ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2023)

13ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

FemSTEAM Mysteries: Ένα παιχνίδι για την προώθηση της ισότητας των φύλων στο STEM/STEAM

Ιωάννα Βεκύρη, Μαρία Μελετίου-Μαυροθέρη, Ana Serradó Bayés

Βιβλιογραφική αναφορά:

Βεκύρη Ι., Μελετίου-Μαυροθέρη Μ., & Serradó Bayés, A. (2024). FemSTEAM Mysteries: Ένα παιχνίδι για την προώθηση της ισότητας των φύλων στο STEM/STEAM. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 396–404. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/7300

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 05/02/2026 14:38:01

FemSTEAM Mysteries: Ένα παιχνίδι για την προώθηση της ισότητας των φύλων στο STEM/STEAM

Ιωάννα Βεκύρη[1], Μαρία Μελετίου-Μαυροθέρη[2], Ana Serradó Bayés[3]
io.vekiri@euc.ac.cy, M.Mavrotheris@euc.ac.cy, aserradob@lasalleandalucia.net
[1] Επίκουρη Καθηγήτρια, Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Κύπρος,
[2] Καθηγήτρια, Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Κύπρος,
[3] Εκπαιδευτικός, Colegio La Salle-Buen Consejo, Ισπανία

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση του παιχνιδιού *FemSTEAM Mysteries* που σχεδιάστηκε στο πλαίσιο ενός προγράμματος Erasmus+ για κορίτσια και αγόρια ηλικίας 12-15 ετών, με στόχο να ενισχύσει το ενδιαφέρον τους για σπουδές στο STEM/STEAM και να προωθήσει την ισότητα των φύλων. Στο παιχνίδι τα παιδιά καλούνται να λύσουν γρίφους, εντοπίζοντας και συνθέτοντας στοιχεία για τις βιογραφίες 8 προσωπικοτήτων, προκειμένου να ανακαλύψουν την ταυτότητά τους. Πρόκειται για προσωπικότητες με σημαντική συνεισφορά σε πεδία STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, & Mathematics), οι οποίες αναμένεται να λειτουργήσουν ως πρότυπα για τους/τις μαθητές/τριες και να τους/τις ενθαρρύνουν να αμφισβητήσουν τα έμφυλα στερεότυπα για τις θετικές επιστήμες. Από την αξιολόγηση του παιχνιδιού από 146 μαθητές/τριες, που το χρησιμοποίησαν στο πλαίσιο εκπαιδευτικών σεναρίων STEAM σε ένα σχολείο του προγράμματος Erasmus+ στην Ισπανία, προέκυψε ότι το παιχνίδι ήταν εξίσου ελκυστικό για τα αγόρια και για τα κορίτσια και συνέβαλε θετικά στο ενδιαφέρον τους για σπουδές και επαγγέλματα στο STEM/STEAM.

Λέξεις κλειδιά: παιχνίδια σοβαρού σκοπού, έμφυλα στερεότυπα, παιχνιδοκεντρική μάθηση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, εκπαίδευση STEAM

Εισαγωγή

Όπως τεκμηριώνεται σε αρκετές εκθέσεις διεθνών οργανισμών (EIGE, 2018; OECD, 2020), οι γυναίκες υπο-αντιπροσωπεύονται στις σπουδές σε πεδία STEM (Science, Technology, Engineering, & Mathematics), και ειδικά σε τομείς που οδηγούν σε θέσεις κύρους και υψηλών αποδοχών. Το φαινόμενο αυτό συμβάλλει στη διαιώνιση των έμφυλων ανισοτήτων στην εργασία και ταυτόχρονα περιορίζει το πλήθος των επιστημόνων με υψηλή εξειδίκευση στο STEM. Ένας παράγοντας που συνδέεται με το πρόβλημα είναι το ότι τα έφηβα κορίτσια, ακόμη και όταν έχουν κορυφαίες επιδόσεις στις θετικές επιστήμες και στα μαθηματικά, τείνουν να μην επιλέγουν σπουδές στα συγκεκριμένα πεδία (OECD, 2019), γεγονός που αποδίδεται στην επίδραση των κυρίαρχων κοινωνικών στερεοτύπων για τις ικανότητες των γυναικών και για τους κοινωνικούς τους ρόλους (Dicke et al., 2019).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε το παιχνίδι *FemSTEAM Mysteries*, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο ομώνυμου προγράμματος Erasmus+ [#2020-1-CY01-KA201-06605] με στόχο να προωθήσει την ισότητα των φύλων στα πεδία STEM/STEAM (STEM + Arts). Το παιχνίδι χρησιμοποιήθηκε από μαθητές/τριες της δευτεροβάθμιας στο πλαίσιο εκπαιδευτικών σεναρίων STEAM, τα οποία είχαν σχεδιάσει εκπαιδευτικοί των σχολείων που συμμετείχαν στο συγκεκριμένο πρόγραμμα. Ο σχεδιασμός του παιχνιδιού βασίστηκε στην παιδαγωγική που αξιοποιεί πρότυπα (role-model pedagogy), ώστε να ενθαρρύνει τις μαθήτριες και τους μαθητές να αμφισβητήσουν τα κυρίαρχα έμφυλα στερεότυπα για το STEM/STEAM και να εξετάσουν το ενδεχόμενο να ακολουθήσουν και οι ίδιες/οι σχετικές

σπουδές και σταδιοδρομίες. Στις επόμενες ενότητες θα συζητήσουμε το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε ο σχεδιασμός του παιχνιδιού και θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα της αξιολόγησής του από μαθητές/τριες σε ένα από τα σχολεία του προγράμματος. Το παιχνίδι (που αναπτύχθηκε από την Μ.Κ.Ο. Challedu με έδρα την Αθήνα) είναι διαθέσιμο σε 4 γλώσσες (Ελληνικά, Αγγλικά, Ισπανικά, Γερμανικά) και μπορεί να μεταφορτωθεί για PC από τον δικτυακό τόπο του προγράμματος (https://femsteam-project.eu/).

