

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία

Τόμ. 6, Αρ. 1 (2024)

Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία



Όταν τα παιχνίδια «ανακυκλώνουν» τα παιδιά σχολιάζουν. Έννοια και σημασία της ανακύκλωσης για μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από και με βάση την εμπλοκή τους με θεματικά προσανατολισμένα ψηφιακά παιχνίδια

Ζαχαρένια Δασκαλάκη, Μαρία Δασκολιά

doi: [10.12681/ees.38538](https://doi.org/10.12681/ees.38538)

Copyright © 2025



Άδεια χρήσης [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Βιβλιογραφική αναφορά:

Δασκαλάκη Ζ., & Δασκολιά Μ. (2025). Όταν τα παιχνίδια «ανακυκλώνουν» τα παιδιά σχολιάζουν. Έννοια και σημασία της ανακύκλωσης για μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από και με βάση την εμπλοκή τους με θεματικά προσανατολισμένα ψηφιακά παιχνίδια. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, 6(1), 36–59. <https://doi.org/10.12681/ees.38538>

Όταν τα παιχνίδια «ανακυκλώνουν» τα παιδιά σχολιάζουν. Έννοια και σημασία της ανακύκλωσης για μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από και με βάση την εμπλοκή τους με θεματικά προσανατολισμένα ψηφιακά παιχνίδια

Ζαχαρένια Δασκαλάκη¹ και Μαρία Δασκολιά²

¹ Υποψήφια Διδάκτωρ, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο ² Καθηγήτρια, Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Τμήμα Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια αυξανόμενος είναι ο αριθμός των ερευνών που επικεντρώνεται στην ένταξη και αξιοποίηση των ψηφιακών παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών εργαλείων στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία (ΠΕΑ). Ο ρόλος των ψηφιακών παιχνιδιών στη διαμόρφωση ενός ελκυστικού και γόνιμου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για την καλύτερη κατανόηση των σύνθετων περιβαλλοντικών εννοιών, φαινομένων και προβλημάτων αναγνωρίζεται διεθνώς, όπως επίσης και η συμβολή τους στην ανάπτυξη των περιβαλλοντικών γνώσεων και στάσεων μαθητών/τριών και στην προώθηση της βιωματικής μάθησης. Η παρούσα έρευνα αποτελεί μία πρόταση για ενσωμάτωση ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική πράξη, με σκοπό τη διερεύνηση των αντιλήψεων μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την έννοια και το ζήτημα της ανακύκλωσης, όπως και για το περιεχόμενο των ίδιων των παιχνιδιών. Πρόκειται για μελέτη περίπτωσης, στην οποία συμμετείχαν μαθητές και μαθήτριες της πέμπτης τάξης ενός δημοτικού σχολείου παίζοντας ψηφιακά παιχνίδια για την ανακύκλωση και συζητώντας γι' αυτά. Η έρευνα ακολούθησε μια ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση, με τη συλλογή των δεδομένων να βασίζεται σε ημι-δομημένες συνεντεύξεις και την ανάλυση τους σε θεματική ανάλυση. Τα αποτελέσματα δίνουν σημαντικές ενδείξεις για τους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές αναγνωρίζουν και κατανοούν την ανακύκλωση και προσεγγίζουν τον σχεδιασμό ψηφιακών παιχνιδιών θεματικά επικεντρωμένων σε αυτή.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:

Ψηφιακά παιχνίδια,
Περιβαλλοντική
Εκπαίδευση για την
Αειφορία (ΠΕΑ),
ανακύκλωση, ποιοτική
έρευνα, θεματική ανάλυση

Εισαγωγή

Η παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων στον χώρο της εκπαίδευσης γενικά και του σχολείου ειδικότερα γνωρίζει ιδιαίτερη ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες ως ανταπόκριση στο αίτημα για αναζήτηση νέων προσεγγίσεων και μεθόδων με στόχο την ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της μάθησης (Hainey et al., 2016· Livingstone, 2012). Αποτέλεσμα της τάσης αυτής είναι και η αυξανόμενη ένταξη ψηφιακών παιχνιδιών ως εκπαιδευτικών πόρων, μέσων και εργαλείων μάθησης σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Prensky, 2009, σ. 175), για την κάλυψη εκπαιδευτικών αναγκών στο πλαίσιο διαφόρων γνωστικών αντικειμένων και πεδίων, όπως, για παράδειγμα, η διδακτική της ιστορίας (McCall, 2016· Squire, & Sasha, 2012), των μαθηματικών (Grizioti & Kynigos, 2023· Kynigos & Daskolia, 2014· Vanbecelaere et al., 2020) ή της φυσικής (Anderson & Barnett, 2013· Kynigos, Smyrniou & Grizioti,

2019' Squireetal., 2012). Βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση πραγματοποιούνται τα τελευταία χρόνια και στον χώρο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφορία (ΠΕΑ), αν και το πεδίο παραμένει ανοικτό σε πολλές περισσότερες δοκιμαστικές εφαρμογές στην εκπαιδευτική πράξη και έρευνα (Daskolia & Kynigos, 2012' Daskolia, Kynigos & Yiannoutsou, 2012' Dib & Adamo-Villani, 2014' Gavrilakis & Tsolakidi, 2012' Liarakou, Sakka, Σύψας, Λέκκα & Παγγέ, 2013' Yiannoutsou, Kynigos & Daskolia, 2014). Βασικό επιχείρημα που στηρίζει την ανάγκη για μεγαλύτερη επικέντρωση του ενδιαφέροντος προς την κατεύθυνση αυτή είναι ότι η ιδιαιτερότητα και πολυπλοκότητα πολλών περιβαλλοντικών εννοιών και πραγματικών ζητημάτων αειφορίας προσκαλεί στην αναζήτηση νέων και δημιουργικών διδακτικών προσεγγίσεων και μέσων (Daskolia & Kynigos, 2012' Daskolia, Flogaitis & Liarakou, 2007' Dieleman & Huisingh, 2006' Φλογαΐτη, Λιαράκου & Γαβριλάκης, 2021), όπως τα ψηφιακά παιχνίδια, με στόχο τη με νόημα εμπλοκή των μαθητών/τριών με αυτά και την καλύτερη κατανόησή τους (Daskolia, Kynigos & Makri, 2015' Daskolia & Kynigos, 2012).

Ειδικότερα, κεντρικός σκοπός της ΠΕΑ είναι η ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών, μέσα από την καλλιέργεια νέων γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και κινήτρων για την καλύτερη αντίληψη και ευαισθητοποίησή τους για το περιβάλλον και τα σύγχρονα περιβαλλοντικά ζητήματα και την καλλιέργεια της ικανότητάς τους για δράση σε προσωπικό και συλλογικό επίπεδο (Δημητρίου, 2009, σσ. 62-64' Φλογαΐτη, 2006, σσ. 28-31). Η αυξανόμενη ερευνητική μαρτυρία δείχνει ότι η παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών θα μπορούσε να συμβάλλει προς την κατεύθυνση του σκοπού και των επιμέρους στόχων της ΠΕΑ. Πιο συγκεκριμένα, η αλληλεπίδραση με ψηφιακά παιχνίδια μπορεί να οδηγήσει σε μια καλύτερη αναπαράσταση και κατανόηση πολύπλοκων φαινομένων του πραγματικού κόσμου μέσω των εικονικών περιβαλλόντων που προσφέρουν (Fauville, Lantz-Andersson & Saljo, 2014' Lu & Liu, 2015). Η παιγνιοποίηση μπορεί, επίσης, να εξυπηρετήσει στόχους μιας βιωματικού τύπου μάθησης, προωθώντας την αυτενέργεια και συμβάλλοντας στη λήψη αποφάσεων (Dib & Adamo-Villani, 2014' Stokes, Seggerman & Rejeski, 2010). Ακόμα, πολλά ψηφιακά παιχνίδια προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες για διαδραστικότητα και συμμετοχή (Stokes, Seggerman & Rejeski, 2010), δημιουργώντας συνθήκες για μια πιο ενεργή συναισθηματική σύνδεση, συγκριτικά με άλλες, πιο παραδοσιακές προσεγγίσεις (Dib & Adamo-Villani, 2014). Η εκπαιδευτική αξιοποίηση ψηφιακών παιχνιδιών διευκολύνει, επίσης, περισσότερες από μία φάσεις της μαθησιακής διαδικασίας και ταυτόχρονα εννοεί την καλλιέργεια σημαντικών δεξιοτήτων και γνώσεων, όπως η εξέταση και δοκιμαστική εφαρμογή εναλλακτικών στρατηγικών (Dieleman & Huisingh, 2006), η απομνημόνευση βασικών ή νέων πληροφοριών, αλλά και η διατήρηση της ήδη κατασκευασμένης γνώσης (LaBar & Cabeza, 2006).

Τα τελευταία χρόνια έχει ενταθεί το ερευνητικό ενδιαφέρον για τον ρόλο που μπορεί να έχουν διαφορετικοί τύποι θεματικών ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον και την αειφορία σε παιδαγωγικές διαδικασίες της ΠΕΑ, την προστιθέμενη αξία και τις νέες μαθησιακές ευκαιρίες που προσφέρουν και τη συμβολή τους σε μια αποτελεσματική και με νόημα μάθηση. Κάποιες από τις έρευνες αυτές εστιάζουν στη συμμετοχή μαθητών/τριών στην κατασκευή ή προσαρμογή σχετικών ψηφιακών παιχνιδιών στην τάξη, στο πλαίσιο κονστρουξιονιστικών μαθησιακών δραστηριοτήτων, και στην εξέταση των διαδικασιών νοηματοδότησής τους για την έννοια της αειφορίας (Daskolia & Kynigos, 2012' Daskolia, Kynigos & Yiannoutsou, 2012' Δασκολιά, 2015α, 2015β' Liarakou, Daskolia & Papanikolaou, 2012' Yiannoutsou, Kynigos & Daskolia, 2014). Μια δεύτερη κατηγορία ερευνών εξετάζει και αξιολογεί τα μαθησιακά αποτελέσματα από την ενσωμάτωση θεματικών ψηφιακών παιχνιδιών στην ΠΕΑ σε γνωστικό επίπεδο, διαπιστώνοντας βελτίωση των μαθησιακών επιδόσεων, ιδιαίτερα σε ακαδημαϊκά χαμηλόβαθμους μαθητές/τριες (Lu & Liu, 2015). Άλλες έρευνες πάλι έχουν επικεντρωθεί στις αλλαγές σε επίπεδο συμπεριφοράς και στάσεων, παρατηρώντας ενίσχυση της ευαισθητοποίησης και της θετικής στάσης των μαθητών/τριών απέναντι σε συμπεριφορές που συνδέονται με περιβαλλοντικές πρακτικές τους σε καθημερινό επίπεδο (Knol & de Vries, 2011' Soekarjo & van Oostendorp, 2015). Σε κάθε περίπτωση, η σχετική έρευνα παραμένει σχετικά περιορισμένη και παράλληλα ανοιχτή σε νέες μελέτες, προκειμένου να φωτιστούν περισσότερες πλευρές των τρόπων εμπλοκής και μάθησης των μαθητών/τριών με ψηφιακά παιχνίδια στο πλαίσιο της ΠΕΑ.

