

## Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Vol 1 (2019)

6ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



Τι έχουν να πουν οι χρήστες για τα σοβαρά παιχνίδια;

Πηνελόπη Ατσικπάση, Εμμανουήλ Φωκίδης, Ιωάννης Δεληγιάννης, Πολυξένη Καϊμάρα

### To cite this article:

Ατσικπάση Π., Φωκίδης Ε., Δεληγιάννης Ι., & Καϊμάρα Π. (2022). Τι έχουν να πουν οι χρήστες για τα σοβαρά παιχνίδια;. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 639–650. Retrieved from <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3682>

# Τι έχουν να πουν οι χρήστες για τα σοβαρά παιχνίδια;

Πηνελόπη Ατσικπάση<sup>1</sup>, Εμμανουήλ Φωκίδης<sup>2</sup>, Ιωάννης Δεληγιάννης<sup>3</sup>, Πολυξένη Καϊμάρα<sup>4</sup>

[pred17015@aegean.gr](mailto:pred17015@aegean.gr), [fokides@aegean.gr](mailto:fokides@aegean.gr), [yiannis@ionio.gr](mailto:yiannis@ionio.gr), [a16kaim@ionio.gr](mailto:a16kaim@ionio.gr)

<sup>1,2</sup> Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, <sup>3,4</sup> Τμήμα Τεχνών, Ήχου και Εικόνας, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

## Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα έρευνας στην οποία καταγράφηκαν οι απόψεις των χρηστών για τα σοβαρά παιχνίδια. Χρησιμοποιήθηκαν δύο τέτοια (ένα 2D και ένα 3D) από 254 φοιτητές, εν δυνάμει χρήστες τους. Μέσα από ένα ερωτηματολόγιο εννέα ανοιχτών ερωτήσεων, τους ζητήθηκε να προτείνουν βελτιώσεις για έναν ίσο αριθμό παραγόντων που θεωρήθηκε ότι συμβάλλουν στη βελτίωση της μαθησιακής και της παιχνιδικής εμπειρίας. Η ανάλυση 1551 έγκυρων απαντήσεων έδειξε ότι η επάρκεια της ανατροφοδότησης και η επάρκεια του εκπαιδευτικού υλικού συγκέντρωσαν σημαντικό αριθμό σχολίων για τη βελτίωση της μαθησιακής και, εν μέρει, της παιχνιδικής εμπειρίας. Βελτιώσεις στην οπτικοακουστική επάρκεια και στο ρεαλισμό των παιχνιδιών, θα είχαν επίπτωση μόνο στη διασκέδαση των χρηστών. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι τα σοβαρά παιχνίδια θεωρήθηκαν περισσότερο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό παρά παιχνίδια. Τα ευρήματα αναδεικνύουν την ανάγκη για περαιτέρω εξέταση των εμπειριών στα σοβαρά παιχνίδια, αλλά χρησιμεύουν και ως αφετηρία για την ανάπτυξη πιο ολοκληρωμένων μεθόδων αξιολόγησης τους.

**Λέξεις-κλειδιά:** Θεματική ανάλυση, Παράγοντες, Σοβαρά παιχνίδια

## Εισαγωγή

Τα σοβαρά παιχνίδια (ΣΠ) μπορούν να θεωρηθούν υποκατηγορία των ψηφιακών παιχνιδιών που έχουν εσοκευμένα έντονο εκπαιδευτικό χαρακτήρα, καθώς η διασκέδαση περνά σε δεύτερη μοίρα (Abt, 1970). Πολλοί ερευνητές έχουν αναγνωρίσει την εκπαιδευτική τους αξία και η σχετική βιβλιογραφία αναφέρει, σε γενικές γραμμές, θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Connolly et al., 2012). Ωστόσο, η διαδικασία αξιολόγησης των λειτουργικών συνιστωσών τους παραμένει μάλλον ασαφής (Kiili et al., 2012). Πολλοί υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει αξιόπιστη μεθοδολογία μέτρησης της αποτελεσματικότητάς τους ή των εμπειριών που προσφέρουν (Serrano-Laguna et al., 2018) και ότι προηγούμενες έρευνες δεν έχουν λύσει το πρόβλημα αυτό (Shi & Shih, 2015). Βέβαια, ο μεγάλος αριθμός διαφορετικών ειδών ΣΠ, λόγω του μεγάλου αριθμού διδακτικών πεδίων όπου βρίσκουν εφαρμογή, δεν διευκολύνει κάτι τέτοιο (de Freitas & Ketelhut, 2014), με συνέπεια τα αποτελέσματα σχετικών ερευνών να μπορούν να γενικευθούν μόνο σε ΣΠ του ίδιου είδους (Ravysse et al., 2017). Επιπρόσθετα, έρευνες που λαμβάνουν υπόψη πολλούς παράγοντες, είναι μάλλον σπάνιες (Ravysse et al., 2017). Τέλος, δεν υπάρχει κοινή συμφωνία για τον ορισμό ορισμένων παραγόντων ή για τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά που ενσωματώνονται σε έναν παράγοντα. Πολλοί ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει διαφορετικούς όρους για να περιγράψουν τον ίδιο παράγοντα ή αντίστροφα (Fokides & Atsikpasi, 2018). Έτσι, το πρόβλημα δεν είναι τόσο η έλλειψη αξιολογήσεων, αλλά ζητήματα αυτών καθ' αυτών των μεθόδων αξιολόγησης (Serrano - Laguna et al., 2018).

Συνεπώς, απαιτούνται μέθοδοι εκτίμησης ικανές να ξεπεράσουν τα προαναφερθέντα ζητήματα. Ένα πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση είναι να ακούσουμε προσεκτικά τις απόψεις των χρηστών για το πώς και τι διαμορφώνει τις εμπειρίες τους όταν παίζουν ΣΠ.

Αυτός ήταν ακριβώς ο στόχος της παρούσας μελέτης. Όπως θα παρουσιαστεί στις επόμενες ενότητες, χρησιμοποιώντας ένα ερωτηματολόγιο ανοικτών ερωτήσεων, διερεύνησε την μαθησιακή και την παιχνιδική εμπειρία των χρηστών ΣΠ, σε μία προσπάθεια να προσδιοριστεί ποιοι παράγοντες θεωρούνται από τους ίδιους σημαντικοί, ποιοι όχι και πώς συνδέονται μεταξύ τους.

### **Παράγοντες που επηρεάζουν την εμπειρία των χρηστών στα σοβαρά παιχνίδια**

Έρευνες έχουν εντοπίσει και εξετάσει παράγοντες που καθιστούν τα ΣΠ αποτελεσματικά εργαλεία μάθησης ή που προσφέρουν ικανοποιητικές εμπειρίες (τόσο μαθησιακές όσο και παιχνιδικές) στους χρήστες. Όμως, ενώ τα ΣΠ μοιάζουν με άλλα ψηφιακά μαθησιακά περιβάλλοντα, έχουν και θεμελιώδεις διαφορές. Για παράδειγμα, δεν αρκεί να αξιολογηθούν μόνο οι παιδαγωγικές πτυχές αλλά και μεταβλητές όπως η πακτικότητα (playability), η μηχανική του παιχνιδιού (game mechanics), ο τρόπος που παίζεται το παιχνίδι (gameplay), και η αφήγηση/πλοκή. Για κάποιους, σημαντικοί παράγοντες ήταν η εμπλοκή και η κινητοποίηση (Huang et al., 2013), αλλά και η αφήγηση (Khan & Webster, 2017). Η χρησιμότητα, η αποτελεσματικότητα της μάθησης και η ευχαρίστηση ήταν τα κριτήρια που χρησιμοποίησαν άλλοι (Steiner et al., 2015). Αρκετοί τόνισαν τη σημασία της ανατροφοδότησης, της αλληλεπίδρασης, της πρόκλησης, του σεναρίου και της διασκέδασης (Marsh, 2011). Σε μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση, οι Calderón & Ruiz (2015) προσδιόρισαν δεκαοκτώ χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν κατά καιρούς με σκοπό την αξιολόγηση των σοβαρών παιχνιδιών: αισθητική, ικανοποίηση του χρήστη, ευχρηστία-ευκολία χρήσης-πακτικότητα, χρησιμότητα, κατανοησιμότητα, κίνητρα, επίδοση, εκπαιδευτικές πτυχές, μαθησιακά αποτελέσματα, εμπλοκή, στάση-συναισθήματα, αποτελεσματικότητα, κοινωνικός αντίκτυπος, ευχαρίστηση, αποδοχή και διεπαφή.