Θεωρητικό πλαίσιο

Τα στερεότυπα για το STEM και η σημασία των προτύπων

Σύμφωνα με τα κυρίαρχα στερεότυπα, τα οποία αποδίδουν τον έμφυλο καταμερισμό της εργασίας σε βιολογικές διαφορές, οι γυναίκες θεωρούνται κατάλληλες για δραστηριότητες και επαγγέλματα που περιλαμβάνουν τη φροντίδα άλλων και απαιτούν ενσυναίσθηση, ενώ οι άνδρες προορίζονται για σπουδές και θέσεις υψηλού κύρους που απαιτούν «έμφυτη» ευφυία, ηγετικές ικανότητες, και δυνατότητα αυτόνομης δράσης, χαρακτηριστικά τα οποία θεωρούνται απαραίτητα στα πεδία STEM (Carli et al., 2016). Σχετικές έρευνες (π.χ. Dicke et al., 2019) έχουν δείξει ότι αυτά τα στερεότυπα δημιουργούν ψυχολογικά εμπόδια στις μαθήτριες, καθώς εκείνες που τα ενστερνίζονται τείνουν να υποτιμούν τις ικανότητές τους στο STEM και είναι λιγότερο πιθανό να ακολουθήσουν σχετικές σπουδές ή σταδιοδρομίες.

Αρκετές θεωρίες, όπως η κοινωνική γνωστική θεωρία (Bandura et al., 2001), έχουν τονίσει τον ρόλο των προτύπων (μοντέλων) στην αναπαραγωγή στερεότυπων αλλά και στις επιλογές των νέων. Η έλλειψη γυναικείων προτύπων στο STEM μπορεί να ενισχύσει στα κορίτσια την πεποίθηση ότι δεν έχουν τις ικανότητες ή ότι το STEM δεν είναι κατάλληλο για αυτές. Ωστόσο, η έκθεση σε μη-στερεοτυπικά πρότυπα, όπως η γνωριμία με γυναίκες επιστήμονες που έχουν επιτυχημένες σταδιοδρομίες στο STEM, μπορεί να επηρεάσει θετικά την αυτοπεποίθηση και τις φιλοδοξίες των κοριτσιών (Gladstone & Cimpian, 2019).

Αρκετές εκπαιδευτικές παρεμβάσεις χρησιμοποίησαν πρότυπα ως μέσο για να προσελκύσουν περισσότερα κορίτσια στο STEM. Στην βιβλιογραφική τους ανασκόπηση οι Olson και Martin (2018) συμπέραναν ότι ακόμη και σύντομες παρεμβάσεις, όπως η εξέταση σύντομων βιογραφιών ερευνητών και ερευνητριών, μπορούν να έχουν θετικά αποτελέσματα. Σύμφωνα με την κοινωνική γνωστική θεωρία (Bandura et al., 2001), η έκθεση σε πρότυπα μπορεί να ενισχύσει την αυτεπάρκεια των μαθητών/τριών επειδή τους/τις ενθαρρύνει να σκεφτούν ότι μπορούν και εκείνοι/ες να πετύχουν, ιδιαίτερα εάν ταυτιστούν με το πρότυπο και θεωρήσουν ότι η επιτυχία του τελευταίου είναι εφικτή και για τους/τις ίδιους/ες επειδή οφείλεται σε προσπάθεια και επιμονή (Gladstone & Cimpian, 2019).

Οι ακαδημαϊκές επιλογές των μαθητών/τριών μπορεί να επηρεάζονται επίσης και από αρνητικά στερεότυπα για τη φύση των ίδιων των πεδίων STEM, όπως το ότι τα επαγγέλματα στο STEM τείνουν να περιλαμβάνουν μοναχικές και μονότονες δραστηριότητες ή ότι οι ερευνητές/τριες στο STEM είναι ευφυείς αλλά και εκκεντρικές προσωπικότητες χωρίς προσωπική ζωή (Erlinger et al., 2018). Οι νέοι/ες που ασπάζονται τέτοιες απόψεις μπορεί να θεωρήσουν ότι οι ίδιοι/ες δεν έχουν τα χαρακτηριστικά για να τα καταφέρουν στο STEM ή ότι τα πεδία STEM δεν είναι συμβατά με τις προσωπικές τους αξίες, κάτι που μπορεί να ισχύει ιδιαίτερα για τα κορίτσια, τα οποία εξαιτίας της κοινωνικοποίησής τους τείνουν να προτιμούν επαγγέλματα με «ανθρωπιστικά» χαρακτηριστικά και «συμβατά» με τη δημιουργία οικογένειας. Τα ευρήματα σχετικών ερευνών (π.χ., Nguyen & Riegle-Crumb, 2021) δείχνουν ότι οι νέοι/ες πρέπει να εκτίθενται σε πρότυπα που υποσκάπτουν τα αρνητικά στερεότυπα αναφορικά με τη φύση των επαγγελμάτων και τα χαρακτηριστικά των

επιστημόνων στα πεδία STEM, εκπέμποντας το μήνυμα ότι οι ίδιοι/ες δεν χρειάζεται να ανταποκρίνονται στα στερεότυπα αυτά προκειμένου να σταδιοδρομήσουν στο STEM.

