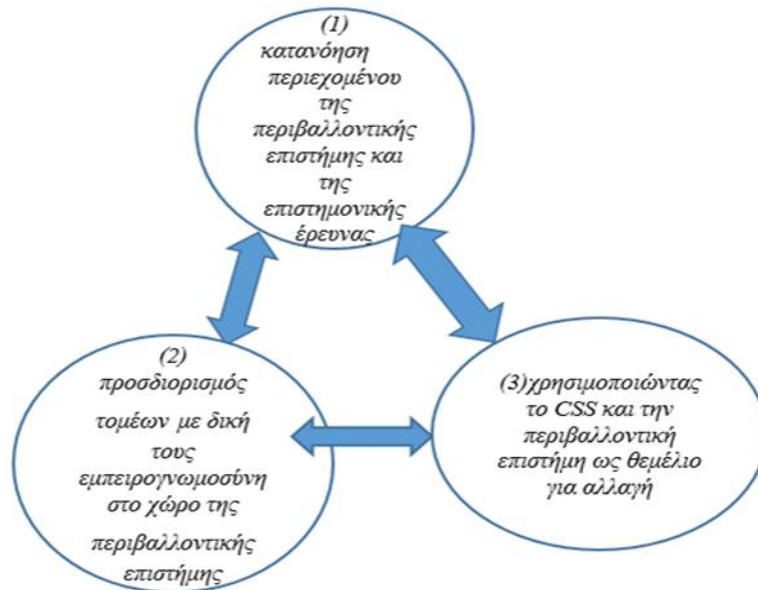


Σχήμα 1.5.1.1 Η αλληλεπίδραση των τριών στοιχείων της παιδαγωγικής γνώσης, της γνώσης του περιεχομένου της διδασκαλίας και της τεχνολογικής γνώσης (TPaCK) (Mishra & Koehler, 2006)



Σχήμα 2.2.2.ii Σοβαρό πλαίσιο αξιολόγησης σχεδιασμού παιχνιδιών, που προτείνεται (Mitgutsch, K., & Alvarado, N., από Mitgutsch, K., & Alvarado, N. 2012 (από Emmerich, K., & Bockholt, M., 2016)

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

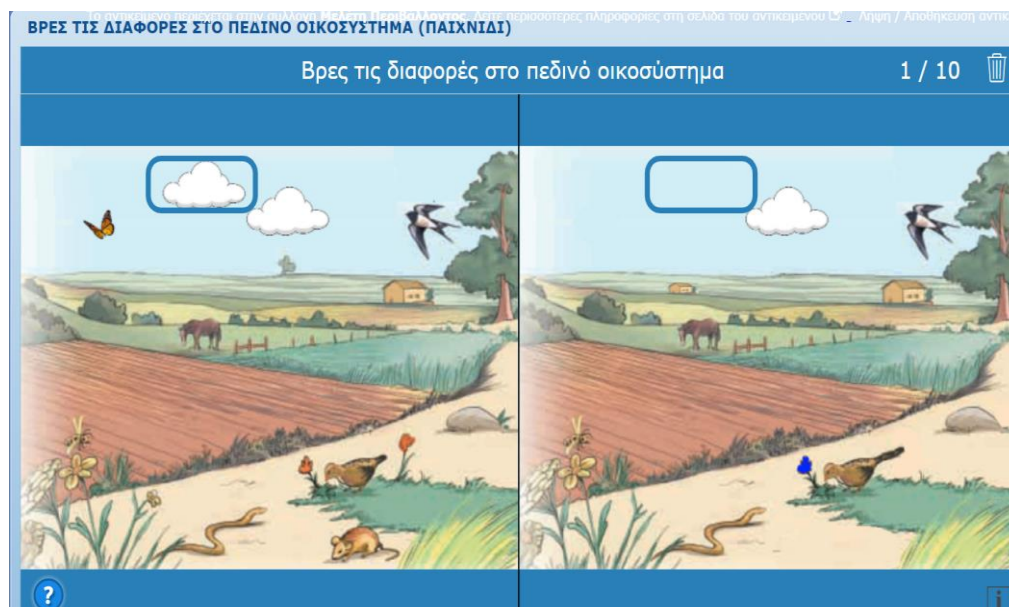


Σχήμα 4.3.1 Οι τρεις συνιστώσες του οργανισμού περιβαλλοντικής επιστήμης και η αλληλεξαρτώμενη σχέση τους (Heidi Ballard, Colin Dixon, Emily Harris, 2017)

6.3 Παράθεση Εικόνων

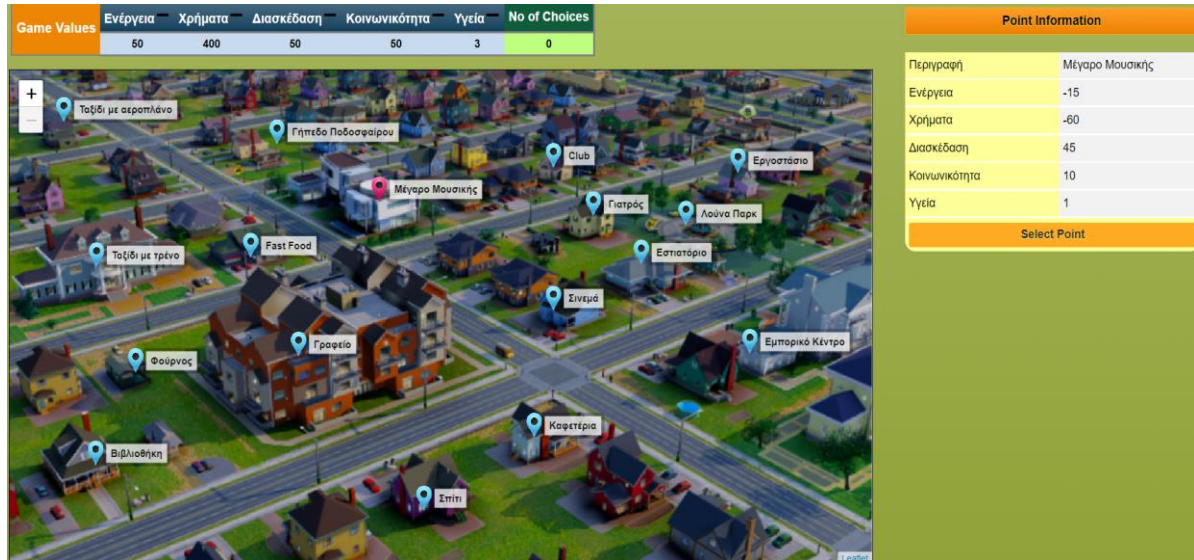


Εικόνα II.1. Επαναληπτικός Σχεδιασμός /Αξιολόγηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού (Τσέλιος Ν., 2014)



Εικόνα 3.5.1 Από το παιχνίδι στο φωτόδεντρο ΒΡΕΣ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΝΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

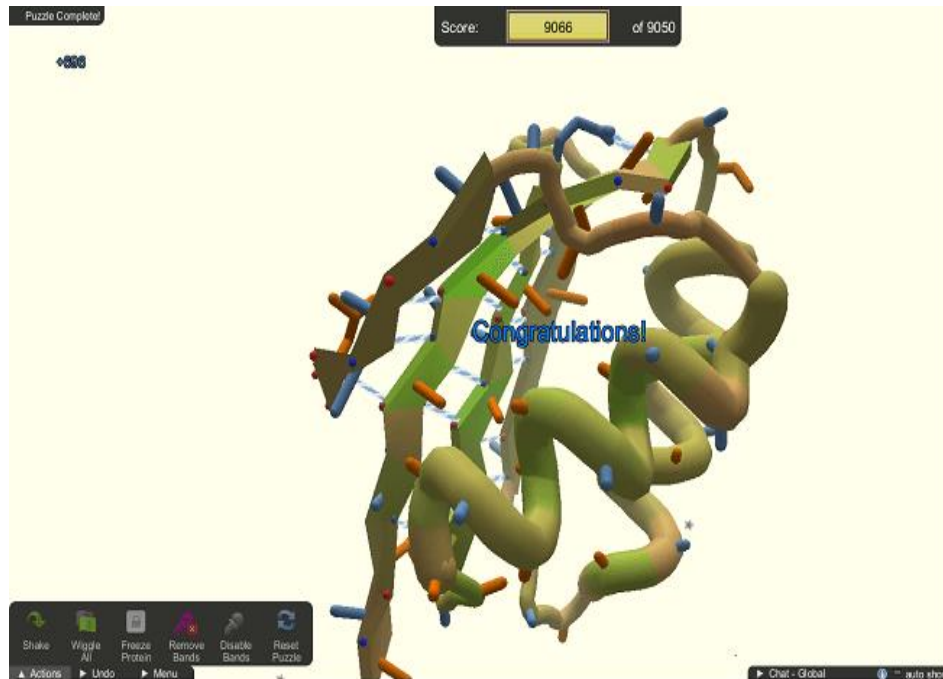


Εικόνα 3.5.2 Το Background από το παιχνίδι Perfectville

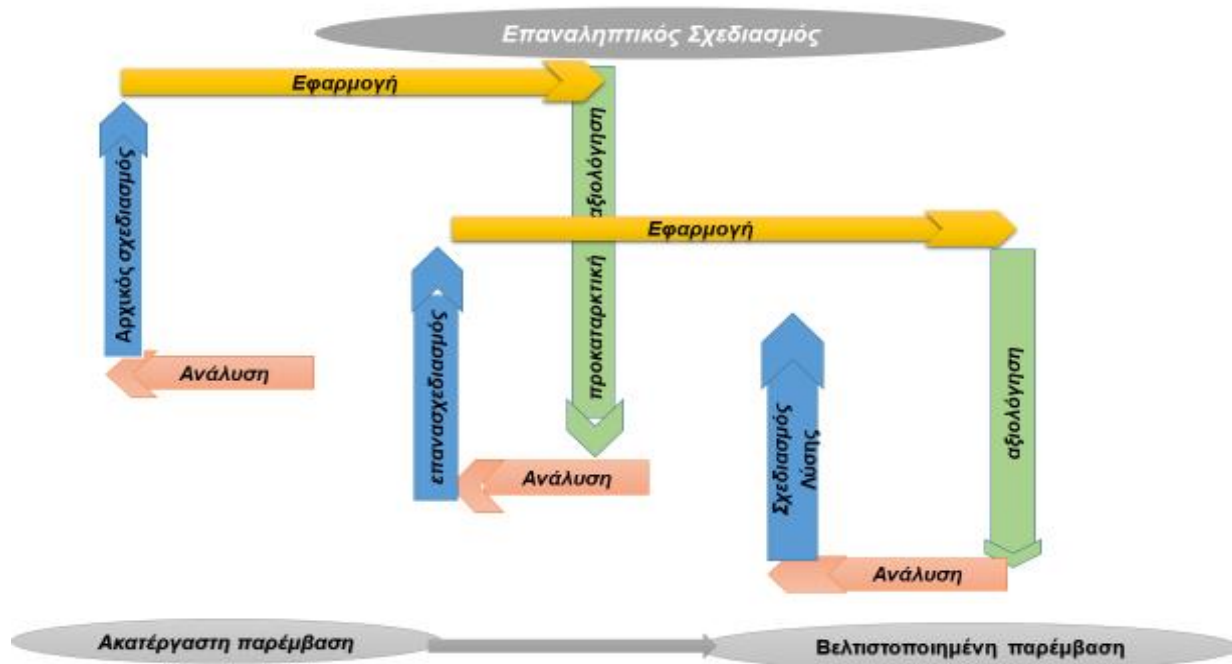


Εικόνα 4.4.1 Χαρτογράφηση του πεδίου μάθησης της Επιστήμης των Πολιτών (L. Kloetzer et al)

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

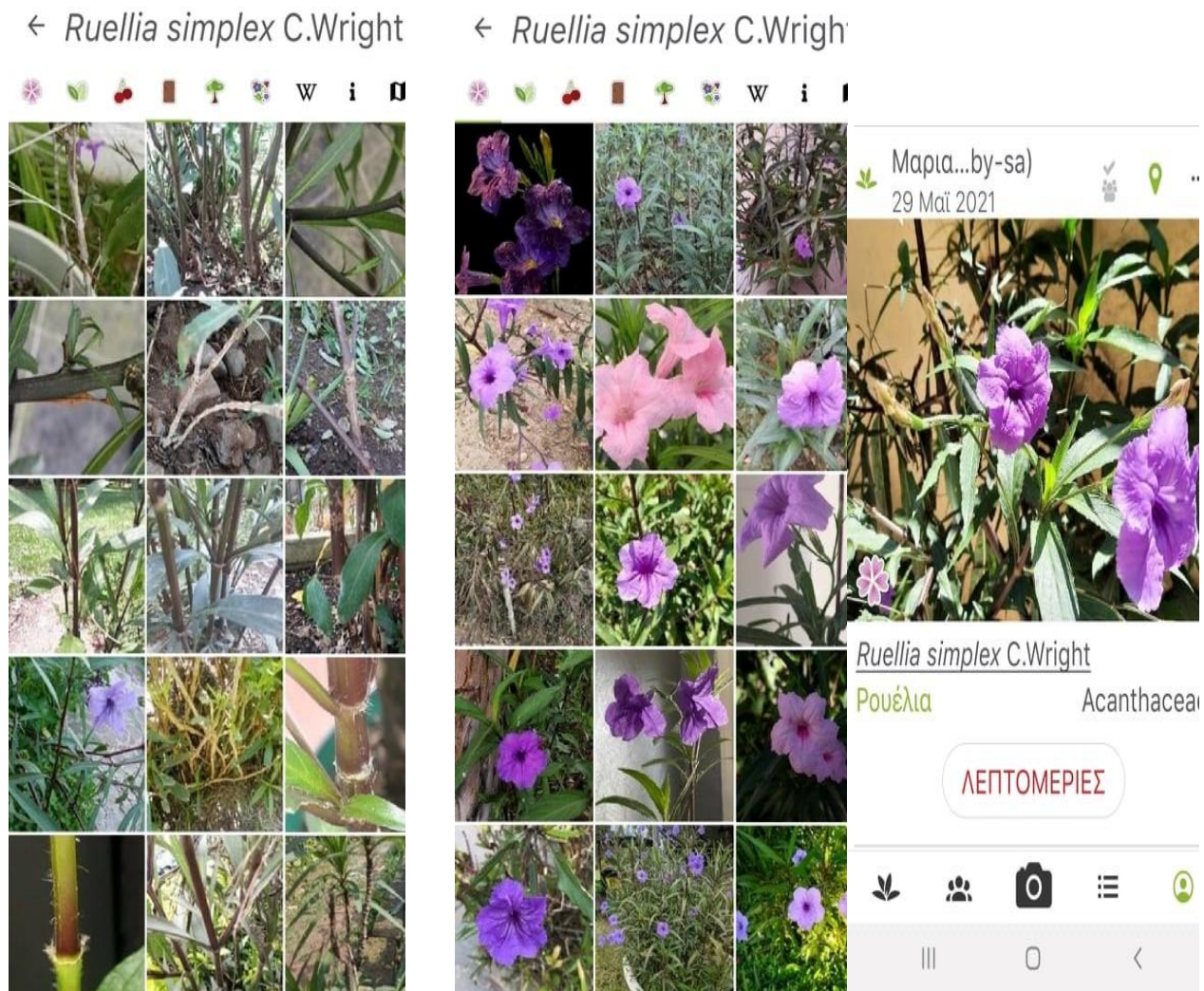


Εικόνα 4.7.1 Στιγμιότυπο από το παιχνίδι Foldit στο οποίο απεικονίζεται η διαδικασία αναδίπλωσης της πρωτεΐνης