Συνοψίζοντας τη σχετική βιβλιογραφία, φαίνεται ότι εννέα παράγοντες χρησιμοποιούνται συχνά για τη μέτρηση της εμπειρίας των χρηστών και των αποτελεσμάτων των ΣΠ:

- Κίνητρα (motivation). Ο κύριος λόγος για τη χρήση των ΣΠ είναι το ότι αυξάνουν κίνητρα για μάθηση (Garris et al., 2002). Ο χρήστης είναι διατεθειμένος να επενδύσει χρόνο και προσπάθεια στο παιχνίδι, επειδή η δραστηριότητα, από μόνη της, ανταμείβει και όχι γιατί αναμένει κάποια εξωτερική ανταμοιβή.
- Ρεαλισμός-αλληλεπιδράσεις. Ο ρεαλισμός είναι η αληθοφάνεια του παιχνιδιού, αλλά περιλαμβάνει και ψυχολογικές διαστάσεις (Ravyse et al., 2017). Επίσης, οι αλληλεπιδράσεις θεωρούνται μέρος του ρεαλισμού (Mortara et al., 2014). Επομένως, σε αυτή τη μελέτη, ο ρεαλισμός και οι αλληλεπιδράσεις αντιμετωπίστηκαν ως ενιαίοι παράγοντες.
- Πακτικότητα-χρησιμότητα-ευχρηστία. Η πακτικότητα μπορεί να θεωρηθεί ως η εμπειρία ενός παίκτη όταν αλληλεπιδρά με ένα παιχνίδι (Voids & Greenberg, 2012). Ένα υποσύνολο της πακτικότητας είναι η χρησιμότητα, ο βαθμός στον οποίο ένας παίκτης μπορεί να μάθει εύκολα να ελέγχει και να κατανοεί ένα παιχνίδι (Pinelle et al., 2008). Η πακτικότητα ερμηνεύεται επίσης ως ευχρηστία από άλλους (Sánchez et al., 2012). Συνεπώς, σε αυτή τη μελέτη, ο όρος "πακτικότητα" περιλαμβάνει τόσο τη χρησιμότητα όσο και την ευχρηστία.
- Ευχαρίστηση. Η ευχαρίστηση που αισθάνεται κάποιος όταν παίζει παιχνίδια σχετίζεται με ένα εύρος άλλων στοιχείων όπως η ροή, η ικανοποίηση και τα κίνητρα (Boyle et al., 2012) και χρησιμοποιείται στα περισσότερα πλαίσια αξιολόγησης (Steiner et al., 2015).

- Ανατροφοδότηση. Η ανατροφοδότηση δίνει στους παίκτες μια αίσθηση προόδου (Cheng et al., 2015) και τους επιτρέπει να προβληματιστούν σχετικά με τα αποτελέσματα των ενεργειών/δραστηριοτήτων τους. Έτσι, ενθαρρύνεται η αυτοκατευθυνόμενη μάθηση που οδηγεί σε θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Sušnik et al., 2018).
- Αφήγηση-πλοκή. Η αφήγηση περιγράφει τι συμβαίνει στον κόσμο του παιχνιδιού και εισάγει το φανταστικό πλαίσιο του. Ενώ οι οπτικοακουστικές λειτουργίες του παιχνιδιού προσπαθούν να διατηρήσουν την προσοχή των παικτών, η πλοκή είναι εκείνη που τους κρατά συνδεδεμένες με το παιχνίδι και, ταυτόχρονα, παρέχει δηλωτική γνώση στους παίκτες (Couceiro et al., 2013).
- Διεπαφή. Η διεπαφή είναι ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό γιατί ο ρόλος της είναι να βοηθήσει και να καθοδηγήσει τους παίκτες. Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός μιας φιλικής διεπαφής απαιτεί προσοχή στις λεπτομέρειες (Laamarti, Eid, & Saddik, 2014).
- Μαθησιακοί στόχοι. Καλά σχεδιασμένοι, απαιτητικοί αλλά επιτεύξιμοι στόχοι παρακινούν τους παίκτες, παρέχοντας ταυτόχρονα μια συναρπαστική και ευχάριστη εμπειρία (Shi & Shih, 2015). Στα ΣΠ, οι στόχοι δεν περιορίζονται στο παιχνίδι. Υπάρχουν επίσης μαθησιακοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν. Ανεξάρτητα από τη φύση των στόχων, στα ΣΠ οι χρήστες κατευθύνονται μέσω σαφώς καθορισμένων στόχων και μετρήσιμων επιτευγμάτων (Bellotti et al., 2013).
- Μαθησιακά αποτελέσματα. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες χρησιμοποιήθηκαν και για την αξιολόγηση της μάθησης, τον απώτερο στόχο των ΣΠ και τον πιο καλά μελετημένο. Η εκτίμηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων μπορεί να βασίζεται σε ταξινομιές εκπαιδευτικών στόχων, ενώ ψυχοκινητικές, γνωστικές και συναισθηματικές παράμετροι μπορούν επίσης να περιγράψουν τις ικανότητες των εκπαιδευομένων (Gilbert & Gale, 2007).

## Μέθοδος

Όπως αναφέρθηκε, στόχος της εργασίας ήταν να εξετάσει το ποιοι παράγοντες θεωρούν οι ίδιοι οι χρήστες ότι διαμορφώνουν τις εμπειρίες τους όταν χρησιμοποιούν ΣΠ και να διερευνηθούν πιθανές συνδέσεις μεταξύ αυτών των παραγόντων. Κύρια αφορμή στάθηκαν στοιχεία που επισημάνθηκαν στην προηγούμενη ενότητα: (α) ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες που εμπλέκονται, (β) αρκετοί είναι ασαφώς καθορισμένοι και (γ) τα όριά τους είναι εύκαμπτα, δεδομένου ότι μπορούν να ενσωματώσουν και άλλους παράγοντες. Αυτό γιατί, σε μεγάλο βαθμό, το ποιοι παράγοντες θα θεωρηθούν σημαντικόι και το πώς θα οριστούν, αντικατοπτρίζει, σε μεγάλο βαθμό, τις απόψεις των ερευνητών.