Για παράδειγμα, οι Buchanan, Pressick-Kilborn και Maher (2018) εστίασαν στο πώς οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να προωθήσουν και να επηρεάσουν την εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση μαθητών/τριών δημοτικού σχολείου σε περιβαλλοντικά ζητήματα. Στη συγκεκριμένη έρευνα περιγράφονται πέντε βινιέτες - περιπτώσεις, κατά τις οποίες οι μαθητές/τριες και οι γονείς τους συμμετείχαν ενεργά με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και πλατφορμών σε διάφορες δραστηριότητες εξερεύνησης, συλλογής και καταγραφής δεδομένων, που αφορούσαν στην χλωρίδα και στην πανίδα της περιοχής τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μέσα από αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές/τριες παρουσίασαν αυξημένο ενδιαφέρον και καλύτερη κατανόηση της βιοποικιλότητας και των περιβαλλοντικών θεμάτων, ενώ η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας επέτρεψε μια πιο διαδραστική και ελκυστική μαθησιακή εμπειρία.

Η σύζευξη της μάθησης που βασίζεται στα ψηφιακά παιχνίδια με την ΠΕΑ απασχόλησε και τους Cheng, Lou, Kuo και Shih (2013) στην έρευνά τους για το πώς αποδέχονται και αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες δημοτικού την ευκολία χρήσης και τη χρησιμότητα της τεχνολογίας. Σε μια μελέτη περίπτωσης 32 μαθητές/τριες της τετάρτης τάξης δημοτικού στη νότια Ταϊβάν συμμετείχαν για επτά εβδομάδες σε ένα ψηφιακό περιβάλλον μάθησης μέσω ενός ψηφιακού παιχνιδιού τύπου Μονόπολη που είχε σχεδιαστεί για περιβαλλοντικά ζητήματα. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των μαθητών/τριών σε σχετικό ερωτηματολόγιο, βρήκαν το ψηφιακό περιβάλλον μάθησης κατάλληλο, ανεξαρτήτως προηγούμενης εμπειρίας, ενώ το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και η ευκολία χρήσης αναδείχθηκαν σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεσή τους για αξιοποίηση τέτοιων εκπαιδευτικών εργαλείων στο μέλλον. Η έρευνα συμπεραίνει ότι η μάθηση μέσω ψηφιακών παιχνιδιών αποτελεί μια υποσχόμενη προσέγγιση για την ΠΕΑ, που μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον και τα κίνητρα των μαθητών/τριών και να οδηγήσει σε υψηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα.

Σε μια άλλη έρευνα, με προπτυχιακούς φοιτητές/τριες αυτή τη φορά, εξετάστηκε η χρήση ψηφιακών παιχνιδιών ως πλαίσιο για να συζητήσουν οι εκπαιδευόμενοι για περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η διαχείριση αποβλήτων και η αστική ανάπτυξη, ήταν εκείνη των Janakiraman, Watson, Watson και Newby (2021). Συνδυάζοντας τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές μεθόδους, η έρευνα συμπεραίνει ότι υπήρξε σημαντική βελτίωση στις στάσεις και συμπεριφορές για το περιβάλλον της πειραματικής ομάδας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, ενώ οι συνεντεύξεις και οι συζητήσεις ομάδων εστίασης (focus groups) έδειξαν ότι οι φοιτητές/τριες βρήκαν το παιχνίδι ενδιαφέρον και εκπαιδευτικό, καθώς τους έδινε την ευκαιρία να λάβουν σημαντικές αποφάσεις και να παρατηρήσουν άμεσα τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.

Παράλληλα, η βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζει έρευνες που συνδέονται με ερευνητικά ερωτήματα που εξετάζουν αντιλήψεις μαθητών/τριών δημοτικού για περιβαλλοντικά ζητήματα γενικά και την ανακύκλωση ειδικότερα. Και αυτό παρά το γεγονός ότι πρόκειται για μία από τις βασικές πρακτικές για τον περιορισμό και τη μείωση των απορριμμάτων με στόχο την αντιμετώπιση της ρύπανσης και την αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος (Dalimunthe et al., 2024; Holt, 2018; Neo, Teo & Goh, 2017). Με τον όρο «ανακύκλωση» αναφερόμαστε σε μια σειρά από διαδικασίες συλλογής, διαχωρισμού και μετατροπής απορριμμάτων σε νέα υλικά και/ή αντικείμενα οι οποίες προτείνονται ως εναλλακτική λύση σε «συμβατικού» τύπου τρόπους διαχείρισης των απορριμμάτων. Μέσω αυτών μπορούν να εξοικονομηθούν φυσικοί πόροι και να υπάρξει συμβολή στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (EPA, 2021). Μπορεί, επίσης, να αποτραπεί η σπατάλη δυνητικά χρήσιμων υλικών και να ελαττωθεί η κατανάλωση πρώτων υλών, μειώνοντας έτσι τη χρήση ενέργειας, την ατμοσφαιρική ρύπανση (από την αποτέφρωση) και τη ρύπανση των υδάτων (από την υγειονομική ταφή) (Miller et al., 2009).

Στη χώρα μας, οι Malandrakis και Chatzakis (2014) μελέτησαν τις στάσεις, τις γνώσεις και τις αντιλήψεις για περιβαλλοντικά θέματα 281 μαθητών/τριών των δύο τελευταίων τάξεων του δημοτικού (10-12 ετών) από 22 σχολεία της δυτικής Κρήτης. Οι ερευνητές εντόπισαν ότι, παρά τις θετικές στάσεις και το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών για συμμετοχή σε περιβαλλοντικές δράσεις, υπήρχαν σημαντικές ελλείψεις γνώσεων και λανθασμένες αντιλήψεις κυρίως για θέματα βιοποικιλότητας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αλλά και για την ανακύκλωση. Ανάμεσα σε

αυτές τις παρανοήσεις ήταν ότι η ανακύκλωση αποτελεί τη μόνη λύση για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και ότι τα απορρίμματα μπορούν να αποσυντεθούν πλήρως σε λίγες ημέρες. Τα ευρήματα αυτά τους οδήγησαν να υπογραμμίσουν την ανάγκη για σύγχρονες προσεγγίσεις στην ΠΕ, συμπεριλαμβανομένων και των νέων τεχνολογιών.

Αντίστοιχα, οι αντιλήψεις Ελλήνων μαθητών/τριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την αντιμετώπιση δύο περιβαλλοντικών ζητημάτων, της καταστροφής δασών και της διαχείρισης των αποβλήτων, εξετάστηκαν μέσω μιας ποιοτικής μεθοδολογικής προσέγγισης στην έρευνα της Πιορουλου (2018). Σε αυτή συμμετείχαν 30 μαθητές/τριες (9 ετών) από δύο δημοτικά σχολεία της κεντρικής Ελλάδας. Μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων αναδείχτηκαν δύο κύριες κατηγορίες παρεμβάσεων, ενώ επισημαίνεται η σημασία της περιβαλλοντικής γνώσης, ευαισθητοποίησης και δράσης με την ενσωμάτωση βιωματικών και πρακτικών δραστηριοτήτων στην εκπαιδευτική διαδικασία που να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών για τη λήψη αποφάσεων και την επίλυση περιβαλλοντικών ζητημάτων με αποτελεσματικό τρόπο.

Η διερεύνηση στάσεων και συμπεριφορών των μαθητών/τριών της πέμπτης και έκτης τάξης από 17 δημοτικά σχολεία του νομού Έβρου γύρω από συγκεκριμένα περιβαλλοντικά προβλήματα αποτέλεσε το αντικείμενο της έρευνας των Lefkeli, Manolas, Ioannou και Tsantopoulos (2018). Από αυτή προέκυψε ότι σχεδόν η πλειοψηφία των μαθητών/τριών (93%) ανακυκλώνει σε συχνή βάση. Αντίστοιχα ήταν τα αποτελέσματα και της έρευνας των Altikolatsi, Karasmanaki, Parissi και Tsantopoulos (2021) με μαθητές/τριες δημοτικών σχολείων από τους πέντε δήμους του νομού Έβρου, που εστιάζει στην ανίχνευση των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε δράσεις ανακύκλωσης, από την οποία διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές/τριες συμμετέχουν τακτικά σε αυτές και διατηρούν θετικές απόψεις και στάσεις προς αυτήν, ενώ ο ρόλος της οικογένειας και του σχολείου, καθώς και η ύπαρξη κατάλληλων υποδομών ανακύκλωσης τόσο στο σχολείο όσο και στην κοινότητα αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση συμμετοχής τους.

Σε διεθνές επίπεδο, η έρευνα των Honig και Mennerich (2013), ακολουθώντας μια ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση, εστίασε στις αντιλήψεις 41 μαθητών/τριών, ηλικίας 4-12 ετών, για την «πράσινη συμπεριφορά», για να καταλήξει ότι την αντιλαμβάνονται κυρίως ως δράσεις που βοηθούν στη μείωση της ρύπανσης και στην προστασία του περιβάλλοντος, με ιδιαίτερη έμφαση στην ανακύκλωση και στην εξοικονόμηση ενέργειας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η πλειοψηφία των μαθητών/τριών προσδιόρισε την ανακύκλωση ως επαναχρησιμοποίηση, ενώ υπήρξαν και μαθητές/τριες, που τη συνέδεσαν με τα ανακυκλώσιμα υλικά. Και η έρευνα των Palmer, Grodzinska-Jurczak και Suggate (2003) με παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας (4-6 ετών) στην Αγγλία και στην Πολωνία, όπως και η έρευνα των Kara, Aydos, και Aydin (2015) στην πόλη της Κωνσταντινούπολης και η έρευνα των Grodzińska-Jurczak, Stepska, Nieszporek και Bryda (2006) με τη συμμετοχή μαθητών νηπιαγωγείων στην Πολωνία επιβεβαιώνουν ότι, ακόμη σε μικρότερες ηλικίες, τα παιδιά είναι ικανά να εισαχθούν και να κατανοήσουν ένα φάσμα περιβαλλοντικών εννοιών, όπως η διαχείριση αποβλήτων και η ανακύκλωση, πάντα ανάλογα με την ηλικιακή τους ετοιμότητα.