Εικόνα 5.1 Δραστηριότητες της έρευνας /Επαναληπτικός Σχεδιασμός

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

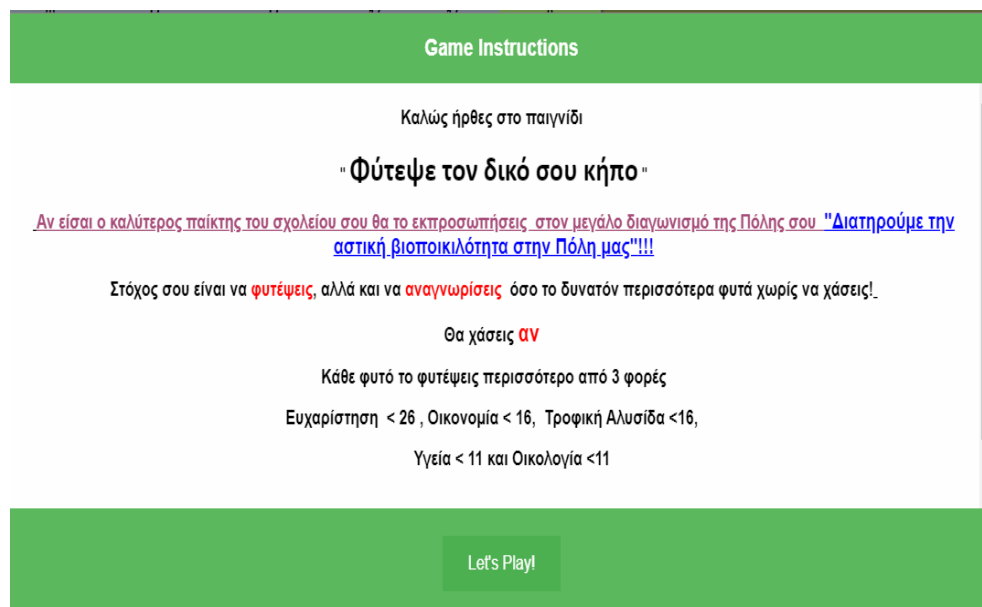


Εικόνα 5.2.1.1 Συγμιότυπα από το παρατηρητήριο πολιτών PI@ntnet

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

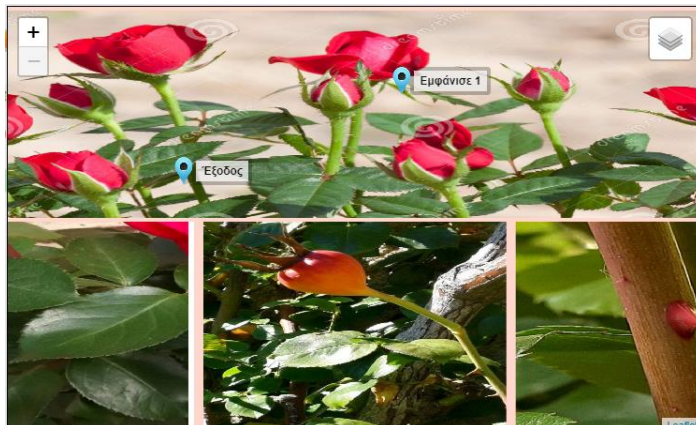


Εικόνα 5.2.3.1 Το Background του αρχικού παιχνιδιού
["https://www.saragoudas.gr/ell/categories/kipoyriki-gia-paidia"](https://www.saragoudas.gr/ell/categories/kipoyriki-gia-paidia)

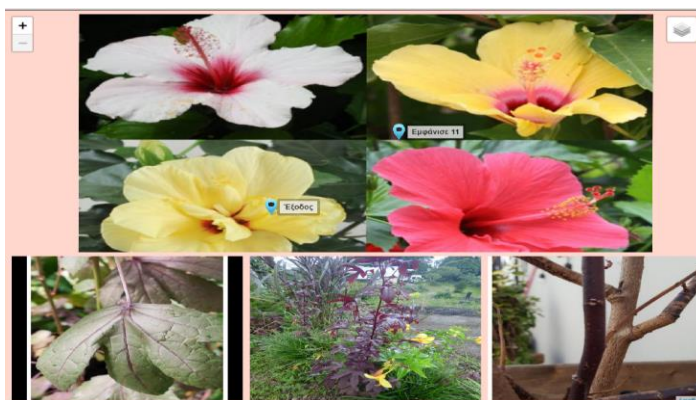


Εικόνα 5.2.3.2 Οδηγίες έναρξης αρχικού παιχνιδιού

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

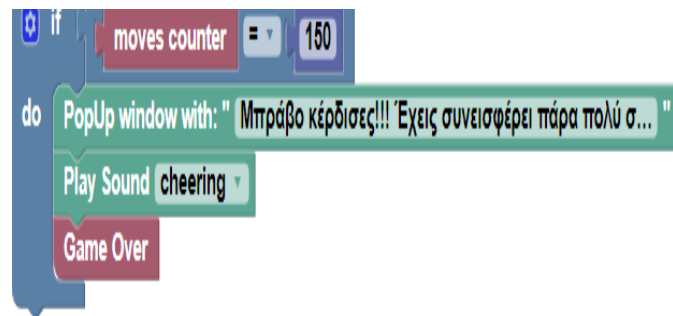


Εικόνα 5.2.3.3 Στρώση του αρχικού παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες της Τριανταφυλλιάς



Εικόνα 5.2.3.4 Στρώση του αρχικού παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Ιβίσκου

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.2.3.5 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού αρχικού παιχνιδιού

Point Information	
Description	E
Ευχαρίστηση	3
Οικονομία	-2
Τροφική_αλυσίδα	-1
Υγεία	-2
Οικολογία	2
Field6	Ξενικό είδος ακριβό καλλωπιστικό. Είναι γνωστή για την προσέλκυση μελισσών και άλλων επικονιαστών. Έχει άνθη πλούσια σε νέκταρ/γύρη. Λέγεται ότι περιέχει υδροκυανικό οξύ, καθιστώντας το δηλητηριώδες για τα ζώα
Select Point	

Εικόνα 5.2.3.6 Το σημείο στο αρχικό παιχνίδι που θα εμφανίσει την Αφρικάνικη μαργαρίτα/Ζέρμπερα

Point Information	
Description	T
Ευχαρίστηση	2
Οικονομία	-2
Τροφική_αλυσίδα	-2
Υγεία	-2
Οικολογία	1
Field6	Ακριβό φυτό. Χρησιμοποιείται ως καλλωπιστικό, αλλά αναφέρονται θάνατοι ζώων από τους νεαρούς βλαστούς και τους σπόρους της. Θεωρείται από τα καλύτερα μελισσοκομικά φυτά
Select Point	

Εικόνα 5.2.3.7 Το σημείο στο αρχικό παιχνίδι που θα εμφανίσει τη Ψευδοακακία

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Game Values	Ευχαρίστηση	Κόστος	Περιποίηση	Υγεία	Βιοποικιλότητα	No of Choices
	30	300	30	17	17	0

Εικόνα 5.3.1.1 Κατάσταση (του επανασχεδιασμένου) Παιχνιδιού (Game Values)

Game Instructions

Καλώς ήρθες στο παιχνίδι
" Φύτεψε τον δικό σου κήπο "

Αν είσαι ο καλύτερος παίκτης του σχολείου σου θα το εκπροσωπήσεις στον μεγάλο διαγωνισμό της Πόλης σου "Διατηρούμε την αστική βιοποικιλότητα στην Πόλη μας"!!!

Στόχος σου είναι να **αγοράσεις**, αλλά και να **αναγνωρίσεις** όσο το δυνατόν περισσότερα φυτά, για να τα φυτέψεις στον κήπο του σχολείου σου.

Ο τελικός νικητής είναι αυτός που θα καταφέρει να κάνει **150** κινήσεις!!!!

Θα χάσεις **αν**
επιλέξεις το κάθε φυτό περισσότερο από 3 φορές
και **αν**
Ευχαρίστηση < 26 , Περιποίηση < 6,
Υγεία < 11 και Βιοποικιλότητα < 11
και φυσικά **αν** ξοδέψεις όλα σου τα χρήματα

Let's Play!

Εικόνα 5.3.1.2 Οδηγίες έναρξης επανασχεδιασμένου παιχνιδιού

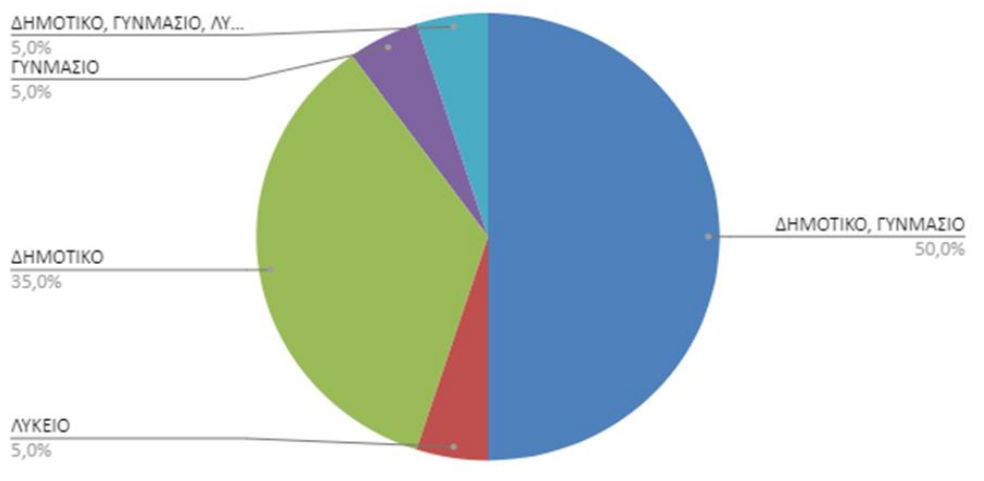
```

if selectedChoice.name == Εμφάνισε 14
do PopUp window with: " Κρεμμύδι-Allium cera "
if selectedChoice.name == Εμφάνισε 15
do PopUp window with: " Λάχανο- Brassica oleracea var. capitata "
    
```

Εικόνα 5.3.1.3 Συνθήκη από τους Κανόνες ροής για την επιλογή σημείου Εμφάνισε όπου εμφανίζεται η κοινή και η επιστημονική ονομασία του φυτού.

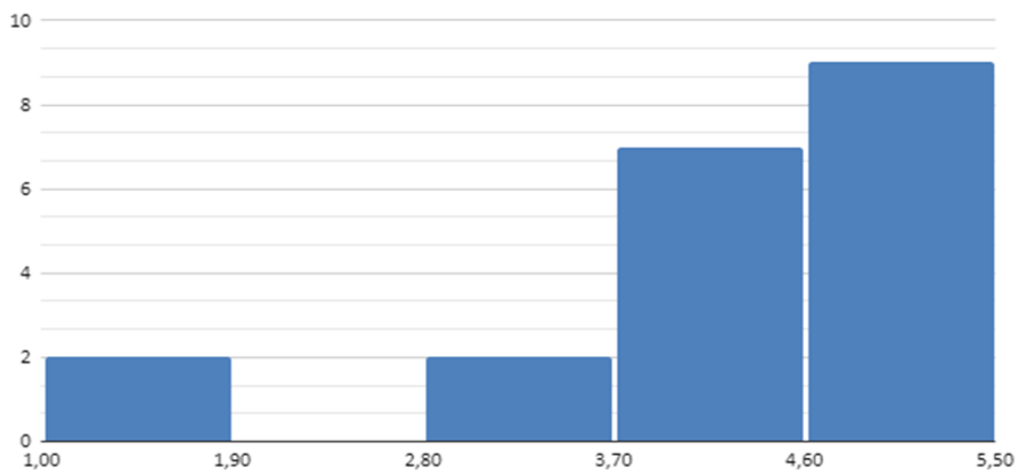
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Ερώτηση 1: Για ποια εκπαιδευτική βαθμίδα μαθητών/τριών πιστεύεις ότι είναι κατάλληλο το συγκεκριμένο παιχνίδι; Μπορείς να απαντήσεις επιλέγοντας περισσότερες από μία απαντήσεις.



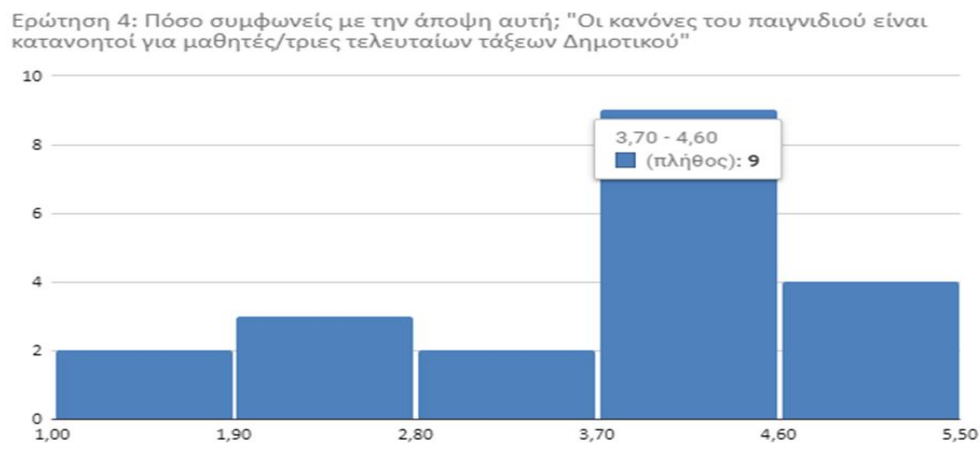
Εικόνα 5.3.4.1 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την εκπαιδευτική βαθμίδα που θεωρείται κατάλληλο το παιχνίδι

Ερώτηση 3: Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι είναι εύκολο να το παίξουν μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού"

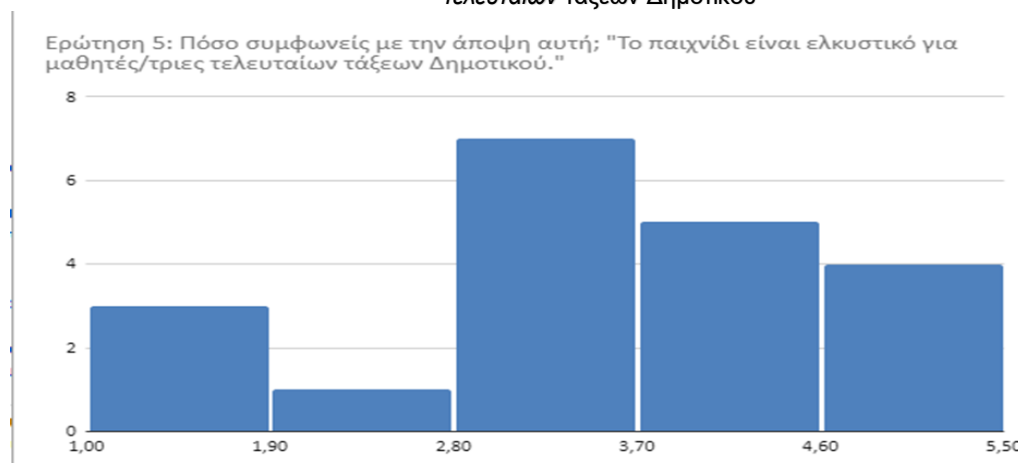


Εικόνα 5.3.4.2 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την ευκολία του παιχνιδιού για τις τελευταίες τάξεις Δημοτικού

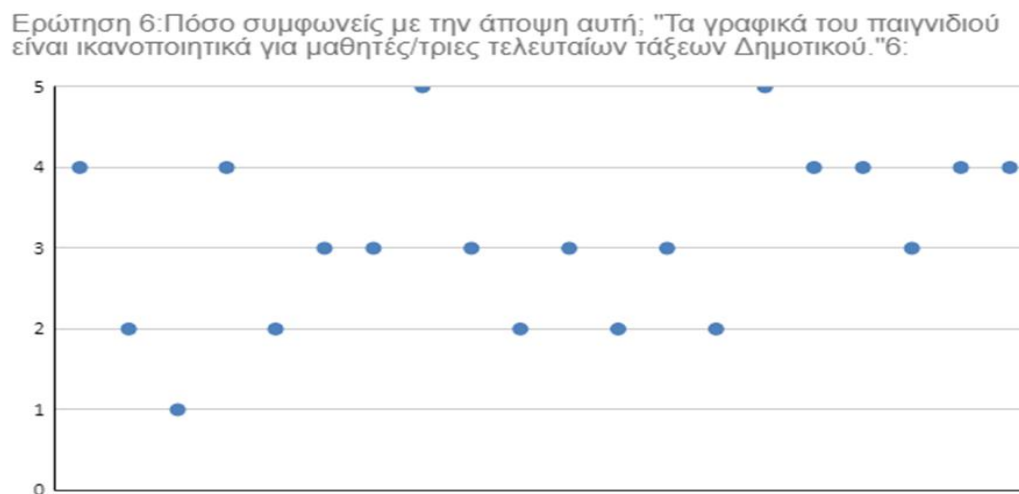
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.3.4.3 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την κατανόηση των κανόνων του παιχνιδιού από μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού



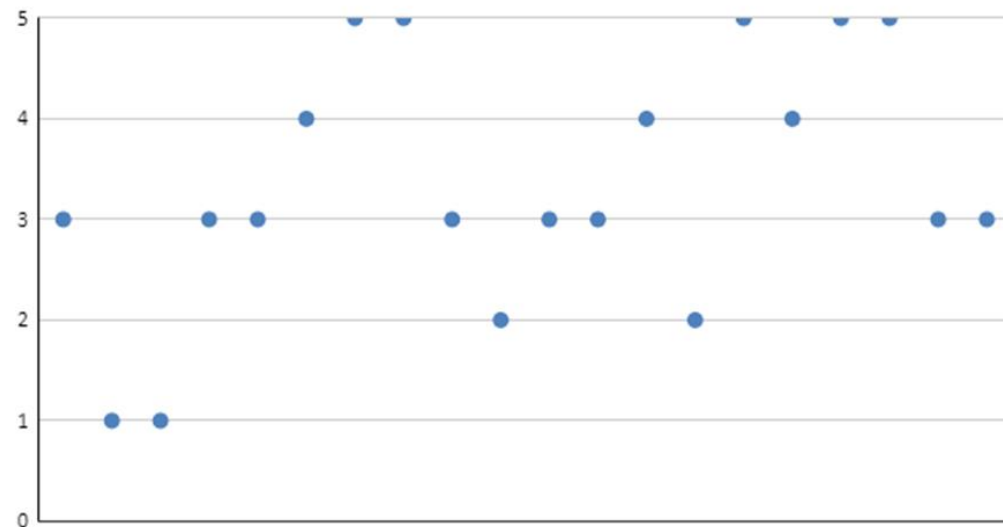
Εικόνα 5.3.4.4 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την ελκυστικότητα του παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού



