

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Πτυχιακή Εργασία

Χαρακτηρισμός Σοβαρών Παιχνιδιών με Εκπαιδευτικά
Μεταδεδομένα

Τεντολούρη Άννα-Μαρία

A.M. 13030

Επιβλέπων: Δημήτριος Γ. Σάμψων, Καθηγητής

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2015

Περιεχόμενα

Ευρετήριο Πινάκων	3
Ευρετήριο Διαγραμμάτων.....	3
Ευχαριστίες	4
Περίληψη	5
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	6
1.1 Ορισμός προβλήματος	6
1.2 Δομή μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.....	8
1.3 Συνεισφορά Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας	9
Κεφάλαιο 2: Σοβαρά Παιχνίδια: Επισκόπηση Πεδίου	10
2.1 Ορισμός	10
2.2 Διαστάσεις και Πλεονεκτήματα των Serious Games.....	15
2.3 Ανάγκη Κατηγοριοποίησης και Ανεύρεσης στον Παγκόσμιο Ιστό	22
Κεφάλαιο 3: Επιλογή Μοντέλου Μεταδεδομένων για τον χαρακτηρισμό Serious Games	23
3.1 Επισκόπηση Υπαρχόντων Μοντέλων Μεταδεδομένων.....	23
3.2 Επιλογή/Προσαρμογή Κατάλληλου Μοντέλου Μεταδεδομένων και Αναλυτική Παρουσίαση	35
Κεφάλαιο 4: Χαρακτηρισμός και Κατηγοριοποίηση Υπαρχόντων Serious Games	49
4.1 Επιλογή Δείγματος	49
4.2 Παρουσίαση Διαδικασίας Χαρακτηρισμού	50
4.3 Ανάλυση των Μεταδεδομένων των Serious Games του Αποθετηρίου	56
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα και Μελλοντικές Κατευθύνσεις	64
Βιβλιογραφία	66

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Ορισμοί Serious Games- Βιβλιογραφία	12
Πίνακας 2: Πεδία του μοντέλου των Ha Lee, et al. (2013a, 2013b).....	25
Πίνακας 3: Πεδία του μοντέλου των Borji and Khaldi.....	30
Πίνακας 4: Μοντέλο μεταδεδομένων για SG των Hendrix, et al., 2012.	33
Πίνακας 5: Content του πεδίου Review του πίνακα μεταδεδομένων των Hendrix, et al., 2012.....	34
Πίνακας 6: Επικαιροποιημένο σχήμα μεταδεδομένων για SG των Hendrix, et al., 2013.....	36
Πίνακας 7: Content του πεδίου Review του επικαιροποιημένου σχήματος μεταδεδομένων για SG των Hendrix, et al., 2013.	38
Πίνακας 8: Παρουσίαση και σύγκριση των πεδίων των μοντέλων μεταδεδομένων ..	40
Πίνακας 9: Περιγραφή με μεταδεδομένα του SG «Ninja Kitchen Game».....	50

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Age Range	57
Διάγραμμα 2: Διάγραμμα Εντροπίας Πληροφορίας πεδίου Age Range	58
Διάγραμμα 3: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Language.....	58
Διάγραμμα 4: Εντροπία πληροφορίας δεδομένων πεδίου Language	59
Διάγραμμα 6: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Pedagogy-μέρος 1 ^ο	60
Διάγραμμα 7: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Pedagogy -μέρος 2 ^ο	60
Διάγραμμα 8: Εντροπία πληροφορίας δεδομένων πεδίου Pedagogy- Μέρος 1 ^ο	61
Διάγραμμα 9: Εντροπία πληροφορίας δεδομένων πεδίου Pedagogy- Μέρος 2 ^ο	61
Διάγραμμα 10: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Rating.....	62
Διάγραμμα 11: Εντροπία πληροφορίας πεδίου Rating	63

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους τους καθηγητές του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών της κατεύθυνσης «Ηλεκτρονικής Μάθησης» του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για τις πολύτιμες γνώσεις που μου μετέδωσαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, τις οποίες θα αξιοποιήσω ως εφόδια εφεξής.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Δημήτριο Γ. Σάμπων για την ευκαιρία που μου έδωσε να συνεργαστώ μαζί του, την εμπιστοσύνη του για την ανάθεση της παρούσας εργασίας, την καθοδήγησή του και την αμέριστη κατανόηση που μου πρόσφερε, καθώς και την εξαιρετική συνεργασία και τις γνώσεις που μου μετέδωσε κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών.

Θερμές ευχαριστίες οφείλονται και στον υποψήφιο διδάκτορα, Στέλιο Σεργή για την καθοδήγηση, τη συμπαράσταση και τις πολύτιμες συμβουλές που μου πρόσφερε σε κάθε στάδιο υλοποίησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου, να ευχαριστήσω και να αφιερώσω την παρούσα εργασία στην οικογένεια μου και στον Κώστα, των οποίων η ηθική υποστήριξη, η κατανόηση, η υπομονή και η πίστη στις δυνατότητές μου υπήρξαν αρωγοί σε όλους τους ακαδημαϊκούς μου στόχους. Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους στενούς μου φίλους, οι οποίοι μου συμπαραστάθηκαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η εργασία αυτή αφορά τον ολοένα εξελισσόμενο επιστημονικό τομέα των Σοβαρών Παιχνιδιών (Serious Games-SG), καθώς και την θεώρηση και χαρακτηρισμό τους με εκπαιδευτικά μεταδεδομένα(metadata) προκειμένου να είναι ανευρέσιμα μέσω ψηφιακών βιβλιοθηκών μαθησιακών αντικειμένων (learning objects). Σε αυτό το πλαίσιο, η εργασία αυτή (α) μελετά τρόπους χαρακτηρισμού των Σοβαρών Παιχνιδιών με μεταδεδομένα και (β) προτείνει τον χαρακτηρισμό ενός δείγματος διακοσίων (200) Σοβαρών Παιχνιδιών με βάση το μοντέλο μεταδεδομένων των Hendrix et al. (2013).

Λέξεις- κλειδιά: Σοβαρά Παιχνίδια (Serious Games- SG), Εκπαιδευτικά Μεταδεδομένα, Ψηφιακό Αποθετήριο.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Ορισμός προβλήματος

Οι σημερινοί εκπαιδευόμενοι, οι εκπαιδευόμενοι «νέας χιλιετίας» (Pedro, 2006), κάνουν ευρεία χρήση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην καθημερινή τους ζωή, τόσο για αναψυχή όσο και για σκοπούς επικοινωνίας και κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Σύμφωνα με τους Otta και Tavella (2010), αυτό σίγουρα επηρεάζει τόσο τις προσδοκίες και τις ανάγκες τους όσο και τις στάσεις και τις επιλογές τους. Πράγματι, δείχνουν σαφώς καθορισμένες επιλογές και προτιμήσεις ως προς τα εργαλεία λογισμικού που θα χρησιμοποιηθούν τόσο για αναψυχή όσο και για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Όλα αυτά έχουν σημαντικές συνέπειες για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι αντιμετωπίζουν την πρόκληση επιλογής των κατάλληλων ηλεκτρονικών εργαλείων που πρέπει να εντάξουν και να χρησιμοποιήσουν κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών τους δραστηριοτήτων.

Ο Marshall McLuhan, Καναδός φιλόσοφος της θεωρίας της επικοινωνίας, ο οποίος προέβλεψε το World Wide Web στη δεκαετία του 1960, αναφέρει στα βιβλία του «The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man (1962)» και «Understanding Media(1964)» : “Οποιοσδήποτε κάνει διάκριση ανάμεσα στα παιχνίδια και την εκπαίδευση δεν ξέρει τίποτα και για τα δύο”. Ακόμη, διάσημοι γνωστικοί και εκπαιδευτικοί ψυχολόγοι όπως οι Vygotsky, Piaget και Bruner έχουν επίσης τονίσει τις συνδέσεις και ομοιότητες μεταξύ παιχνιδιού και εκπαίδευσης.

Ένα παιχνίδι συνήθως περιλαμβάνει διανοητική διέγερση και αναπτύσσει πρακτικές δεξιότητες, καθώς ενθαρρύνει τον παίκτη να αποφασίσει, να επιλέξει, για να καθορίσει τις προτεραιότητες ή/και για την επίλυση προβλημάτων. Η άμεση ανταμοιβή είναι ένας σημαντικός κινητήριος παράγοντας που είτε μεταφράζεται σε οντότητες παιχνιδιού, είτε σε συναισθήματα και συγκινήσεις (Rugelj, 2015).

Εκτεταμένη ακαδημαϊκή έρευνα (Papert, 1998; Nielsen et al., 2005; Gee, 2005; Squire, 2006; Prensky, 2006) έχει ελαχιστοποιήσει την πλειοψηφία των αμφιβολιών που σχετίζονται με τη χρήση των βιντεοπαιχνιδιών ως εργαλεία μάθησης. Αυτά τα παιχνίδια έχουν τη δυνατότητα να μετασχηματίσουν όχι μόνο τον τρόπο που εκπαιδευόμαστε αλλά και τους ανθρώπους σε πολλά επίπεδα. Υπάρχει ποικιλία από παραδείγματα βιντεοπαιχνιδιών που εξασφαλίζουν την εκπαιδευτική ποικιλομορφία.

Σύμφωνα με τους Gunter et al. (2006) τα SG αποτελούν μια κατηγορία ηλεκτρονικών παιχνιδιών, τα οποία μπορούν να εντάσσονται σε διάφορες κατηγορίες. Βασικός σκοπός τους

δεν είναι να διασκεδάσουν τους χρήστες αν και τελικά το κάνουν, αλλά να τους εκπαιδεύσουν με το καλύτερο δυνατό τρόπο και να τους ενθαρρύνουν να δουν το ψηφιακό κόσμο μέσα από μια εντελώς διαφορετική διαδικασία, η οποία είναι αρκετά επωφελής για αυτούς.

Υπό αυτό το πρίσμα θεωρείται ότι τα Serious Games αποτελούν μια κατηγορία που περιλαμβάνει κάθε είδους παιχνίδια που χρειάζονται υπολογιστή, εφ' όσον χρησιμοποιούνται ως εργαλεία μάθησης, πχ στον τομέα της εκπαίδευσης, της επαγγελματικής κατάρτισης, της υγείας, της διαφήμισης, της πολιτιστικής κληρονομιάς, κτλ. Στόχος είναι η μάθηση, εκμεταλλευόμενοι τη διασκέδαση, το παιχνίδι και την αφήγηση (Lambert, 2006).

Σήμερα, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός των Serious Games που είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Van Eck, 2006; Ulicsak, 2010). Ωστόσο, η εξεύρεση των Serious Games από εκπαιδευτικές κοινότητες καθίσταται συχνά δύσκολη, λόγω της έλλειψης ύπαρξης και σχεδιασμού ψηφιακών αποθετηρίων που θα στηρίζουν τόσο την αποθήκευσή τους, όσο και θα διευκολύνουν το μελλοντικό εντοπισμό και την επιλογή τους από τα εκάστοτε ενδιαφερόμενα μέρη. Ως εκ τούτου, υπάρχουν κάποιες αρχικές μελέτες που έχουν ως στόχο να δημιουργήσουν σχήματα εκπαιδευτικών μεταδεδομένων για (Εκπαιδευτικά) Ψηφιακά Παιχνίδια προς αποθήκευση, αναζήτηση και ανάκτηση τους από τα ψηφιακά αποθετήρια (Hendrix et al., 2012; Hendrix et al., 2013; Ha Lee et al., 2013a; Ha Lee et al., 2013b; El Borji and Khaldi, 2014).

Για όλους τους παραπάνω λόγους, αυτή η Διπλωματική Εργασία έχει ως στόχο την επιλογή και τη χρήση ενός κατάλληλου μοντέλου μεταδεδομένων για το χαρακτηρισμό Serious Games αλλά και τη δημιουργία μιας ομάδας από διακόσια (200) Serious Games σωστά περιγραφισμένων με μεταδεδομένα.

1.2 Δομή μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας

Η εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί μια εισαγωγή στην προβληματική της διπλωματικής και περιγράφει τη δομή της καθώς και μια συνοπτική παρουσίαση των κεφαλαίων της.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνονται ορισμοί για τα Serious Games, περιγράφονται και αναλύονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους καθώς και οι διαστάσεις τους. Επιπλέον, σε αυτό το κεφάλαιο τονίζεται η ανάγκη κατηγοριοποίησης των Serious Games έτσι ώστε να διευκολυνθεί η αναζήτηση και ανεύρεση τους στον Παγκόσμιο Ιστό.

Στο τρίτο κεφάλαιο πραγματοποιείται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έτσι ώστε να καταγραφούν τα υπάρχοντα μοντέλα μεταδεδομένων, να περιγραφούν τα χαρακτηριστικά τους, να συγκριθούν μεταξύ τους και να επιλεγεί εκείνο που καλύπτει και ικανοποιεί κατά το βέλτιστο τις ανάγκες και τις συνθήκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο επιλέγεται το δείγμα της έρευνας, παρουσιάζεται η διαδικασία χαρακτηρισμού του δείγματος με μεταδεδομένα και πραγματοποιείται η ανάλυση των μεταδεδομένων των Serious Games.

Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τόσο τα συμπεράσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας όσο και τη συμβολή της στη διερεύνηση του προβλήματος. Ακόμη, περιλαμβάνει και τυχόν προτάσεις ή θέματα που θα μπορούσε να καλύψει η συνέχιση ή επέκταση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

1.3 Συνεισφορά Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία αυτή αφορά τον χαρακτηρισμό Σοβαρών Παιχνιδιών (Serious Games- SG), με εκπαιδευτικά μεταδεδομένα (metadata) προκειμένου να είναι ανευρέσιμα μέσω ψηφιακών βιβλιοθηκών μαθησιακών αντικειμένων (learning objects). Σε αυτό το πλαίσιο, η εργασία αυτή (α) μελετά τρόπους χαρακτηρισμού των Εκπαιδευτικών Ψηφιακών Παιχνιδιών με μεταδεδομένα και (β), προτείνει τον χαρακτηρισμό ενός δείγματος 200 Εκπαιδευτικών Ψηφιακών Παιχνιδιών με βάση το μοντέλο μεταδεδομένων των Hendrix et al. (2013).

Κεφάλαιο 2: Σοβαρά Παιχνίδια: Επισκόπηση Πεδίου

2.1 Ορισμός

Αν και στις μέρες μας ο όρος είναι αρκετά δημοφιλής, δεν υπάρχει σαφής ορισμός των Serious Games. Συνήθως ο όρος αναφέρεται σε παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για τη κατάρτιση, τη διαφήμιση, προσομοίωση ή/και την εκπαίδευση και έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν σε υπολογιστές ή κονσόλες βιντεοπαιχνιδιών (Susi et al., 2007).

Ο πρώτος που χρησιμοποίησε τον όρο ήταν ο Clark Abt, το 1970 στο βιβλίο του “Serious Games”, πολύ πριν τα ψηφιακά παιχνίδια γίνουν τόσο δημοφιλή, αναφερόμενος σε παραδοσιακά παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για να προμοτάρουν σοβαρούς σκοπούς.

Ο Zyda (2005) δίνει έναν πιο επίσημο ορισμό. Υποστηρίζει ότι τα SG είναι ένας διανοητικός διαγωνισμός, που παίζεται με υπολογιστή σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες, χρησιμοποιώντας τη ψυχαγωγία για να πετύχει τους στόχους κυβερνητικής ή εταιρικής εκπαίδευσης, υγείας, κοινωνικής πολιτικής και στρατηγικών επικοινωνίας.

Ο όρος «Serious Games» παρόλα αυτά μοιάζει με οξύμωρο σχήμα, εφόσον οι δύο λέξεις έχουν ελαφρώς αντίθετες έννοιες. Αν και οι όροι διασκέδαση και εκπαίδευση δεν είναι απαραίτητα αμοιβαίως αποκλεισμένοι, σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει αλληλοεπικάλυψη και η κάθε πλευρά χρησιμοποιεί τα εργαλεία της άλλης για την επίτευξη των στόχων της (Michael and Chen, 2006).

Οι Michael και Chen (2006) υποστηρίζουν ότι Serious Game είναι ένα παιχνίδι όπου η εκπαίδευση (στις διάφορες μορφές της) είναι κύριος στόχος και όχι η διασκέδαση. Έτσι, ακόμη και αν ο κύριος στόχος των SG δεν είναι η διασκέδαση, θα πρέπει να την παρέχει στο χρήστη με ένα πλαίσιο που τον δεσμεύει και τον παρακινεί. Η, σύμφωνα με τον Csikszentmihalyi (1975), ο χρήστης θα πρέπει να είναι σε ροή: «Οι άνθρωποι είναι πιο ευτυχισμένοι όταν βρίσκονται σε κατάσταση υδραυλικής, μια κατάσταση συγκέντρωσης ή πλήρη απορρόφησης με τη δραστηριότητα και την κατάσταση στο χέρι. Είναι μια κατάσταση στην οποία οι άνθρωποι είναι τόσο απορροφημένοι σε μια δραστηριότητα που φαίνεται ότι τίποτα άλλο δεν έχει σημασία. Το κίνημα των SG ξεκίνησε το 2002 με το παιχνίδι America's Army by US Army (<http://www.americasarmy.com>).

Την ίδια χρονιά, το κέντρο Woodrow Wilson Four International Scholar στη Washington, ίδρυσε το Serious Games Initiative (<http://www.seriousgames.org>) και εισήγαγε τον όρο “Serious Games” / «σοβαρά παιχνίδια».

Οι Susi et al. (2007) με τον όρο SG συνήθως αναφέρονται σε παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για κατάρτιση, διαφήμιση, προσομοίωση ή/και εκπαίδευση και είναι

σχεδιασμένα να δουλεύουν σε προσωπικούς υπολογιστές ή κονσόλες βιντεοπαιχνιδιών. Τα Serious Games είναι διαδραστικές προσομοιώσεις καταστάσεων που βασίζονται στο παιχνίδι, στις οποίες ο χρήστης/παίκτης λαμβάνει ενεργό μέρος. Τέλος, δεν απαιτούν υψηλών προδιαγραφών γραφικά ή μη εξοικειωμένους χρήστες και άρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε τάξη ως εργαλείο διδασκαλίας (Susi, 2007; Rankin et al., 2008).

Όπως αναφέρει ο Ben Sawyer (στους Michael and Chen, 2006), συνιδρυτής του Serious Games Initiative, η “σοβαρότητα” των SG έχει να κάνει με τον σκοπό τους και τον λόγο για τον οποίο δημιουργήθηκαν, δεν έχει να κάνει με το περιεχόμενό τους. Τα παιχνίδια αυτά έχουν έναν προσεκτικά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό σκοπό, δεν προορίζονται για διασκέδαση και ψυχαγωγία (Buro, 2003). Επιδιώκουν ρητά να εκπαιδεύσουν ή να καταρτίσουν (Shute et al. 2009).

Επιπρόσθετα, οι Shute et al. (2009) υποστηρίζουν ότι τα Serious Games μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο διδασκαλίας και είναι πολύ πρακτικά, αφού εκτός από την εκπαίδευση, διασκεδάζουν και βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα την ύλη σε διάφορα μαθήματα

Αν και πολλοί ερευνητές έχουν ήδη διακρίνει τις δυνατότητες των SG στην συμπλήρωση και ενίσχυση τόσο της παραδοσιακής τυπικής εκπαίδευσης όσο και της άτυπης, οι de Freitas και Liaroikaris (2011) υποστηρίζουν ότι τα Serious Games προσφέρουν ένα παράδειγμα για το πώς μπορεί να αλλάξει ριζικά ο τρόπος εκμάθησης και κατάρτισης του σήμερα.