Μία δεύτερη αφορμή για την εργασία, ήταν οι ερευνητικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται συνήθως. Στις ποσοτικές μελέτες χρησιμοποιούνται κλίμακες με ερωτήσεις κλειστού τύπου, που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τα ευρήματα της σχετικής βιβλιογραφίας. Όμως, προσπαθώντας κάποιος να συλλάβει ασαφείς παράγοντες χρησιμοποιώντας περιορισμένο αριθμό ερωτήσεων, αφήνει περιθώρια για παρερμηνείες. Ακόμη, υπάρχει το ενδεχόμενο οι ερωτήσεις να μην σχετίζονται με το τι θεωρούν οι συμμετέχοντες σημαντικό ή δεν τους δίνεται η δυνατότητα να εκφράσουν αυτό που πραγματικά πιστεύουν. Τέλος, οι ερωτήσεις που περιλαμβάνουν τα ερωτηματολόγια εξετάζουν το "πόσο" αλλά όχι το "γιατί". Για παράδειγμα, ερωτήσεις όπως: "Πόσο διασκέδασες παίζοντας το ΣΠ;" ή "Πόσο σου έδωσε κίνητρα για να μάθεις;", ναι μεν ποσοτικοποιούν κάποιους παράγοντες, αλλά δεν εξηγούν το γιατί διασκέδασε κάποιος ή γιατί του δόθηκαν κίνητρα. Από την άλλη, οι ποιοτικές μελέτες δίνουν αρκετή ελευθερία στους χρήστες να εκφραστούν, επιτυγχάνοντας έτσι μια βαθιά κατανόηση

των απόψεών τους (δηλαδή, πώς καθορίζουν τους παράγοντες και πώς νομίζουν ότι αλληλεπιδρούν), αλλά έχουν σοβαρούς περιορισμούς λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος που χρησιμοποιούν. Στην παρούσα μελέτη ακολουθήθηκε μια διαφορετική προσέγγιση η οποία επέτρεψε ένα μεγάλο μέγεθος δείγματος, ενώ, ταυτόχρονα, οι χρήστες εξέφρασαν ελεύθερα τις απόψεις τους. Αυτό γιατί η έρευνα είχε δύο αναλυτικά στάδια/συνιστώσες. Στην πρώτη, συλλέχθηκαν ποιοτικά στοιχεία (μέσω ερωτηματολογίου με ανοικτά ερωτήματα) και αναλύθηκαν θεματικά. Ακολούθησε ένα δεύτερο στάδιο ανάλυσης, στο οποίο ποσοτικοποιήθηκαν τα ποιοτικά στοιχεία που προέκυψαν από την πρώτη.

### **Ερευνητικά ερωτήματα και εργαλείο συλλογής δεδομένων**

Με βάση όσα παρουσιάστηκαν στη προηγούμενη ενότητα, αποφασίστηκε η εστίαση στους εννέα πιο συχνά χρησιμοποιούμενους παράγοντες για τη μέτρηση της εμπειρίας των χρηστών και την αξιολόγηση των ΣΠ. Έτσι, ένα γενικό ερευνητικό ερώτημα διαπέρασε όλη τη μελέτη, το οποίο ήταν: "Τι διαμορφώνει/επιδρά στην εμπειρία (μαθησιακή και παιχνιδική) των χρηστών όταν παίζουν ΣΠ;". Αυτό το ερώτημα χωρίστηκε σε εννέα υπο-ερωτήματα (ένα για κάθε παράγοντα), όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1. Ερευνητικά υπο-ερωτήματα**

<b>Ερευνητικά υπο-ερωτήματα</b>	
Ποιοι παράγοντες/ χαρακτηριστικά των ΣΠ θεωρούν οι χρήστες ότι διαμορφώνουν ή επιδρούν:	EE1. Στη διασκέδαση που νιώθουν παίζοντας ΣΠ;
	EE 2. Στα κίνητρά τους για μάθηση παίζοντας ΣΠ;
	EE 3. Στον ρεαλισμό των ΣΠ;
	EE 4. Στο αφηγηματικό μέρος των ΣΠ;
	EE 5. Στη σαφήνεια των μαθησιακών στόχων των ΣΠ;
	EE 6. Στην ποιότητα της ανατροφοδότησης των ΣΠ;
	EE 7. Στην παικτικότητα των ΣΠ;
	EE 8. Στην ποιότητα της διεπαφής των ΣΠ;
	EE 9. Στα μαθησιακά αποτελέσματα των ΣΠ;

Χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο ήταν διαθέσιμο διαδικτυακά και περιλάμβανε εννέα ερωτήσεις ανοικτού τύπου (μία για καθένα από τα παραπάνω ερωτήματα). Όλες οι ερωτήσεις προέτρεπαν τους συμμετέχοντες να κάνουν προτάσεις που θα βελτιώναν έναν συγκεκριμένο παράγοντα του παιχνιδιού. Η διατύπωση των ερωτήσεων ήταν η εξής: "Έχοντας παίζει το/τα παιχνίδι/δια, τι θεωρείτε πως θα βελτιώνει: (α) τη διασκέδαση που νιώσατε παίζοντας το/τα, (β) τα κίνητρά σας για να μάθετε περισσότερα, (γ) το ρεαλισμό του/των παιχνιδιού/διών, κτλ. Η απάντηση σε όλες τις ερωτήσεις δεν ήταν υποχρεωτική, καθώς ήταν πιθανό κάποιοι συμμετέχοντες να μην έχουν τη δυνατότητα να υποβάλουν μια πρόταση ή να μην είναι πρόθυμοι να το κάνουν. Από την άλλη πλευρά, τους ζητήθηκε να είναι στις απαντήσεις τους όσο το δυνατόν πιο αναλυτικοί.

Το σκεπτικό πίσω από αυτές τις ερωτήσεις ήταν ότι οι προτάσεις/σχόλια/επισημάνσεις που θα έκαναν οι χρήστες για τη βελτίωση ενός συγκεκριμένου παράγοντα θα αποκάλυπτε το πόσο σημαντικός είναι για αυτούς, αλλά και ποια στοιχεία από άλλους παράγοντες μπορεί να τον επηρεάζουν, αποκαλύπτοντας έτσι τις μεταξύ τους σχέσεις.

### **Δείγμα, διάρκεια, υλικό**

Φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, του Πανεπιστημίου Αιγαίου, συμμετείχαν στην έρευνα, ύστερα από πρόσκληση που αναρτήθηκε σε σελίδες που διατηρούν διάφορες φοιτητικές ομάδες του παραπάνω Τμήματος στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Η

επιλογή της συγκεκριμένης ομάδας έγινε επειδή αυτοί οι φοιτητές είναι δυναμικοί χρήστες των ΣΠ που παρουσιάζονται στην επόμενη παράγραφο. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ότι θα έπαιζαν έναν ΣΠ (ή δύο εάν ενδιαφέρονταν) και ότι θα συμπλήρωναν ένα σύντομο ερωτηματολόγιο. Πληροφορήθηκαν επίσης ότι η έρευνα διεξάγεται σε εθελοντική βάση και ότι η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου συνιστά συγκατάθεση συμμετοχής στην έρευνα. Ο συνολικός αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 254. Η έρευνα διήρκησε δύο μήνες, από τον Οκτώβριο μέχρι και τον Νοέμβριο του 2018.