Εικόνα 5.3.4.5 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τα γραφικά του παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

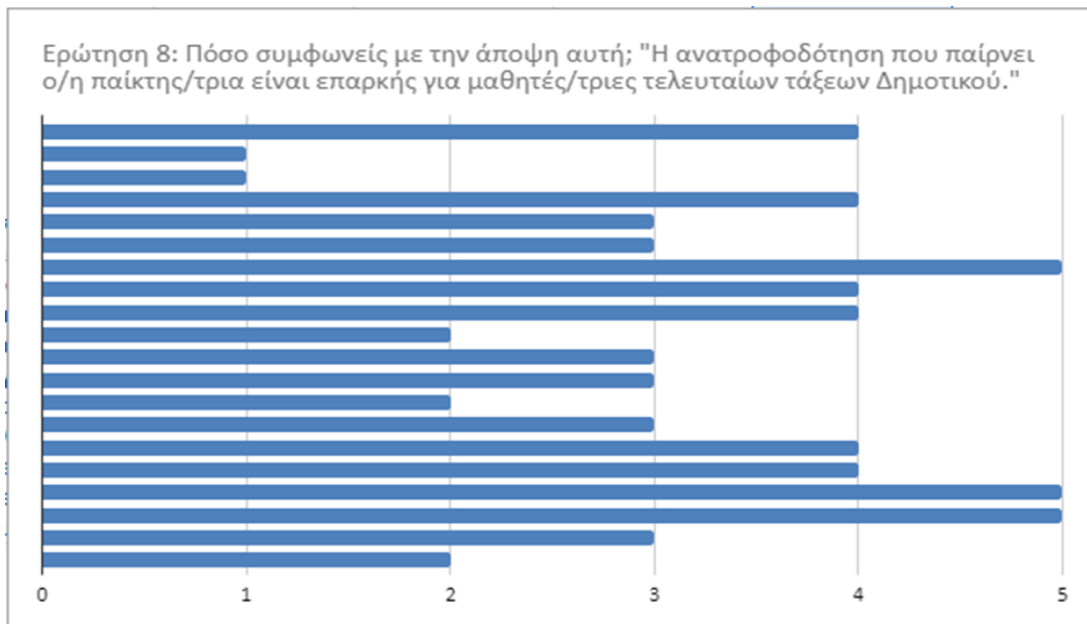
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Ερώτηση 7: Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Οι επιλογές του/της παίκτη/τριας είναι σαφείς για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



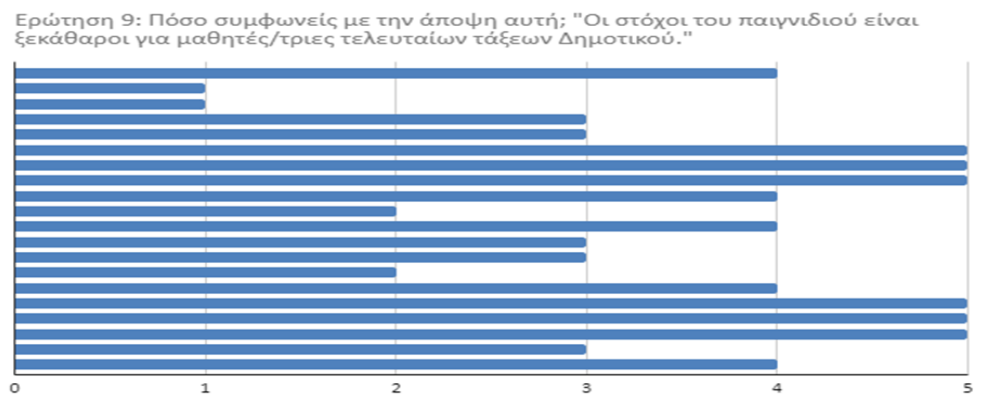
Εικόνα 5.3.4.6 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τη σαφήνεια των επιλογών του/της παίκτη/τριας για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

Ερώτηση 8: Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Η ανατροφοδότηση που παίρνει ο/η παίκτης/τρια είναι επαρκής για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."

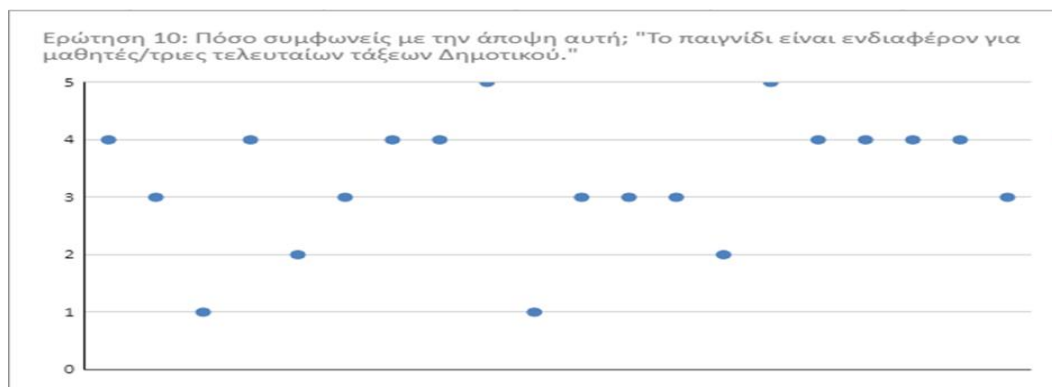


Εικόνα 5.3.4.7 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την επάρκεια της ανατροφοδότησης του/της παίκτη/τριας για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

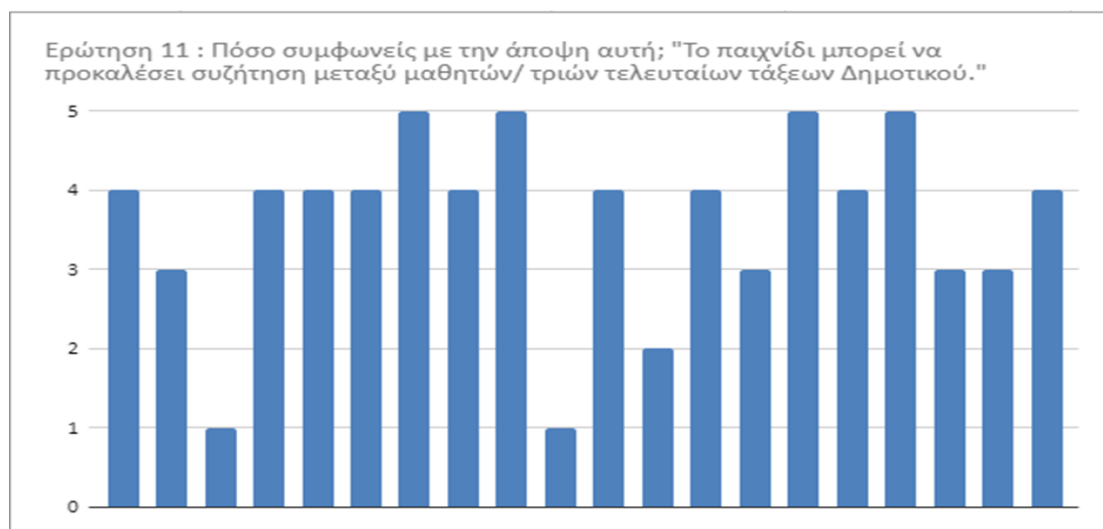
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.3.4.8 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς τους ξεκάθαρους στόχους του/ παιχνιδιού για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

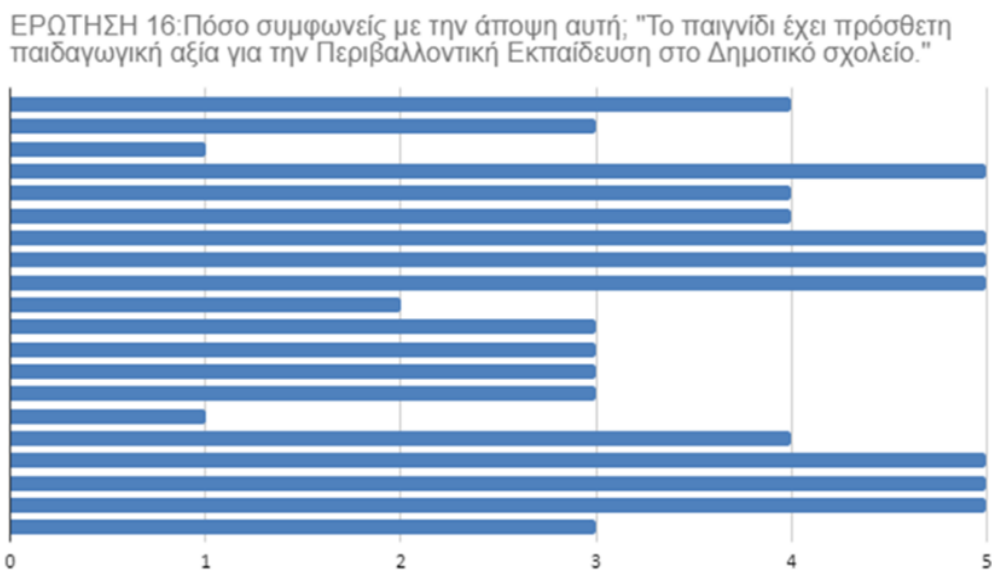


Εικόνα 5.3.4.9 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόκληση ενδιαφέροντος σε μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού

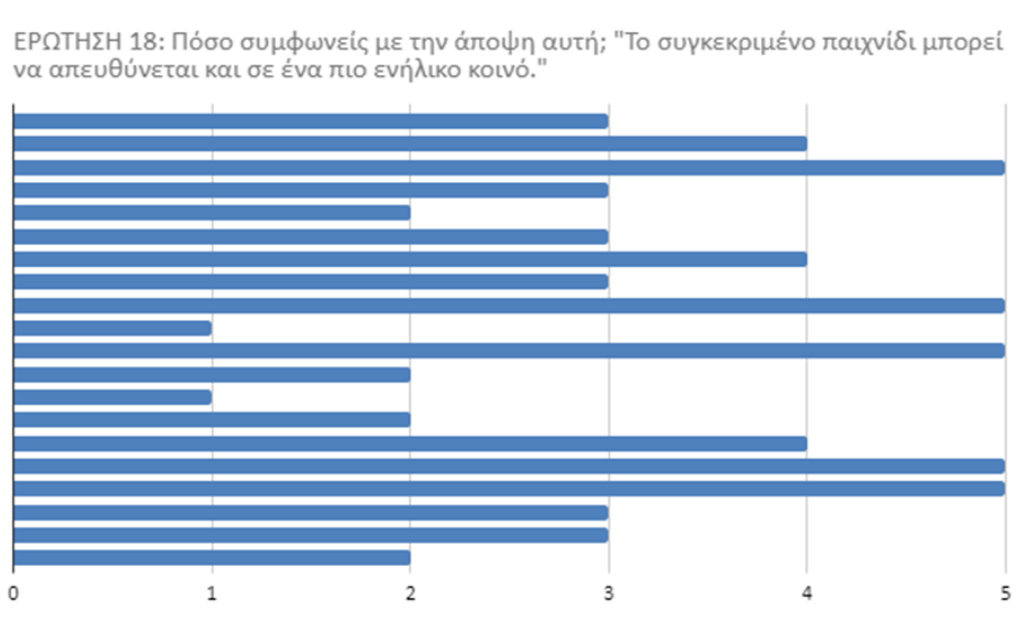


Εικόνα 5.3.4.10 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόκληση συζήτησης μεταξύ των μαθητών/τριών τελευταίων τάξεων Δημοτικού

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



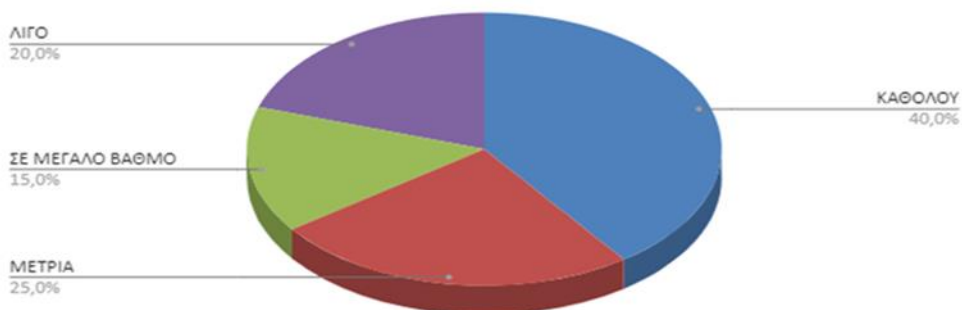
Εικόνα 5.3.4.11 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την πρόσθετη παιδαγωγική αξία του παιχνιδιού στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο



Εικόνα 5.3.4.12 Διάγραμμα αξιολόγησης ως προς την άποψη ότι το παιχνίδι μπορεί να απευθύνεται και σε πιο ενήλικο κοινό

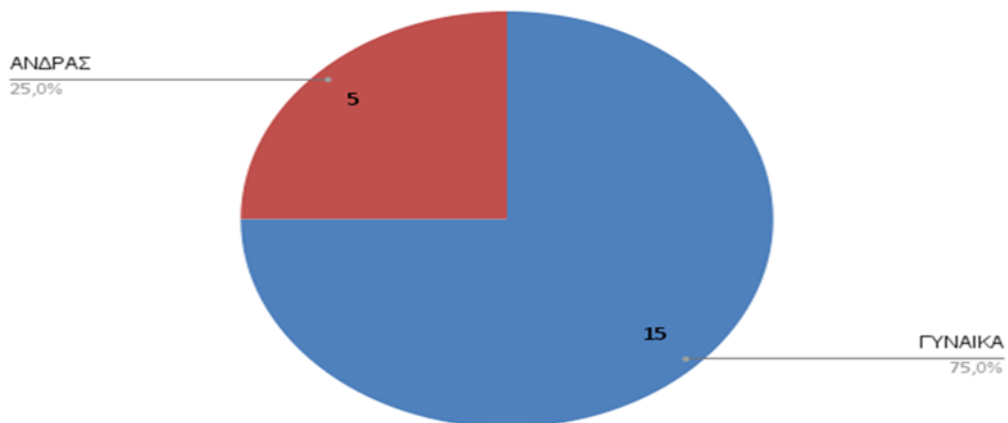
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Ερώτηση 20: Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου σε σχέση με τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo;



Εικόνα 5.3.4.13 Διάγραμμα εμπειρίας αξιολογητών στο σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου ChoiCo

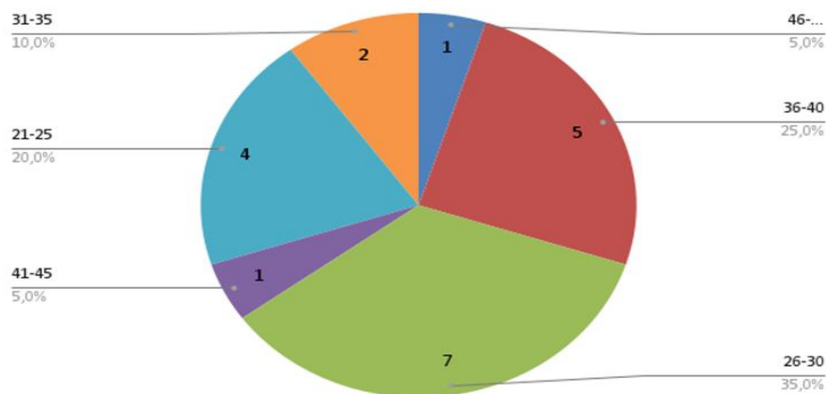
ΕΡΩΤΗΣΗ 21: ΦΥΛΟ



Εικόνα 5.3.4.14 Φύλο Συμμετεχόντων

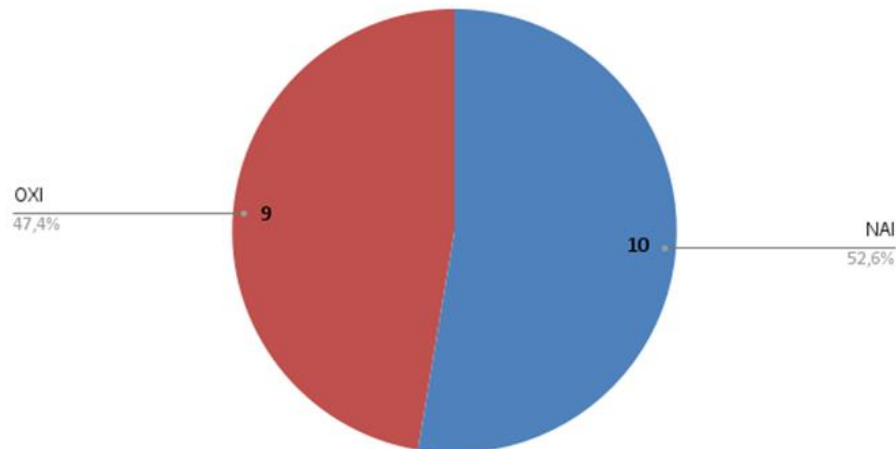
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