Παιχνιδοκεντρική μάθηση και εκπαίδευση STEAM

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για την παιχνιδοκεντρική μάθηση, δηλαδή για την εκπαιδευτική ένταξη των ψηφιακών παιχνιδιών και ιδιαίτερα των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, καθώς τα τελευταία εμπλέκουν τους/τις μαθητές/τριες σε σύνθετες δραστηριότητες που υποστηρίζουν την ανάπτυξη οριζόντιων/ήπιων δεξιοτήτων (π.χ. συνεργασίας και επίλυσης προβλήματος) (Barz et al., 2023). Μια κατηγορία ψηφιακών παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, στην οποία ανήκει το *FemSTEAM Mysteries*, είναι τα παιχνίδια δωματίου διαφυγής, όπου οι παίκτες/τριες χρειάζεται να αντιμετωπίσουν επιτυχώς ένα σύνολο γρίφων για να λύσουν το πρόβλημα που τους δίνεται μέσω μιας ιστορίας (Vidergor, 2021). Το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας για την παιχνιδοκεντρική μάθηση οφείλεται στην έλξη που ασκούν τα ψυχαγωγικά παιχνίδια στους μαθητές/τριες, η οποία θεωρείται ότι μπορεί να αξιοποιηθεί για να ενισχύσει τα κίνητρα και την ενεργό εμπλοκή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η έρευνα για την αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών δωματίου διαφυγής με διεπιστημονικά σενάρια STEM/STEAM είναι ιδιαίτερα περιορισμένη (βλέπε την πρόσφατη επισκόπηση των Lathwesen & Belova, 2021), ωστόσο αρκετές βιβλιογραφικές επισκοπήσεις για τα ψηφιακά παιχνίδια γενικά (π.χ. Barz et al., 2023; Clark et al., 2016), υποστηρίζουν το συμπέρασμα ότι η παιχνιδοκεντρική είναι πιο αποτελεσματική από την «παραδοσιακή» μάθηση, τόσο για την απόκτηση γνώσεων όσο και για την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων και στάσεων.

Οι εκπαιδευτικοί που ενδιαφέρονται για την παιχνιδοκεντρική μάθηση μπορούν να αξιοποιήσουν εμπορικά ψυχαγωγικά παιχνίδια ή να χρησιμοποιήσουν εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια, τα οποία έχουν μεν τα χαρακτηριστικά των ψυχαγωγικών παιχνιδιών (π.χ. ανταγωνισμό, προκλήσεις και φαντασία) αλλά έχουν σχεδιαστεί για να υποστηρίξουν την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων (Marklund & Aklind Taylor, 2016). Σύμφωνα με προτεινόμενες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, τα παιχνίδια δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως αυτοτελή μέσα, αλλά αντίθετα να εντάσσονται σε δραστηριότητες και εκπαιδευτικά σενάρια που προωθούν την ενεργό μάθηση και υποστηρίζουν την ανάπτυξη οριζόντιων δεξιοτήτων (Bado, 2019; Proctor & Marks, 2013). Επίσης συνιστάται η χρήση δραστηριοτήτων που προετοιμάζουν τους/τις μαθητές/τριες για το παιχνίδι αλλά και δραστηριοτήτων επέκτασης που τους προσφέρουν τη δυνατότητα να συνδέσουν όσα έμαθαν μέσω του παιχνιδιού με άλλες έννοιες και να εφαρμόσουν αυτή τη γνώση σε καταστάσεις του πραγματικού κόσμου. Όπως, ωστόσο, διαπίστωσε ο Bado (2019) αφού εξέτασε 46 σχετικές εμπειρικές έρευνες, είναι λίγοι/ες οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν τέτοιες δραστηριότητες επέκτασης. Επίσης οι περισσότεροι/ες εκπαιδευτικοί δεν έχουν σχετικές γνώσεις και δεν μπορούν να φανταστούν πώς η παιχνιδοκεντρική μάθηση εφαρμόζεται στην τάξη (Meletiou-Mavrotheris & Prodromou, 2016) ενώ σημαντική πρόκληση αποτελεί και η εύρεση ποιοτικών παιχνιδιών που μπορούν να υποστηρίξουν συγκεκριμένους στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος (Proctor & Marks, 2013). Τέλος, προκλήσεις συνιστούν ο προγραμματισμός των δραστηριοτήτων καθώς και η πρόσβαση σε τεχνολογικό εξοπλισμό, καθώς το παίξιμο ενός παιχνιδιού μπορεί να απαιτεί περισσότερες από μία διδακτικές ώρες.

