

Αξιολόγηση ενός πλαισίου υποστήριξης εκπαιδευτικών στη σχεδίαση Σοβαρών Ψηφιακών Παιχνιδιών: Μια μελέτη περίπτωσης

Σεβαστή Θεοδοσίου, Ηλίας Καρασαββίδης

theodosiou@uth.gr, ikaras@uth.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η συμμετοχή των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό Σοβαρών Ψηφιακών Παιχνιδιών (ΣΨΠ), θα μπορούσε δυνητικά να συνεισφέρει στην αποτελεσματική ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου σε αυτά. Ωστόσο, η έρευνα δείχνει ότι οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν διάφορες σχεδιαστικές προκλήσεις και έχουν ανάγκη πλαισίων υποστήριξης. Η παρούσα εργασία επιχειρεί να συνεισφέρει στο πεδίο αυτό μέσα από δεδομένα που προέκυψαν από ένα σχεδιαστικό πείραμα που αποσκοπούσε στη δημιουργία και αξιολόγηση ενός τέτοιου πλαισίου. Για τον σκοπό αυτό αναλύθηκε η ανατροφοδότηση που δόθηκε σε 34 σχεδιασμούς ΣΨΠ από τον πρώτο κύκλο, και 23 σχεδιασμούς ΣΨΠ, από τον δεύτερο κύκλο του σχεδιαστικού πειράματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί αντιμετώπισαν παρόμοιες προκλήσεις και στους δύο κύκλους, με περιορισμένη βελτίωση μετά τον επανασχεδιασμό του πλαισίου, στον δεύτερο κύκλο. Η παρούσα εργασία αναδεικνύει την πολυπλοκότητα της εμπλοκής εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό ΣΨΠ, αλλά και την ανάγκη για περαιτέρω πειραματισμό με στόχο την ανάπτυξη αποτελεσματικών πλαισίων υποστήριξης.

Λέξεις κλειδιά: Σχεδιασμός σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών, Ανατροφοδότηση, Πλαίσιο υποστήριξης, Εκπαιδευτικοί

Εισαγωγή

Τα Σοβαρά Ψηφιακά Παιχνίδια (ΣΨΠ) χαρακτηρίζονται από τη διπλή τους εστίαση στην ψυχαγωγία και στη μάθηση (Michael & Chen, 2005; Djaouti et al., 2011). Στοχεύουν στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων μέσω της αλληλεπίδρασης του παίκτη με τον μηχανισμό του παιχνιδιού, γεγονός που τα καθιστά σημαντικά εργαλεία σε διάφορους τομείς, όπως η εκπαίδευση, η υγεία, η τεχνολογία, οι επιχειρήσεις κ.α. (π.χ. Afthinos et al., 2022; Beranič & Heričko, 2022; Boyle et al., 2016; Carvalho & Neto, 2022; Castronovo et al., 2022; Whalen et al., 2018; Wong et al., 2022; Zyda, 2005). Αυτή η διττή προσέγγιση που υιοθετούν τα ΣΨΠ καθιστά τη μάθηση πιο διαδραστική και ελκυστική. Τα ευρήματα στη βιβλιογραφία περιλαμβάνουν την ενίσχυση της εμπλοκής των μαθητών (Wouters et al., 2013), τη βελτίωση της απόδοσης μέσω της ενεργητικής συμμετοχής (Clark et al., 2016), την καλύτερη κατανόηση και αφομοίωση σύνθετων εννοιών (Villada Castillo et al., 2024), την ανάπτυξη στρατηγικών μέσω της άμεσης ανατροφοδότησης (Garris et al., 2002) και τη βελτίωση των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων μέσω της εξατομικευμένης μάθησης (Li & Tsai., 2020).

Όλα τα παραπάνω προϋποθέτουν την επιτυχημένη ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου στο σχεδιασμό του παιχνιδιού, καθώς στα ΣΨΠ η μάθηση πρέπει να προκύπτει φυσικά, ως μέρος της δραστηριότητας και της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον του παιχνιδιού (Barab, Gresalfi, & Ingram-Goble, 2010; Garris, Ahlers, & Driskell, 2002; Gee, 2003; Squire, 2011). Παρά την εκτεταμένη έρευνα των τελευταίων ετών πάνω στη δημιουργία

πλαισίων, μοντέλων και εργαλείων που να υποστηρίζουν αποτελεσματικά τον σχεδιασμό ενός ΣΨΠ με αυτά τα χαρακτηριστικά, ο τρόπος ενσωμάτωσης του μαθησιακού σχεδιασμού στον σχεδιασμό του παιχνιδιού, παραμένει ασαφής (Arnab et al., 2015; Bellotti, et al., 2012; Gómez & Suárez, 2021; Van Staalduinen & de Freitas, 2011).

Εκπαιδευτικοί και σχεδιασμός σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών

Η εμπλοκή των εκπαιδευτικών, ως ειδικών στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό (Arnab et al., 2013; Bellotti et al., 2012; El Mawas, 2014; Marne et al., 2012) και η συνεργασία τους με ειδικούς στον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών (Charsky, 2010; Wouters, van Oostendorp, Boonekamp & van der Spek, 2011) έχουν προταθεί ως πιθανές λύσεις για την αποτελεσματική ενσωμάτωση των μηχανισμών μάθησης στον σχεδιασμό των ΣΨΠ. Παρόλα αυτά, η συμμετοχή αυτή αποτελεί συνθήως ιδιαίτερη πρόκληση. Πρώτον, δεν υπάρχουν συγκεκριμένες σχεδιαστικές αρχές ή συνδυασμοί αυτών οι οποίοι να οδηγούν, υπό κάθε συνθήκη, στη μάθηση (Schrader, 2023). Δεύτερον, ενώ στη βιβλιογραφία συναντά κανείς μια σειρά από προτεινόμενα μοντέλα και μεθοδολογίες σχεδιασμού ΣΨΠ (π.χ. Annetta, 2010; Archuby et al., 2023; Arnab et al., 2014; Carvalho et al., 2015; Marne et al., 2012; McMahon, 2009; Van Staalduinen & de Freitas, 2011; Viudes-Carbonell, 2021), αυτά από μόνα τους δεν είναι ικανά να υποστηρίξουν τους εκπαιδευτικούς, καθώς υπολείπονται συνέπειας ως προς τις αρχές και τις τεχνικές που περιλαμβάνουν (Gómez & Suárez, 2021).

Αν και η έρευνα πάνω στα ΣΨΠ και στον σχεδιασμό τους είναι εκτεταμένη, οι εργασίες που εστιάζουν στην υποστήριξη των αρχάριων σχεδιαστών, όπως των εκπαιδευτικών, στη διαδικασία σχεδιασμού ενός ΣΨΠ, είναι ιδιαίτερα περιορισμένες. Μια κατηγορία ερευνών εστιάζει, κυρίως, στην παρουσίαση πανεπιστημιακών μαθημάτων με στόχευση τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ΣΨΠ και την εμπειρία των συμμετεχόντων σε αυτά (π.χ. Annetta et al., 2006; Brown et al., 2009; Chaffin & Barnes, 2010; Dimitriadou et al., 2021; Kapralos, 2012; Kapralos et al., 2015), ενώ μια δεύτερη παρουσιάζει πλαίσια υποστήριξης για αρχάριους σχεδιαστές και εκπαιδευτικούς (π.χ. Marchiori et al., 2012; Rugelj, 2016). Παρόλα αυτά, σε καμία από τις δύο κατηγορίες εργασιών, δεν παρουσιάζεται σε βάθος ανάλυση των σχεδιασμών που προκύπτουν από τους συμμετέχοντες, ως κριτήριο αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των πλαισίων που περιγράφουν.