ΕΡΩΤΗΣΗ 22 : ΗΛΙΚΙΑ



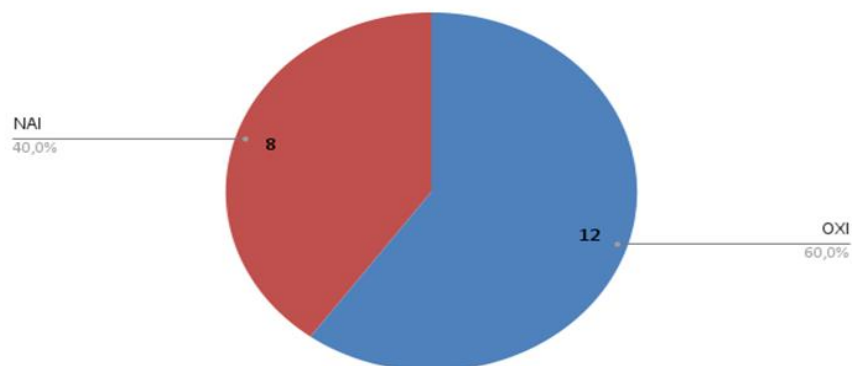
Εικόνα 5.3.4.15 Ηλικία Συμμετεχόντων

ΕΡΩΤΗΣΗ 23: Έχεις ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενος ως εκπαιδευτικός σε σχολείο ή άλλον εκπαιδευτικό οργανισμό;



Εικόνα 5.3.4.16 Διάγραμμα Συμμετεχόντων με ενεργή ή μη σχέση με την εκπαίδευση

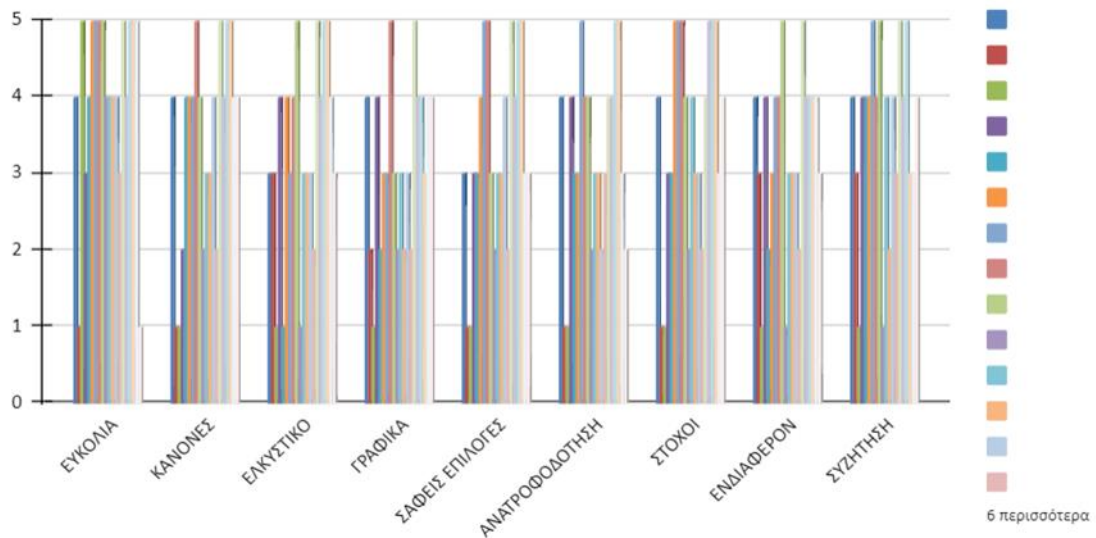
ΕΡΩΤΗΣΗ 24: Έχεις ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;



Εικόνα 5.3.4.17 Διάγραμμα Συμμετεχόντων που έχουν ασχοληθεί ή όχι με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

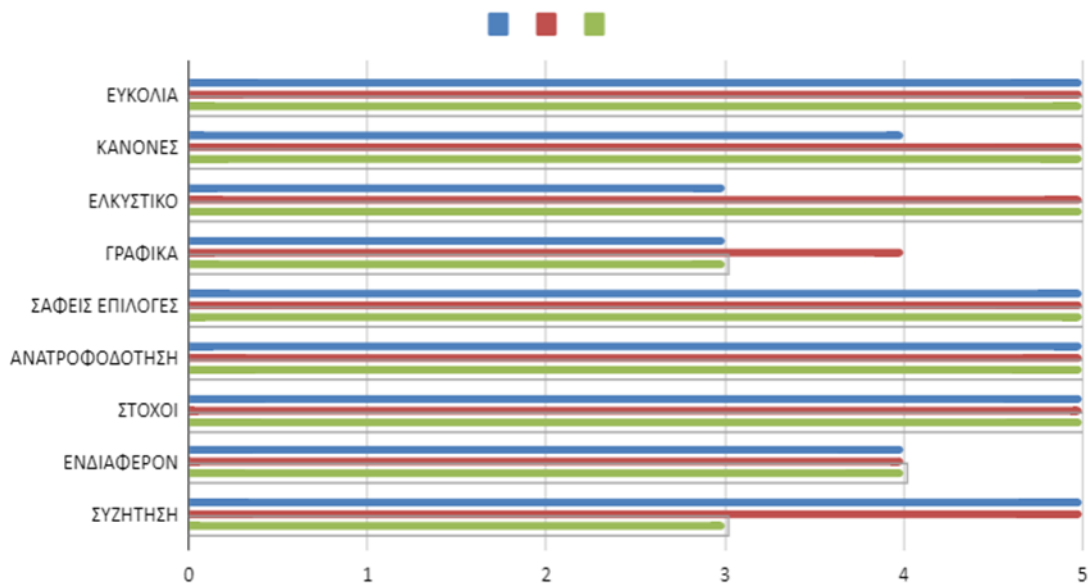
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΙΓΝΙΔΙΟΥ



Εικόνα 5.3.4.18 Διάγραμμα αξιολόγησης επιμέρους χαρακτηριστικών/προδιαγραφών του παιχνιδιού

Διάγραμμα αξιολόγησης επιμέρους χαρακτηριστικών του παιχνιδιού από τρεις (03) φοιτητές/αξιολογητές οι οποίοι δήλωσαν έμπειροι σχεδιαστές παιχνιδιών τύπου Choico



Εικόνα 5.3.4.19 Διάγραμμα αξιολόγησης των επιμέρους χαρακτηριστικών του παιχνιδιού από τρεις αξιολογητές, οι οποίοι δήλωσαν έμπειροι σχεδιαστές παιχνιδιών τύπου Choico

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.4.2.1 Το Background του βελτιωμένου παιχνιδιού
 "https://www.saragoudas.gr/ell/categories/kipoyriki-gia-paidia

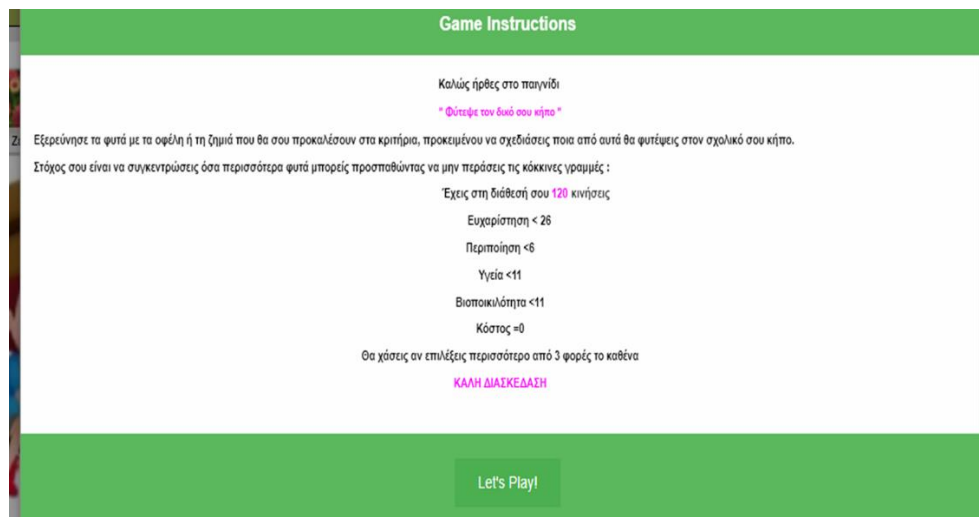
Game Values	Ευχαρίστηση	Κόστος	Περποίηση	Υγεία	Βιοποικιλότητα	No of Choices
	30	250	30	17	17	0

Εικόνα 5.4.2.2 Κατάσταση Παιχνιδιού (Game Values) (βελτιωμένο παιχνίδι)

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Point Information		Point Information	
Περιγραφή	Λαντάνα	Περιγραφή	Πετούνια
Ευχαρίστηση	2	Ευχαρίστηση	2
Κόστος	-3	Κόστος	-1
Περιποίηση	4	Περιποίηση	3
Υγεία	-1	Υγεία	1
Βιοποικιλότητα	-2	Βιοποικιλότητα	1
Πληροφορίες	Πολυετές ανθοφόρο φυτό. Ξενικό χωροκατακτητικό είδος. Φθινό καλλωπιστικό, με γρήγορη ανάπτυξη και μικρές απαιτήσεις σε νερό. Επεμβατική για άλλα φυτά, που μπορεί να ξεπεράσει τα ιθαγενή είδη, μπορεί να σκαρφαλώσει στα δέντρα και να φτάσει τα 6 μέτρα ύψος. Τοξικό για τα ζώα	Πληροφορίες	Ξενικό είδος, φθινό, ανθοφόρο, καλλωπιστικό, εύκολο στην καλλιέργεια του, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις. Προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, σκουλήκια ντοματών, μεξικάνικα σκαθάρια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων
Select Point		Select Point	

Εικόνα 5.4.2.3 Τα σημεία στο βελτιωμένο παιχνίδι που θα εμφανίσουν τη Λαντάνα και την Πετούνια



Εικόνα 5.4.2.4 Οδηγίες παιχνιδιού

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.4.2.5 Στρώση του βελτιωμένου παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Ιβίσκου



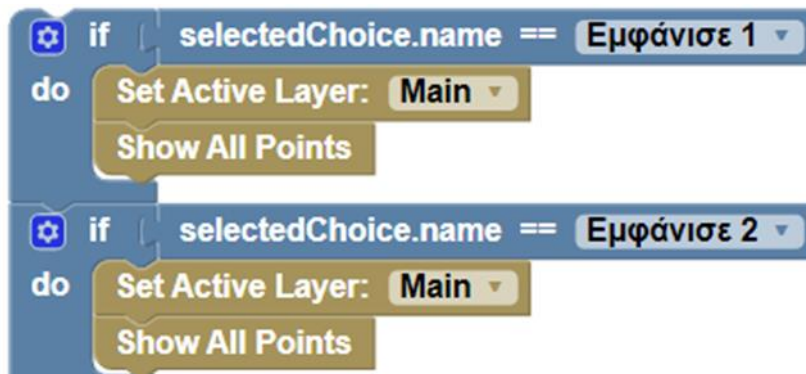
Εικόνα 5.4.2.6 Στρώση του βελτιωμένου παιχνιδιού που εμφανίζει εικόνες του Λάχανου

```
if selectedChoice.name == Εμφάνιση 14
do PopUp window with: " Allium cepa "

if selectedChoice.name == Εμφάνιση 15
do PopUp window with: " Brassica oleracea var. capitata "
```

Εικόνα 5.4.2.7 Εντολή από τους Κανόνες ροής για την επιλογή σημείου Εμφάνιση όπου εμφανίζεται η επιστημονική ονομασία του φυτού. (Βελτιωμένου παιχνιδιού)

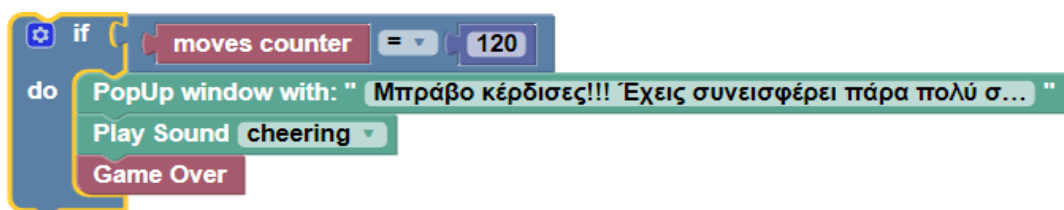
«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



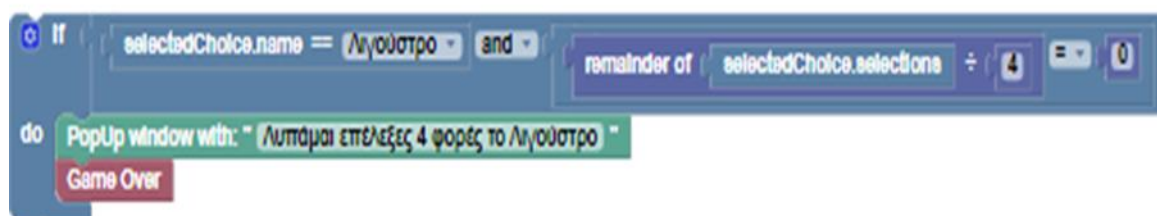
Εικόνα 5.4.2.8 Εντολή από τους κανόνες ροής βελτιωμένου παιχνιδιού, όπου μετά την επιλογή Εμφάνιση επιστρέφει στην αρχική οθόνη



Εικόνα 5.4.2.9 Στιγμιότυπο οθόνης βελτιωμένου παιχνιδιού, τη στιγμή που εμφανίζει την επιστημονική ονομασία της Πετούνιας με ταυτόχρονη επιστροφή στην αρχική οθόνη

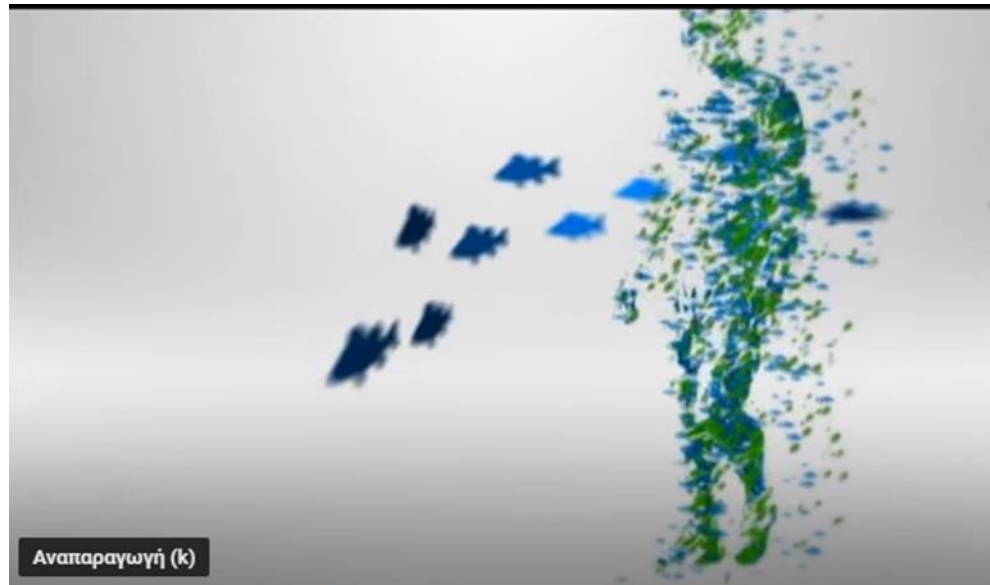


Εικόνα 5.4.2.10 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού βελτιωμένου παιχνιδιού