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων, στο πρόγραμμα *FemSTEAM Mysteries* υπήρχε η πρόβλεψη ώστε οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν να συμμετάσχουν σε ένα πρόγραμμα επιμόρφωσης και στη συνέχεια να αξιοποιήσουν το παιχνίδι στο πλαίσιο εκπαιδευτικών σεναρίων STEAM. Η εκπαίδευση STEAM είναι μια νέα προσέγγιση που συνδυάζει τα πεδία STEM με τις τέχνες (Arts), στις οποίες περιλαμβάνονται διάφορες μορφές

τέχνης (όπως π.χ. οι εικαστικές και οι παραστατικές τέχνες) αλλά και οι ανθρωπιστικές επιστήμες (Liberal Arts) (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Αναμένεται ότι η ενσωμάτωση των τεχνών στο STEM θα βοηθήσει τους/τις μαθητές/τριες να προσεγγίσουν σύνθετα θέματα ολιστικά, διεπιστημονικά (interdisciplinary) και δια-επιστημονικά (transdisciplinary), να κατανοήσουν καλύτερα τη σύνδεση μεταξύ STEM και πραγματικού κόσμου, και να αναπτύξουν ένα σύνολο οριζόντιων δεξιοτήτων (Wajnkurt & Sloan, 2019). Τα εκπαιδευτικά σενάρια STEAM είναι συνήθως δια- επιστημονικά, αφού κατά κανόνα εστιάζουν σε φαινόμενα ή προβλήματα που σχετίζονται με την καθημερινή ζωή των μαθητών/τριών και χρειάζονται τη συνδρομή τουλάχιστον τριών επιμέρους πεδίων STEAM (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Επίσης, η εκπαίδευση STEAM υιοθετεί παιδαγωγικές προσεγγίσεις που ενθαρρύνουν την αυτενέργεια, τη συνεργασία και τη δημιουργικότητα. Για όλους αυτούς τους λόγους, λοιπόν, θεωρείται ότι μπορεί να προσελκύσει περισσότερα νέα άτομα, και ιδιαίτερα κορίτσια, σε σπουδές στα πεδία STEAM (Wajnkurt & Sloan, 2019).

Το παιχνίδι FemSTEAM Mysteries

Το *FemSTEAM Mysteries* είναι ένα ψηφιακό παιχνίδι δωματίου διαφυγής που περιλαμβάνει 8 δωμάτια, το κάθε ένα από τα οποία είναι αφιερωμένο σε μια προσωπικότητα με επιτυχημένη σταδιοδρομία σε ένα πεδίο STEM/STEAM. Το πρόβλημα που οι παίκτες/τριες καλούνται να επιλύσουν αφορά την εύρεση της ταυτότητας των 8 προσωπικοτήτων, που θυμούνται ποιοι/ες είναι επειδή ένας μεγάλος μάγος κατάφερε να διαγράψει τη μνήμη τους κατά τη διάρκεια ενός συνεδρίου STEAM. Οι παίκτες/τριες χρειάζεται να επισκεφτούν το κάθε δωμάτιο, το οποίο είχε χρησιμοποιηθεί από μια συγκεκριμένη προσωπικότητα πριν την απώλεια μνήμης που προκάλεσε ο μάγος, και στη συνέχεια να αλληλοεπιδράσουν με διάφορα αντικείμενα που υπάρχουν εκεί, άλλοτε σε εμφανή σημεία και άλλοτε κρυμμένα, όπως φωτογραφίες, προσκλήσεις, προσωπικά αντικείμενα και επιστολές. Ο σχεδιασμός του κάθε δωματίου (π.χ. τα αντικείμενα, οι γρίφοι) βασίζεται στις σπουδές, στην ειδικότητα, στα επιτεύγματα και στις δραστηριότητες της προσωπικότητας που φιλοξενείται στο δωμάτιο. Αφού τα παιδιά βρουν και συνδυάσουν επιμέρους στοιχεία και λύσουν το μυστήριο ενός δωματίου, δηλαδή βρουν ποιο άτομο φιλοξενούσε, το όνομα και η χώρα καταγωγής του εμφανίζονται στο πρόγραμμα του συνεδρίου και ένα μέρος του προβλήματος έχει λυθεί. Οι μαθητές/τριες χρειάζονται περίπου 20 λεπτά για να λύσουν το μυστήριο ενός δωματίου και έτσι μπορούν να ασχοληθούν με τουλάχιστον μία προσωπικότητα μέσα σε μια διδακτική ώρα. Τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού, η διαδικασία ανάπτυξής του, καθώς και αντιπροσωπευτικά στιγμιότυπα παρουσιάζονται αναλυτικά στον οδηγό χρήσης του στον δικτυακό τόπο του προγράμματος (https://femsteam-project.eu/?page_id=182).

Αναμένεται ότι οι προσωπικότητες που παρουσιάζονται στο παιχνίδι θα λειτουργήσουν ως πρότυπα για τους μαθητές και τις μαθήτριες και θα τους/τις βοηθήσουν να αμφισβητήσουν τα έμφυλα στερεότυπα για το STEM. Από τις πληροφορίες που θα ανακαλύψουν οι μαθητές/τριες μπορούν να διαπιστώσουν ότι υπάρχουν αρκετές επιστημόνισσες με σημαντική συνεισφορά σε πεδία STEM και που, επιπλέον, μπόρεσαν να συνδυάσουν σταδιοδρομία και οικογενειακή ζωή. Για να υποστηριχθεί η ταύτιση των μαθητών/τριών με τις 8 προσωπικότητες ώστε αυτές να λειτουργήσουν ως πρότυπα, οι τελευταίες επιλέχθηκαν από τις χώρες των φορέων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα Erasmus+ (Κύπρος, Ελλάδα, Ισπανία και η Γερμανία) ενώ ένα ακόμη κριτήριο επιλογής τους αποτέλεσε και η δράση τους για την προώθηση της ισότητας των δύο φύλων. Επίσης, οι 6 από τις 8 προσωπικότητες είναι γυναίκες ενώ οι 2 άνδρες πραγματοποίησαν σπουδές σε ένα πεδίο STEM και στη συνέχεια ακολούθησαν πετυχημένες καριέρες (και) στις τέχνες.