Η παρούσα έρευνα κινείται προς τις κατευθύνσεις που υποδεικνύει η ανασκόπηση της ερευνητικής βιβλιογραφίας, εστιάζοντας στην εξέταση των αντιλήψεων Ελλήνων μαθητών/τριών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την ανακύκλωση μέσω της παιδαγωγικής αξιοποίησης συγκεκριμένων θεματικών ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον και την αειφορία. Πρόκειται για μια μελέτη περίπτωσης, η οποία έθεσε τα ακόλουθα δύο ερευνητικά ερωτήματα:

- 1) Πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το ζήτημα της ανακύκλωσης όπως αναπαρίσταται και προβάλλεται από τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια;
- 2) Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/κτριες, δηλαδή αντίστοιχης με αυτούς/ές ηλικίας μαθητές/τριες;

Η έρευνα

Η έρευνα βασίστηκε σε μια ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση (Choy, 2014· Ίσαρη & Πουρκός, 2015· Willig, 2001), επιδιώκοντας την κατανόηση των αντιλήψεων που αναπτύσσουν μικροί σε ηλικία μαθητές/τριες απέναντι σε συγκεκριμένα θεματικά ψηφιακά παιχνίδια για το περιβάλλον και την αειφορία και σε σχέση με τις περιβαλλοντικές έννοιες και ζητήματα που συνδέονται με αυτά. Η έρευνα, η οποία σχεδιάστηκε και από τις δύο συγγραφείς, ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2019 και ολοκληρώθηκε στα τέλη Ιουνίου του ίδιου έτους. Σε αυτή συμμετείχαν μαθητές/τριες της πέμπτης τάξης (10-11 ετών) ενός Δημοτικού σχολείου της Δυτικής Αττικής, σε απόσταση 18 χλμ. από το κέντρο της Αθήνας, στο οποίο η πρώτη συγγραφέας υπηρετούσε ως δασκάλα κατά τη σχολική χρονιά εκείνη. Η έρευνα έλαβε χώρα εκτός του ωρολογίου προγράμματος και του χώρου του σχολείου, και πιο συγκεκριμένα, σε απογευματινές ώρες στο Πνευματικό Κέντρο της περιοχής, ένα γνώριμο και οικείο για τα παιδιά περιβάλλον, που τους παρείχε και τον απαραίτητο υλικοτεχνικό εξοπλισμό (ηλεκτρονικούς υπολογιστές και πρόσβαση στο διαδίκτυο). Για τη διεξαγωγή της έρευνας οργανώθηκαν και πραγματοποιήθηκαν 12 δίωρες εβδομαδιαίες συναντήσεις των παιδιών με τη δασκάλα-ερευνήτρια.

Οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα

Η ομάδα των συμμετεχόντων/ουσών σχηματίστηκε ύστερα από ανοικτή πρόσκληση της δασκάλας της τάξης (πρώτης συγγραφέα) προς όλους τους μαθητές/τριες των δύο τμημάτων της πέμπτης τάξης, στα οποία δίδασκε. Η εξέταση των αντιλήψεων της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας για την ανακύκλωση παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς αφενός πρόκειται για μαθητές/τριες που βρίσκονται κοντά στο τέλος της φοίτησής τους στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση και έχουν αναπτύξει περισσότερο τον προφορικό τους λόγο και αφετέρου έχει προηγηθεί η συμμετοχή τους μέσω διάφορων γνωστικών αντικειμένων σε δραστηριότητες και προγράμματα για περιβαλλοντικά ζητήματα. Η πρόσκληση έγινε μέσα στην τάξη με την έναρξη της σχολικής χρονιάς, ενώ περισσότερες πληροφορίες για την έρευνα, τις συναντήσεις, τον ρόλο και των υποχρεώσεις των μαθητών/τριών δόθηκαν σε μεταγενέστερο χρόνο. Στην πρόσκληση ανταποκριθήκαν και δήλωσαν ενδιαφέρον να συμμετέχουν 22 μαθητές/τριες από τα 40 παιδιά και των δύο τμημάτων.

Διεξαγωγή της έρευνας και συλλογή των δεδομένων

Το ερευνητικό μέρος της παρέμβασης που διενεργήθηκε περιλάμβανε τις ακόλουθες δύο φάσεις και συναντήσεις:

1η φάση: Εισαγωγή στον σκοπό, το πλαίσιο και τη διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας (2 διδακτικές ώρες)

Η πρώτη συνάντηση πραγματοποιήθηκε ανάμεσα στη δασκάλα-ερευνήτρια με τους/τις μαθητές/τριες και τους γονείς τους και ήταν ενημερωτικού χαρακτήρα. Σε αυτή παρουσιάστηκε ο σκοπός της έρευνας, ο τρόπος εμπλοκής των μαθητών/τριών, ο τόπος και ο χρόνος διεξαγωγής της έρευνας, καθώς και η διασφάλιση της ανωνυμίας των ερευνητικών δεδομένων. Αφού δόθηκαν οι απαραίτητες διευκρινίσεις και έγινε καταγραφή του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών, ζητήθηκε η ενυπόγραφη συναίνεση των γονέων των παιδιών με τη συμπλήρωση σχετικής φόρμας, καθώς επρόκειτο για ανήλικους/ες συμμετέχοντες/ουσες. Κατά τη διάρκεια αυτής της συνάντησης έγινε η καταγραφή των μαθητών/τριών που επρόκειτο να συμμετέχουν στην έρευνα και να αποτελέσουν μέλη της «GreenTeam», ονομασία που εμπνεύστηκαν οι ίδιοι/ες μαθητές/τριες σε αυτήν την πρώτη συνάντηση. Κατόπιν, ακολούθησε ο χωρισμός των μαθητών/τριών σε ζεύγη, διαδικασία που κρίθηκε σημαντική και απαραίτητη για το επόμενο στάδιο συναντήσεων. Συνολικά, συμμετείχαν 22 μαθητές/τριες, διαμορφώνοντας 11 ομάδες-ζεύγη μαθητών/τριών.

Η συνάντηση αυτή, όπως και όλες οι υπόλοιπες που ακολούθησαν, με εξαίρεση την τελευταία που αφορούσε σε επίσκεψη σε πάρκο ανακύκλωσης, πραγματοποιήθηκε σε χώρο του Πνευματικού

Κέντρου της περιοχής και συγκεκριμένα στη Βιβλιοθήκη, έναν χώρο οικείο στους/στις μαθητές/τριες και σε αρκετά κοντινή απόσταση από το σχολείο τους, σε αίθουσα ειδικά διαμορφωμένη για ομαδοσυνεργατικές δράσεις (στρογγυλά τραπέζια) και με την απαιτούμενη υλικοτεχνική στήριξη (παροχή ηλεκτρονικού υπολογιστή, συνδεσιμότητα στο ίντερνετ).

2η φάση: Γνωριμία με τα ψηφιακά παιχνίδια για την ανακάλυψη της εκπαιδευτική σελίδας «Κοϊκίωι»(22 διδακτικές ώρες-2 διδακτικές ώρες για κάθε ομάδα)

Αφού διαμορφώθηκε το πρόγραμμα συναντήσεων, πραγματοποιήθηκε από μία συνάντηση με καθένα από τα 11 ζεύγη μαθητών/τριών σε συγκεκριμένη και διαφορετική ώρα από τις υπόλοιπες ομάδες (βλ. Πίνακα 2). Στη δίωρη αυτή συνάντηση έλαβαν χώρα και οι συνεντεύξεις, με τους/τις μαθητές/τριες κάθε ζεύγους να παίζουν εναλλάξ δύο συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια που τους δόθηκαν, τα οποία επικεντρώνονταν θεματικά στην ανακάλυψη, και ταυτόχρονα να απαντούν σε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, σχολιάζοντας τα παιχνίδια και εκφράζοντας τις απόψεις και στάσεις τους για την ανακάλυψη. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες έπαιζαν και ταυτόχρονα απαντούσαν σε ερωτήματα που τους ζητούσαν να ανακαλέσουν, να εκφράσουν και να εξηγήσουν τις σκέψεις τους για το πώς αντιλαμβάνονταν την έννοια της ανακάλυψης με βάση τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια και ποιες αλλαγές πρότειναν να γίνουν στα συγκεκριμένα παιχνίδια (βλ. Παράρτημα). Αναλυτικότερα στοιχεία για τα ψηφιακά παιχνίδια που χρησιμοποιήθηκαν δίνονται στην επόμενη ενότητα.

Με τις ερωτήσεις επιδιώχθηκε η καταγραφή και διερεύνηση των απόψεων και στάσεων των μαθητών/τριών για την ανακάλυψη με σημεία αναφοράς στη συζήτηση τα ψηφιακά παιχνίδια που τους δόθηκαν και έπαιζαν (Lacey & Luff, 2001). Η συνάντηση με μόνο δύο συνεντευξιαζόμενους/ες μαθητές/τριες κάθε φορά κρίθηκε απαραίτητη για να κινηθεί απρόσκοπτα και συστηματικά η διαδικασία συλλογής των δεδομένων. Παράλληλα, η αποφυγή των ατομικών συνεντεύξεων(one-to-one interview) (Bullock, 2016· Ryan, Coughlan & Cronin, 2009) αποσκοπούσε στην ενίσχυση της αλληλεπίδρασης, της αμφίδρομης επικοινωνίας και της ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μαθητών/τριών, καθώς σε επόμενο στάδιο θα συνεργάζονταν, ως μέλη ευρύτερης ομάδας, να συν-σχεδιάσουν το δικό τους ψηφιακό περιβαλλοντικό παιχνίδι.

Η επιλογή της ημιδομημένης συνέντευξης (semi-structured interview) (Ισαρη & Πουρκός, 2015· Wethington & McDarby, 2015) για τη συλλογή των δεδομένων βασίστηκε στη δυνατότητα και ευελιξία που δίνει στον/στην ερευνητή/ερευνήτρια να προχωρήσει σε τροποποιήσεις των ερωτήσεων ή στην προσθήκη νέων διευκρινιστικών ερωτήσεων κατά τη διάρκειά της και σε αλλαγές ως προς τη σειρά τους ανάλογα με τη ροή της συζήτησης (Howitt, 2010· Ισαρη & Πουρκός, 2015· Robson, 2010). Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 11 συνεντεύξεις με τους/τις 22 μαθητές/τριες ανά ζεύγη (βλ. Πίνακα 1). Στο πλαίσιο της ηθικής και δεοντολογίας του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (ΓΚΠΔ), η παρούσα έρευνα προχώρησε στη διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων και του δικαιώματος των συμμετεχόντων/ουσών- μαθητών/τριών στην προστασία της ιδιωτικότητας, εξασφαλίζοντας την ανωνυμία με την αποφυγή της χρήσης των αυθεντικών ονομάτων τους και την αντικατάστασή τους από ψευδώνυμα.

