



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών

Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα

Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών

Προσεγγίσεων



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελέτη της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών. Ανάπτυξη ενός νέου μοντέλου σχεδιασμού, βασισμένου στη Θεωρία της Βιωματικής Μάθησης και σε θεωρίες απόκτησης κινήτρων.

POST GRADUATE THESIS

Study of the effectiveness of educational digital games. Development of a new design model, based on Theory of Experiential Learning and theories of motivation.

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Γεώργιος Νικολιάς-Μπλέτσας

Georgios Nikolias-Bletsas

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Πέτρος Καρκαλούσος

Petros Karkalousos

ΑΙΓΑΛΕΩ/AIGALEO 2021



Faculty of Health and Caring Professions
Department of Biomedical Sciences
Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences
Department of Early Childhood Education and Care



Department of Pedagogy



Inter-Institutional Post Graduate Program
Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches

POST GRADUATE THESIS

Study of the effectiveness of educational digital games. Development of a new design model, based on Theory of Experiential Learning and theories of motivation.

GEORGIOS NIKOLIAS-BLETSAS

Registration Number: 19061

Email: giorgosnikoliasmp@gmail.com

FIRST SUPERVISOR

PETROS KARKALOUSOS

SECOND SUPERVISOR

KLIMIS NTALIANIS

AIGALEO 2021

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Νικολιάς-Μπλέτσας Γεώργιος του Δημητρίου, με αριθμό μητρώου 19061 φοιτητής του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων των Τμημάτων Βιοϊατρικών Επιστημών/ Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία/Παιδαγωγική τμήμα των Σχολών Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας/Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, 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».

Ο Δηλών

Γεώργιος Νικολιάς-Μπλέτσας



Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, επίκουρο καθηγητή του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, Πέτρο Καρκαλούσο, για την καθοδήγησή του και την άμεση βοήθεια που μου παρείχε. Θερμές ευχαριστίες και στους επιβλέποντες, τον καθηγητή Κλήμη Νταλιάνη και την καθηγήτρια Ευσταθία Παπαγεωργίου. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους μαθητές μου για τις αυθόρμητες ιδέες τους και την οικογένειά μου για την συμπαράστασή και υποστήριξή τους, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας.

Αφιερώσεις

Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στον μαθητή μου Νικόλα, η αγάπη του οποίου για τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, αποτέλεσε πηγή έμπνευσης και δημιουργικότητας.

Περίληψη

Η αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών στη μάθηση και τη διδασκαλία, αποτελεί τις τελευταίες δεκαετίες ένα πεδίο με έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον. Η μελέτη της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών, ψηφιακών παιχνιδιών αναδεικνύει τα γνωστικά τους οφέλη, αλλά και τις αδυναμίες τους, κατευθύνοντας την έρευνα στα στοιχεία του σχεδιασμού τους και στις μεθόδους αξιολόγησής τους. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι η μελέτη της επίδρασης αυτών των στοιχείων στη μάθηση και τη διδασκαλία και η προσπάθεια δημιουργίας ενός θεωρητικού υποδείγματος. Με βάση την ανασκόπηση ενός μεγάλου όγκου ερευνητικών δεδομένων, αποκαλύπτεται η καθοριστική σημασία βασικών μηχανισμών των παιχνιδιών, όπως ο προκλήσεις, το σύστημα ανταμοιβών και ανατροφοδότησης και η δομή της αφήγησης. Στη συνέχεια, επιχειρείται η ενσωμάτωση επιμέρους στοιχείων αυτών των μηχανισμών, όπως ο βαθμός δυσκολίας των προκλήσεων, οι λεκτικές ανταμοιβές, η επεξηγηματική ανατροφοδότηση, σε ένα λειτουργικό μοντέλο, βασισμένο στη θεωρία της Βιωματικής Μάθησης και σε θεωρίες απόκτησης κινήτρων, όπως η Θεωρία Ροής. Το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον σχεδιασμό διάφορων εκπαιδευτικών, ψηφιακών παιχνιδιών, με την προϋπόθεση ότι αποτελεί τη θεωρητική βάση μόνο του συνολικότερου σχεδιασμού ενός παιχνιδιού.

Λέξεις-κλειδιά: αποτελεσματική μάθηση, εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια, Βιωματική μάθηση, θεωρία Ροής, μοντέλο σχεδιασμού παιχνιδιών

Abstract

The utilization of digital games in educational settings has been a field of intense research interest, in recent decades. The study of the effectiveness of educational, digital games highlights their learning benefits, but also their weaknesses, directing research on the elements of game design and on methods of evaluation. The purpose of this dissertation is to examine the influence of these elements on learning and also their implementation on a new theoretical framework. The review of a large body of research data reveals the importance of gameplay features, such as the challenges, the reward and feedback system and the narrative structure. Specific aspects of these features, such as the level of the challenges, the verbal rewards and the explanatory feedback are integrated into a functional model, based on the theory of Experiential Learning and theories of motivation, such as Flow theory. The model can be used in the design of various educational, digital games, provided that it's only the theoretical framework and not a whole game design.

Keywords: learning effectiveness; educational digital games; Experiential learning; Flow theory; game design model

Περιεχόμενα

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας.....	iv
Ευχαριστίες	vi
Αφιερώσεις	viii
Περίληψη	x
Abstract	xii
Συνοτομογραφίες	xv
Πρόλογος.....	1
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	3
Κεφάλαιο 2 Ψηφιακό Παιχνίδι και μάθηση	5
2.1 Η εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού	5
2.2 Τι είναι Ψηφιακό Παιχνίδι;.....	6
2.3 Το ψηφιακό παιχνίδι με εκπαιδευτικούς σκοπούς	7
2.4 Τα οφέλη των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών	9
2.5 Χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών που ενισχύουν τη μάθηση.....	10
Κεφάλαιο 3 Σχεδιασμός εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών.....	12
3.1 Θεωρίες, σχετικές με τη μάθηση και τη διδασκαλία.....	13
3.1.1 Ο κονστρουκτιβισμός του J. Piaget.....	13
3.1.2 Οι κανόνες διδασκαλίας του J. Bruner	14
3.1.3 Η θεωρία της Βιωματικής Μάθησης	15
3.1.4 Η θεωρία «Ροής»	17
3.1.5 Θεωρητικά μοντέλα σχεδιασμού εκπαιδευτικών παιχνιδιών.....	18
3.2 Επιλογή του περιεχομένου	22
3.2.1 Κριτήρια επιλογής περιεχομένου.....	22
3.3 Σχέδιο του παιχνιδιού	23
3.3.1 Βασικοί μηχανισμοί του παιχνιδιού/Gameplay	23
3.3.2 Διαμόρφωση των τεχνικών προδιαγραφών.....	30
Κεφάλαιο 4 Η Αξιολόγηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών	32
4.1 Μοντέλα αξιολόγησης.....	33
4.2 Μέθοδοι αξιολόγησης.....	35
Κεφάλαιο 5 Ανάπτυξη ενός θεωρητικού μοντέλου σχεδιασμού.....	37
5.1 Περιορισμοί του μοντέλου-Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	43
Κεφάλαιο 6 Επίλογος	44

Αναφορές.....	47
Πηγές Εικόνων	54

Συντομογραφίες

	Αγγλική ορολογία	Ελληνική ορολογία
GBL:	Game-based learning	Μάθηση βασισμένη στα παιχνίδια
	Educational digital games	ΕΨΠ: Εκπαιδευτικά Ψηφιακά Παιχνίδια
CE:	Concrete Experience	Συγκεκριμένη εμπειρία
AC:	Abstract Conceptualization	Κατανόηση αφηρημένων εννοιών
RO:	Reflective Observation	Αναστοχαστική παρατήρηση
AE:	Active Experimentation	Ενεργός πειραματισμός
NPCs:	Non Player Characters	Μη ανθρώπινοι χαρακτήρες
RTC:	Road Traffic Code	ΚΟΚ: Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας

Πρόλογος

Τα ψηφιακά παιχνίδια για δεκαετίες αποτελούν έναν συναρπαστικό πόλο έλξης για παιδιά και εφήβους. Τα χαρακτηριστικά εκείνα, που τα καθιστούν μια ελκυστική δραστηριότητα είναι: το ψυχαγωγικό τους περιεχόμενο, η διευκόλυνση που παρέχουν στον χρήστη για την εκμάθηση νέων γνώσεων, η ικανοποίηση που προσφέρουν μέσω της εκπλήρωσης στόχων και η οργανωμένη τους δομή σε αντίθεση με το ελεύθερο παιχνίδι (Prensky, 2001). Διαστάσεις αυτής της δομής, όπως η ύπαρξη κανόνων, η αλληλεπίδραση ανάμεσα στον χρήστη και το περιβάλλον του παιχνιδιού, καθώς και η δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων, οδήγησαν πολλούς ερευνητές στη μελέτη των μαθησιακών αποτελεσμάτων της χρήσης του ψηφιακού παιχνιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα δεδομένα αυτών των μελετών ανέδειξαν την αξία του ψηφιακού παιχνιδιού, ως παράγοντα που κινητοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών και συμβάλλει στη βελτίωση των σχολικών τους επιδόσεων, ανεξαρτήτως φύλου, χώρας, βαθμίδας εκπαίδευσης και γνωστικού αντικειμένου (Bai et al., 2012; Papastergiou, 2009; Tüzün et al., 2009).

Τα τελευταία χρόνια, η έρευνα επικεντρώνεται στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών, ψηφιακών παιχνιδιών και στα μέρη από τα οποία αποτελείται. Οι παιδαγωγικές θεωρίες που καθοδηγούν το σχέδιο του παιχνιδιού, η δομή της αφήγησης και η διαμόρφωση των χαρακτήρων, οι προκλήσεις ή αποστολές και οι υπόλοιποι μηχανισμοί του παιχνιδιού (gameplay), αποτελούν σημαντικά χαρακτηριστικά στον σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού, ψηφιακού παιχνιδιού (Winn, 2009). Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη των παραπάνω χαρακτηριστικών, η διερεύνηση της λειτουργικής τους διάστασης για τη μάθηση και τη διδασκαλία και η σύνθεσή τους σε ένα μοντέλο, που μπορεί να αποτελέσει τη θεωρητική βάση του συνολικού σχεδιασμού εκπαιδευτικών, ψηφιακών παιχνιδιών. Συγκεκριμένα, σχεδιάζεται ένα υπόδειγμα, που βασίζεται σε παιδαγωγικές θεωρίες, όπως εκείνη της Βιωματικής Μάθησης (Kolb, 2014) και θεωρίες απόκτησης κινήτρων, όπως η θεωρία Ροής (Csikszentmihalyi, 2008).

Η ύπαρξη σχέσης μεταξύ του παιχνιδιού και της ανάπτυξης δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, οφείλεται στο γεγονός ότι το παιχνίδι παρέχει στα παιδιά τη δυνατότητα να δοκιμάσουν μια σειρά ενεργειών χωρίς την πίεση της επιτυχίας ή αποτυχίας (Sylva et al., 1976). Γι' αυτό αποτελεί και φιλοδοξία της παρούσας εργασίας η ανάδειξη του ψηφιακού παιχνιδιού ως ένα μέσο, με το οποίο οι μαθητές διαμορφώνουν εσωτερικά

κίνητρα για την απόκτηση των σχολικών γνώσεων, ιδιαίτερα σε πεδία και διδακτικές ενότητες, στις οποίες αντιμετωπίζουν δυσκολίες.

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Τα ψηφιακά παιχνίδια πλέον δεσμεύουν ένα σημαντικό μέρος του ελεύθερου χρόνου εκατομμυρίων παιδιών σε όλο τον κόσμο και εντοπίζονται σε διάφορες πλατφόρμες, είδη και πλαίσια επικοινωνίας. Αν και η συντριπτική πλειοψηφία των εμπορικών, ψηφιακών παιχνιδιών έχουν έναν πρωταρχικώς ψυχαγωγικό σκοπό, αποτελούν και μια δραστηριότητα, στην οποία οι χρήστες λαμβάνουν πληροφορίες, αποκτούν γνώσεις και αναπτύσσουν δεξιότητες. Αυτή η πλευρά των ψηφιακών παιχνιδιών, τα καθιστά, έστω και ακούσια, περιβάλλοντα μάθησης, όπου ο διαχωρισμός επίσημης και ανεπίσημης εκπαίδευσης καθίσταται θολός (Persico et al., 2019).

Το ενδιαφέρον για τα εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών, ενισχύεται ακόμη περισσότερο από το γεγονός, ότι οι χρήστες τους αποτελούν τους πρωταγωνιστές της μαθησιακής διαδικασίας και όχι παθητικούς δέκτες πληροφοριών. Τα σύγχρονα βιντεοπαιχνίδια προσφέρουν ένα περιβάλλον, όπου η γνώση δεν επιβάλλεται στα παιδιά, αλλά προκύπτει ως αποτέλεσμα της προσωπικής τους προσπάθειας και επιθυμίας (Prensky, 2003). Αυτή η παρατήρηση οδήγησε, τα τελευταία χρόνια, στην αύξηση του αριθμού των ερευνών για την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών παιχνιδιών που χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Hwang & Wu, 2012).

Η έννοια της αποτελεσματικότητας των ψηφιακών παιχνιδιών με σκοπό τη μάθηση, δεν ορίζεται μόνο από τον βαθμό, στον οποίο ικανοποιούνται στόχοι του προγράμματος σπουδών των διαφόρων βαθμίδων εκπαίδευσης, αλλά και από τον βαθμό, στον οποίο οι γνώσεις που αποκτήθηκαν στον κόσμο του παιχνιδιού, μπορούν να μεταβιβαστούν και να εφαρμοστούν στην επίλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου. Υπό αυτό το πρίσμα, διάφορες παράμετροι, όπως ο τρόπος που ενσωματώνεται το εκπαιδευτικό υλικό στους μηχανισμούς του παιχνιδιού, ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωσή του ή οι τεχνικές προδιαγραφές που το καθιστούν μια ελκυστική δραστηριότητα, επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα του ψηφιακού παιχνιδιού στη μάθηση και τη διδασκαλία (All et al., 2015).

Οι παραπάνω παράμετροι καθορίζονται στη διαδικασία του σχεδιασμού των ψηφιακών παιχνιδιών, γεγονός που στρέφει το ενδιαφέρον της έρευνας στα στοιχεία που τον συνθέτουν. Τα μέρη του σχεδιασμού μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις

κύριες φάσεις ή στάδια: 1) στην επιλογή των θεωριών και των μοντέλων, στις οποίες βασίζεται το παιχνίδι, 2) στην επιλογή του περιεχομένου και 3) στο σχέδιο του παιχνιδιού. Στη φάση της επιλογής των θεωριών, αποφασίζονται οι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και τα θεωρητικά μοντέλα που θα αξιοποιηθούν για την επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Στη φάση επιλογής του περιεχομένου, αποφασίζεται το θέμα και το είδος του παιχνιδιού και επιλέγονται οι εκπαιδευτικοί στόχοι και το υλικό από το γνωστικό αντικείμενο ή ενότητα, που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Στη φάση του σχεδίου του παιχνιδιού, σχεδιάζονται τα στοιχεία που συνθέτουν τους βασικούς μηχανισμούς του παιχνιδιού και οι τεχνικές προδιαγραφές του. Μετά τον σχεδιασμό, το παιχνίδι αξιολογείται με διάφορα μοντέλα και μεθόδους, όχι μόνο ως προς τον βαθμό επίτευξης των εκπαιδευτικών στόχων του, αλλά και ως προς την επίδραση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του, στη συμπεριφορά των παικτών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη των χαρακτηριστικών των ψηφιακών παιχνιδιών, που τα καθιστούν αποτελεσματικά εργαλεία μάθησης και διδασκαλίας. Με βάση την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, επιχειρείται η σύνθεση ενός θεωρητικού υποδείγματος, με στόχο την ενσωμάτωση, τόσο της ψυχαγωγικής, όσο και της εκπαιδευτικής διάστασης των ψηφιακών παιχνιδιών. Ειδικότερα, αφού εξεταστούν τα είδη, τα εκπαιδευτικά οφέλη και τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών, ψηφιακών παιχνιδιών, ακολουθεί η ανασκόπηση των κυριότερων τάσεων και πρακτικών στον σχεδιασμό τους. Έπειτα, παρουσιάζονται μοντέλα και τρόποι αξιολόγησης εκπαιδευτικών παιχνιδιών και στη συνέχεια, επιχειρείται η συνάρθρωση κονστρουκτιβιστικών θεωριών μάθησης, όπως η σπείρα της Βιωματικής Μάθησης (Kolb, 2014), με στοιχεία της Θετικής Ψυχολογίας, όπως η θεωρία της Βέλτιστης Εμπειρίας (Csikszentmihalyi, 2008), σε ένα λειτουργικό μοντέλο σχεδιασμού, στο οποίο αξιοποιούνται βασικά στοιχεία των παιχνιδιών για την ενίσχυση των διαδικασιών ανάπτυξης γνώσεων και απόκτησης κινήτρων. Η εργασία ολοκληρώνεται με την αναγνώριση των περιορισμών του μοντέλου, και τις πιθανές εφαρμογές του σε μελλοντικές έρευνες.

Κεφάλαιο 2 Ψηφιακό Παιχνίδι και μάθηση

2.1 Η εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού

Το παιχνίδι δεν είναι μια δραστηριότητα που αφορά τον σύγχρονο πολιτισμό ή μόνο τον άνθρωπο. Το παιχνίδι είναι μια αυθόρμητη, φυσική δραστηριότητα στην οποία εμπλέκεται ένας οργανισμός, χωρίς να αποτελεί απαραίτητα απόκριση σε ένα εξωτερικό ερέθισμα. Το παιχνίδι είναι ευχάριστο από μόνο του. Ωστόσο, το παιχνίδι είναι και μια μορφή πειραματισμού, ένας τρόπος, με τον οποίο νεαροί οργανισμοί, μπορούν να μάθουν, μέσα από δοκιμές και λάθη, σε ένα ασφαλές πλαίσιο (Csikszentmihalyi, 2014). Αυτή η διάσταση του παιχνιδιού έχει μεγάλη σημασία για τη μάθηση.

Από ψυχολογική πλευρά, το παιχνίδι αποτελεί τη διασκεδαστική αφομοίωση της πραγματικότητας στα προϋπάρχοντα νοητικά σχήματα του Εγώ, μέσα από κανόνες κοινωνικής αμοιβαιότητας (Piaget, 2013). Αποτελεί ένα μεταβατικό, αναπτυξιακό στάδιο, κατά το οποίο το παιδί διακρίνει την έννοια του αντικειμένου από το συγκεκριμένο της. Δεν κατευθύνει τη συμπεριφορά του, με βάση την αρχή της ικανοποίησης των αναγκών του ή στα αντικείμενα που μπορεί να χρησιμοποιήσει σε πραγματικές καταστάσεις. Αντίθετα, αυτά τα αντικείμενα νοηματοδοτούνται σε φανταστικές συνθήκες, όπου ισχύουν κανόνες, που έχει διαμορφώσει το ίδιο το παιδί. Η πηγή ευχαρίστησης δεν προέρχεται πλέον από την άμεση ικανοποίηση των αναγκών, αλλά από την εκπλήρωση του σκοπού του παιχνιδιού. Έτσι, το παιδί αρχικά μαθαίνει να διαχωρίζει τα πιθανά νοήματα ενός αντικειμένου, από τις καταστάσεις, με τις οποίες συνήθως συνδέονται, για να αποκτήσει προοδευτικά την ικανότητα δομημένων αφαιρετικών σκέψεων (Vygotsky, 2016).

Από κοινωνική πλευρά, το παιχνίδι αποτελούσε ανέκαθεν, ένα είδος φυσικής μάθησης. Στις προ-βιομηχανικές κοινωνίες το παιδί μάθαινε στο σπίτι ή στην κοινότητα, παρατηρώντας τον κόσμο των ενηλίκων. Το παιχνίδι αποτελούσε έναν τρόπο εξερεύνησης και ανακάλυψης του περιβάλλοντος στο οποίο ζούσε, των κανόνων και των συμβάσεων του κοινωνικού του περιγυρού. Ταυτόχρονα, αποτελούσε και ένα φανταστικό πεδίο, όπου δοκιμάζονταν εναλλακτικές στρατηγικές για την επίλυση ενός προβλήματος, που μπορεί να είχε πραγματικές προεκτάσεις. Οι αυξημένες απαιτήσεις της βιομηχανικής κοινωνίας σε ανθρώπινο δυναμικό με εξειδικευμένες γνώσεις, μετέβαλε τη μάθηση σε μια οργανωμένη και μαζική διαδικασία, όπου η μεταφορά

γνώσεων επιτυγχάνεται εκτός του κόσμου των ενηλίκων, με τεχνικό τρόπο. Η μάθηση στερήθηκε τον παιγνιώδη χαρακτήρα της, ενώ οι γνώσεις αποσυνδέθηκαν από το φυσικό πλαίσιο αναφοράς τους (Bruner, 1972). Η ανάγκη να αποκτήσουν οι σχολικές γνώσεις το χαμένο φυσικό τους χαρακτήρα και οι δυνατότητες των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων, συνιστούν το παιχνίδι και την ψηφιακή του εκδοχή, ως μια αξιόπιστη διδακτική πρακτική στο σχολικό περιβάλλον.