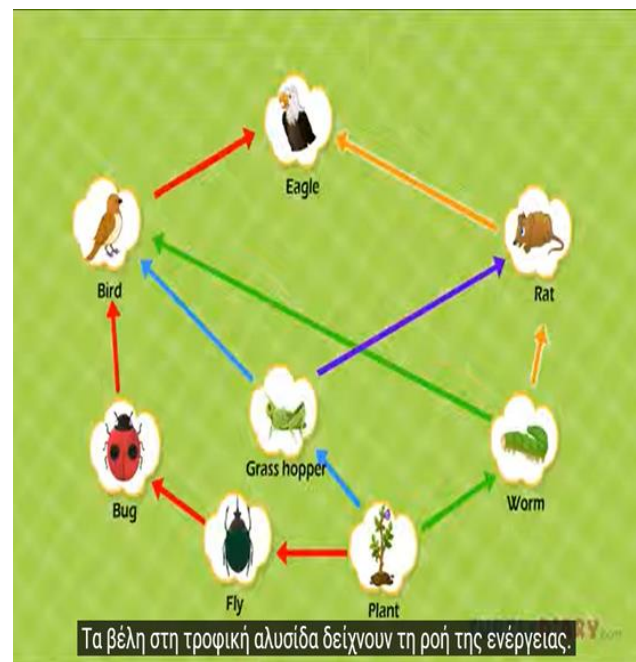
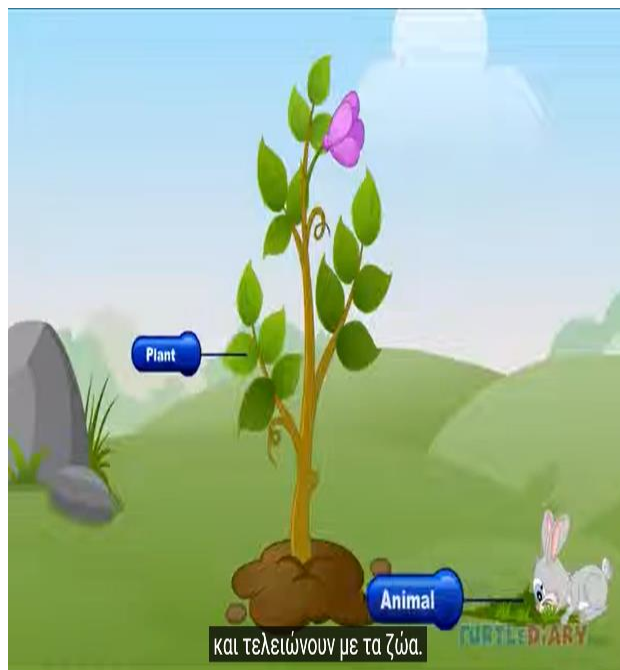


Εικόνα 5.4.2.11 Εντολή από τους κανόνες τερματισμού βελτιωμένου παιχνιδιού

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.4.2.12 Στιγμιότυπο από video στο βελτιωμένο παιχνίδι για τη σημασία της βιοποικιλότητας

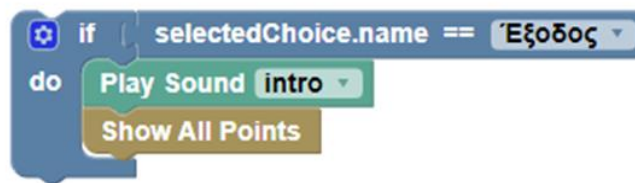


Εικόνα 5.4.2.13 Στιγμιότυπα από video στο βελτιωμένο παιχνίδι για τη σημασία της Τροφικής αλυσίδας

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»



Εικόνα 5.4.2.14 Εντολές από τους Κανόνες ροής για τις οποίες θα εμφανίσει τα videos



Εικόνα 5.4.2.15 Εντολές από τους Κανόνες ροής η οποία θα επιστρέψει τον ήχο intro μετά την επιλογή "Έξοδος"



Εικόνα 5.4.2.16 Συνθήκες από τους Κανόνες ροής οι οποίες θα επιστρέψουν τους ήχους hello και comsdy whistle μετά την επιλογή "Εμφάνισε"

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάστηκε το ψηφιακό παιχνίδι τύπου ChoiCo «Φύτεψε τον δικό σου κήπο», το οποίο αποσκοπεί να ευαισθητοποιήσει μαθητές/τριες ηλικίας 10-11 ετών αναφορικά με το φλέγον ζήτημα της αστικής βιοποικιλότητας. Από το σύνολο της έρευνας προκύπτει το συμπέρασμα ότι η εισαγωγή ψηφιακών βοηθημάτων στην εκπαιδευτική διαδικασία γνωρίζει τα τελευταία χρόνια ραγδαία άνοδο, προσφέροντας ταυτόχρονα εντυπωσιακά αποτελέσματα όσον αφορά την ποιοτική της αναβάθμιση, γεγονός που τα έχει καταστήσει εργαλεία υψηλής αξίας στη διάθεση των εκπαιδευτικών και εξηγεί γιατί προκρίθηκε η ιδέα για τη δημιουργία ενός ψηφιακού παιχνιδιού.

Όπως συμπεραίνουμε και από την πορεία της εργασίας, η ποιότητα ζωής του ανθρώπου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την βιοποικιλότητα, καθώς οποιαδήποτε μείωσή της δρα καταλυτικά σε πληθώρα τομέων όπως η ποιότητα του νερού, του αέρα, στη διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας, εξηγώντας με αυτόν τον τρόπο την επιτακτική ανάγκη ευαισθητοποίησης των νέων γενεών πάνω στο ζήτημα μέσω της παιδείας. Στις μικρές ηλικιακές ομάδες, με βάση τα ερευνητικά πορίσματα, ο πιο δόκιμος διδακτικός τρόπος προσέγγισης του εν λόγω θέματος είναι αυτός βασισμένος στο παιχνίδι (Game Based Learning), και συγκεκριμένα στο ψηφιακό, καθώς επιτρέπει στον εκπαιδευτικό, να εκμεταλλευτεί τον διαδραστικό και ελκυστικό χαρακτήρα του παιχνιδιού, με στόχο να μεταλαμπαδεύσει πολύτιμη γνώση, η οποία θα διευρύνει το γνωστικό πεδίο των μαθητών/τριών γύρω από το θέμα της αειφορίας και της βιοποικιλότητας, δίνοντας τους παράλληλα στέρεες βάσεις για το μέλλον.

Η καινοτομία της συγκεκριμένης πρωτοβουλίας είναι ότι έρχεται να εντάξει στον κορμό του ψηφιακού παιχνιδιού, την εφαρμογή PI@ntNet, ένα εργαλείο της Επιστήμης των Πολιτών. Η ουσία της ΕΠΠ συνίσταται στο ότι καθιστά τον/την μαθητή/τρια ενεργό μέλος της ερευνητικής διαδικασίας και όχι απλώς παθητικό δέκτη της γνώσης, οδηγώντας έτσι σε καλύτερη αφομοίωσή της. Αρωγός σε αυτή την προσπάθεια έρχεται να σταθεί το PI@ntNet, μια πλατφόρμα η οποία δίνει πρόσβαση σε μία ανεξάντλητη βάση δεδομένων αναφορικά με τα φυτά, από την οποία οι διδασκόμενοι/ες όχι μόνο αντλούν γνώση αλλά παράλληλα προσφέρουν.

Κατόπιν μελέτης σχετικής βιβλιογραφίας προκειμένου να προσεγγιστούν πολύπλευρα οι θεματικές περιοχές της έρευνας καθώς και ανάλογων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, οι οποίες αξιοποίησαν το ψηφιακό παιχνίδι ως εκπαιδευτικό μέσο, η ερευνήτρια προέβη στην υλοποίηση της εφαρμογής έχοντας ως σημείο αναφοράς δύο στόχους. Αφενός, να δημιουργήσει ένα παιχνίδι ικανό να προάγει την κριτική σκέψη και να διευρύνει τη γνώση γύρω από τον τομέα της αστικής βιοποικιλότητας στο ηλικιακό κοινό στο οποίο απευθύνεται, δηλαδή σε μαθητές/τριες ηλικίας 10-11 ετών και αφετέρου μέσω αυτού να προσδώσει πρόσθετη παιδαγωγική αξία στην πλατφόρμα PI@ntNet, γεγονός που θα το καταστήσει φορέα της Επιστήμης των Πολιτών στο πλαίσιο του σχολικού περιβάλλοντος.

Κατά τη φάση σχεδίασης χρειάστηκε να εξασφαλιστεί η ισορροπία ανάμεσα στην πτυχή της διασκέδασης και σε αυτήν της εκπαίδευσης. Η αρχική προσέγγιση, περιελάμβανε μετά το πέρας της ψηφιακής παρέμβασης, τη διεξαγωγή ποιοτικής έρευνας βασισμένη σε παρατηρήσεις της δραστηριότητας των μαθητών/τριών στη χρήση του ψηφιακού παιχνιδιού. Παρότι, η ιδέα αυτή εν τέλει εγκαταλείφθηκε, συνήχθησαν χρήσιμα συμπεράσματα αναφορικά με το πώς το παιχνίδι θα διαμορφώσει την αντίληψή τους σε σχέση με το ζήτημα της αστικής βιοποικιλότητας, και πώς θα επιτύχει τον προβληματισμό και την ενεργοποίηση της σκέψης τους. Προχωρώντας στην ουσία της ερευνητικής διαδικασίας, δηλαδή στην έρευνα βασισμένη σε σχεδιασμό, και περνώντας μέσα από την αξιολογική διαδικασία εξάγονται συμπεράσματα χρήσιμα όχι μόνο για τη συγκεκριμένη παρέμβαση αλλά και για τη συνολική επίδραση των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαίδευση.

Η πολυφωνία των αξιολογητών/τριών συνέβαλλε στον πλουραλισμό απόψεων και προτάσεων στην κατεύθυνση της βελτιστοποίησης του λογισμικού, ενώ ταυτόχρονα υπερτονίσθηκαν τα θετικά στοιχεία του. Πιο συγκεκριμένα, η έμπνευση της ερευνήτριας να σχεδιάσει ένα παιχνίδι, στο οποίο δίνει στον/στην μαθητή/τρια πρωταγωνιστικό ρόλο, βάζοντας τον/την να σχεδιάσει με τους συνδυασμούς που εκείνος επιθυμεί τον σχολικό κήπο, κρίθηκε ότι ενθαρρύνει την αυτενέργεια και την λήψη πρωτοβουλιών, ενώ παράλληλα καθιστά τη γνώση ευληπτότερη. Η οπτικοακουστική ανατροφοδότηση συνεπάγεται την ταχύτερη και αποτελεσματικότερη αφομοίωση. Η δε ύπαρξη ανώτατου ορίου, ενισχύει την ανάπτυξη στρατηγικής σκέψης και καλλιεργεί μία στάση δεκτική προς την επίλυση σύνθετων ζητημάτων, όταν αυτά προκύψουν. Αν αυτά συνδυαστούν με την εμπλοκή του PI@ntNet, παρατηρούμε την τάση, το κίνητρο των διδασκόμενων να αναβαθμίζεται καθώς η όλη ερευνητική παρέμβαση λαμβάνει μια βιωματικότερη νότα, άμεσης εμπλοκής με την τοπική βιοποικιλότητα, γεγονός που ισοδυναμεί με την ολιστικότερη κατανόηση της, απτή επαφή με τις συνέπειες της απώλειας της και ως εκ τούτου περαιτέρω ευαισθητοποίηση για την ανάληψη πρωτοβουλίας, στοιχεία οργανικά και καίρια προκειμένου να χαρακτηριστεί ένα παιχνίδι άξιο να καταστεί φορέας της Επιστήμης των Πολιτών.

Συνολικά, φαίνονται ότι οι σκοποί του παιχνιδιού επιτελούνται σε μεγάλο βαθμό, ωστόσο όπως σε κάθε εγχείρημα, έτσι και εδώ εντοπίστηκαν ανεπάρκειες, οι οποίες είχαν να κάνουν κατά κύριο λόγο με την ποιότητα του οπτικοακουστικού υλικού και μερικές τεχνικής φύσεως λεπτομέρειες. Ύστερα από προσεκτική ανάλυση και πάντα σε συνάρτηση με τις δυνατότητες της γεννήτριας ChoiCo, η ερευνήτρια προέβη σε σχετικές αναδιαμορφώσεις, οι οποίες αποβλέπουν στην ενίσχυση της ελκυστικότητας, και στην εξασφάλιση ομαλής ροής, Επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο τη συνολική αναβάθμιση της εφαρμογής και καθιστώντας την πολύτιμο εργαλείο στη φαρέτρα του εκπαιδευτικού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Αποστόλου, Μ., Αντωνίου, Π., & Παπαστεργίου, Μ. (2016). Ψηφιακές Κοινότητες Μάθησης: Σύγχρονο μαθησιακό περιβάλλον για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 5(1Α), 125-138..
2. Αθανασόπουλος Χ., (2018) "Μελέτη των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών (serious games) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση".
3. Analuisa Maiguashca, J. C. (2017). Juegos móviles como estrategia de enseñanza de la orientación espacial: Estudio de caso sobre las percepciones de los profesores (Doctoral dissertation).
4. Aristeidou, M., Herodotou, C., Ballard, H. L., Young, A. N., Miller, A. E., Higgins, L., & Johnson, R. F. (2021). Exploring the participation of young citizen scientists in scientific research: The case of iNaturalist. Plos one, 16(1), e0245682.
5. Ballard, H. L., Dixon, C. G., & Harris, E. M. (2017). Youth-focused citizen science: Examining the role of environmental science learning and agency for conservation. Biological Conservation, 208, 65-75.
6. Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. The journal of the learning sciences, 13(1), 1-14. Basu, S. J., & Barton, A. C. (2009). Critical physics agency: Further unraveling the intersections of subject matter knowledge, learning, and taking action. Cultural Studies of Science Education, 4(2), 387-392
7. Baytak, A., Land, S. M., & Smith, B. K. (2011). "Children as Educational Computer Game Designers: An Exploratory Study". Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 10(4), 84–92.
8. Becker, K. (2017) Choosing and using Digital Games in the Classroom, Springer.
9. Beery, T., & Jørgensen, K. A. (2018). Children in nature: sensory engagement and the experience of biodiversity. Environmental Education Research, 24(1), 13-25.
10. Bonney, R., Cooper, C., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K., & Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. Bioscience, 59(11), 977–984. HYPERLINK <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>.
11. Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2016). Can citizen science enhance public understanding of science? Public Understanding of Science, 25(1), 2–16.
12. Bonney, R., Phillips T.B., Ballard H.L. (2015) "Can citizen science enhance public understanding of science?" <https://doi.org/10.1177%2F0963662515607406>
13. Brown, T. (2008): Design Thinking. Harvard Business Review, issue 86(6), pp. 84-92.
14. Bowser, A., Hansen, D., He, Y., Boston, C., Reid, M., Gunnell, L., & Preece, J. (2013, October). Using gamification to inspire new citizen science volunteers. In Proceedings of the first international conference on gameful design, research, and applications (pp. 18-25).
15. Bruner, J. S., (1961). "The act of discovery". Harvard Educational Review. 31 (1): 21–32.
16. Buchanan, J., Pressick - Kilborn K. & Maher D., (2018) "Promoting Environmental Education for Primary School-aged Students Using Digital Technologies" EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education.
17. Burgess, H. K., DeBey, L. B., Froehlich, H. E., Schmidt, N., Theobald, E. J., Ettinger, A. K., ... & Parrish, J. K. (2017). The science of citizen science: Exploring barriers to use as a primary

research tool. *Biological Conservation*, 208, 113-120.