Πίνακας 1. Η συνάντηση της ερευνήτριας με την κάθε ομάδα μαθητών/τριών και τα ψηφιακά παιχνίδια που σχολιάστηκαν

Ομάδες συνεντεύξεων	Ψευδώνυμα παιδιών	Παιχνίδια που σχολίασαν	Ημερομηνίες συνεντεύξεων
1 ^η ομάδα	Μάνος & Τάσος	Eco Snake, Eco Tower	9/5/19
2 ^η ομάδα	Τερέζα & Χάρης	Eco Tower, 3d Pollutant Maze	16/5/19
3 ^η ομάδα	Τιμολέων & Στέφανος	Electric Vehicle Race, Shoot down plastic bottles!	31/5/19
4 ^η ομάδα	Σταύρος & Πέτρος	Eco Snake, 3d Pollutant Maze	31/5/19
5 ^η ομάδα	Ραφαήλ & Κίμωνας	Ecological puzzles, Environmental Memory Game	3/6/19
6 ^η ομάδα	Τίνα & Λουκία	Shoot down plastic bottles!, Ecological Puzzles	3/6/19
7 ^η ομάδα	Λένα & Λυδία	Environmental Memory Game, Forest rubbish jumper	13/6/19
8 ^η ομάδα	Λεωνίδας & Μιχάλης	Electric Vehicle Race, Forest rubbish jumper	13/6/19
9 ^η ομάδα	Κάτια & Κώστας	Electric Vehicle Race, Environmental Memory Game	25/6/19
10 ^η ομάδα	Λευτέρης & Ρήγας	Electric Vehicle Race, Ecological Puzzles, 3d Pollutant Maze, Eco Tower	25/6/19
11 ^η ομάδα	Παύλος & Νίκος	Shoot down plastic bottles!, Forest rubbish jumper, Eco Snake, Environmental Memory Game	25/6/19

Τα ψηφιακά παιχνίδια που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα

Στην έρευνα αξιοποιήθηκαν τα 8 από τα 16 διαθέσιμα παιχνίδια που υπάρχουν στην εκπαιδευτική πλατφόρμα *Koikiwi*¹ (<https://koikiwi.gamescaptain.com/>). Σε αυτά οι διαχειριστές της πλατφόρμας είχαν ήδη προχωρήσει σε ταξινόμησή τους σε πέντε θεματικές ενότητες με βάση το περιβαλλοντικό ζήτημα που πρόβαλλαν: την ανακύκλωση, τη ρύπανση από πλαστικά, την προστασία των δασών, την παγκόσμια υπερθέρμανση και τα απόβλητα. Οι παίκτες/κτριες των παιχνιδιών αυτών καλούνται να διαχειριστούν διάφορα περιβαλλοντικά ζητήματα μέσω του *Koikiwi*, ενός έξυπνου πτηνού *Kiwi* (βλ. Εικόνα 1), και να διατηρήσουν το (εικονικό) περιβάλλον καθαρό, συλλέγοντας κατά κύριο λόγο όσα περισσότερα ανακυκλώσιμα υλικά. Αναλυτικότερη περιγραφή για τις απαιτήσεις και τον αναμενόμενο τρόπο εμπλοκής των παικτών/κτριών με τα ψηφιακά παιχνίδια που αξιοποιήθηκαν στην έρευνα δίνεται στον Πίνακα 2.



Εικόνα 1. Το πτηνό *Koikiwi* της ομώνυμης εκπαιδευτικής σελίδας ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον (αριστερά) και το απειλούμενο πτηνό *Kiwi* της Νέας Ζηλανδίας (δεξιά)

Πίνακας 2. Τρόπος εμπλοκής των μαθητών/τριών ως παίκτες/κτρίες στα 8 παιχνίδια της εκπαιδευτικής σελίδας *Koikiwi*

Όνομα Παιχνιδιού	Τρόπος Εμπλοκής
Eco Tower	Είναι ένα παιχνίδι περιπέτειας-δράσης, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρία καλείται να χειριστεί ένα μικροσκοπικό πορφυρό πλάσμα με κράνος μία φούσκα και να μαζέψει πλαστικά μπουκάλια. Συγκεκριμένα, πρέπει να ανέβει τις σκάλες και να περάσει κυκλικά μονοπάτια, συλλέγοντας μπουκάλια και να φτάσει στην κορυφή ενός πύργου. Σε περίπτωση που δεν συγκεντρωθούν όλα τα μπουκάλια, δεν είναι δυνατή η μετάβαση σε επόμενο επίπεδο. Εάν ο/η παίκτης/κτρία έρθει σε επαφή με τα μόρια του CO ₂ , που λειτουργούν ως εμπόδια-απειλή, δεν θα σταματήσει το παιχνίδι αλλά θα ξεκινήσει ξανά από εκείνο το σημείο.
3d Pollutant Maze	Είναι ένα παιχνίδι επιβίωσης-διαφυγής, όπου ο/η παίκτης/κτρία κινεί μια σφαίρα, που αναπαριστά τη Γη, και προσπαθεί να βγει από ένα λαβύρινθο σκουπιδιών. Οι λαβύρινθοι μεταβάλλονται σε κάθε επίπεδο και είναι κατασκευασμένοι από πασσάλους σκουπιδιών. Ο/Η παίκτης/κτρία θα περάσει στο επόμενο επίπεδο, όταν καταφέρει να βγάλει τη Γη έξω από το λαβύρινθο των σκουπιδιών.
Ecological puzzles	Είναι ένα παιχνίδι πάζλ, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρία προσπαθεί να τοποθετήσει στη σωστή σειρά όλα τα κομμάτια του πάζλ και όταν τα καταφέρει, συνεχίζει με νέο πάζλ. Στο παιχνίδι υπάρχουν πολλά επίπεδα δυσκολίας και οι απεικονίσεις τους περιλαμβάνουν τις εξής θεματικές κατηγορίες: ανεμογεννήτριες, κάδοι ανακύκλωσης, ανακυκλώσιμα υλικά (πλαστικά μπουκάλια, αλουμινένια κουτιά, βιβλία, μπαταρίες), περιοχές με σκουπίδια, εγκαταστάσεις με φράγματα-συλλέκτες υδάτων, εικόνες με αέριους ρύπους εργοστασίων, άγρια ζώα και ζώα υπό εξαφάνιση.
Environmental Memory Game	Είναι ένα παιχνίδι μνήμης, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρία, εξασκώντας τη μνήμη του/της, προσπαθεί με γυρισμένες ανάποδα τις κάρτες να βρει τα ζευγάρια των καρτών που είναι ίδια. Υπάρχουν πολλά επίπεδα δυσκολίας και τρεις διαφορετικές θεματικές κατηγορίες: ανεμογεννήτριες, αέρια θερμοκηπίου και ανακύκλωση.
Shoot down plastic bottles!	Είναι ένα παιχνίδι, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρία ξεκινάει με 3 ζωές και καλείται να χειριστεί ένα τριγωνικό διαστημόπλοιο σε ένα πεδίο αστεροειδών. Ο παίκτης, χρησιμοποιώντας το διαστημόπλοιο, πρέπει να πυροβολήσει και να καταστρέψει τα πλαστικά μπουκάλια, που παρουσιάζονται ως εμπόδια-απειλή και ακολουθούν διάφορες κατευθύνσεις στην οθόνη. Ταυτόχρονα, πρέπει να αποφύγει τη σύγκρουση μαζί τους. Το διαστημόπλοιο μπορεί να περιστρέφεται αριστερά, δεξιά, μπροστά και πίσω και να πυροβολεί ευθεία προς τα εμπρός. Το διαστημόπλοιο, όπως και τα πλαστικά μπουκάλια, μπορεί να παρασυρθεί από την πάνω άκρη της οθόνης και να επανεμφανιστούν στο κάτω μέρος και το αντίστροφο.
Forest rubbish jumper	Είναι ένα παιχνίδι δράσης-περιπέτειας, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρία ξεκινάει με τρεις ζωές και χειρίζεται ένα ζώο του δάσους (μια μαϊμού), που έχει τον ρόλο του δασοφύλακα. Ο παίκτης, ακολουθώντας ανοδική πορεία (προς τα επάνω) και πηδώντας από κλαδί σε κλαδί, πρέπει να συγκεντρώσει

ανακυκλώσιμα υλικά (πλαστικά μπουκάλια, πλαστικές σακούλες, κονσέρβες, αλουμινένια κουτιά) που υπάρχουν διασκορπισμένα στο δάσος και πινακίδες κινδύνου, που απεικονίζουν ραδιενεργά υλικά και ακτινοβολία. Επίσης, πρέπει να αποφύγει την επαφή με τις μαύρες νεκροκεφαλές που αντιπροσωπεύουν τις τοξικές ουσίες.

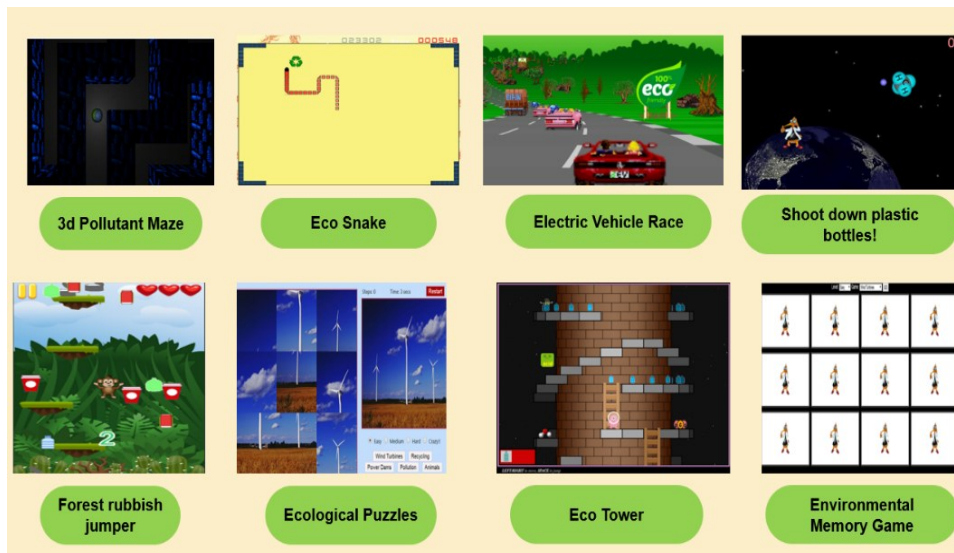
Electric Vehicle Race

Είναι ένα παιχνίδι προσομοίωσης, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια χειρίζεται ένα κόκκινο ηλεκτρικό αυτοκίνητο και ανταγωνίζεται άλλα οχήματα. Κατά τη διάρκεια του αγώνα, συναντά στο δρόμο ταμπέλες με σύμβολα ανακύκλωσης και ταμπέλες που απεικονίζουν ηλεκτρικά οχήματα. Ο/Η παίκτης/κτρια πρέπει να έχει τον έλεγχο του αυτοκινήτου, αποφεύγοντας να βγει έξω από τις τρεις αγωνιστικές λωρίδες δρόμου ή να συγκρουστεί με τα άλλα οχήματα, διότι αυτά τα εμπόδια-απειλή θα ανακόψουν την ταχύτητά του.