Μέθοδος

Το εκπαιδευτικό πλαίσιο της χρήσης και αξιολόγησης του παιχνιδιού

Αφού αναπτύχθηκε το παιχνίδι *FemSTEAM Mysteries*, εκπαιδευτικοί σε τρία σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης συμμετείχαν σε ενδοσχολικές επιμορφώσεις και συνεργάστηκαν σε διεπιστημονικές ομάδες για να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν εκπαιδευτικά σενάρια STEAM στα οποία ενσωμάτωσαν τη χρήση του παιχνιδιού. Στην παρούσα εργασία θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του παιχνιδιού από μαθητές/τριες του σχολείου Colegio La Salle στην Ισπανία, όπου 12 εκπαιδευτικοί ανέπτυξαν 5 εκπαιδευτικά σενάρια STEAM με διάρκεια υλοποίησης από 9 έως 27 διδακτικές ώρες. Τα σενάρια εστίασαν σε έννοιες και δεξιότητες του Αναλυτικού Προγράμματος για τα γνωστικά αντικείμενα STEAM καθώς και σε θέματα ισότητας των φύλων. Για παράδειγμα, το σενάριο «Το παιχνίδι *FemSTEAM Mysteries* εμπνέει το κόμικ μας», για παιδιά 12 ετών, περιλάμβανε τη διατύπωση, επιλογή και υλοποίηση προτάσεων ζωγραφικής κόμικ θα διακοσμούσαν πόρτες του σχολείου. Τα παιδιά έπρεπε να επιλέξουν χαρακτήρες μη συμβατούς με τα έμφυλα στερεότυπα και να αξιοποιήσουν έννοιες από τα μαθηματικά (π.χ. κλίμακες και αναλογίες), τη βιολογία (π.χ. ανατομία ανθρώπινου σώματος) και την τέχνη (π.χ. οπτική Leonardo Da Vinci για τις τέλειες αναλογίες), και να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ για να ετοιμάσουν και να παρουσιάσουν τις προτάσεις τους για τα κόμικ τους.

Πριν αλλά και μετά την υλοποίηση των σεναρίων STEAM οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να απαντήσουν σε δομημένα ερωτηματολόγια μέσω του διαδικτυακού εργαλείου Google Forms. Στην παρούσα εργασία θα εστιάσουμε στα αποτελέσματα της αξιολόγησης του παιχνιδιού *FemSTEAM Mysteries* που πραγματοποιήθηκε με το τελικό ερωτηματολόγιο, ωστόσο θα αναφερθούμε και στις εμπειρίες των παιδιών σχετικά με τα ψηφιακά παιχνίδια όπως αυτές καταγράφηκαν με το αρχικό ερωτηματολόγιο.

Συμμετέχοντες

Το αρχικό ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από 165 μαθητές/τριες 12-16 ετών (85 αγόρια, 76 κορίτσια, και 4 παιδιά που προτίμησαν να μην απαντήσουν στη σχετική ερώτηση) ενώ το τελικό ερωτηματολόγιο από 146 μαθητές/τριες (75 αγόρια, 71 κορίτσια και 1 παιδί που προτίμησε να μην απαντήσει). Και τις δύο φορές οι μαθητές/τριες συμμετείχαν ανώνυμα και έτσι δεν ήταν δυνατή η αντιστοίχιση των απαντήσεών τους στα δύο ερωτηματολόγια.

Εργαλείο συλλογής δεδομένων

Στο αρχικό ερωτηματολόγιο 3 ερωτήσεις αφορούσαν τη χρήση ψυχαγωγικών παιχνιδιών στο σπίτι: «Πόσο συχνά παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;», «Πόσες ώρες παίζεις ψηφιακά παιχνίδια την εβδομάδα;», «Πόσο πολύ διασκεδάζεις όταν παίζεις ψηφιακά παιχνίδια;».

Για την αξιολόγηση του παιχνιδιού, στο τελικό ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκαν 15 ερωτήσεις κλίμακας Likert 5 βαθμών (1 = Διαφωνώ απόλυτα έως 5 = Συμφωνώ απόλυτα), οι οποίες βασίζονται στα εργαλεία EGameFlow (Fu et al., 2009) και MEEGA+ (Petri et al., 2016) και εξέτασαν α) την ευχρηστία και τον βαθμό απόλαυσης του παιχνιδιού (με 10 ερωτήσεις), και την αύξηση των γνώσεων και του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών για σπουδές και καριέρες στα πεδία STEM/STEAM καιτη βελτίωση των στάσεών τους για θέματα φύλου και STEAM (με 5 ερωτήσεις). Μία νέα μεταβλητή δημιουργήθηκε, με τιμή τον μέσο όρο των απαντήσεων στις 15 ερωτήσεις, προκειμένου να εξεταστούν τυχόν έμφυλες διαφορές με την πραγματοποίηση ελέγχου του t-test για ανεξάρτητα δείγματα (Cronbach's alpha =.90).

Αποτελέσματα

Ενασχόληση με ψηφιακά παιχνίδια εκτός σχολείου

Από τις απαντήσεις τους στο αρχικό ερωτηματολόγιο (βλ. Πίνακα 1) προκύπτει ότι τα περισσότερα παιδιά παίζουν αρκετά συχνά με ψηφιακά παιχνίδια, τουλάχιστον 2-3 φορές την εβδομάδα (62,4%), και ότι αυτό αποτελεί μια δραστηριότητα που απολαμβάνουν (σε ποσοστό 64,2% επέλεξαν 4 και 5 σε μια κλίμακα από το 1 ως το 5.