2.2 Τι είναι Ψηφιακό Παιχνίδι;

Το ψηφιακό παιχνίδι μοιράζεται αρκετά χαρακτηριστικά με το «φυσικό» παιχνίδι. Αποτελεί μια ευχάριστη δραστηριότητα με στόχους και κανόνες, στην οποία οι παίκτες αντλούν ικανοποίηση κυρίως, μέσα από την εκπλήρωση των σκοπών του παιχνιδιού, ενώ αποτελεί ένα ασφαλές πεδίο δοκιμασίας διάφορων στρατηγικών για την επίλυση ενός προβλήματος (Prensky, 2001).

Μια σημαντική όμως, διάσταση του ψηφιακού παιχνιδιού είναι ότι διαδραματίζεται στο περιβάλλον ενός τεχνολογικού μέσου, με μια ήδη διαμορφωμένη ιστορία, ανεξάρτητη από τη δημιουργική φαντασία των παικτών. Από πολλές απόψεις, το ψηφιακό παιχνίδι μοιάζει με ταινία. Και στις δύο περιπτώσεις, η αναπαραγωγή της ιστορίας πραγματοποιείται από κάποια συσκευή. Το είδος της συσκευής που χρησιμοποιείται, οι σκοποί και το περιεχόμενο καθορίζουν το είδος της ταινίας ή του παιχνιδιού. Όπως μια ταινία χαρακτηρίζεται ως κινηματογραφική ή τηλεοπτική ταινία δράσης, έτσι και ένα ψηφιακό παιχνίδι, διακρίνεται σε παιχνίδι ρόλων (role-playing), περιπέτειας (adventure) ή δράσης (action) στον υπολογιστή ή σε κάποια άλλη συσκευή. Στο ψηφιακό παιχνίδι, όπως και στην ταινία, η συνάρθρωση εικόνας και ήχου σε ταχύτατα εναλλασσόμενα καρέ (frames), προκαλεί την εντύπωση της μετατόπισης του χώρου και του χρόνου, δημιουργώντας έναν συνεκτικό, φανταστικό κόσμο. Η δομή της αφήγησης, τα οπτικά εφέ και η ποιότητα της εικόνας, ελκύουν το ενδιαφέρον των παικτών ή των θεατών και διεγείρουν τις αισθήσεις τους. Ωστόσο, στο ψηφιακό παιχνίδι οι επιλογές και η αποφάσεις του παίκτη καθορίζουν την εξέλιξη της ιστορίας και τον καθιστούν από θεατή σε πρωταγωνιστή της ιστορίας (King & Krzywinska, 2006). Η δυνατότητα αλληλεπίδρασης αποτελεί την ουσιαστική διαφορά μεταξύ ταινίας και ψηφιακού παιχνιδιού και έχει ιδιαίτερη σημασία για τη μάθηση και τη διδασκαλία.

2.3 Το ψηφιακό παιχνίδι με εκπαιδευτικούς σκοπούς

Η δυνατότητα αλληλεπίδρασης αποτελεί δομικό στοιχείο κάθε είδους ψηφιακού παιχνιδιού, ανεξάρτητα από τους σκοπούς και το περιεχόμενό του, αφού επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ παίκτη και παιχνιδιού με μια σειρά από τρόπους, όπως με την αναζήτηση πληροφοριών, την ανατροφοδότηση (feedback), την επίδραση στους μηχανισμούς του παιχνιδιού (Ritterfeld et al., 2009). Συγκεκριμένα, η αλληλεπίδραση ορίζεται ως η δυνατότητα του χρήστη να επιλέγει και να τροποποιεί ορισμένες παραμέτρους του παιχνιδιού και να παρακολουθεί τις μεταβολές που ακολουθούν (Vogel et al., 2006). Αυτή η ιδιότητα των ψηφιακών παιχνιδιών, μπορεί να μεταμορφώσει την ίδια τη φύση της μάθησης. Αφηρημένες έννοιες και θεωρίες, που προηγουμένως δεν μπορούσαν να προσεγγιστούν διαισθητικά, αποκτούν μια αισθητή υπόσταση στο περιβάλλον του ψηφιακού παιχνιδιού, ενώ αποτελούν ένα πεδίο πειραματισμού και αλλαγών, που μπορούν να παρατηρηθούν (Papert, 1993).

Όμως, αν και η δυνατότητα αλληλεπίδρασης των ψηφιακών παιχνιδιών, αποτελεί ένα στοιχείο αδιαμφισβήτητης αξίας για τη μάθηση, δεν αρκεί από μόνη της, για να χαρακτηριστεί κάθε ψηφιακό παιχνίδι ως εκπαιδευτικό ή παιδαγωγικά ωφέλιμο. Ο Gee (2003) προτείνει μια σειρά από αρχές που διέπουν τα ψηφιακά παιχνίδια που έχουν ως σκοπό τη μάθηση:

- Όλα τα στοιχεία του περιβάλλοντος του παιχνιδιού, προωθούν την ενεργητική και κριτική σκέψη.
- Η μάθηση έχει έναν πολυτροπικό χαρακτήρα. Η μετάδοση πληροφοριών πραγματοποιείται μέσα από εικόνες, λέξεις, σύμβολα.
- Οι παίκτες δεν αποκτούν μόνο άρτιες γνώσεις σε ένα αντικείμενο, αλλά επεξεργάζονται και τους τρόπους με τους οποίους απέκτησαν αυτές τις γνώσεις.
- Οι παίκτες μπορούν να πάρουν ρίσκα, χωρίς τις συνέπειες, που θα είχαν τα λάθη τους στον πραγματικό κόσμο.
- Οι παίκτες έρχονται σε επαφή με τις προσωπικές ικανότητες και αδυναμίες τους, τις γνώσεις και τις ελλείψεις τους. Αποκτούν αυτογνωσία.
- Οι παίκτες μαθαίνουν με λιγότερο κόπο, αφού η επίδοσή τους υπερβαίνει την ενέργεια που δαπάνησαν.
- Η εξάσκηση δεν είναι μια ανιαρή, αλλά μια διασκεδαστική διαδικασία.

- Η πρόοδος του παίκτη συνοδεύεται από μια αίσθηση προσωπικής επιτυχίας, που διευκολύνει την απόκτηση εσωτερικών κινήτρων.
- Η μάθηση είναι ένας κύκλος διερεύνησης, αναστοχασμού και σχηματισμού υποθέσεων που ελέγχονται στον ψηφιακό κόσμο.
- Οι παίκτες μπορούν να μεταφέρουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν σε μεταγενέστερα στάδια του παιχνιδιού, αλλά και σε καταστάσεις της πραγματικής ζωής.
- Η πρόοδος που σημειώνουν οι παίκτες, πραγματοποιείται με πολλούς τρόπους και μέσα από διάφορες διαδρομές, ανάλογα με τις ικανότητες και το μαθησιακό στυλ του καθενός.
- Τα νοήματα που ανακαλύπτουν οι παίκτες είναι συνυφασμένα με το περιβάλλον στο οποίο τα συναντούν.

Οι παραπάνω αρχές προσδιορίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά που έχουν τα ψηφιακά παιχνίδια με εκπαιδευτικούς σκοπούς, χωρίς όμως να προσφέρουν έναν ακριβή και ολοκληρωμένο ορισμό. Στην πραγματικότητα, δεν υπάρχει ένας γενικά αποδεκτός ορισμός στην επιστημονική κοινότητα για τα ψηφιακά παιχνίδια που έχουν ως σκοπό τη μάθηση και τη διδασκαλία. Στη διεθνή βιβλιογραφία συχνά αναφέρονται ως «σοβαρά» ή εκπαιδευτικά παιχνίδια (serious games) και ως περιβάλλοντα, στα οποία η μάθηση βασίζεται στα παιχνίδια (Game-Based Learning ή GBL). Τα σοβαρά παιχνίδια θεωρούνται ένα είδος πνευματικού διαγωνισμού ανάμεσα στους παίκτες και την τεχνητή νοημοσύνη του προγράμματος, στο οποίο αξιοποιούνται στοιχεία ψυχαγωγίας για την ικανοποίηση στόχων, σχετικών με την επίσημη εκπαίδευση, την εταιρική εκπαίδευση, την υγεία, τις δημόσιες υπηρεσίες κ.α. Ο όρος GBL περιλαμβάνει συνώνυμους ορισμούς ή θεωρείται μια υποκατηγορία των σοβαρών παιχνιδιών, που εστιάζει κυρίως στη μάθηση (Hainey et al., 2016). Για τους σκοπούς αυτής της εργασίας υιοθετείται ο όρος Εκπαιδευτικά, Ψηφιακά Παιχνίδια (ΕΨΠ), που διαχωρίζει την έννοια της συστηματικής εκπαίδευσης από εκείνη της πρακτικής εξάσκησης (training) και συμπεριλαμβάνει τόσο την έννοια της μάθησης, όσο και της διδασκαλίας.

2.4 Τα οφέλη των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών

Η χρήση τεχνολογικών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί μια αποδεκτή πρακτική, καθώς αναγνωρίζεται μια σειρά από οφέλη, όπως οι αυξημένες δυνατότητες πρόσβασης στη γνώση, η εναλλαγή ρόλων δασκάλου και μαθητή, η μείωση του χρόνου προετοιμασίας των εκπαιδευτικών και η ενίσχυση της επικοινωνίας μεταξύ δασκάλου και μαθητών (McKnight et al., 2016). Ωστόσο, η εκπαιδευτική κοινότητα αντιμετωπίζει ακόμα διστακτικά την υιοθέτηση των εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών, ως αποτελεσματικών εργαλείων μάθησης, παρά την ύπαρξη ενός μεγάλου όγκου εμπειρικών δεδομένων.

Η έρευνα για την αποτελεσματικότητα των ΕΨΠ στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων είναι αρκετά εκτεταμένη και αφορά ένα ευρύ φάσμα γνωστικών αντικειμένων και στόχων του προγράμματος σπουδών όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης. Τα πορίσματα ξεχωριστών ερευνών από διάφορες χώρες του κόσμου, δείχνουν ότι η χρήση ΕΨΠ συμβάλλει:

- Στην κριτική επεξεργασία και ερμηνεία γεγονότων από διάφορες ιστορικές περιόδους (McCall, 2016).
- Στην απόκτηση γνώσεων πληροφορικής, σχετικών με θέματα, όπως η χωρητικότητα αποθήκευσης μονάδων μνήμης του υπολογιστή, η χρησιμότητα της μνήμης ROM κ.α. (Papastergiou, 2009).
- Στην ανάπτυξη γνώσεων γεωγραφίας, σχετικών με την αναγνώριση των ηπείρων και των χωρών του κόσμου (Tüzün et al., 2009).
- Στη συλλογή πληροφοριών για τον πολιτισμό και την ιστορία διάφορων χωρών (Malegiannaki & Daradoumis, 2017).
- Στη βελτίωση της ευέλικτης μαθηματικής σκέψης (Brezovszky et al., 2019) και των ικανοτήτων εκτέλεσης αριθμητικών πράξεων (Shin et al., 2012).
- Στην εννοιολογική κατανόηση των ιδιοτήτων των ρητών (Kiili et al., 2018) και των δεκαδικών αριθμών (Φωκίδης & Παχίδης, 2017).
- Στη βελτίωση της αναγνωστικής ικανότητας και ευχέρειας (Vanbecelaere et al., 2020) και στην κατανόηση των παραγοντικών συναρτήσεων (El Mawas et al., 2018).

- Στην καλλιέργεια διαπολιτισμικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Guillén-Nieto & Aleson-Carbonell, 2012).

Τα ερευνητικά δεδομένα δεν αναδεικνύουν μόνο τα οφέλη από τη χρήση των ΕΨΠ στην ικανοποίηση στόχων που αφορούν το στενό πλαίσιο του προγράμματος σπουδών της επίσημης εκπαίδευσης. Μελέτες δείχνουν ότι οι χρήστες ψηφιακών παιχνιδιών, σε αντίθεση με μη χρήστες, παρουσιάζουν βελτιωμένες αντιληπτικές ικανότητες, καθώς μπορούν να συγκεντρώσουν με μεγαλύτερη άνεση την προσοχή τους στο έργο που έχουν αναλάβει (Rosas et al., 2003), ενώ μπορούν να εκτελούν παράλληλα, περισσότερες δραστηριότητες (Boyle et al., 2016). Επιπλέον, η χρήση των ψηφιακών παιχνιδιών αυξάνει την ταχύτητα επεξεργασίας των πληροφοριών, βελτιώνει τις διαπροσωπικές δεξιότητες και τις θετικές στάσεις για το σχολείο, τονώνει την αυτοπεποίθηση (Robertson & Miller, 2009) και τη θέληση για μάθηση (Bai et al., 2012).

2.5 Χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών που ενισχύουν τη μάθηση

Η προσπάθεια ερμηνείας των ευεργετικών αποτελεσμάτων των ΕΨΠ στη μάθηση, οδήγησε σε χρήσιμα συμπεράσματα για κάποια βασικά χαρακτηριστικά τους:

- Τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν εκτός από αλληλεπιδραστικά και πολυτροπικά περιβάλλοντα μάθησης. Χρησιμοποιούν δηλαδή, δύο διαφορετικούς τρόπους αναπαράστασης των πληροφοριών. Ο πρώτος είναι ο λεκτικός τρόπος, η μετάδοση πληροφοριών με τη μορφή λέξεων και συμβόλων. Ο δεύτερος είναι ο μη λεκτικός τρόπος, η μετάδοση πληροφοριών με εικόνες, βίντεο κ.α. Οι άνθρωποι διαθέτουν ξεχωριστά κανάλια για τη λήψη των διαφορετικών μορφών πληροφορίας (ακουστικά, οπτικά), ενώ η εργαζόμενη μνήμη μπορεί να επεξεργαστεί κάθε χρονική στιγμή ένα περιορισμένο όγκο πληροφοριών σε κάθε κανάλι. Τα ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν τη μετάδοση πληροφορίας σε διαφορετικές μορφές, επιτρέποντας τη βέλτιστη απόδοση των λειτουργιών της προσοχής, της επιλογής, της οργάνωσης της πληροφορίας σε ένα συνεκτικό νοητικό μοντέλο και της ενσωμάτωσής του σε πρότερα γνωστικά σχήματα (Moreno & Mayer, 2007).

- Σημαντικά στοιχεία των ΕΨΠ για τη μάθηση, είναι η ανατροφοδότηση, η δυνατότητα ελέγχου, οι προκλήσεις του παιχνιδιού, οι κανόνες και οι στόχοι, ο βαθμός ενασχόλησης. Η ανατροφοδότηση αναφέρεται στις βοηθητικές πληροφορίες που λαμβάνει ο παίκτης, σχετικά με την πρόοδό του στο παιχνίδι. Η δυνατότητα ελέγχου, ορίζεται ως η επιρροή του παίκτη στον ρυθμό του παιχνιδιού. Οι προκλήσεις ή αποστολές (challenges, missions ή quests) σχετίζονται με το περιεχόμενο και τα προβλήματα που πρέπει να λύσει ο παίκτης. Οι στόχοι και οι κανόνες οριοθετούν τις βασικές λειτουργίες και μηχανισμούς του κόσμου του παιχνιδιού και ουσιαστικά αποτελούν μέρος των προκλήσεων. Ο βαθμός ενασχόλησης αναφέρεται στο βαθμό αποδοχής του περιβάλλοντος του παιχνιδιού από τον παίκτη, τη συγκέντρωσή του σ' αυτό και στην περάτωση των στόχων που έχουν τεθεί (Roozeboom et al., 2017).
- Τα εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν τη δυνατότητα επανάληψης ενεργειών και την παρουσίαση έγκυρων αποτελεσμάτων. Παράλληλα, αποτυπώνουν με σαφήνεια την αλυσίδα αιτιών και αποτελεσμάτων κάθε παρέμβασης του παίκτη (Michael & Chen, 2005).
- Στα ΕΨΠ δημιουργούνται εσωτερικά κίνητρα για την απόκτηση γνώσεων. Τα συναισθήματα ευχαρίστησης σχετίζονται με την ολοκλήρωση προκλήσεων του παιχνιδιού και συντελούν στη βελτίωση των επιδόσεων (Giannakos, 2013). Όπως και στο φυσικό παιχνίδι, η αίσθηση της ικανοποίησης του παίκτη, δεν προέρχεται από κάποια εξωτερική επιβράβευση ή ανταμοιβή, αλλά από την επίτευξη των στόχων του παιχνιδιού (Ke et al., 2016).

Τα παραπάνω συμπεράσματα δείχνουν τη θετική επίδραση που έχουν στη μάθηση, ορισμένα χαρακτηριστικά, επιτυχημένων ΕΨΠ, όπως έχουν καταγραφεί από τη διεθνή έρευνα. Δεν παρέχονται πληροφορίες όμως, για τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις ή τα θεωρητικά μοντέλα στα οποία βασίζονται, τους τρόπους ενσωμάτωσης των γνωστικών στόχων και του υλικού στο περιβάλλον των παιχνιδιών και την επίδραση των τεχνικών προδιαγραφών τους, στην απόκτηση κινήτρων για μάθηση. Με λίγα λόγια, για την κατανόηση των στοιχείων που αναδεικνύουν ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι, ως αποτελεσματικό εργαλείο μάθησης και διδασκαλίας, είναι απαραίτητη η ανάλυση των φάσεων του σχεδιασμού του.

Κεφάλαιο 3 Σχεδιασμός εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών

Δεν υπάρχει ομοφωνία, αναφορικά με τη φύση και την οργάνωση των επιμέρους φάσεων του σχεδιασμού ΕΨΠ. Η ετερογένεια στη μεθοδολογία που ακολουθείται, οφείλεται στα διαφορετικά προσωπικά κριτήρια των ερευνητών, αλλά και στη δυσκολία επίτευξης ενός σημείου ισορροπίας ανάμεσα στα διασκεδαστικά και στα εκπαιδευτικά στοιχεία των παιχνιδιών (Wei & Li, 2010). Ο σχεδιασμός των χαρακτηριστικών ενός παιχνιδιού, πρέπει να λαμβάνει υπόψη του, τόσο τη διασκέδαση των παικτών, ώστε να μη χάσουν το ενδιαφέρον τους, όσο και την ικανοποίηση συγκεκριμένων γνωστικών στόχων.

Η δυσκολία μετάφρασης του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε βασικούς μηχανισμούς του παιχνιδιού και ο κίνδυνος η εκπαιδευτική διάστασή του να είναι αποκομμένη από τη διασκεδαστική πλευρά του, οδήγησε ορισμένους ερευνητές να προτείνουν τη συγχώνευση της φάσης του σχεδιασμού στοιχείων του παιχνιδιού (κανόνες και στόχοι, αφήγηση κ.α.) με εκείνη του διδακτικού σχεδιασμού (συγκέντρωση εκπαιδευτικού υλικού, επιλογή γνωστικών στόχων), ώστε να εξασφαλιστεί ότι κάθε πιθανή ενέργεια του παίκτη, θα έχει κάποιο μαθησιακό αποτέλεσμα (Czuderna & Guardiola, 2019).

Στην παρούσα μελέτη, αναγνωρίζεται η παραπάνω προβληματική, ωστόσο υιοθετείται η οπτική, ότι η συγχώνευση των διαδικασιών του σχεδιασμού του παιχνιδιού και του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, μπορεί να διαταράξει τη συνοχή του παιχνιδιού και να οδηγήσει σε ελλείψεις, όπως στη διατύπωση ασαφών εκπαιδευτικών στόχων και στη διαμόρφωση δυσλειτουργικών μηχανισμών, που υπονομεύουν τον μαθησιακό και ψυχαγωγικό του χαρακτήρα. Γι' αυτό η παρουσίαση του σχεδιασμού ΕΨΠ, στην παρούσα εργασία, οργανώνεται σε τρεις, κύριες φάσεις ή στάδια: 1) στην επιλογή θεωριών, σχετικών με τη μάθηση και τη διδασκαλία και στην ανάπτυξη αντίστοιχων θεωρητικών μοντέλων, 2) στην επιλογή του περιεχομένου και 3) στο σχέδιο του παιχνιδιού. Κάθε στάδιο περιλαμβάνει επιμέρους διαδικασίες που διευκολύνουν τη σύνδεση των φάσεων μεταξύ τους. Η ανάπτυξη θεωρητικών μοντέλων επιτρέπει την ενσωμάτωση του περιεχομένου στις παιδαγωγικές προσεγγίσεις που έχουν υιοθετηθεί, ενώ η επιλογή του θέματος και του είδους θέτει το πλαίσιο, στο οποίο θα σχεδιαστούν τα στοιχεία του παιχνιδιού. Τέλος, ο πρώτος έλεγχος του σχεδιασμού με τη διαδικασία

της γρήγορης πρωτοτυποποίησης, προσφέρει την αναγκαία ανατροφοδότηση για αναπροσαρμογή του θεωρητικού μοντέλου και λειτουργικών στοιχείων του σχεδιασμού, συνδέοντας την τεχνική με τη θεωρητική διάστασή του.