Δύο παιχνίδια που αναπτύχθηκαν από την Triseum (<https://triseum.com/>) επιλέχθηκαν ως το υλικό της έρευνας. Και τα δύο είναι τυπικά ΣΠ, με καλές κριτικές και βραβευμένα αρκετές φορές. Το "ARTé Mecenas" είναι ένα 2D παιχνίδι με γνωστικό αντικείμενο την Ιστορία της Τέχνης (και συγκεκριμένα της Αναγεννησιακής). Οι παίκτες ακολουθώντας τα βήματα της οικογένειας των Μεδίκων, πρέπει να εξισορροπήσουν τις σχέσεις τους με τις ισχυρές πόλεις-κράτη, τις εμπορικές παρατάξεις και την Καθολική Εκκλησία, καθώς οικοδομούν την οικονομική τους αυτοκρατορία της οικογένειας και διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη δημιουργία διάσημων έργων τέχνης, μνημείων και θεσμών της Αναγέννησης. Το "Variant: Limits", που είναι ένα 3D παιχνίδι, έχει ως αντικείμενο τα μαθηματικά. Οι παίκτες χειρίζονται την ηρωίδα του παιχνιδιού και προσπαθούν να σώσουν τον πλανήτη της από την επικείμενη καταστροφή. Για να το πετύχουν αυτό, πρέπει να χειριστούν αντικείμενα χρησιμοποιώντας μαθηματικές αρχές και θεωρίες. Τα θέματα μαθηματικών που καλύπτονται είναι τα πεπερασμένα, συνεχή και άπειρα όρια (finite limits, continuity, infinite limits).

### **Διαδικασία και προκαταρκτική επεξεργασία δεδομένων**

Όπως αναφέρθηκε, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να παίξουν το ένα ή και τα δύο ΣΠ. Για το σκοπό αυτό προσήλθαν στο εργαστήριο Πληροφορικής του Τμήματος, σε καθορισμένη μέρα και ώρα. Πρέπει να επισημανθεί ότι παρότι το εργαστήριο μπορεί να εξυπηρετήσει πάνω από τριάντα φοιτητές, παρόντες κάθε φορά ήταν μόνο δέκα, ώστε να εξασφαλιστεί ότι θα έμειναν ανεπιπρόσπαστοι από άλλους συμμετέχοντες και ότι θα υπήρχε ένα ελάχιστο επίπεδο ιδιωτικότητας. Η μόνη προϋπόθεση ήταν ότι έπρεπε να παίξουν τα ΣΠ για τουλάχιστον δύο ώρες ή/και να ολοκληρώσουν τουλάχιστον δύο επίπεδα. Δεδομένου ότι και τα δύο ΣΠ περιλάμβαναν ένα εισαγωγικό επίπεδο, για εξοικείωση των παικτών με τη διεπαφή, ο χρόνος που δαπανήθηκε παίζοντας αυτό το επίπεδο δεν υπολογίστηκε.

Δεδομένου ότι τα ερευνητικά ερωτήματα ήταν επιστημολογικής φύσης, που σημαίνει ότι σχετιζόνταν με τη γνώση και την κατανόηση των φαινομένων που ενδιέφεραν και με δεδομένο ότι το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε ανοικτού τύπου ερωτήσεις, η κωδικοποίηση μέσω θεματικής ανάλυσης θεωρήθηκε πιο κατάλληλη μέθοδος (Saldaña, 2015). Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει τον εντοπισμό αποσπασμάτων κειμένου που συνδέονται με ένα κοινό θέμα ή μια ιδέα, επιτρέποντας την κατάταξη του κειμένου σε κατηγορίες και τη δημιουργία ενός πλαισίου θεματικών ιδεών. Δύο άτομα με εξειδίκευση στα ΣΠ ενήργησαν ως κωδικοποιητές και χρησιμοποιήθηκε το Atlas Ti για την εξαγωγή/επισημάτωση των κωδικών και των θεμάτων. Οι κωδικοποιητές εκπαιδεύτηκαν πριν από την ανάλυση των δεδομένων και εκτιμήθηκε η αξιοπιστία τους (α) σε πιλοτική δοκιμή στην οποία χρησιμοποιήθηκε ένα τυχαία επιλεγμένο δείγμα των απαντήσεων και (β) επίσημα κατά τη διάρκεια της κωδικοποίησης του πλήρους δείγματος. Η ανάλυση αξιοπιστίας (interrater reliability) χρησιμοποιώντας τον συντελεστή kappa του Cohen, έδειξε πολύ καλή συνοχή μεταξύ των κωδικοποιητών [ $\kappa = .90, p < 0,001, 95\% \text{ CI } (0,88, 0,92)$ ] (Landis & Koch, 1977). Κατά την κωδικοποίηση του πλήρους δείγματος, όλες οι απαντήσεις εξετάστηκαν μία φορά, για τον προσδιορισμό των κύριων ιδεών. Στη συνέχεια, επανεξετάστηκαν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια

και οι ιδέες επισημάνθηκαν με κώδικες. Αυτή η διαδικασία επαναλήφθηκε δύο ακόμη φορές για να μειωθεί η επικάλυψη και ο πλεονασμός των κωδικών, μέχρι να προσδιοριστεί μια μικρή ομάδα θεμάτων. Το επόμενο στάδιο ήταν η απόκτηση ποσοτικών δεδομένων. Ακολουθήθηκε η πιο συνηθισμένη στρατηγική για την ποσοτικοποίηση των ποιοτικών δεδομένων σε ένα ενιαίο σύνολο, δηλαδή η μέτρηση του αριθμού εμφάνισης ενός κώδικα ή ενός θέματος (Driscoll et al., 2007). Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα.

## Αποτελέσματα

Ο συνολικός αριθμός απαντήσεων ήταν 2089. Μετά τον έλεγχο των δεδομένων, 538 αποκλείστηκαν, αφήνοντας 1551 έγκυρες, προερχόμενες από 254 συμμετέχοντες που έπαιξαν 158 φορές το 2D παιχνίδι και 125 φορές το 3D παιχνίδι. Οι μη-έγκυρες απαντήσεις ήταν: (α) πολύ γενικές (π.χ., "το παιχνίδι δεν έδινε κίνητρα", "όλα ήταν εντάξει") ή (β) μη -σχετικές και αδιάφορες (π.χ., "Δεν παίζω παιχνίδια", "Δεν ξέρω"). Συνολικά, εντοπίστηκαν είκοσι δύο κώδικες που κατανεμήθηκαν σε οκτώ θέματα. Να επισημανθεί ότι στους παρακάτω πίνακες, θέματα με λιγότερες από 5 απαντήσεις/σχόλια παραλείφθηκαν. Επίσης, οι αριθμοί που αναφέρονται στις παρενθέσεις αφορούν το 2D και το 3D παιχνίδι αντίστοιχα.

Αναφορικά με τη διασκέδαση (EE1), οι περισσότερες επισημάνσεις για τη βελτίωσή της αφορούσαν το ρεαλισμό των παιχνιδιών ( $N = 67/30$ ), την οπτικοακουστική επάρκεια ( $N = 31/34$ ) και την επάρκεια του γνωστικού υλικού ( $N = 34/23$ ) (Πίνακας 2). Όσον αφορά τα κίνητρα για μάθηση (EE2), θεωρήθηκε ότι η επάρκεια του εκπαιδευτικού υλικού τα επηρεάζει σημαντικά, καθώς υπήρξε πλήθος σχολίων που αναφερόταν σε αυτόν τον παράγοντα ( $N = 76/53$ ). Αρκετά λιγότερα σχόλια αφορούσαν τον ρεαλισμό των παιχνιδιών ( $N = 18/11$ ) (Πίνακας 3). Ερχόμενοι στον ρεαλισμό των παιχνιδιών (EE3), οι παράγοντες με τον μεγαλύτερο αντίκτυπο σε αυτόν (που συγκέντρωσαν δηλαδή τον μεγαλύτερο αριθμό σχολίων/επισημάνσεων) ήταν η οπτικοακουστική επάρκεια ( $N = 67/75$ ), μαζί με στοιχεία που ενισχύουν αυτό καθαυτό τον ρεαλισμό ( $N = 42/18$ ). Κανένας άλλος παράγοντας δεν φαίνεται να έπαιξε σημαντικό ρόλο (Πίνακας 4).