Ωστόσο, εντοπίστηκαν έμφυλες διαφορές τόσο στον βαθμό διασκέδασης όσο και στον χρόνο ενασχόλησης με τα ψηφιακά παιχνίδια (Πίνακας 1). Ειδικότερα, το ποσοστό των αγοριών που δήλωσαν ότι απολαμβάνουν πολύ το να παίζουν με ψηφιακά παιχνίδια ήταν διπλάσιο (56,5%) από το αντίστοιχο των κοριτσιών (26,3%), όπως διπλάσιο ήταν και το ποσοστό των αγοριών (81,2%) συγκριτικά με των κοριτσιών (42,1%) που δήλωσαν ότι παίζουν με ψηφιακά παιχνίδια τουλάχιστον 2-3 φορές την εβδομάδα. Μάλιστα, ενώ το 35,3% των αγοριών δήλωσαν ότι παίζουν κάθε μέρα, το αντίστοιχο ποσοστό των κοριτσιών ήταν 9,2%. Τα περισσότερα κορίτσια (67,1%) δήλωσαν ότι αφιερώνουν το πολύ έως 5 ώρες την εβδομάδα και κανένα κορίτσι δεν αφιερώνει περισσότερες από 20 ώρες την εβδομάδα. Αντίθετα, πολλά αγόρια (το 43,6%) δήλωσαν ότι παίζουν με ψηφιακά παιχνίδια για τουλάχιστον 11 ώρες την εβδομάδα με τα μισά από αυτά (21,2%) να αφιερώνουν πάνω από 20 ώρες.

Πίνακας 1. Χρήση ψηφιακών παιχνιδιών εκτός σχολείου

	Ποσοστά απαντήσεων				
Συχνότητα χρήσης	**Ποτέ**	**Σπάνια ή 1 φορά κάθε λίγες εβδομάδες**	**1 φορά την εβδομάδα**	**2-3 φορές την εβδομάδα**	**Κάθε μέρα**
Αγόρια	2,4	10,6	5,9	45,9	35,3
Κορίτσια	6,6	35,5	15,8	32,9	9,2
Σύνολο	4,8	22,5	10,3	38,8	23,6
Εβδομαδιαίος χρόνος χρήσης	**0-5 ώρες**	**6-10 ώρες**	**11-15 ώρες**	**16-20 ώρες**	**>20 ώρες**
Αγόρια	40,0	14,1	15,3	7,1	21,2
Κορίτσια	67,1	17,1	3,9	5,3	0,0
Σύνολο	52,1	15,8	9,7	6,1	11,5
Βαθμός διασκέδασης	**1 (Καθόλου)**	**2**	**3**	**4**	**5 (Πολύ)**
Αγόρια	2,4	7,1	12,9	21,2	56,5
Κορίτσια	6,6	17,1	26,3	23,7	26,3
Σύνολο	4,8	11,5	19,4	21,8	42,4

Αξιολόγηση του παιχνιδιού από τους/τις μαθητές/τριες

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, γενικά οι μαθητές/τριες αξιολόγησαν θετικά το παιχνίδι, επιλέγοντας τις απαντήσεις «συμφωνώ» ή «συμφωνώ απόλυτα» σε ποσοστό που κυμάνθηκε από 55% ως 65% για τις περισσότερες ερωτήσεις που αφορούσαν τόσο την ψυχαγωγική του διάσταση και την ευκολία χρήσης του όσο και τη μάθησή τους με αυτό. Επίσης, ήταν πολύ

μικρά τα ποσοστά αυτών που δήλωσαν μη ικανοποιημένοι/ες επιλέγοντας τις απαντήσεις «διαφωνώ» ή «διαφωνώ απόλυτα».

Πίνακας 2. Απαντήσεις μαθητών/τριών στις ερωτήσεις αξιολόγησης του παιχνιδιού

	Ποσοστά απαντήσεων				
	Διαφωνώ απόλυτα	**Διαφωνώ**	**Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ**	**Συμφωνώ**	**Συμφωνώ απόλυτα**
1. Σαφείς στόχοι	2.7	5.5	30.1	36.3	25.3
2. Ωραίος σχεδιασμός	2.1	7.5	26.0	41.1	23.3
3. Ευκολία εκμάθησης	1.4	4.1	26.7	39.0	28.8
4. Καλή οργάνωση & πλοήγηση	2.1	5.5	32.9	41.1	18.5
5. Ενδιαφέρουσα ιστορία	4.1	11.0	34.2	36.3	14.4
6. Απολαυστικό παιχνίδι	2.7	7.5	19.2	47.9	22.6
7. Εμπειρία εμβύθισης	5.5	8.9	30.8	34.2	20.5
8. Υψηλό επίπεδο πρόκλησης	5.5	15.8	31.5	34.2	13.0
9. Σταδιακή μείωση δυσκολίας	2.1	8.2	32.2	41.8	15.8
10. Χρήση γνωστικών δεξιοτήτων	1.4	3.4	28.1	47.9	19.2
11. Ενδιαφέρον για γυναίκες & STEAM	4.8	7.5	24.0	39.0	24.7
12. Ενδιαφέρον για άνδρες & STEAM	2.7	12.3	30.1	40.4	14.4
13. Κατανόηση συμβολής γυναικών	2.7	6.2	29.5	41.1	20.5
14. Μάθηση για επαγγέλματα STEAM	1.4	8.2	28.1	43.2	19.2
15. Ενδιαφέρον για σπουδές STEAM	3.4	9.6	29.5	37.7	19.9