Μετά την άνοδο της ψηφιοποίησης, τα παιχνίδια μπορούν να σχεδιάζονται με την βοήθεια υπολογιστή, ή μπορούν ακόμη και να προσαρμόζονται για και με τον υπολογιστή, προκειμένου τα άτομα να «μαθαίνουν παίζοντας» (Blumberg, 2014; Ritterfeld, 2011). Για τους Hendrix et al. (2012), τα SG αποτελούν διαδραστικές προσομοιώσεις οι οποίες βασίζονται στο παιχνίδι και στα οποία ο χρήστης λαμβάνει έντονο ρόλο για την εξέλιξη και εφαρμογή τους.

Παράλληλα, τα Serious Games σαφώς αποτελούν μία κατηγορία από μόνα τους στην διδασκαλία και μάθηση μέσω υπολογιστή (Ritterfeld et al., 2009; Fromme and Unger, 2012; Bredl and Bösche 2013). Αυτό το είδος έχει αποκτήσει ολοένα και περισσότερο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, όπως μπορεί να συναχθεί για παράδειγμα από το γεγονός ότι η «New Media Consortium», μια διεθνής ομάδα ειδικών με τα μέλη της από τομείς εκπαιδευτικών τεχνολογιών που εργάζονται σε πανεπιστήμια, μουσεία ή άλλα (κυρίως αμερικάνικα) ιδρύματα, στις τελευταίες ετήσιες εκθέσεις της αναφέρει ότι τα «Παιχνίδια και το Gamification» είναι μία τάση που είναι πολύ πιθανό να επιφέρει ένα σημαντικό αντίκτυπο στο εγγύς μέλλον, δηλαδή, σε ένα χρονικό ορίζοντα δύο ή τριών ετών.

Από την άλλη πλευρά, το ερώτημα είναι κατά πόσο τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παιδαγωγικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, οι Kerres et al. (2009) και Giessen (2015) συζητούν κατά πόσον ένα «παιχνίδι» που «αξιοποιείται» για διδακτικούς σκοπούς είναι ακόμη ένα «παιχνίδι». Οι συγγραφείς αναγνωρίζουν ότι σχεδόν κάθε παιχνίδι μεταδίδει εμπειρίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προβληματισμό και ως εκ τούτου συνδέονται με τη διδασκαλία και τη μάθηση (όχι μόνο την κινητική μάθηση, αλλά και την απόκτηση δηλωτικών πληροφοριών). Ως εκ τούτου, φαίνεται να είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν τα παιχνίδια στην διδασκαλία και την μάθηση. Ωστόσο, το θέμα παραμένει κάπως ασαφές (Szilas and Sutter Widmer, 2009; Giessen, 2015).

Πίνακας 1: Ορισμοί Serious Games- Βιβλιογραφία

Συγγραφέας	Ορισμός
(Clark Abt, 1970)	“Παραδοσιακά παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για να προμοτάρουν σοβαρούς σκοπούς”.
(Buro, 2003)	“Η «Σοβαρότητα» στα <i>Serious Games</i> σχετίζεται με τον επιδιωκόμενο σκοπό του παιχνιδιού, το λόγο για τον οποίο δημιουργήθηκε και όχι με το περιεχόμενό του”.
(Zyda, 2005)	“Ένας διανοητικός διαγωνισμός που παίζεται σε υπολογιστή, σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες και χρησιμοποιεί την διασκέδαση για σκοπούς που σχετίζονται με τους τομείς της ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης, της εκπαίδευσης, της υγείας, της δημόσιας πολιτικής και της στρατηγικής επικοινωνίας”.
(Michael and Chen, 2006)	“Παιχνίδια τα οποία ο πρωταρχικός τους στόχος είναι η εκπαίδευση (στις διάφορες μορφές της) και όχι η ψυχαγωγία”.
(Derryberry, 2007)	“Αυτό που ξεχωρίζει τα <i>Serious Games</i> από τα υπόλοιπα είναι ότι εστιάζουν σε συγκεκριμένα και σκόπιμα εκπαιδευτικά αποτελέσματα για να πετύχουν σοβαρές, μετρήσιμες αλλαγές στην απόδοση και συμπεριφορά”.
(Susi et al., 2007)	“Παιχνίδια που χρησιμοποιούνται για κατάρτιση, διαφήμιση, προσομοίωση ή/και εκπαίδευση και είναι σχεδιασμένα να δουλεύουν σε προσωπικούς υπολογιστές ή κονσόλες βιντεοπαιχνιδιών”.

(Rankin and Vargas,2008)	“Είναι παιχνίδια τα οποία χρησιμοποιούν τις αρχές της ψυχαγωγίας, της δημιουργικότητας και της τεχνολογίας για να προωθήσουν σοβαρούς σκοπούς”.
(Shute et al,2009)	“Πρόκειται για παιχνίδια που έχουν έναν σαφή και προσεκτικά μελετημένο εκπαιδευτικό στόχο και δεν προορίζονται πρωτίστως για διασκέδαση”.
(Rego et al,2010)	“Χρήση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών στη ταξινόμηση της γνώσης για τη καλύτερη κατανόηση και χρήση της”.
(Marsh,2011)	“Ολόκληρη η γκάμα των παιχνιδιών, των απλουστικών διατάξεων, αλλά και τα περιβάλλοντα και τα ψηφιακά μέσα (π.χ. μεικτής πραγματικότητας / ιατρική περίθαλψη) δημιουργήθηκαν από όλους τους παίκτες SG (E and A: ακαδημαϊκοί, ερευνητές, εκπαιδευτικούς, προγραμματιστές, επαγγελματίες, κλπ) και αναγνωρίζονται ως SG κατά μήκος ενός συνεχούς που χωρίζεται σε τμήματα ή περιοχές”.
(Hendrix et al., 2012)	“Τα SG αποτελούν διαδραστικές προσομοίωσης οι οποίες βασίζονται στο παιχνίδι και στα οποία ο χρήστης λαμβάνει έντονο ρόλο για την εξέλιξη και εφαρμογή τους.”
(Mayer,2014)	“Τα Serious Games έχουν σημαίνουσα επίδραση στο χρήστη δεδομένου του ότι του μεταδίδουν γνώσεις μέσα από μια διαδικασία πολύ πιο ευχάριστη για αυτόν σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Τα Serious Games εστιάζουν στη γνώση, μάθηση μέσα από την παροχή στο χρήστη της ίδιας «συγκίνησης» που του παρέχει και οποιοδήποτε άλλο παιχνίδι που εστιάζει απλά στη ψυχαγωγία”.
(Arnab et al.2015)	“Τα Serious Games έχουν στο επίκεντρο τους τη παιδαγωγική διάσταση, διαφοροποιούμενα από τα λοιπά παιχνίδια που εστιάζουν κυρίως στη διασκέδαση του χρήστη. Από παιδαγωγική σκοπιά τα SG έχουν κατασκευαστεί για ψυχαγωγικούς σκοπούς, έχοντας όμως πάντα ως βάση τους την εκπαίδευση, την κατάρτιση και μετάδοση γνώσεων στους χρήστες τους. Τα SG παρέχουν μια μοναδική εμπειρία και κυρίως μια ουσιαστική και επιτυχημένη «συμβίωση» της διασκέδασης με τη μάθηση”.

Με βάση τους παραπάνω ορισμούς προκύπτει ότι τα Serious Games αποτελούν παιχνίδια που ο ευρύτερος στόχος τους είναι η διασκέδαση του χρήστη, όμως η ουσία της ύπαρξής τους έχει να κάνει με τη μάθηση και τη γνώση. Ουσιαστικά τα παιχνίδια αυτά «εκμεταλλεύονται» τη τάση των νέων να ασχολούνται πολλές ώρες με ηλεκτρονικά παιχνίδια, επιδιώκουν να τους περάσουν μηνύματα και γνώσεις σχετικά με ποικίλα διαφορετικά πεδία. Τα πεδία αυτά από τη μια έχουν να κάνουν με τη καθημερινή κατανόηση και γνώση ανεξαρτήτως εκπαιδευτικού επιπέδου και γνωστικού αντικείμενου και από την άλλη με την κατανόηση ζητημάτων που σχετίζονται με τη κοινωνία, το περιβάλλον, τη πολιτική κλπ.

2.2 Διαστάσεις και Πλεονεκτήματα των Serious Games

Λαμβάνοντας υπόψη τα μαθησιακά στυλ της νέας χιλιετίας, καθώς και το πώς μαθαίνουν σήμερα οι μαθητές, τι καλύτερο όχημα για να καλύψουν τις ανάγκες τους από τα SG; Ένα μεγάλο σώμα της έρευνας δείχνει τις θετικές επιπτώσεις των SG για τα παιδιά και την εκμάθηση των εφήβων παικτών (Blumberg & Ismailer, 2009). Αυτό ακόμη και εμπειρικά υποστηρίζεται από τους Robertson & Miller (2009) και Owston et al. (2009), ειδικά για τους λιγότερο ικανούς μαθητές. Σε ένα παιχνίδι, όλοι οι παίκτες, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που είναι ντροπαλοί στην τάξη, συμμετέχουν ενεργά σε αντίθεση με άλλες πρακτικές που συμμετέχουν μόνο εκείνοι που είναι αρκετά τολμηροί. Η φύση των παιχνιδιών προωθεί διάφορες ζωτικής σημασίας δεξιότητες για εκμάθηση, όπως η μεταγνώση, η επιλεκτική προσοχή, η επίλυση προβλημάτων, η ευκαιρία για εξάσκηση, η σκέψη εναλλακτικών λύσεων, η πολυεπεξεργασία, η πληροφοριακή και η παροχή κινήτρων (Mason & Rennie, 2008; Davidson, 2008, Blumberg & Ismailer, 2009; Charsky, 2010).

Ο James Paul Gee (2003) επίσης, υποστηρίζει ότι τα SG είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο διδασκαλίας που περιλαμβάνουν 36 αρχές μάθησης, αλλά όχι μόνο λόγω του ότι είναι ένα παιχνίδι. Τα SG πρέπει να εγχυθούν με αρκετές εκπαιδευτικές αρχές προσεκτικά σχεδιασμένες για να καθοδηγήσουν το μαθητή μέσα από το υλικό. Θα πρέπει να επιτρέπουν στους μαθητές να ανακαλύπτουν μέσα από έννοιες και να ενθαρρύνουν τη συνεργατική μάθηση, μαζί με άλλες μορφές της διαδραστικής μάθησης.

Τα SG έχουν σχεδιαστεί για να έχουν έναν αντίκτυπο στο κοινό-στόχο, κάτι που ξεπερνά την καθαρή πλευρά της ψυχαγωγίας (Gee, 2007; Greitzer et al., 2007). Προκύπτει δε ότι ένας από τους πιο σημαντικούς τομείς εφαρμογής τους είναι ο τομέας της εκπαίδευσης, καθώς έρχονται να καλύψουν την τρέχουσα ανάγκη για ενίσχυση και ενδυνάμωση της εκπαίδευσης (Eck, 2006, De Grove et al., 2010).

Στον τομέα αυτό, ο σκοπός ενός SG είναι διττός:

- i. Να είναι διασκεδαστικό και ψυχαγωγικό και
- ii. Να είναι εκπαιδευτικό

Ένα Serious Game είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε και να είναι ελκυστικό σε ένα ευρύ κοινό, παρόμοιο με εκείνο των εμπορικών παιχνιδιών, αλλά και να καλύπτει εκπαιδευτικούς στόχους και σκοπούς (Bellotti et al., 2013).

Ακόμη, τα SG έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν συγκεκριμένες εμπειρίες μάθησης ενώ επιτρέπουν και ευνοούν συνδέσεις μεταξύ των αφηρημένων εννοιών και των καταστάσεων του πραγματικού κόσμου (Whitton, 2010; McClarty et al., 2012), καθώς και βελτιώνουν τα

επίπεδα των κινήτρων για το μαθητή και την εκμάθηση της αποτελεσματικότητας (Erhel and Jamet, 2013).

Διαστάσεις των Serious Games

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, τα SG μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα ευρύ φάσμα τομέων της ζωής μας. Οι Michael και Chen (2006) προτείνουν να διακρίνονται τα παιχνίδια ανάλογα με το κομμάτι της αγοράς στο οποίο απευθύνονται. Η χρήση των παιχνιδιών αυτών στην εκπαίδευση κερδίζει έδαφος αλλά δεν είναι ακόμα δημοφιλής (Liarokapis et al., 2010).

Επομένως, τα Serious Games, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εκπαιδευτικά εργαλεία, δεδομένου ότι υποστηρίζουν την ανάπτυξη πολλών και διαφόρων δεξιοτήτων στους μαθητές-παίκτες. Η επιτυχία τους στη διδασκαλία έγκειται στο συνδυασμό των οπτικοαουστικών μέσων, που βοηθούν στην ενίσχυση της μνήμης.

Ένας άλλος παράγοντας για την επιτυχία τους είναι η παρουσίαση του μαθήματος σαν παιχνίδι υπολογιστή, που όμως βελτιώνει την συγκέντρωση και την προσοχή του μαθητή (Liarokapis et al., 2010). Έτσι, αυτό όχι μόνο συμβάλει στην ευκολότερη απομνημόνευση και κατανόηση των πληροφοριών, αλλά ενισχύει και το κίνητρο του μαθητή, βελτιώνοντας παράλληλα την όλη εμπειρία μάθησης (Liarokapis et al., 2010).

Παρόλα αυτά, υπάρχουν κάποια σημεία στα οποία χρειάζεται προσοχή κατά το σχεδιασμό και τη χρήση των SG στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι Sørensen και Meyer (2007) υποστηρίζουν ότι όσον αφορά το σχεδιασμό, οι εκπαιδευτικές δυνατότητες των ψηφιακών παιχνιδιών, σε συνδυασμό με τους διδασκόμενους και το θέμα που διδάσκεται, έχουν τον πρωτεύοντα ρόλο. Επιπλέον, τα Serious Games περιλαμβάνουν και απαιτούν σε μεγάλο βαθμό τη συμμετοχή των μαθητών, αφού τους κάνουν συνδιαμορφωτές των επιδιωκόμενων στόχων, του περιεχόμενου και της οργάνωσης του μαθήματος.

Ο Gross (2003) ισχυρίζεται ότι τα SG πρέπει να έχουν καλά καθορισμένους στόχους μάθησης και να προωθούν την ανάπτυξη σημαντικών στρατηγικών και δεξιοτήτων για να αυξήσουν τις γνωστικές και πνευματικές ικανότητες των μαθητών. Σύμφωνα με τους Malone (1981) και Garris et al. (2002), τα στοιχεία που συμβάλλουν στην εκπαιδευτική αξία των Serious Games είναι αισθησιακά ερεθίσματα (αναπαραστάσεις πολυμέσων εκπαιδευτικού υλικού), φαντασία (πλαίσιο που παρουσιάζεται σε ένα φανταστικό περιβάλλον), πρόκληση (διέγερση της κατάστασης) και περιέργεια (επιθυμία να γνωρίζουν ή να μάθουν). Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να ενσωματωθούν στο περιβάλλον ενός παιχνιδιού για να δομήσουν στόχους και κανόνες, ένα πλαίσιο ουσιαστικής μάθησης, μια ελκυστική ιστορία, άμεση ανατροφοδότηση, ένα υψηλό επίπεδο διαδραστικότητας, πρόκληση και ανταγωνισμό, τυχαία στοιχεία του

αιφνιδιασμού και εμπλουτισμένα περιβάλλοντα μάθησης (Rugelj, 2015).

Ο Rugelj (2015) ακόμη, υποστηρίζει ότι η χρήση των SG στην εκπαίδευση πρέπει να διεξάγεται με ένα υψηλό βαθμό ρεαλισμού. Το παιχνίδι πρέπει να είναι σχεδιασμένο για να διευκολύνει τους μαθησιακούς στόχους. Δεν είναι μια αυτόνομη δραστηριότητα, αλλά μέρος των μαθησιακών δραστηριοτήτων του συνόλου της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να προετοιμάσει ένα πακέτο εκμάθησης, λαμβάνοντας υπόψη το υπόβαθρο των φοιτητών και τις προηγούμενες γνώσεις τους, τους μαθησιακούς στόχους, το πρόγραμμα σπουδών, τα διαθέσιμα τεχνικά μέσα και τις δικές του ικανότητες.

Ο Whitton (2010) πρότεινε ένα πλαίσιο για την καλή πρακτική στο σχεδιασμό των SG υπό το πρίσμα της ενεργητικής μάθησης. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του, το περιβάλλον του παιχνιδιού θα πρέπει να υποστηρίζει την ενεργό μάθηση, ενθαρρύνοντας την εξερεύνηση, την επίλυση προβλημάτων και την έρευνα ώστε να προκαλέσει εμπλοκή με σαφείς και εφικτούς στόχους, να είναι κατάλληλο για το μαθησιακό πλαίσιο, να υποστηρίζει και να παρέχει δυνατότητες προβληματισμού αλλά και να παρέχει ισότιμες ευκαιριών για όλους.

Σύμφωνα με τους Michael και Chen (2006), τα Serious Games εστιάζουν στην επίλυση προβλημάτων, δίνουν κυρίως έμφαση στην μάθηση και όχι στην ψυχαγωγία, η εξομοίωση που χρησιμοποιείται είναι πιο «φυσική» και αντιδρά στις επιλογές του χρήστη. Επομένως, για να γίνει πλήρης αξιοποίηση των Serious Games ως εκπαιδευτικό εργαλείο, πρέπει να ληφθεί υπόψη μια σειρά παραγόντων όπως ο υλικοτεχνικός εξοπλισμός των σχολείων (ο οποίος μπορεί να είναι ξεπερασμένος ή ανεπαρκής), η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τα διάφορα παιχνίδια, η σύνδεση του παιχνιδιού με το επίσημο πρόγραμμα σπουδών, αλλά και η δυσκολία να πειστούν οι υπεύθυνοι διαχειριστές σχετικά με τα δυνητικά οφέλη των ηλεκτρονικών παιχνιδιών (Susi et al., 2007).

Υπάρχουν πολλές μελέτες σχετικά με τη χρήση των *Serious Games* και την αποτελεσματικότητά τους στην τυπική εκπαίδευση. Ερευνώντας τη διεθνή βιβλιογραφία, εντοπίστηκαν 99 άρθρα που δημοσιεύτηκαν μεταξύ των ετών 2002 και 2012 ενώ υπάρχουν πολλά περισσότερα παιχνίδια που έχουν αναπτυχθεί εμπορικά, χωρίς αναφορά σε επιστημονικές μελέτες. Ως εκ τούτου, υπάρχει μία σαφής ανάγκη για την δημιουργία ενός εύκολου τρόπου για την εύρεση των πιο σχετικών παιχνιδιών, καθώς κανένας εκπαιδευτικός δεν θα είναι σε θέση να εξετάσει όλα τα SG. Υπάρχει μία σαφής τάση προς ορισμένα δημοφιλή θέματα όπως τα μαθηματικά, τις φυσικές επιστήμες, την εκμάθηση γλωσσών, το υψηλότερο επίπεδο δεξιοτήτων, την αλλαγή συμπεριφοράς, την πληροφορική, την γεωγραφία και την επέμβαση.

Τα παιχνίδια αυτά σχεδιάζονται με σκοπό να μεταδώσουν γνώση καθώς οι παίκτες συμμετέχουν στις δραστηριότητες των παιχνιδιών που συμπεριλαμβάνουν ψυχαγωγία, δημιουργικότητα και τεχνολογία για την προώθηση εκπαιδευτικών σκοπών. Η μάθηση προωθείται με τρόπο ώστε ο παίκτης να μην το αντιλαμβάνεται άμεσα και αυτό είναι και το πιο σημαντικό στοιχείο που ξεχωρίζει αυτά τα παιχνίδια από άλλου τύπου εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια (Rankin and Vargas, 2008).