18. Γιαννούλας, Ά. (2007). Οι νέες τεχνολογίες της πληροφορίας ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης της περιβαλλοντικής αγωγής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Doctoral dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Φιλοσοφική. Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας. Τομέας Παιδαγωγικής).
19. Γρηγοράκη, Μ., Περάκη, Φ., & Πολίτη, Α. (2016). Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού σε σχέση με τη μαθησιακή του αποτελεσματικότητα: η περίπτωση του διαδικτυακού παιχνιδιού GREPOLIS κι η παιδαγωγική του ένταξη για τη διδασκαλία του μαθήματος της Ιστορίας στη Δ΄ Δημοτικού. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 7(6B).
20. Γριζιώτη Μ., Κυνηγός Χ., Ξένος Μ & Γιαννούτσου Ν.,(2017) Επιμορφωτικό εργαστήριο για το λογισμικό «ChoiCo»: Ένα διαδικτυακό περιβάλλον για τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών.
21. Γριζιώτη Μ.(2017). Changing the rules: Πρόταση διδασκαλίας για την εισαγωγή των μαθητών στη δομή επιλογής μέσα από την τροποποίηση ενός ψηφιακού παιχνιδιού. Πρακτικά του 11ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής, Χαλκίδα
22. Carbonaro, M., Szafron, D., Cutumisu, M., & Schaeffer, J. (2010). Computer-game construction: A gender-neutral attractor to Computing Science. *Computers & Education*, 55(3), 1098-1111.
23. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th ed.). London and New York, NY: Routledge Falmer.
24. Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & education*, 59(2), 661-686.
25. Connolly, T., Stansfield, M., & Hainey, T. (2009). Towards the development of a games-based learning evaluation framework. In *Games-based learning advancements for multi-sensory human computer interfaces: Techniques and effective practices* (pp. 251-273). IGI Global.
26. Curtis, V. (2014). Online citizen science games: Opportunities for the biological sciences. *Applied & translational genomics*, 3(4), 90-94.
27. Charlene, J., Kloetzer L., Schneider D., Lacovides I., Cox L. A, Gold M., Fuchs Brian, Eveleigh A., Mathieu K., Ajani Z. & Talsi Y. (2016). "Motivations, learning and creativity in online citizen science". *Journal of Science Communication*, 15(3), article no. A05.
28. Cheng, Y. M., Lou, S. J., Kuo, S. H., & Shih, R. C. (2013). Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1).
29. Coombs, P. H. (1968). *The World Educational Crisis: A Systems Analysis*. New York: Oxford University Press. (σ. 9).
30. Czauderna, A., & Guardiola, E. (2019). The gameplay loop methodology as a tool for educational game design. *Electronic Journal of e-Learning*, 17(3), pp207-221. D. Bolscho, G. Eulefeld, J. Rost & H. Seybold, (1990) Environmental education in practice in the Federal Republic of Germany: an empirical study, *International Journal of Science Education*
31. Δασκολιά, Μ. (2015). Μάθηση για την αειφορία μέσα από την κατασκευή ψηφιακών τεχνουργημάτων. Στο: Γ. Νικολάου & Κ. Κώτσης (Επιμ.) - Ε. Φλογαίτη (επιστημ. επιμέλεια της θεματικής περιοχής «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»), *Περιβάλλον – Γεωγραφία – Εκπαίδευση. Τμητικός Τόμος για τον Ομότιμο Καθηγητή Απόστολο Κατσίκη* (σσ. 95-118). Αθήνα: Πεδίο.
32. Δασκολιά, Μ. & Δασκαλάκη, Ζ. (2020). Δυνατότητες παιδαγωγικής αξιοποίησης των ψηφιακών

παιχνιδιών για το περιβάλλον και την αειφορία. Σε αναζήτηση μια πρώτης θεωρητικής και εμπειρικής βάσης. Στα: *Πρακτικά του 8ου Συνεδρίου της Πανελλήνιας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για την Αειφορία*. Πάτρα (διαδικτυακά), 11-13 Σεπτεμβρίου 2020 (σσ. 680-685). Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. (ISBN 978-960-86120-8-2).

33. Δασκολιά, Μ., Κακαρούχα, Π. & Γρίλλια, Ν., & (2020). Επιστήμη των Πολιτών, Ευρωπαϊκό Ανοιχτό Νέφος Επιστήμης και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Έργο COS4CLOUD. Στα: *Πρακτικά του 8ου Συνεδρίου της Πανελλήνιας Ένωσης Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για την Αειφορία*. Πάτρα (διαδικτυακά), 11-13 Σεπτεμβρίου 2020 (σσ. 574-579). Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Πανελλήνια Ένωση Εκπαιδευτικών για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. (ISBN 978-960-86120-8-2).
34. Daskolia, M. & Kynigos, C. (2012). Applying a Constructionist Frame to Learning about Sustainability. *Creative Education*, 3(6), 818-823. doi.org/10.4236/ce.2012.326122
35. Daskolia, M., Kynigos, C., & Makri, K. (2015). Learning about Urban Sustainability with Digital Stories. Promoting Collaborative Creativity from a Constructionist Perspective. *Constructivist Foundations*, 10(3), 388–396.
36. Daskolia, M., Kynigos, C., & Yiannoutsou, N. (2012). Teachers learning about sustainability while co-constructing digital games. In *The Proceedings of the International Conference on Higher Education - ICHE 2012*, Paris, 27-28 June 2012, (pp. 521-526). WASET (World Academy of Science, Engineering and Technology).
37. Daskolia, M., Yiannoutsou, N., Xenos, M., & Kynigos, C. (2012). Exploring Learning-to-learn-together Processes within the Context of an Environmental Education Activity. In *The Proceedings of the Ireland International Conference on Education - IICE-2012*. Dublin, Ireland. (ISBN 978-1-908320-06-3).
38. De Corte, E. (2012). L'apprendimento Constructive, Self-regulated, Situated and Collaborative (CSSC) come veicolo per l'acquisizione della competenza adattiva. L'apprendimento Constructive, Self-regulated, Situated and Collaborative (CSSC) come veicolo per l'acquisizione della competenza adattiva, 30-51.
39. De Leon Pereira, R., Tan, A., Bunt, A., & Tremblay-Savard, O. (2021, August). Increasing player engagement, retention and performance through the inclusion of educational content in a citizen science game. In *The 16th International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG) 2021* (pp. 1-12).
40. De Troyer, O., Maushagen, J., Lindberg, R., & Breckx, D. (2020). Playful learning with a location-based digital card environment: A promising tool for informal, non-formal, and formal learning. *Information*, 11(3), 157.
41. ΔΕΠΠΣ Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Ε΄ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ
42. De Troyer, O., Maushagen, J., Lindberg, R., & Breckx, D. (2020). Playful learning with a location-based digital card environment: A promising tool for informal, non-formal, and formal learning. *Information*, 11(3), 157.
43. Δημητριάδης Στ. (2015) Θεωρείες Μάθησης και Επαιδευτικό Λογισμικό. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα
44. Dickey, M. D. (2006). Game design narrative for learning: Appropriating adventure game design narrative devices and techniques for the design of interactive learning

environments. *Educational technology research and development*, 54(3), 245-263.

45. Dippel, A., & Fizek, S. (2018). Laborious Playgrounds: Citizen science games as new modes of work/play in the digital age. In *Spielwissen und Wissensspiele* (pp. 99-116). transcript-Verlag.
46. Dondi, C., & Moretti, M. (2007). A methodological proposal for learning games selection and quality assessment. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 502-512.
47. Draper, S. (1996). 11: Observing, measuring, or evaluating courseware: A conceptual introduction. *Learning Technology Dissemination Initiative*, 58.
48. El-Nasr, M. S., & Smith, B. K. (2006). Learning through game modding. *Computers in Entertainment (CIE)*, 4(1), 7-es.)
49. Emmerich, K., & Bockholt, M. (2016). Serious games evaluation: processes, models, and concepts. In *Entertainment Computing and Serious Games* (pp. 265-283). Springer, Cham.
50. Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of science education and technology*, 16(2), 171-190.
51. Ewert, A., Place, G., & Sibthorp, J. (2005). Early-life outdoor experiences and an individual's environmental attitudes. *Leisure Sciences*, 27(3), 225-239.
52. Φιλία, Ι., & Μάριος, Π. (2015). Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας, Εφαρμογές στην Ψυχολογία και την Εκπαίδευση. Copyright© ΣΕΑΒ.
53. Φλογαίτη, Ε. (2011). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Πεδίο.
54. Φλογαίτη, Ε. & Δασκολιά, Μ. (2004). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Σχεδιάζοντας ένα "αειφόρο" μέλλον. Στο: Π.Α. Αγγελίδης & Γ.Γ. Μαυροειδής (Επιμ.), *Εκπαιδευτικές Καινοτομίες για το Σχολείο του Μέλλοντος, Τόμος Β΄* (σσ. 281-302). Αθήνα: Εκδ. Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός.
55. Franzen, M., Kloetzer, L., Ponti, M., Trojan, J., & Vicens, J. (2021). Machine Learning in Citizen Science: Promises and Implications. *The Science of Citizen Science*, 183.
56. Flogaitis, E., Daskolia, M., & Agelidou, E. (2005). Kindergarten teachers' conceptions of environmental education. *Early Childhood Education Journal*, 33(3), 125-136.
57. Fuller, R. A., & Gaston, K. J. (2009). The scaling of green space coverage in European cities. *Biology letters*, 5(3), 352-355.
58. FutureLab (2009). Using computer games in the classroom. In: Teacher Voice Omnibus February 2009 Survey. Berkshire, London: National Foundation for Educational Research (NFER).
HYPERLINK "https://www.nfer.ac.uk/pdf/futurelab.pdf"
https://www.nfer.ac.uk/pdf/futurelab.pdf
59. Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming*, 33(4), 441-467.
60. Gunter, G., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2006). A case for a formal design paradigm for serious games. *The Journal of the International Digital Media and Arts Association*, 3(1), 93-105.
61. Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
62. Goodyear, P. (2005). Educational design and networked learning: Patterns, pattern languages and design practice. *Australasian journal of educational technology*, 21(1).
63. Graham, C. R., Borup, J., & Smith, N. B. (2012). Using TPACK as a framework to understand teacher candidates' technology integration decisions. *Journal of Computer Assisted*

Learning, 28(6), 530-546.

64. Green, C. S., & Bavelier, D. (2006). Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 32(6), 1465.
65. Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of research on technology in education*, 40(1), 23-38. Gros Begona (2016) "The design of smart educational environments." springeropen
66. Han, S., & Bhattacharya, K. (2001). Constructionism, learning by design, and project based learning. *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*, 127-141.
67. Harel, I., & Papert, S. (1990). Software design as a learning environment. *Interactive learning environments*, 1(1), 1-32.
68. Harlen, W. (1994). Concepts of Quality in Student Assessment.
69. Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of research on technology in education*, 41(4), 393-416.
70. Hayes, E. R., & Games, I. A. (2008). Making computer games and design thinking: A review of current software and strategies. *Games and Culture*, 3(3-4), 309-332. H. Nygren, K Nissinen, R Hamalainen. (2001). "Lifelong learning: Formal, non-formal and informal learning in the context of the use of problem-solving skills in technology-rich environments". *British Journal of Education Technology*
71. Hébert, C., & Jenson, J. (2017, October). Digital game-based pedagogy: Exploring teaching strategies for classroom teachers in the use of video games in K-12 classrooms. In *ECGBL 2017 11th European Conference on Game-Based Learning* (p. 227). Academic Conferences and publishing limited.
72. Herodotou, C., Aristeidou, M., Sharples, M., & Scanlon, E. (2018). Designing citizen science tools for learning: lessons learnt from the iterative development of nQuire. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(1), 1-23. Ioanna Iacovides, Charlene Jennett, Cassandra Cornish-Trestrail, Anna L. Cox, (2013). "Do Games Attract or Sustain Engagement in Citizen Science?" A Study of Volunteer Motivations
73. Hoppe, H., Kynigos, C., & Magli, R. (2002). Policies for educational innovation with new technologies. *Information and Communication Technologies in Education (Proceedings of 3rd HICTE)*, 203-213.
74. Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710
75. Jenkins, H. (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Cultures: Media Education for the 21st Century*. MIT Press
76. Jenkins, L. L. (2011). Using citizen science beyond teaching science content: A strategy for making science relevant to students' lives. *Cultural Studies of Science Education*, 6, 501-508
77. Jenkins, L. L., Walker, R. M., Tenenbaum, Z., Sadler, K. C., & Wissehr, C. (2015). Why the secret of the Great Smoky Mountains Institute at Tremont should influence science education—Connecting people and nature. In *Ecojustice, citizen science and youth activism* (pp. 265-279). Springer, Cham.
78. Jones, M. G. (1998) *Creating Electronic Learning Environments: Games, Flow, and the User Interface*.

79. Kawrykow, A., Roumanis, G., Kam, A., Kwak, D., Leung, C., Wu, C., ... & Waldispuehl, J. (2012). Phylo: a citizen science approach for improving multiple sequence alignment. *PloS one*, 7(3), e31362.
80. Kafai, Y. B. (2006). "The Educational Potential of Electronic Games: From Games–To–Teach to Games–To–Learn Playing by the Rules Cultural Policy Center" University of Chicago October 27, 2001.
81. Kafai, Y. (2006). Playing and Making Games for Learning: Instructionist and Constructionist Perspectives for Game Studies. *Games and Culture*, 1(1), 36-40.
82. Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2015). Constructionist gaming: Understanding the benefits of making games for learning. *Educational psychologist*, 50(4), 313-334..
83. Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με χρήση φορητών τεχνολογιών: από τη θεωρία στην πράξη.
84. Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). Literature review in games and learning.
85. Kelemen-Finan, J., Scheuch, M., & Winter, S. (2018). Contributions from citizen science to science education: an examination of a biodiversity citizen science project with schools in Central Europe. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2078-2098.
86. Khatib, F., Cooper, S., Tyka, M. D., Xu, K., Makedon, I., Popović, Z., & Baker, D. (2011). Algorithm discovery by protein folding game players. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(47), 18949-18953.
87. Knol, E. and De Vries, P.W. (2010). EnerCities: Educational Game about Energy. *Proceedings CESB10 Central Europe towards Sustainable Building*.
88. Knol, E. and De Vries, P.W. (2011). EnerCities, a Serious Game to Stimulate Sustainability and Energy Conservation: Preliminary Results. *eLearning Papers*, 25
89. Koh, E., Kin, Y. G., Wadhwa, B., & Lim, J. (2012). Teacher perceptions of games in Singapore schools. *Simulation & Gaming*, 43(1), 51-66.
90. Kountoupes, D. L., & Oberhauser, K. (2008). Citizen science and youth audiences: educational outcomes of the Monarch Larva Monitoring Project. *Journal of Community Engagement and Scholarship*, 1(1), 5.
91. Krželj, M., Cerrano, C., & Di Camillo, C. G. (2020). Enhancing Diversity Knowledge through Marine Citizen Science and Social Platforms: The Case of *Hermodice carunculata* (Annelida, Polycheta). *Diversity*, 12(8), 311.
92. Κουτρομάνος, Γ., Τζόρτζογλου, Φ., & Σοφός, Α. (2016). Αξιολόγηση ενός παιχνιδιού Επαυξημένης πραγματικότητας για την περιβαλλοντική εκπαίδευση με τίτλο «Σώσε την Έλλη. Σώσε το περιβάλλον, 255-262.
93. Kynigos, C. (2004). A "black-and-white box" approach to user empowerment with component computing. *Interactive Learning Environments*, 12(1-2), 27-71.
94. Kynigos, C. (2015). Designing constructionist e-books: New mediations for creative mathematical thinking?. *Constructivist Foundations*, 10(3).
95. Kynigos, C., Daskolia, M., & Smyrniou, Z. (2013). Empowering teachers in challenging times for science and environmental education: Uses for scenarios and microworlds as boundary objects. *Contemporary Issues in Education*, 3(1), 41-65.
96. Kynigos, C., Smyrniou, Z., & Roussou, M. (2010, June). Exploring rules and underlying concepts while engaged with collaborative full-body games. In *Proceedings of the 9th*

International Conference on Interaction Design and Children (pp. 222-225).

97. Kynigos, C. (2007). Half-baked logo microworlds as boundary objects in integrated design. *Informatics in Education-An International Journal*, 6(2), 335-359.
98. Kynigos, C., & Daskolia, M. (2011). Collaborative design and construction of digital games to learn about sustainable lifestyles. In *INTED2011 Proceedings* (pp. 1583-1592). IATED.
99. Kynigos, C. (2015). Constructionism: Theory of learning or theory of design?. In *Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 417-438). Springer, Cham.
100. Lacovides, I., Jennett, C., Cornish-Trestrail, C., & Cox, A. L. (2013). "Do games attract or sustain engagement in citizen science? A study of volunteer motivations." In *CHI'13 extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 1101-1106).
101. Lakomý, M., Hlavová, R., Machackova, H., Bohlin, G., Lindholm, M., Bertero, M. G., & Dettenhofer, M. (2020). The motivation for citizens' involvement in life sciences research is predicted by age and gender. *Plos one*, 15(8), e0237140.
102. Laurillard, D. (2013). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
103. Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Werner, L. (2011). "Computational thinking for youth in practice." *Acm Inroads*, 2(1), 32–37.
104. Liarakou, G., Sakka, E., Gavrilakis, C., & Tsolakidis, C. (2012). Evaluation of serious games, as a tool for education for sustainable development. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 15(2).
105. Liarakou, G., Daskolia, M., & Papanikolaou, A. (2012). Children's learning about 'Urban Sustainability' through playing and re-constructing a half-baked microworld. In C. Kynigos, J. Clayson & N. Yiannoutsou (Eds.), *Proceedings of the 'Constructionism 2012' International Conference*, Athens, 21-25 August 2012 (pp. 156-165). Athens: National and Kapodistrian University of Athens - Educational Technology Lab (ISBN: 978-960-88298-4-8).
106. Liarakou G., Daskolia M., & Flogaitis E. (2007). Investigating the associative meanings of sustainability among Greek kindergarten teachers. *International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 1(5), 29-36.
107. Liarakou, G., Athanasiadis, I., & Gavrilakis, C. (2011). What Greek Secondary School Students Believe about Climate Change?. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(1), 79-98.
108. Lindemann-Matthies, P. (2002). The influence of an educational program on children's perception of biodiversity. *The Journal of Environmental Education*, 33(2), 22-31.
109. Li, Z. Z., Cheng, Y. B., & Liu, C. C. (2013). A constructionism framework for designing game-like learning systems: Its effect on different learners. *British Journal of Educational Technology*, (2), 208-224.
110. Μουστάκη, Φ. (2013). Αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδακτική μαθημάτων ειδικότητας τεχνικής και Επαγγελματικής εκπαίδευσης (Doctoral dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Φιλοσοφική. Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας. Τομέας Παιδαγωγικής).
111. Μαντζανίδου, Γ. (2019). Η χρήση της ρομποτικής στην εκπαίδευση ως μέσο εμπλοκής των μαθητών προσχολικής αγωγής με το STEAM: Μελέτη περίπτωσης