Eco Snake

Είναι ένα παιχνίδι, στο οποίο ο/η παίκτης/κτρια χειρίζεται ένα κινούμενο φίδι, που μεγαλώνει σε μήκος. Καθώς το κινούμενο φίδι κινείται προς τα εμπρός, προσπαθεί να μαζέψει διάφορα αντικείμενα (σκουπίδια, κάδους, σύμβολα της ανακύκλωσης και ανακυκλώσιμα υλικά, όπως πλαστικά και γυάλινα μπουκάλια), τα οποία δίνουν πόντους. Στις τέσσερις γωνίες βρίσκονται κάποια εμπόδια-απειλή, που πρέπει να αποφύγει το κινούμενο φίδι. Επίσης, το ίδιο το κινούμενο φίδι λειτουργεί και ως ένα εμπόδιο-απειλή, σε περίπτωση που το κεφάλι του φιδιού έρθει σε επαφή με κάποιο σημείο του σώματός του.

Τα 8 παιχνίδια που επιλέχθηκαν ήταν τα *Eco Tower*, *Eco Snake*, *Environmental Memory Game*, *Shoot Down Plastic Bottles!*, *3d Pollutant Maze*, *Ecological Puzzles*, *Forest Rubbish Jumper* και *Electric Vehicle Race* (βλ. Εικόνα 2). Επιλέχθηκαν καταρχάς επειδή είναι θεματικά επικεντρωμένα στην ανακύκλωση, αν και προβάλλουν ή συνδέονται και με άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, και δεν εμφανίζουν επανάληψη χαρακτηριστικών (ως προς τη λειτουργία τους και το περιεχόμενό τους) με άλλα παιχνίδια της πλατφόρμας (βλ. Εικόνα 3). Στην παρούσα έρευνα, τα παιχνίδια αξιοποιήθηκαν ως εκπαιδευτικά και ερευνητικά εργαλεία με σκοπό τη διερεύνηση και ανάδειξη των προηγούμενων γνώσεων, απόψεων και στάσεων των μαθητών/τριών. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν για το «άνοιγμα» συζητήσεων ανάμεσα στους/στις μαθητές/τριες και τη δασκάλα-ερευνήτρια πάνω στη βάση τόσο των ερευνημάτων που έδιναν μέσω σχετικών συμβόλων που περιλάμβαναν, όσο και πάνω στο βασικό θέμα-πρόβλημα που πρόβαλαν. Είτε αυτόματα είτε ύστερα από παρακίνηση της δασκάλας, οι μαθητές/τριες εντόπιζαν και σχολίαζαν τα σύμβολα αυτά που ήταν ενσωματωμένα στα παιχνίδια και σχολίαζαν περαιτέρω τα περιβαλλοντικά ζητήματα που αναδείκνυαν. Επιπλέον, οι μαθητές/τριες προκλήθηκαν να δώσουν τη δική τους οπτική και ιδέες, αν, σε μια δυναμική κατάσταση διαμόρφωσης και αναβάθμισής τους, τους ζητείτο ως σχεδιαστές/στριες να προτείνουν αλλαγές. Αυτές οι συζητήσεις αποτέλεσαν το βασικό ερευνητικό υλικό που αναλύθηκε στη συνέχεια.



Εικόνα 2. Τα 8 ψηφιακά παιχνίδια για το περιβάλλον και την αειφορία που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα, κατά την είσοδο ενός/μίας παίκτη/παίκτριας στην εκπαιδευτική σελίδα *Koikiwi*

Θεματική ενότητα	Όνομα παιχνιδιού
Ανακύκλωση	<ul style="list-style-type: none"> Eco Tower Eco Snake Shoot Down Plastic Bottles! 3d Pollutant Maze Environmental Memory Game Forest Rubbish Jumper Ecological Puzzles Electric Vehicle Race
Ρύπανση από Πλαστικά	<ul style="list-style-type: none"> Eco Tower Shoot Down Plastic Bottles! Forest Rubbish Jumper
Δάση και Οικολογία	<ul style="list-style-type: none"> Forest Rubbish Jumper Ecological Puzzles Electric Vehicle Race 3d Pollutant Maze
Παγκόσμια Υπερθέρμανση	<ul style="list-style-type: none"> Electric Vehicle Race Eco Tower Shoot Down Plastic Bottles! Environmental Memory Game
Διαχείριση αποβλήτων	<ul style="list-style-type: none"> Eco Snake Shoot Down Plastic Bottles! 3d Pollutant Maze Environmental Memory Game Forest Rubbish Jumper

Εικόνα 3. Οι περιβαλλοντικές έννοιες και ζητήματα που αναδεικνύονται μέσω των 8 παιχνιδιών της εκπαιδευτικής σελίδας *Koikiwi*

Ανάλυση των δεδομένων

Διενεργήθηκε θεματική ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων από τις συνεντεύξεις για τον εντοπισμό, την περιγραφή και *θεματοποίηση* των επαναλαμβανόμενων νοηματικών μοτίβων, ιδεών, εννοιών και θεμάτων που επανειλημμένα αναδύονται από τις αφηγήσεις των συμμετεχόντων/ουσών. Σε αυτή περιλαμβανόταν μια αναλυτική και συστηματική καταγραφή των *κωδικοποιήσεων (codings)* και των *θεμάτων (themes)* που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις πάνω στη βάση των έξι σταδίων που προτείνονται από τους Braun και Clark (2006).

Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία ξεκίνησε με την *απομαγνητοφώνηση* των συνεντεύξεων, τη μεταγραφή δηλαδή καθεμιάς σε γραπτό κείμενο. Ακολούθησε η *σγκέντρωση* αποσπασμάτων που

συνδέονταν με κάθε ερευνητικό ερώτημα, η *κωδικοποίηση* των δεδομένων, με τον εντοπισμό διαφορών και ομοιοτήτων των αποσπασμάτων κάθε ερευνητικού ερωτήματος και τον εννοιολογικό προσδιορισμό τους, η *συγκώνευση* όμοιων κωδικών σε *θέματα*, με τη μετάβαση από τους κωδικούς σε ευρύτερες έννοιες, η *επανεξέταση* κωδικών και θεμάτων, με σκοπό την αποφυγή αλληλοεπικαλύψεων, και η *έκθεση* των ευρημάτων και η εξαγωγή συμπερασμάτων με την παράθεση αποσπασμάτων (Ισαρη & Πουρκός, 2015, σσ. 117-120· Τσιώλης, 2018). Το τελευταίο στάδιο, η εξαγωγή συμπερασμάτων, προέκυψε μέσα από μια *ανακατασκευαστική διαδικασία*, που στηρίχθηκε στον συνδυασμό της αυτούσιας παράθεσης του λόγου των συμμετεχόντων/ουσών (*πρωτογενείς ερμηνείες*) και της προσέγγισης, επεξεργασίας, ερμηνείας, σύνδεσης και συσχετισμού του με τη σχετική βιβλιογραφία (*δευτερογενείς ερμηνείες*) (Τσιώλης, 2015). Κάθε στάδιο της διαδικασίας της θεματικής ανάλυσης ήταν αναπόσπαστο κομμάτι της και αλληλοσυνδεόταν με τα προηγούμενα και τα επόμενα, γι' αυτό αρκετές φορές χρειάστηκε η αναδρομή σε προηγούμενα στάδια και η εφαρμογή μιας κυκλικής πορείας (βλ. Σχήμα 1).

Όσον αφορά στον ρόλο και τον τρόπο εμπλοκής της θεωρίας στη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων, ακολουθήθηκε το *επαγωγικό υπόδειγμα* (*inductive*), καθώς η κωδικοποίηση των δεδομένων ξεκίνησε από τα ίδια τα δεδομένα και δεν προκαθορίστηκε ούτε περιορίστηκε από τη θεωρία. Με άλλα λόγια, δεν είχε προηγηθεί η συστηματική αναζήτηση και βιβλιογραφική ανασκόπηση του εννοιολογικού και θεωρητικού πλαισίου για την πρόβλεψη των θεμάτων και των κωδικών που θα προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων, διαδικασία που συναντάται στην *παραγωγική προσέγγιση* (*deductive*) (Τσιώλης, 2015).



Σχήμα 1. Ο τρόπος επεξεργασίας των δεδομένων με βάση τη θεματική ανάλυση και τα 6 στάδια που προτείνουν οι Braun και Clark (2006)

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για τα δύο ερευνητικά ερωτήματα ταξινομήθηκαν σε θέματα με αντίστοιχα υποθέματα (κωδικούς) (βλ. Πίνακα 3).

Για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, *πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το θέμα της ανακύκλωσης που προβάλλεται μέσω συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών*, προέκυψαν δύο θέματα. Το πρώτο αφορούσε στον προσδιορισμό της έννοιας της ανακύκλωσης με την χρήση άλλων συνώνυμων ή σχετικών λέξεων ή φράσεων και την εκτενέστερη περιγραφή της ως διαδικασίας ή/και συνδυαστικά με αναφορά σε ανακυκλώσιμα υλικά. Στο δεύτερο θέμα συγκεντρώθηκαν όλες οι απαντήσεις που συνδέονταν με τον ρόλο και τη σημασία της ανακύκλωσης στην καθημερινή ζωή, θέμα που διαμορφώθηκε από τη σύνδεση των προσωπικών ανησυχιών και προβληματισμών των μαθητών/τριών για την ανακύκλωση με τον πραγματικό κόσμο και τοπικά περιβαλλοντικά ζητήματα.