Ο Zyda (2005) υποστηρίζει ότι πέρα από το σενάριο, την τέχνη και το λογισμικό τα παιχνίδια αυτά ενέχουν παιδαγωγία. Σύμφωνα με τον Gee (2003) «εφοδιάζουν τους μαθητές με αυθεντικές εμπειρίες μάθησης όπου η ψυχαγωγία και η μάθηση συνδυάζονται».

Με βάση τον Corti (2006) το βασικό στοιχείο ενός ψηφιακού παιχνιδιού μάθησης και ειδικά των Serious Games, αυτό δηλαδή που τα χαρακτηρίζει είναι η επιρροή που ασκεί στους χρήστες, πετυχαίνοντας να τους αιχμαλωτίσει, να τους δεσμεύσει σε ένα συγκεκριμένο σκοπό, που αναφέρεται στην ανάπτυξη νέων γνώσεων και δεξιοτήτων. Συγχρόνως τονίζεται ότι η παιδαγωγική οφείλει να εξαρτάται από το σενάριο του παιχνιδιού, δηλαδή ο συνδυασμός μαζί της να φέρνει την επιτυχία. Πέρα όμως από τη παιδαγωγική χρήση σημαντικό είναι το παιχνίδι να έχει και ως βάση του τη διασκέδαση.

Σύμφωνα με τον Zeller (2005) ένα παιχνίδι που είναι καλά σχεδιασμένο αποτελεί ένα παιχνίδι με νόημα μια διαδικασία δηλαδή που έχει νόημα γιατί είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη μάθηση. Ο όρος νόημα που δόθηκε από τον προαναφερόμενο συγγραφέα ως βασικό χαρακτηριστικό ενός παιχνιδιού αναφέρετε στο ότι οι δράσεις οι οποίες αναπτύσσει είναι ορατές στο χρήστη και τον οδηγούν σε ένα συγκεκριμένο μαθησιακό αποτέλεσμα.

Τα Serious Games λόγω της ψηφιακής τους φύσης, παρέχουν εκπαίδευση σε ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον, χωρίς κινδύνους και χωρίς ακριβό εξοπλισμό. Πρόκειται δηλαδή για εξομοίωση πραγματικών συμβάντων και διαδικασιών.

Σύμφωνα με τους Michael and Chen (2006) οι τομείς εφαρμογής των Serious Games είναι οι ακόλουθοι:

- α) Υγεία – υγειονομική περίθαλψη
- β) Στρατιωτικά παιχνίδια
- γ) Παιχνίδια διακυβέρνησης-πολιτικής
- δ) Παιχνίδια κατάρτισης στελεχών εταιριών και επιχειρήσεων
- ε) Παιχνίδια πειθούς (Persuasive games) /Παιχνίδια για την κοινωνική αλλαγή (social change)

στ) Εκπαίδευση.

Η βασική διάσταση ενός Serious Game είναι η διασκέδαση που προσφέρει στους χρήστες του, με απώτερο πάντα στόχο τη γνώση. Σύμφωνα με τον Prensky (2001), τα Serious Games πλαισιώνονται από συγκεκριμένες διαστάσεις που είναι οι ακόλουθες:

- Κανόνες,
- Σκοπούς και στόχους,
- Έκβαση και ανάδραση,
- Σύγκρουση/ ανταγωνισμός/πρόκληση/αντιπαράθεση,
- Διάδραση,
- Αναπαράσταση ή σενάριο.

Αρχικά, οι κανόνες ενός παιχνιδιού βάζουν όρια και αναγκάζουν το χρήστη να χρησιμοποιεί συγκεκριμένους τρόπους, για να επιτύχει το στόχο του. Οι σκοποί και οι στόχοι του παιχνιδιού αποτελούν τη βάση για να τηρούνται οι κανόνες (Prensky, 2001). Η ανάδραση ως διαδικασία είναι σημαίνουσα για το χρήστη μια και μέσα από αυτή διαπιστώνει το κατά πόσο ακολουθεί τους κανόνες του παιχνιδιού αλλά και το κατά πόσο βρίσκεται σε καλό δρόμο σε σχέση με την εύρεση λύσεων. Η ανάδραση γίνεται μέσα από πολλές μορφές και ενημερώνει το χρήστη για το αν η κάθε του ενέργεια έχει θετικό ή αρνητικό αποτέλεσμα.

Πλεονεκτήματα των Serious Games

Ο αντίκτυπος των Serious Games, ή μάλλον των δυναμικών επιπτώσεων, είναι να παρασχεθεί ένα ισχυρό μέσο στην εκπαίδευση και να επέλθει θετική κοινωνική αλλαγή. Τα πλεονεκτήματα είναι πολλά. Αρχικά, τα παιχνίδια είναι ελκυστικά και παρέχουν κίνητρα, για αυτό και τα προτιμούν οι μαθητές (κυρίως οι νεαροί μαθητές) σε ένα μέσο με το οποίο έχουν άνεση (Prensky, 2001; Johnson, et al., 2013).

Το βασικό τους πλεονέκτημα είναι η παιδαγωγική τους αξία η οποία εμπεριέχει όλες εκείνες τις δράσεις που εκπαιδεύουν, εξασκούν και διδάσκουν τον παίχτη καθιστώντας τον πιο ικανό. Τα SG «κλέβουν» τη μάθηση, που σημαίνει ότι τη μεταφέρουν χωρίς να το καταλαβαίνει ο παίχτης, δηλαδή του προφέρουν ευρείς γνώσεις χωρίς ο ίδιος να το αντιλαμβάνεται και το βασικό χωρίς να αντιδρά.

Επιπλέον, παρέχουν κατάρτιση σε ένα ασφαλές περιβάλλον, μειώνοντας τους κινδύνους και δίνοντας πολλές εκπαιδευτικές διεξόδους (Zyda, 2005). Τα SG σε αντίθεση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι δημιουργικά αποτελέσματα, παρέχουν νέες δεξιότητες στους

χρήστες και τους βοηθούν να βελτιώσουν τις γνώσεις και τις ικανότητες τους.

Μεγάλο πλεονέκτημα των SG είναι και η δύναμή τους να δεσμεύσουν τη συμμετοχή των χρηστών για ένα συγκεκριμένο σκοπό (Corti, 2006). Ωστόσο, τονίζεται ότι το σενάριο πρέπει να είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με τις αρχές της παιδαγωγικής, ενώ παράλληλα θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η διασκέδαση είναι πρωταρχικής σημασίας.

Ένας ακόμη λόγος για τον οποίο τα παιχνίδια είναι αποτελεσματικά είναι ότι η μάθηση πραγματοποιείται μέσα σε ένα παιδαγωγικό πλαίσιο που έχει ένα συγκεκριμένο στόχο. Ένα παιχνίδι που είναι καλά σχεδιασμένο αποτελεί «παιχνίδι με νόημα», και είναι μια κατάσταση που σχετίζεται άμεσα με τη μάθηση (Derryberry, 2007). Το παιχνίδι με νόημα είναι αυτό που πραγματοποιείται όταν οι σχέσεις μεταξύ των δράσεων του παιχνιδιού και των αποτελεσμάτων του είναι ορατές (Salen & Zimmerman, 2004).

Με δεδομένη την σχετικά πρόσφατη διάδοση των Serious Games, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι τα οφέλη από τη χρήση τους είναι αμφίβολα. Παρόλα αυτά, όπως ήδη αναφέρθηκε, τα παιχνίδια γενικά επιτρέπουν στους μαθητές να έχουν εμπειρίες από καταστάσεις που στον πραγματικό κόσμο δεν θα μπορούσαν να έχουν λόγω κόστους, χρόνου και ασφάλειας (Corti, 2006).

Επιπλέον, οι Mitchell και Savill-Smith (2004) αναφέρουν ότι αυτά τα παιχνίδια βοηθούν την ανάπτυξη διαφορετικών ικανοτήτων όπως: ανάλυση και αντίληψη χώρου, στρατηγική και διορατικότητα, μαθησιακές δεξιότητες και συγκέντρωση, ψυχοκινητικές ικανότητες, ικανότητα επιλεκτικής προσοχής με βάση την εικόνα, κ.ά. Άλλοι ερευνητές αναφέρουν τη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών μετά την προσομοίωση των ενοτήτων διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, όπως η Ιατρική, η Αρχιτεκτονική και η Χωροταξία. (Susi et al., 2007).

Άλλα πιθανά οφέλη είναι ο καλύτερος εντοπισμός και η αντιμετώπιση των προβλημάτων, πιο εύστοχη λήψη αποφάσεων, βελτίωση τόσο της βραχυπρόθεσμης όσο και της μακροπρόθεσμης μνήμης, ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως η συνεργατικότητα, η ανοχή και η από κοινού λήψη αποφάσεων (Mitchell and Savill-Smith, 2004; Rieber, 1996).

Ακόμη, η συμμετοχή σε διαδικτυακές κοινότητες παιχνιδιών συμβάλλει στην παραγωγή γνώσης, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνει τα διάφορα είδη της πληροφοριακής παιδείας και αναπτύσσει τις συνήθειες ενημερωτικής αναζήτησης απαραίτητες στην αναζήτηση πληροφοριών σε οποιαδήποτε βιβλιοθήκη ή το Διαδίκτυο (Susi et al., 2007).

Τα Serious Games κατόρθωσαν να ενσωματώσουν πρόκληση, φαντασία, περιέργεια και έλεγχο, κάτι το οποίο οι Malone & Lepper (1987) πιστεύουν ότι είναι κοινά κινητήρια στοιχεία για όλα τα εγγενή περιβάλλοντα. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά μαζί, μπορούν να

προκαλέσουν “ροή”, όπου ο παίκτης είναι τόσο απορροφημένος στη δραστηριότητα ώστε δεν υπάρχει καμία αίσθηση του χρόνου ή των αντιπερισπασμών, αλλά επικεντρώνονται μόνο στην αποστολή που έχει να διεκπεραιώσει (Shute et al., 2009).

Επίσης, και αυτό είναι αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο, τα παιχνίδια μπορούν να παρέχουν ένα πλαίσιο για τη μάθηση, ευκαιρίες για έρευνα, καθώς και ένα πλαίσιο για τη συνεργασία, όλα στοιχεία σημαντικά σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, ιδιαίτερα στην κonstrουκτιβιστική φιλοσοφία (European Commission, 2014).

Τέλος, τα παιχνίδια, ιδιαίτερα εκείνα με πολλά στοιχεία προσομοίωσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διδασκαλία περιεχομένου που είναι συνήθως πολύ δύσκολο να διδαχθεί μέσα στην τάξη, συμπεριλαμβανομένου του μη γραμμικού περιεχομένου, όπως το κυκλικό ή το περιεχόμενο συστημάτων και αυτό που ορισμένοι αποκαλούν δεξιότητες του 21ου αιώνα στον γραμματισμό της ψηφιακής ηλικίας, την εφευρετική σκέψη (ιδιαίτερα την ανάληψη κινδύνου), την αποτελεσματική επικοινωνία και την υψηλή παραγωγικότητα (Schneider, et al., 2012).

Στον αντίποδα, από την θεωρητική συζήτηση, έχουν ανακύψει και κάποια ζητήματα από τη χρήση των SG. Για παράδειγμα, πολλοί μαθητές προσπαθούν να αποφύγουν «τρόπους μάθησης», προκειμένου να επιστρέψουν όσο το δυνατόν γρηγορότερα σε μια «κατάσταση παιχνιδιού» (Kerres et al., 2009). Τουλάχιστον, τα Serious Games πρέπει να βρουν μια ισορροπία μεταξύ του στοιχείου του επαίνου που υπάρχει για τους δικούς τους λόγους και των διδακτικών ή παιδαγωγικών τους στόχων που δεν θα πρέπει να είναι ούτε πολύ παρεμβατικοί, αλλά ούτε και να απομακρύνονται από τους στόχους.

Φυσικά, το ερώτημα σχετικά με το εάν η διδασκαλία και η μάθηση ενσωματώνονται στο πλαίσιο των παιχνιδιών μέσω υπολογιστή συζητείται έντονα. Ενώ τα Serious Games υφίστανται ως διδακτικό εργαλείο εδώ και περίπου δύο δεκαετίες, τα παιχνίδια αναπτύσσονται και αλλάζουν τόσο γρήγορα και τόσο διαφορετικά ώστε κάθε συγκεκριμένος ισχυρισμός θα πρέπει να επαληθεύεται ξανά και ξανά, καθώς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από συγκεκριμένα παιχνίδια, τον χαρακτήρα τους, το ίδιο το μέσο και έτσι εξαρτώνται επίσης κατά πολύ και από τον χρόνο (Ke, 2009).

Τέλος, ο Carvalho (2015) υποστηρίζει ότι τα SG παρ’ όλο που είναι παιχνίδια, αυτό δεν διασφαλίζει ότι θα είναι διασκεδαστικά για όλους και ότι θα παρέχουν κίνητρα για ενασχόληση που αποσκοπούν στη απόκτηση δεξιοτήτων και ικανοτήτων. Και όταν μια κατάσταση είναι υποχρεωτική το αποτέλεσμα είναι ότι προκύπτει ένα παιχνίδι που δεν θεωρείται παιχνίδι για όλους.

2.3 Ανάγκη Κατηγοριοποίησης και Ανεύρεσης στον Παγκόσμιο Ιστό

Τα Serious Games έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν μαθησιακή εμπειρία ενώ δίνουν το περιθώριο να αναπτύσσονται σύνδεσμοι μεταξύ πλασματικών καταστάσεων με πραγματικά γεγονότα της καθημερινότητας των διδασκομένων (Whitton, 2010; McClarty et al., 2012). Συγχρόνως τα συγκεκριμένα παιχνίδια δίνουν το κίνητρο της αποτελεσματικής μάθησης (Erhel & Jamet, 2013). Σήμερα υπάρχει ένα εύρος Serious Games τα οποία είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για καλύτερη και αμεσότερη μάθηση (Van Eck, 2006; Ulicsak, 2010).

Τα SG μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλά περιβάλλοντα εκπαίδευσης και κατάρτισης από το δημοτικό σχολείο (π.χ. παιχνίδια για τα Μαθηματικά, τις Ξένες Γλώσσες, κτλ) έως το πανεπιστήμιο (π.χ. παιχνίδια για Διοίκηση Επιχειρήσεων, Λογιστική, Κατασκευές) (De Gloria, 2014). Τέτοια παιχνίδια είναι για παράδειγμα τα: Hands-On-Equations 1 Lite για τη διδασκαλία των Μαθηματικών, Renault Academy για την εκπαίδευση πωλητών και εμπόρων, το America's Army για την εκπαίδευση του στρατού, κ.ά.

Παρ' όλα αυτά, ο εντοπισμός του εκάστοτε κατάλληλου SG που να ανταποκρίνεται με σαφήνεια στους στόχους του αντικειμένου διδασκαλίας αλλά και να απευθύνεται στο αντίστοιχο εκπαιδευτικό κοινό είναι πάρα πολύ δύσκολος. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη κατηγοριοποίησης των SG σε κάποιο αποθετήριο, στο οποίο θα έχει εύκολη πρόσβαση ο εκάστοτε εκπαιδευτικός.

Ως αποτέλεσμα του παρόντος προβλήματος υπάρχουν σήμερα διάφορες μελέτες που προάγουν τη χρήση των educational metadata schemas προκειμένου να υποστηρίζονται τα Serious Games σε επίπεδο αποθήκευσης, εύρεσης κλπ. (Hendrix et al., 2012; Hendrix et al., 2013; Ha Lee et al., 2013a; Ha Lee et al.; 2013b; El Borji and Khaldi, 2014). Η παρούσα διπλωματική εργασία θα επιλέξει ένα κοινό μοντέλο μεταδεδομένων το οποίο θα προάγει την ευκολότερη εύρεση των SG.

Στην επόμενη ενότητα, θα περιγραφούν τα διαθέσιμα μοντέλα μεταδεδομένων για χαρακτηρισμό Serious Games, θα συγκριθούν μεταξύ τους και θα επιλεγθεί εκείνο που θα συμβάλλει στον κατά το δυνατό πληρέστερο και σαφέστερο χαρακτηρισμό τους.

Κεφάλαιο 3: Επιλογή Μοντέλου Μεταδεδομένων για τον χαρακτηρισμό Serious Games

3.1 Επισκόπηση Υπαρχόντων Μοντέλων Μεταδεδομένων

Στη παρούσα ενότητα θα γίνει μια λεπτομερής καταγραφή και ανάλυση των μοντέλων μεταδεδομένων, προκειμένου να οδηγηθεί η παρούσα μελέτη στην επιλογή του καταλληλότερου για την ανάλυση που θα ακολουθήσει στο πρακτικό μέρος της μελέτης. Συγκεκριμένα πέρα από την περιγραφή των μοντέλων θα δημιουργηθεί ένας πίνακας ο οποίος θα συγκρίνει μεταξύ τους τα μοντέλα και θα βοηθά στην ορθότερη επιλογή του καταλληλότερου μοντέλου για το χαρακτηρισμό των SG.

Για αυτό το σκοπό θα παρουσιαστούν πλήρως οι υπάρχουσες δουλειές ώστε να εντοπιστούν οι ελλείψεις κάποιων μοντέλων συγκριτικά με των υπολοίπων, στα πεδία που αξιοποιούν (πχ ως προς παιδαγωγικά χαρακτηριστικά όπως οι εκπαιδευτικοί στόχοι), για να δικαιολογηθεί το μοντέλο που επιλέχτηκε (το οποίο θα περιλαμβάνει τα πεδία που αναγνωρίστηκαν ως ελλείψεις των υπολοίπων μοντέλων).

Στη προσπάθεια των μελετητών να δημιουργήσουν ένα metadata μοντέλο για τη καταλληλότερη και πιο ολοκληρωμένη ανάλυση των Serious Games αναπτύχθηκαν διάφορα μοντέλα ανάλυσης δεδομένων και περιγραφής της λειτουργίας τους, τα οποία στόχευαν να δώσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα όλων των Serious Games (Bull, 2005). Ένα αναγνωρισμένο πρόγραμμα για αξιολόγηση εκπαιδευτικών και μαθησιακών πηγών είναι το IEEE Learning Object Metadata (LOM) (IEEE, 2015).

Το LOM αναγνωρίζει έναν αριθμό γλωσσών και λέξεων προκειμένου να περιγράψει παιδαγωγικές δράσεις. Περιλαμβάνει για παράδειγμα μεταβλητές αξιολόγησης όπως τον τύπο της πηγής, το επίπεδο της διαδραστικότητας, το επίπεδο δυσκολίας κλπ. Επιπροσθέτως το LOM διαχειρίζεται το Dublin Core elements.

Το Dublin Core element αποτελεί ένα διασταυρωμένο πειθαρχημένο πρότυπο το οποίο προτίθεται να περιγράψει ένα μεγάλο ή μικρό αριθμό διαδικτυακών πηγών (IEEE, 2015). Το συγκεκριμένο μοντέλο έχει δυο επίπεδα δυσκολίας το απλό και το πιο ειδικό περίπλοκο. Το Dublin Core περιγράφει τις διάφορες εφαρμογές χρησιμοποιώντας 15 στοιχεία, όπως είναι ο τίτλος του παιχνιδιού, ο δημιουργός του, το αντικείμενο του παιχνιδιού κλπ. (Hillmann, 2005).

Μέσα από τους συγκεκριμένους συντελεστές αξιολόγησης μελετάται το κάθε παιχνίδι.

Επιπρόσθετες μεταβλητές αξιολόγησης είναι οι ακόλουθοι:

- το κοινό,
- η προέλευση και
- ο δικαιούχος.

Τα SG τα οποία μελετά η παρούσα μελέτη και τα οποία καλείται να αξιολογήσει το συγκεκριμένο μοντέλο είναι παιχνίδια κατάρτισης και χρησιμοποιούνται πέρα από την εκπαίδευση σε πολλούς τομείς όπως η διαφήμιση, οι επιχειρήσεις, οι πωλήσεις κλπ.