Οι μαθητές/τριες απάντησαν ότι τους ήταν εύκολο να μάθουν να παίζουν το παιχνίδι (ερώτηση 3, 67.8%), τους άρεσε ο σχεδιασμός του (ερώτηση 2, 64.4%) και απόλαυσαν την εμπειρία του παιχνιδιού (ερώτηση 6, 70.5%). Επίσης έκριναν ότι στη διάρκεια του παιχνιδιού χρησιμοποίησαν ποικίλες γνωστικές δεξιότητες, όπως το να παρατηρούν λεπτομέρειες, να εντοπίζουν μοτίβα, να συγκρίνουν και να συνθέτουν πληροφορίες (ερώτηση 10, 67.1%), καθώς και ότι το παιχνίδι τους/τις βοήθησε να κατανοήσουν τη συνεισφορά των γυναικών στα πεδία STEAM (ερώτηση 13, 61.6%) και προκάλεσε το ενδιαφέρον τους να μάθουν για τη ζωή σημαντικών γυναικών επιστημόνων και καλλιτεχνών (ερώτηση 11, 61.6%). Τέλος, τα περισσότερα παιδιά δήλωσαν ότι με το παιχνίδι αύξησαν τις γνώσεις τους (ερώτηση 14, 62.4%) αλλά και το ενδιαφέρον τους (ερώτηση 15, 57.6%) για τις σπουδές και σταδιοδρομίες στα πεδία STEAM. Τα αποτελέσματα του ελέγχου t-test έδειξαν ότι, αν και τα αγόρια αξιολόγησαν πιο θετικά το παιχνίδι (Μ.Ο. = 3.76, Τ.Α. = .58) από τα κορίτσια (Μ.Ο. = 3.57, Τ.Α. = .66), η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική, t (143) = -1.797, p = .074.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Από τις απαντήσεις τους στο τελικό ερωτηματολόγιο φάνηκε ότι οι μαθητές/τριες αξιολόγησαν θετικά το παιχνίδι ως προς την ευχρηστία και την ψυχαγωγική του διάσταση. Επίσης, θεώρησαν ότι το παιχνίδι τους/τις βοήθησε να κατανοήσουν τη συμβολή των γυναικών σε επιμέρους επιστημονικά πεδία, ενώ επίσης κινητοποίησε το ενδιαφέρον τους να

μάθουν περισσότερα για γυναίκες και άνδρες με επιτυχημένες σταδιοδρομίες στο STEM/STEAM καθώς και να ενημερωθούν για τα επαγγέλματα στο STEM/STEAM. Ακόμη, ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών/τριών δήλωσαν ότι το παιχνίδι κινητοποίησε το ενδιαφέρον τους για μελλοντικές σπουδές σε κάποιο πεδίο STEM/STEAM. Τα ευρήματα αυτά είναι ενθαρρυντικά όσον αφορά την επίτευξη του στόχου του παιχνιδιού, που ήταν να προβληματίσει τους/τις μαθητές/τριες για τα έμφυλα στερεότυπα στις θετικές επιστήμες και να προσελκύσει περισσότερα κορίτσια αλλά και αγόρια στο STEM/STEAM. Ωστόσο, η γενίκευση των ευρημάτων περιορίζεται από το γεγονός ότι τα δεδομένα της αξιολόγησης προέρχονται μόνο από ένα συγκεκριμένο σχολείο. Επιπλέον, το παιχνίδι χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο εκπαιδευτικών σεναρίων STEAM και επομένως η όποια θετική του επίδραση μάλλον ενισχύθηκε από τις μαθησιακές δραστηριότητες που το πλαισίωσαν.

Ένα ακόμη ενδιαφέρον εύρημα είναι ότι τα κορίτσια και τα αγόρια αξιολόγησαν το ίδιο θετικά το παιχνίδι *FemSTEAM Mysteries*, αν και από το αρχικό ερωτηματολόγιο φάνηκε ότι τα αγόρια τείνουν να ασχολούνται περισσότερο με τα παιχνίδια. Τα αγόρια δήλωσαν ότι στον ελεύθερο χρόνο τους παίζουν με ψηφιακά παιχνίδια πιο συχνά και για περισσότερο χρόνο, και ότι απολαμβάνουν το παιχνίδι με αυτά περισσότερο συγκριτικά με τα κορίτσια. Τα ευρήματα αυτά είναι συμβατά με τη σχετική βιβλιογραφία που δείχνει ότι, αν και στην καθημερινή τους ζωή τα κορίτσια ασχολούνται με τα παιχνίδια λιγότερο συχνά από τα αγόρια και προτιμούν διαφορετικούς τύπους παιχνιδιών, επωφελούνται εξίσου από διδακτικές παρεμβάσεις στην εκπαίδευση STEM που βασίζονται στο ψηφιακό παιχνίδι (βλέπε την μετα-ανάλυση των Arztmann et al., 2023). Ο μικρότερος βαθμός ενασχόλησης των κοριτσιών με τα παιχνίδια αποδίδεται εν μέρει στα χαρακτηριστικά μεγάλης μερίδας ψυχαγωγικών παιχνιδιών (π.χ. βία, έλλειψη γυναικείων χαρακτήρων ή/και κυριαρχία στερεοτυπικών γυναικείων χαρακτήρων) τα οποία γενικά δεν είναι ελκυστικά για τα κορίτσια και τις γυναίκες (Lopez-Fernandez et al., 2019). Από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του παιχνιδιού, ωστόσο, φάνηκε ότι τα παιχνίδια που είναι προσεκτικά σχεδιασμένα και που λαμβάνουν υπόψη τις προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντα των κοριτσιών, όπως για παράδειγμα το να εστιάζει το περιεχόμενό τους σε κοινωνικά ζητήματα του πραγματικού κόσμου και να περιέχει γυναικείους χαρακτήρες που αποτελούν θετικά πρότυπα για τα κορίτσια (Denner & Campe, 2011), μπορούν να είναι εξίσου ελκυστικά και αποτελεσματικά και για τα δύο φύλα.