Το πλαίσιο της μελέτης

Η παρούσα εργασία βασίζεται σε δεδομένα από μια ευρύτερη έρευνα (Theodosiou & Karasavvidis, 2015a, 2015b; Θεοδοσίου & Καρασαββίδης, 2016) η οποία αφορά στη βελτιστοποίηση της υποστήριξης μελλοντικών εκπαιδευτικών, όταν αυτοί βρίσκονται στο ρόλο του σχεδιαστή ΣΨΠ. Η έρευνα χρησιμοποιεί τη μέθοδο του σχεδιαστικού πειράματος (design experiment) (Barab & Squire, 2004; Design-Based Research Collective, 2003) και επιδιώκει τον σχεδιασμό και τη βελτιστοποίηση ενός πλαισίου υποστήριξης, λαμβάνοντας υπόψη τους προβληματισμούς που προκύπτουν από τη σχετική βιβλιογραφία.

Η έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο προπτυχιακού μαθήματος επιλογής, που αφορούσε στο σχεδιασμό σοβαρών παιχνιδιών και προσφέρονταν σε τμήμα εκπαίδευσης περιφερειακού πανεπιστημίου. Το μάθημα περιελάμβανε διαλέξεις, στις οποίες παρουσιάζονταν το θεωρητικό πλαίσιο στο πεδίο των ΣΨΠ και μοντέλα σχεδίασης ΣΨΠ, καθώς και εργαστηριακές συναντήσεις, κατά τις οποίες οι φοιτητές/ριες προσεγγίζαν τα ΣΨΠ, από τη σκοπιά της πραγματικής ροής εργασίας. Οι φοιτητές/ριες εργάστηκαν σε ομάδες των 2-3 ατόμων, αρχικά για να σχεδιάσουν ένα ΣΨΠ και έπειτα, για να αναπτύξουν ένα λειτουργικό

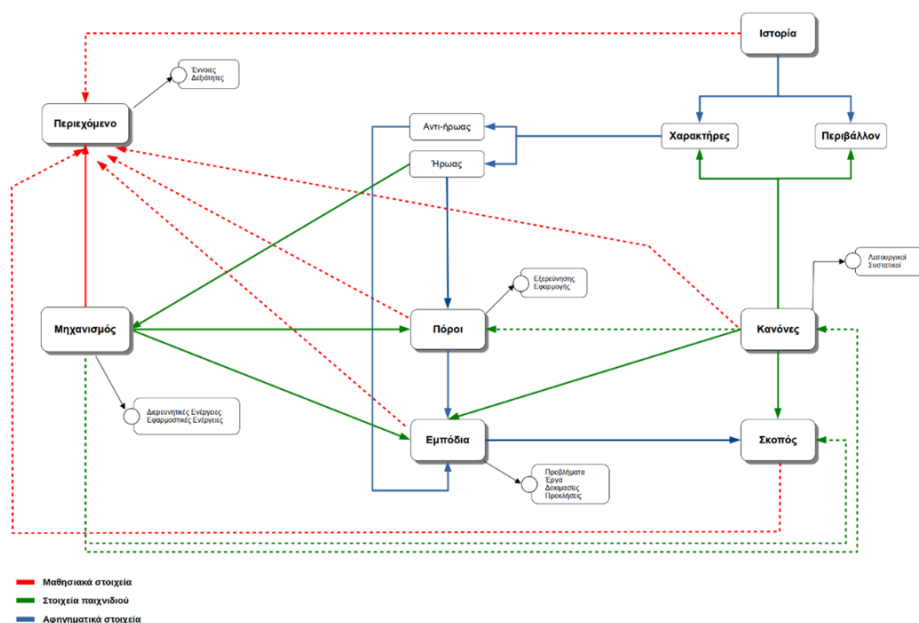
πρωτότυπο. Όλη η διαδικασία σχεδιασμού πλασιώθηκε από ένα πλαίσιο υποστήριξης που σχεδιάστηκε εξ αρχής για τον σκοπό αυτό.

Πλαίσιο υποστήριξης

1ος κύκλος εφαρμογής

Το πλαίσιο υποστήριξης των μελλοντικών εκπαιδευτικών που εφαρμόστηκε στον 1^ο κύκλο της έρευνας, περιλάμβανε δύο άξονες α) ένα εννοιολογικό σχεδιαστικό μοντέλο και β) ασύγχρονη και δια ζώσης ανατροφοδότηση.

Το μοντέλο σχεδιάστηκε εξ αρχής για να παρέχει υποστήριξη στους ειδικούς στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, όταν αυτοί εμπλέκονται στον σχεδιασμό ΣΨΠ. Τα συμβατικά στοιχεία σχεδιασμού ψηφιακών παιχνιδιών, τα αφηγηματικά στοιχεία και το ακαδημαϊκό περιεχόμενο, αποτελούν τις τρεις διαστάσεις του μοντέλου, το οποίο υιοθετεί το πλαίσιο της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας και ειδικότερα την έννοια της διαμεσολάβησης (mediation).



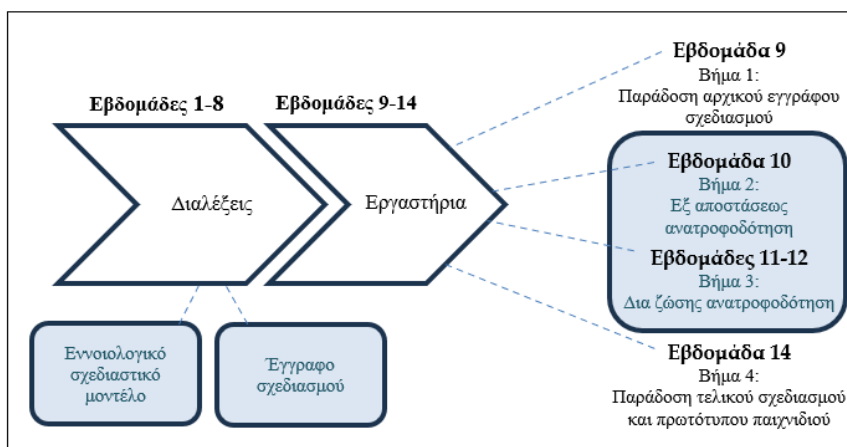
Σχήμα 1. Εννοιολογικό σχεδιαστικό μοντέλο

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, το μοντέλο αποτελείται από κόμβους μεταξύ των οποίων υφίστανται άμεσες ή έμμεσες σχέσεις. Η αποτύπωση των κόμβων του μοντέλου αλλά και των μεταξύ τους σχέσεων, μπορεί να οδηγήσει σε έναν «ιδεατό» σχεδιασμό και, επί της αρχής, σε ένα παιχνίδι με μεγάλη εκπαιδευτική αξία (Theodosiou & Karasavvidis, 2015b).