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα αναφορικά με *τις αλλαγές που προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/τριες* ανέδειξε προτάσεις με στόχο τη βελτίωση των παιχνιδιών, ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες και τις προσδοκίες των μαθητών/τριών, οι οποίες στη συνέχεια ομαδοποιήθηκαν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορούσε σε αλλαγές στον σχεδιασμό των παιχνιδιών, όπως η προσαρμογή του επιπέδου δυσκολίας για να ταιριάζει με τις ικανότητες των παικτών/τριών, η

ενσωμάτωση χαρακτηριστικών που προάγουν τη συνεργασία και η βελτίωση της γραφικής απεικόνισης και του ήχου για μια πιο ελκυστική εμπειρία παιχνιδιού. Στη δεύτερη κατηγορία εντάχθηκαν αλλαγές που σχετίζονταν με το περιεχόμενο των παιχνιδιών, όπως η αναπαράσταση καταστάσεων και των χαρακτήρων που μπορούν να ταυτιστούν με τον πραγματικό κόσμο, η αφαίρεση συμβόλων που μπορούν να προκαλέσουν σύγχυση ή/και η ενσωμάτωση νέων συμβόλων, προκειμένου οι ιδέες των παιχνιδιών να γίνουν περισσότερο σαφείς και κατανοητές, καθώς επίσης και ο εμπλουτισμός των παιχνιδιών με την παροχή ανατροφοδότησης σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, ώστε να ενισχυθεί η εκπαιδευτική τους αξία.

Πίνακας 3. Τα θέματα και οι κωδικοί (υποθέματα) που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων για τα δύο ερευνητικά ερωτήματα

Ερευνητικά ερωτήματα	Θέματα	Κωδικοί (υποθέματα)
1ο Ερευνητικό ερώτημα: Πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το θέμα της ανακύκλωσης που προβάλλεται μέσω συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών;	1α. Προσδιορισμός της έννοιας και της διαδικασίας της ανακύκλωσης	<ul style="list-style-type: none"> • Κυκλική διαδικασία • Μετασχηματισμός υλικών • Επαναχρησιμοποίηση • Ανακυκλώσιμα υλικά
	1β. Κίνητρα και προκλήσεις στην ανακύκλωση	<ul style="list-style-type: none"> • Εξοικονόμηση ενέργειας • Περιορισμός ρύπανσης • Αποφυγή σπατάλης πρώτων υλών • Αξιοποίηση δυνητικά χρήσιμων υλικών • Ανταποδοτική ανακύκλωση • Έλλειψη υποδομών για ανακύκλωση • Έλλειψη γνώσεων γύρω από την ανακύκλωση
2ο Ερευνητικό ερώτημα: Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/κτριες;	2α. Αλλαγές στον σχεδιασμό του παιχνιδιού	<ul style="list-style-type: none"> • Απλοποίηση στη λειτουργία των πλήκτρων • Αύξηση επιπέδου δυσκολίας • Μετατροπή σε ομαδικό παιχνίδι • Επέκταση «ζωής» του παιχνιδιού με νέες πίστες • Βελτίωση ποιότητας γραφικών • Προσθήκη ήχου
	2β. Αλλαγές στο περιεχόμενο του παιχνιδιού	<ul style="list-style-type: none"> • Απεικόνιση ρεαλιστικών καταστάσεων • Προσθήκη ή αφαίρεση στοιχείων-συμβόλων για την αποφυγή παρερμηνειών • Προσθήκη ανατροφοδότησης για τα περιβαλλοντικά ζητήματα

Αποτελέσματα

1ο Ερευνητικό ερώτημα: Πώς αντιλαμβάνονται και σχολιάζουν οι μαθητές/τριες το θέμα της ανακύκλωσης που προβάλλεται μέσω των συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών;

Όλα τα παιχνίδια συνδέονταν είτε άμεσα είτε έμμεσα με το θέμα της ανακύκλωσης. Αυτό συνέβαινε είτε προβάλλοντας την ανακύκλωση ως το κεντρικό θέμα και ζητώντας από τους/τις παίκτες/κτριες να προχωρήσουν σε ανακύκλωση (Eco Tower, Eco Snake, Shoot Down Plastic Bottles!, Forest Rubbish Jumper), είτε με τις ενσωματωμένες εικόνες και τα σύμβολα της ανακύκλωσης (Ecological puzzles, 3d Pollutant Maze, Environmental Memory Game, Electric Vehicle Race). Με το ερώτημα πώς προσδιορίζουν οι ίδιοι/ες μαθητές/τριες την έννοια «ανακύκλωση», αρχικά, όλοι/ες φάνηκε ότι την γνώριζαν, καθώς ήταν σε θέση να την αποδώσουν αναλύοντας την ετυμολογία της λέξης, μέσα από την περιγραφή των επιμέρους σταδίων της διαδικασίας και την αναφορά τους σε ανακυκλώσιμα υλικά, ή ακόμα και μέσω της παράθεσης των κινήτρων και των προκλήσεων που οδηγούν στη συμμετοχή ή μη κάποιου σε ανακύκλωση. Προκειμένου να υπάρχει μια γρήγορη αποτύπωση των περιπτώσεων απαντήσεων που δόθηκαν σε αυτό το ερώτημα, δημιουργήθηκε το παρακάτω σύννεφο λέξεων (word cloud), με λέξεις ή φράσεις που χρησιμοποίησαν οι ίδιοι οι μαθητές/τριες για να περιγράψουν τι είναι για αυτούς/ές η ανακύκλωση, αξιοποιώντας τη διαδικτυακή εφαρμογή WordArt (<https://wordart.com/>). Με τη βοήθεια των συννεφολέξων αναδεικνύονται οι λέξεις που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα στα δεδομένα που συλλέχθηκαν, αποτυπώνοντάς τις λέξεις αυτές σε μεγαλύτερο μέγεθος (McNaught & Lam, 2010). Πρόκειται για τις: κύκλος, δράση, εργοστάσιο, πλαστικό, γυαλί, χαρτί, υλικά, μπουκάλια, χρήσιμο.



Σχήμα 2. Το συννεφολέξο της ανακύκλωσης σύμφωνα με τους/τις μαθητές/τριες

• Προσδιορισμός της έννοιας και της διαδικασίας της ανακύκλωσης

Όλοι οι μαθητές/τριες αναγνώρισαν στα ψηφιακά παιχνίδια συγκεκριμένα υλικά που ανακυκλώνονται, όπως πλαστικό, γυαλί, χαρτί και αλουμίνιο και έκαναν αντίστοιχες αναφορές σε αυτά, ως αναπόσπαστο μέρος της ανακύκλωσης. Στις προσπάθειες των μαθητών/τριών να προσδιορίσουν τον όρο «ανακύκλωση», φάνηκε ότι αρκετοί/ές αναφέρθηκαν στην κυκλική φύση της ανακύκλωσης, όπως φαίνεται στο παρακάτω απόσπασμα με την ετυμολογική προσέγγιση της λέξης από μία μαθήτρια:

«Ανακύκλωση είναι σαν ένας κύκλος... όπως λέει και η λέξη «ανα + κύκλος» (Κάτια)

Αυτή η αντίληψη ευθυγραμμίζεται με την τυπική απεικόνιση της ανακύκλωσης ως κύκλου ή βελών που σχηματίζουν έναν κύκλο, όπως αναφέρθηκε και άλλο μαθητή:

«Το λέει και το σήμα της ανακύκλωσης τι είναι η ανακύκλωση... δηλαδή αυτά τα βελάκια δείχνουν την πορεία που κάνει κάτι...» (Πέτρος)

Όλοι οι μαθητές/τριες αναφέρθηκαν στην ανακύκλωση ως διαδικασία μετατροπής και επαναχρησιμοποίησης υλικών, στην «ανανέωση» των αντικειμένων και την εν συνεχεία παραγωγή νέων προϊόντων, όπως φαίνεται στο παρακάτω απόσπασμα:

«Πιστεύω ότι το σύμβολο της ανακύκλωσης δείχνει δύο πράγματα... δείχνει τον κύκλο που κάνουν τα υλικά γιατί επιστρέφουν πάλι σε εμάς, αλλά δείχνει και το σχήμα της καρδιάς ότι επιστρέφουν στη ζωή» (Σταύρος)

«Η ανακύκλωση είναι η επιστροφή στη ζωή... δηλαδή κάτι που νομίζεις εσύ ότι έχει τελειώσει, ότι είναι άχρηστο και ότι δεν έχει αξία, όπως ένα μπουκάλι από το σπίτι ας πούμε, που το έχεις πει και αντί να το πετάξεις στα σκουπίδια, το πετάς στην ανακύκλωση και έτσι γίνεται πάλι κάτι χρήσιμο» (Παύλος)

«Ανακύκλωση είναι όταν ένα πράγμα, που δεν το χρειάζεσαι στη μορφή που είναι, το μετατρέπεις σε κάτι άλλο και μετά το ξαναπουλάς και... το ξαναχρησιμοποιούν άλλοι άνθρωποι» (Κάτια)

«Στην ανακύκλωση, κάποια υλικά, όπως τα μπουκαλάκια, τα επισκευάζουν και τα κάνουν καινούργια, τα επαναχρησιμοποιούν. Είναι επαναχρησιμοποιούμενα υλικά» (Τίνα)

Ωστόσο, αρκετοί/ες μαθητές/τριες συμπεριέλαβαν και άλλα χαρακτηριστικά-πτυχές της ανακύκλωσης για να προσδιορίσουν τη λέξη, συνδέοντάς την είτε με τη διαδικασία επεξεργασίας (λιώσιμο) που επιδέχονται τα ανακυκλώσιμα υλικά (Τίνα, Σταύρος), είτε μιλώντας για το εργοστάσιο ανακύκλωσης (Κάτια, Κίμωνας), είτε για τους ειδικούς κάδους ανακύκλωσης (Τερέζα):

«Ανακύκλωση είναι ότι... κάποια υλικά... τα λιώνουν και τα επαναχρησιμοποιούν... Όπως το αλουμίνιο, το γυαλί...» (Τίνα)

«Ανακύκλωση είναι υλικά, όπως το αλουμίνιο, πλαστικό, γυαλί και άλλα που τα πηγαίνουμε... δηλαδή ένα μπουκάλι από αναψυκτικό ή μύρας, που είναι γυάλινο, το πηγαίνεις, το λιώνεις, το φτιάχνεις για να ξαναχρησιμοποιηθεί» (Σταύρος)

«Το να πετάς κάτι στον κάδο και μετά να το παίρνουν, να το πηγαίνουν στα εργοστάσια, να το μετατρέπουν σε κάτι άλλο. Και μετά να το ξαναπουλάνε. Και... να το ξαναχρησιμοποιούν άλλοι άνθρωποι» (Κάτια)