112. Μαυρομμάτη, Μ. (2019). Η έρευνα βασισμένη σε σχεδιασμό ως εργαλείο εκπαιδευτικής χειραφέτησης. *Επιστήμες Αγωγής*, 2019(2), 75-88.
113. McKenney, S., & Reeves, T. C. (2013). Systematic review of design-based research progress: Is a little knowledge a dangerous thing?. *Educational researcher*, 42(2), 97-100.
114. Μαυρομμάτη, Μ. (2019). Η έρευνα βασισμένη σε σχεδιασμό ως εργαλείο εκπαιδευτικής χειραφέτησης. *Επιστήμες Αγωγής*, 2019(2), 75-88.
115. McFarlane, Sparrowhawk, & Heald, (2002), "Report on the educational use of games", academia.edu
116. McFarlane, D. A. (2006). Evaluating training programs: The four levels. *Journal of Applied Management and Entrepreneurship*, 11(4), 96.
117. Mitgutsch, K., & Alvarado, N. (2012, May). Purposeful by design? A serious game design assessment framework. In *Proceedings of the International Conference on the foundations of digital games* (pp. 121-128).
118. Miczajka, V. L., Klein, A. M., & Pufal, G. (2015). Elementary school children contribute to environmental research as citizen scientists. *PloS one*, 10(11), e0143229.
119. Μικρόπουλος, Τ.Α. (2000). *Εκπαιδευτικό λογισμικό: Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος
120. Miller, J. R. (2005). Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in ecology & evolution*, 20(8), 430-434.
121. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
122. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
123. Μπασματζίδης Γ. (2021). ΤΠΕ και Εκπαίδευση για την Αειφορία "<https://schoolpress.sch.gr/gbasmatzidis/archives/49>"
124. Μπέτζελος, Ν., & Φεσάκης, Γ. (2007) Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού από δικτυακές κοινότητες: καταγραφή απαιτήσεων εκπαιδευτικών-χρηστών. 4ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΣΤΗ ΣΥΡΟ- ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
125. Mughal, F., & Zafar, A. (2011). Experiential learning from a constructivist perspective: Reconceptualizing the Kolbian cycle. *International Journal of Learning and Development*, 1(2), 27-37.
126. Νικολάου, Α. & Καραγιώργη, Γ. (2004) Η Αξιολόγηση Λογισμικού για την Εκπαίδευση: Πώς, Πότε, Ποιος; Διεθνής Εμπειρία και Ελληνικός Χώρος, *Θέματα στην Εκπαίδευση-Themes in Education*, 5 (1, 2), 149-164. Nikiforidou, Z., & Pange, J. (2010). "Shoes and Squares": A computer-based probabilistic game for preschoolers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3150-3154.
127. Ntanos, S., Kyriakopoulos, G. L., Arabatzis, G., Palios, V., & Chalikias, M. (2018). Environmental behavior of secondary education students: A case study at central Greece. *Sustainability*, 10(5), 1663.
128. Noemí, P. M., & Máximo, S. H. (2014). Educational games for learning. *Universal Journal of Educational Research*, 2(3), 230-238

129. Nygren, H., Nissinen, K., Hämäläinen, R., & De Wever, B. (2019). Lifelong learning: Formal, non-formal and informal learning in the context of the use of problem-solving skills in technology-rich environments. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1759-1770.
130. Oblinger, D. (2004). The Next Generation of Educational Engagement. *Journal of Interactive Media in Education*
131. Oblinger, D. (2004). The next generation of educational engagement. *Journal of interactive media in education*, 2004(1).
132. Overmars, M. (2004). Teaching computer science through game design. *Computer*, 37(4), 81-83.
133. Palmer, J. A., & Suggate, J. (1996). Influences and experiences affecting the pro-environmental behaviour of educators. *Environmental Education Research*, 2(1), 109-121.
134. Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks, Cal.: Sage Publications, 4.
135. Pange J. (2000) *Educational Technology*, University of Ioannina Eds.
136. Μουστάκη, Φ. (2013). Αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδακτική μαθημάτων ειδικότητας τεχνικής και Επαγγελματικής εκπαίδευσης (Doctoral dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Φιλοσοφική. Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας. Τομέας Παιδαγωγικής).
137. Μαντζανίδου, Γ. (2019). Η χρήση της ρομποτικής στην εκπαίδευση ως μέσο εμπλοκής των μαθητών προσχολικής αγωγής με το STEAM: Μελέτη περίπτωσης.
138. Πανταζής Σ.Χ. (1997) "Η Παιδαγωγική και το παιχνίδι-αντικείμενο στο χώρο του νηπιαγωγείου: ερευνητική προσέγγιση", εκδόσεις Gutenberg
139. Παρδαλίδης, Θ. (2011). Χαρτογραφώντας (σ) την περιβαλλοντική εκπαίδευση.
140. Πασχάλη, Σ. (2018). Απόψεις εκπαιδευτικών για τη χρήση των ΤΠΕ κατά την υλοποίηση προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.
141. Πιπερούδη, Σ. (2020). Περιβαλλοντική εκπαίδευση στην Ευρώπη: εργαλεία, πολιτικές και διεθνείς δράσεις (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).
142. Pope, A., Kessel, A., Price, A., Dzurick, A., Russ, A., King, A., ... & Masters, V. (2015). Urban environmental education. Cornell University Civic Ecology Lab.
143. Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21.
144. Prensky M. (2007) *Μάθηση Βασισμένη στο Ψηφιακό παιχνίδι: Αρχές Δυνατότητες και Παραδείγματα, Εφαρμογές στην Εκπαίδευση και την Κατάρτιση, Επικοινωνία και Τεχνολογία*. επιστημ. επιμέλεια: Μείμαρης Μ.εκδ. Μεταίχμιο
145. Protopsaltis, A., Pannese, L., Pappa, D., & Hetzner, S. (2011). Serious games and formal and informal learning. *E-Learning Papers*, 1887-1542.
146. Rios, C., & Menezes, I. (2017). 'I saw a magical garden with flowers that people could not damage!': children's visions of nature and of learning about nature in and out of school. *Environmental Education Research*, 23(10), 1402-1413.
147. Roberts, J. W. (2012). *Beyond learning by doing: Theoretical currents in experiential education*. Routledge.
148. Robertson, J., & Howells, C. (2008). *Computer game design: Opportunities for successful*

- learning. *Computers & Education*, 50(2), 559-578.
149. Pastore, R. S., & Falvo, D. A. (2010). Video Games in the Classroom: Pre-and in-service teachers' perceptions of games in the K-12 classroom. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 7(12), 49-57..
 150. Ruiz-Mallén, I., Riboli-Sasco, L., Ribault, C., Heras, M., Laguna, D., & Perié, L. (2016). Citizen science: Toward transformative learning. *Science Communication*, 38(4), 523-534.
 151. Salen, K. (2007). Gaming literacies: A game design study in action. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 16(3), 301-322.
 152. Sandbrook, C., Adams, W. M., & Monteferri, B. (2015). Digital games and biodiversity conservation. *Conservation Letters*, 8(2), 118-124.
 153. Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).
 154. Schneider, J., & Schaal, S. (2018). Location-based smartphone games in the context of environmental education and education for sustainable development: fostering connectedness to nature with Geogames. *Environmental Education Research*, 24(11), 1597-1610.
 155. Schugurensky, D., & Myers, J. P. (2008). Informal civic learning through engagement in local democracy: The case of the seniors' task force of Healthy City Toronto. In *Learning through community* (pp. 73-95). Springer, Dordrecht.
 156. S.Henderson (2012): "Citizen Science comes of age. "Frontiers in ecology and the environment special issue" "Citizen Science" Wiley Online Library
 157. Smyrniou Z. & A. Weil-Barais (2003) "Cognitive Evaluation Of A Technology Based Learning Environment For Scientific Education" In 6th international conference on computer based learning in science (CLBIS), Colloque, Nicosia.
 158. Smyrniou, Z., Moustaki, F., & Kynigos, C. (2012). Students Constructionist Game Modelling Activities as Part of Inquiry Learning Processes. *Electronic Journal of e-Learning*, 10(2), pp235-248. Academia edu.
 159. Sofia, K. (2018). Αξιολόγηση ψηφιακών εκπαιδευτικών εφαρμογών μουσείων: ζητήματα άτυπης μάθησης και κοινωνικής διάδρασης (Doctoral dissertation, University of the Aegean; Πανεπιστήμιο Αιγαίου).
 160. Soga, M., Gaston, K. J., Yamaura, Y., Kurisu, K., & Hanaki, K. (2016). Both direct and vicarious experiences of nature affect children's willingness to conserve biodiversity. *International journal of environmental research and public health*, 13(6), 529.
 161. Stirling, D. L. (2002). Evaluating instructional software. *Retrieved July, 13, 2010*.
 162. Straub, M. C. (2020). A study of student responses to participation in online citizen science projects. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(5), 869-886.
 163. S. Papert, (1980) *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc,
 164. Sykes, J., Rutter, J., & Bryce, J. (2006). A player-centred approach to digital game design. *Understanding digital games*, 75-92.
 165. Taylor, J. (1985). *Guide on Simulation and Gaming for Environmental Education*. Unesco, 7 place de Fontenoy, 75700 Paris, France (price not available)..
 166. Tsivitanidou, O., & Ioannou, A. (2020). Citizen Science, K-12 science education and use of technology: a synthesis of empirical research. *Journal of Science Communication*.

167. Θεοδώρου, Χ., & Χατζηλεοντιάδου, Σ. (2012). Αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας για τη Συμβολή στην Ανάπτυξη Δημιουργικής Σκέψης κατά τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Ζητημάτων. Η Περίπτωση Μελέτης του Σπερχειού από Εκπαιδευτικούς.
168. Τσαούση Ασπασία, (2006) «Κοινωνικοποίηση Και Κουλτούρα» Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), 16.
169. Τσαούση Ασπασία, (2006) «Κοινωνικοποίηση και Κουλτούρα» <https://eclass.upatras.gr/>
170. Τσέλιος Ν. (2014) " Σχεδιασμός και αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού", Ενότητα 2: Εκπαιδευτικό Λογισμικό, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία Παν. Πατρών <https://eclass.upatras.gr/courses/PN1427/>
171. Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., ... & Wagenknecht, K. (2021). *The science of citizen science* (p. 529). Springer Nature.
172. Voulgari, I., & Yannakakis, G. N. (2019, November). Digital games in non-formal and informal learning practices for science learning: A case study. In *International Conference on Games and Learning Alliance* (pp. 540-549). Springer, Cham.
173. Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational technology research and development*, 53(4), 5-23.
174. Wells, N. M., & Lekies, K. S. (2006). Nature and the life course: Pathways from childhood nature experiences to adult environmentalism. *Children Youth and Environments*, 16(1), 1-24.
175. West, S. E., & Pateman, R. M. (2016). Recruiting and retaining participants in citizen science: What can be learned from the volunteering literature?. *Citizen Science: Theory and Practice*.
176. Williams, C. C., & Chawla, L. (2016). Environmental identity formation in nonformal environmental education programs. *Environmental Education Research*, 22(7), 978-1001.
177. Wilson, J., & Czik, A. (2016). Automated essay evaluation software in English Language Arts classrooms: Effects on teacher feedback, student motivation, and writing quality. *Computers & Education*, 100, 94-109.
178. Wong, L. H., & Looi, C. K. (2011). What seems do we remove in mobile-assisted seamless learning? A critical review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2364-2381.
179. Ψώνης, Χ. (2017). Παιχνίδια μάθησης: ανάπτυξη και εφαρμογή στην περιβαλλοντική εκπαίδευση.
180. Yanarella, E. J., & Levine, R. S. (1992). Does sustainable development lead to sustainability?. *Futures*, 24(8), 759-774.
181. Yang, Y. T. C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, 59(2), 365-377.
182. Yiannoutsou, N., Kynigos, C., & Daskolia, M. (2014). Constructionist designs in game modding: the case of learning about sustainability. In G. Futschek, & C. Kynigos (Eds.), *Constructionism and Creativity: Proceedings of the 3rd International Conference "Constructionism 2014"*, Vienna, Austria, 19-23 August (pp. 459-469). Vienna: Österreichische Computer Gesellschaft.
183. Yiannoutsou, N., & Kynigos, C. (2016, June). Game Kits: Metadesign considerations on game modding for learning. In *Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 583-588).

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

184. Zheng, L. (2015). A systematic literature review of design-based research from 2004 to 2013. *Journal of Computers in Education*, 2(4), 399-420.
185. Ζυγουρίτσας Ν. (2008). Το παιχνίδι στη μάθηση Αναδυόμενα Πειβάλλοντα για την Παραγωγή Μορφωτικού υλικού Ενότητα Ε.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ

1. <https://www.weobserve.eu/>,
2. <https://www.springer.com/gp/book/9783030582777>
3. <http://www.cbd.int/doc/publications/cbo-booklet-2012-en.pdf>
4. http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity_site/b/whatitis.htm
5. <http://www.monumenta.org/article.php?IssueID=4&lang=gr&CategoryID=4&ArticleID=291>
6. <https://cos4cloud-eosc.eu/>
7. Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development
8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320714000111>
9. <https://www.ekt.gr/el/magazines/features/20429>
10. <https://eel.eds.uoa.gr/>
11. https://www.wwf.gr/shmeio_gnosis/perivallontiki_ekpaideush/
12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016953470900175X>
13. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3109/a036852>
14. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0963662515607406>
15. <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x>
16. <https://edu.glogster.com/>
17. <https://el.nomuwiki.com/303879-design-science-methodology-CCOKYY#Objectives>
18. <https://www.youtube.com/watch?v=cLOghnRbQtM>
19. <https://www.youtube.com/watch?v=7YqaK6eP5ZM>

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενογλωσσος όρος	Ελληνικός όρος
Beta test	Βήτα δοκιμή
Biodiversity	Βιοποικιλότητα
Citizen Observatories	Παρατηρητήρια Πολιτών
Citizen Science	Επιστήμη των πολιτών
Classroom FeederWatch	Ρολόι τροφοδοσίας τάξης
Collection of valuable data	Συλλογή πολύτιμων δεδομένων
Complex set of methods and techniques	Πολύπλοκο σύμπλεγμα μεθόδων και τεχνικών
Convenience Sampling	Δειγματοληψία Ευκολίας
Coordination of citizens' observatories initiatives	Πρόσκληση συντονισμού πρωτοβουλιών Παρατηρητηρίων πολιτών
Critical Case Sampling	Δειγματοληψία Κρίσιμης Περίπτωσης
Design-based research	Έρευνα βασισμένη σε σχεδιασμό
Design Thinking	Σχεδιαστική Σκέψη
Digital application	Ψηφιακή εφαρμογή
Digital game	Ψηφιακό παιχνίδι
Digital game-based learning	Μάθηση με βάση το Ψηφιακό Παιχνίδι
Digital educational game	Ψηφιακό παιχνίδι εκπαιδευτικού σκοπού
Education au civisme	Εκπαίδευση των πολιτών
Educational evaluation	Εκπαιδευτική αξιολόγηση
Educational Systems	Εκπαιδευτικά συστήματα
Experimental evaluation	Πειραματική αξιολόγηση
Expert Review	Αναθεώρηση εμπειρογνομόνων
Formative evaluation	Διαμορφωτική αξιολόγηση
Field test	Έλεγχος πεδίου
Field trial	Δοκιμή πεδίου
Game based Learning	Παιγνιοκεντρική μάθηση
Education for Sustainable Development	Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη
Educational Technology	Εκπαιδευτική Τεχνολογία
Environmental Education	Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
European Open Science Cloud	Ευρωπαϊκό Ανοιχτό Επιστημονικό Νέφος
Experimental	Πειραματική
Expert Review	κριτική από εμπειρογνώμονες
Formal Learning	Τυπική μάθηση
Formative Evaluation	Διαμορφωτική αξιολόγηση
Game Design	Σχεδιασμός παιχνιδιού
Human Computation Institute	Ινστιτούτο Ανθρώπου Μηχανής
Informal Learning	Άτυπη μάθηση
In situ	Επί τόπου
Interpretive Evaluation	Ερμηνευτική αξιολόγηση