Κατά τους συμμετέχοντες, στοιχεία που θα βελτιώναν την αφήγηση (EE4) αφορούσαν καθαρά αφηγηματικά χαρακτηριστικά ( $N = 36/28$ ) ή χαρακτηριστικά της ανατροφοδότησης ( $N = 26/9$ ) ή της επάρκειας του εκπαιδευτικού υλικού ( $N = 17/18$ ) (Πίνακας 5). Οι συμμετέχοντες θεώρησαν ότι η σαφήνεια των μαθησιακών στόχων (EE5) θα βελτιωνόταν με τη βελτίωση στοιχείων της ανατροφοδότησης ( $N = 12/40$ ), τη βελτίωση του γνωστικού υλικού ( $N = 38/11$ ) και των μαθησιακών στόχων ( $N = 32/11$ ) (Πίνακας 6). Η επάρκεια της ανατροφοδότησης (EE6) φαίνεται να επηρεάστηκε μόνο από χαρακτηριστικά που αφορούν αυτή καθαυτή την ανατροφοδότηση ( $N = 38/39$ ) (Πίνακας 7).

**Πίνακας 2. Θέματα αναφορικά με τη διασκέδαση**

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ρεαλισμός	Περισσότερες αλληλεπιδράσεις/χαρακτήρες	67	30
Οπτικοακουστική επάρκεια	Καλύτερα γραφικά, καλύτερη μουσική και ήχοι	31	34
Ανατροφοδότηση	Καλύτερες οδηγίες	10	5
Επάρκεια γνωστικού υλικού	Ευκολότερες ασκήσεις, περισσότερες ασκήσεις, καλύτερες δραστηριότητες, εμπλουτισμός διδακτικού υλικού	34	23
Επάρκεια αφήγησης	Καλύτερη αφήγηση	9	5
Σαφήνεια στόχων	Πιο ξεκάθαροι μαθησιακοί στόχοι	7	4

**Πίνακας 3. Θέματα αναφορικά με τα κίνητρα για μάθηση**

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ρεαλισμός	Περισσότερες αλληλεπιδράσεις/παίκτες/επίπεδα	18	11
Οπτικοακουστική επάρκεια	Καλύτερα γραφικά	9	2
Επάρκεια γνωστικού υλικού	Ευκολότερες ασκήσεις, καλύτερες δραστηριότητες, κλιμακούμενη δυσκολία υλικού, εμπλουτισμός διδακτικού υλικού, καλύτερα παραδείγματα, καλύτερη επεξήγηση, περίληψη ενότητας	76	53
Επάρκεια αφήγησης	Καλύτερη αφήγηση	3	10
Σαφήνεια στόχων	Πιο ξεκάθαροι μαθησιακοί στόχοι	7	8

**Πίνακας 4. Θέματα αναφορικά με τον ρεαλισμό**

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ρεαλισμός	Περισσότερες αλληλεπιδράσεις/χαρακτήρες	42	18
Οπτικοακουστική επάρκεια	Καλύτερα γραφικά, καλύτερη μουσική και ήχοι	67	75
Επάρκεια γνωστικού υλικού	Εμπλουτισμός διδακτικού υλικού, καλύτερες δραστηριότητες	11	3

**Πίνακας 5. Θέματα αναφορικά με την αφήγηση/πλοκή**

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ρεαλισμός	Πιο λεπτομερές περιβάλλον, περισσότεροι χαρακτήρες	-	12
Οπτικοακουστική επάρκεια	Καλύτερα γραφικά, περισσότερες εικόνες/βίντεο	12	3
Ανατροφοδότηση	Περισσότερες οδηγίες, καλύτερα διατυπωμένες οδηγίες	26	9
Επάρκεια γνωστικού υλικού	Περισσότερο γνωστικό υλικό, καλύτερο γνωστικό υλικό	17	18
Επάρκεια αφήγησης	Καλύτερη αφήγηση, ύπαρξη αφηγητή (agent)	36	28

**Πίνακας 6. Θέματα αναφορικά με τη σαφήνεια των μαθησιακών στόχων**

Θεματικές/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ανατροφοδότηση	Καλύτερες/περισσότερες οδηγίες	12	40
Επάρκεια γνωστικού υλικού	Μεγαλύτερη ποικιλία/καλύτερες ασκήσεις, καλύτερες δραστηριότητες	38	11
Σαφήνεια στόχων	Πιο ξεκάθαροι μαθησιακοί στόχοι	32	11

**Πίνακας 7. Θέματα αναφορικά με την ανατροφοδότηση**

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ρεαλισμός	Περισσότερες αλληλεπιδράσεις/χαρακτήρες	10	1
Ανατροφοδότηση	Ένδειξη προόδου του παίκτη, περισσότερες οδηγίες, πιο καλά μηνύματα	38	39

Για τη βελτίωση της πακτικότητας (EE7), οι συμμετέχοντες πρότειναν βελτιώσεις κυρίως στην ανατροφοδότηση ( $N = 48/28$ ) και στη διεπαφή ( $N = 25/9$ ) (Πίνακας 8). Για τη βελτίωση της επάρκειας της διεπαφής (EE8), οι συμμετέχοντες πρότειναν αλλαγές στην ανατροφοδότηση του παιχνιδιού ( $N = 26/24$ ) και στην πακτικότητα ( $N = 16/24$ ) (Πίνακας 9). Τέλος, σύμφωνα με τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, για να είναι καλύτερα τα μαθησιακά αποτελέσματα (EE9), απαιτούνται αλλαγές στην επάρκεια του γνωστικού υλικού ( $N = 51/24$ ), στην επάρκεια της ανατροφοδότησης ( $N = 26/50$ ) και, πολύ λιγότερο, στη σαφήνεια των μαθησιακών στόχων ( $N = 13/9$ ) (Πίνακας 10).

Πίνακας 8. Θέματα αναφορικά με την παικτικότητα

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ρεαλισμός	Καλύτερη κίνηση της κάμερας, περισσότερες αλληλεπιδράσεις	4	7
Ανατροφοδότηση	Καλύτερες οδηγίες, περισσότερες οδηγίες	48	28
Παικτικότητα	Καλύτερα χειριστήρια, λιγότερο περίπλοκα χειριστήρια	3	18
Επάρκεια γνωστικού υλικού	Ευκολότερες ασκήσεις	5	3
Επάρκεια διεπαφής	Καλύτερη μετάφραση στα Ελληνικά, διόρθωση λαθών στο περιβάλλον διεπαφής, απλούστερη διεπαφή	25	9

Πίνακας 9. Θέματα αναφορικά με τη διεπαφή

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ανατροφοδότηση	Αναλυτικότερες οδηγίες	26	24
Παικτικότητα	Καλύτερα χειριστήρια, απλούστερα χειριστήρια	16	24
Επάρκεια διεπαφής	Καλύτερη μετάφραση στα Ελληνικά, διόρθωση λαθών στο περιβάλλον διεπαφής, απλούστερη διεπαφή	12	7

Πίνακας 10. Θέματα αναφορικά με τη μαθησιακή αποτελεσματικότητα

Θέματα/παράγοντες	Κατηγορίες (ενδεικτικά)	2D (N)	3D (N)
Ρεαλισμός	Περισσότερες αλληλεπιδράσεις	13	-
Ανατροφοδότηση	Καλύτερες οδηγίες	26	50
Επάρκεια γνωστικού υλικού	Ευκολότερες ασκήσεις, καλύτερες δραστηριότητες, κλιμακούμενη δυσκολία υλικού, εμπλουτισμός διδακτικού υλικού	51	24
Σαφήνεια στόχων	Πιο ξεκάθαροι μαθησιακοί στόχοι	13	9