Το πρότυπο IMS (Instructional Management Systems) ξεκίνησε το 1997 σαν μια προσπάθεια ενός μη κερδοσκοπικού οργανισμού στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και αποτελεί μια προσπάθεια για τη δημιουργία ενός προτύπου για τη διαχείριση εκπαιδευτικού υλικού το οποίο βρίσκεται διαθέσιμο μέσω διαδικτύου. Ο οργανισμός IMS αναπτύσσει ανοιχτά πρότυπα τα οποία διευκολύνουν τον εντοπισμό και τη διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού το οποίο είναι διαθέσιμο και κατανεμημένο στο διαδίκτυο. Η αρχική δουλειά η οποία έγινε για το πρότυπο IMS αποτέλεσε τη βάση για την περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση του προτύπου IEE LOM. Στις μέρες μας, ο όρος “LOM” χρησιμοποιείται τόσο για να αναφερθούμε στο πρότυπο που έχει αναπτυχθεί από τον οργανισμό IEEE όσο και για την έκδοση 1.3 του προτύπου που έχει αναπτυχθεί από τον οργανισμό IMS.

Το πρότυπο μεταδεδομένων ARIADNE είναι το αποτέλεσμα δουλειάς και πειραμάτων που έγιναν από διάφορους ευρωπαϊκούς και παγκόσμιους οργανισμούς μέχρι το 1995. Τα περιεχόμενα αυτού του προτύπου περιγράφονται σύμφωνα με ένα XML σχήμα. Αποτελείται από 47 στοιχεία, 27 εκ των οποίων μπορούν να αντιστοιχηθούν κατευθείαν σε στοιχεία του προτύπου IEEE LOM. Τα στοιχεία του προτύπου ARIANDE μπορούν να οργανωθούν στις ακόλουθες έξι κατηγορίες σύμφωνα με το (Najjar et al., 2003):

- Γενικά (*General*): ομαδοποιεί τις γενικές πληροφορίες οι οποίες περιγράφουν το μαθησιακό αντικείμενο όπως ο τίτλος του αντικειμένου, η γλώσσα κ.α.
- Σημασιακά (*Semantics*): ομαδοποιεί τα στοιχεία τα οποία περιγράφουν τα σημασιακά χαρακτηριστικά του μαθησιακού αντικειμένου όπως το επιστημονικό πεδίο στο οποίο αναφέρεται, τον βασικό του στόχο κ.α.
- Παιδαγωγικά (*Pedagogical*): ομαδοποιεί τα στοιχεία τα οποία περιγράφουν τα παιδαγωγικά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά του μαθησιακού αντικειμένου.
- Τεχνικά (*Technical*): ομαδοποιεί τα στοιχεία τα οποία περιγράφουν τις τεχνικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά του μαθησιακού αντικειμένου όπως το λειτουργικό σύστημα που απαιτείται, ο χώρος στον δίσκο κ.α.

- Ευρετηρίαση (*Indexation*): ομαδοποιεί τα στοιχεία τα οποία περιγράφουν πληροφορίες για τα ίδια τα μεταδεδομένα του μαθησιακού αντικείμενου όπως την ημερομηνία δημιουργίας του, τον συγγραφέα του κ.α.
- Σχόλια (*Annotations*): ομαδοποιεί τα στοιχεία τα οποία περιγράφουν σημειώσεις και σχόλια σχετικά με το μαθησιακό αντικείμενο.

Εκτός από όλα τα παραπάνω, απομένει να γίνει μια αναφορά και στις μελέτες που απαριθμήθηκαν στην παράγραφο 1.1. και που αφορούν τα μοντέλα μεταδεδομένων των SG. Αυτές οι προσπάθειες είναι δύο ομάδων μελετητών: η πρώτη ομάδα συνίσταται από τους Jin Ha Lee, Joseph T. Tennis, Rachel Ivy Clarke, Michael Carpenter για το πρώτο paper και Jin Ha Lee, Hyerim Cho, Violet Fox και Andrew Perti για το δεύτερο, με κοινό πρόσωπο την καθ. του Πανεπιστημίου της Ουάσινγκτον Jin Ha Lee. Οι ομάδες αυτές στην πραγματικότητα έχουν καταρτίσει δύο διαφορετικά μέσα στο 2013 μοντέλα μεταδεδομένων σχετικά με τα Serious Games, αλλά που μπορεί ταυτοχρόνως να χρησιμοποιηθεί και στα video games και στα αλληλεπιδραστικά μέσα ευρύτερα, όπως αναφέρεται και στους τίτλους των κειμένων αυτών.

Η διαφορά των δύο σχημάτων μεταδεδομένων βρίσκεται στο ότι το πρώτο έχει 16 στοιχεία βασικά (core elements) που προτείνονται, ενώ στο δεύτερο υπάρχουν επιπλέον και πολλά (31) ακόμη. Πολλά από τα καινούρια αυτά στοιχεία απαιτούν ελεγχόμενα λεξιλόγια, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι θα περιγραφούν κατά τρόπο συνεπή. Παρ' όλα αυτά, η διαδικασία δημιουργίας ενός ελεγχόμενου λεξιλογίου για κάθε στοιχείο μεταδεδομένων αντικείμενο παίρνει όχι μόνο ένα σημαντικό ποσό του χρόνου και προσπάθειας, αλλά και απαιτεί από τους δημιουργούς να έχουν εκτενείς γνώσεις στον τομέα των παιχνιδιών (Ha Lee, et al., 2013b).

Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε το πλήρες μοντέλο των 47 πεδίων, ενώ τα 16 εντονοποιημένα πεδία είναι αυτά που ανήκουν στο πρώτο σχήμα μεταδεδομένων των Ha Lee et al.(2013a) που αναφέρθηκε:

Πίνακας 2: Πεδία του μοντέλου των Ha Lee, et al. (2013a, 2013b).

Element	Definition
Title	Proper names that are used to refer to a video game, assigned by the creator. (modified from CIDOC CRM, 2011, p.16)
Alternative title	Alternative titles of the video game, including the

	abbreviations
Edition	A word or phrase appearing in the manifestation of the game that normally indicates a difference in either content or form between the manifestation and a related manifestation previously issued by the same publisher/distributor (e.g., second edition, greatest hits), or simultaneously issued by either the same publisher/distributor or another publisher/distributor (e.g., collector's edition, limited edition). The edition designation pertains to all copies of the manifestation produced from substantially the same master and issued by the same publisher/distributor or group of publishers/distributors.
Format	The distribution medium or method that provides the executable code of a video game.
Series	The names referring to the creative universe from which the manifestation of the game derives.
Franchise/Universe	Proper names to refer to a cluster of video games that is characterized by the shared use of characters, or other component of games such as a similar gameplay or battle system.
Platform	The hardware and firmware required to realize the game.
Developer	An organization or group of individuals and/or organizations responsible for creation and/or realization of a game (i.e., writing the code of the game).
Publisher	An organization or group of individuals and/or organizations responsible for the manufacture, marketing, and distribution of a particular product manifestation.
Distributor	An organization or group of individuals and/or organizations responsible for distributing a game that has exclusive rights to market (within certain regions).
Special hardware	A hardware that is required or recommended for playing the game in addition to the main platform/console.

Online capabilities	The capabilities for playing the game online and/or downloading the game or additional features online.
System requirements	Software (or OS/firmware) requirements to realize the game in a particular platform.
Game credits	The intellectual contributors of the game and their roles as specified in the manual/end-game credits.
Official website	A URL and an archived copy or representation of the webpage as available from one of the officially associated companies on a specific date.
Price/MSRP	The suggested manufacturer's retail price (MSRP) at time of initial release in the region where the game was released.
Retail release date	The date of the public/commercial release of the manifestation.
Controls	The main default control buttons/keys and the corresponding main game actions.
Packaging	All items included in the original packaging of the game.
Number of players	The number or range of the number of players the game can accommodate either separately or concurrently. Examples: 1, 1-2, 1-8, 1-Many (for massively multiplayer online games).
Rating	The ratings designed to provide information about the content in video games for consumers' informed purchase decision by organizations such as the Entertainment Software Rating Board (ESRB). (modified from ESRB Game Ratings and Descriptor Guide) Examples: MA-13 Parental Discretion Advised. Mature Audiences; Everyone. E. (ESRB). Note that some older games do not have this rating information.
Purpose	The reason for why the game exists as intended by the game designer(s)/developer(s).
Customization options	The settings which can be modified by the player for

	personalized experience.
Difficulty levels	The options specifying the levels of challenge as defined internally in the game options (god mode, expert, etc.) and whether or not a user can freely change the difficulty setting during the game.
Achievements.awards/trophies	Title, description, requirements, and emblems of all unlockable in-game notifications.
Region	The names used to refer to a place, region or territory where a game is designated as playable.
Language	The language in which the work is expressed.
Identifier	An alphanumeric code uniquely assigned to a manifestation of the game. When available, use the Universal Product Code (UPC) which is a 12 digit number representing a barcode. For some games (e.g., downloadable game app), this information may not be available. Note: this element used to be UPC in an earlier version of CORE16.
Box art/cover	The image featured on the front of the box/packaging or the officially released image which virtually represents the downloadable games.
Screenshots	Still images taken from the video output during the main gameplay.
Trailers	Video footage released and/or endorsed by the developer/publisher of the game for promotional purposes.
Game play videos	Video footage of actual, in-game play (excluding introductions, cutscenes, or trailers).
Genre/Gameplay	A category of games determined by the overall nature of the experience based on a pattern of interactions and game rules. Note: definition revised from an earlier version of CORE16.
Style	A particular distinctive characteristic, mode of action, or manner of a gameplay.

Plot/Narrative	A story or sequence of events, the central conflict, or other plot elements of the game. (modified from Getty Art and Architecture Thesaurus).
Theme	An underlying intent or meaning in the game; also a common thread, motif, subject, or idea that recur in the game.
Setting	The surroundings or environment (spatial and temporal) in which the game takes place.
Mood/Affect	The pervading atmosphere or tone of the video game which evokes or recalls a certain emotion or state of mind.
Temporal aspect	The methods by which time passes in the game and/or manner in which events take place.
Presentation	The manner or style of game display.
Point of view	Perspective from which the player views the gameplay.
Character names	The given full name (if available) and role of the main game characters
Character types	Classification of game character types based on physical or metaphysical embodiment.
Link to historical events	Event(s) from history that are the setting for (or play a significant role in) the game. This may be a named event, a historical period, or a time and geographic location. (e.g., U.S. Civil War or Ancient Rome).
Type of ending	The method by which the player is led to gameplay culmination.
Visual style	A cohesive and unifying visual aesthetic.

Η δεύτερη ομάδα ερευνητών είναι οι Yassine EL Borji και Mohamed Khaldi από το Abdelmalek Essaadi Πανεπιστήμιο του Μαρόκο. Αυτοί ασχολήθηκαν με τα Serious Games σε πολλές εργασίες τους και ειδικότερα σε αυτή που μας ενδιαφέρει επέκτειναν το μοντέλο IEEE LOM, το οποίο ήδη έχει αναλυθεί προηγούμενα σε αυτήν την παράγραφο. Επιχειρηματολογώντας ότι το μοντέλο αυτό (IEEE LOM) είναι ένα ανοιχτό μοντέλο, το οποίο επιδέχεται προσθήκες, πρόσθεσαν ορισμένα πεδία σε τρεις κατηγορίες

(9.Classification, 8.Annotation, 5. Educational). Τα πεδία αυτά, άλλα προαιρετικά και άλλα υποχρεωτικά(προτεινόμενα) στο μοντέλο αυτό είναι στον αριθμό 2, 2 και 8 αντιστοίχως, και επομένως αριθμούν στο σύνολό τους 12(το ένα από αυτά συνιστά υπερκατηγορία πεδίων). Εφόσον ήδη παρουσιάστηκε το μοντέλο LOM, αρκεί να παρατεθούν τα επιπλέον πεδία παρακάτω:

Πίνακας 3: Πεδία του μοντέλου των Borji and Khaldi.

Nr	Name	Explanation	Size	Value space	Data type	Obligation
9.5	Game Genre	Means a set of video games characterized by a similar gameplay	Smallest permitted maximum: 10 items	Action, Simulation, Adventure, Puzzle, RolePlaying, Strategy	Vocabulary (Enumerated)	Recommended
9.6	Game Type	The game type allows us to classify the games by their narrative content.	Smallest permitted maximum: 10 items	Drama Crime, Fantasy, Horror, Mystery, Science Fiction, WarandEspionage, Western/ Eastern / frontier	Vocabulary (Enumerated)	Optional
8.4	Gaming experience required	It gives an idea on the level of experience required to play this game	1	Novice, Beginner, Intermediate, Experienced, Advanced, Senior, Expert	Vocabulary (Enumerated)	Optional
8.5	ESRB	A system to	1	EC, E,	Vocabulary	Optional

	Rating	ensure clear labeling of contents games for the age group to which they are best suited.		E10+, T, M, AO, RP	ry (Enumerated)	
5.12	Replayability	The replayability is used to describe the entertainment value of playing a game more than once.	1	Yes, No	Vocabulary (Enumerated)	Optional
5.13	Multiplayer Value	The Multiplayer value lets us know if the game authorizes more than one person to play in the same game environment at the same time	1	Single player, Multi player	Vocabulary (Enumerated)	Optional
5.14	Progress indicators	Progress indicators can provide the player an estimate of how far the game has progressed or to evaluate the success of a particular activity.	Smallest permitted maximum : 30 items	Score, Speed, Time, Completion, Appreciation, Success, Failures	Vocabulary (Enumerated)	Optional
5.15	Gameplay	A description of			Vocabulary	Recommen

		game plays type as new classification.			ry (Enumerated)	ded
5.15.1	Type	Games type according to their use/lack of rules.	1	Game-based, Play-based	Vocabulary(Enumerated)	Optional
5.15.2	Goals	Goals to achieve previously designed which the player must react with it.	Smallest permitted maximum : 10 items	Avoid, Match, Destroy	Vocabulary (Enumerated)	Optional
5.15.3	Means	Define the means and constraints for reaching the goals.	Smallest permitted maximum : 10 items	Create, Manage, Move, Select, Shoot, Write, Random	Vocabulary (Enumerated)	Optional
5.16	Resulting activity	Activity proposed for players	Smallest permitted maximum : 30 items	Cooperate, create, exchange, simulate, observe, organize, produce	Vocabulary (Enumerated)	Optional

Μια άλλη ομάδα ερευνητών (Hendrix, et al., 2012) στηριζόμενοι και εκείνοι στο πρότυπο IEEE LOM πρότειναν μια επέκτασή του, προσθέτοντας μια σειρά από καινούρια πεδία. Το σχήμα που πρότειναν θα είχε 2 διαφορετικά επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο επικεντρώνεται στη δυνατότητα ανάγνωσης από ανθρώπους και το δεύτερο στη δυνατότητα επεξεργασίας από τις μηχανές. Το σχήμα τους εστιάζει κυρίως στην περιγραφή και αξιολόγηση των στοιχείων των SG ενώ επιτρέπει και μια σειρά από σχόλια επιπρόσθετα των τεχνικών και περιγραφικών πεδίων. Το σχήμα που πρότειναν

φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4: Μοντέλο μεταδεδομένων για SG των Hendrix, et al., 2012.

Field	Type	Multi-plicity	Content
Game developer	Text	1	Name of the developer/publisher of the game
Sponsor	Text	*	Name of the institution who commissioned/sponsored the game
Age group	2 non-negative numbers	-1	Intended age group. Specified by a lower and higher age (e.g. 12 and 14 represents 12-14 years old)
Language	Text	+ 1	Languages (ISO 639-1 2 letter codes)
Game genre	Enum	+	The genre of games: (Action shooter, action-adventure, adventure, role-playing, construction and management simulation, life simulation, vehicle simulation, simulation, strategy, music, exercise/training, sports game)
Technical platform πλατφόρμα	Enum	+	E.g. PC, Mac, iPhone, Android, Playstation3, Wii etc
Platform type	Enum	+	(Pc, Console, Mobile, Other)
Performance indicators	Enum	+	E.g., In game score, time, completion, appreciation, success, failures.
PEGI rating	Enum	[0..1)	PEGI rating, only if official rating is available: (3,7,12,16,18)
PEGI reasoning	Enum	*3	PEGI rating, only if official rating is available: (Bad Language, Discrimination, Drugs, Fear, Gambling, Sex, Violence, Online play)
Review	Complex	*	See πίνακας 5

Πίνακας 5: Content του πεδίου Review του πίνακα μεταδεδομένων των Hendrix, et al., 2012.

Field	Type	Multi- plicity	Content
Learner Specifics	Complex	1	Composed of each of the following sub-fields: Age Occupation (e.g., In full-time education, unemployed or one of the items of the Standard Occupational Classification 2010 [32]) Subject area if in full-time higher and further education, e.g., one of the topics from Wikipedia for easy translation (0 or more) competences using either HR-XML, IEEE RCD or IMS RDCEO
Pedagogy	Complex	*	Point on Kolb's learning cycle [33], or other pedagogical models such as Blooms taxonomy [34], or Gees Learning Principles [35]
Context	Complex	1	Context the game is used in (by the reviewer) composed of each of the following sub-fields: Place (one of school, home, museum, mobile, other) Subject (free text / Wikipedia topic for easy
Star rating	Enum	1	(0,1,2,3,4,5) indicating the subjective pedagogical quality, based on the distance between the aim and the result of the evaluator, compared to their usual approach

¹* = 1 or more = οποιοσδήποτε αριθμός, + = 1 ή περισσότερο

² Απαρίθμηση, δηλαδή, μία επιλογή από μια συγκεκριμένη λίστα τιμών

³ Εάν η βαθμολογία PEGI είναι άλλη εκτός του 3 τότε η πολλαπλότητα είναι +, αλλιώς 0

Σε αυτό το σημείο ολοκληρώνονται τα διάφορα μοντέλα μεταδεδομένων. Στην επόμενη παράγραφο θα γίνει η αξιολογική σύγκριση και επιλογή του κατάλληλου μοντέλου από αυτά.

3.2 Επιλογή/Προσαρμογή Κατάλληλου Μοντέλου Μεταδεδομένων και Αναλυτική Παρουσίαση

Μια σημαντική πτυχή της ανταλλαγής εμπειριών σε οποιοδήποτε σύστημα είναι η δυνατότητα για τους άλλους ανθρώπους να είναι σε θέση να βρουν τις πληροφορίες. Για το σκοπό αυτό, καθίσταται αναγκαίο να εξεταστεί το πώς ένας εκπαιδευτικός (δάσκαλος, ή ένας γονέας), θα μπορούσε να είναι σε θέση να αναζητήσει ένα Serious Game με την χρήση ενός εργαλείου κοινών εμπειριών (Lundqvist, 2012).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι Hendrix et al. (2012), εισήγαγαν ένα σχήμα μεταδεδομένων για τα SG, το οποίο περιέχει περιγραφικές πληροφορίες και σχόλια για την ανταλλαγή πρακτικών εμπειριών με τα παιχνίδια. Η εμπειρία της κατασκευής ενός τέτοιου εργαλείου, καθώς και οι παρατηρήσεις σχετικά με το πώς ένας δάσκαλος ή γονέας μπορεί να ψάξει ένα Serious Game, κατέστησε αναγκαία την επικαιροποίηση και ενημέρωση του σχήματος μεταδεδομένων. Στους πίνακες 6 και 7, παρουσιάζεται το επικαιροποιημένο σχήμα μεταδεδομένων και τονίζονται με έντονους χαρακτήρες τα πεδία που έχουν αλλάξει.