Σε ό,τι αφορά στην ανατροφοδότηση, αυτή δόθηκε στους φοιτητές/ριες σε δύο κύκλους, έναν υποχρεωτικό και έναν προαιρετικό, με σκοπό να βοηθήσει τις ομάδες να αντιληφθούν και να επαναπροσεγγίσουν τυχόν σχεδιαστικές αστοχίες ώστε τελικά να παράγουν έναν «ιδεατό σχεδιασμό». Η αρχική, υποχρεωτική, ανατροφοδότηση δόθηκε εξ αποστάσεως με τη μορφή σημειώσεων (ερωτήσεων και σχολίων) πάνω στο έγγραφο σχεδιασμού (design document) που χρησιμοποίησαν οι ομάδες. Η προαιρετική ανατροφοδότηση

πραγματοποιήθηκε δια ζώσης με κάθε ομάδα, με σκοπό την περαιτέρω αποσαφήνιση της αρχικής ανατροφοδότησης και την παροχή εξειδικευμένων επεξηγήσεων. Μετά το πέρας των ανατροφοδοτήσεων οι φοιτητές/ριες τροποποίησαν τους αρχικούς σχεδιασμούς τους και τους υπέβαλαν εκ νέου.

Τα επιμέρους βήματα της διαδικασίας, στο πλαίσιο του 1^{ου} κύκλου εφαρμογής του υποστηρικτικού πλαισίου, παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Αρχικό πλαίσιο υποστήριξης – 1^{ος} κύκλος εφαρμογής

Περισσότερες λεπτομέρειες για το πλαίσιο υποστήριξης του 1^{ου} κύκλου εφαρμογής είναι διαθέσιμες αλλού (Theodosiou & Karasavvidis, 2015a, 2015b).

Η ανάλυση των αρχικών σχεδιασμών (Σχήμα 2 - Βήμα 1) του πρώτου κύκλου εφαρμογής της έρευνας, όπως περιγράφεται σε άλλες εργασίες (βλ. Theodosiou & Karasavvidis, 2015a, 2015b; Θεοδοσιού & Καρασαββίδης, 2016), πραγματοποιήθηκε με όρους ύπαρξης όλων των στοιχείων του παιχνιδιού στους σχεδιασμούς των φοιτητών/ριών καθώς και της ποιοτικής υλοποίησης των μεταξύ τους σχέσεων. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν δυσκολίες των φοιτητών/ριών α) να ενσωματώσουν αποτελεσματικά το μαθησιακό περιεχόμενο, β) να επιλέξουν κατάλληλους μηχανισμούς μάθησης, εμπόδια και εργαλεία και γ) να υλοποιήσουν απαραίτητους συσχετισμούς μεταξύ των στοιχείων του παιχνιδιού. Επιπλέον, από την ανάλυση των καταγραφών των δια ζώσης συναντήσεων του πρώτου κύκλου εφαρμογής (Θεοδοσιού & Καρασαββίδης, 2016) αναδείχθηκαν, μεταξύ άλλων, α) η ανάγκη για περισσότερα παραδείγματα ενσωμάτωσης του μαθησιακού περιεχομένου στον μηχανισμό του παιχνιδιού, και β) η δυσκολία στην αξιοποίηση του μοντέλου σχεδιασμού και ειδικά στην «αποκωδικοποίηση» των σχέσεων μεταξύ των κόμβων του.

2ος κύκλος εφαρμογής

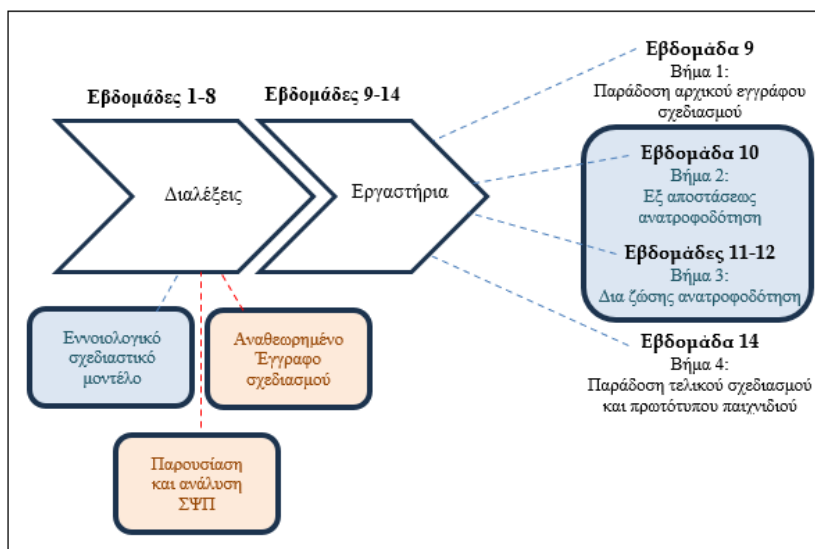
Τα αποτελέσματα της ανάλυσης του 1^{ου} κύκλου εφαρμογής της έρευνας τροφοδότησαν την αναθεώρηση του πλαισίου υποστήριξης, ώστε να ικανοποιεί τις ανάγκες που αναδείχθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, το πλαίσιο υποστήριξης εμπλουτίστηκε α) με την παρουσίαση και ανάλυση ΣΨΠ, με βάση το εννοιολογικό σχεδιαστικό μοντέλο, και β) την αναθεώρηση του εγγράφου σχεδιασμού.

Πιο συγκεκριμένα, η ανάγκη για περισσότερα παραδείγματα ενσωμάτωσης του μαθησιακού περιεχομένου στον μηχανισμό του παιχνιδιού, επιχειρήθηκε να καλυφθεί με την παρουσίαση ΣΨΠ και την ανάλυσή τους με βάση το χρησιμοποιούμενο εννοιολογικό μοντέλο. Τα παιχνίδια που επιλέχθηκαν είχαν ως κύριο χαρακτηριστικό τους την εσωτερική ενσωμάτωση (intrinsic integration) του εκπαιδευτικού περιεχομένου στο μηχανισμό τους. Με τον τρόπο αυτό οι φοιτητές/ριες θα είχαν την ευκαιρία να κατανοήσουν, σε μεγαλύτερο βαθμό, πώς εφαρμόζονται οι θεωρητικές αρχές του μοντέλου σε πραγματικά παραδείγματα, να αναγνωρίσουν τις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών στοιχείων του παιχνιδιού, αλλά και να διαπιστώσουν πώς το εκπαιδευτικό περιεχόμενο ενσωματώνεται στον μηχανισμό του. Για τον σκοπό αυτό επιλέχθηκαν δύο ΣΨΠ. Το πρώτο παιχνίδι που επιλέχθηκε για παρουσίαση και ανάλυση αφορούσε στην εκμάθηση του κύκλου του νερού από παιδιά μικρής ηλικίας και είχε βασιστεί στο συγκεκριμένο σχεδιαστικό μοντέλο. Επιπλέον, παρουσιάστηκε και αναλύθηκε με βάση το μοντέλο, το «Zombie Division» (Habgood, 2015), ένα ΣΨΠ για την εκμάθηση διαίρεσης από παιδιά δημοτικού. Για τις ανάγκες της παρουσίασης και της ανάλυσης του δεύτερου παιχνιδιού, η εισαγωγή και οι βασικοί διάλογοι που παρουσίαζαν το πλαίσιο, μεταφράστηκαν στα ελληνικά.