3.1 Θεωρίες, σχετικές με τη μάθηση και τη διδασκαλία

Τα περισσότερα ψηφιακά παιχνίδια, ακόμα και όταν δεν έχουν εκπαιδευτικούς σκοπούς, παρουσιάζουν κάποια χαρακτηριστικά, που αποτελούν βασικά σημεία θεωριών, σχετικών με τη μάθηση και τη διδασκαλία. Η δυνατότητα εξερεύνησης ρεαλιστικών, ψηφιακών περιβαλλόντων, η δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων, η ανακάλυψη μέσω της εμπειρίας, η εντεινόμενη προσοχή των παικτών στις διάφορες αποστολές, αποτελούν δομικά στοιχεία αρκετών παιχνιδιών. Το γεγονός αυτό, οδηγεί τους ερευνητές στην υιοθέτηση εκπαιδευτικών προσεγγίσεων και ψυχολογικών θεωριών που αξιοποιούν τα παραπάνω στοιχεία, όπως ο κονστρουκτιβισμός, η βιωματική θεωρία μάθησης και η θεωρία ροής.

3.1.1 Ο κονστρουκτιβισμός του J. Piaget

Ο κονστρουκτιβισμός αντιλαμβάνεται τη μάθηση, ως τη διαδικασία οικοδόμησης νοήματος. Οι μαθητές επεξεργάζονται τις εμπειρίες τους και με βάση πρότερα νοητικά σχήματα, τις μετασχηματίζουν σε νέες γνώσεις. Οι μαθητές είναι οι πρωταγωνιστές της μαθησιακής διαδικασίας, καθώς είναι εκείνοι που θα ερμηνεύσουν τις εμπειρίες και θα τις εντάξουν σε εσωτερικές αναπαραστάσεις (Amineh & Asl, 2015). Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των κονστρουκτιβιστικών θεωριών είχε το έργο του Ελβετού ψυχολόγου Jean Piaget.

Σύμφωνα με τον Piaget (1960), η ανθρώπινη νοημοσύνη εξελίσσεται προοδευτικά, μέσα από μια σειρά αναπτυξιακών σταδίων, όπου και πραγματοποιούνται διαδοχικές προσαρμογές στο εξωτερικό περιβάλλον, αρχικά των αισθητικών-κινητικών και προοδευτικά των γνωστικών λειτουργιών του ανθρώπου. Ο χαρακτήρας αυτών των προσαρμογών δεν είναι μονοσήμαντος, αφού δεν υπονοεί την εξάρτηση της νόησης στις περιβαλλοντικές επιρροές. Η προσαρμογή νοείται ως η λειτουργία δύο νοητικών μηχανισμών, της αφομοίωσης (assimilation) και της συμμόρφωσης (accommodation). Η αφομοίωση αναφέρεται στην ενσωμάτωση νέων πληροφοριών σε υπάρχοντα νοητικά

μοτίβα ή σχήματα (schemas), ενώ η συμμόρφωση περιγράφει την τροποποίηση των νοητικών σχημάτων, ώστε να ανταποκρίνονται στις νέες πληροφορίες. Επομένως, η απόκτηση γνώσεων είναι μια διαδικασία δόμησης και αναδόμησης νοητικών σχημάτων, στην οποία ενεργητικό ρόλο έχει το άτομο.

3.1.2 Οι κανόνες διδασκαλίας του J. Bruner

Ο Αμερικάνος ψυχολόγος Jerome Bruner, στα πλαίσια της προσέγγισης της μάθησης ως ανακαλυπτικής διαδικασίας, πρότεινε μια θεωρία, που προσαρμόζει τη διδασκαλία στις ανάγκες, τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά του μαθητή. Η θεωρία του είναι κανονιστική και ρυθμιστική, με την έννοια ότι οργανώνει, υπό προϋποθέσεις, κανόνες διδασκαλίας που διευκολύνουν τη μάθηση. Σύμφωνα με τον Bruner (1966), ο σχεδιασμός της διδασκαλίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά:

1. Την προδιάθεση του μαθητή. Η έννοια δεν περιλαμβάνει μόνο τις πρότερες ιδέες του, αλλά και κοινωνικούς παράγοντες, όπως η ταξική καταγωγή, το φύλο, οι σχέσεις με τον δάσκαλο κ.α. Η προδιάθεση, σε γνωστικό επίπεδο, εξαρτάται από τρία στοιχεία: α) την ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος του μαθητή, β) τη συντήρηση αυτού του ενδιαφέροντος, με την εφαρμογή στρατηγικών για την αποφυγή των αρνητικών συνεπειών του λάθους και γ) τον προσανατολισμό του μαθητή στην εξερεύνηση της γνώσης, με την παροχή πληροφοριών ανατροφοδότησης.
2. Τη δομή και τη μορφή της γνώσης. Ο τρόπος παρουσίασης των γνώσεων πρέπει να είναι οικονομικός, ως προς τον όγκο των πληροφοριών, συνεκτικός, ώστε να διευκολύνεται ο μαθητής στην παραγωγή υποθέσεων και συμπερασμάτων, να περιλαμβάνει εικόνες και συμβολικές αναπαραστάσεις, καθώς και τη δυνατότητα της ανακάλυψης, μέσα από μια σειρά δοκιμών και ενεργειών.
3. Τα κριτήρια παρουσίασης της γνώσης. Η λογική ακολουθία, με την οποία παρουσιάζεται στους μαθητές ένα είδος γνώσης, καθορίζεται από τον χρόνο που απαιτείται για την απόκτηση της, τη δυνατότητα μετάδοσης, αλλά και διατήρησης στη μνήμη, βασικών πληροφοριών της.
4. Τον τρόπο και τον ρυθμό της θετικής ενίσχυσης των μαθητών. Όταν ο μαθητής συναντά δυσκολίες, πρέπει να του παρέχονται επεξηγηματικές πληροφορίες, χωρίς

αρνητικό χαρακτήρα (π.χ. να μην τονίζεται το λάθος, αλλά *τι δεν είναι κάτι*), που να τον κατευθύνουν σταδιακά στην αυτοδιόρθωση και την ανεξαρτησία.

Η θεωρία διδασκαλίας του Bruner βρίσκει πεδίο εφαρμογής σε διάφορα περιβάλλοντα μάθησης, ενώ αποτελεί χρήσιμο οδηγό για τον σχεδιασμό ΕΨΠ.

3.1.3 Η θεωρία της Βιωματικής Μάθησης

Η πιο συχνή παιδαγωγική θεωρία που αξιοποιείται στον σχεδιασμό ΕΨΠ, είναι εκείνη της Βιωματικής Μάθησης (Kebritchi & Hirumi, 2008). Η βιωματική θεωρία αντιλαμβάνεται τη μάθηση ως μια διαδικασία μετασχηματισμού των εμπειριών του ατόμου σε γνώσεις, μέσω του αναστοχασμού και του πειραματισμού (Mughal & Zafar, 2011). Αν και παρουσιάζονται διάφορες παραλλαγές της θεωρίας, οι επικρατέστερες εκδοχές υιοθετούν βασικές αρχές από τα έργα του Αμερικάνου ψυχολόγου και παιδαγωγού John Dewey και του Αμερικάνου παιδαγωγού David Allen Kolb.

Ο Dewey (1997) συσχετίζει την εκπαίδευση με τη φυσική και διανοητική ανάπτυξη του παιδιού, γι' αυτό αναδεικνύει τη σημασία των στοιχείων της αλληλεπίδρασης και της συνέχειας κάθε εμπειρίας για την εκπαιδευτική διαδικασία. Η συνέχεια των εμπειριών ερμηνεύεται, ως η δημιουργική ανακατασκευή των παλιών εμπειριών του παιδιού, με βάση τα νέα δεδομένα που συναντά, ενώ η αλληλεπίδραση δεν αφορά μόνο τις σχέσεις των μαθητών μεταξύ τους και με τον δάσκαλο, αλλά και την προσαρμογή των μεθόδων διδασκαλίας και του εκπαιδευτικού υλικού, στις δυνατότητες κάθε μαθητή.

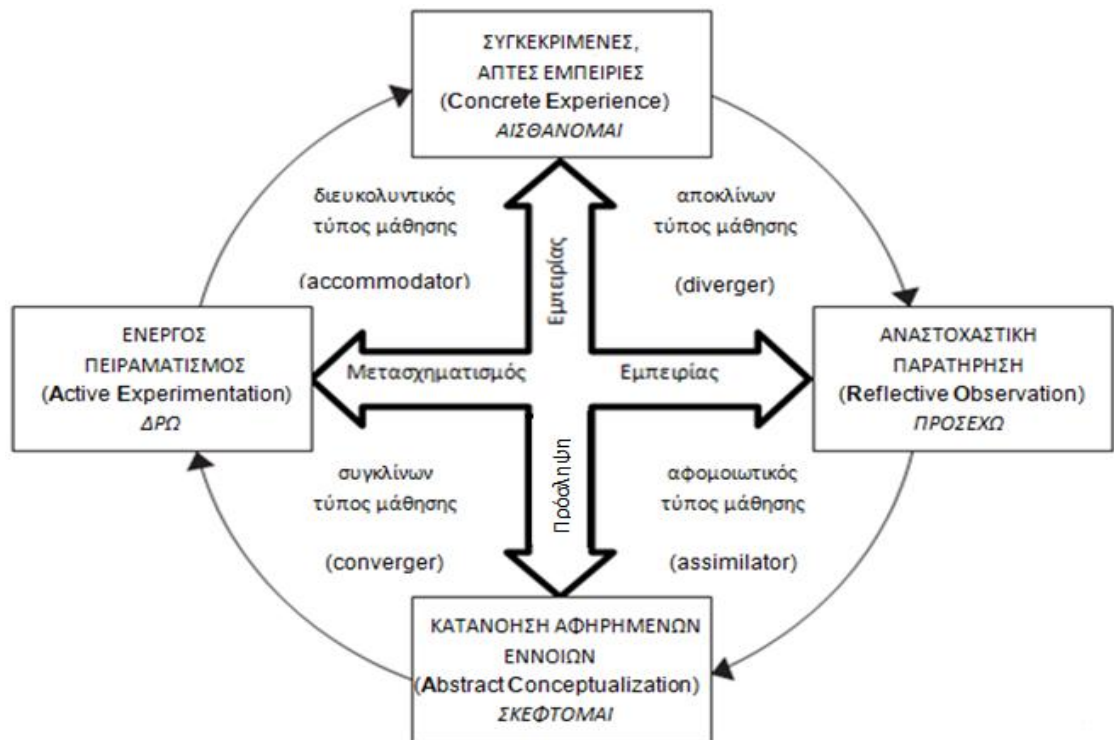
Ο Kolb (2014) διακρίνει στη μάθηση δύο βασικές διαστάσεις. Κάθε διάσταση αποτελείται από δύο στοιχεία ή νοητικές διαδικασίες. Η πρώτη διάσταση αφορά τη πρόσληψη της εμπειρίας, είτε με συγκεκριμένη, απτή μορφή (Concrete Experience ή CE), είτε ως κατανόηση μιας αφηρημένης έννοιας (Abstract Conceptualization ή AC). Η δεύτερη διάσταση αναφέρεται στον μετασχηματισμό της εμπειρίας, είτε με τη μορφή αναστοχαστικών παρατηρήσεων (Reflective Observation ή RO), είτε με τον ενεργό πειραματισμό (Active Experimentation ή AE). Κάθε στοιχείο των δύο διαστάσεων μπορεί να κωδικοποιηθεί με ένα αντίστοιχο ρήμα. Έτσι, η συγκεκριμένη εμπειρία αναφέρεται ως *αισθάνομαι*, η κατανόηση αφηρημένων εννοιών ως *σκέφτομαι*, η αναστοχαστική παρατήρηση ως *προσέχω* και ο ενεργός πειραματισμός ως *δρω*. Ο συνδυασμός των

στοιχείων πρόσληψης της εμπειρίας και εκείνων του μετασχηματισμού της, παράγει τέσσερα διαφορετικά στυλ ή τύπους μάθησης: τον συγκλίνων τύπο (converger) με τον συνδυασμό AC-AE, τον διευκολυντικό τύπο (accommodator) με τον συνδυασμό CE-AE, τον αφομοιωτικό τύπο (assimilator) με τον συνδυασμό AC-RO και τον αποκλίνων τύπο (diverger) με τον συνδυασμό CE-RO.

Ο συγκλίνων τύπος περιγράφει την απόκτηση γνώσεων ως αποτέλεσμα της πρακτικής δοκιμής αφηρημένων ιδεών ή θεωριών. Τα άτομα με αυτόν τον τύπο έχουν κλίση σε επιστημονικά αντικείμενα, όπως η φυσική, η χημεία κ.α. Ο διευκολυντικός τύπος περιγράφει την απόκτηση γνώσεων ως αποτέλεσμα δοκιμής συγκεκριμένων εμπειριών, που δεν απαιτούν περίπλοκη σκέψη. Γι' αυτό τον λόγο τα άτομα με αυτόν τον τύπο τείνουν να αντλούν πληροφορίες από τον κοινωνικό περίγυρο και να βασίζονται τη δράση τους στο ένστικτο. Συνήθως, έχουν κλίση σε πεδία που σχετίζονται με την επικοινωνία και τις κοινωνικές υπηρεσίες. Ο αφομοιωτικός τύπος περιγράφει την απόκτηση γνώσεων, ως αποτέλεσμα της θεωρητικής επεξεργασίας αφηρημένων εννοιών. Τα άτομα αυτά έχουν κλίση στην κατασκευή μοντέλων και σε θεωρητικές επιστήμες, όπως τα μαθηματικά. Ο αποκλίνων τύπος περιγράφει την απόκτηση γνώσεων, ως αποτέλεσμα θεωρητικού προβληματισμού άμεσων και απτών εμπειριών. Τα άτομα με αυτόν τον τύπο έχουν ως επίκεντρο του ενδιαφέροντος τον άνθρωπο και έχουν κλίση στις τέχνες και στις ανθρωπιστικές επιστήμες.

Κάθε άτομο προσεγγίζει κυρίως έναν τύπο μάθησης, ανάλογα με τις κλίσεις του, τις προηγούμενες εμπειρίες του, το ευρύτερο μαθησιακό περιβάλλον, το εκπαιδευτικό υλικό και το αντικείμενο μάθησης. Όμως, η εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας και η απόκτηση ολοκληρωμένων γνώσεων, απαιτεί την επεξεργασία ενός γνωστικού αντικειμένου με διάφορους τρόπους σκέψης και δράσης, άρα και με διάφορους τύπους μάθησης, που καλύπτουν τις αναπόφευκτες ελλείψεις που προκύπτουν από την επιλογή ενός συγκεκριμένου τύπου. Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 1, το μοντέλο της Βιωματικής μάθησης του Kolb, μπορεί να αναπαρασταθεί ως ένας κύκλος ή σπείρα, όπου η απτή εμπειρία ή αφηρημένες έννοιες μετασχηματίζονται διαρκώς σε πιο σύνθετες και πολύπλευρες γνώσεις με την παρατήρηση και την πειραματική δράση.

Η θεωρία του Kolb αναδεικνύει την ευελιξία που πρέπει να έχουν τα μαθησιακά περιβάλλοντα, ώστε να ανταποκρίνονται στους ιδιαίτερους τύπους μάθησης και έχει εμπνεύσει μια σειρά από θεωρητικά μοντέλα σχεδιασμού εκπαιδευτικών παιχνιδιών.



Εικόνα 1. Ο κύκλος της Βιωματικής Μάθησης του Kolb. (Kolb, 2014)

3.1.4 Η θεωρία «Ροής»

Η θεωρία της Βέλτιστης Εμπειρίας (Optimal Experience) ή Ροής (Flow), εισηγητής της οποίας είναι ο Αμερικανός ψυχολόγος Mihaly Csikszentmihalyi, περιγράφει τη ροή, μια κατάσταση την οποία βιώνουν τα άτομα, όταν είναι απόλυτα αφοσιωμένα σε ένα έργο. Τα συναισθήματα ευχαρίστησης που νιώθουν, συνοδεύονται από τη δραματική βελτίωση των ικανοτήτων τους και τη διαμόρφωση εσωτερικών κινήτρων. Οι μαρτυρίες ανθρώπων με εμπειρίες ροής, δείχνουν ότι το συναίσθημα ευχαρίστησης, που συνδέεται με την εμπλοκή τους σε μια δραστηριότητα, είναι υποκειμενικό και εσωτερικό, καθώς δεν προέρχεται από την εκπλήρωση κοινωνικών στόχων ή από την ικανοποίηση βιολογικών αναγκών (Csikszentmihalyi, 2008).

Σύμφωνα με τον Csikszentmihalyi, για την απόκτηση εμπειριών ροής, πρέπει να πληρούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- Οι στόχοι και οι κανόνες της δραστηριότητας που επιλέγεται, πρέπει να είναι κατανοητοί και σαφείς.
- Το επίπεδο των δυσκολιών πρέπει να είναι ανάλογο των ικανοτήτων του ατόμου, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να το ωθούν στην υπέρβαση των ορίων του.
- Ο βαθμός απορρόφησης του ατόμου στο έργο που έχει αναλάβει, πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε να παραμορφώνεται η αίσθηση του χρόνου και η δράση να συγχωνεύεται με την αίσθηση του εαυτού. Αυτή η συγχώνευση δε νοείται ως απώλεια ταυτότητας ή συνείδησης, αλλά ως η απόλυτη συγκέντρωση σε ένα συγκεκριμένο έργο, με αποτέλεσμα την αδυναμία προσανατολισμού της προσοχής, σε άσχετες με το θέμα, πληροφορίες, σκέψεις ή συναισθήματα.

Οι σχεδιαστές εκπαιδευτικών παιχνιδιών, που υιοθετούν αρχές της θεωρίας, πρέπει να προσαρμόζουν τις παρεχόμενες επιλογές (π.χ. βαθμός δυσκολίας του παιχνιδιού), στις ικανότητες, τις προτιμήσεις και τις ανάγκες των παικτών, ώστε να διασφαλίζεται η παραμονή τους σε μια κατάσταση ροής και να επιτυγχάνονται τα βέλτιστα γνωστικά οφέλη (Chen, 2007).

3.1.5 Θεωρητικά μοντέλα σχεδιασμού εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Μετά την επιλογή των παιδαγωγικών θεωριών, μπορούν να αναπτυχθούν θεωρητικά μοντέλα, που περιγράφουν τους τρόπους, με τους οποίους πρέπει να σχεδιαστούν τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, ώστε να εξυπηρετούν γενικούς παιδαγωγικούς σκοπούς. Τα μοντέλα αυτά είναι συνήθως μικτά, ακολουθούν δηλαδή αρχές και στρατηγικές διάφορων θεωριών και αποτελούν ουσιαστικά τον θεωρητικό σκελετό ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού. Παρακάτω, παρουσιάζονται ενδεικτικά, ορισμένα μοντέλα που υιοθετούν αρχές της θεωρίας του κονστρουκτιβισμού, της θεωρίας της βιωματικής μάθησης και της θεωρίας ροής.

Ο Amory (2007), με σκοπό την υποστήριξη των μηχανισμών της αφομοίωσης και της συμμόρφωσης, προτείνει ένα μοντέλο σχεδιασμού, στο οποίο οι αποστολές του παιχνιδιού έχουν τη μορφή προβλημάτων (πάζλ), για την επίλυση των οποίων απαιτείται η αναζήτηση συγκεκριμένων πληροφοριών και η αλληλεπίδραση μεταξύ παικτών. Η πρόσβαση των παικτών σε ρητές γνώσεις με τη μορφή αντικειμένων του παιχνιδιού (βιβλία, διαγράμματα κ.α.), αξιοποιούνται στη συνεργασία μεταξύ τους, με

συγκεκριμένα εργαλεία επικοινωνίας (πλατφόρμες διαλόγου) και οδηγούν στην κατασκευή σιωπηρών γνώσεων. Για τη δημιουργία αυθεντικών περιβαλλόντων μάθησης, προτείνεται η ενσωμάτωση προβλημάτων και καταστάσεων της πραγματικής ζωής στον κόσμο του παιχνιδιού, κυρίως με τη μορφή προσομοιώσεων, ενώ κρίνεται απαραίτητο να παρουσιάζονται όλες οι οπτικές ενός προβλήματος, για την ανάπτυξη συνθετικής και κριτικής σκέψης.