Οι κύριες ομάδες-στόχοι του εργαλείου για την ανταλλαγή εμπειριών με SG είναι οι καθηγητές και οι γονείς. Αυτό το κοινό μπορεί να αναφέρεται όχι μόνο σε καινοτόμους καθηγητές οι οποίοι είναι εξοικειωμένοι με τα SG, αλλά και σε εκείνους που δεν έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ πριν τα SG και επίσης, και σε γονείς οι οποίοι έχουν παίξει παιχνίδια και τα γνωρίζουν ή και έχουν χρησιμοποιήσει SG, και σε εκείνους που δεν έχουν παίξει ποτέ ένα τέτοιο παιχνίδι πριν (Lundqvist, 2012).

Αυτό σημαίνει ότι η διαδικασία αναζήτησης θα πρέπει να λάβει υπόψη της τόσο τους αρχάριους, όσο και τους έμπειρους χρήστες, όταν πρόκειται για τα παιχνίδια. Το γεγονός ότι η ομάδα στόχος περιλαμβάνει τόσο τους δασκάλους, όσο και τους γονείς, επίσης, σημαίνει ότι η λειτουργία της αναζήτησης θα πρέπει να απευθύνεται τόσο σε έναν έμπειρο παιδαγωγό (π.χ. ένας έμπειρος εκπαιδευτικός), όσο και σε έναν αρχάριο παιδαγωγό (π.χ. έναν ενδιαφερόμενο γονέα με καμία επίσημη παιδαγωγική κατάρτιση). Μια αναζήτηση θα πρέπει να περιλαμβάνει τη δυνατότητα αναζήτησης του σκοπού του παιχνιδιού (Lundqvist, 2012), τις περιστάσεις που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ή χρησιμοποιείται ήδη, την παιδαγωγική που αφορά ή που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και θα πρέπει να λαμβάνει επίσης μέριμνα για το επίπεδο των χρηστών που κυμαίνεται από αρχάριο έως έμπειρο.

Πίνακας 6: Επικαιροποιημένο σχήμα μεταδεδομένων για SG των Hendrix, et al., 2013.

Field	Type	Multi-plicity	Content
Game title	Text	1	Name of the Serious Game
Game developer	Text	1	Name of the developer/publisher of the game
Sponsor	Text	*	Name of the institution who commissioned/ sponsored the game
Age group	2 non-negative numbers	1	<ul style="list-style-type: none"> • 6-9 • 9-12 • 12-15 • 15-18 • 18+
Language	Text	+ 1	Languages (ISO 639-1 2 letter codes)
Advised gaming experience	Enum	1	None, Beginners, Moderate, Experienced, Experts
Learning objectives	Complex	+ 2	Combination of subject and content type (1 of): <ul style="list-style-type: none"> • Learning/self assessment • Applying Concepts/Rules) • Decision-making • Sensorial/dexterous knowledge • Factual knowledge • Social Interaction/values/cultures

Game genre	Enum	+	The genre of games: (Action shooter, action-adventure, adventure, role-playing, construction and management simulation, life simulation, vehicle simulation, simulation, strategy, music, exercise/ training, sports game)
Type of game	Enum	+	Virtual world, 3rd person, 1st person, board game, turn-based, card, other
Technical platform	Enum	+	E.g. PC, Mac, iPhone, Android, Playstation3, Wii etc
Platform type	Enum	+	(Pc, Console, Mobile, Other)
Multi player capacity	Enum	+	Online, single player, multi player
Performance indicators	Enum	+	E.g., In game score, time, completion, appreciation, success, failures.
PEGI rating	Enum	[0..1)	PEGI rating, only if official rating is available: (3,7,12,16,18)
PEGI reasoning	Enum	*3	PEGI rating, only if official rating is available: (Bad Language, Discrimination, Drugs, Fear, Gambling, Sex, Violence, Online play)
Links	Text	*	URLs
<i>Review</i>	Complex	*	See πίνακας 7

Πίνακας 7: Content του πεδίου Review του επικαιροποιημένου σχήματος μεταδεδομένων για SG των Hendrix, et al., 2013.

Field	Type	Multi- plicity	Content
Learner Specifics	Complex	1	<p>Composed of each of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Age • Occupation (e.g., In full-time education, unemployed or one of the items of the Standard Occupational Classification 2010 [9]) • Subject area if in full-time higher and further education, e.g., one of the topics from Wikipedia for easy translation

Pedagogy	Complex	*	<p>Cognitive - Knowledge:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptual 2. Factual 3. Meta – cognitive 4. Procedural <p>Cognitive – Process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To apply 2. To remember 3. To think critically and creatively 4 To understand <p>Psychomotor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To adapt and perform creatively 2. To imitate and try 3. To perform confidentially following instructions 4. To perform independently, skillfully and precisely <p>Affective:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To form and follow a system of values 2. To organize values 3. To pay attention 4. To respond and participate
Rating	Complex	+ a	(0, 1, 2, 3, 4, 5) indicating the subjective pedagogical quality, based on the distance between the aim and the result of the evaluator, compared to their usual approach.

¹* = 1 or more = οποιοσδήποτε αριθμός, + = 1 ή περισσότερο

² Απαρίθμηση, δηλαδή, μία επιλογή από μια συγκεκριμένη λίστα τιμών

³ Εάν η βαθμολογία PEGI είναι άλλη εκτός του 3 τότε η πολλαπλότητα είναι +, αλλιώς 0

Εφόσον παρουσιάστηκε και το μοντέλο μεταδεδομένων, αρχικό και αναθεωρημένο, των Hendrix et al. (2012, 2013) και απαριθμήθηκαν τα κριτήρια που μεταχειριζόμαστε για την αξιολόγηση των μοντέλων, απομένει να τοποθετήσουμε σε ένα πίνακα όλα τα μοντέλα που επαρκώς μελετήθηκαν παραπάνω και τα κριτήρια, προκειμένου να δούμε ποια από αυτά εκπληρώνει κάθε ένα:

Πίνακας 8: Παρουσίαση και σύγκριση των πεδίων των μοντέλων μεταδεδομένων.

	LOM	Dublin Core Element	Ariande	Ha Lee et al. (2013a)	Ha Lee et al. (2013b)	Borij & Khaldi	Hendrix et al. (2012)	Hendrix et al. (2013)
Achievements awards/trophies					✓			
Advised game experience							✓	✓
Age group							✓	✓
Alternative title					✓			
Annotation	✓		✓					
Box Art					✓			
Character Names					✓			
Character Types					✓			
Classification	✓							
Context							✓	✓
Contributor		✓						
Controls					✓			
Coverage		✓						
Creator		✓						

Credits					✓			
Customization options					✓			
Date		✓						
Description		✓						
Difficulty Levels					✓			
Distributor					✓			
Edition				✓	✓			
Educational	✓							
ESRB Rating						✓		
Format		✓		✓	✓			
Franchise/ Universe					✓			
Game Developer				✓	✓		✓	✓
Game Genre				✓	✓	✓	✓	✓
Game play						✓		
Game play Videos					✓			
Game Type		✓				✓	✓	✓
Gaming Experience						✓		
General	✓		✓					✓
Goals						✓		
Identifier		✓		✓	✓			
Indexation			✓					
Language		✓		✓	✓		✓	✓
Learner specifics							✓	✓

Learning Objectives							✓	✓
Lifecycle	✓							
Link to historical events					✓			
Links							✓	✓
Means						✓		
Meta-Metadata	✓							
Mood/Affect					✓			
Multiplayer capacity				✓	✓	✓	✓	✓
Official Website					✓			
Online Capabilities				✓	✓			
Packaging					✓			
Pedagogical			✓					
Pedagogy							✓	✓
Pegi Rating							✓	✓
Performance Indicators							✓	✓
Platform Type				✓	✓		✓	✓
Plot					✓			
Point of View					✓			
Presentation					✓			
Price/MSR					✓			

P								
Progress Indicator						✓		
Publisher		✓		✓	✓			
Purpose					✓			
Rating				✓	✓		✓	✓
Regi Reasoning							✓	✓
Region				✓	✓			
Relation	✓	✓						
Replayability						✓		
Resulting Activity						✓		
Retail Release Date				✓	✓			
Reviews							✓	✓
Rights	✓	✓						
Screenshots					✓			
Semantics			✓					
Series				✓	✓			
Setting					✓			
Source		✓						
Special Hardware				✓	✓			
Sponsor							✓	✓
Style					✓			
Subject		✓						
System Requireme					✓			

nts								
Technical platform	✓		✓				✓	✓
Temporal Aspect					✓			
Theme					✓			
Title		✓		✓	✓			
Trailers					✓			
Type of ending					✓			
Visual style					✓			

Μελετώντας τον παραπάνω πίνακα καθίσταται ξεκάθαρο ότι το πληρέστερο μοντέλο μεταδεδομένων που μπορεί να περιγράψει με ακρίβεια SG είναι το επικαιροποιημένο μοντέλο μεταδεδομένων του Hendrix et al. (2013) και αυτό είναι που θα χρησιμοποιηθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία για την περιγραφή των SG.

Έπειτα, ακολουθεί και μια αναλυτική παρουσίαση του μοντέλου μεταδεδομένων του Hendrix καθώς είναι εκείνο το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε τελικά και θα πρέπει να γίνει σαφές τι θα εμπεριέχεται στο κάθε πεδίο.

Αναλυτική παρουσίαση του μοντέλου μεταδεδομένων του Hendrix et al., (2013).

Game developer : Εδώ σημειώνεται το όνομα του προγραμματιστή/εκδότη του παιχνιδιού.

Sponsor: Εδώ σημειώνεται η επωνυμία του ιδρύματος που χρηματοδότησε αυτό το παιχνίδι

Age group: Εδώ καταχωρείται η ηλικιακή ομάδα στην οποία ανήκουν οι μαθητές για τους οποίους προορίζεται το εκάστοτε παιχνίδι.

Language : Εδώ σημειώνεται η γλώσσα στην οποία είναι γραμμένη το παιχνίδι και την οποία πρέπει να γνωρίζει ο παίκτης προκειμένου τόσο να κατανοήσει, όσο και να παίξει το παιχνίδι αλλά και να πετύχει τους επιδιωκόμενους εκπαιδευτικούς στόχους.

Advised gaming experience : Αυτό το πεδίο αναφέρεται στο επίπεδο εμπειρίας στο οποίο πρέπει να βρίσκεται ο χρήστης για να παίξει αυτό το παιχνίδι. Με βάση το επίπεδο εμπειρίας

σχηματίζονται οι εξής κατηγορίες: αρχάριος, μέτριας εμπειρίας χρήστης, έμπειρος χρήστης, επιδέξιος χρήστης.

Learning objectives: Αυτό είναι ένα συνδυαστικό πεδίο το οποίο θέλει να περιγράψει τον/τους επιδιωκόμενους εκπαιδευτικούς σκοπούς του παιχνιδιού. Είναι πολύ σημαντικό πεδίο μιας και είναι το κατευθυντήριο για την ορθή επιλογή του εκάστοτε παιχνιδιού ως επικουρικό ή συμπληρωματικό υλικό της επιδιωκόμενης διδασκαλίας ενός μαθήματος.

Game genre: Σε αυτό το πεδίο πρέπει να περιγραφεί με ακρίβεια την κατηγορία του παιχνιδιού, αν δηλαδή είναι παιχνίδι βολών και δράσης, δράσης και περιπέτειας, περιπέτειας, παίξιμο ρόλων, προσομοίωσης, κατασκευών και διοίκησης, προσομοίωσης αληθινής ζωής, προσομοίωση οδήγησης, προσομοίωσης, στρατηγικής, μουσικής, εξάσκησης, αθλητικό. Η εύστοχη περιγραφή αυτού του πεδίου συμβάλλει στη σωστή επιλογή του παιχνιδιού όσων αφορά τις ανάγκες, τις ικανότητες αλλά και τις επιθυμίες των χρηστών.

Type of game: Εδώ καταχωρείται το είδος του παιχνιδιού, αν είναι δηλαδή παιχνίδι εικονικής πραγματικότητας, επιτραπέζιο παιχνίδι, παιχνίδι με κάρτες, κτλ.

Technical platform: Σε αυτό το πεδίο σημειώνονται οι τεχνικές προδιαγραφές ή το λειτουργικό σύστημα που πρέπει διατίθενται προκειμένου να μπορεί να παίξει με επιτυχία το παιχνίδι, αλλά και να αξιοποιήσει στο έπακρο όλες τις δυνατότητές του. Πχ Η/Υ, Mac, iPhone, Android

Platform type: Εδώ περιγράφεται το είδος της συσκευής που πρέπει να διαθέτει ο χρήστης για να παίξει το παιχνίδι. Δηλαδή αν το παιχνίδι προορίζεται για Η/Υ, για κινητό τηλέφωνο, για κονσόλα, άλλο.

Multi player capacity: Το πεδίο αυτό ορίζεται ώστε να περιγράψει με πόσους παίκτες παίζεται το παιχνίδι. Οι επιτρεπόμενες τιμές του πεδίου δηλώνουν αν το παιχνίδι είναι online, αν παίζεται με έναν παίκτη ή αν παίζεται με περισσότερους.

Performance indicators: Εδώ περιγράφεται αριθμητικά η επιδόσεις των χρηστών, επιδόσεις που σχετίζονται με το σκορ που συγκεντρώνεται, το χρόνο ολοκλήρωσης, την επιτυχή ολοκλήρωση ή την αποτυχημένη προσπάθεια.

PEGI rating: Σε αυτό το πεδίο περιγράφεται η βαθμολογία PEGI, μόνο αν είναι διαθέσιμη επίσημη αξιολόγηση. Η βαθμολογία εδώ καταγράφεται σε αριθμητική κλίμακα (3, 7, 12, 16, 18). Το PEGI (Pan European Game Information) είναι το πανευρωπαϊκό σύστημα ταξινόμησης ηλικίας των βιντεοπαιχνιδιών που δημιουργήθηκε για να βοηθήσει τους Ευρωπαίους καταναλωτές να κάνουν συνειδητές αποφάσεις για την αγορά ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Η ετικέτα PEGI καταδεικνύει την ελάχιστη ηλικία που θα πρέπει να έχει ο

παίκτης του παιχνιδιού, όχι όμως και το επίπεδο δυσκολίας.

PEGI reasoning: Σε αυτό το πεδίο περιγράφεται η βαθμολογία PEGI, μόνο αν είναι διαθέσιμη επίσημη αξιολόγηση. Εδώ αναφέρονται τυχόν κακές κριτικές όπως άσχημη γλώσσα, διακρίσεις, προώθηση ή χρήση ναρκωτικών, τζόγο, βία, σεξουαλική δραστηριότητα ή σεξουαλικά υπονοούμενα, γυμνό, προώθηση αλκοόλ ή καπνού, τρομακτικές σκηνές.

Links: Εδώ καταγράφεται το url του παιχνιδιού

Review: Αυτό το πεδίο είναι αρκετά σύνθετο και περιέχει και αρκετές υποκατηγορίες. Στόχος είναι να περιγραφεί η αξιολόγηση όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένα, αντικειμενικά και αξιόπιστα. Το περιεχόμενο αυτού του πεδίου περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες:

Learner specifics: Στο πεδίο αυτό περιγράφονται οι προδιαγραφές των χρηστών που είναι σε θέση να ανταποκριθούν με επιτυχία στις ιδιαιτερότητες του παιχνιδιού. Αποτελείται από την ηλικία του μαθητή, την απασχόληση (πχ στην εκπαίδευση, στους άνεργους), θεματική περιοχή στην περίπτωση της πλήρους τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και επιμόρφωσης, για παράδειγμα, ένα από τα θέματα από τη Wikipedia για εύκολη μετάφραση. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι στο αρχικό σχήμα μεταδεδομένων του Hendrix σε αυτή την κατηγορία υποδεικνύει ότι πρέπει να αναφερθούν και 0 ή περισσότερες δεξιότητες χρησιμοποιώντας είτε HR-XML, IEEE RCD ή IMS RDCEO καθώς αυτό ξεπερνά τα όρια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Pedagogy: Σε αυτό το πεδίο, το οποίο είναι εξίσου πολύπλοκο με το προηγούμενο περιγράφεται το παιδαγωγικό μοντέλο σύμφωνα με την ταξινόμια του Bloom. Για αυτόν τον σκοπό παραμετροποιήθηκαν και σχηματίστηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες οι οποίες στόχο είναι την καλύτερη δυνατή καταγραφή και αξιοποίηση των περιγραφών αυτού του πεδίου.

Cognitive - Knowledge: Εδώ περιγράφεται ο γνωστικός τομέας του παιχνιδιού οι τύποι μάθησης οι οποίοι κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες :

1. Conceptual
2. Factual
3. Meta – cognitive
4. Procedural

Cognitive – Process: Εδώ περιγράφονται οι γνωστικές δεξιότητες που αποκτούνται

1. To apply
2. To remember
3. To think critically and creatively

4 To understand

Psychomotor: Αυτή η κατηγορία παρουσιάζει τις χειρωνακτικές και φυσικές δεξιότητες που αποκτούνται και περιγράφονται ως ακολούθως:

1. To adapt and perform creatively
2. To imitate and try
3. To perform confidentially following instructions
4. To perform independently, skillfully and precisely

Affective: Τέλος, σε αυτή εδώ την κατηγορία περιγράφεται η ανάπτυξη που επέρχεται μέσω συναισθημάτων ή συγκινησιακών περιοχών και οι στάσεις που διαμορφώνονται. Αποδεκτές τιμές της κατηγορίας είναι οι παρακάτω:

- 1 .To form and follow a system of values
2. To organize values
3. To pay attention
4. To respond and participate

Rating: Στο τελευταίο αυτό πεδίο θα καταχωρηθεί η αξιολόγηση του παιχνιδιού που υποδηλώνει την υποκειμενική παιδαγωγική ποιότητα (0,1,2,3,4,5) , ανάλογα με την απόσταση μεταξύ του στόχου και του αποτελέσματος του αξιολογητή, σε σύγκριση με τη συνήθη πρακτική της προσέγγισής τους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το σχήμα μεταδεδομένων του Hendrix περιείχε και την υποκατηγορία Context στο πεδίο Review στο οποίο δηλώνονται το πλαίσιο μέσα στο οποίο χρησιμοποιείται το παιχνίδι (από τον κριτικό) και αποτελείται από καθένα από τα ακόλουθα υπό-πεδία:

- Τοποθεσία (σχολείο, σπίτι, μουσείο, κινητό, άλλο)
- Θέμα (ελεύθερο κείμενο / θέμα από την Wikipedia για εύκολη μετάφραση)
- Χρόνος της παιδαγωγικής δραστηριότητας που περιλαμβάνει το παιχνίδι
- (0 ή περισσότεροι) πόροι υποστήριξης

Ωστόσο αυτό το πεδίο είναι εκτός των ορίων της παρούσας διπλωματικής για αυτό και αγνοήθηκε.

Όλα τα παραπάνω πεδία είναι χρήσιμα διακριτά στοιχεία που προσδιορίζουν τη μοναδικότητα του εκάστοτε παιχνιδιού και συμβάλλουν στην καλύτερη κατά το δυνατό

περιγραφή του καθώς και στον ευκολότερο, γρηγορότερο και πιο αξιόπιστο εντοπισμό τους από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό.

Κεφάλαιο 4: Χαρακτηρισμός και Κατηγοριοποίηση Υπαρχόντων Serious Games

4.1 Επιλογή Δείγματος

Η εναρκτήρια παραδοχή για την επιλογή των Serious Games που θα χαρακτηριστούν, ήταν να web-based παιχνίδια, παιχνίδια δηλαδή που διατίθενται δωρεάν στο διαδίκτυο και δε χρειάζεται να τα κατεβάσει ο χρήστης στον προσωπικό υπολογιστή του, είναι δηλαδή άμεσα προσβάσιμα. Αυτή η ιδιότητα χαρακτηρίζεται με την τιμή “online”. Άμεση επίπτωση έχει αυτό και στο πεδίο “Links” όπου μπορεί να φιλοξενηθεί το URL του ίδιου του SG αντί για απλώς επιπλέον πληροφορίες πάνω στο SG.