Η δεύτερη ανάγκη αφορούσε στη δυσκολία των ομάδων φοιτητών/ριών να «αποκωδικοποιήσουν» τις σχέσεις μεταξύ των κόμβων του μοντέλου σχεδιασμού και να τις υλοποιήσουν. Για τον λόγο αυτό επιλέχθηκε ο εμπλουτισμός του εγγράφου σχεδιασμού με έναν κατάλογο ελέγχου που περιείχε περιγραφικούς ορισμούς κάθε σχέσης μεταξύ δύο κόμβων του μοντέλου. Για παράδειγμα, η σχέση Σενάριο – Χαρακτήρες (βλ. Σχήμα 1), ορίζονταν περιγραφικά με τρεις τρόπους: «Το σενάριο περιγράφει τους χαρακτήρες», «Το σενάριο περιγράφει τη σχέση μεταξύ των χαρακτήρων» και «Το σενάριο περιγράφει τη σχέση μεταξύ των χαρακτήρων, του περιβάλλοντος και του στόχου του παιχνιδιού». Οι ομάδες μπορούσαν να σημειώσουν πάνω στον κατάλογο ελέγχου αυτά που τους δυσκόλεψαν στην υλοποίηση της κάθε σχέσης, ώστε να ληφθεί υπόψη στη δια ζώσης ανατροφοδότηση.

Σε ό,τι αφορά στην ανατροφοδότηση, αυτή δόθηκε με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως στον 1^ο κύκλο εφαρμογής της έρευνας.

Το αναθεωρημένο πλαίσιο υποστήριξης που εφαρμόστηκε στον 2^ο κύκλο εφαρμογής παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Αναθεωρημένο πλαίσιο υποστήριξης - 2^{ος} κύκλος εφαρμογής

Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα εργασία επιδιώκει να συνεισφέρει στο πεδίο του σχεδιασμού ΣΨΠ από ειδικούς στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, εξετάζοντας την επίδραση ενός αναθεωρημένου πλαισίου υποστήριξης στους σχεδιασμούς τους. Ειδικότερα, η εργασία επιχειρεί να απαντήσει στα ακόλουθα ερωτήματα:

(α) Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των σχεδιασμών που παρήχθησαν από τους φοιτητές/ριες ανά κύκλο εφαρμογής του πλαισίου υποστήριξης;

(β) Πώς διαφοροποιούνται οι σχεδιασμοί που παρήχθησαν στο αναθεωρημένο πλαίσιο υποστήριξης από αυτούς του αρχικού πλαισίου;

Μέθοδος

Η παρούσα εργασία βασίζεται στην ανατροφοδότηση που δόθηκε τους αρχικούς σχεδιασμούς των φοιτητών/ριων, στους δύο κύκλους της εφαρμογής του πλαισίου υποστήριξης, καθώς αποτελεί ένδειξη της απόστασης των σχεδιασμών από τον «ιδεατό» σχεδιασμό. Συγκεκριμένα, η ανάλυση βασίζεται στις σημειώσεις ανατροφοδότησης που έγιναν πάνω στα αρχικά έγγραφα σχεδιασμού (Σχήμα 1-2, Βήμα 1). Στον πρώτο κύκλο εφαρμογής, υποβλήθηκαν συνολικά 34 αρχικοί σχεδιασμοί, πάνω στους οποίους δόθηκαν 429 σημειώσεις ανατροφοδότησης. Στον δεύτερο κύκλο της εφαρμογής υποβλήθηκαν 24 αρχικοί σχεδιασμοί, εκ των οποίων ο ένας δε λήφθηκε υπόψη καθώς δεν ήταν ολοκληρωμένος, και 255 σημειώσεις ανατροφοδότησης.

Η λειτουργικοποίηση των χαρακτηριστικών των σχεδιασμών πραγματοποιήθηκε με όρους σημειώσεων ανατροφοδότησης. Ειδικότερα, η εξέταση του περιεχομένου των σημειώσεων ανατροφοδότησης που δόθηκαν σε κάθε σχεδιασμό θεωρήθηκε ενδεικτική των χαρακτηριστικών του, ενώ παράλληλα είναι δηλωτική της απόκλισης από τον «ιδεατό» σχεδιασμό.

Για να απαντηθεί το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, πραγματοποιήθηκε ανάλυση περιεχομένου των σημειώσεων ανατροφοδότησης, ξεχωριστά για κάθε κύκλο εφαρμογής, με σκοπό την κατανόηση και την ερμηνεία τους. Αρχικά, οι σημειώσεις του πρώτου κύκλου μελετήθηκαν σε σχέση με το πλαίσιο στο οποίο είχαν δοθεί και ακολούθησε συστηματική κωδικοποίησή τους ως προς το περιεχόμενο και τη σημασία τους. Η κωδικοποίηση ήταν, κυρίως, παραγωγική, καθοδηγήθηκε, δηλαδή, από τη θεωρία του πεδίου, αλλά και επαγωγική, ώστε η κατανόηση των σχεδιαστικών δυσκολιών να είναι σφαιρική. Η κωδικοποίηση και οι θεματικές που προέκυψαν από τον πρώτο κύκλο χρησιμοποιήθηκαν και για την ανάλυση των σημειώσεων ανατροφοδότησης του δεύτερου κύκλου.

Για την απάντηση του δεύτερου ερευνητικού ερωτήματος πραγματοποιήθηκε, αρχικά, υπολογισμός βασικών περιγραφικών δεικτών σε σχέση με τις σημειώσεις ανατροφοδότησης που δόθηκαν ανά κύκλο εφαρμογής. Επιπλέον, επιχειρήθηκε περιγραφική παρουσίαση ενδεικτικών σχεδιασμών που παρήχθησαν στους δύο κύκλους εφαρμογής του υποστηρικτικού πλαισίου.

Αποτελέσματα

Χαρακτηριστικά σχεδιασμών

Τα χαρακτηριστικά των σχεδιασμών και των δύο κύκλων εφαρμογής του πλαισίου υποστήριξης διαφαίνονται από τις θεματικές που προέκυψαν από την ανάλυση περιεχομένου των σημειώσεων ανατροφοδότησης των αρχικών σχεδιασμών. Οι θεματικές παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1 και αναλύονται στη συνέχεια.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά σχεδιασμών

Θεματική
Μηχανισμός μάθησης και ενσωμάτωση περιεχομένου
Σενάριο και αφήγηση
Σαφήνεια και λεπτομερής περιγραφή κανόνων και οδηγιών
Μαθησιακά αποτελέσματα και στόχοι
Μηχανισμός παιχνιδιού και αλληλεπίδραση παίκτη
Ανατροφοδότηση και ανταμοιβές
Προκλήσεις και επίλυση προβλημάτων
Γραφικός σχεδιασμός και ήχοι

Μηχανισμός μάθησης και ενσωμάτωση περιεχομένου

Έλλειψη εσωτερικής ενσωμάτωσης του εκπαιδευτικού περιεχομένου στον μηχανισμό του παιχνιδιού. Η μάθηση δεν προκύπτει με φυσικό τρόπο καθώς ο παίκτης παίζει το παιχνίδι, αλλά συνήθως μέσω συμπεριφοριστικών ή άλλων πρακτικών.