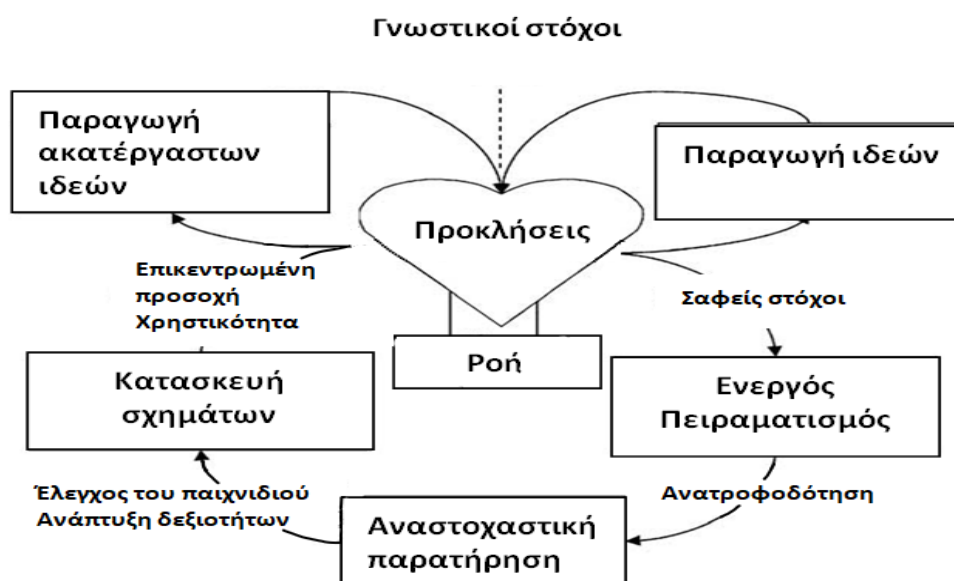
Ο κύκλος βιωματικής μάθησης του Kolb έχει αξιοποιηθεί για τον σχεδιασμό αρκετών ΕΨΠ. Σε μια εκδοχή του, που αφορά ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι για τη διδασκαλία των Αναλέκτων του Κομφούκιου (Sung et al., 2017), χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, όπως η ιστορία, οι αποστολές και το σύστημα ανατροφοδότησης, σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να διευκολύνουν τις διάφορες φάσεις του κύκλου μάθησης (βλ. Εικ. 2). Οι παίκτες, αποκτούν συγκεκριμένες εμπειρίες με την εισαγωγή τους στο θέμα του παιχνιδιού, δηλαδή τους σκοπούς, τους ήρωες, το ιστορικό πλαίσιο. Στη φάση της αναστοχαστικής παρατήρησης, καλούνται να δώσουν απαντήσεις σε ερωτήματα, βασισμένοι σε βοηθητικές πληροφορίες (hints), που τους παρέχει το σύστημα ανατροφοδότησης ή με βάση τις εμπειρίες που έχουν αποκτήσει. Στη φάση της κατανόησης αφηρημένων εννοιών, έχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν συμπληρωματικό υλικό, σχετικό με τις ιδέες που μελετούν. Στη φάση του ενεργού πειραματισμού, τους παρουσιάζονται διάφορες αποστολές, η ολοκλήρωση των οποίων απαιτεί την αναζήτηση πληροφοριών από διάφορες πηγές, όπως από μη ανθρώπινους χαρακτήρες (Non Player Characters ή NPCs). Οι παίκτες, με βάση τις γνώσεις που απέκτησαν, μπορούν να συνεχίσουν την εξερεύνηση του παιχνιδιού και να αναλάβουν πιο σύνθετες και δύσκολες αποστολές.

Ο Kiili (2005), συνδυάζοντας αρχές της θεωρίας της Βιωματικής μάθησης και της θεωρίας Ροής, ανέπτυξε ένα μοντέλο σχεδιασμού, η λειτουργία του οποίου παρομοιάζεται με εκείνη του καρδιαγγειακού συστήματος (βλ. Εικ. 3). Η καρδιά του μοντέλου αποτελείται από προκλήσεις ή αποστολές που έχουν σχεδιαστεί με βάση τους γνωστικούς στόχους του παιχνιδιού και είναι προσαρμοσμένες στις ικανότητες των παικτών. Τα προβλήματα προκαλούν έναν καταγισμό ιδεών, που αρχικά έχουν έναν ακατέργαστο χαρακτήρα, αλλά στη συνέχεια αποκτούν πιο συγκεκριμένες δομές, με την εξοικείωση των παικτών με τους περιορισμούς και τους πόρους του παιχνιδιού. Οι ιδέες δοκιμάζονται, ως πιθανές λύσεις, στο ψηφιακό περιβάλλον και ελέγχεται η

αποτελεσματικότητά τους. Ο αναστοχασμός, από τις πληροφορίες που προσφέρει το σύστημα ανατροφοδότησης, ενεργοποιεί την προσοχή των παικτών και οδηγεί στην τροποποίηση των πρότερων νοητικών σχημάτων και στην παραγωγή νέων, πιο αποτελεσματικών λύσεων. Η δοκιμή των πιθανών λύσεων αυξάνει την επιδεξιότητα των παικτών και τον βαθμό ελέγχου τους στο θέμα και τις λειτουργίες του παιχνιδιού. Ο βαθμός χρηστικότητας των μηχανισμών και των εργαλείων του παιχνιδιού, σε συνδυασμό με την παρουσίαση κατανοητών στόχων, συντηρεί την προσοχή και διευκολύνει τη μετάβαση στην κατάσταση ροής.

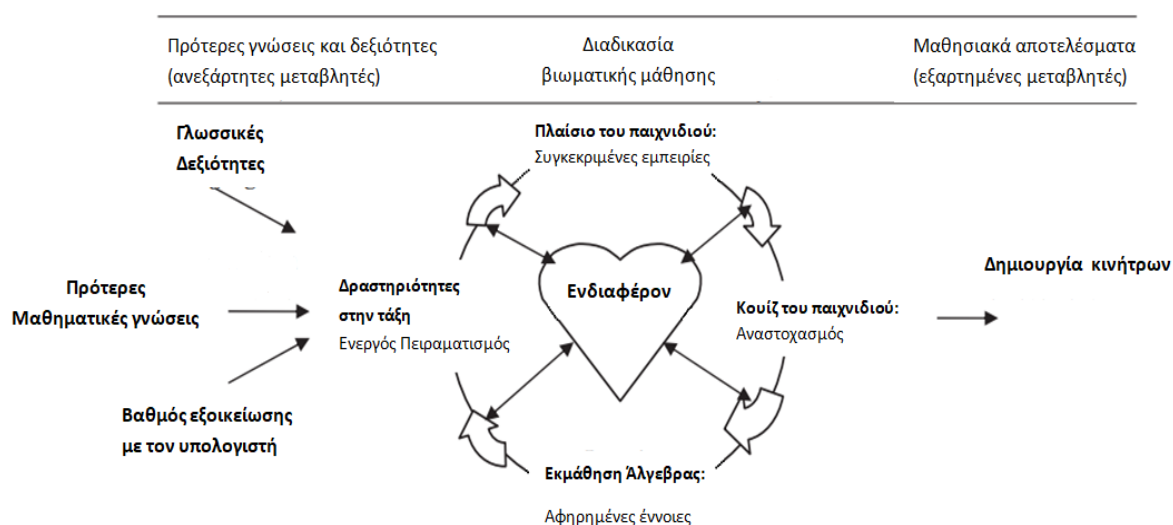


Εικόνα 2. Μοντέλο σχεδιασμού παιχνιδιού, βασισμένο στον κύκλο της Βιωματικής μάθησης. (Sung et al., 2017)



Εικόνα 3. Μοντέλο σχεδιασμού παιχνιδιών με βάση τη θεωρία της Βιωματικής μάθησης και τη θεωρία ροής. (Killi, 2005)

Μια παραλλαγή του κύκλου της Βιωματικής Μάθησης, αξιοποιήθηκε στο «DimensionM™» (Kebritchi et al., 2010), μια σειρά ατομικών και ομαδικών παιχνιδιών, που σχεδιάστηκαν με σκοπό τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων της χρήσης τους, στην κατανόηση αλγεβρικών και μαθηματικών εννοιών, στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και στην αξιολόγηση του ρόλου προηγούμενων γνώσεων (βλ. Εικ. 4). Οι πρότερες μαθηματικές γνώσεις, γλωσσικές δεξιότητες και ο βαθμός εξοικείωσης των μαθητών με τον υπολογιστή, συμπεριλήφθηκαν στο μοντέλο ως ανεξάρτητες μεταβλητές, που επηρεάζουν τον τρόπο πρόσληψης των εμπειριών και επομένως, την εξέλιξη της διαδικασίας. Ο κύκλος μάθησης ξεκινά με την πρόσληψη συγκεκριμένων εμπειριών, από την εισαγωγή των παικτών στο πλαίσιο του παιχνιδιού και στην πλοκή της ιστορίας. Μέσα από την ολοκλήρωση κουίζ και εικονικών αποστολών, παρέχεται στους παίκτες η δυνατότητα ενημέρωσης και ελέγχου των πληροφοριών, αλλά και επεξεργασίας των αλγεβρικών εννοιών. Μετά την ολοκλήρωση κάθε παιχνιδιού, οι μαθητές δοκιμάζουν τις γνώσεις τους σε σχετικές δραστηριότητες στην τάξη. Για τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών, που αποτελεί την κινητήρια δύναμη του μοντέλου, αλλά ταυτόχρονα κι ένα επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, το περιβάλλον του παιχνιδιών είναι τρισδιάστατο, ενώ περιλαμβάνεται και μια σειρά από διασκεδαστικές δραστηριότητες (π.χ. σκοποβολή), καθώς κι ένα σύστημα ανταμοιβών με την απόδοση πόντων μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των αποστολών.



Εικόνα 4. Μοντέλο σχεδιασμού του DimensionM™, βασισμένο σε αναθεώρηση του κύκλου της Βιωματικής μάθησης. (Kebritchi et al., 2010)

3.2 Επιλογή του περιεχομένου

Η επιλογή του περιεχομένου αφορά υλικό και στόχους, σχετικούς με την απόκτηση συγκεκριμένων γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και συμπεριφορών από ενότητες ενός γνωστικού αντικειμένου ή και παραπάνω. Επίσης, περιλαμβάνει τη σύλληψη του βασικού θέματος, δηλαδή του γενικού πλαισίου (χώρος και χρόνος), όπου διαδραματίζεται η ιστορία, το είδος του παιχνιδιού (παιχνίδι ρόλων, δράσης κτλ.), καθώς και τα κριτήρια επιλογής του.

3.2.1 Κριτήρια επιλογής περιεχομένου

Το εκπαιδευτικό υλικό και στόχοι, το θέμα και το είδος του παιχνιδιού, σε μεγάλο βαθμό καθορίζονται από τις προσωπικές προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντα των σχεδιαστών. Ωστόσο, πρέπει να πληρούνται ορισμένα κριτήρια στην επιλογή του περιεχομένου, ώστε να διασφαλίζεται το βέλτιστο μαθησιακό αποτέλεσμα:

- Το θέμα και το είδος του παιχνιδιού δεν πρέπει να προάγουν την επιθετικότητα. Διαχρονικά, έχουν εκφραστεί ανησυχίες για το βίαιο περιεχόμενο των ψηφιακών παιχνιδιών (Garris et al., 2002), το οποίο σε συνδυασμό με τον αυξημένο χρόνο που δαπανούν οι παίκτες, συνδέεται με την εμφάνιση σοβαρών αντικοινωνικών συμπεριφορών (Anderson, 2004).
- Το περιεχόμενο πρέπει να ανταποκρίνεται στην ηλικία και τη βαθμίδα εκπαίδευσης των παικτών, στις γνώσεις, τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητές τους (Frossard et al., 2015; Zhao & Shute, 2019).
- Οι στόχοι πρέπει να περιλαμβάνουν και μεταγνωστικές δεξιότητες. Η πιο σημαντική γνώση είναι εκείνη που αφορά τον έλεγχο της διαδικασίας απόκτησης γνώσεων (Papert, 1994).
- Το περιεχόμενο πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στο πολιτιστικό κεφάλαιο και το φύλο των παικτών. Στη συντριπτική πλειοψηφία των ψηφιακών παιχνιδιών, οι χαρακτήρες αφορούν λευκούς, έφηβους και άντρες (Williams et al., 2009). Αν και ορισμένες μελέτες δεν εντοπίζουν διαφορετικές επιδόσεις ανάμεσα στα δύο φύλα (Cheng & Su, 2012; Papastergiou, 2009), ερευνητικά δεδομένα επισημαίνουν διαφορές στις συμπεριφορές, τις προτιμήσεις και τις ικανότητες

στα ψηφιακά παιχνίδια. Τα αγόρια επιδεικνύουν υψηλότερο βαθμό ικανότητας απ' ό,τι τα κορίτσια (Kebritchi et al., 2010). Η διαφορά αυτή μπορεί να εξηγηθεί από τις διαφορετικές προτιμήσεις των δύο φύλων και από το περιεχόμενο των σύγχρονων ΕΨΠ. Τα αγόρια προτιμούν παιχνίδια, που χρειάζεται περισσότερος χρόνος για να ολοκληρωθούν. Επιπλέον, προτιμούν είδη, που αφορούν ικανότητες οπτικοχωρικού συλλογισμού, σε αντίθεση με τα κορίτσια, που επιλέγουν παιχνίδια, που αφορούν αριθμητικούς υπολογισμούς και την επίλυση αριθμητικών προβλημάτων. Τα περισσότερα ΕΨΠ, ανταποκρίνονται στις προτιμήσεις των αγοριών, καθώς είναι παιχνίδια περιπέτειας ή δράσης, που απαιτούν την ερμηνεία χαρτών και την προσέγγιση των πληροφοριών με βάση τη θέση που έχουν στον κόσμο του παιχνιδιού (Lowrie & Jorgensen, 2011).

3.3 Σχέδιο του παιχνιδιού

Το σχέδιο του παιχνιδιού αφορά τον τρόπο λειτουργίας των στοιχείων του παιχνιδιού που καθορίζουν τους βασικούς μηχανισμούς του, αλλά περιλαμβάνει και τη διαμόρφωση των τεχνικών προδιαγραφών του.

3.3.1 Βασικοί μηχανισμοί του παιχνιδιού/Gameplay

Gameplay: Τα χαρακτηριστικά ενός παιχνιδιού, όπως η πλοκή της ιστορίας και ο τρόπος που παίζεται, σε διάκριση με τα γραφικά και ηχητικά εφέ (Ανοη., 2020). Η δυσκολία απόδοσης της έννοιας, ακόμα και στην αγγλική γλώσσα, υποδεικνύει τις σύνθετες διαδικασίες που περιλαμβάνονται στον σχεδιασμό του gameplay. Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές, το gameplay αφορά τους κανόνες και τους στόχους, που οριοθετούν τις δυνατότητες και τις επιλογές του παίκτη στον κόσμο του παιχνιδιού (Garris et al., 2002; Roozeboom et al., 2017). Κάποιοι άλλοι ορίζουν τις προκλήσεις ή αποστολές, ως βασικό λειτουργικό μηχανισμό του παιχνιδιού (Winn, 2009), ενώ θεωρείται ότι στοιχεία πλοκής (Wouters & van Oostendorp, 2013) και ανταμοιβών (Park et al., 2019), ενισχύουν την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, όταν ενσωματώνονται οργανικά, στον βασικό πυρήνα του gameplay. Οι παραπάνω ορισμοί παρέχουν μερικές μόνο πληροφορίες για την έννοια και για τα στοιχεία που πρέπει να προσέξει ο σχεδιαστής εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Για παράδειγμα, οι κανόνες

προσδιορίζουν τη φύση του παιχνιδιού ή μια κατάσταση, τι επιτρέπεται και τι όχι. Δεν περιγράφουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης του παίκτη με τον κόσμο του παιχνιδιού. Οι προκλήσεις επισημαίνουν την επίδραση του παίκτη στο ψηφιακό περιβάλλον, αλλά δεν αναδεικνύουν τον τρόπο, με τον οποίο το σύστημα ανατροφοδότησης παρέχει πληροφορίες για την ολοκλήρωση των αποστολών.

Ένας συνθετικός ορισμός, χρήσιμος για την ανάλυση που θα ακολουθήσει, προσδιορίζει το *gameplay*, ως τη συνέργεια όλων των στοιχείων ενός παιχνιδιού, εκτός των τεχνικών χαρακτηριστικών του, που καθορίζουν τους βασικούς μηχανισμούς λειτουργίας του, οι οποίοι έχουν αλληλεπιδραστικό χαρακτήρα. Τα στοιχεία του παιχνιδιού αφορούν τις προκλήσεις ή αποστολές, την ανατροφοδότηση, το σύστημα ανταμοιβών και την αφήγηση.

Προκλήσεις ή Αποστολές

Οι προκλήσεις ή αποστολές αποτελούν τη λειτουργική πλευρά των κανόνων και στόχων του παιχνιδιού. Μέσω των προκλήσεων, ο παίκτης παρακινείται (στόχοι) σε διάφορες ενέργειες και αντιλαμβάνεται τους περιορισμούς και τις δυνατότητες (κανόνες) της δράσης του. Στον σχεδιασμό ΕΨΠ, το περιεχόμενο που έχει επιλεγεί πρέπει να μεταφράζεται σε συγκεκριμένους κανόνες-μηχανισμούς (Athavale & Dalvi, 2018). Για παράδειγμα, αν το περιεχόμενο αφορά το είδος, αγώνες δρόμου με αυτοκίνητα, με θέμα, την κυκλοφορία οχημάτων σε δρόμους της πόλης και εκπαιδευτικούς στόχους, την αναγνώριση των κανόνων του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ), τότε ένας αναγκαίος μηχανισμός του παιχνιδιού είναι η δυνατότητα κίνησης, επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του οχήματος. Οι στόχοι του παιχνιδιού πρέπει με ανάλογο τρόπο να ικανοποιούν τους εκπαιδευτικούς στόχους. Στο παραπάνω παράδειγμα, μπορεί να σχεδιαστεί ως ένας πιθανός στόχος του παιχνιδιού, η άφιξη στον προορισμό, χωρίς καμία παράβαση του ΚΟΚ.

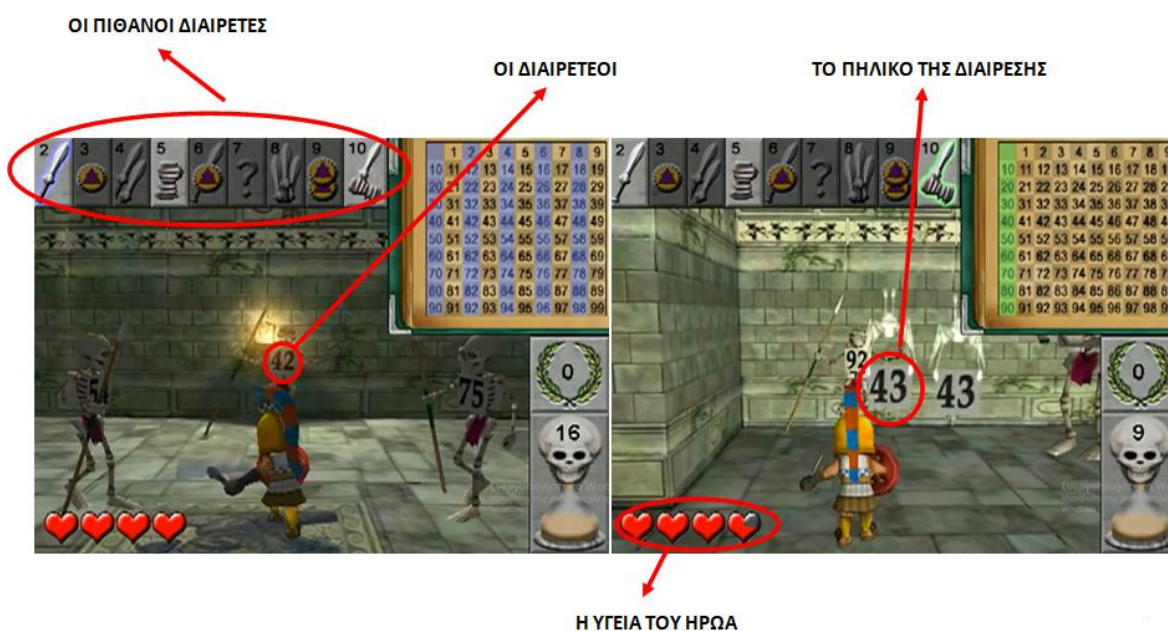
Οι προκλήσεις πρέπει να έχουν αβέβαιο χαρακτήρα, ώστε να κινητοποιούν το ενδιαφέρον των παικτών (Boyle et al., 2016). Προκλήσεις, που για να ολοκληρωθούν, απαιτούν την αναζήτηση κρυμμένων πληροφοριών ή περιλαμβάνουν την εμφάνιση απρόβλεπτων στοιχείων και απροσδόκητων αποτελεσμάτων, διεγείρουν την περιέργεια και προκαλούν το εξερευνητικό πνεύμα. Η ποικιλία του βαθμού δυσκολίας είναι άλλος

ένας τρόπος να διασφαλιστεί η αβεβαιότητα της επίτευξης των στόχων του παιχνιδιού (Malone, 1981). Ο βαθμός δυσκολίας πρέπει να προσαρμόζεται δυναμικά στις ικανότητες και τις γνώσεις του παίκτη (Garris et al., 2002; McFarlane et al., 2002; Zhao & Shute, 2019), ώστε να μη μειώνει την αυτοεκτίμησή του, αλλά και να μη δημιουργεί πλήξη (Malone, 1981). Η δυνατότητα επανάληψης των προκλήσεων, διευκολύνει τη δοκιμασία εναλλακτικών στρατηγικών επίλυσης, ιδιαίτερα, όταν οι επαναλήψεις δεν είναι πανομοιότυπες και συνοδεύονται από βοηθητικές πληροφορίες (McFarlane et al., 2002).