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Learner control	Έλεγχος του μαθητευόμενου
Learning about practice	Μαθαίνοντας για την πρακτική
Learning by doing-practitioner	Μάθηση μέσω της πράξης
Learning with digital games	Μάθηση με ψηφιακά παιχνίδια
Modding digital game	Τροποποίηση ψηφιακού παιχνιδιού
Non formal Learning	Μη τυπική μάθηση
Naive Observer	Αφελής παρατηρητής
One to one	Ένα προς ένα
Pedagogical purpose	Παιδαγωγικός Σκοπός
Predictive Evaluation	Προκαταρκτική αξιολόγηση
Science Detective	Εργαστήριο δεξιοτήτων
Science Action Club	Λέσχη Επιστημονικής Δράσης
Serious games	Παιχνίδια σοβαρού σκοπού
Small group evaluation	Μικρή ομάδα αξιολόγησης
Smart education	Έξυπνη εκπαίδευση
Stealth assessment	Κρυφή αξιολόγηση
Summative evaluation	Συμπερασματική αξιολόγηση
Technological Development	Τεχνολογική Ανάπτυξη
Urban Biodiversity	Αστική Βιοποικιλότητα
User survey	Έρευνα χρηστών
Variety of Methods	Ποικιλία μεθόδων

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome.
ATHD	Attention deficit hyperactivity disorder / Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ))
ALA	Atlas of Living Australia / Άτλας της ζωής στην Αυστραλία
ARIS	Augmented Reality for Interactive Storytelling / Επαυξημένη Πραγματικότητα για διαδραστική αφήγηση
ChoiCo	Choices with Consequences / Επιλογές με Επιπτώσεις
CO	Citizen Observatories/ Παρατηρητήρια Πολιτών
Cos4Cloud	Co-designed Citizen Observatories Services for the European Open Science Cloud)/ Συν-σχεδιασμένες Υπηρεσίες Παρατηρητηρίων Πολιτών για το EOS-Cloud
CK	Content Knowledge /Γνώση περιεχομένου
CLRN	California Learning Resource Network
CS	Citizen Science /Επιστήμη των Πολιτών
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization / Οργανισμός Επιστημονικής και Βιομηχανικής Έρευνας της Κοινοπολιτείας
CSSC	Constructive, Self-regulated, Situated and Collaborative /Κατασκευασμένη, Αυτορρυθμιζόμενη, Τοποθετημένη, Συνεργατική (Μάθηση)
DBR	Design-based Research /Έρευνα βασισμένη σε σχεδιασμό
DGBL	Digital game-based learning/ Μάθηση με βάση το Ψηφιακό Παιχνίδι
E.A.A.	Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη
ΕΚΠΑ	Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
EOS-Cloud	European Open Science Cloud/ Ευρωπαϊκό Ανοιχτό Επιστημονικό Νέφος
GBIF	Global Biodiversity Information Facility/ Παγκόσμια Υπηρεσία Πληροφοριών για τη Βιοποικιλότητα
GPS	Global Positioning System/Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης, ή Θεοπισθείας)
HIV	Human Immunodeficiency Virus
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΙΕΠ	Ινστιτούτο Εκπαιδευτική Πολιτικής
IUCN	International Working Meeting on Environmental Education in the School Curriculum / Διεθνής Συνάντηση Εργασίας για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Σχολικό Πρόγραμμα Σπουδών
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NKUA	National and Kapodistrian University of Athens
ΟΟΣΑ	Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

OTB	ONLY THE BEST
ΠΑΔ.Α	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
PaCK/ PCK	Pedagogical Content Knowledge/ Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου
PaK	Pedagogical Knowledge /Παιδαγωγική Γνώση
Π.Ε.	Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
SGDA	Serious Game Design Evaluation Framework /Πλαίσιο Αξιολόγησης Σχεδιασμού Σοβαρών Παιχνιδιών
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics / Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά
TB	Terabyte
TCK	Technological Content Knowledge / Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου
TK	Technological Knowledge / Τεχνολογική Γνώση
TPaK	Technological Pedagogical Knowledge/ Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση
TPaCK/ TPCK	Technological Pedagogical Content Knowledge /Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου
ΤΠΕ	Τεχνολογίες της Πληροφορίας (της Πληροφορικής) και των Επικοινωνιών
UNEP	United Nations Environment Programme / Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization/ Εκπαιδευτικό Επιστημονικό και Πολιτιστικό Οργανισμό των Ηνωμένων Εθνών.
VR	Virtual Reality / Εικονική Πραγματικότητα
WWF	World Wide Fund for Nature /Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση
ΨΕΠ	Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Παιχνίδια

Παράρτημα Ι

Φύλλο Εργασίας 1

Προετοιμασία από τους/τις μαθητές/τριες

Λίγα λόγια για την έρευνα

Η Επιστήμη των Πολιτών, ή αλλιώς συμμετοχική επιστήμη, η οποία δρα ως διάυλος επικοινωνίας μεταξύ του επιστημονικού κόσμου και του κοινωνικού σώματος, αναφέρεται στην εμπλοκή του κοινού σε δραστηριότητες επιστημονικής έρευνας, όπου οι πολίτες συμβάλλουν ενεργά στην επιστήμη είτε με την πνευματική τους προσπάθεια είτε με τις γνώσεις τους ή με τα εργαλεία και τους πόρους τους.

Η έρευνα αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού έργου Horizon 2020 «Cos4Cloud», και ειδικότερα στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και της Επιστήμης των Πολιτών στο σχολείο. Τα παιδιά θα παίξουν σε ένα ψηφιακό παιχνίδι, το οποίο επιχειρεί να τους εμπλέξει μαθησιακά με την αστική βιοποικιλότητα της περιοχής τους, σε συνέχεια της αξιοποίησης παρατηρήσεων και καταγραφών που θα πραγματοποιήσουν με την εφαρμογή PI@ntnet.

Η εφαρμογή PI@ntNet προσφέρει την ευκαιρία ενίσχυσης των δυνατοτήτων περιβαλλοντικής παρακολούθησης και πληροφόρησης και εδώ καλούμε τα παιδιά να μοιραστούν τις παρατηρήσεις τους. Η εφαρμογή συνδέεται με τη Παγκόσμια Υπηρεσία Πληροφόρησης για τη Βιοποικιλότητα.

Τι πρέπει να κάνουν τα παιδιά

Θα θέλαμε τα παιδιά να κατεβάσουν από το Google play στο κινητό τους ή αν δεν έχουν από στο κινητό των γονιών τους την εφαρμογή PI@ntNet και να δημιουργήσουν το δικό τους λογαριασμό (με ψευδώνυμο ή όπως επιθυμούν).

Να την χρησιμοποιήσουν σε μια-δύο-τρεις πρωινές ή απογευματινές βόλτες τους σε ένα πάρκο, στη γειτονιά τους, ή σε μια διαδρομή προς το σχολείο ή αλλού, να καταγράψουν και αναγνωρίσουν διαφορετικά φυτά που υπάρχουν στην περιοχή τους. Να καταγράψουν σε ένα χαρτί ποια ήταν η διαδρομή τους ή το μέρος που χρησιμοποίησαν το PI@ntNet (τόπος), σε ποια ημερομηνία/ες έκαναν την κάθε παρατήρηση (χρόνος), καθένα από τα φυτά που παρατήρησαν και κατέγραψαν (παρατηρήσεις-καταγραφές) με βάση το PI@ntNet

Η ερευνήτρια

Μαρία Τζινιέρη

ΟΝΟΜΑ ΧΡΗΣΤΗ:

Παρατηρήσεις με την πλατφόρμα Pl@ntNet

1^η Παρατήρηση

Τόπος

Ημερομηνία καταγραφής

Παρατηρήσεις

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Τόπος

Ημερομηνία καταγραφής

Παρατηρήσεις

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Τόπος

Ημερομηνία καταγραφής

Παρατηρήσεις

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Παράρτημα II

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

«ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ Παιχνιδιού «Φύτεψε τον δικό σου κήπο»

Το ψηφιακό παιχνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο» σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε με τη γεννήτρια ψηφιακών παιχνιδιών ChoiCo για εκπαιδευτική χρήση, αξιοποιώντας παρατηρήσεις και καταγραφές που πραγματοποίησαν παιδιά ηλικίας 10-11 ετών με την εφαρμογή PI@ntNet.

Θα θέλαμε να σας ζητήσουμε, αφού παίξετε και εξετάσετε διάφορες διαστάσεις του ψηφιακού παιχνιδιού και της εκπαιδευτικής χρήσης του, να απαντήσετε στο παρακάτω ερωτηματολόγιο.

Η έρευνα αυτή αποτελεί μέρος διπλωματικής μεταπτυχιακής εργασίας που υλοποιεί η φοιτήτρια του ΨΗΜΕΠ Μαρία Τζινιέρη, υπό την επιστημονική επίβλεψη της Μαρίας Δασκολιά στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου Cos4Cloud.

Η συμβολή σας στην έρευνα μέσω της συμμετοχής σας στο ερωτηματολόγιο αυτό είναι πολύ σημαντική!»

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Ερώτηση 1

Για ποια εκπαιδευτική βαθμίδα μαθητών/τριών πιστεύεις ότι είναι κατάλληλο το συγκεκριμένο παιχνίδι; Μπορείς να απαντήσεις επιλέγοντας περισσότερες από μία απαντήσεις.

- ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ
- ΔΗΜΟΤΙΚΟ
- ΓΥΝΜΑΣΙΟ
- ΛΥΚΕΙΟ

Ερώτηση 2

Σε ποιες τάξεις από την εκπαιδευτική βαθμίδα που επέλεξες πιστεύεις ότι απευθύνεται (είναι κατάλληλο) το συγκεκριμένο παιχνίδι;

Ερώτηση 3

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή: "Το παιχνίδι είναι εύκολο να το παίξουν μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού"



Ερώτηση 4

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή: "Οι κανόνες του παιχνιδιού είναι κατανοητοί για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού"



Ερώτηση 5

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή: "Το παιχνίδι είναι ελκυστικό για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



Ερώτηση 6

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Τα γραφικά του παιχνιδιού είναι ικανοποιητικά για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



Ερώτηση 7

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Οι επιλογές του/της παίκτη/τριας είναι σαφείς για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



Ερώτηση 8

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Η ανατροφοδότηση που παίρνει ο/η παίκτης/τρια είναι επαρκής για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



Ερώτηση 9

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Οι στόχοι του παιχνιδιού είναι ξεκάθαροι για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



Ερώτηση 10

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι είναι ενδιαφέρον για μαθητές/τριες τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



Ερώτηση 11

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι μπορεί να προκαλέσει συζήτηση μεταξύ μαθητών/τριών τελευταίων τάξεων Δημοτικού."



Ερώτηση 12

Ποιο (ή ποια) κατά τη γνώμη σου είναι το/τα περιβαλλοντικό/ά θέμα/τα γύρω από το οποίο/α έχει σχεδιαστεί το παιχνίδι;

Ερώτηση 13

Ποιες γνώσεις και δεξιότητες επιστημονικής σκέψης και έρευνας θεωρείς ότι αποκτούν οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι αυτό;

Ερώτηση 14

Με ποιες περιβαλλοντικές έννοιες θεωρείς ότι εξοικειώνονται οι μαθητές/τριες παίζοντας το παιχνίδι αυτό;

Ερώτηση 15

Σχολίασε και δικαιολόγησε την απάντησή σου αυτή.

Ερώτηση 16

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το παιχνίδι έχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στο Δημοτικό σχολείο."



Ερώτηση 17

Ποια είναι η πρόσθετη παιδαγωγική αξία που δίνει το παιχνίδι στη χρήση ενός εργαλείου ΕπΠ όπως το P!@ntNet;

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

Ερώτηση 18

Πόσο συμφωνείς με την άποψη αυτή; "Το συγκεκριμένο παιχνίδι μπορεί να απευθύνεται και σε ένα πιο ενήλικο κοινό."



Ερώτηση 19

Αν ήσουν εσύ ο σχεδιαστής του παιχνιδιού σε ποιες αλλαγές θα προέβαινες για τη βελτίωσή του;

Ερώτηση 20

Πόσο έμπειρο θεωρείς τον εαυτό σου σε σχέση με τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών τύπου Choico;

- ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ
- ΜΕΤΡΙΑ
- ΛΙΓΟ
- ΚΑΘΟΛΟΥ



Ερώτηση 21

ΦΥΛΟ

ΓΥΝΑΙΚΑ

ΑΝΔΡΑΣ

Ερώτηση 22

ΗΛΙΚΙΑ

21-25

26-30

31-35

36-40

41-45

46-...

Ερώτηση 23

Έχεις ενεργή σχέση με την εκπαίδευση απασχολούμενος ως εκπαιδευτικός σε σχολείο ή άλλον εκπαιδευτικό οργανισμό;

ΝΑΙ

ΟΧΙ



Ερώτηση 24

Έχει ασχοληθεί καθόλου πέρα από το ΠΜΣ με Περιβαλλοντική Εκπαίδευση;

ΝΑΙ

ΟΧΙ



Παράρτημα III

Φύλλο Εργασίας 2

Παίξτε το παιχνίδι «Φύτεψε τον δικό σου κήπο»

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ChoiCo

Εξερεύνησε τα φυτά που υπάρχουν στο παιχνίδι μελετώντας τα οφέλη ή τη ζημιά που θα σου προκαλέσουν στα κριτήρια που βλέπεις στην «Κατάσταση του Παιχνιδιού» (Game Values), με αρχικές τιμές οι οποίες αλλάζουν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Ο παρακάτω αποτελεί δηλαδή τον πίνακα του σκορ του παιχνιδιού.

Game Values	Ευχαρίστηση	Κόστος	Περιποίηση	Υγεία	Βιοποικιλότητα	No of Choices
	30	250	30	17	17	0

Οι τιμές των κριτηρίων (σκορ) δεν πρέπει να φτάσουν ποτέ :

Ευχαρίστηση <26

Κόστος =0

Περιποίηση <6

Υγεία <11

Βιοποικιλότητα < 11

Κάνοντας κλικ σε κάποιο φυτό εμφανίζονται όλα τα χαρακτηριστικά του και επιπλέον, εμφανίζονται πληροφορίες, με τη μορφή περιγραφής. Οι πληροφορίες αυτές σχετίζονται με τις συνέπειες που θα έχει η επιλογή σου στην εξέλιξη του παιχνιδιού.

Point Information	
Περιγραφή	Πετούνια
Ευχαρίστηση	2
Κόστος	-1
Περιποίηση	3
Υγεία	1
Βιοποικιλότητα	1
Πληροφορίες	Ξενικό είδος, φθινό, ανθοφόρο, καλλωπιστικό, εύκολο στην καλλιέργεια του, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις. Προστατεύει οικονομικά τις καλλιέργειες, αποκρούει το σκαθάρι σπαραγγιού, τα τζιτζίκια, ορισμένες αφίδες, σκουλήκια ντοματών, μεξικάνικα σκαθάρια φασολιών και γενικά παράσιτα κήπων
Select Point	

Με την επιλογή του φυτού, εμφανίζεται η εικόνα του και δύο σημεία «Έξοδος» και «Εμφάνισε», τα οποία και τα δύο σε επιστρέφουν στην αρχική οθόνη, μόνο που το

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»

«Εμφάνισε» σου εμφανίζει και την επιστημονική ονομασία του φυτού. Μη τρομάξεις οι δύο αυτές επιλογές δεν επηρεάζουν το σκορ, μειώνουν όμως ισότιμα τον αριθμό των κινήσεων σου.



Προκειμένου να έχεις τον έλεγχο και να παρακολουθείς τι φυτά έχεις συγκεντρώσει και πόσες φορές, ή και τον αριθμό των κινήσεων σου, επέλεξε το εικονίδιο



Καθώς παίζεις, επιλέγοντας προσεκτικά και στρατηγικά τα φυτά που επιθυμείς να εξερευνήσεις και να φυτέψεις, παραμένοντας παράλληλα στο παιχνίδι, θα αισθανθείς ότι προσφέρεις στην "βιοποικιλότητα" του σχολικού σου κήπου και στην "οικολογική ισορροπία" της περιοχής σου.

Σχεδίασε τον κήπο σου με τους συνδυασμούς φυτών τους οποίους εσύ επιθυμείς. Οργάνωσε τη στρατηγική που θα ακολουθήσεις προκειμένου να έχεις στη διάθεσή σου όσο το δυνατόν μεγαλύτερο υπολειπόμενο αριθμό κινήσεων, γεγονός που θα σου επιτρέψει να φυτέψεις όσα περισσότερα φυτά μπορείς, παραμένοντας ταυτόχρονα όσο περισσότερο γίνεται στο παιχνίδι. Ο/η καλός/ή παίκτης/κτρια είναι αυτός που θα κάνει περισσότερες επιλογές φυτών με τέτοιους συνδυασμούς επιλογών ώστε να μη χάσει. Συνεπώς αυτός που θα καταφέρει να κάνει 120 κινήσεις χωρίς να «ρίξει» τη τιμή κάποιου κριτηρίου κάτω από το κατώτατο όριο, φυτεύοντας την ευρύτερη γκάμα ,κάποια από αυτά από τρεις (03) φορές, θα είναι και ο νικητής.

Κ Α Λ Η Δ Ι Α Σ Κ Ε Δ Α Σ Η !!!!

«Σχεδιασμός ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τη βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου στο πλαίσιο αξιοποίησης εκπαιδευτικών δράσεων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με ψηφιακά εργαλεία Επιστήμης των Πολιτών»