Α.Σ. 2.1

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι εκμάθησης των βασικών και παράγωγων χρωμάτων. Ο παίκτης πρέπει να συνθέσει το χρώμα που του ζητάει το παιχνίδι για να προσπεράσει το εμπόδιο (φράχτης, πόρτα, δέντρο, ποτάμι) και να καταφέρει να πιάσει μια μαϊμού που του πήρε τη μπάλα.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Ενώ το task που σχεδιάσατε μπορεί να οδηγήσει τον παίκτη στη μάθηση των βασικών χρωμάτων και των παράγωγων χρωμάτων που προκύπτουν από την ανάμιξη, ο σχεδιασμός σας δεν χαρακτηρίζεται από

εσωτερική ενσωμάτωση. Υπενθυμίζω πως για να έχει ένα παιχνίδι εσωτερική ενσωμάτωση, θα πρέπει το μαθησιακό περιεχόμενο και ο μηχανισμός να είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με το σενάριό σας. Ένας τρόπος να ελέγχετε την ενσωμάτωσή σας είναι να βάζετε ένα άλλο μαθησιακό περιεχόμενο στο εμπόδιό σας και να βλέπετε αν μπορεί να το υποστηρίξει η ιστορία σας. Συνήθως αν ισχύει κάτι τέτοιο, τότε δεν υπάρχει εσωτερική ενσωμάτωση. Στην περίπτωσή σας, αν αντί για τα χρώματα, βάζατε μια μαθηματική πράξη ή μια ερώτηση ιστορίας δε θα ήταν το ίδιο; Στην ιστορία του σταγονούλη θα μπορούσε κανείς να εντάξει διαφορετικό μαθησιακό περιεχόμενο;»

Σαφήνεια και λεπτομερής περιγραφή κανόνων και οδηγιών

Έλλειψη κατανοητών και συγκεκριμένων οδηγιών προς τον παίκτη. Αόριστες και γενικές περιγραφές, χωρίς αναλυτική αναφορά σε αιτία και αιτιατό.

Α.Σ. 1.30

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι για την τήξη και την πήξη. Ο παίκτης πρέπει να δώσει εργαλεία (σφυρί, ήλιος, κερι) στον Αι Βασίλη για να ξεπαγώσει τα δώρα των παιδιών που έχουν παγώσει. Δεν υπάρχουν σαφείς κανόνες ως προς τη χρήση των εργαλείων και του αποτελέσματος που κάθε ένα επιφέρει.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Ποιοι είναι ακριβώς οι κανόνες; Οι κανόνες που γράφετε μοιάζουν περισσότερο με περιγραφή των πράξεων. Πότε κερδίζει και πότε χάνει ο παίκτης; Έχει ζωές; Περιορισμούς;»

Σενάριο και αφήγηση

Έλλειψη ξεκάθαρης ιστορίας που να παρέχει ένα ουσιαστικό πλαίσιο για τις ενέργειες του παίκτη. Έλλειψη περιγραφών του ήρωα, της ζωής και των κινήτρων του, αλλά και του ίδιου του περιβάλλοντος του παιχνιδιού.

Α.Σ. 2.16

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι για την εκμάθηση των ζώων, τι τρώνε, που ζουν και πως μπορεί κανείς να τα επισκεφτεί. Ο παίκτης συλλέγει τροφή στο δάσος, ενώ αποφεύγει βόμβες, ώστε να ταΐσει ζώα που εμφανίζονται μπροστά του.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Ποιος είναι ο ήρωας; τι του συνέβη; που πάει; γιατί πρέπει να ταΐσει τα ζώα; ποια είναι η αποστολή του;»).

Μαθησιακά αποτελέσματα και στόχοι

Έλλειψη σαφώς καθορισμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων και στόχων οι οποίοι να ευθυγραμμίζονται με την πρόοδο και τις ενέργειες του παίκτη στο παιχνίδι.

Α.Σ. 1.20

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι για την εκμάθηση των γραμμάτων της αλφαβήτου. Ο κακός λύκος κλέβει τα γράμματα από τον ήρωα του παιχνιδιού και ο παίκτης πρέπει να συμπληρώσει το γράμμα που λείπει από τη λέξη για να τα συλλέξει.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Ο σχεδιασμός σας προϋποθέτει πως τα παιδιά ξέρουν ήδη να διαβάζουν!!!»

Μηχανισμός παιχνιδιού και αλληλεπίδραση παίκτη

Έλλειψη κατάλληλων μηχανισμών παιχνιδιού, ουσιαστικών εμποδίων και αντίστοιχων εργαλείων με στόχο τη μάθηση, μέσα από την αλληλεπίδραση του παίκτη με το παιχνίδι.

Α.Σ. 1.12

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι για τη γνώριμία με το ηλιακό σύστημα και την ανάπτυξη στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων. Ο ήρωας επισκέπτεται όλους τους πλανήτες που ηλιακού συστήματος και μαζεύει στοιχεία λύνοντας γρίφους. Δεν υπάρχει καμία περιγραφή των στοιχείων και των γρίφων στον σχεδιασμό.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Τι είδους γρίφοι είναι αυτοί; Παράδειγμα; Πως θα τους λύσει ο παίκτης; Πως από την επίλυση του γρίφου θα φτάσουμε στη μάθηση;»

Ανατροφοδότηση και ανταμοιβές

Έλλειψη ουσιαστικής ανατροφοδότησης και ανταμοιβών στον παίκτη ώστε να αντιλαμβάνεται την πρόοδό του.

Α.Σ. 1.2

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι για τον κύκλο του νερού. Ο παίκτης, ως χιονάνθρωπος, προσπαθεί να αποφύγει τις ακτίνες του ήλιου και εμποδία φωτιάς ώστε να διατηρήσει την υλική του υπόσταση. Ο παίκτης απλώς περιφέρεται στον χώρο του παιχνιδιού και «αλληλεπιδρά» με τα εμποδία για συγκεκριμένο χρόνο, χωρίς αναφορά ως προς το πως επηρεάζεται η κατάστασής του.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Τι γίνεται όταν τον πετυχαίνει μια ακτίνα ή δεν καταφέρνει να πηδήξει πάνω από τη φωτιά;»

Προκλήσεις και επίλυση προβλημάτων

Έλλειψη προκλήσεων που να προωθούν τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος και της κριτικής σκέψης.

Α.Σ. 1.9

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι για την εκμάθηση των βασικών κανόνων οδικής ασφάλειας. Ο παίκτης έχει χάσει τον φίλο του στην πόλη. Κάθε φορά που περνάει ένα εμπόδιο (πχ φανάρι) του δίνεται ένα αντικείμενο (πχ πινακίδα STOP) που χρησιμοποιεί στην αμέσως επόμενη δοκιμασία.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Με το να χρησιμοποιεί ο παίκτης το αντικείμενο που κέρδισε αμέσως πριν, δεν του δίνεται η δυνατότητα να επιλέξει τι θα χρησιμοποιήσει με βάση τη δική του κρίση. Πως θα μπορούσε να αλλάξει αυτό; Πως τον βοηθάει ο σκόλος του;»

Γραφικός σχεδιασμός και ήχοι

Έλλειψη αναλυτικών περιγραφών των γραφικών και ηχητικών στοιχείων του παιχνιδιού που θα μπορούσαν να συντελέσουν στη δημιουργία ενός ελκυστικού και υποστηρικτικού μαθησιακού περιβάλλοντος.