Όταν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο που έχει επιλεγεί, μεταφράζεται σε κανόνες και στόχους των προκλήσεων του παιχνιδιού, τότε διευκολύνεται η απόκτηση εσωτερικών κινήτρων για μάθηση, με αποτέλεσμα να αυξάνονται τα γνωστικά οφέλη. Το «Zombie Division» (Habgood & Ainsworth, 2011), είναι ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι περιπέτειας, που απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 7 ως 11 ετών και αποτελεί ένα επιτυχημένο παράδειγμα ΕΨΠ, στο οποίο οι αποστολές του παιχνιδιού έχουν ενσωματώσει λειτουργικά το εκπαιδευτικό υλικό. Ο εκπαιδευτικός σκοπός του παιχνιδιού είναι η αναγνώριση και η πρόβλεψη αριθμητικών μοτίβων, όπως εκείνων που αφορούν τα διψήφια και τριψήφια πολλαπλάσια των πρώτων αριθμών και η αξιοποίησή τους στην επίλυση προβλημάτων διαίρεσης. Οι παίκτες αναλαμβάνουν τον ρόλο ενός ήρωα, που έχει ως σκοπό να κερδίσει αντιπάλους με τη μορφή σκελετών, λύνοντας ταυτόχρονα μια σειρά από διαιρέσεις. Οι σκελετοί φέρουν στο στήθος έναν αριθμό ως διαιρετέο και για να ηττηθούν, πρέπει οι παίκτες να επιτεθούν με τον σωστό διαιρέτη (βλ. Εικ. 5). Η επίθεση πραγματοποιείται με διάφορα αρχαϊκά όπλα, που αντιπροσωπεύουν διαφορετικούς αριθμούς. Για παράδειγμα το σπαθί αντιπροσωπεύει τον αριθμό 2, η τριγωνική ασπίδα τον αριθμό 3, η γροθιά με ένα πενταδάκτυλο σιδερένιο γάντι, τον αριθμό 5.

Η επίθεση με τον σωστό συνδυασμό από όπλα-διαιρέτες, οδηγεί στην ήττα του εκάστοτε σκελετού-διαιρετέου και στην εμφάνιση του «πνεύματος» του αντιπάλου, που στη συνέχεια χωρίζεται ισομερώς σε μικρότερα φαντάσματα, τα οποία φέρουν ως αριθμό, το πηλίκο της διαίρεσης (βλ. Εικ. 5). Έτσι, ένας αντίπαλος με τον αριθμό 25, μπορεί να ηττηθεί, είτε με τη χρήση της γροθιάς (διαιρέτης = 5), είτε με τη συνδυασμένη χρήση του σπαθιού (διαιρέτης = 2) και της τριγωνικής ασπίδας (διαιρέτης = 3). Στα απομεινάρια του ηττημένου σκελετού θα εμφανιστούν πέντε φαντάσματα, που θα

φέρουν τον αριθμό 5, το πηλίκο δηλαδή της παραπάνω διαίρεσης. Η επίθεση με ένα ακατάλληλο όπλο-διαιρέτη, έχει ως αποτέλεσμα, οι αντίπαλοι να αντεπιτίθενται και ο ήρωας να χάνει υγεία, που όταν εξαντληθεί, οδηγεί στην επανάληψη της αποστολής. Ο βαθμός δυσκολίας των προκλήσεων, προοδευτικά εξελίσσεται με την εμφάνιση κανόνων, που αναγκάζουν τους παίκτες να επιλέγουν πιο σύνθετους διαιρέτες. Για παράδειγμα, σε πιο προχωρημένα επίπεδα του παιχνιδιού, οι σκελετοί έχουν όπλα, που αποκρούουν επιθέσεις με διαιρέτες το 2, 4, 6, 8 ή 10. Μ' αυτόν τον τρόπο, οι παίκτες σταματούν να διαιρούν όλους τους αριθμούς με απλούς διαιρέτες, όπως ο αριθμός 2 και επεξεργάζονται πιο σύνθετους συνδυασμούς.



Εικόνα 5. Στιγμιότυπα του ψηφιακού παιχνιδιού «Zombie Division». Το εκπαιδευτικό υλικό έχει ενσωματωθεί σε βασικά στοιχεία των προκλήσεων. (Habgood, 2007).

Ανατροφοδότηση

Η ανατροφοδότηση αναφέρεται στις πληροφορίες που λαμβάνουν οι παίκτες σχετικά με την πρόοδό τους στις προκλήσεις του παιχνιδιού (Roozeboom et al., 2017). Αυτές οι πληροφορίες βοηθούν στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων, που έχουν οι ενέργειες και οι επιλογές των παικτών και συμβάλλουν σημαντικά στην βελτίωση των επιδόσεων (Malone, 1981) και στη συντήρηση του ενδιαφέροντος (Garris et al., 2002). Στα ΕΨΠ η ανατροφοδότηση αποσκοπεί και στη διδακτική υποστήριξη των παικτών, στον τρόπο δηλαδή, που λαμβάνουν βοήθεια οι παίκτες στην επιλογή των κατάλληλων

πληροφοριών, για την επίλυση προβλημάτων σε σύνθετα περιβάλλοντα μάθησης. Η παροχή πληροφοριών δεν πρέπει να προσφέρει απαντήσεις, αλλά να στοχεύει στους λόγους για τους οποίους οι ενέργειες των παικτών είναι σωστές ή λανθασμένες και να έχει επεξηγηματικό και όχι διορθωτικό χαρακτήρα (Moreno & Mayer, 2007). Οι υποστηρικτικές πληροφορίες μπορούν να αποτελούνται από διάφορα μοντέλα αναπαράστασης (σύννεφα διαλόγου, σχεδιαγράμματα, αντικείμενα ή ήρωες του παιχνιδιού) και να μεταδίδονται με διαφορετικές μορφές επικοινωνίας (π.χ. λέξεις, εικόνες). Η εναλλαγή των μορφών διευκολύνει την αποφυγή μεγάλου γνωστικού φορτίου, με την επεξεργασία των πληροφοριών σε διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας (Wouters & van Oostendorp, 2013).

Σύστημα ανταμοιβών

Ως ανταμοιβές, ορίζονται όλα τα αντικείμενα ή χαρακτηριστικά ενός παιχνιδιού που συμβάλλουν στη θετική ενίσχυση συγκεκριμένων συμπεριφορών, σχετικών με την κινητοποίηση ή συντήρηση του ενδιαφέροντος των παικτών. Οι ανταμοιβές μπορεί να πάρουν τη μορφή βαθμών ή πόντων, αντικείμενων του παιχνιδιού, ακόμη και βίντεο με στοιχεία πλοκής, ως επιβράβευση για την ολοκλήρωση κάποιας αποστολής (McKernan et al., 2015).

Ένας βασικός σκοπός των εκπαιδευτικών παιχνιδιών είναι η απόκτηση κινήτρων για μάθηση (Park et al., 2019). Τα κίνητρα διακρίνονται σε εξωγενή ή ενδογενή, ανάλογα την πηγή από την οποία προέρχονται. Αν η ενασχόληση με το παιχνίδι, οφείλεται στη διέγερση της περιέργειας, της δημιουργικότητας και σε συναισθήματα ευχαρίστησης και αυτοπραγμάτωσης, τότε τα κίνητρα των παικτών έχουν έναν ενδογενή, εσωτερικό χαρακτήρα. Αν ο σκοπός των παικτών είναι να αποκτήσουν κάποιο είδος ανταμοιβής, για την ενασχόλησή τους με το παιχνίδι, τότε τα κίνητρα έχουν έναν εξωγενή, εξωτερικό χαρακτήρα. Αντικείμενα, ήρωες, κανόνες, που είναι φανταστικά, ο βαθμός δυσκολίας των προκλήσεων, η σαφήνεια των στόχων, η πλοκή της αφήγησης, συνδέονται με την απόκτηση ενδογενών κινήτρων. Η επιβράβευση των παικτών με πόντους ή αντικείμενα του παιχνιδιού για την ολοκλήρωση προκλήσεων, συνδέεται με την απόκτηση εξωγενών κινήτρων (McKernan et al., 2015).

Ερευνητικά δεδομένα προτείνουν τη σύνδεση ενδογενών και εξωγενών κινήτρων στα ΕΨΠ, με τον σχεδιασμό ανταμοιβών που ενισχύουν συμπεριφορές αυτορυθμιζόμενης μάθησης (Huang et al., 2010). Η παροχή ανταμοιβών που έχει σκοπό να ενημερώσει τους παίκτες για την ικανότητα που επιδεικνύουν κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας, σε συνδυασμό με θετική ανατροφοδότηση, δεν επηρεάζει αρνητικά τα ενδογενή κίνητρα των παικτών (Filsecker & Hickey, 2014). Παράλληλα, ανταμοιβές που εξαρτώνται από την υπέρβαση κάποιου κριτηρίου του παιχνιδιού και όχι από την ολοκλήρωση κάποιας αποστολής, οδηγούν στην αναγνώριση των προσπαθειών των παικτών και ενισχύουν την αυτοεκτίμησή τους (Park et al., 2019).

Αφήγηση

Η αφήγηση αφορά τη διαμόρφωση των χαρακτήρων εντός του παιχνιδιού και τα στοιχεία μυθοπλασίας που περιβάλλουν τον κόσμο, στον οποίο διαδραματίζεται η ιστορία (Winn, 2009). Η αφήγηση, όπως και τα υπόλοιπα στοιχεία που καθορίζουν τους βασικούς μηχανισμούς του παιχνιδιού, έχει πολυτροπικό χαρακτήρα, καθώς μπορεί να παρουσιαστεί με τη μορφή κειμένων, κινούμενης εικόνας κ.α. Ο σχεδιασμός της αφήγησης, αντιμετωπίζει δύο βασικά προβλήματα, όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς σκοπούς των παιχνιδιών. Το πρώτο σχετίζεται με τα φανταστικά στοιχεία μυθοπλασίας της αφήγησης. Πολλές φορές, η ενσωμάτωση αυτών των στοιχείων, προσφέρει τη δυνατότητα στους παίκτες να εμπλακούν σε περιστάσεις, που δεν πρόκειται να συναντήσουν στον πραγματικό κόσμο (Garris et al., 2002). Όμως, αν το πλαίσιο της αφήγησης είναι εντελώς φανταστικό, τότε η μεταβίβαση και εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν, δε θα έχει κάποια συνάφεια με τις συνθήκες του πραγματικού κόσμου (McFarlane et al., 2002). Το δεύτερο πρόβλημα προκύπτει, όταν στοιχεία πλοκής αποπροσανατολίζουν την προσοχή των παικτών από το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του παιχνιδιού. Γι' αυτόν τον λόγο, οι ερευνητές προτείνουν την ευθυγράμμιση βασικών στοιχείων της αφήγησης με τους εκπαιδευτικούς στόχους του παιχνιδιού (Wouters & van Oostendorp, 2013) και την ενσωμάτωση της ιστορίας στο εκπαιδευτικό υλικό (Ke, 2016; Wouters & van Oostendorp, 2013).

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο στον σχεδιασμό της αφήγησης είναι η δημιουργία αφηγηματικών χώρων. Αυτός ο όρος αναφέρεται στην ημιτελή δομή της αφήγησης, η

οποία παρουσιάζεται κυρίως με τεχνικές πλοκής, όπως οι αναδρομές, το υπόβαθρο της ιστορίας (backstory) ή σκηνές βίντεο που παρεμβάλλονται (cut-scenes) στη ροή του παιχνιδιού. Μ' αυτόν τον τρόπο, δίνεται ο χώρος στους παίκτες να συμπληρώσουν τα κενά της ιστορίας με δικά τους νοήματα (Amory, 2007), βασισμένοι σε στοιχεία πλοκής και τις εντυπώσεις που δημιουργεί το ψηφιακό περιβάλλον του παιχνιδιού. Οι αφηγηματικοί χώροι προσφέρουν τη δυνατότητα συνδιαμόρφωσης της ιστορίας του παιχνιδιού, ενεργοποιώντας το ενδιαφέρον των παικτών, αλλά εν δυνάμει αποτελούν κι ένα αποτελεσματικό γνωστικό εργαλείο.

Σε μια μελέτη περίπτωσης, αξιοποιήθηκε ένα ψηφιακό παιχνίδι μυστηρίου, με τίτλο «Murder on Grimm Isle», για τη διερεύνηση της επίδρασης της αφήγησης στην απόκτηση ενδογενών κινήτρων (Dickey, 2011). Οι παίκτες κλήθηκαν να παρουσιάσουν την εκδοχή τους για την ταυτότητα του ενόχου μιας δολοφονίας. Παρ' όλο που στο παιχνίδι δεν υπήρχαν επαρκείς αποδείξεις για τη λύση του μυστηρίου, εκτός από ένα ποτήρι κρασί, που αποκαλύπτει την αιτία θανάτου, οι παίκτες διαμόρφωσαν λογικά επιχειρήματα και αληθοφανείς ιστορίες με βάση στοιχεία που συνέλεξαν στην έπαυλη του θύματος και στα σπίτια των υπόλοιπων υπόπτων (βλ. Εικ. 6), αλλά και με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους, σχετικά με τη διαλεύκανση μυστηρίων. Η μελέτη έδειξε ότι ακόμη και απλά στοιχεία πλοκής, συντηρούν το ενδιαφέρον των παικτών, ενώ μπορούν να οδηγήσουν στον σχηματισμό δομημένων και λογικά τεκμηριωμένων υποθέσεων.



Εικόνα 6. Στιγμιότυπο του ψηφιακού παιχνιδιού «Murder on Grimm Isle». Απεικονίζεται η σκηνή του εγκλήματος στην έπαυλη του θύματος. Το ποτήρι με το κρασί αποτελεί το μοναδικό στοιχείο πλοκής που παρέχει επαρκείς αποδείξεις για την αιτία θανάτου. (Dickey, 2011).

3.3.2 Διαμόρφωση των τεχνικών προδιαγραφών

Η διαμόρφωση των τεχνικών προδιαγραφών είναι το στάδιο ανάπτυξης του λογισμικού, όπου υλοποιούνται οι προηγούμενες διαδικασίες του σχεδιασμού, με την επιλογή των εργαλείων προγραμματισμού, παραγωγής και αναπαραγωγής γραφικών και ακουστικών πηγών (Frossard et al., 2015). Στον σχεδιασμό των τεχνικών προδιαγραφών του περιβάλλοντος των ΕΨΠ, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κάποιες παράμετροι, που εξασφαλίζουν την χρηστικότητα, την ψυχαγωγία και την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού, ως προς τους εκπαιδευτικούς του στόχους (Ibrahim & Jaafar, 2009):

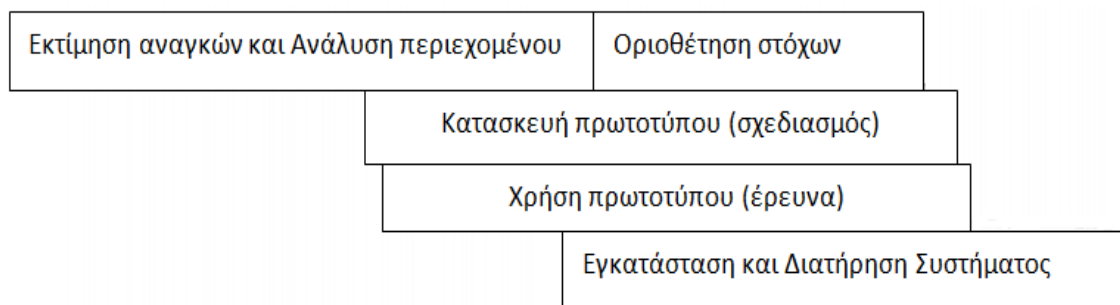
- Η δυνατότητα αλληλεπίδρασης και ο πολυτροπικός χαρακτήρας του ψηφιακού περιβάλλοντος. Η αλληλεπίδραση αφορά συνολικά τον κόσμο του παιχνιδιού και καθορίζει τον έλεγχο που έχουν οι παίκτες στην εξέλιξη του. Ο έλεγχος του παιχνιδιού έχει μια σημαντική παιδαγωγική διάσταση (Guillén-Nieto & Aleson-Carbonell, 2012), καθώς μεταφράζεται στον βαθμό ελευθερίας των παικτών να εξερευνήσουν, να προβληματιστούν και να δοκιμάσουν εναλλακτικές λύσεις (Garris et al., 2002; Roozeboom et al., 2017). Η δημιουργία ενός περιβάλλοντος που μεταδίδει πληροφορίες σε πολλαπλά κανάλια επικοινωνίας, οδηγεί στη βέλτιστη επεξεργασία μηνυμάτων, όταν δεν περιέχει μεγάλο όγκο πληροφοριών. Πρόσφατα εμπειρικά δεδομένα, προτείνουν ότι τα δισδιάστατα εκπαιδευτικά παιχνίδια είναι πιο αποτελεσματικά στη μάθηση και τη διδασκαλία, σε σχέση με τα τρισδιάστατα, επειδή φέρουν συγκριτικά μικρότερο γνωστικό φορτίο (Ak & Kutlu, 2017).
- Η αισθητική διάσταση του ψηφιακού περιβάλλοντος. Η εναλλαγή της φωτεινότητας των χρωμάτων και των ήχων, η χρήση κινούμενων εικόνων (animations) ελκύει την προσοχή των παικτών (Malone, 1981) και ενισχύει ανώτερες γνωστικές λειτουργίες. Για παράδειγμα, η μελέτη με κινούμενες εικόνες προσφέρει μεγαλύτερα μαθησιακά οφέλη από τη μελέτη με στατικές εικόνες, ιδιαίτερα σε συγκεκριμένα είδη γνώσης, όπως η εννοιολογική γνώση, καθώς διευκολύνει τις λειτουργίες της μνήμης, της κατανόησης και της εφαρμογής (Berney & Betrancourt, 2016).
- Η λειτουργική διάσταση του ψηφιακού περιβάλλοντος. Τα εικονίδια και τα εργαλεία πλοήγησης του παιχνιδιού πρέπει να είναι απλά και προφανή στη

χρήση, χωρίς μεγάλο όγκο πληροφοριών που μπορούν να αποσυντονίσουν τους παίκτες (Virvou & Katsionis, 2008). Η βοήθεια και οι οδηγίες που παρέχονται, πρέπει να περιέχουν λιτές και σαφείς πληροφορίες, ενώ η γλώσσα που χρησιμοποιείται πρέπει να αντιστοιχεί στο αναγνωστικό επίπεδο των παικτών. Οι χρονικοί περιορισμοί πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, γι' αυτό είναι αναγκαία η δυνατότητα αποθήκευσης της προόδου των παικτών και η δυνατότητα πρόσβασης από το σημείο που σταμάτησαν την τελευταία φορά που έπαιξαν (McFarlane et al., 2002).

Όμως, ακόμα κι αν οι τεχνικές προδιαγραφές πληρούν τα παραπάνω κριτήρια και οι βασικοί μηχανισμοί του παιχνιδιού έχουν ενσωματώσει επιτυχημένα το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, δεν εξασφαλίζεται ότι το παιχνίδι θα ανταποκρίνεται στις προτιμήσεις, τις ανάγκες και τις ικανότητες των παικτών. Η διαδικασία αξιολόγησής θα παρουσιάσει πιθανές τεχνικές δυσλειτουργίες και ελλείψεις, ωστόσο, ο εκ νέου σχεδιασμός στοιχείων του παιχνιδιού, μπορεί να απαιτεί χρόνο, που δε διαθέτει ο σχεδιαστής. Γι' αυτόν τον λόγο, πριν την ανάπτυξη του λογισμικού, είναι αναγκαίο να πραγματοποιείται η διαδικασία γρήγορης πρωτοτυποποίησης του. Η γρήγορη πρωτοτυποποίηση λογισμικού (rapid software prototyping) είναι μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία, κατά την οποία κατασκευάζονται απλά πρωτότυπα, που περιέχουν βασικά, λειτουργικά στοιχεία του λογισμικού (π.χ. διεπαφή χρήστη), τα οποία δοκιμάζονται από χρήστες. Η καταγραφή των εμπειριών τους παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τη λειτουργικότητα του συστήματος και προσδιορίζει τις αναγκαίες τροποποιήσεις του από τα αρχικά στάδια του σχεδιασμού (Kordon & Luqi, 2002).

Η ενσωμάτωση της γρήγορης πρωτοτυποποίησης στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό ψηφιακών συστημάτων, παρέχει τη δυνατότητα της παράλληλης επεξεργασίας του σχεδιασμού και της έρευνας, της κατασκευής και της χρήσης. Η μεθοδολογία της γρήγορης πρωτοτυποποίησης στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό (βλ. Εικ. 7), συνίσταται στην κατασκευή πρωτοτύπων, μετά την ανάλυση του περιεχομένου, την εκτίμηση των αναγκών ή προβλημάτων και την οριοθέτηση στόχων. Ακολουθεί ο πρώτος έλεγχος του σχεδιασμού με τη χρήση του πρωτοτύπου από την ομάδα-στόχο. Οι πληροφορίες που προκύπτουν, αξιοποιούνται στη συμπλήρωση, απόρριψη ή εγκατάσταση νέων χαρακτηριστικών στο σύστημα, που διατηρούνται μέχρι την τελική του μορφή (Tripp & Bichelmeyer, 1990).