Η αναζήτηση των SG που επιλέχθηκαν έγινε στα ψηφιακά αποθετήρια (repositories), τα οποία περιείχαν και βασικές πληροφορίες για τα παιχνίδια, όπως είναι η ηλικία των χρηστών στους οποίους απευθύνονται, το εκπαιδευτικό αντικείμενο που πραγματεύονται, τον υπερσύνδεσμο που οδηγεί στο παιχνίδι και άλλες σχετικές πληροφορίες. Τα αποθετήρια που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα: serious.gameclassification.com, seriousgamesnet.eu και studies.seriousgamessociety.org.

Εκτός από το ίδιο το SG μέσα στο gameplay του και το αποθετήριο, σημαντικές πληροφορίες λήφθηκαν και από άλλες ιστοσελίδες, όπως είναι το [mobygames](http://mobygames.com), το [gamefaqs](http://gamefaqs.com), το [old-games](http://old-games.com), το [myabandonware](http://myabandonware.com), η Wikipedia, το [amazon](http://amazon.com), το [Youtube](http://Youtube.com) κ.ά. Σημειώνεται εδώ ότι από αυτές τις ιστοσελίδες και ορισμένες ακόμη όμοιές τους αντλήθηκαν και ορισμένα reviews που καταχωρήθηκαν στο αντίστοιχο πεδίο. Σε ένα πολύ υψηλό ποσοστό τα reviews γράφτηκαν μέσα από την εμπειρία και γνώση που αποκτήθηκε από την διεπαφή με το κάθε SG. Η πηγή για το review αναγράφεται άλλωστε σε παρένθεση, εκτός στην περίπτωση που προέρχεται από το βασικό αποθετήριο ή την ιστοσελίδα [mobygames](http://mobygames.com).

Τέλος, επισημαίνεται ότι οι τιμές για την κατηγοριοποίηση PEGI προέκυψαν αποκλειστικά από αναζήτηση των SG στην επίσημο σχετική ιστοσελίδα (<http://www.pegi.info/en/index/>).

4.2 Παρουσίαση Διαδικασίας Χαρακτηρισμού

Το παιχνίδι που επιλέχθηκε για παρουσίαση της διαδικασίας χαρακτηρισμού με το επιλεγμένο μοντέλο μεταδεδομένων είναι το 200^ο στην σειρά, το οποίο έχει όνομα «Ninja Kitchen Game». Πρόκειται για ένα SG όπου ο παίκτης έχει υπό τον έλεγχο του έναν Ninja ο οποίος, βρισκόμενος υπό την καθοδήγηση ενός έμπειρου sensei, πρέπει με ολόένα γρηγορότερες, όσο αυξάνουν τα επίπεδα, κινήσεις, να εξυπηρετήσει τους πελάτες ενός χώρου εστίασης, τηρώντας τους κανονισμούς σε ότι έχει να κάνει με την ασφάλεια των τροφίμων, που περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, και την καθαριότητα των χεριών του ιδίου.

Τα μεταδεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για αυτό το SG περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 9: Περιγραφή με μεταδεδομένα του SG «Ninja Kitchen Game».

a/a	Field	Content	Information
1	Title	Ninja Kitchen Game	
2	Game Developer	Carol Byrd-Bredbenner, New Mexico State University's Learning Games Lab	
3	Sponsor	New Mexico State University's Learning Games Lab	

4	Age group	9-12, 12-15	Αυτή η πληροφορία λήφθηκε από την ιστοσελίδα του SG όπου αναφέρεται πως προορίζεται για μαθητές του λεγόμενου στις Ηνωμένες Πολιτείες “ <i>Middle School</i> ”. Οι ηλικίες των μαθητών αυτού του τύπου σχολείου είναι από 10 έως και 15, επομένως καταλαμβάνουν κατά πλειοψηφία το εύρος 9-12, ομοίως και το 12-15.
5	Language	En (English)	Για να μπορούν οι χρήστες να παίξουν αυτό το παιχνίδι θα πρέπει απαραίτητως να μιλούν και να κατανοούν την Αγγλική Γλώσσα.
6	Advised gaming experience	None	Δεν απαιτείται κάποια εμπειρία για να μπορεί κάποιος να παίξει αυτό το SG.
7	Learning objectives	Applying concepts/rules, sensorial/dexterous knowledge	Στο εν λόγω SG υπάρχει, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ένας δάσκαλος ή sensei, ο οποίος καθοδηγεί τον παίκτη. Ο παίκτης πρέπει να εφαρμόζει με ακρίβεια τις συμβουλές που του δίνονται κάθε φορά. Μια άλλη εκμάθηση που λαμβάνει χώρα είναι η απόκτηση αισθητηριακής/δεξιοτεχνικής γνώσης και ικανότητας,

			αφού πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ενέργειες σχετικά με την εξυπηρέτηση των πελατών και της τήρησης ολοένα και πιο πολύπλοκων κανόνων ασφαλείας με μεγαλύτερη ταχύτητα από τον εκπαιδευόμενο.
8	Game genre	Action, simulation	Το παιχνίδι αφορά πράγματι προσομοίωση μιας διαδικασίας εξυπηρέτησης πελατών σε ένα χώρο εστίασης. Η τιμή Action επισημαίνει ότι ταυτόχρονα πρόκειται και για ένα παιχνίδι δράσης, εφόσον απαιτείται αυξημένη διανοητική εγρήγορση, πρόκληση σε επίπεδο αντανακλαστικών, καθώς και συντονισμός χειριού-ματιού.
9	Type of game	3rd person	Ο παίκτης εμφανίζεται όπως θα φαινόταν από την οπτική γωνία ενός τρίτου προσώπου.
10	Technical platform	Web browser	Το παιχνίδι αυτό τρέχει σε οποιοδήποτε browser.
11	Platform type	PC	Δεν απαιτείται εξειδικευμένος υλικοτεχνικός εξοπλισμός αλλά μόνο ένας Η/Υ.

12	Multi player capacity	single player, online	
13	Performance indicators	Success, failures, time	<p>Η ολοκλήρωση κάθε επιπέδου εξαρτάται από την επιτυχή εξυπηρέτηση όλων των πελατών μέσα σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Εάν οι πελάτες δεν εξυπηρετηθούν εγκαίρως, τότε μπορεί να αποχωρήσουν από το κατάστημα. Επίσης, εάν εξυπηρετηθούν, αλλά με τρόφιμα ακατάλληλα ή με χέρια βρώμικα (υπάρχει νεροχύτης τον οποίο πρέπει να χρησιμοποιήσουν πριν το φαγητό), τότε και πάλι έχουμε αποτυχία ολοκλήρωσης του επιπέδου. Ο χρόνος ακόμη και στην περίπτωση της επιτυχούς και έγκαιρης εξυπηρέτησης όλων έχει ακόμη μια λειτουργικότητα: όταν ο παίκτης ολοκληρώσει σύντομα το επίπεδο, «επαινείται» με την παροχή ενός επιπλέον “tip”, δηλαδή μιας συμβουλής η οποία μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα χρήσιμη.</p>
14	PEGI rating	-	Δε βρέθηκαν πληροφορίες.
15	Pegi reasoning	-	Δε βρέθηκαν πληροφορίες.

16	Links	http://ninja-kitchen-game.org/	
17	Review	A very entertaining game - according to research- which is intended for teaching middle school students food safety knowledge.	Αυτό αναφέρεται στην επίσημη ιστοσελίδα του SG που παρατίθεται στο πεδίο «Links».
18	Learner specifics	9 to 15, Students	Περιγράφονται τα χαρακτηριστικά που έχει ο χρήστης προς τον οποίον απευθύνεται το παιχνίδι. Αυτός, όπως είπαμε βρίσκεται σε ηλικία άνω των 18(είσοδος στο Πανεπιστήμιο) έως περίπου την ηλικία όπου ασκεί το ιατρικό επάγγελμα, χωρίς βέβαια καθόλου να αποκλείεται να ενδιαφέρονται και άτομα που έχουν συνταξιοδοτηθεί πλέον, κάτι που σηματοδοτείται με το 60+. Το κοινό λοιπόν που απευθύνεται είναι στις ηλικίες 18-60+ των σπουδαστών(με την λέξη Students εννοούμε γενικότερα είτε μαθητές είτε σπουδαστές είτε και τα δύο) και των επαγγελματιών στα ιατρικά επαγγέλματα(“Medical professionals and Students”).

19	Pedagogy- Cognitive- Knowledge	Conceptual	Το SG αυτό διδάσκει όχι απλώς ορισμένα στοιχεία πάνω στην ασφάλεια τροφίμων, αλλά και στοιχεία αλληλεπίδρασης μεταξύ τους, χωρίς ενδεχομένως όμως, να φτάνει σε επίπεδο υψηλότερο από αυτό.
20	Pedagogy- Cognitive-Process	To apply	Ο χρήστης καθίσταται ικανός μέσα από αυτό το SG να εφαρμόζει αυτήν την γνώση, δηλαδή να μπορεί όχι απλώς να την απομνημονεύσει, αλλά και να την μεταφέρει με επιτυχία σε άλλες παρεμφερείς καταστάσεις.
21α	Pedagogy- Psychomotor	To perform confidentially following instructions, To form and follow a system of values	Ο χρήστης τελεί υπό την καθοδήγηση, θετική αλλά και αρνητική (όταν υπόκειται σε σφάλματα) ενός δασκάλου, και του οποίου τις διδασκαλίες ουσιαστικά πρέπει να εφαρμόζει σε κάθε επίπεδο.
21β	Pedagogy- Psychomotor	To form and follow a system of values	Ο χρήστης τελεί υπό την καθοδήγηση, θετική αλλά και αρνητική (όταν υπόκειται σε σφάλματα) ενός δασκάλου, και του οποίου τις διδασκαλίες ουσιαστικά πρέπει να εφαρμόζει σε κάθε επίπεδο.

22	Rating	5	Το παιχνίδι θεωρείται πολύ επιτυχημένο και ότι εκπληρώνει τους στόχους δημιουργίας του.
----	--------	---	---

4.3 Ανάλυση των Μεταδεδομένων των Serious Games του Αποθετηρίου

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν δύο ομάδες διαγραμμάτων για τέσσερα από τα πεδία μεταδεδομένων τα οποία έχουν κλειστό και εκ των προτέρων απαριθμημένο από το επιλεγμένο μοντέλο λεξιλόγιο. Τα πεδία αυτά είναι τα: Age, Language, Pedagogy, Rating. Ο λόγος επιλογής των συγκεκριμένων πεδίων, εκτός βέβαια από «δειγματοληπτικός», ήταν συγκεντρώνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε ό,τι αφορά την πληροφορία που φέρουν. Είναι σημαντικό εύρημα να προσδιοριστεί η ηλικιακή ομάδα στην οποία απευθύνονται ως επί το πλείστον τα SG, η κυρίαρχη γλώσσα στην οποία διατίθενται και πρέπει να γνωρίζουν οι χρήστες προκειμένου να έχουν πρόσβαση σε αυτά και βέβαια τα παιδαγωγικά πεδία για εύλογες αιτίες που έχουν να κάνουν με την θεματική της εργασίας αυτής. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί και το πεδίο Rating καθώς προσδιορίζει κατά πόσο τα SG που είναι διαθέσιμα καλύπτουν και ικανοποιούν τις απαιτήσεις των χρηστών και αξιοποιούν στην πράξη τους λόγους για τους οποίους δημιουργήθηκαν.

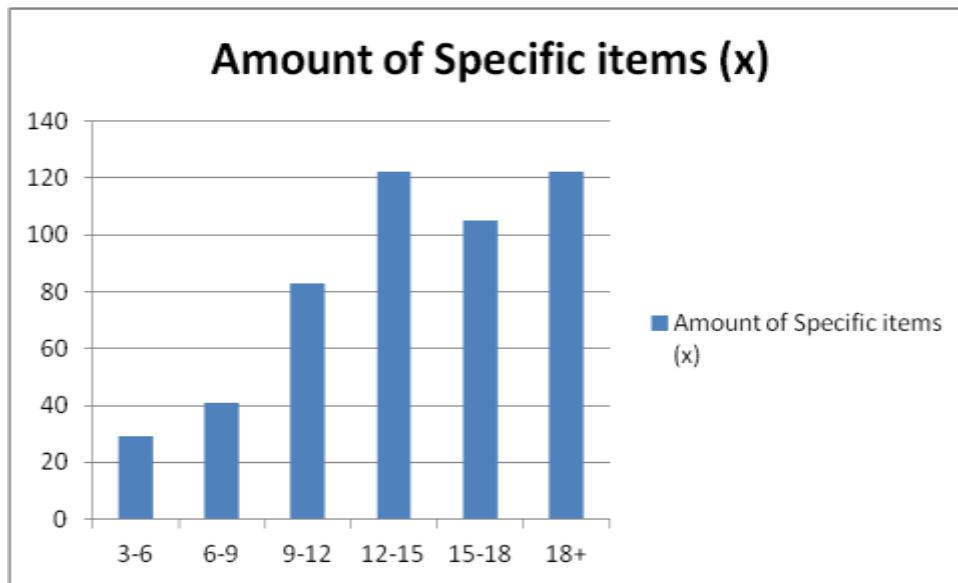
Για κάθε ένα από αυτά τα πεδία θα παρουσιαστούν δύο διαγράμματα, εκτός από το πεδίο Pedagogy όπου χωρίστηκε για λόγους πρακτικούς το κάθε διάγραμμα σε δύο, για μεγαλύτερη ευκρίνεια. Το πρώτο είδος των διαγραμμάτων αφορά τα παιχνίδια που εμφανίζονται σε κάθε κατηγορία και απεικονίζει το πλήθος τους. Το δεύτερο είδος των διαγραμμάτων αφορά την εντροπία πληροφορία ανά τιμή του πεδίου.

Σύμφωνα με το Shannon (1948) η εντροπία της πληροφορίας είναι ένα μέτρο της ποσότητας πληροφορίας που περιέχεται σε ένα μήνυμα και αποτελεί ένα μέτρο τους πλήθους των πιθανών “μεταφράσεων” που περιέχει ένα μήνυμα, μετρά δηλαδή το απρόβλεπτο του μηνύματος, την τυχαιότητα. Σχετικά με το περιεχόμενο της, πρόκειται για μια μετρική που εκτιμά την πληροφορία που περιέχεται σε κάθε διαφορετική τιμή του κάθε πεδίου. Όσο μικρότερη είναι η συχνότητα εμφάνισης της τιμής στο πεδίο αυτό, τόσο βλέπουμε την εντροπία πληροφορίας να αυξάνεται. Και βέβαια ισχύει και το αντίστροφο. Αυτό θα φανεί εξαιρετικά και από τα ίδια τα διαγράμματα.

Η μετρική εντροπία πληροφορίας $H(X)$ υπολογίζεται από τον τύπο:

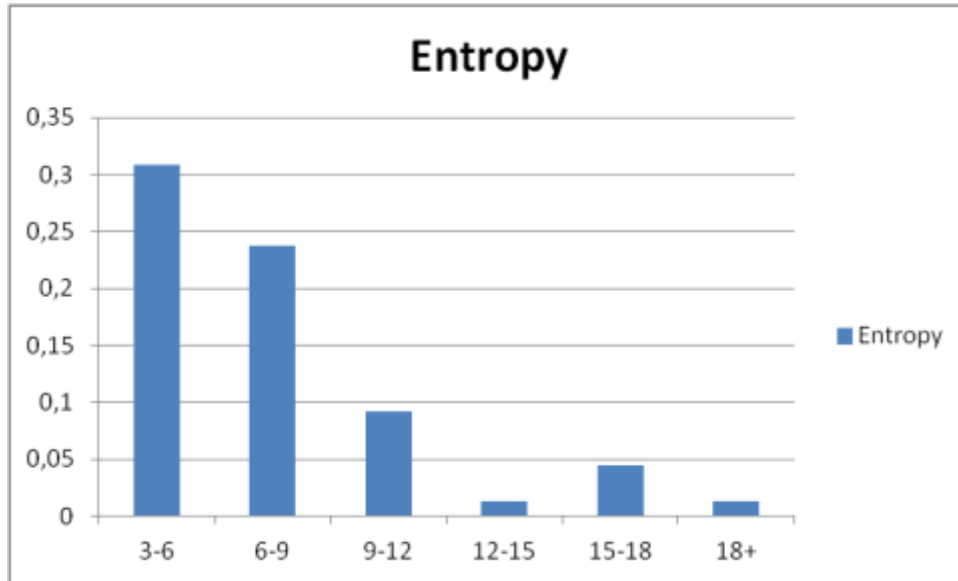
$$H(X) = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^n p_i \log \frac{1}{p_i}$$

Όπου, L είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων και p η πιθανότητα να συμβεί ένα ενδεχόμενο.



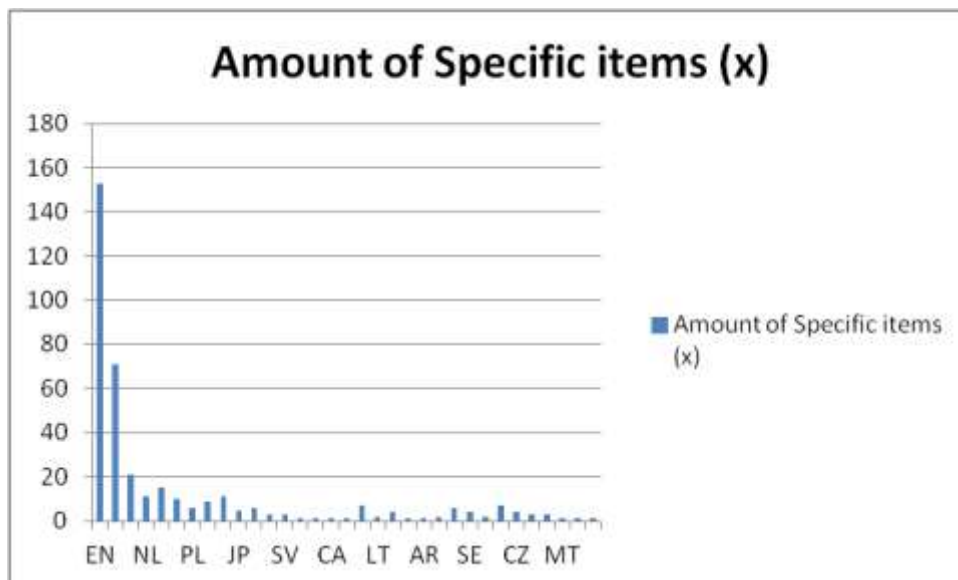
Διάγραμμα 1: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Age Range

Το διάγραμμα 1 αφορά το πλήθος των παιχνιδιών ανά κατηγορία, δηλαδή ποιο παιχνίδι βρίσκεται σε ποιες κατηγορίες. Παρατηρείται ότι ένα μικρό μέρος αφορά παιδιά προσχολικής, αλλά και πρώιμης σχολικής ηλικίας. Αντιθέτως, το μεγαλύτερο πλήθος των παιχνιδιών βρίσκεται στην κατηγορία «12-15», δηλαδή προορίζεται για παιδιά γυμνασιακής ηλικίας. Ισόποση είναι και η τιμή για τις ηλικίες 18+. Το αποθετήριο που χρησιμοποιήθηκε ως κύρια πηγή είχε ως συχνό ηλικιακό εύρος 8-25 ή 12-25 ετών, δηλαδή παιδιά και νέοι σε προεφηβική, εφηβική και πρώτη νεανική ηλικία, κάτι που σε μεγάλο βαθμό επιβεβαιωνόταν και από άλλους συναφείς ιστοχώρους, κάτι που απεικονίζεται ακριβώς και στο διάγραμμα αυτό. Προκύπτει δηλαδή το συμπέρασμα ότι υπάρχει περιορισμένος αριθμός διαθέσιμων SG που να απευθύνονται σε μαθητές ηλικίας 3-8.