Αναφορές

Arztmann, M., Hornstra, L., Jeuring, J., & Liesbeth Kester (2023. Effects of games in STEM education: a meta-analysis on the moderating role of student background characteristics. *Studies in Science Education*, *59*(1), 109-145, https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2057732

Bado, N. (2019). Game-based learning pedagogy: a review of the literature. *Interactive Learning Environments, 30*(5), 936-958. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1683587

Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G. V., & Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs as shapers of children's aspirations and career trajectories. *Child Development, 72*(1), 187–206. https://doi.org/10.1111/1467-8624.00273

Barz, N., Benick, M., Dörrenbächer-Ulrich, L., & Perels, F. (2023). The effect of digital game-based learning interventions on cognitive, metacognitive, and affective-motivational learning outcomes in school: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 00346543231167795.

Carli, L. L., Alawa, L., Lee, Y., Zhao, B., & Kim, E. (2016). Stereotypes about gender and science: women≠scientists. *Psychology of Women Quarterly, 40*(2), 244-260. http://doi.org/10.1177/0361684315622645

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. https://doi.org/10.3102/0034654315582065

Denner, J., & Campe, S. (2011). What games made by girls can tell us. In Y. B. Kafai, C. Heeter, J. Denner, & J. Y. Sun (Eds.), *Beyond Barbie and Mortal Kombat: New perspectives on gender and gaming* (pp. 129-144). Mit Press.

Dicke, A-L., Safavian, N., & Eccles, J. S. (2019). Traditional gender role beliefs and career attainment in STEM: A gendered story? *Frontiers in Psychology, 10*, 1053. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01053

Ehlinger, J., Plant, E. A., Hartwig, M. K., Vossen, J. J., Columb, C. J., & Brewer, L. E. (2018). Do gender differences in perceived prototypical computer scientists and engineers contribute to gender gaps in computer science and engineering? *Sex Roles, 78*, 40-51. https://doi.org/10.1007/s11199-017-0763-x

European Institute for Gender Equality (EIGE). (2018). *Study and work in the EU: set apart by gender*. https://eige.europa.eu/sites/default/files/documents/20173992_kina26893enn_pdf.pdf

Lopez-Fernandez, O., Williams, A. J., Griffiths, M. D., & Kuss, D. J. (2019). Female gaming, gaming addiction, and the role of women within gaming culture: A narrative literature review. *Frontiers in Psychiatry*, *10*, 454. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00454

Fu, F. L., Su, R. C., & Yu, S. C. (2009). EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Computers & Education*, *52*(1), 101-112. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.004

Gladstone, J. R., & Cimpian, A. (2021). Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM. *International Journal of STEM Education, 8*(1), 1–20. https://doi.org/10.1186/s40594-021-00315-x

Lathwesen, C.; Belova, N. Escape rooms in STEM teaching and learning—Prospective field or declining trend? A literature review. *Education Sciences, 11*, 308. https://doi.org/10.3390/ educsci11060308

Marklund, B. B., & Alklind Taylor, A. S. (2016). Educational games in practice: The challenges involved in conducting a game-based curriculum. *The Electronic Journal of e-Learning, 14*(2), 122-121. https://academic-publishing.org/index.php/ejel/article/view/1749

Meletiou-Mavrotheris, M. & Prodromou, T. (2016). Pre-service teacher training on game-enhanced mathematics teaching and learning. *Technology, Knowledge and Learning, 21*, 379-399.

Nguyen, U. & Riegle-Crumb, C. (2021). Who is a scientist? The relationship between counter-stereotypical beliefs about scientists and the STEM major intentions of Black and Latinx male and female students. *International Journal of STEM Education, 8*(28), 1-18.

OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume II): Where all Students can succeed*, PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en

OECD. (2020). How have women's participation and fields of study choice in higher education evolved over time? *Education Indicators in Focus, 74*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/731d5f4a-en

Olson, M. & Martiny, S. E. (2018). Does exposure to countersterotypical role models influence girls' and women's gender stereotypes and career choices? A review of social psychological research. *Frontiers in Psychology, 9*, 2264. https://doi.org/10.3389/fpsyg.218.02264

Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity, 31*, 31-43. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002

Petri, G., Gresse von Wangenheim, C., & Borgatto, A. F. (2016). *MEEGA+: An evolution of a model for the evaluation of educational games* (Technical Report InCoD/GQS.03.2016.E). Brazilian Institute for Digital Convergence.

Proctor, M. D., & Marks, Y. (2013). A survey of exemplar teachers' perceptions, use, and access of computer-based games and technology for classroom instruction. *Computers and Education, 62*, 171-180.

Vidergor, H. E. (2021). Effects of digital escape room on gameful experience, collaboration, and motivation of elementary school students. *Computers and Education, 166*, 104156. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104156

Wajngurt, C., & Sloan, P. J. (2019). Overcoming gender bias in STEM: The effect of adding the arts (STEAM). *InSight: A Journal of Scholarly Teaching, 14*, 13-28.