Α.Σ. 2.19

Σύντομη περιγραφή παιχνιδιού:

Παιχνίδι για την εκμάθηση των χρωμάτων. Ο παίκτης, ως γοργόνα, αποφεύγει φύκια και μαζεύει κοχύλια για να φέρει πίσω στο βασίλειο το στέμμα του βασιλιά. Στον σχεδιασμό γίνεται αναφορά σε ηχητικές οδηγίες, που, ενώ επιτελούν κομβικό ρόλο στην εξέλιξη του παιχνιδιού, δεν περιγράφονται αναλυτικά.

Ενδεικτικό σχόλιο:

«Τι ακριβώς θα λένε οι ηχητικές οδηγίες;»

Ποσοτικές διαφοροποιήσεις ανά κύκλο εφαρμογής

Για τη συγκριτική μελέτη των σχεδιασμών μεταξύ των δύο κύκλων εφαρμογής, αρχικά υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι των σημειώσεων ανατροφοδότησης ανά σχεδιασμό, καθώς και οι τυπικές αποκλίσεις. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Συχνότητες ανατροφοδότησης ανά σχεδιαστικό κύκλο

Κύκλος εφαρμογής	Πλήθος σχεδιασμών	Πλήθος σχολίων	Μ.Ο.	Τ.Α.
1 ^{ος}	34	429	12.58	5.55
2 ^{ος}	23	255	11.09	4.31
	58	683		

Όπως παρατηρείται, ο μέσος όρος των σημειώσεων ανατροφοδότησης ανά σχεδιασμό, μειώθηκε ελαφρώς στον δεύτερο κύκλο, υποδηλώνοντας ότι υπήρχαν ελαφρώς λιγότερες παρατηρήσεις και συνεπώς λιγότερες ελλείψεις στους σχεδιασμούς. Επίσης, η μικρότερη διασπορά των σημειώσεων ανά σχεδιασμό στον δεύτερο κύκλο υποδηλώνει ότι οι σχεδιασμοί ήταν πιο «ομοιομορφοί» ως προς τις απαιτούμενες τροποποιήσεις.

Σχετικά με το πλήθος των σημειώσεων σε κάθε κύκλο εφαρμογής, αυτές υπολογίστηκαν ανά θεματική και παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Πλήθος σημειώσεων ανατροφοδότησης ανά θεματική και ανά σχεδιαστικό κύκλο

Θεματική	Πλήθος σημειώσεων - 1 ^{ος} κύκλος εφαρμογής	%	Πλήθος σημειώσεων - 2 ^{ος} κύκλος εφαρμογής	%
Μηχανισμός μάθησης και ενσωμάτωση περιεχομένου	97	22,61	56	21,96
Σενάριο και αφήγηση	75	17,48	38	14,90
Σαφήνεια και λεπτομερής περιγραφή κανόνων και οδηγιών	64	14,92	48	18,82
Μαθησιακά αποτελέσματα και στόχοι	62	14,45	35	13,73
Μηχανισμός παιχνιδιού και αλληλεπίδραση παίκτη	59	13,75	32	12,55
Ανατροφοδότηση και ανταμοιβές	41	9,56	22	8,63
Προκλήσεις και επίλυση προβλημάτων	26	6,06	18	7,06
Γραφικός σχεδιασμός και ήχοι	5	1,17	6	2,35
Σύνολο	429	100	255	100

Όπως προκύπτει από τον πίνακα, με ποσοτικούς όρους, οι σχεδιασμοί και των δύο κύκλων εφαρμογής του υποστηρικτικού πλαισίου παρουσιάζουν κοινές ελλείψεις. Οι πιο συχνές αφορούν στον μηχανισμό μάθησης και την ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου, στο σενάριο και την αφήγηση, στους κανόνες, στα μαθησιακά αποτελέσματα και στον μηχανισμό

του παιχνιδιού. Η ιδιαίτερα μικρή μείωση στο ποσοστό των σημειώσεων ανατροφοδότησης σε κάποιες από τις θεματικές, στο αναθεωρημένο πλαίσιο υποστήριξης, δε συνιστά ουσιαστική διαφοροποίηση.

Συγκριτική περιγραφή σχεδιασμών

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, οι περισσότερες ελλείψεις στους σχεδιασμούς παρουσιάζονται στον μηχανισμό μάθησης και την ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου, και στους δύο κύκλους εφαρμογής του υποστηρικτικού πλαισίου. Για την περαιτέρω σύγκριση των χαρακτηριστικών των σχεδιασμών, επιχειρείται η συγκριτική περιγραφή χαρακτηριστικών παραδειγμάτων και από τους δύο κύκλους εφαρμογής.

Σχεδιασμός 1ου κύκλου εφαρμογής του πλαισίου υποστήριξης

Σ1.4: «Τα δώρα του Άι Βασίλη»

Το ΣΨΠ που σχεδίασε η ομάδα 4 (2 φοιτήτριες) αφορούσε τα γεωμετρικά σχήματα και τα γεωμετρικά στερεά. Στο σενάριο αναφέρεται «...Τα δώρα των παιδιών σκορπίστηκαν σε διάφορα μέρη της γης και ο Αϊ Βασίλης πρέπει να εντοπίσει τα δώρα που έχουν γεωμετρικό σχήμα. Το παιδί καλείται να αντιστοιχίσει τα γεωμετρικά σχήματα με τα γεωμετρικά στερεά (δώρα). Τα εμπόδια που συναντά, είναι οι χιονάνθρωποι που του πετάνε χιονόμπαλες και τα έλατα που πρέπει να αποφύγει καθώς κατεβαίνει τρέχοντας την πλαγιά με τον Ρούντολφ. Για να νικήσει τους χιονανθρώπους χρησιμοποιεί το φίλο του τον Ρούντολφ για να τους λιώσει με την λάμψη της μύτης του. Μετά τρέχοντας στο χιόνι με το ελάφι του και φτάνοντας στη γη, πρέπει να αποφύγει να πέσει στα έλατα χρησιμοποιώντας τα βελάκια δεξιά και αριστερά.» Ως μηχανισμό του παιχνιδιού, η ομάδα αναφέρει την υπέρβαση των εμποδίων (χιονόμπαλες, έλατα), τα οποία πρέπει να ξεπεράσει ο Άι Βασίλης για να μαζέψει τα δώρα, ενώ ως μέσο αναφέρει τη μύτη του Ρούντολφ.

Ο συγκεκριμένος σχεδιασμός, μεταξύ άλλων, χαρακτηρίζεται από σοβαρές ελλείψεις σε ότι αφορά στον μηχανισμό μάθησης και την ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου, καθώς η επιλογή των εμποδίων και των προσφερόμενων μέσων δεν συνδέεται με το μαθησιακό περιεχόμενο, με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά αμφίβολο ότι οδηγεί συστηματικά στην κατάκτησή του.