Διάγραμμα 2: Διάγραμμα Εντροπίας Πληροφορίας πεδίου Age Range

Στο διάγραμμα 2 παρατηρείται, όπως θα περιμέναμε, η μεγαλύτερη εντροπία να παρατηρείται στο πεδίο «3-6», ενώ η μικρότερη στο πεδίο «12-15» και «18+», ενώ σε σχετικά μικρή απόσταση βρίσκεται η τιμή «15-18». Η εντροπία της πληροφορίας και η απόλυτη συχνότητα είναι μεγέθη αντιστρόφως ανάλογα, όπως θα παρατηρήσουμε και στα επόμενα ζεύγη διαγραμμάτων. Προκύπτει, λοιπόν ότι υπάρχει μια σχετική αβεβαιότητα ως προς την ηλικιακή ομάδα στην οποία απευθύνεται το εκάστοτε SG.

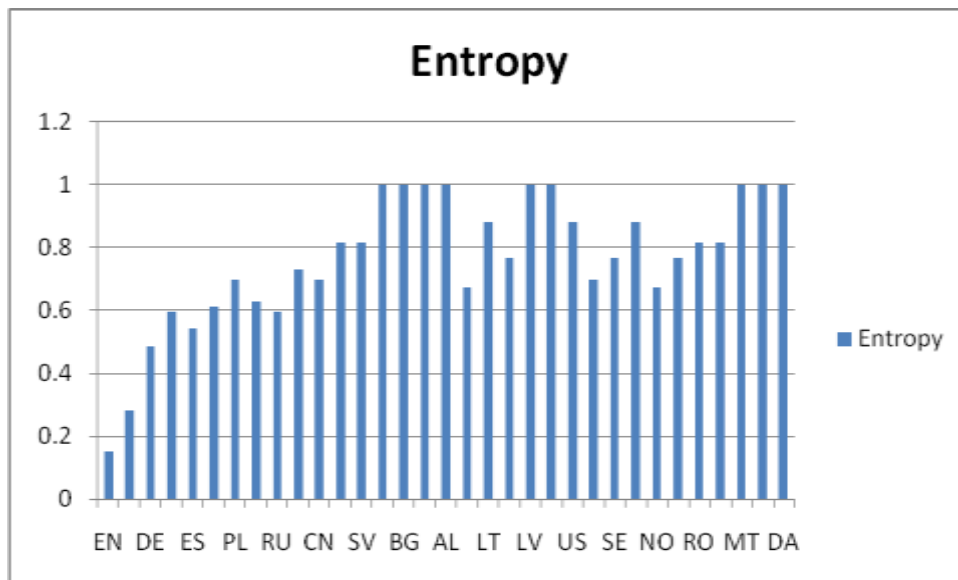


Διάγραμμα 3: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Language

Το διάγραμμα 3 είναι αυτό που μας δείχνει την αριθμητική απόλυτη συχνότητα των γλωσσών που υποστηρίζονται από το κάθε παιχνίδι, όπως αυτό προκύπτει μέσα από το gameplay του.

Μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί ότι η πλέον πολυπληθής τιμή, με συντριπτική διαφορά είναι τα αγγλικά (κωδικός δύο γραμμάτων “EN”). Έπονται τα γαλλικά, των οποίων η τιμή είναι αρκετά υψηλή συγκριτικά με τις υπόλοιπες γλώσσες, τα γερμανικά, τα ισπανικά, τα ολλανδικά και τα ρώσικα..

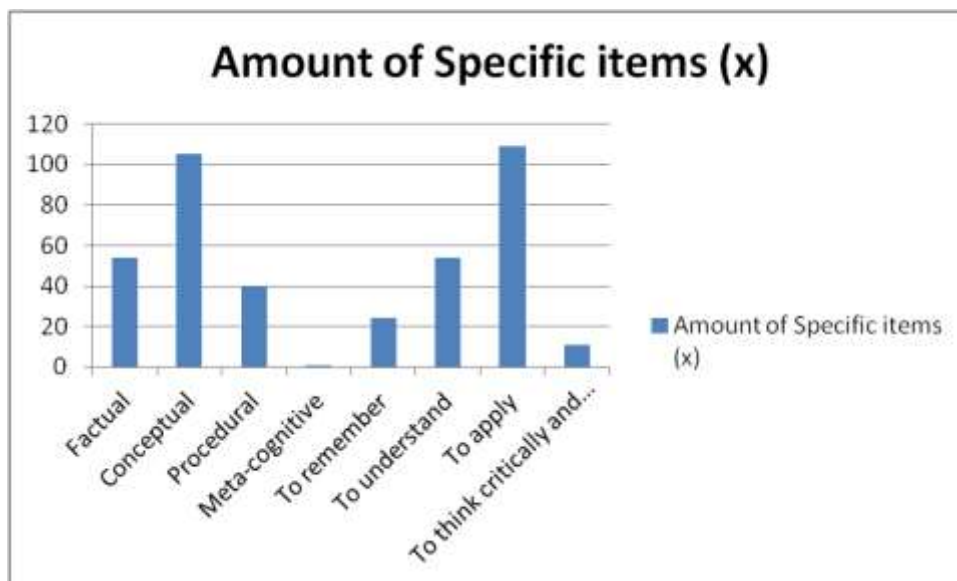
Αντιθέτως, παρατηρούμε στην συνέχεια του διαγράμματος ότι στις τελευταίες θέσεις από άποψης συχνότητας, βρίσκονται γλώσσες χωρών όπως η Δανία(DK), η Αργεντινή(AR) και η Εσθονία(EE). Πρόκειται για χώρες με πολύ μικρή συμμετοχή σε Serious Games σε ότι αφορά την μητρική τους γλώσσα. Το συμπέρασμα που προκύπτει από αυτές τις πληροφορίες είναι ότι τα SG δεν είναι ακόμη αρκετά διαδεδομένα σε πολλές χώρες, κάτι που περιορίζει σημαντικά τις διαθέσιμες επιλογές της εκπαιδευτικής κοινότητας.



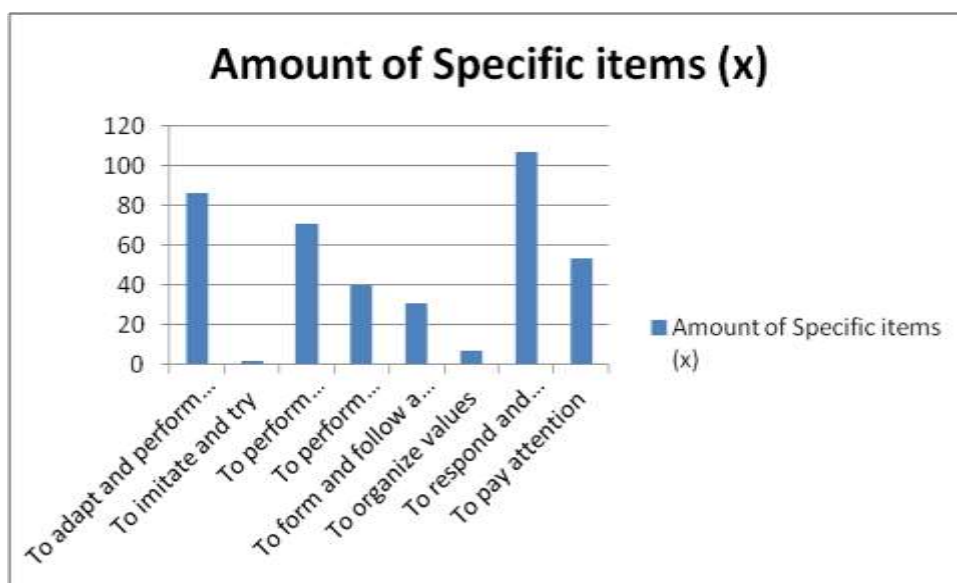
Διάγραμμα 4: Εντροπία πληροφορίας δεδομένων πεδίου Language

Η ίδια εικόνα αντεστραμμένη παρατηρείται στο 4^ο διάγραμμα. Η μικρότερη εντροπία πληροφορίας βρίσκεται στην τιμή της αγγλικής γλώσσας, που προσεγγίζει το 0,1, μια εξαιρετικά χαμηλή τιμή σε ότι αφορά την εντροπία πληροφορίας.

Αντιθέτως, είναι παρατηρήσιμο ότι στην ουρά του διαγράμματος έχουμε τις τιμές 0,88 και 1. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές αυτές αυτών των γλωσσών των χωρών αυτών που διαθέτουν την εντροπία αυτή έχουν μια απόλυτη σημασία σε ότι αφορά την εντροπία πληροφορίας, καθώς γίνεται σαφές ότι τα SG είναι διαθέσιμα τουλάχιστον σε όσους μιλούν Αγγλικά ή Γαλλικά, ενώ αντιθέτως ότι όσοι δεν γνωρίζουν έχουν περιορισμένες επιλογές στο να βρουν SG.

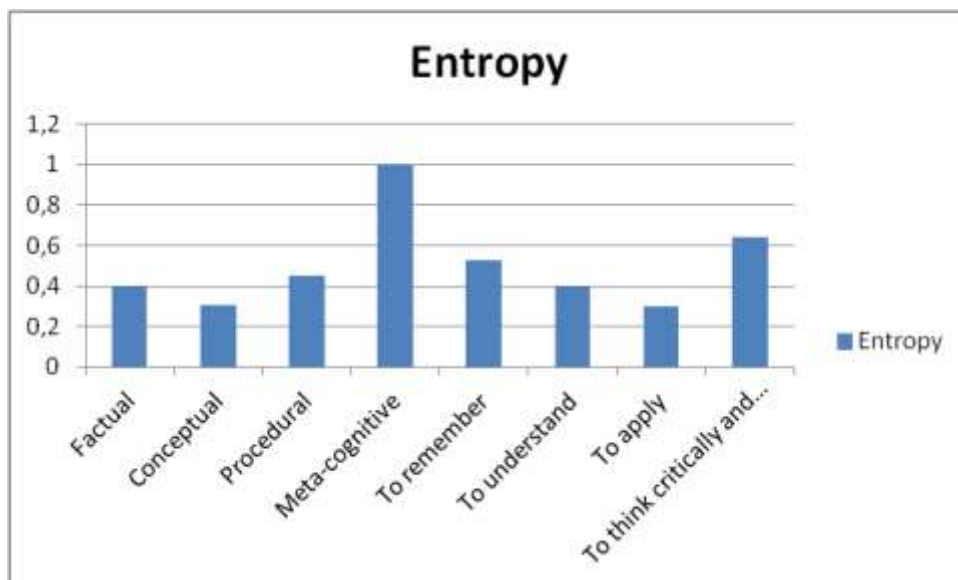


Διάγραμμα 5: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Pedagogy-μέρος 1^ο

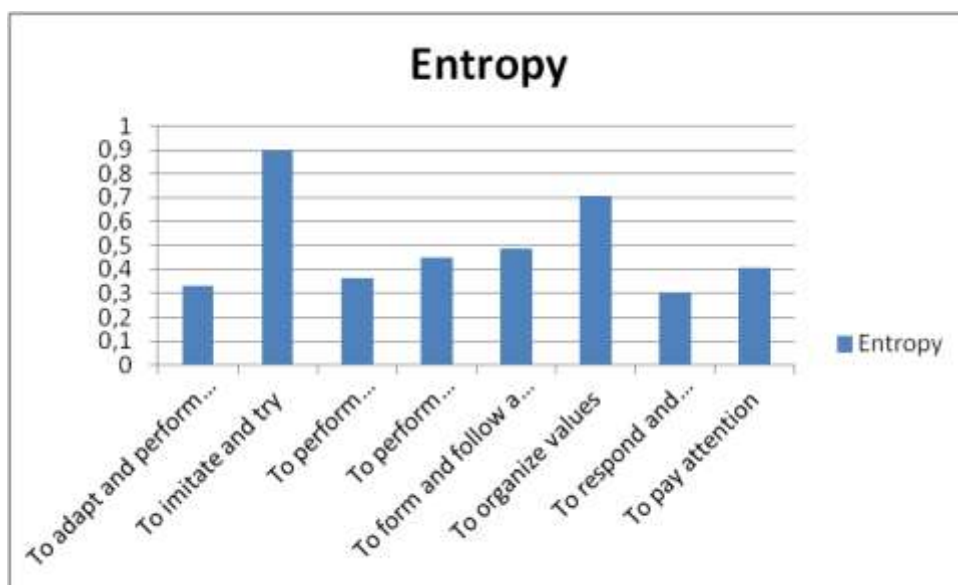


Διάγραμμα 6: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Pedagogy -μέρος 2^ο

Στα διαγράμματα 6 και 7 παρατηρούμε τις απόλυτες συχνότητες εμφάνισης των τιμών του πεδίου Pedagogy. Προσέχουμε ότι οι τιμές με τις μεγαλύτερες συχνότητες είναι οι «Conceptual», «To apply», «to adapt and perform creatively» και «to respond and participate», για τα αντίστοιχα πεδία του Pedagogy.



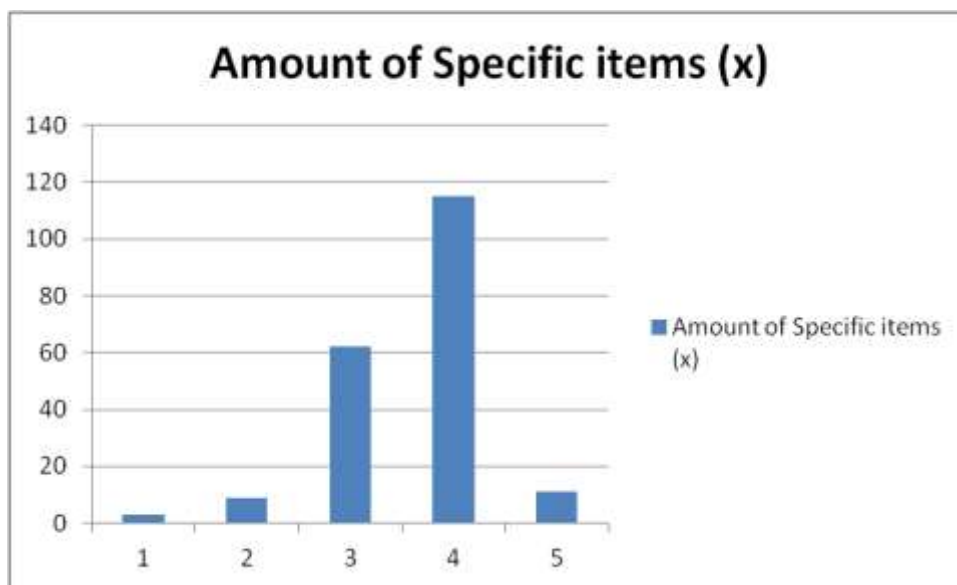
Διάγραμμα 7: Entropία πληροφορίας δεδομένων πεδίου Pedagogy- Μέρος 1^ο



Διάγραμμα 8: Entropία πληροφορίας δεδομένων πεδίου Pedagogy- Μέρος 2^ο

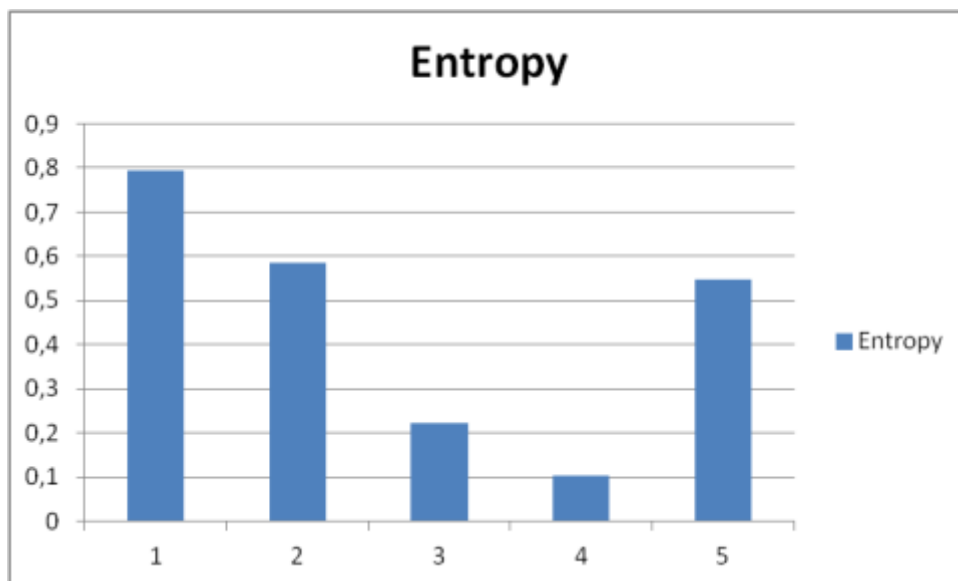
Στα διαγράμματα 8 και 9 βλέπουμε τις τιμές που είναι λιγότερο συχνές, δηλαδή οι “meta-cognitive”, “to imitate and try”, “to organize values” και “to think critically and creatively” να παρουσιάζουν τις υψηλότερες τιμές στην μετρική αυτή. Παρατηρούμε ότι οι τιμές της

εντροπίας πληροφορίας για τις τιμές αυτές είναι πάνω από 0,6, ενώ στην περίπτωση της τιμής “metacognitive”, η τιμή αυτή αγγίζει σχεδόν το 1, κάτι που μας δείχνει ότι η συγκεκριμένη τιμή είναι η σπανιότερη από όλες τις τιμές του πεδίου αυτού, και για τα τέσσερα υποπεδία του.



Διάγραμμα 9: Πλήθος παιχνιδιών ανά κατηγορία πεδίου Rating

Σε ότι αφορά, τέλος, το πεδίο Rating, το οποίο έχει πολλαπλότητα 1, παρατηρούμε ότι οι πολυπληθέστερες τιμές είναι οι «3» και «4». Αυτό σημαίνει ότι τα περισσότερα Serious Games κρίθηκαν ως αρκετά πάνω του μετρίου αναφορικά προς τον σκοπό τους. Ελάχιστες είναι οι ακραίες τιμές, που αναφέρονται είτε σε εξαιρετικά καλά, σε από όλες τις απόψεις τελείως άριστα Σοβαρά Παιχνίδια (11 στον αριθμό) είτε σε πάρα πολύ χαμηλής ποιότητας (3 στον αριθμό). Πρόκειται για τις εξαιρέσεις, σε αυτήν την περίπτωση, που επιβεβαιώνουν τον κανόνα. Εδώ οι τιμές αντανakλούν και την θεώρηση των περισσότερων χρηστών των παιχνιδιών είτε ειδικών που προέβησαν σε επισκόπησή τους (Review).



Διάγραμμα 10: Εντροπία πληροφορίας πεδίου Rating

Στο διάγραμμα 11 παρατηρείται η εντροπία πληροφορίας για το πεδίο Rating. Με βάση όσα είπαμε παραπάνω, πρέπει να είναι πολύ απλή η πλήρης κατανόησή του. Η μεγαλύτερη τιμή εμφανίζεται για την τιμή 1. Να σημειωθεί ότι εφόσον δεν υπήρξε κανένα παιχνίδι που να βαθμολογήθηκε με «0», η τιμή αυτή δεν συμπεριλαμβάνεται, εφόσον η εντροπία πληροφορίας σε αυτήν την περίπτωση δεν ορίζεται.