Συνοψίζοντας και με βάση τον αριθμό των σχολίων/επισημάνσεων σε κάθε ερώτηση:

- Παρόλο που δεν συμπεριλήφθηκε ως ερώτημα, προέκυψε ένας νέος παράγοντας, η οπτικοακουστική επάρκεια. Και στα δύο παιχνίδια, οι συμμετέχοντες επεσήμαναν ότι βελτιώσεις σε αυτόν τον παράγοντα θα είχαν θετικό αντίκτυπο στη διασκέδαση/ευχαρίστησή τους ( $N = 31/34$ ), αλλά και στον ρεαλισμό των ΣΠ ( $N = 67/75$ ).
- Και στα δύο παιχνίδια, βελτιώσεις στον ρεαλισμό των ΣΠ θεωρήθηκε ότι θα είχαν θετικό αντίκτυπο στη διασκέδαση/ευχαρίστηση ( $N = 67/30$ ).
- Βελτιώσεις στον ρεαλισμό ή/και στην οπτικοακουστική επάρκεια των ΣΠ, δεν θα βελτιώναν κανέναν άλλον παράγοντα πέρα από τη διασκέδαση/ευχαρίστηση.
- Η παικτικότητα και η επάρκεια της διεπαφής σχετίζονται μεταξύ τους, χωρίς να επιδρούν σε κανέναν άλλον παράγοντα. Αυτό γιατί στο 2D ΣΠ, βελτιώσεις στη διεπαφή θα βελτιώναν την παικτικότητα ( $N = 25$ ), ενώ στο 3D ΣΠ θα συνέβαινε το αντίστροφο ( $N = 24$ ).
- Βελτιώσεις στην ευχαρίστηση, στην επάρκεια της αφήγησης/πλοκής, στα κίνητρα και στη σαφήνεια των μαθησιακών στόχων δεν θα είχαν αντίκτυπο σε κανέναν άλλον παράγοντα (πέρα από τους ίδιους) και, γενικά, δεν συγκέντρωσαν μεγάλο αριθμό σχολίων.
- Η επάρκεια του γνωστικού υλικού φαίνεται να είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας. Αυτό γιατί βελτιώσεις σε αυτόν τον παράγοντα, θεωρήθηκε ότι θα βελτιώναν τα παρεχόμενα κίνητρα ( $N = 76/53$ ), την αποτελεσματικότητα της μάθησης

( $N = 51/24$ ) και τη διασκέδαση/ευχαρίστηση ( $N = 34/23$ ). Μία μικρή διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο παιχνιδιών, καθώς στο 2D ΣΠ επηρέασε και τη σαφήνεια των στόχων της μάθησης ( $N = 38$ ).

- Η επάρκεια της ανατροφοδότησης αποδείχθηκε επίσης σημαντικός παράγοντας. Και στα δύο παιχνίδια, βελτιώσεις σε αυτόν τον παράγοντα θα βελτίωναν τη διεπαφή ( $N = 26/24$ ), την παικτικότητα ( $N = 48/28$ ) και τη μαθησιακή αποτελεσματικότητα ( $N = 26/50$ ). Σημειώθηκαν δύο διαφορές μεταξύ των ΣΠ σχετικά με αυτόν τον παράγοντα. Στο 2D ΣΠ, επηρέασε και την επάρκεια της αφήγησης ( $N = 26$ ), ενώ στο 3D παιχνίδι επηρέασε και την σαφήνεια των στόχων μάθησης ( $N = 40$ ).

## Συζήτηση

Η ανάλυση των δεδομένων κατέδειξε τον κυρίαρχο ρόλο δύο παραγόντων και στα δύο ΣΠ, της επάρκειας του γνωστικού υλικού και της επάρκειας της ανατροφοδότησης. Εκτός αυτού, ήταν και οι μόνοι παράγοντες που συγκέντρωσαν μεγάλο αριθμό σχολίων για τη βελτίωση της μαθησιακής αποτελεσματικότητας των ΣΠ ( $N = 51/24$  και  $N = 26/50$  αντίστοιχα). Προηγούμενες έρευνες ανέδειξαν τη σημαντική επίδραση που έχουν αυτοί οι παράγοντες στα μαθησιακά αποτελέσματα (ενδεικτικά, Cheng et al., 2015; Mortara et al., 2014; Ravysse et al., 2017). Επιπλέον, η επάρκεια του γνωστικού υλικού συγκέντρωσε πολύ μεγάλο αριθμό σχολίων για τη βελτίωση των κινήτρων και στα δύο ΣΠ ( $N = 76/53$ ). Αυτό το εύρημα έχει ενδιαφέρον, καθώς υπάρχουν λίγες αναφορές στη βιβλιογραφία που υποδηλώνουν μια τέτοια σύνδεση. Για παράδειγμα, οι Habgood & Ainsworth (2011) θεώρησαν ότι το μαθησιακό περιεχόμενο και η μηχανική του παιχνιδιού πρέπει να είναι καλά συνδεδεμένα, ώστε το παιχνίδι να δημιουργεί περισσότερα κίνητρα. Με το ίδιο σκεπτικό, οι Gunter et al. (2008) πρόσθεσαν ότι αν το μαθησιακό περιεχόμενο δεν ταιριάζει καλά στην κατάσταση του παιχνιδιού, δεν ενισχύονται καθόλου τα κίνητρα για μάθηση. Αυτό που είναι επίσης πολύ ενδιαφέρον είναι ότι οι συμμετέχοντες θεώρησαν ότι βελτιώσεις στην επάρκεια του γνωστικού υλικού θα αύξαναν τη διασκέδασή τους ( $N = 34/23$ ). Η σχετική βιβλιογραφία είτε δεν αναφέρει τέτοια σχέση είτε ότι αυτή έχει την αντίθετη φορά. Για παράδειγμα, οι Connolly et al. (2012) υποστήριξαν ότι η ευχαρίστηση του παιχνιδιού οδήγησε σε αυξημένο ενδιαφέρον για το γνωστικό αντικείμενο και όχι το αντίστροφο.

Αναφορικά με την ανατροφοδότηση, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν πως βελτιώσεις σε αυτή, θα είχαν θετικό αντίκτυπο στην αποτελεσματικότητα της μάθησης ( $N = 26/50$ ), στην παικτικότητα ( $N = 48/28$ ), στην επάρκεια διεπαφής ( $N = 26/24$ ), στη σαφήνεια των στόχων (μόνο στο 3D παιχνίδι) ( $N = 40$ ) και στην καταλληλότητα της αφήγησης (μόνο στο 2D παιχνίδι) ( $N = 26$ ). Ενώ αρκετοί εστίασαν στη σημαντικότητα του ρόλου της ανατροφοδότησης στα ΣΠ (π.χ. Sušnik et al., 2018), το έκαναν στο πλαίσιο των επιπτώσεών της στα μαθησιακά αποτελέσματα. Λίγοι ανέφεραν ότι η ανατροφοδότηση μπορεί να επηρεάσει και άλλους παράγοντες. Εξαιρεση αποτελεί ο Prensky (2007), που επισήμανε ότι ανατροφοδότηση και μάθηση είναι στενά συνδεδεμένες, καθώς οι παίκτες μπορούν να παρακολουθήσουν την πρόοδό τους με βάση έναν στόχο δεδομένου ότι τα παιχνίδια παρέχουν συνεχώς ανατροφοδότηση προς το σκοπό αυτό.