Σχεδιασμός 2ου κύκλου εφαρμογής του αναθεωρημένου πλαισίου υποστήριξης

Σ2.5: «Περιπέτειες στην Παραμυθούπολη»

Το ΣΨΠ που σχεδίασε η ομάδα 5 (2 φοιτήτριες) αφορούσε τις μαθηματικές πράξεις και συγκεκριμένα την πρόσθεση και την αφαίρεση. Στο σενάριο αναφέρεται «...Για να φτάσει στο κάστρο όπου είναι φυλακισμένη η βασίλισσα θα πρέπει να κάνει αρκετό δρόμο και να συναντήσει πολλά εμπόδια [...] Όσο προχωράει ο βασιλιάς Κέβιν θα μαζεύει ενέργεια και νομίσματα από το δρόμο. Επίσης θα βρίσκει κοντάκια μπροστά του τα οποία θα είναι μπόνους και θα τα σπάει προκειμένου να του δώσουν διάφορα δώρα (π.χ ενέργεια ή όπλα). Επίσης, όταν θα συναντάει στο δρόμο εμπόδια (π.χ κάποιο άγριο ζώο γιατί θα είναι στο δάσος, κάποιοι κουνηγοί που θα θέλει να τον διώξει ή κάποιο ποτάμι που πρέπει να διασχίσει κλπ) τότε θα εμφανίζονται οι πράξεις π.χ πάει να σκοτώσει το ζώο και πριν το κάνει θα εμφανιστεί στην οθονή μια πρόσθεση ή αφαίρεση (π.χ $5+1$) αν το παιδί απαντήσει σωστά τότε θα πολεμήσει τον αντίπαλο αλλιώς αν απαντήσει λάθος θα χάσει μια ενέργεια και θα ξαναπροσπάθει.».

Ως μηχανισμό η ομάδα αναφέρει την εξολόθρευση και την αποφυγή, ενώ δεν κάνει σαφή αναφορά στα διαθέσιμα εργαλεία ή μέσα.

Στον συγκεκριμένο σχεδιασμό υπάρχουν σοβαρές ελλείψεις σε ότι αφορά στην εσωτερική ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου στο παιχνίδι, καθώς οι μαθηματικές πράξεις που εμφανίζονται πριν ο παίκτης αντιμετωπίσει κάποιο από τα εμπόδια, κάλλιστα θα μπορούσαν

να αντικατασταθούν από άλλου τύπου περιεχόμενο (πχ. μια ερώτηση γεωγραφίας). Επιπλέον, δεν υπάρχει μηχανισμός που μπορεί να οδηγήσει τον παίκτη στην κατάκτηση των μαθηματικών πράξεων.

Όπως προκύπτει από την αντιπαράθεση των δύο σχεδιασμών, η αναθεώρηση του υποστηρικτικού πλαισίου και ο εμπλουτισμός του με νέα στοιχεία, φαίνεται να μην είχε ουσιαστική επίδραση στους σχεδιασμούς των φοιτητών/ριών.

Συζήτηση

Η εμπλοκή των εκπαιδευτικών, ως ειδικών στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, στη σχεδίαση ΣΨΠ χαρακτηρίζεται από προκλήσεις (Gómez & Suárez, 2021; Schrader, 2023). Η δημιουργία υποστηρικτικών πλαισίων, αν και κρίνεται απαραίτητη (Kafai et al., 1998; Marchiori et al., 2012), αποτελεί από μόνη της μια πρόκληση, καθώς δεν υπάρχουν συγκεκριμένες σχεδιαστικές αρχές ή συνδυασμοί τους που να οδηγούν, υπό κάθε συνθήκη, στη μάθηση (Schrader, 2023). Η παρούσα εργασία εξετάζει την επίδραση ενός αναθεωρημένου υποστηρικτικού πλαισίου στη σχεδίαση ΣΨΠ από μελλοντικούς εκπαιδευτικούς.

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα της εργασίας, η ανάλυση των σημειώσεων ανατροφοδότησης που δόθηκαν στους αρχικούς σχεδιασμούς δύο κύκλων εφαρμογής του πλαισίου, ανέδειξε παρόμοιες δυσκολίες. Οι σχεδιασμοί χαρακτηρίζονταν από ελλείψεις α) στην ενσωμάτωση του μαθησιακού περιεχομένου στο παιχνίδι, β) στην ανάπτυξη μιας συνεκτικής και ελκυστικής αφήγησης που να υποστηρίζει τους μαθησιακούς στόχους, γ) στην περιγραφή συγκεκριμένων και κατανοητών κανόνων και οδηγιών προς τον παίκτη, δ) στη στόχευση σε συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα, ε) στην επιλογή κατάλληλων μηχανισμών παιχνιδιού, εμποδίων και εργαλείων που να υποστηρίζουν το μαθησιακό περιεχόμενο, και στ) στον τρόπο παροχής ουσιαστικής ανατροφοδότησης στον παίκτη.

Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, η συγκριτική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των σχεδιασμών του πρώτου και του δεύτερου κύκλου εφαρμογής του πλαισίου υποστήριξης, συνιστά ότι, αν και ο επανασχεδιασμός του πλαισίου βασίστηκε σε παρατηρήσεις και συμπεράσματα από τον πρώτο κύκλο, η επίδρασή του στους σχεδιασμούς των μελλοντικών εκπαιδευτικών ήταν περιορισμένη.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, συνάδουν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, και αναδεικνύουν τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά τον σχεδιασμό ΣΨΠ, αλλά και την πολυπλοκότητα του σχεδιασμού ενός πλαισίου υποστήριξης για την αντιμετώπιση των προκλήσεων αυτών. Παρά την αναθεώρηση του πλαισίου υποστήριξης, οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί συνέχισαν να αντιμετωπίζουν παρόμοιες δυσκολίες. Η παρουσίαση και ανάλυση επιλεγμένων ΣΨΠ δεν ήταν επαρκής για να κατανοήσουν οι φοιτητές/ριες πώς να εφαρμόσουν τις θεωρητικές αρχές του εννοιολογικού μοντέλου στους δικούς τους σχεδιασμούς, ούτε για να κατανοήσουν πώς το εκπαιδευτικό περιεχόμενο ενσωματώνεται εσωτερικά στον μηχανισμό του παιχνιδιού. Επιπλέον, ο εμπλουτισμός του εγγράφου σχεδιασμού με περιγραφικές επεξηγήσεις των συσχετισμών μεταξύ των στοιχείων του παιχνιδιού, όπως αυτές αναπαριστώνται στο μοντέλο, δε βοήθησε τους φοιτητές/ριες να τις «αποκωδικοποιήσουν» και να τις εφαρμόσουν στους σχεδιασμούς τους.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι η ανάλυση βασίστηκε μόνο στις σημειώσεις ανατροφοδότησης που δόθηκαν πάνω στα αρχικά έγγραφα σχεδιασμού και δε συνδυάστηκε με την άμεση, δια ζώσης, ανατροφοδότηση που έλαβαν οι ομάδες ή με τα σχεδιαστικά έντυπα που υποβλήθηκαν. Αυτός ο περιορισμός δεν επιτρέπει τη σφαιρική κατανόηση της ανταπόκρισης των μελλοντικών εκπαιδευτικών στο υποστηρικτικό πλαίσιο. Επιπλέον, σημαντική κρίνεται και η διερεύνηση της συνολικής επίδρασης του αναθεωρημένου πλαισίου

υποστήριξης στους σχεδιασμούς των μελλοντικών εκπαιδευτικών, μελετώντας και τους τελικούς σχεδιασμούς που προέκυψαν σε κάθε κύκλο εφαρμογής.