«Με την ανακύκλωση... κάποια πράγματα, όπως αυτά που είναι φτιαγμένα από χαρτί, μέταλλο και πλαστικό και... και γυαλί τα πετάς σε ειδικούς κάδους με σκοπό αυτά τα πράγματα να επαναχρησιμοποιηθούν. Να πάνε σε ένα εργοστάσιο που τα λιώνουνε και να τα ξανακάνουνε χρήσιμα, όπως μπουκάλια και τέτοια για να βάζεις νερό» (Κίμωνας)

«Ανακυκλώνω σημαίνει πετάω στον μπλε κάδο ένα υλικό, ένα προϊόν, και μετά το επαναχρησιμοποιώ» (Τερέζα)

• Κίνητρα και προκλήσεις στην ανακύκλωση

Η εφαρμογή πρακτικών ανακύκλωσης φαίνεται ότι είναι στην αντίληψη των παιδιών μια απόλυτα θετική, απαραίτητη, σημαντική για το περιβάλλον δράση. Εντάσσεται στη σφαίρα της συλλογικής ευθύνης όλων μας και της ελάχιστης δυνατής συμβολής στην περιβαλλοντική προστασία και διαχείριση. Υποστηρίζει περιβαλλοντικές λειτουργίες και συντελεί στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής, όπως φαίνεται και στα αποσπάσματα από τρεις μαθητές:

«Για μένα σημαίνει πολλά... γιατί βοηθάμε τη γη να παραμείνει όπως είναι και... και θα την κάνουμε και καλύτερη, αν κάνουμε περισσότερη ανακύκλωση» (Κώστας)

«Ανακύκλωση είναι μία λέξη, όπου πάντα πρέπει να κάνουμε αυτό το πράγμα... Με την ανακύκλωση μπορούμε να σώσουμε το περιβάλλον και όλη την ανθρωπότητα» (Νίκος)

«Η ανακύκλωση είναι μάλλον σαν ένα παράδειγμα καλού τρόπου να φέρεις στο μέρος που ζεις. Οπουδήποτε, να μην πετάς παντού σκουπίδια και τέτοια, να τα μαζεύεις» (Μάνος)

«Όπως εδώ πέρα (στο παιχνίδι 3d Pollutant Maze) προσπαθούμε να σώσουμε και να οδηγήσουμε στην έξοδο τη γη από το λαβύρινθο των ανακυκλώσιμων υλικών, που δεν έχουν ανακυκλωθεί, έτσι πρέπει να σώσουμε τη γη από τον «λαβύρινθο της ζωής» κάνοντας ανακύκλωση» (Ρήγας)

«Στο παιχνίδι (3d Pollutant Maze), βλέπουμε ότι η γη προσπαθεί να φύγει από τα σκουπίδια, να δραπετεύσει... είσαι σαν να είναι στη φυλακή. Θέλω να ότι πω ότι ε... η γη δεν θέλει να είναι μέσα στα σκουπίδια, αλλά εμείς τη βρωμίζουμε και... γι' αυτό πρέπει να κάνουμε ανακύκλωση» (Πέτρος)

Ανάμεσα στα οφέλη της ανακύκλωσης, οι μαθητές/τριες θεωρούν αρκετά σημαντική την εξοικονόμηση πόρων (Ρήγας, Πέτρος, Τιμολέων, Τερέζα) και ενέργειας (Λένα), όπως δήλωσαν:

«Με την ανακύκλωση ένα πράγμα ξαναγυρίζει από εκεί που ήρθε και έτσι μπορούμε να το ξαναχρησιμοποιήσουμε, αντί να πάρουμε κάτι καινούργιο» (Ρήγας)

«Για παράδειγμα, με την ανακύκλωση, ένα χαρτί το επεξεργάζονται και γίνεται πάλι χαρτί, χωρίς να χρειαστεί να κόψουν πάλι από την αρχή ένα άλλο δέντρο» (Πέτρος)

«Ανακύκλωση είναι μια επαναστατική δράση που βοηθάει τη γη και γενικότερα το περιβάλλον, για να κάνει τη γη μας καλύτερη, αφού με την ανακύκλωση μπορούμε να αξιοποιήσουμε ακόμη και τα μικρά καπάκια των μπουκαλιών που μπορεί να βρούμε πεταμένα στο πάτωμα και να φτιάξουμε ξανά από την αρχή κάτι άλλο» (Τιμολέων)

«Η ανακύκλωση χρειάζεται, γιατί δεν υπάρχουν και πολλά δέντρα πια και έτσι κρατάμε ένα δέντρο στη ζωή. Ε, όσο κάνουμε υπερκατανάλωση στα χαρτιά και τα πλαστικά, λιγοστεύουνε και τα υλικά και κάποια στιγμή δεν θα έχουμε» (Τερέζα)

«Αυτό το χαρτί έχει μεγάλη επεξεργασία. Για να γίνει πρέπει να κοπούν δέντρα, να χαλάσει πολύ ρεύμα το εργοστάσιο για να το φτιάξει, γι' αυτό δεν το πετάω και προσπαθώ να μη χαλάω τόσο πολύ» (Λένα)

Αρκετοί/ες μαθητές/τριες καταβάλλουν προσπάθειες στην καθημερινή τους ζωή, είτε για να περιορίσουν την κατανάλωση προϊόντων είτε να «κάνουν δημιουργική ανακύκλωση» στο σπίτι τους, αξιοποιώντας με τη φαντασία τους δυνητικά χρήσιμα υλικά και μεταποιώντας τα για διαφορετική χρήση:

«Προσπαθώ να μη χαλάω τόσο πολύ χαρτί, γιατί δεν υπάρχουν και πολλά δέντρα πια και έτσι κρατάμε ένα δέντρο στη ζωή» (Λουκία)

«Μπορείς μόνος σου να κάνεις ανακύκλωση στο σπίτι σου... δηλαδή να έχεις, ξέρω γω, ένα μπουκάλι και να σκεφτείς να το μετατρέψεις σε μία ωραία μολυβοθήκη» (Λυδία)

Από την άλλη, ένας μαθητής (Ρήγας) αιτιολόγησε την αξία της ανακύκλωσης, αναφερόμενος στα οφέλη της ανταμοιβής στην πράξη (ανταποδοτική ανακύκλωση), που μπορούν να αξιοποιηθούν για κοινωνικούς σκοπούς:

«Με τη οικογένειά μου έχουμε μαζέψει αρκετές σακούλες με μπουκάλια, που συνηθίζουμε και τις πάμε στην ανακύκλωση στο τέλος κάθε καλοκαιριού. Η ανακύκλωση δίνει και πολλά στον κόσμο γιατί, άμα μαζέψουμε ανακυκλώσιμα υλικά, εκτός του ότι βοηθάμε να έχουμε καθαρό περιβάλλον, μας δίνουν και κάτι κουπόνια για το σούπερ μάρκετ και μπορούμε να τα δίνουμε σε ορφανοτροφεία, για να παίρνουνε διάφορα φαγητά και πράγματα και για να φροντίζουν τα παιδιά. Έτσι κάνουμε δύο καλές πράξεις» (Ρήγας)

Αντίθετα, σύμφωνα με τους/τις περισσότερους/ες μαθητές/τριες, η μη εφαρμογή πρακτικών ανακύκλωσης φαίνεται ότι συνδέεται ή οδηγεί σε περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως σε ατμοσφαιρική ρύπανση (Στέφανος, Χάρης, Λένα, Μάνος) και σε ρύπανση υδάτων (Μιχάλης):

«Για μένα η ανακύκλωση σημαίνει πολλά... επειδή βοηθάμε τη γη να παραμείνει όπως είναι και θα την κάνουμε και καλύτερη, αν κάνουμε περισσότερη ανακύκλωση. Δηλαδή, η γη τώρα είναι πράσινη... δεν θέλουμε να καταλήξει να είναι ένας γκριζός πλανήτης και να μην μπορείς να αναπνεύσεις... δεν θέλουμε να καταντήσει έτσι...» (Στέφανος)

«Ε... με την έννοια ότι κάνεις ανακύκλωση... καθαρίζεις το περιβάλλον. Βοηθάς να μην βρωμιστεί, να μην γίνεται χάλια και μετά δεν θα έχουμε οξυγόνο, δεν θα μπορούμε να αναπνέουμε» (Χάρης)

«Πρέπει να κάνουμε ανακύκλωση... ειδικά τα πλαστικά, γιατί λένε ότι αν δεχτεί πολύ πλαστικό στη γη και αρχίζουμε να το καίμε, χαλάει η ατμόσφαιρα, που είναι γύρω από τη γη και μας προστατεύει από την ήλιο και ο ήλιος αρχίζει και καίει περισσότερο και θα κάνει περισσότερο καύσωνα κάθε χρόνο και θα λιώσουν οι πάγοι και θα καταστρέφεται η γη» (Λένα)

«Η ανακύκλωση είναι καλό για όλον τον κόσμο, γιατί άμα πετάμε σκουπίδια παντού ολόγυρα, θα μολύνουν τη γη και τα σκουπίδια θα την καταστρέψουν, όπως καταστρέφουν και τα διωλιστήρια με αυτούς τους καπνούς που βγάζουν» (Μάνος)

«Ξέρετε μια ταινία που λέγεται Wall- E; Δείχνει κάτι ρομποτάκια μικρά που... που έπαιρναν τα σκουπίδια και τα ανακύκλωναν, επειδή οι άνθρωποι δεν έκαναν ανακύκλωση και έφυγαν από τη γη και πήγαν σε ένα μεγάλο διαστημόπλοιο. Η γη δεν ήταν καθόλου καθαρή, οπότε μείνανε εκεί για πολλούς αιώνες...μέχρι να την καθαρίσουν τα ρομπότ. Έτσι, πρέπει να κάνουμε κι εμείς ανακύκλωση, για να μη φτάσουμε σε αυτό το σημείο και αναγκαστούμε να φύγουμε!» (Κίμωνας)

«Ανακύκλωση είναι όταν ένα μπουκάλι δεν το πετάς όπου βρεις, αλλά το πετάς στην ανακύκλωση. Γιατί... γιατί... ε... αλλιώς το μπουκάλι θα πάει στη θάλασσα και θα... θα πεθάνουν πολλά ζώα» (Μιχάλης)

Στο πλαίσιο των συζητήσεων για τις προκλήσεις-εμπόδια που αποθαρρύνουν κάποιον από συμμετοχή στην ανακύκλωση καταγράφηκαν από τη μία η έλλειψη γνώσεων για το θέμα (Ραφαήλ) και από την άλλη η αδυναμία διαχείρισης των απορριμμάτων και υποστήριξης από την πολιτεία τέτοιων δράσεων (Τάσος).