Ανακεφαλαιώνοντας, τα διαγράμματα του πλήθους των τιμών ανά πεδίο είναι αρκετά εύλωτα και από μόνα τους. Οι μεγάλες απόλυτες συχνότητες αντιστοιχίζονται σε χαμηλές εντροπίες πληροφορίας.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα και Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Κλείνοντας την μελέτη μας, μπορούμε να προβούμε στην διατύπωση κάποιων πορισμάτων που δεν γράφτηκαν ήδη παραπάνω. Η μελέτη μας κατέδειξε ότι η χρήση του μοντέλου μεταδεδομένων Hendrix et al.(2013) συνιστάται αναφορικά προς τα υπάρχοντα μοντέλα σε ότι αφορά την περιγραφή ενός Serious Game.

Αξίζει να τονιστεί ότι κατά την αναζήτηση εντοπίστηκαν αρκετά SG τα οποία μπορούν να ενταχθούν σε φορείς εκπαίδευσης και κατάρτισης αλλά δεν μπορούσαν να ενσωματωθούν στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας καθώς δεν ήταν online διαθέσιμα, ή έπρεπε να πληρώσεις για να έχεις πρόσβαση σε αυτά.

Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι υπάρχει έλλειψη διαθέσιμων αποθετηρίων για αναζήτηση SG, ενώ όσα αποθετήρια εντοπίστηκαν ήταν είτε αποκλειστικά στα Αγγλικά, είτε υπήρχε επιλογή γλώσσας ανάμεσα στα Αγγλικά και Γαλλικά. Σίγουρα, ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού είναι γνώστες αυτών των δυο γλωσσών, αυτό όμως δε σημαίνει ότι τα αποθετήρια θα έπρεπε να περιορίζουν τόσο τις διαθέσιμες επιλογές. Ακόμη, οι πληροφορίες που περιείχαν για τα SG ήταν ελλιπείς και ανεπαρκείς, ενώ το link του παιχνιδιού δεν οδηγούσε πάντα στο παιχνίδι.

Όμως υπάρχει και κάτι που επισημάναμε στην μελέτη μας και που μας προβληματίσε. Αυτό είναι η προφανής αμφισημία που χαρακτηρίζει τα πεδία, δηλαδή τις τιμές που αυτά λαμβάνουν. Βέβαια, αυτό θα μπορούσε να εκληφθεί και ως θετικό, εάν δεν είναι ο στόχος η πλήρης σαφήνεια. Όμως επειδή σκοπός της επιστημονικής προσπάθειας είναι η αποφυγή και η διασαφήνιση εκεί όπου επικρατεί σύγχυση, νομίζουμε πως ένα στοιχείο που θα μπορούσαμε να πούμε πως επαφίεται προς μελλοντική έρευνα είναι η κάλυψη των γνωστικών πεδίων στα οποία αναφέρονται τα μεταδεδομένα πάνω σε ορισμένους άξονες:

1. την κατά το δυνατόν μεγαλύτερη κάλυψη όλων των επιμέρους τομέων και κριτηρίων, όπως τους είδαμε συγκεντρωτικά στην παράγραφο 3.2
2. την αποφυγή αλληλεπικάλυψης των επιμέρους τομέων, δηλαδή την προσπάθεια αποκλειστικότητας κάθε πεδίου σε αντίθεση προς την συμπληρωματικότητα, ώστε να δημιουργείται όσο γίνεται λιγότερη σύγχυση στους μη-ειδικούς
3. την χρήση λεξιλογίου σαφούς και προς το ευρύ κοινό αλλά και προς τους ειδικούς επιστήμονες, δηλαδή ενός λεξιλογίου εντελώς και πλήρως ορισμένου
4. την προσπάθεια για πλήρη και ορθή σημασιολογία των τιμών που λαμβάνει το κάθε πεδίο, κάτι που είναι συμπληρωματικό προς το παραπάνω, με σκοπό να είναι όσο γίνεται περισσότερο εύληπτο.

Τέλος, αναμφίβολα, όλοι αυτοί οι άξονες έχουν νόημα βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων, τα οποία υπόκεινται σε σφάλματα, λογικά και άλλα. Επομένως, το τελευταίο και ίσως πιο εξεζητημένο στοιχείο για μελλοντική ερευνητική προσπάθεια είναι η μέριμνα για βελτιστοποίηση και αυτών των ίδιων κριτηρίων αξιολόγησης των μοντέλων μεταδεδομένων, δηλαδή των θεμελιωδών αρχών δόμησής τους . Αυτό θα σήμαινε την κριτική θεώρηση των κριτηρίων δόμησης των μοντέλων μεταδεδομένων. Εφόσον τα κριτήρια αυτά θεωρηθούν με προσοχή, μπορεί να διαπιστωθεί εάν είναι καλώς καθορισμένα σε ότι αφορά τον σκοπό τους, που είναι η κατανόηση και ευχερής αναζήτηση των παιχνιδιών αυτών.

Βιβλιογραφία

- Allen, C., HR-XML. Enabling Pervasive HRe-Business (2007). *Unapproved Draft Standard for Learning Technology- Data Model for Reusable Competency Definitions*. IEEE Unapproved Draft Std P1484.20.1/D5, JanRDCEO, 'IMS reusable definition of competency or educational objective.
- Anderson, E. F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P., and Freitas, S. (2009). Developing serious games for cultural heritage: a state-of-the-art review, *Virtual Reality, Springer, 14*(4): 255-275.
- Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M. B., Bellotti, F., Freitas, S., Louchart, S. and De Gloria, A. (2015). Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology, 46*(2), 391-411.
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P. and Berta, R. (2013). *Assessment in and of Serious Games: An overview*. Advances in Human Computer Interaction. Vol. 2013. [Online] Retrieved from: <http://www.hindawi.com/journals/ahci/2013/136864/> [accessed: 27-8-2015].
- Bloom, S. B. and Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: By a Committee of College and University Examiners*. Longmans: Green.
- Blumberg, F. C. (2014). *Learning by Playing: Frontiers of Video Gaming in Education*. Oxford: Oxford University.
- Borji, Y. E. and Khaldi, M. (2014). An IEEE LOM Application Profile to Describe Serious Games «SG-LOM». *International Journal of Computer Applications, 86*(13).
- Borji, Y. E. and Khaldi, M. (2015). Towards a generic approach for learner/[layer tracking in Serious games. *International Research Journal of Computer Science (IRJCS)*. 4(2) [online] Retrieved from: <http://www.irjcs.com/volumes/vol2/iss4/02.APJCS10092.pdf> [accessed 5-5-1015].
- Bredl, K. and Bösche, W. (2013). *Serious Games and Virtual Worlds in Education, Professional Development, and Healthcare*. Hershey, PA: IGI Global.
- Bull, G. (2005). Children, computers, and powerful ideas. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 5*(3/4), 349-352.
- Bullen, M., & Morgan, T. (2015). Digital learners in higher education: implications for teaching, learning & technology. *Teaching and Learning in Digital World: Strategies and Issues in Higher Education, 11*.

Buro, M. (2003). *Real-Time Strategy Games: A New AI Research Challenge*. [online] Retrieved from: <http://skatgame.net/mburo/ps/RTS-ijcai03.ps.gz> [accessed 20-7-2014].

Carvalho, C. (2015). Are Serious Games really Games? [online] Retrieved from: <http://blog.eai.eu/are-serious-games-really-games/> [accessed: 30-8-2015].

Corti, K. (2006). *Games-based Learning; a serious business application*, PIXELearning Limited. Retrieved from www.pixelearning.com/docs/games_basedlearning_pixelearning.pdf [accessed 20-7-2014].

Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond Boredom and Anxiety: Experiencing Flow in Work and Play*, San Francisco: Jossey-Bass. ISBN 0-87589-261-2.

De Freitas, S. and Liarokapis, F. (2011). Serious Games: A New Paradigm for Education?, In Ma, M., Oikonomou, A., Jain, L. C. (ed.). *Serious games and edutainment applications*, pp. 9-23. London: Springer.

De Gloria, A., Belloti, F., Berta, R. and Lavagnino, E. (2014). Serious games for education and Training. *International journal for serious games*. Vol 1, no 1. [online] Retrieved from: [http://journal.seriousgamesociety.org/index.php?journal=IJSG&page=article&op=view&path\[\]=11](http://journal.seriousgamesociety.org/index.php?journal=IJSG&page=article&op=view&path[]=11) [accessed 28-8-2015].

De Grove, F., Mechant, P. and Van Looy, J. (2010). Uncharted waters? Exploring experts' opinions on the opportunities and limitations of serious games for foreign language learning, *3rd International Conference on Fun and Games*, pp. 107-115. Belgium: Leuven.

Derryberry, A. (2007). *Serious games: online games for learning*. [online] Retrieved from: http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf [accessed 20-7-2014].

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J-P. and Rampnoux, O. (2011). *Origin of Serious Games*. In Ma, M., Oikonomou, A., Jain, L. C. (ed.). *Serious Games and Edutainment Applications*. Media, pp. 25-44. London: Springer.

Eck, R. V. (2006). Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless, *Educause Review*, 41(2), pp. 1-16.

Elias P. and Birch, M. (2010). SOC 2010: revision of the Standard Occupational Classification. *Economic and Labour Market Review*, Vol. 4, No 7, pp. 48-55.

Erhel, S. and Jamet, E. (2013). Digital game-based learning: impact of instructions and

- feedback on motivation and learning effectiveness. *Computers and Education*, 67, 156-167.
- European Commission, (2014). H2020 - ICT-21-14: Advanced digital gaming/gamification technologies. [online] Retrieved from: <http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/90-ict-21-2014.html>. [accessed: 30-4-2015].
- Fromme, J., and Unger, A. (2012). *Computer Games and New Media Cultures. A Handbook of Digital Games Studies*. Heidelberg: Springer.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave MacMillan, vol. 1, no. 1, pp. 20–20.
- Giessen, H. W. (2015). Serious games effects: an overview, *Social and Behavioral Sciences*, 174, 2240 – 2244.
- Greitzer, F. L., Kuchar, O. A., and Huston, K. (2007). Cognitive Science Implications for Enhancing Training Effectiveness in a Serious Gaming Context. *Journal of Educational Resources in Computing*, vol.7, no. 3. ACM.
- Grossman, L. (2010). *Computer Game Makes You a Genetic Scientist*. [online] Retrieved from: <http://www.wired.com/2010/11/phylo-game/> [accessed 15-9-2014].
- Gunter, G., Kenny, R., & Vick, E. (2006). A Case for a Formal Design Paradigm for Serious Games. *The Journal of the International Digital Media and Arts Association*, 3, 1, 93-105.
- Hendrix, M. A., Protopsaltis, A., Rolland, C., Dunwell, I., de Freitas, S., Arnab, S., Petridis, P. and Lanas, J. (2012). *Defining a Metadata Schema for Serious Games as Learning Object*. The Fourth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning, pp. 14–19.
- Hendrix, M., Backlund, P., Lebram, M., and Lundqvist, H. (2013). *Sharing experiences with serious games-the EduGameLab rating tool for parents and teachers*. In 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), pp. 1-4.
- Hillmann, D. (2005). *Dublin Core User guide*. [online] Retrieved from: <http://dublincore.org/documents/usageguide/>, [accessed 10-11-2015].
- IEEE (2007). *Unapproved Draft Standard for Learning Technology- Data Model for Reusable Competency Definitions*. Retrieved from: <https://ieeeltsc.files.wordpress.com/2009/03/reusablecompetencymaproposal.pdf>. [accessed 3-12-2014].
- IEEE (2015). *The Learning Object Metadata (LOM) Specification*. Retrieved from:

<http://ltsc.ieee.org/wg12/>, IEEE-LTSC [accessed 20-7-2015].

IMS (2002). *Reusable Definition of Competency or Educational Objective - Information Model Revision*. vol. 30, p. 2007, 2002. [online] Retrieved from: http://www.imsglobal.org/competencies/rdceov1p0/imsrdceo_infov1p0.html [accessed 10-11-2014].

IMS (2004). *IMS Content Packaging*. [online] Retrieved from: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/> [accessed 10-11-2014].

Johnson, L., Becker, A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., and Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: Higher Education Edition*. USA: Austin, Texas.

Ke, F. (2009). A Qualitative Meta-Analysis of Computer Games as Learning Tools. In Ferdig, Richard E. (Ed.). *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, pp. 1 – 32. Hershey, PA: IGI Global.

Knautz, K. (2013). Gamification im Kontext der Vermittlung von Informationskompetenz. In Gust von Loh, Sonja; Stock, Wolfgang G. (Hrsg.). *Informationskompetenz in der Schule. Ein informationswissenschaftlicher Ansatz*. Berlin: De Gruyter Saur.

Knol, E., and De Vries, P. (2011). EnerCities, a serious game to stimulate sustainability and energy conservation: preliminary results. *eLearning Papers*, 25(13), pp. 1-10 [online] Retrieved from: http://www.qeam.com/docs/Knol_De_Vries_EnerCities-article-for-eLearningPapers.pdf [accessed 10-11-2014].

Kolb, A. D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall Englewood Cliffs, NJ.

Lee, J. H., Tennis, J. T., Clarke, R. I., and Carpenter M. (2013a). Developing a video game metadata schema for the Seattle Interactive Media Museum, *International Journal on Digital Libraries*, 13(2), 105-117.

Lee, J. H., Cho, H., Fox, V., and Perti, A. (2013b). User-centered approach in creating a metadata schema for video games and interactive media. In Proceedings of the 13th ACM/IEEE-CS (eds). *Joint Conference on Digital libraries* (pp. 229-238). ACM.

Liarokapis, F., Anderson, E. F. and Oikonomou, A. (2010). *Serious Games for Use In A Higher Education Environment*. 15th Annual International Computer Games Conference CGAMES 2010.

Lindley, C. (2003). Game Taxonomies: A High Level Framework for Game Analysis and Design. [online] Retrieved from:

http://www.gamasutra.com/view/feature/131205/game_taxonomies_a_high_level_.php.

[accessed: 30-8-2015].

Lundqvist, H. (2012). *Understanding Purpose and Circumstantial Context in the Use of Educational Games: Designing a Search Function and Updating a Metadata Model*. University of Skövde [MSc thesis].

Mansour, S., & El-Said, M. (2008). The Impact of Multi-Players Serious Games on the Social Interaction among Online Students versus Face-to-Face Students. Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Applied Computer & Applied Computational Science, Hangzhou, China.

Marcel, G. (2015). *Serious Mobile Learning*. [online] Retrieved from: <http://netenquiry.eduproject.eu/en/mobile-learning/> [accessed 10-9-2014].

Mayer, I., Bekebrede, G., Harteveld, C., Warmelink, H., Zhou, Q., Ruijven, T. and Wenzler, I. (2014). The research and evaluation of serious games: Toward a comprehensive methodology. *British Journal of Educational Technology*, 45(3), 502-527

McClarty, K. L., Orr, A., Frey, P. M., Dolan, R. P., Vassileva, V. and McVay, A. (2012). A literature review of gaming in education. *Gaming In Education*. [online] Retrieved from: http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/Lit_Review_of_Gaming_in_Education.pdf [accessed: 2-8-2014].

Michael, D. and Chen, S. (2006). Serious games: Games that educate, train, and inform. *Education* Vol. 1, pp. 287. Thomson Course Technology. [online] Retrieved from: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1051239>.

Mitchell, A., Savill-Smith, C. and Great Britain. Learning and Skills Development Agency. (2004). *The use of computer and video games for learning : A review of the literature*. London: Learning and Skills Development Agency.

NMC New Media Consortium (2013). *Horizon Report 2013 Higher Education Edition*. Austin, TX: New Media Consortium.

Overmars, M. (2007). *Game Maker Tutorial Designing Good Games*. YoYo Games Ltd.

Otta, M. and Tavella, M. *Motivation and engagement in computer-based learning tasks: investigating key contributing factors*. *Word Journal on Educational Technology*. Vol.2.

Papert, S. (1998). *Does Easy Do It? Children, Games, and Learning*, *Game Developer*. [online] Retrieved from: <http://www.papert.org/articles/Doeseasydoit.html> [accessed 20-8-2015].

- Pedró, F.,(2006). *The New Millennium Learners: Challenging our Views on ICT and Learning*. OECD/CERI. [online] Retrieved from: http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_35845581_38358154_1_1_1_1,00.html [accessed 27-8-2015].
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, Vol. 9, pp.1 – 6. MCB University Press.
- Prensky, M. (2007). Digital Game-Based Learning. *Educause Review* (p. 464). Paragon House.
- Rankin, J. R. and Vargas S. S. (2008). *A Review of Serious Games and other Game Categories for Education*. Training, pp. 305-311 [online] Retrieved from: <http://www.siaa.asn.au/get/2451314386.pdf> [accessed 20-8-2015].
- Rego, P., Moreira, P.M. and Reis, L.P. (2010). Serious games for rehabilitation: A survey and a classification towards a taxonomy. 5th Iberian Conference, pp.1,6, 16-19.
- Rieber, L. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research and Development*, 44(2), pp. 43-58. Springer Boston.
- Ritterfeld, U. (2011). Beim Spielen lernen? Ein differenzierter Blick auf die Möglichkeiten und Grenzen von Serious Games. *Computer + Unterricht*, 84, 54-57.
- Ritterfeld, U., Cody, M.J. and Vorderer, P. (2009). *Serious Games: Mechanisms and effects*. New York: Routledge.
- Rizzo, A., John, B., Sheffield, B., Newman, B., Williams, J., Hartholt, A., Lethin, C. and Buckwalter J.G. (2012). Virtual Reality as a Tool for Delivering PTSD Exposure Therapy and Stress Resilience Training, *Military Behavioral Health* Vol. 1, pp 69-75.
- Rugelj, J. (2015). *Didactic aspects of game-based learning*. [online] Retrieved from: <http://blog.eai.eu/didactic-aspects-of-games-based-learning/> [accessed: 30-8-2015].
- Salen, K. and Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT Press
- Sanchez, E. (2011). *Key criteria for game design*. Lyon, *École normale supérieure de Lyon*. En ligne: [online] Retrieved from: http://www.reseaucerta.org/meet/Key_criteria_for_Game_Design_v2.pdf [accessed 20-1-2015].
- Schneider, G., Evans, J., Shelly, G., Frydenberg, M., Rvans, P., Thomas, J. and Prochran, S. (2012). *Communications and digital technology: Visual design*. Australia.

- Shute, V., Ventura, M., Bauer, M. and Zapata-Rivera, D. (2009). Melding the Power of Serious Games and Embedded Assessment to Monitor and Foster Learning: Flow and Grow. In Ritterfeld, U., Cody M., and Vorderer P. (eds). *Serious Games: Mechanisms and Effects*. London: Routledge.
- Sorensen, B. H. and Meyer, B. (2007). Serious Games in language learning and teaching – a theoretical perspective, pp. 559-566. [online] Retrieved from: <http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/07312.23426.pdf> [accessed 12-2-2015].
- Squire, K. (2003). Video games in education. *Journal of Intelligent Simulations and Gaming* (2), 101-111. [online] Retrieved from: <http://website.education.wisc.edu/kdsquire/tenure-files/39-squire-IJIS.pdf> [accessed 12-2-2015].
- Stănescu, I. A., Tefan, A., Kravcik, M., Lim, T. and Bidarra, R. (2013). Interoperability Strategies For Serious Games Development. *Internet Learning*, 2(1), pp 213-220.
- Susi, T., Johannesson, M. and Backlund, P. (2007). *Serious Games – An Overview*. [online] Retrieved from: www.his.se/PageFiles/10481/HS-IKI-TR-07-001.pdf [access 12-2-2015].
- Ulicsak, M. (2010). Games in Education: Serious Games. [online] Retrieved from: <http://www.futurelab.org.uk/projects/games-in-education> [accessed 2-8-2015].
- Van Eck, R. (2006). Digital Game-Based Learning: It's not just the Digital Natives who are restless. *Educause Review*, Vol. 41, No 2, pp 16-30.
- Whitton, N. (2010). *Learning with Digital Games: A practical guide to engaging students in higher education*. New York: Routledge
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *IEEE Computer Society*, 38(9), pp. 25-32.