Τα ευρήματα της εργασίας αναδεικνύουν τις ιδιαίτερες προκλήσεις που ενέχει η εμπλοκή εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό ΣΨΠ. Παράλληλα, διαγράφουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα με στόχο τον εντοπισμό των συνθηκών και των παραμέτρων εκείνων που μπορούν να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα υποστηρικτικών πλαισίων για τον σχεδιασμό ΣΨΠ από ειδικούς στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Afthinos, Y., Kiaffas, Z., & Afthinos, T. (2022). The serious game 'top eleven' as an educational simulation platform for acquiring knowledge and skills in the management of sports clubs. *Technology, Knowledge and Learning*, 27, 1-19.
- Annetta, L. A. (2010). The "Ts" have it: A framework for serious educational game design. *Review of General Psychology*, 14(2), 105.
- Annetta, L. A., Murray, M. R., Laird, S. G., Bohr, S. C., & Park, J. C. (2006). Serious games: Incorporating video games in the classroom. *Educouse quarterly*, 29(3), 16-22.
- Archuby, F., Sanz, C., & Manresa-Yee, C. (2023). Dijs: Methodology for the design and development of digital educational serious games. *IEEE Transactions on Games*, 15(2), 273-284.
- Arnab, S., Brown, K., Clarke, S., Dunwell, I., Lim, T., Suttie, N., Louchart, S., Hendrix, M. & de Freitas, S. (2013). The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education (RSE) within a classroom setting. *Computers & Education*, 69, 15-30.
- Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M.B., Bellotti, F., de Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R. & De Gloria, A. (2015). Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*. Doi:10.1111/bjet.12113
- Barab, S. A., Gresalfi, M., & Ingram-Goble, A. (2010). Transformational play: Using games to position person, content, and context. *Educational Researcher*, 39(7), 525-536.
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
- Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., D'ursi, A., & Fiore, V. (2013). A serious game model for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 5(4), 1-27.
- Beranič, T., & Heričko, M. (2022). The impact of serious games in economic and business education: A case of ERP business simulation. *Sustainability*, 14(2), 683.
- Boyle, E. A., Hailey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., ... & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178-192.
- Brown, Q., Lee, F., & Alexandre, S. (2009). Emphasizing soft skills and team development in an educational digital game design course. In *Proceedings of the 4th international Conference on Foundations of Digital Games* (pp. 240-247).
- Carvalho, M. B., Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., Sedano, C. I., Hauge, J. B., & Rauterberg, M. et al. (2015). An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design. *Computers & Education*, 87, 166-181. doi:10.1016/j.compedu.2015.03.023
- Carvalho, L. B. D., & Neto, J. D. D. O. (2022). Serious games may shape the future of accounting education by exploring hybrid skills. *Accounting Education*, 1-24. <https://doi.org/10.1080/09639284.2022.2088241>
- Castronovo, F., Van Meter, P. N., & Messner, J. I. (2022). Leveraging metacognitive prompts in construction educational games for higher educational gains. *International Journal of Construction Management*, 22(1), 19-30.
- Chaffin, A., & Barnes, T. (2010). Lessons from a course on serious games research and prototyping. In *Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games* (pp. 32-39).
- Charsky, D. (2010). From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. *Games and Culture*. 5(2), 177-198.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122.

- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Dimitriadou, A., Djafarova, N., Turetken, O., Verkuyt, M., & Ferworn, A. (2021). Challenges in serious game design and development: Educators' experiences. *Simulation & Gaming*, 52(2), 132-152.
- Djaouti, D. (2023). DICE: a generic model for the design process of serious games. In *Research Anthology on Game Design, Development, Usage, and Social Impact* (pp. 617-632). IGI Global.
- El Mawas, N. (2014). Designing learning scenarios for serious games with ARGILE. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL)*, 6(3), 227-249.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.
- Gee, J. P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan.
- Gómez, R. L., & Suárez, A. M. (2021). Gaming to succeed in college: Protocol for a scoping review of quantitative studies on the design and use of serious games for enhancing teaching and learning in higher education. *International Journal of Educational Research Open*, 2, 100021.
- Habgood, J. (2015). Zombie Division: a methodological case study for the evaluation of game-based learning. In *ECGBL2015-9th European Conference on Games Based Learning: ECGBL2015* (Vol. 219). Academic Conferences and publishing limited.
- Kapralos, B. (2012, September). A course on the design and development of serious games and virtual simulations. In *2012 IEEE International Games Innovation Conference* (pp. 1-4). IEEE.
- Kapralos, B., Fisher, S., Clarkson, J., & van Oostveen, R. (2015). A course on serious game design and development using an online problem-based learning approach. *Interactive Technology and Smart Education*, 12(2), 116-136.
- Li, M. C., & Tsai, C. C. (2020). Game-based learning in science education: A review of relevant research. *Journal of Science Education and Technology*, 29(5), 550-569.
- Marchiori, E. J., Torrente, J., del Blanco, Á., Moreno-Ger, P., Sancho, P., & Fernández-Manjón, B. (2012). A narrative metaphor to facilitate educational game authoring. *Computers & Education*, 58(1), 590-599.
- Marne, B., Wisdom, J., Huynh-Kim-Bang, B., & Labat, J. M. (2012). The six facets of serious game design: a methodology enhanced by our design pattern library. In *21st Century Learning for 21st Century Skills* (pp. 208-221). Springer Berlin Heidelberg.
- McMahon, M. T. J. (2009). The DODDEL Model: A Flexible Document-Oriented Model for the design of Serious Games. In T. Connolly, M. Stansfield & L. Boyle (Eds.), *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and effective approaches*. Hershey, NY: Information Science Reference.
- Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Rugelj, J. (2021). *Serious computer games design for active learning in teacher education*. SpringerLink.
- Schrader, C. (2023). Serious games and game-based learning. In *Handbook of open, distance and digital education* (pp. 1255-1268). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Squire, K. D. (2011). *Video Games and Learning: Teaching and Participatory Culture in the Digital Age*. Teachers College Press.
- Theodosiou, S., & Karasavvidis, I. (2015a). Serious games design: A mapping of the problems novice game designers experience in designing games. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 11(3).
- Theodosiou, S., & Karasavvidis, I. (2015b). An Exploration of the Role of Feedback on Optimizing Teachers' Game Designs. *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*, 17(4), 2.
- Van Staalduijn, J. P., & de Freitas, S. (2011). A Game-Based Learning Framework: Linking Game Design and Learning. In M.S. Khine (Ed.). *Learning to play: exploring the future of education with video games* (pp. 29-53). NY: Peter Lang.
- Villada Castillo, J. F., et al. (2024). Design of Virtual Reality Exergames for Upper Limb Stroke Rehabilitation. *JMIR Serious Games*, 12.
- Viudes-Carbonell, S. J., Gallego-Durán, F. J., Llorens-Largo, F., & Molina-Carmona, R. (2021). Towards an iterative design for serious games. *Sustainability*, 13(6), 3290.
- Whalen, K. A., Berlin, C., Ekberg, J., Barletta, I., & Hammersberg, P. (2018). 'All they do is win': Lessons learned from use of a serious game for circular economy education. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 335-345.

- Wong, J. Y., Ko, J., Nam, S., Kwok, T., Lam, S., Cheuk, J., Chan, M., Lam, V., Wong, G. T. C., Ng, Z. L. H., & Wai, A. K. (2022). Virtual ER, a serious game for interprofessional education to enhance teamwork in medical and nursing undergraduates: Development and evaluation study. *JMIR Serious Games*, 10(3), e35269.
- 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.
- Zyda, M. (2005), From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.
- Θεοδοσίου, Σ., Καρασαββίδης, Η. (2016). Η ανταπόκριση μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ένα πλαίσιο υποστήριξης σχεδιασμού σοβαρών ψηφιακών παιχνιδιών. *Πρακτικά 10ου Πανελλήνιου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»*, Ιωάννινα, 235 – 243.