Η γρήγορη πρωτοτυποποίηση αποτελεί μια βασική διαδικασία στον σχεδιασμό εμπορικών, ψηφιακών παιχνιδιών. Η κατασκευή πρωτοτύπων, που δοκιμάζονται από παίκτες και ελέγχουν τις αλληλεπιδράσεις τους με αντικείμενα ή μηχανισμούς του παιχνιδιού, μπορεί να είναι έτοιμη μέσα σε λίγες εβδομάδες από την έναρξη του σχεδιασμού (Squire, 2013). Η υιοθέτηση αυτής της πρακτικής στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών παιχνιδιών, διευκολύνει τη σύνδεση του εκπαιδευτικού περιεχομένου με τη λειτουργία των μηχανισμών του παιχνιδιού, γι' αυτό και κρίνεται απαραίτητη η συχνή διεξαγωγή δοκιμών με γρήγορα πρωτότυπα. Παράλληλα, μετά τη σύλληψη βασικών μηχανισμών του παιχνιδιού και τη σύνδεσή τους με κάποιους εκπαιδευτικούς στόχους, μπορεί να προηγηθεί ο σχεδιασμός ενός πρωτοτύπου, πρώτα σε χαρτί. Το πρωτότυπο σε χαρτί (paper prototype) προσφέρει τη δυνατότητα εκτίμησης και διασαφήνισης του τρόπου λειτουργίας βασικών στοιχείων του παιχνιδιού, χωρίς να χαθεί χρόνος στον προγραμματισμό τους (Chaffin & Barnes, 2010).



Εικόνα 7. Μοντέλο γρήγορης πρωτοτυποποίησης στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. (Tripp & Bichelmeyer, 1990)

Κεφάλαιο 4 Η Αξιολόγηση εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Η αξιολόγηση των ΕΨΠ είναι η διαδικασία κατά την οποία ελέγχεται αν το παιχνίδι πέτυχε τους εκπαιδευτικούς σκοπούς του, ενώ αποτιμάται η επίδραση στοιχείων του παιχνιδιού στη μάθηση και την κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των παικτών. Η αξιολόγηση ακολουθεί συγκεκριμένες μεθόδους, ενώ ορισμένοι ερευνητές προτείνουν την ενσωμάτωση της αξιολόγησης στον σχεδιασμό του παιχνιδιού, με σκοπό την εκτίμηση της συνοχής του και τον έλεγχο των επιμέρους στοιχείων του (Mitgutsch & Alvarado, 2012).

4.1 Μοντέλα αξιολόγησης

Η ανάγκη για αξιολόγηση των επιμέρους στοιχείων των ΕΨΠ, αλλά και των φάσεων του σχεδιασμού τους, οδήγησε στην ανάπτυξη μοντέλων αξιολόγησης. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα μοντέλα, που προσφέρουν ένα οργανωμένο πλαίσιο ανάλυσης, περιγραφής και εκτίμησης των εμπειριών των παικτών, σε συνάρτηση με τα θεωρητικά και τεχνικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, υπό το πρίσμα, όμως, ολιστικών προσεγγίσεων.

Το μοντέλο των de Freitas & Oliver (2006), επιμερίζει την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε τέσσερις διαστάσεις (βλ. Εικ. 8):

1. Στη διάσταση του πλαισίου. Το πλαίσιο αναφέρεται στον χρόνο και τον χώρο, όπου πραγματοποιείται η χρήση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού και περιλαμβάνει τις γενικές συνθήκες, όπως οι πολιτικοί, ιστορικοί και οικονομικοί παράγοντες, αλλά και τις ειδικές, όπως η πρόσβαση και η παροχή σε εργαλεία και υποδομές, η τεχνική υποστήριξη και ο χώρος που διεξάγεται η εκπαιδευτική διαδικασία.
2. Στη διάσταση των προδιαγραφών των παικτών/μαθητών. Οι προδιαγραφές, ορίζονται ως τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των μαθητών, δηλαδή η ηλικία, το ιδιαίτερο μαθησιακό τους στιλ και προφίλ, οι ικανότητες και οι προτιμήσεις τους.
3. Στη διάσταση των αναπαραστάσεων. Οι αναπαραστάσεις αφορούν την ακρίβεια και την εγκυρότητα του ψηφιακού περιβάλλοντος, τον βαθμό που ελκύει το ενδιαφέρον των παικτών, τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης και τον τρόπο παρουσίασης των πληροφοριών.
4. Στη διάσταση των παιδαγωγικών αντιλήψεων. Οι παιδαγωγικές αντιλήψεις προσδιορίζονται, ως οι προσεγγίσεις και τα μοντέλα μάθησης που υιοθετήθηκαν.

Το μοντέλο αξιολόγησης των Connolly et al. (2008), αποτελείται από επτά κατηγορίες στοιχείων που θεωρείται ότι επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών παιχνιδιών:

1. Τα κίνητρα. Αυτή η κατηγορία αφορά τον καθορισμό των σημαντικότερων κινήτρων των παικτών, τον βαθμό συμμετοχής τους στο παιχνίδι και την αύξηση ή μείωση του ενδιαφέροντος με την πάροδο του χρόνου.

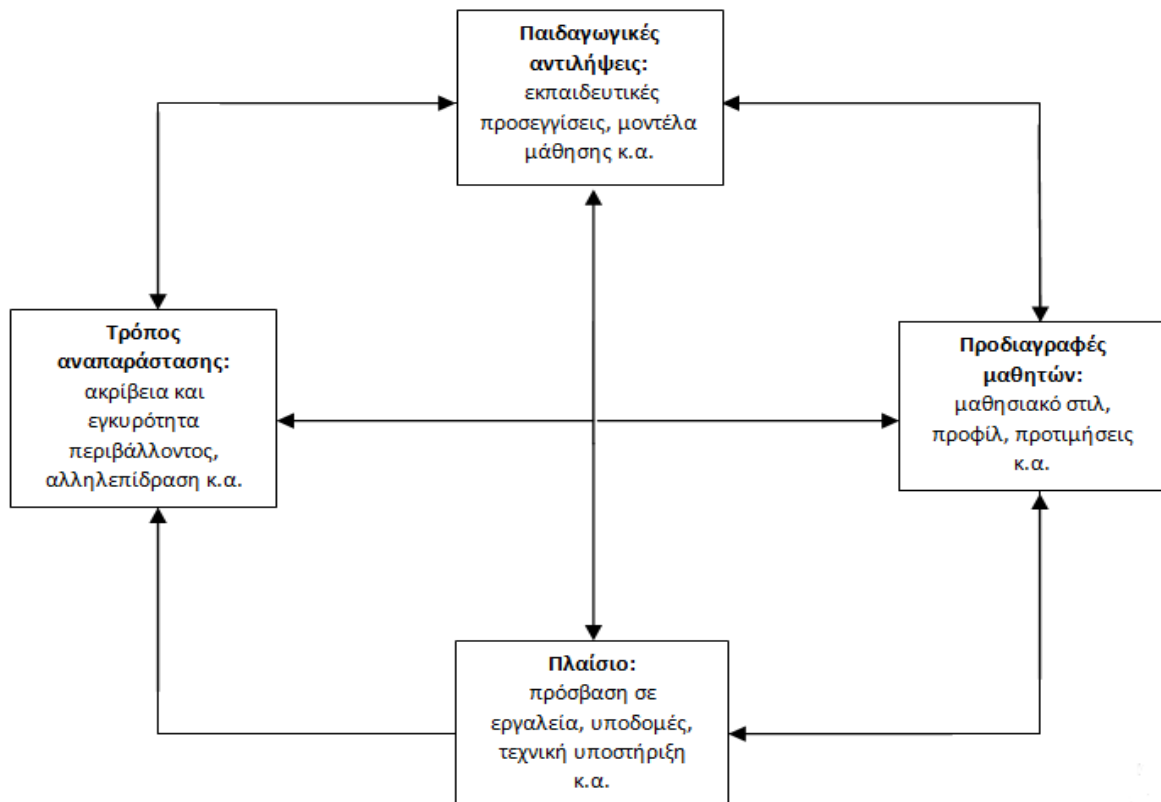
2. Οι αντιλήψεις. Σ' αυτήν την κατηγορία αξιολογούνται οι αντιλήψεις των παικτών για το βαθμό ρεαλισμού του παιχνιδιού, την πολυπλοκότητά του, την ποιότητα των παρεχόμενων οδηγιών, τη βελτίωση των ικανοτήτων κ.α.
3. Η επίδοση των παικτών/μαθητών. Σκοπός της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι να προσδιορίσει τους παράγοντες που βελτίωσαν τις επιδόσεις των παικτών.
4. Οι στάσεις και συμπεριφορές. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τις στάσεις των μαθητών για το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του παιχνιδιού, τις στάσεις των δασκάλων σχετικά με την ενσωμάτωση του παιχνιδιού στο σχολικό πρόγραμμα κ.α.
5. Οι προτιμήσεις. Στη συγκεκριμένη κατηγορία εκτιμούνται οι προτιμήσεις των μαθητών, σύμφωνα με το ιδιαίτερο μαθησιακό τους στυλ, τα ενδιαφέροντα και τις κλίσεις τους.
6. Η συνεργασία. Η κατηγορία είναι προαιρετική, καθώς αφορά την αξιολόγηση του επιπέδου συντονισμού ή ανταγωνισμού των μαθητών, σε εκπαιδευτικά παιχνίδια που περιλαμβάνουν δραστηριότητες για πολλούς παίκτες (multiplayer).
7. Το περιβάλλον μάθησης των εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Σ' αυτήν την κατηγορία αξιολογούνται όλα τα στοιχεία του περιβάλλοντος του παιχνιδιού, που επηρεάζουν τη μάθηση. Για παράδειγμα, η επίδραση των χαρακτήρων και του αφηγηματικού πλαισίου, η χρηστικότητα των εργαλείων της διεπαφής χρήστη, ο μέσος όρος που απαιτείται για την ολοκλήρωση των αποστολών, η επάρκεια των πληροφοριών ανατροφοδότησης.

Οι Parra & Pannese (2010) πρότειναν ένα μοντέλο αξιολόγησης της σειράς παιχνιδιών του σχεδίου e-Vita, που έχει ως σκοπό την ανάδειξη της ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς και την καταγραφή του ιστορικού παρελθόντος, με τη μεταφορά εμπειριών και προσωπικών ιστοριών ανθρώπων παλαιότερων γενεών. Η αξιολόγηση αποτελείται από τρεις κατηγορίες:

- Την τεχνική επικύρωση. Σκοπός της τεχνικής επικύρωσης είναι η εξακρίβωση των απαιτήσεων, των ελλείψεων και των βελτιώσεων των τεχνικών προδιαγραφών του συστήματος. Η σταθερότητα του συστήματος ελέγχεται, ώστε να διαπιστωθούν πιθανά προβλήματα του λογισμικού.
- Την αξιολόγηση των εμπειριών του χρήστη. Σκοπός της αξιολόγησης αυτής της κατηγορίας, είναι να διερευνηθεί η χρηστικότητα των εργαλείων διεπαφής

χρήστη, ο βαθμός αποδοχής και ικανοποίησης των παικτών από στοιχεία του παιχνιδιού.

- Την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η αξιολόγηση των στάσεων, των συμπεριφορών, των δεξιοτήτων και των γνώσεων που απέκτησαν οι παίκτες, πραγματοποιείται βραχυπρόθεσμα (μεταξύ ημερών και εβδομάδων), μεσοπρόθεσμα (μεταξύ μηνών από τη χρήση του παιχνιδιού) και μακροπρόθεσμα (μεταξύ μηνών και ετών). Συνεπώς, δεν αξιολογείται μόνο η αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού, ως γνωστικού εργαλείου, αλλά και ο βαθμός διατήρησης των γνώσεων που αποκτήθηκαν.



Εικόνα 8. Μοντέλο αξιολόγησης των «τεσσάρων διαστάσεων». (de Freitas & Oliver, 2006)

4.2 Μέθοδοι αξιολόγησης

Στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των εκπαιδευτικών παιχνιδιών αξιοποιούνται ποσοτικές και ποιοτικές ερευνητικές μέθοδοι, όπως το πειραματικό σχέδιο, οι μελέτες περίπτωσης κ.α. Η πιο συνηθισμένη μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι το πειραματικό σχέδιο, με διάφορες παραλλαγές (Connolly et al., 2008). Η βασική δομή του αποτελείται

από τρία βασικά στάδια, τον προ-πειραματικό έλεγχο (pre-test), την παρέμβαση και τον μετά-πειραματικό έλεγχο (post-test), ενώ περιλαμβάνει δύο είδη ομάδων, τις πειραματικές και τις ομάδες ελέγχου.

Ο προ-πειραματικός έλεγχος συνήθως, αποτελείται από ερωτηματολόγια, σταθμισμένα ή μη σταθμισμένα, που σκοπό έχουν να διερευνήσουν τις πρότερες γνώσεις, απόψεις, συναισθήματα ή στάσεις των υποκειμένων της έρευνας, που σχετίζονται με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του παιχνιδιού, ενώ χρησιμοποιούνται και για να διαπιστωθεί αν ο αριθμός του δείγματος είναι επαρκής. Στο στάδιο της παρέμβασης, το δείγμα μοιράζεται με τυχαίο τρόπο σε ισάριθμες ομάδες, τις πειραματικές και τις ομάδες ελέγχου, που φέρουν κατά το δυνατόν, παρόμοια χαρακτηριστικά (φύλο, ηλικία, τάξη κ.α.). Στις πειραματικές ομάδες πραγματοποιείται η διδασκαλία της συγκεκριμένης ενότητας που έχει επιλεγεί με τη χρήση του εκπαιδευτικού παιχνιδιού, ενώ στις ομάδες ελέγχου, η διδασκαλία πραγματοποιείται χωρίς τη χρήση του παιχνιδιού. Ο μετά-πειραματικός έλεγχος ακολουθεί, με παρόμοια, αν όχι τα ίδια εργαλεία μέτρησης (ερωτηματολόγια), που χρησιμοποιήθηκαν στον προ-πειραματικό έλεγχο. Με τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των ομάδων ελέγχου και των πειραματικών ομάδων και των αποτελεσμάτων μεταξύ προ-πειραματικού και μετά-πειραματικού ελέγχου, καταγράφονται στατιστικά οι διαφορές και αξιολογείται αν το παιχνίδι πέτυχε τους εκπαιδευτικούς στόχους του. Ορισμένες φορές, στην πειραματική διαδικασία προστίθεται και ένα τέταρτο στάδιο, η μελέτη παρακολούθησης (follow-up study), που αποτελεί μια επανάληψη του μετά-πειραματικού ελέγχου, μετά την πάροδο ενός χρονικού διαστήματος, συνήθως δύο εβδομάδων. Σκοπός της μελέτης παρακολούθησης είναι να διαπιστωθεί ο βαθμός διατήρησης των γνώσεων που αποκτήθηκαν.

Σημαντικές πτυχές που μπορεί να αλλοιώσουν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, όπως έχουν καταγραφεί από τις διεθνείς πρακτικές (All et al., 2016), είναι το εκπαιδευτικό περιεχόμενο των υπό-δοκιμή παιχνιδιών να διαφοροποιείται από εκείνο των συμβατικών μορφών διδασκαλίας και το δείγμα να είναι άνισα κατανομημένο ως προς τα χαρακτηριστικά του (φύλο, βαθμός εξοικείωσης με παιχνίδια, γνωστικό επίπεδο κ.α.).

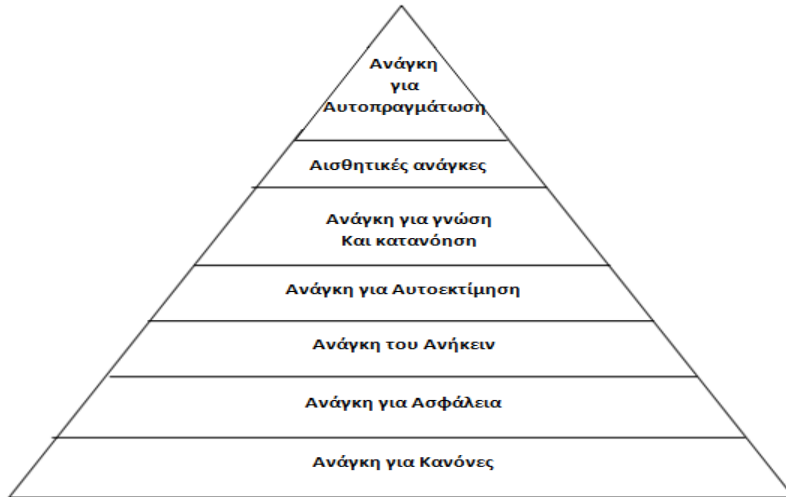
Κεφάλαιο 5 Ανάπτυξη ενός θεωρητικού μοντέλου σχεδιασμού

Παρά το γεγονός, ότι οι περισσότερες μελέτες αναγνωρίζουν τα εκπαιδευτικά παιχνίδια, ως μέσα ψυχαγωγίας και μάθησης, η διερεύνηση της επίδρασής τους στην απόκτηση κινήτρων και στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων βρίσκεται ακόμα σε εμβρυακό στάδιο. Η προσπάθεια σχεδιασμού ψηφιακών παιχνιδιών, που συνδυάζουν βασικούς μηχανισμούς λειτουργίας με παιδαγωγικές θεωρίες και αρχές, έχει οδηγήσει στη δημιουργία διάφορων θεωρητικών μοντέλων. Στην παρούσα εργασία, η μελέτη αυτών των μοντέλων εντόπισε αδυναμίες στη σύνδεση εκπαιδευτικών και ψυχαγωγικών στόχων και ελλείψεις βασικών στοιχείων του σχεδιασμού. Για παράδειγμα, το μοντέλο βιωματικής μάθησης, στο οποίο βασίστηκε ο σχεδιασμός του παιχνιδιού για τη διδασκαλία των Αναλέκτων του Κομφούκιου (Sung et al., 2017), δεν περιλαμβάνει μηχανισμούς του παιχνιδιού, όπως το σύστημα ανταμοιβών, ενώ δεν υπάρχει σύνδεση μεταξύ των διαφόρων φάσεων μάθησης και των λειτουργικών χαρακτηριστικών του παιχνιδιού. Το μοντέλο, που αφορά το παιχνίδι DimensionM™ (Kebritchi et al., 2010), ενώ ενσωματώνει τον κύκλο μάθησης του Kolb στον κόσμο του παιχνιδιού, τοποθετεί το στάδιο του ενεργού πειραματισμού, εκτός ψηφιακού περιβάλλοντος, σε δραστηριότητες που υλοποιούνται στην τάξη. Το μοντέλο του Kiili (2005), παραβλέπει τη σημαντική λειτουργία της αφήγησης στη ροή του παιχνιδιού και ταυτίζει το στοιχείο των προκλήσεων με το *gameplay*.

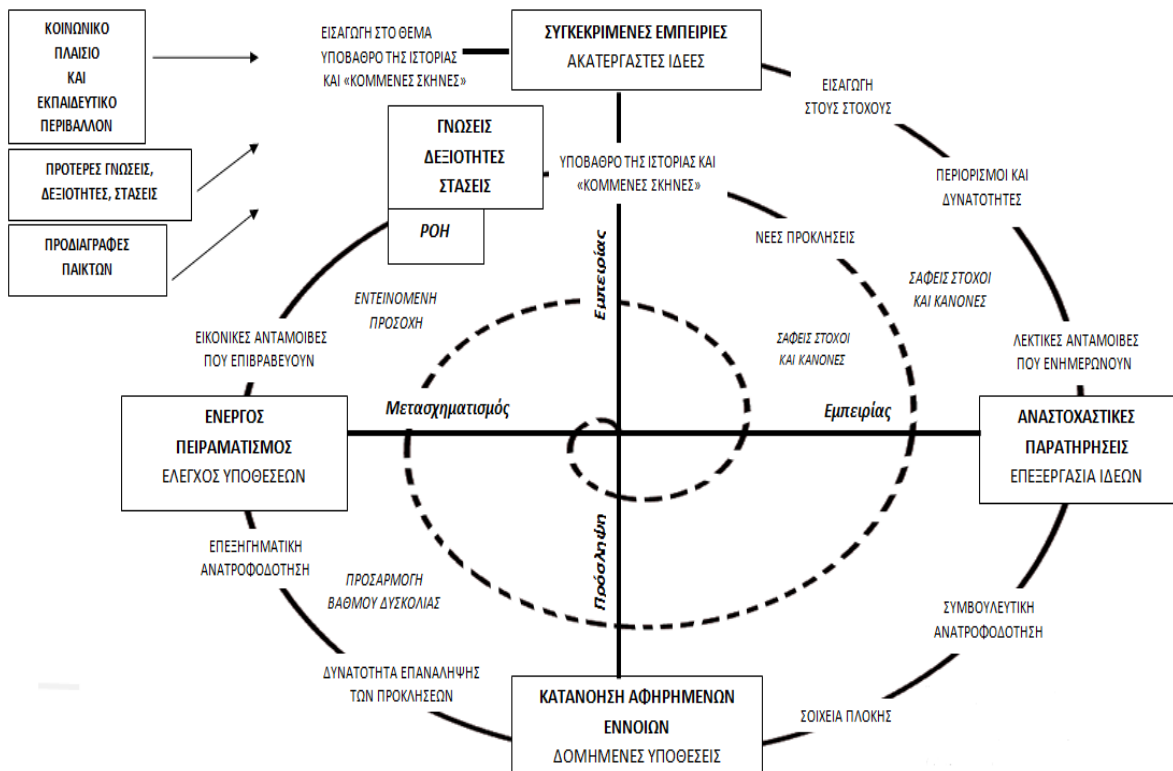
Η ανάγκη ανάπτυξης ενός μοντέλου που συμπληρώνει αυτές τις αδυναμίες και περιγράφει τη σύνδεση κινήτρων, παιδαγωγικών αρχών και λειτουργικών στοιχείων του παιχνιδιού, οδήγησε στην ανάπτυξη ενός θεωρητικού υποδείγματος, που βασίζεται στη θεωρία της βιωματικής μάθησης και στον κύκλο του Kolb (2014), στη θεωρία Ροής (Csikszentmihalyi, 2008) και στην ιεράρχηση των αναγκών του Maslow, τροποποιημένη από τον Siang & Rao (2003), ως ιεράρχηση των αναγκών των παικτών (βλ. Εικ. 9).