Η οπτικοακουστική επάρκεια συγκέντρωσε μεγάλο αριθμό σχολίων για τη βελτίωση του ρεαλισμού ( $N = 67/75$ ), ενώ και οι δύο είχαν ισχυρό αντίκτυπο στην ευχαρίστηση ( $N = 31/34$  και  $N = 67/30$  αντίστοιχα). Αυτά τα ευρήματα συνάδουν με τα ευρήματα άλλων μελετών. Οι Hunicke et al. (2004) θεώρησαν την αισθητική ως το στοιχείο που ενθάρκωσε το στοιχείο διασκέδασης των παιχνιδιών. Οι Huang et al. (2013) θεώρησαν ότι τα προηγμένα γραφικά και τα οπτικοακουστικά εφέ μπορούν να κάνουν ένα παιχνίδι πιο ελκυστικό.

Αν και η ανάλυση των δεδομένων έφερε στο φως ενδιαφέρουσες αλληλεπιδράσεις παραγόντων, πιο ενδιαφέρουσα ήταν η απουσία κάποιων σχέσεων. Αυτό είναι ίσως το πιο σημαντικό εύρημα της έρευνας και το πιο αινιγματικό. Ελάχιστα σχόλια που αναφέρονταν στον ρεαλισμό και την οπτικοακουστική επάρκεια υπήρξαν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της μάθησης. Σε αντίθεση με αυτό, έρευνες έχουν δείξει ότι το επίπεδο ρεαλισμού είχε αντίκτυπο στα μαθησιακά αποτελέσματα (Ravvise et al., 2017). Με βάση τα αποτελέσματα θα πρέπει να υποστηριχθεί η άποψη ότι δεν υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων πιστότητας και της μεταφοράς γνώσης όπως υποστηρίχθηκε από άλλους (Vogel et al., 2006). Η ευχαρίστηση και τα κίνητρα δεν εμφανίστηκαν ως θέματα στην ανάλυση δεδομένων. Μερικώς το ίδιο ισχύει για την παικτικότητα και την επάρκεια της διεπαφής, καθώς φάνηκε ότι επηρεάζουν μόνο η μία την άλλη. Έτσι, υπάρχουν πολλές σχέσεις που λείπουν και προτείνονται από τη σχετική βιβλιογραφία. Για παράδειγμα, απουσιάζει η σχέση μεταξύ της ευχαρίστησης και της αποτελεσματικότητας της μάθησης (π.χ., Connolly et al., 2012; Ke, 2011). Βέβαια, και άλλοι δεν βρήκαν τέτοια σύνδεση, υποστηρίζοντας ότι η γνώση που αποκτήθηκε δεν οφείλεται στην ευχαρίστηση του παιχνιδιού, αλλά σε άλλους πιο αποφασιστικούς παράγοντες, όπως η διδασκαλία, η υποστήριξη και οι σαφείς στόχοι (Iten & Retko, 2016). Είναι πολύ πιθανό ότι ψυχαγωγία και μάθηση να μην είναι και τόσο συμβατές όπως θα περίμενε κανείς (Wouters et al., 2013). Ένας άλλος σύνδεσμος που λείπει είναι μεταξύ των κινήτρων και της αποτελεσματικότητας της μάθησης. Ωστόσο, μετα-αναλύσεις κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα κίνητρα στα ΣΠ δεν διαφέρουν πολύ από αυτά που δίνουν άλλες εκπαιδευτικές μέθοδοι (Wouters et al., 2013). Φαίνεται ότι πρέπει να επιτευχθεί μια λεπτή ισορροπία (π.χ. μάθηση-παιχνίδι και ελευθερία-έλεγχος) προκειμένου να αναπτυχθούν πραγματικά ελκυστικά ΣΠ. Τέλος, τα αποτελέσματα δεν συνδέουν την αφήγηση/πλοκή με την μαθησιακή αποτελεσματικότητα, μιας και δεν υπήρξαν σχετικά σχόλια. Και πάλι, δεν είναι τόσο σαφές αν σε ένα ΣΠ η αφήγηση προωθεί τη μάθηση δεδομένου ότι ορισμένες μελέτες ανέφεραν θετικά, αντιφατικά ή και αρνητικά αποτελέσματα (McQuiggan et al., 2008).

Με βάση τα παραπάνω, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι τα ΣΠ θεωρήθηκαν περισσότερο ως μια μορφή ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού παρά παιχνιδιού. Οι συμμετέχοντες γνώριζαν ότι μελετούσαν ένα ψηφιακά παρουσιαζόμενο μάθημα και ότι δεν έπαιζαν ένα παιχνίδι. Σε αυτό το συμπέρασμα οδηγούν τόσο αλληλεπιδράσεις που παρατηρήθηκαν όσο και αυτές που δεν εντοπίστηκαν. Πρέπει να υπενθυμιστεί ότι οι μοναδικοί παράγοντες που φάνηκε να συνδέονται με την αποτελεσματικότητα της μάθησης ήταν η επάρκεια της ανατροφοδότησης και η επάρκεια του γνωστικού υλικού. Και οι δύο παράγοντες σχετίζονται με τις "σοβαρές" ή "μαθησιακές" πτυχές των ΣΠ. Η αποτελεσματικότητα της μάθησης δεν φάνηκε να επηρεάζεται από τις "παιγνιώδεις" πτυχές των ΣΠ (δηλαδή, παικτικότητα, ευχαρίστηση, οπτικοακουστική επάρκεια και ρεαλισμό), μιας και δεν υπήρξε σημαντικός αριθμός ανάλογων σχολίων/επισημάνσεων.

## Συμπεράσματα

Παρά τα ενδιαφέροντα αποτελέσματα, υπάρχουν περιορισμοί που πρέπει να αναφερθούν. Το δείγμα θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερο και πιο ποικίλο (π.χ. φοιτητές από άλλους τομείς). Συνεπώς, υπάρχουν κάποιες επιφυλάξεις για τη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να παίξουν τα ΣΠ για τουλάχιστον δύο ώρες, που μπορεί να χαρακτηριστεί περιορισμένο χρονικό διάστημα και να εγερθούν ανησυχίες αν ήταν αρκετό για τους συμμετέχοντες να αναπτύξουν ολοκληρωμένη άποψη για τα ΣΠ. Εξετάστηκαν μόνο δύο ΣΠ. Από την άλλη, τα ΣΠ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ειδών και τομέων μάθησης. Είναι πιθανό να εμφανιστούν διαφορετικές αλληλεπιδράσεις παραγόντων εάν χρησιμοποιηθούν άλλα ΣΠ. Μελλοντικές έρευνες θα συμβάλουν στον εντοπισμό

ομοιοτήτων ή διαφορών με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας. Για παράδειγμα, η ομάδα-στόχος μπορεί να περιλαμβάνει φοιτητές από άλλους κλάδους ή ακόμα και άτομα όλων των ηλικιών, προκειμένου να εξεταστεί πώς διαφορετικές ηλικιακές ομάδες και άτομα από διαφορετικά επιστημονικά περιβάλλοντα βλέπουν τα ΣΠ. Επιπλέον, μια μεγαλύτερη ποικιλία ΣΠ μπορεί να δώσει καθαρότερη εικόνα. Τέλος, τα ευρήματα της μελέτης μπορούν να δώσουν το έναυσμα για την ανάπτυξη μιας πληρέστερης κλίμακας για την αξιολόγηση των ΣΠ. Πράγματι, πρόκειται για ένα δρόμο που αξίζει να εξεταστεί, καθώς εξακολουθεί να υπάρχει η ανάγκη για εργαλεία αξιολόγησης των διαφόρων διαστάσεων των ΣΠ.