Στο μοντέλο (βλ. Εικ. 10) αποτυπώνεται ο τρόπος, με τον οποίο μηχανισμοί του παιχνιδιού, όπως τα είδη ανταμοιβών και ανατροφοδότησης, ενισχύουν τις φάσεις πρόσληψης της εμπειρίας και του μετασχηματισμού της σε νέα γνώση, ενώ παράλληλα διευκολύνουν την απόκτηση κινήτρων και τη μετάβαση του παίκτη σε μια κατάσταση ροής. Η διαδικασία της βιωματικής μάθησης νοείται ως μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία και η σπειροειδής διάταξη του κύκλου υπονοεί την προοδευτική εξέλιξη της

πολυπλοκότητας των γνώσεων και των δεξιοτήτων των παικτών, επί του εκπαιδευτικού αντικειμένου ή της ενότητας που έχει επιλεγεί. Η σπείρα συνεπώς, χωρίζεται σε τέσσερα στάδια, για λόγους ανάλυσης, ενώ συμπεριλαμβάνονται και κάποιοι παράγοντες, ως ανεξάρτητες μεταβλητές, που καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό την εκπλήρωση των εκπαιδευτικών σκοπών του παιχνιδιού.



Εικόνα 9. Ιεράρχηση των αναγκών των παικτών. (Siang & Rao, 2003)



Εικόνα 10. Μοντέλο σχεδιασμού εκπαιδευτικών παιχνιδιών, βασισμένο στη σπείρα της βιωματικής μάθησης, στη θεωρία ροής και στη θεωρία ιεράρχησης των αναγκών.

Ανεξάρτητες μεταβλητές

Η ανασκόπηση των ευρημάτων διάφορων ερευνών υποδεικνύει, ότι παράγοντες, όπως το φύλο (Kebritchi et al., 2010; Lowrie & Jorgensen, 2011), η φυλή (Williams et al., 2009), η ηλικία (Frossard et al., 2015; Zhao & Shute, 2019), οι πρότερες γνώσεις, το εκπαιδευτικό και κοινωνικό περιβάλλον (de Freitas & Oliver, 2006), επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της μάθησης με ψηφιακά παιχνίδια. Στο μοντέλο ενσωματώθηκαν, ως τρεις, ανεξάρτητες κατηγορίες μεταβλητών, που επηρεάζουν την έκβαση της εκπαιδευτικής διαδικασίας : 1) το κοινωνικό πλαίσιο και το εκπαιδευτικό περιβάλλον, 2) οι πρότερες γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις, 3) οι προδιαγραφές των παικτών.

Το κοινωνικό πλαίσιο αναφέρεται στις γενικές συνθήκες, που ασκούν ισχυρές επιρροές στη μαθητική κοινότητα, όπως η οικονομικές σχέσεις και η ταξική διάρθρωση της κοινωνίας, το επίπεδο δημοκρατίας και ο βαθμός ελευθερίας των πολιτών, οι αντιλήψεις της κοινωνίας για την εκπαίδευση και τα ψηφιακά παιχνίδια. Το εκπαιδευτικό περιβάλλον προσδιορίζει τις ειδικές συνθήκες που επηρεάζουν το μαθητικό κοινό, όπως οι υλικοτεχνικές υποδομές και τα εργαλεία των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, οι αντιλήψεις και οι πρακτικές του διδακτικού προσωπικού, το σχολικό κλίμα. Οι πρότερες γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις αναφέρονται στον βαθμό εξοικείωσης των μαθητών με τα ψηφιακά παιχνίδια και στις προηγούμενες γνώσεις τους για το γνωστικό αντικείμενο του παιχνιδιού. Οι προδιαγραφές των παικτών περιλαμβάνουν το μαθησιακό στυλ και χαρακτηριστικά των μαθητών, τις κλίσεις και τις προτιμήσεις τους, την ηλικία, το φύλο, το πολιτιστικό κεφάλαιο, τις ικανότητες κ.α.

Πρώτο στάδιο

Αρχικά, οι παίκτες αποκτούν τις πρώτες, απτές εμπειρίες με την εισαγωγή τους στο θέμα, δηλαδή τον χώρο, τον χρόνο, αλλά και την ιστορία του παιχνιδιού. Το θέμα στις διάφορες διαστάσεις του, όπως τη φυσική, τη χρονική, τη συναισθηματική, περιορίζει τη δυσπιστία των παικτών και συγκροτεί ελκυστικές αναπαραστάσεις του ψηφιακού κόσμου, που ενισχύουν τη θέληση για εξερεύνηση και δράση. Η ιστορία μπορεί να παρουσιαστεί στο παιχνίδι με δύο αφηγηματικούς τρόπους: το υπόβαθρο της ιστορίας (backstory) και τις «κομμένες σκηνές» (cut-scenes). Το υπόβαθρο της ιστορίας, αναφέρεται στο παρελθόν του κόσμου ή των ηρώων του παιχνιδιού και περιβάλλει τις

δράσεις και τις αλληλεπιδράσεις των παικτών με ένα δραματικό περιεχόμενο. Μπορεί να αποτελεί μια σύντομη αφήγηση βασικών σημείων της ιστορίας ή να περιλαμβάνεται σε αντικείμενα του παιχνιδιού, όπως οδηγοί, χάρτες κ.α. Οι κομμένες σκηνές, είναι τμήματα της ιστορίας, που παρεμβάλλονται με τη μορφή κινούμενης εικόνας, κειμένου, βίντεο ή ακόμα και από διαλόγους με NPCs, που μπορεί να αποκαλύπτουν σημαντικές πληροφορίες για την εξέλιξη του παιχνιδιού (Dickey, 2005). Αυτοί οι αφηγηματικοί τρόποι διευκολύνουν την εισαγωγή των παικτών και στους στόχους των προκλήσεων του παιχνιδιού, οι οποίοι τους παρακινούν σε δράση.

Δεύτερο στάδιο

Οι παίκτες αποκτούν κάποιες, ακατέργαστες ιδέες για τον κόσμο και τη λειτουργία των μηχανισμών του παιχνιδιού, γεγονός που τους ωθεί στην αναζήτηση συγκεκριμένων πληροφοριών για τους κανόνες του (Siang & Rao, 2003). Το γεγονός αυτό, οδηγεί στην εμπλοκή τους με τις προκλήσεις του παιχνιδιού και τη δοκιμασία των περιορισμών και των δυνατοτήτων τους στον ψηφιακό κόσμο. Οι δοκιμές σ' αυτό το στάδιο δεν είναι σχεδιασμένες, έχουν ως σκοπό την αναγνώριση και τη συγκέντρωση πληροφοριών, μέσω της παρατήρησης των αποτελεσμάτων. Αν οι στόχοι και οι κανόνες των προκλήσεων είναι δυσνόητοι, ασαφείς ή υπερβολικά περίπλοκοι, υπάρχει ο κίνδυνος οι παίκτες να χάσουν το ενδιαφέρον τους ή να απογοητευτούν από τις επιδόσεις τους. Η επιθυμία για καθοδήγηση, που θα τους βοηθήσει στην αποφυγή της ήττας (Siang & Rao, 2003), αλλά θα επιβεβαιώσει και τις προσπάθειές τους, καθιστά χρήσιμη τη λειτουργία ενός μηχανισμού θετικής ανατροφοδότησης. Οι λεκτικές ανταμοιβές που δεν εξαρτώνται από την ολοκλήρωση ενός έργου, αλλά από την επίδοση, είναι συνήθως απροσδόκητες από την πλευρά των παικτών. Μ' αυτόν τον τρόπο αποτρέπεται η προσαρμογή της συμπεριφοράς σε εξωγενή κίνητρα και τονώνεται η αίσθηση της επάρκειας, ενώ παράλληλα, οι παίκτες ενημερώνονται για την πορεία των προσπαθειών τους (Deci et al., 1999).

Τρίτο στάδιο

Η δοκιμή των κανόνων, σε συνδυασμό με την παροχή θετικής ανατροφοδότησης, ενισχύει τη διαδικασία του αναστοχασμού των διαφορετικών διαστάσεων του προβλήματος-αποστολής. Οι ακατέργαστες ιδέες, σταδιακά αποκτούν μορφή και νόημα, οι μηχανισμοί και ο κόσμος του παιχνιδιού γίνονται πιο οικείοι, καλύπτοντας την ανάγκη του ανήκειν (Siang & Rao, 2003). Οι παρατηρήσεις για τον τρόπο λειτουργίας των μηχανισμών του παιχνιδιού, αφομοιώνονται σε πρότερα γνωστικά σχήματα ή τα τροποποιούν, με σκοπό τον σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών στρατηγικών επίλυσης. Σ' αυτό το σημείο καθοριστική είναι η λειτουργία των στοιχείων πλοκής. Οι αφηγηματικοί χώροι δημιουργούνται από τη σχέση χώρου και γεγονότων του παιχνιδιού (events). *Το εικονικό περιβάλλον, επιτρέπει στους παίκτες να βιώσουν την ιστορία, μέσα από φανταστικούς φυσικούς χώρους* (Dickey, 2005). Αντικείμενα, χαρακτήρες ή γεγονότα με αφηγηματικό περιεχόμενο προσφέρουν τη δυνατότητα σύνδεσης της ιστορίας με τις ενέργειες των παικτών και την παροχή πληροφοριών, σχετικών με τη λύση του προβλήματος. Η συμβουλευτική ανατροφοδότηση, με τη μορφή υποδείξεων (hints) βοηθά τους παίκτες να ανακαλύψουν τα στοιχεία πλοκής στο ψηφιακό περιβάλλον και να σχηματίσουν δομημένες υποθέσεις για την επίλυση των αποστολών.

Τέταρτο στάδιο

Οι παίκτες πλέον είναι έτοιμοι να πειραματιστούν με τις υποθέσεις τους, στο πλαίσιο των κανόνων του παιχνιδιού. Η δυνατότητα επανάληψης των προκλήσεων είναι απαραίτητη για τρεις λόγους. Πρώτον, προσφέρει στους παίκτες την ευκαιρία να αποκτήσουν μια βαθύτερη γνώση για τον κόσμο, τους μηχανισμούς και το εκπαιδευτικό υλικό του παιχνιδιού, που σταδιακά τους επιτρέπει να ελέγξουν τον ρυθμό του, ενισχύοντας αισθήματα επάρκειας και αυτοεκτίμησης (Siang & Rao, 2003). Δεύτερον, μ' αυτόν τον τρόπο εισάγονται συγκεκριμένα δεδομένα στον υπολογιστή (input) για τη ρύθμιση του επιπέδου δυσκολίας των προκλήσεων, στοιχείου απαραίτητου για τη μετάβαση των παικτών σε μια κατάσταση ροής. Τρίτον, το input των παικτών καθορίζει και τις αντίστοιχες πληροφορίες ανατροφοδότησης. Σ' αυτό το στάδιο, η ανατροφοδότηση δεν πρέπει απλά να υποδεικνύει ή να διορθώνει, αλλά να επεξηγεί. Τα περιβάλλοντα μάθησης βιωματικού χαρακτήρα, βασίζονται στην εξερεύνηση και τη

δοκιμή υποθέσεων. Η καθοδήγηση, που παρέχει το σύστημα, πρέπει να βοηθά τους παίκτες να αποφεύγουν τη σύγχυση από την επαφή τους με σύνθετες έννοιες και θεωρίες, αλλά και να επιτρέπει την ανακάλυψη και την ενεργή παρέμβαση των παικτών στην απόκτηση των νέων γνώσεων. Επομένως, οι πληροφορίες που λαμβάνουν οι παίκτες, δεν πρέπει να προσφέρουν την σωστή ή την λάθος απάντηση, αλλά να εστιάζουν στις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά του θέματος υπό μελέτη (Moreno & Mayer, 2005). Παράλληλα, η ανατροφοδότηση για να είναι πιο αποτελεσματική, δεν πρέπει να παρέχεται άμεσα και δεν πρέπει να περιέχει μεγάλο όγκο εξειδικευμένων πληροφοριών για την εκπλήρωση ενός έργου, γιατί εμποδίζει τη συσχέτιση στόχων και ενεργειών και τη δημιουργία συνεκτικών νοητικών αναπαραστάσεων (Hattie & Timperley, 2007).

Ολοκλήρωση του πρώτου κύκλου μάθησης και προοδευτική εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας

Η επιτυχής ολοκλήρωση των προκλήσεων συνοδεύεται από την επιβράβευσή για τα κατορθώματά των παικτών με εικονικά αντικείμενα, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση νέων προβλημάτων, με αποτέλεσμα να ενισχύουν την αίσθηση αυτονομίας (Richter et al., 2015) και την ταύτιση με τον κόσμο του παιχνιδιού. Η προσοχή των παικτών, καθλώνεται στο ψηφιακό περιβάλλον και αποκτούν εμπειρίες ροής. Το βασικό χαρακτηριστικό αυτών των εμπειριών είναι η απόλυτη συγκέντρωση των νοητικών δυνάμεων του ατόμου σε ένα αντικείμενο ή μια δραστηριότητα, με συνέπεια την δραματική αύξηση των γνώσεων, των δεξιοτήτων ή των στάσεων που συνδέονται με αυτήν (Csikszentmihalyi, 2008). Η ανάγκη των παικτών να γνωρίσουν κάθε πτυχή του ψηφιακού κόσμου (Siang & Rao, 2003) και να παραμείνουν στην κατάσταση ροής, ικανοποιείται με την παρουσίαση νέων πιο δύσκολων προκλήσεων.

Η σύνδεση των προηγούμενων γνώσεων με τους στόχους των νέων προκλήσεων επιτυγχάνεται με τους αφηγηματικούς τρόπους των κομμένων σκηνών και του υποβάθρου της ιστορίας. Σ' αυτήν την περίπτωση, το αφηγηματικό υλικό, εκτός από τη μετάδοση πληροφοριών, σχετικών με τους στόχους του παιχνιδιού, λειτουργεί και ως μια σύντομη ανάπαυλα, που νοηματοδοτεί τις προηγούμενες ενέργειες των παικτών και προετοιμάζει το έδαφος για νέες δραστηριότητες (Lindley, 2005). Ο κύκλος της μάθησης

συνεχίζει με την πρόσληψη νέων εμπειριών, στη βάση των γνώσεων που αποκτήθηκαν. Μαζί με την προοδευτική εξέλιξη του παιχνιδιού, αναπτύσσονται και οι ικανότητες των παικτών, μέχρι το σημείο, όπου διαχειρίζονται, όπως επιθυμούν τους μηχανισμούς του. Η απόλυτη γνώση του κόσμου και των δυνατοτήτων του παιχνιδιού, καλύπτει την ανάγκη αυτοπραγμάτωσης των παικτών (Siang & Rao, 2003) και συνεπάγεται την κατάκτηση σημαντικού μέρους του γνωστικού υλικού, ενώ προϋποθέτει την ύπαρξη ισχυρών ενδογενών κινήτρων.

5.1 Περιορισμοί του μοντέλου-Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Το παρόν θεωρητικό μοντέλο αναπτύχθηκε με στόχο τη συνάρθρωση βασικών στοιχείων του σχεδιασμού εκπαιδευτικών παιχνιδιών με αρχές της βιωματικής μάθησης και προσεγγίσεων, σχετικών με τη διαδικασία απόκτησης κινήτρων. Η αφήγηση, η ανατροφοδότηση, οι προκλήσεις και το σύστημα ανταμοιβών, αποκτούν έναν συγκεκριμένο ρόλο στη διαδικασία ανάπτυξης γνώσεων και κινήτρων. Το μοντέλο μπορεί να αποτελέσει το γενικό θεωρητικό πλαίσιο, στο οποίο θα πραγματοποιηθούν οι υπόλοιπες φάσεις του σχεδιασμού, όπως η επιλογή του περιεχομένου και η διαμόρφωση των τεχνικών προδιαγραφών. Ωστόσο, η απόσταση μεταξύ θεωρητικής επεξεργασίας και τεχνικής υλοποίησης είναι μεγάλη και επηρεάζεται από παράγοντες, όπως ο χρόνος και το κόστος του σχεδιασμού, οι δυνατότητες των διαθέσιμων εργαλείων προγραμματισμού και παραγωγής γραφικών και ηχητικών πηγών, η επιτυχημένη ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου στους μηχανισμούς του παιχνιδιού (Frossard et al., 2015).

Εκτός όμως των πιθανών προβλημάτων, που θα προκύψουν στη σύνδεση του θεωρητικού με το τεχνικό μέρος του σχεδιασμού, αναγνωρίζονται κάποιοι εγγενείς περιορισμοί του ίδιου του μοντέλου. Η προοδευτική εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας μπορεί να ενισχύεται πιο επιτυχημένα από μια διαφορετική διάταξη των μηχανισμών του παιχνιδιού στη σπείρα. Για παράδειγμα, η ανατροφοδότηση με επεξηγηματικό χαρακτήρα, ίσως είναι πιο χρήσιμη στο πρώτο στάδιο μάθησης, απ' ό,τι οι ανταμοιβές που ειδοποιούν τους παίκτες για την κατεύθυνση των προσπαθειών τους. Η ιδιοσυγκρασία των σχεδιαστών και των παικτών, το είδος, το θέμα και το γνωστικό αντικείμενο του παιχνιδιού, καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη σειρά και τη

λειτουργικότητα των στοιχείων του παιχνιδιού. “Άλλη μια αδυναμία του μοντέλου είναι ότι δεν έχει ενσωματώσει τεχνικά χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, που έχουν λειτουργική αξία. Το δισδιάστατο ή το τρισδιάστατο γραφικό περιβάλλον, η χρηστικότητα των εργαλείων πλοήγησης, οι πολλαπλές μορφές μετάδοσης των πληροφοριών, είναι μερικά μόνο από τα στοιχεία του ψηφιακού περιβάλλοντος του παιχνιδιού που επηρεάζουν την κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και τη διαδικασία απόκτησης γνώσεων (Virvou & Katsionis, 2008).

Επομένως, η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του μοντέλου, μπορεί να πραγματοποιηθεί, μόνο στα πλαίσια πειραματικών δοκιμών και με τη συλλογή εμπειρικών δεδομένων. Η ενσωμάτωση του στον συνολικό σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού, επιτρέπει τον έλεγχο της χρησιμότητας του και την προσαρμογή του στις ανάγκες του σχεδιασμού από τα πρώτα κιάλας στάδια, με μεθόδους, όπως η γρήγορη πρωτοτυποποίηση. Κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης εκπαιδευτικών παιχνιδιών, που χρησιμοποιούν το μοντέλο, πλαίσια αξιολόγησης, όπως εκείνο των Connolly et al. (2008), μπορούν να εκτιμήσουν τη σχέση των στοιχείων του με τις αντιδράσεις και τις συμπεριφορές των παικτών. Έρευνες, σχετικές με την αποτελεσματικότητα της χρήσης των ΕΨΠ στη μάθηση και τη διδασκαλία, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το μοντέλο για τη διδασκαλία οποιασδήποτε θεματικής ενότητας, σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Η αξιοποίηση του μοντέλου για την κατασκευή ψηφιακών παιχνιδιών, που έχουν ως στόχο την εκμάθηση αφηρημένων σχολικών εννοιών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, στις οποίες οι μαθητές συνήθως συναντούν δυσκολίες, όπως οι ιδιότητες των γεωμετρικών σχημάτων ή των δεκαδικών αριθμών, αποτελεί ένα ενδιαφέρον πεδίο μελλοντικής διερεύνησης.

Κεφάλαιο 6 Επίλογος

Η απήχηση των ψηφιακών παιχνιδιών σε μαθητές όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης, επικέντρωσε την προσοχή και το ενδιαφέρον της ακαδημαϊκής κοινότητας στην πιθανή αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η ομοιότητά τους με το ελεύθερο, φυσικό παιχνίδι, συνίσταται στο γεγονός ότι επιτρέπει στους μαθητές τον πειραματισμό σε ένα ασφαλές περιβάλλον, χωρίς τις φυσικές ή ψυχικές συνέπειες του λάθους. Σε αντίθεση όμως, με το ελεύθερο, φυσικό παιχνίδι, τα ψηφιακά παιχνίδια

έχουν οργανωμένες δομές, κανόνες, στόχους και ένα έτοιμο, φανταστικό περιβάλλον. Από πολλές πλευρές, τα ψηφιακά παιχνίδια μοιάζουν με ταινίες. Και στις δύο περιπτώσεις η συσκευή που χρησιμοποιείται, το περιεχόμενο και οι σκοποί καθορίζουν το είδος της ταινίας ή του ψηφιακού παιχνιδιού. Στα ψηφιακά παιχνίδια όμως, οι παίκτες δεν είναι απλοί θεατές, αλλά αντίθετα, συμμετέχουν ενεργά στην διαμόρφωση της ιστορίας.

Η δυνατότητα αλληλεπίδρασης των ψηφιακών παιχνιδιών, οδήγησε στη διερεύνηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών τους με εκπαιδευτική αξία, όπως ο πολυτροπικός χαρακτήρας μετάδοσης των πληροφοριών, οι ευκαιρίες εξερεύνησης και η διασκεδαστική διάσταση της απόκτησης γνώσεων και δεξιοτήτων. Την ανάπτυξη ψηφιακών παιχνιδιών με εκπαιδευτικούς σκοπούς, γρήγορα ακολούθησε η έρευνα για την αποτελεσματικότητά τους στη διδασκαλία διάφορων αντικειμένων σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Τα εμπειρικά δεδομένα κατέγραψαν τα μαθησιακά οφέλη της χρήσης εκπαιδευτικών, ψηφιακών παιχνιδιών, τόσο στην απόκτηση σχολικών γνώσεων, όσο και στη βελτίωση αντιληπτικών ικανοτήτων και επικοινωνιακών δεξιοτήτων.

Οι ερευνητές, άρχισαν να αναζητούν στον σχεδιασμό, τα στοιχεία που καθιστούν τα ψηφιακά παιχνίδια, αποτελεσματικά εργαλεία μάθησης και διδασκαλίας. Η επεξεργασία των θεωρητικών προσεγγίσεων και μοντέλων που χρησιμοποιούνται στον σχεδιασμό, ανέδειξε ότι τα περισσότερα εκπαιδευτικά, ψηφιακά παιχνίδια, υιοθετούν κονστрукτιβιστικές θεωρίες, όπως εκείνες της βιωματικής μάθησης ή θεωρίες, σχετικές με την απόκτηση κινήτρων, όπως η θεωρία ροής. Αντίστοιχα, έχουν αναπτυχθεί διάφορα θεωρητικά μοντέλα που διευκολύνουν την ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού υλικού στους βασικούς μηχανισμούς του παιχνιδιού. Η επιλογή αυτού του υλικού, μαζί με την απόφαση για το θέμα και το είδος των παιχνιδιών, αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές φάσεις του σχεδιασμού, αφού η μεγαλύτερη δυσκολία που εντοπίζεται, είναι η επίτευξη μιας ισορροπίας, ανάμεσα στα διασκεδαστικά και στα εκπαιδευτικά στοιχεία των παιχνιδιών. Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει ομοφωνία για τα αποτελέσματα ή για τη φύση των βασικών μηχανισμών ενός παιχνιδιού, η ανασκόπηση ενός μεγάλου όγκου ερευνητικών δεδομένων, ανέδειξε τη σημασία των προκλήσεων, της αφήγησης, της ανατροφοδότησης και του συστήματος ανταμοιβών για τη μάθηση και τη διδασκαλία.

Ωστόσο, καθοριστική είναι και η φάση διαμόρφωσης των τεχνικών προδιαγραφών ενός παιχνιδιού, όπως ο σχεδιασμός της διεπαφής χρήστη, το γραφικό

περιβάλλον και τα ηχητικά εφέ, η χρήση πολυμέσων. Η σύνδεση του θεωρητικού με το τεχνικό μέρος του σχεδιασμού, επιτυγχάνεται με την παραγωγή και τη δοκιμή γρήγορων πρωτοτύπων, που ελέγχουν την εγκυρότητα των μηχανισμών του παιχνιδιού και καταγράφουν τις αντιδράσεις των παικτών. Η ανάγκη για ένα πιο οργανωμένο πλαίσιο αξιολόγησης των θεωρητικών στοιχείων του σχεδιασμού, είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μοντέλων που τα ταξινομούν σε κατηγορίες, ανάλογα με τις αντιδράσεις ή συμπεριφορές που προκαλούν στους παίκτες. Η τελική αξιολόγηση των εκπαιδευτικών παιχνιδιών χρησιμοποιεί ποσοτικές και ποιοτικές μεθόδους, με πιο διαδεδομένη εκείνη του πειραματικού σχεδίου.

Η παρούσα έρευνα κατέληξε στη σύνθεση ενός νέου θεωρητικού μοντέλου, που αξιοποιεί χαρακτηριστικά των βασικών μηχανισμών ενός παιχνιδιού, όπως ο κυμαινόμενος βαθμός δυσκολίας των προκλήσεων, οι αφηγηματικοί χώροι, η επεξηγηματική φύση της ανατροφοδότησης και ο ενημερωτικός χαρακτήρας των ανταμοιβών, για την ενίσχυση διαδικασιών βιωματικής μάθησης, όπως αναλύονται από τον κύκλο μάθησης του Kolb και για τη διευκόλυνση διαδικασιών απόκτησης κινήτρων, όπως περιγράφονται από τη θεωρία ροής. Μια πιθανή εφαρμογή του μοντέλου στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών με στόχο τη διδασκαλία αφηρημένων σχολικών γνώσεων, όπως οι ιδιότητες των δεκαδικών αριθμών, αποτελεί τον στόχο μιας μελλοντικής έρευνας.

Αναφορές

- Ak, O. & Kutlu, B., 2017. Comparing 2D and 3D game-based learning environments in terms of learning gains and student perceptions. *British Journal of Educational Technology*, p.129–144.
- All, A., Castellar, E.P.N. & Van Looy, J., 2015. Towards a conceptual framework for assessing the effectiveness. *Computers & Education*, pp.29-37.
- All, A., Castellar, E.P.N. & Van Looy, J., 2016. Assessing the effectiveness of digital game-based learning: Best practices. *Computers & Education*, pp.90-103.
- Amineh, R.J. & Asl, H.D., 2015. Review of Constructivism and Social Constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, 30 April. pp.9-16.
- Amory, A., 2007. Game object model version II: a theoretical framework for educational game development. *Educational Technology Research and Development*, p.51–77.
- Anderson, C.A., 2004. An update on the effects of playing violent video games. *Journal of Adolescence*, p.113–122.
- Anon., 2020. *Oxford English and Spanish Dictionary, Thesaurus, and Spanish to English Translator*. [Online] Available at: <https://www.lexico.com/definition/gameplay> [Accessed 20 November 2020].
- Athavale, S. & Dalvi, G., 2018. A Method to Study Purposeful Game Design Process. In *2018 IEEE 6th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*. Vienna, 2018. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Bai, H., Pan, W., Hirumi, A. & Kebritchi, M., 2012. Assessing the effectiveness of a 3-D instructional game on improving mathematics achievement and motivation of middle school students. *British Journal of Educational Technology*, p.993–1003.
- Berney, S. & Betrancourt, M., 2016. Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computers & Education*, pp.150-67.
- Boyle, E.A. et al., 2016. An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, pp.178-92.
- Brezovszky, B. et al., 2019. Effects of a mathematics game-based learning environment on primary school students' adaptive number knowledge. *Computers & Education*, pp.63-74.
- Bruner, J.S., 1966. Notes on a Theory of Instruction. In *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press. Ch. 3. pp.39-72.
- Bruner, J.S., 1972. Nature and uses of immaturity. *American Psychologist*, p.687–708.
- Chaffin, A. & Barnes, T., 2010. Lessons from a Course on Serious Games Research and Prototyping. In *FDG 2010: Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games.*, 2010. Association for Computing Machinery.

- Chen, J., 2007. Flow in Games (and Everything Else). *Communications of the ACM*, April. pp.31-34.
- Cheng, C.-H. & Su, C.-H., 2012. A Game-based learning system for improving student's learning effectiveness in system analysis course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, p.669 – 675.
- Connolly, T., Stansfield, M. & Hainey, T., 2008. Development of a General Framework for Evaluating Games-Based Learning. In Conolly, T. & Stansfield, M., eds. *2nd European Conference on Games Based Learning.*, 2008. Academic Publishing Limited.
- Csikszentmihalyi, M., 2008. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. 1st ed. Harper Perennial Modern Classics.
- Csikszentmihalyi, M., 2014. Play and Intrinsic Rewards. In *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi*. 2014th ed. Springer. pp.135-36.
- Czauderna, A. & Guardiola, E., 2019. The Gameplay Loop Methodology as a Tool for Educational Game Design. *Electronic Journal of e-Learning*.
- de Freitas, S. & Oliver, M., 2006. How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers & Education*, pp.249-64.
- Deci, E.L., Ryan, R.M. & Koestner, R., 1999. A Meta-Analytic Review of Experiments Examining the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation. *Psychological Bulletin*, pp.627-68.
- Dewey, J., 1997. *Experience And Education*. Reprint edition ed. New York: Free Press.
- Dickey, M.D., 2005. Engaging By Design: How Engagement Strategies in Popular Computer and Video Games Can Inform Instructional Design. *Educational Technology Research and Development*, pp.67-83.
- Dickey, M.D., 2011. Murder on Grimm Isle: The impact of game narrative design in an educational game-based learning environment. *British Journal of Educational Technology*, p.456–469.
- El Mawas, N. et al., 2018. A Case Study on 21 st Century Skills Development Through a Computer Based Maths Game. *EdMedia:World Conference on Educational Media and Technology*, June.
- Filsecker, M. & Hickey, D.T., 2014. A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education*, pp.136-48.
- Frossard, F., Barajas, M. & Trifonova, A., 2015. Creative Educational Game Design by Teachers: The CEGAD Model. In R.L. Lamb & D.D. McMahon, eds. *Educational and*

Learning Games: New Research. New York: Nova Science Publishing Inc. Ch. 11. pp.171-202.

Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J.E., 2002. Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, December. pp. 441-467.

Gee, J.P., 2003. *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. 1st ed. New York: Palgrave Macmillan.

Giannakos, M.N., 2013. Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance. *Computers & Education*, p.429–439.

Guillén-Nieto, V. & Aleson-Carbonell, M., 2012. Serious games and learning effectiveness: The case of It's a Deal! *Computers & Education*, pp.435-48.

Habgood, M.P.J. & Ainsworth, S.E., 2011. Motivating Children to Learn Effectively: Exploring the Value of Intrinsic Integration in Educational Games. *The Journal of the Learning Sciences*, pp.169-206.

Hainey, T. et al., 2016. A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, pp.202-23.

Hattie, J. & Timperley, H., 2007. The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, March. p.81–112.

Huang, W.-H., Huang, W.-Y. & Tschopp, J., 2010. Sustaining iterative game playing processes in DGBL: The relationship between motivational processing and outcome processing. *Computers & Education*, pp.789-97.

Hwang, G.-J. & Wu, P.-H., 2012. Advancements and trends in digital game-based learning research: a review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, pp.E6-E10.

Ibrahim, R. & Jaafar, A., 2009. Educational Games (EG) Design Framework: Combination of Game Design, Pedagogy and Content Modeling. In *2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics*. Selangor, 2009. Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Ke, F., 2016. Designing and integrating purposeful learning in game play: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, p.219–244.

Ke, F., Xie, K. & Xie, Y., 2016. Game-based learning engagement: A theory- and data-driven exploration. *British Journal of Educational Technology*, p.1183–1201.

Kebritchi, M. & Hirumi, A., 2008. Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. *Computers & Education*, p.1729–1743.

Kebritchi, M., Hirumi, A. & Bai, H., 2010. The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, pp.427-43.

- Kiili, K., 2005. Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, pp.13-24.
- Kiili, K., Moeller, K. & Ninaus, M., 2018. Evaluating the effectiveness of a game-based rational number training - In-game metrics as learning indicators. *Computers & Education*, pp.13-28.
- King, G. & Krzywinska, T., 2006. Film studies and digital games. In J. Rutter & J. Bryce, eds. *Understanding Digital Games*. SAGE Publications Ltd. Ch. 7. pp.112-28.
- Kolb, D.A., 2014. *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. Second Edition ed. USA: Pearson FT Press.
- Kordon, F. & Luqi, 2002. An Introduction to Rapid System Prototyping. *IEEE Transactions on Software Engineering*, September. pp.817-21.
- Lindley, C.A., 2005. Story and Narrative Structures in Computer Games. In *Developing Interactive Narrative Content*.
- Lowrie, T. & Jorgensen, R., 2011. Gender differences in students' mathematics game playing. *Computers & Education*, pp.2244-48.
- Malegiannaki, I. & Daradoumis, T., 2017. Analyzing the educational design, use and effect of spatial games for cultural heritage: A literature review. *Computers & Education*, pp.1-10.
- Malone, T.W., 1981. Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. *Cognitive Science*, pp.(333-369).
- McCall, J., 2016. Teaching History With Digital Historical Games: An Introduction to the Field and Best Practices. *Simulation & Gaming*, p.517–542.
- McFarlane, P.A., Sparrowhawk, A. & Heald, Y., 2002. *Report on the educational use of games*. teem.
- McKernan, B. et al., 2015. We don't need no stinkin' badges: The impact of reward features and feeling rewarded in educational games. *Computers in Human Behavior*, pp.299-306.
- McKnight, K. et al., 2016. Teaching in a Digital Age: How Educators Use Technology to Improve Student Learning. *Journal of Research on Technology in Education*, p.194–211.
- Michael, D. & Chen, S., 2005. Serious Games Design and Development Issues: Testing and Integration. In *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. 1st ed. Course Technology PTR. p.38.
- Mitgutsch, K. & Alvarado, N., 2012. Purposeful by Design? A Serious Game Design Assessment Framework. In *FDG 2012: Proceedings of the International Conference on the Foundations of Digital Games*. Raleigh, 2012.

- Moreno, R. & Mayer, R.E., 2005. Role of Guidance, Reflection, and Interactivity in an Agent-Based Multimedia Game. *Journal of Educational Psychology*, pp.117-28.
- Moreno, R. & Mayer, R., 2007. Interactive Multimodal Learning Environments Special Issue on Interactive Learning Environments: Contemporary Issues and Trends. *Educational Psychology Review*, 22 June. p.309–326.
- Mughal, F. & Zafar, A., 2011. Experiential Learning from a Constructivist Perspective: Reconceptualizing the Kolbian Cycle. *International Journal of Learning & Development*, pp.27-37.
- Papastergiou, M., 2009. Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, pp.1-12.
- Papert, S.A., 1993. *Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas*. 2nd ed. Basic Books.
- Papert, S.A., 1994. Instructionism versus Constructionism. In *The Children's Machine: Rethinking School In The Age Of The Computer*. Revised Edition ed. New York: Basic Books. Ch. 7. p.139.
- Pappa, D. & Pannese, L., 2010. Effective Design and Evaluation of Serious Games: The Case of the e-VITA Project. In *Third World Summit on the Knowledge Society, WSKS 2010*. Corfu, 2010.
- Park, J., Kim, S., Kim, A. & Yi, M.Y., 2019. Learning to be better at the game: Performance vs. completion contingent reward for game-based learning. *Computers & Education*, p.1–15.
- Persico, D. et al., 2019. Meeting players where they are: Digital games and learning. *British Journal of Educational Technology*, pp.1687-712.
- Piaget, J., 1960. Intelligence and Biological Adaptation. In C.K. Ogden, ed. *The Psychology of Intelligence*. Paterson, New Jersey: Littlefield, Adams & Co. Ch. 1. pp.3-11.
- Piaget, J., 2013. *Play, Dreams And Imitation In Childhood*. 1st ed. Routledge.
- Prensky, M., 2001. Fun, Play and Games: What Makes Games Engaging. In *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill. Ch. 5.
- Prensky, M., 2003. Digital Game-Based Learning. *ACM Computers in Entertainment*, October. pp.1-4.
- Richter, G., Raban, D.R. & Rafaeli, S., 2015. Studying Gamification: The Effect of Rewards and Incentives on Motivation. In T. Reiners & L.C. Wood, eds. *Gamification in Education and Business*. Springer International Publishing. Ch. 2. pp.21-46.
- Ritterfeld, U. et al., 2009. Multimodality and Interactivity: Connecting Properties of Serious Games with Educational Outcomes. *CYBERPSYCHOLOGY & BEHAVIOR*, pp.691-97.

- Robertson, D. & Miller, D., 2009. Learning gains from using games consoles in primary classrooms: a randomized controlled study. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, p. 1641–1644.
- Roozeboom, M.B., Visschedijk, G. & Oprins, E., 2017. The effectiveness of three serious games measuring generic learning features. *British Journal of Educational Technology*, p.83–100.
- Rosas, R. et al., 2003. Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, pp.71-94.
- Shin, N., Sutherland, L.M., Norris, C.A. & Soloway, E., 2012. Effects of game technology on elementary student learning in mathematics. *British Journal of Educational Technology*, p.540–560.
- Siang, A.C. & Rao, K., 2003. Theories of Learning: A Computer Game Perspective. In *Proceedings of the IEEE Fifth International Symposium on Multimedia Software Engineering*. Taichung, 2003. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Squire, K.D., 2013. Video Game–Based Learning: An Emerging Paradigm for Instruction. *Performance Improvement Quarterly*, pp.7 - 36.
- Sung, H.-Y., Hwang, G.-J., Lin, C.-J. & Hong, T.-W., 2017. Experiencing the Analects of Confucius: An experiential game-based learning approach to promoting students' motivation and conception of learning. *Computers & Education*, pp.143-53.
- Sylva, K., Bruner, J.S. & Genova, P., 1976. The role of Play in the Problem-Solving of Children 3–5 Years Old. In Bruner, J.S., Jolly, A. & Sylva, K. *Play: Its Role in Development and Evolution*. New York: Basic Books. Ch. 2. pp.244-57.
- Tripp, S.D. & Bichelmeyer, B., 1990. Rapid Prototyping: An Alternative Instructional Design Strategy. *Educational Technology Research and Development*, January. pp. 31-44.
- Tüzün, H. et al., 2009. The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers & Education*, pp.68-77.
- Vanbecelaere, S. et al., 2020. The effects of two digital educational games on cognitive and non cognitive math and reading outcomes. *Computers & Education*, pp.1-15.
- Virvou, M. & Katsionis, G., 2008. On the usability and likeability of virtual reality games for education: The case of VR-ENGAGE. *Computers & Education*, p.154–178.
- Vogel, J.J. et al., 2006. Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, pp.229-43.
- Vygotsky, L.S., 2016. Play and its role in the mental development of the. *International Research in Early Childhood Education*, pp.3-25.
- Wei, T. & Li, Y., 2010. Design of Educational Game: A Literature Review. *Transactions on Edutainment IV*, p. 266–276.

Williams, D., Martins, N., Consalvo, M. & Ivory, J.D., 2009. The virtual census: representations of gender, race and age in video games. *New Media & Society*, pp.815-34.

Winn, B.M., 2009. The Design, Play, and Experience Framework. In Ferdig, R.E. *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*. Information Science Reference. Ch. Chapter LVIII. pp.1010-24.

Wouters, P. & van Oostendorp, H., 2013. A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, p.412–425.

Zhao, W. & Shute, V.J., 2019. Can playing a video game foster computational thinking skills? *Computers & Education*, pp.1-13.

Φωκίδης, Ε. & Παχίδης, Γ., 2017. Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, μαθηματικά και μαθητές του δημοτικού. Αποτελέσματα από πιλοτικό πρόγραμμα. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, σ.77-96.

Πηγές Εικόνων

- Εικόνα 1: Kolb, D.A., 2014. *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. Second Edition ed. USA: Pearson FT Press. Ch. 2. p. 51.
- Εικόνα 2: Sung, H.-Y., Hwang, G.-J., Lin, C.-J. & Hong, T.-W., 2017. Experiencing the Analects of Confucius: An experiential game-based learning approach to promoting students' motivation and conception of learning. *Computers & Education*, p.147.
- Εικόνα 3: Kili, K., 2005. Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, p.18.
- Εικόνα 4: Kebritchi, M., Hirumi, A. & Bai, H., 2010. The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, p.430.
- Εικόνα 5: Habgood, J., 2007. *Zombie Division Gameplay (PhD project)*. [Online] Available at: https://www.youtube.com/watch?v=2_k22kcpzdE [Accessed 20 November 2020].
- Εικόνα 6: Dickey, M.D., 2011. Murder on Grimm Isle: The impact of game narrative design in an educational game-based learning environment. *British Journal of Educational Technology*, p.461.
- Εικόνα 7: Tripp, S.D. & Bichelmeyer, B., 1990. Rapid Prototyping: An Alternative Instructional Design Strategy. *Educational Technology Research and Development*, January. p. 35.
- Εικόνα 8: de Freitas, S. & Oliver, M., 2006. How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Computers & Education*, p.253.
- Εικόνα 9: Siang, A.C. & Rao, K., 2003. Theories of Learning: A Computer Game Perspective. In *Proceedings of the IEEE Fifth International Symposium on Multimedia Software Engineering*. Taichung, 2003. Institute of Electrical and Electronics Engineers.