Παρά τους παραπάνω περιορισμούς, η μελέτη έδωσε μια εικόνα των απόψεων των παικτών για τα ΣΠ, όχι έμμεσα μέσα από μια κλίμακα (που είναι ο κανόνας), αλλά άμεσα ρωτώντας τις σκέψεις και τις κρίσεις τους. Επιπλέον, η μελέτη εξέτασε εννέα παράγοντες, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της υπάρχουσας βιβλιογραφίας επικεντρώθηκε σε πολύ μικρότερο αριθμό παραγόντων. Έτσι, η παρούσα μελέτη συμβάλλει στη σχετική βιβλιογραφία καθώς: (α) χρησιμοποίησε μια μέθοδο που δεν χρησιμοποιείται συνήθως, (β) εξέτασε έναν σημαντικό αριθμό παραγόντων που έχουν αντίκτυπο στην μαθησιακή και παιχνιδιακή εμπειρία στα ΣΠ, και (γ) ποσοτικοποίησε τα αποτελέσματα, τα οποία με τη σειρά τους αποκάλυψαν ενδιαφέρουσες αλληλεπιδράσεις παραγόντων. Συμπερασματικά, τα ευρήματα της μελέτης μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμα για τους ερευνητές στην κατανόηση των αλληλεπιδράσεων των παραγόντων υπεύθυνων για τη διαμόρφωση της εμπειρίας των χρηστών στα ΣΠ.

## Αναφορές

- Abt, C. C. (1970). *Serious games*. New York: Viking Press.
- Bellotti, F., Kapralos, B., Lee, K., Moreno-Ger, P., & Berta, R. (2013). Assessment in and of serious games: an overview. *Advances in Human-Computer Interaction*, 1, 1-11.
- Boyle, E. A., Connolly, T. M., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). Engagement in digital entertainment games: A systematic review. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 771-780.
- Calderón, A., & Ruiz, M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education*, 87, 396-422.
- Cheng, M. T., Lin, Y. W., & She, H. C. (2015). Learning through playing Virtual Age: Exploring the interactions among student concept learning, gaming performance, in-game behaviors, and the use of in-game characters. *Computers & Education*, 86, 18-29.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.
- Couceiro, R. M., Papastergiou, M., Kordaki, M., & Veloso, A. I. (2013). Design and evaluation of a computer game for the learning of Information and Communication Technologies (ICT) concepts by physical education and sport science students. *Education and Information Technologies*, 18(3), 531-554.
- de Freitas, S., & Ketelhut, D. J. (2014). Preface: Introduction for the Journal of Information Sciences special issue on serious games. *Information Sciences: An International Journal*, 264, 1-3.
- Driscoll, D. L., Appiah-Yeboah, A., Salib, P., & Rupert, D. J. (2007). Merging qualitative and quantitative data in mixed methods research: How to and why not. *Ecological and Environmental Anthropology (University of Georgia)*, 18, 19-28.
- Fokides, E., & Atsikpasi, P. (2018). Development of a model for explaining the learning outcomes when using 3D virtual environments in informal learning settings. *Education and Information Technologies*, 25(3), 2265-2287.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gilbert, L., & Gale, V. (2007). *Principles of e-learning systems engineering*. Elsevier.
- Gunter, G. A., Kenny, R. F., & Vick, E. H. (2008). Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. *Educational Technology Research and Development*, 56(5-6), 511-537.

- Habgood, M. J., & Ainsworth, S. E. (2011). Motivating children to learn effectively: Exploring the value of intrinsic integration in educational games. *The Journal of the Learning Sciences*, 20(2), 169–206.
- Huang, W. D., Johnson, T. E., & Han, S. H. C. (2013). Impact of online instructional game features on college students' perceived motivational support and cognitive investment: A structural equation modeling study. *The Internet and Higher Education*, 17, 58–68.
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). A formal approach to game design and game research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI* (Vol. 4).
- Iten, N., & Petko, D. (2016). Learning with serious games: Is fun playing the game a predictor of learning success? *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 151–163.
- Ke, F. (2011). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In *Gaming and simulations: concepts, methodologies, tools and applications* (pp. 1619–1665). Hershey, PA: IGI Global.
- Khan, A., & Webster, J. (2017). Digital game narrative quality: Developing a measure. *Proceedings of the Thirty-eighth International Conference on Information Systems*. Seoul.
- Kiili, K., de Freitas, S., Arnab, S., & Lainema, T. (2012). The design principles for flow experience in educational games. *Procedia Computer Science*, 15, 78–91.
- Laamarti, F., Eid, M., & Saddik, A. E. (2014). An overview of serious games. *International Journal of Computer Games Technology*, 11, 1–15.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174.
- Marsh, T. (2011). Serious games continuum: Between games for purpose and experiential environments for purpose. *Entertainment Computing*, 2(2), 61–68.
- Mcquiggan, S. W., Rowe, J. P., Lee, S., & Lester, J. C. (2008). Story-based learning: The impact of narrative on learning experiences and outcomes. *Proceedings of the International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 530–539). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Mortara, M., Catalano, C. E., Bellotti, F., Fiucci, G., Houry-Panchetti, M., & Petridis, P. (2014). Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, 15(3), 318–325.
- Pinelle, D., Wong, N., & Stach, T. (2008). Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 1453–1462). New York: ACM.
- Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning*. St. Paul, MN: Paragon House.
- Ravysse, W. S., Blynaut, A. S., Leendertz, V., & Woolner, A. (2017). Success factors for serious games to enhance learning: a systematic review. *Virtual Reality*, 21(1), 31–58.
- Saldana, J. (2015). *The coding manual for qualitative researchers*. Sage.
- Sánchez, J. L. G., Vela, F. L. G., Simarro, F. M., & Padilla-Zea, N. (2012). Playability: analysing user experience in video games. *Behaviour & Information Technology*, 31(10), 1033–1054.
- Serrano-Laguna, Á., Manero, B., Freire, M., & Fernández-Manjón, B. (2018). A methodology for assessing the effectiveness of serious games and for inferring player learning outcomes. *Multimedia Tools and Applications*, 77(2), 2849–2871.
- Shi, Y. R., & Shih, J. L. (2015). Game factors and game-based learning design model. *International Journal of Computer Games Technology*, 11, 1–11.
- Steiner, C., Hollins, P., Kluijfhout, E., Dascalu, M., Nussbaumer, A., Albert, D., & Westera, W. (2015). *Evaluation of serious games: a holistic approach*. Retrieved April 26, 2019, from [http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/6139/1/RAGE\\_ICERI2015\\_final.pdf](http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/6139/1/RAGE_ICERI2015_final.pdf)
- Sušnik, J., Chew, C., Domingo, X., Mereu, S., Trabucco, A., Evans, B., ... & Brouwer, F. (2018). Multi-stakeholder development of a serious game to explore the water-energy-food-land-climate nexus: The SIM4NEXUS approach. *Water*, 10(2), 139.
- Vogel, J. J., Vogel, D. S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C. A., Muse, K., & Wright, M. (2006). Computer gaming and interactive simulations for learning: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34(3), 229–243.
- Voida, A., & Greenberg, S. (2012). Console gaming across generations: Exploring intergenerational interactions in collocated console gaming. *Universal Access in the Information Society*, 11(1), 45–56.
- Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265.