«Ε, όταν ήμουν μικρός, δεν κάναμε πολύ ανακύκλωση. Τώρα ξέρουμε πόσο σημαντική είναι η ανακύκλωση και όλα αυτά που έχω μάθει από το σχολείο και έτσι αποφασίσαμε με τους γονείς μου να μαζεύουμε πάρα πολλά πράγματα από το σπίτι, να προσπαθούμε... ό,τι αλουμίνιο, πλαστικό, γυάλινο βλέπουμε ...για να τα δώσουμε στο πάρκο ανακύκλωσης» (Ραφαήλ)

«Στη γειτονιά μου έχουμε πολλά σκουπίδια... Το έχω πει πολλές φορές... λέω στη μαμά μου: «Γιατί να μην βάλουν επιτέλους και έναν κάδο ανακύκλωσης δίπλα στο σπίτι μας ή εκεί κοντά, για να μαζετούν όλα αυτά τα πλαστικά μπουκάλια;»» (Τάσος)

2ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, ώστε να γίνουν πιο «φιλικά» προς τους/τις παίκτες/κτριες;

Από όλους/ες τους/τις μαθητές/τριες ζητήθηκε κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, να αναλάβουν τον ρόλο του σχολιαστή και υποθετικού σχεδιαστή των συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών και να περιγράψουν τις παρεμβάσεις-αλλαγές που θα έκαναν στα παιχνίδια. Αν και είναι αρκετά ενδιαφέρουσες και έχουν καταγραφεί και οι προτάσεις-ιδέες των παιδιών για τις αλλαγές που προτείνουν να γίνουν στα παιχνίδια αυτά ως προς τον σχεδιασμό τους, στο παρόν άρθρο δεν τις επεξεργαζόμαστε περαιτέρω, παρά μόνο ως προς τα θέματα και τους κωδικούς που προέκυψαν από τη θεματική ανάλυση. Το παρόν άρθρο εξετάζει μόνο τις προτάσεις των παιδιών που σχετίζονται με αλλαγές που θα έκαναν στο περιεχόμενο των συγκεκριμένων παιχνιδιών σε σχέση με την ανακύκλωση.

• Απεικόνιση ρεαλιστικών καταστάσεων

Αρκετά παιδιά πρότειναν αλλαγές, με σκοπό τα παιχνίδια να απεικονίζουν περισσότερο ρεαλιστικές καταστάσεις, συνδέοντας τον εικονικό κόσμο του παιχνιδιού με τον πραγματικό. Συγκεκριμένα, κάποια παιδιά σκέφτηκαν ότι θα έδιναν ανθρώπινη μορφή και χαρακτηριστικά στους ήρωες-πρωταγωνιστές των παιχνιδιών, που αντιμετωπίζουν και προσπαθούν να επλύσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα στον εικονικό κόσμο των παιχνιδιών, στο παιχνίδι *Eco Tower* (Χάρης) και στο παιχνίδι *Forest rubbish jumper* (Λένα):

«Κυρία... εγώ θα έλεγα ο παίκτης να ήταν όχι εξωγήινος, αλλά να ήταν ένας άνθρωπος και να είχε μια σακούλα μαύρη και να μάζευε σκουπίδια από τον πύργο που θα ανέβαινε, όπως κάνουμε και εμείς στη ζωή μας» (Χάρης)

«Με το που είδα το παιχνίδι, μου ήρθε στο μυαλό να πω: Γιατί να είναι πίθηκος αυτός που κάνει την ανακύκλωση κι όχι άνθρωπος; Πιο πολύ νοιάζεται ο πίθηκος για το περιβάλλον από τον άνθρωπο; Έπρεπε να ήταν άνθρωπος... γιατί άμα εμείς δεν θέλουμε να βοηθήσουμε το περιβάλλον και δεν μαζεύουμε οι ίδιοι τα σκουπίδια μας... τότε πάει ο πλανήτης» (Λένα)

Άλλα παιδιά, δείχνοντας να κατανοούν την ανάγκη για δράση και παρέμβαση μέσα από τη συστηματική συλλογή και διαχείριση των απορριμμάτων, θεώρησαν ότι για πρακτικούς λόγους στα παιχνίδια *Forest rubbish jumper* και *Shoot down plastic bottles!* χρειαζόταν να υπάρχει ένας κάδος ανακύκλωσης και να προβάλλεται η διαδικασία της συλλογής και ανακύκλωσης των μπουκαλιών, όπως συμβαίνει και στην πραγματική ζωή (Λυδία, Τιμολέων). Ένας άλλος μαθητής (Σταύρος) επισημαίνει επίσης την ανάγκη ύπαρξης ενός απορριμματοφόρου στο παιχνίδι *3d Pollutant Maze* για τη συλλογή των σκουπιδιών. Ενδεικτικά είναι τα παρακάτω λόγια των παιδιών:

«Μπορεί να έβαζα καθώς μαζεύεις αυτά... σε κάποιο σημείο να έβλεπες και ένα κάδο ανακύκλωσης και με τον κάδο ανακύκλωσης τα έβαζες μέσα και έπαιρνες δέκα πόντους. Ναι, μαϊμουδάκι είσαι... Πόσα να χωρέσουν πάνω σου;» (Λυδία)

«Ε, στο παιχνίδι με το διαστημόπλοιο το μόνο που θα άλλαζα, θα ήταν να μην έσπαγες τα μπουκάλια, αλλά να τα έπαιρνες, για να τα κάνεις ανακύκλωση. Τι νόημα έχει να τα πυροβολώ; Το πρόβλημα λύνεται μόνο αν τα μαζεύεις και να τα βάζεις σε έναν κάδο» (Τιμολέων)

«Η γη προσπαθεί να ξεφύγει από τα σκουπίδια κι αυτό εδώ πέρα δείχνει ότι είναι παντού τα σκουπίδια, εκτός από ένα μέρος που είναι προς τα δεξιά... η έξοδος μόνο είναι καθαρή. Όμως, θα ήταν ωραίο να είχε και κάτι άλλο... ένα απορριμματοφόρο και να ερχότανε να τα μάζευε» (Σταύρος)

• Προσθήκη ή αφαίρεση στοιχείων-συμβόλων για την αποφυγή παρερμηνειών

Αρκετοί/ες ήταν οι μαθητές/τριες που υποστήριξαν ότι κάποια από αυτά τα παιχνίδια θα μπορούσαν να αναπροσαρμόσουν το σενάριό τους και να προβάλλουν περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον στάσεις. Συγκεκριμένα, τα περισσότερα παιδιά υποστήριξαν ότι τα παιχνίδια θα μπορούσαν να οδηγήσουν τους/τις παίκτες/κτριες σε παρερμηνείες και λανθασμένα συμπεράσματα, γι' αυτό θα ήταν χρήσιμο είτε να προστεθούν είτε να αφαιρεθούν κάποια στοιχεία (σύμβολα - εικόνες) των παιχνιδιών. Συγκεκριμένα για το παιχνίδι *3D Pollutant Maze*, πολλά παιδιά θεώρησαν ότι θα μπορούσε να αναδείξει κι άλλα ανακυκλώσιμα υλικά κι όχι να περιορίζεται στη προβολή μόνο των πλαστικών μπουκαλιών:

«Θα ήθελα όμως... να έχει διαφορετικά από αυτά τα τείχη του λαβύρινθου, που χτυπάει η μπάλα, δηλαδή η Γη. Θα μπορούσε να είχε πλαστικά μπουκάλια τη μία φορά, την άλλη φορά χαρτοσακούλες, γυάλινα ποτήρια... να δείχνει ότι γίνεται ανακύκλωση και με αυτά» (Τερέζα)

«Θα μπορούσε να είχε βάλει κι άλλα πράγματα... Αλουμινόχαρτο ξέρω γω, διάφορα... όπως έχουμε κι εμείς τώρα εδώ στο χώρο, γιατί έτσι που είναι τώρα και δείχνει μόνο τα πλαστικά μπουκάλια θα νομίζει κάποιος ότι μόνο μ' αυτά γίνεται ανακύκλωση» (Χάρης)

Άλλα παιδιά πρότειναν την αφαίρεση κάποιων στοιχείων-συμβόλων στο παιχνίδι *Forest rubbish jumper*, που δεν συνδέονται κατά τη γνώμη τους με το θέμα της ανακύκλωσης:

«Δεν θα έβαζα καθόλου τις αράχνες. Γιατί τι λόγο έχουνε οι αράχνες στο παιχνίδι; Συμφέρον τους είναι να βοηθήσει κάποιος το περιβάλλον και όχι να σκοτώσει τις αράχνες» (Λυδία)

• Προσθήκη ανατροφοδότησης για τα περιβαλλοντικά ζητήματα

Τα περισσότερα παιδιά παρατήρησαν και σχολίασαν την έλλειψη πληροφοριών στα συγκεκριμένα παιχνίδια, καθώς οι παίκτες/κτριες δεν λάμβαναν κάποια ανατροφοδότηση για τα περιβαλλοντικά θέματα και τις έννοιες που προβάλλονται, ώστε να διευρύνουν τις γνώσεις τους

μέσω αυτών. Ορισμένα παιδιά πρότειναν την ένταξη πληροφοριών σε διαφορετικά σημεία του παιχνιδιού, είτε κατά την έναρξη, τη διάρκεια ή στο τέλος τους, εστιάζοντας σε πληροφορίες σχετικά με την έννοια και τη σημασία της ανακύκλωσης, ειδικά στα παιχνίδια *3d Pollutant Maze* και *Forest rubbish jumper*:

«Θα μπορούσε, όταν τελειώνει το παιχνίδι, να σου δείχνει μια εικόνα της ανακύκλωσης και να σου λέει ότι πρέπει να ανακυκλώνεις και να σου δείχνει τους λόγους... σε τι βοηθάει η ανακύκλωση» (Ρήγας)

«Μπορεί να έχει και... πληροφορίες για τα μπουκάλια, για το τι μπορεί να πάθει το περιβάλλον αν δεν κάνεις ανακύκλωση. Μπορεί ακόμη να έχει κάποιες οδηγίες, ότι... για παράδειγμα για τα δέντρα... να δείχνει ένα βίντεο με τα δέντρα... πώς γίνεται αυτό χαρτί, πριν παίξεις» (Λυδία)

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα εστίασε στο πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες την έννοια της ανακύκλωσης, διερευνώντας τις απόψεις και τις στάσεις τους ενώ έπαιζαν με συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια που τους δόθηκαν, καθώς και τον σχολιασμό και προτάσεις τους για αλλαγές που θα έκαναν, αν είχαν τη δυνατότητα να παρέμβουν ως σχεδιαστές στα παιχνίδια αυτά.

Στην παρέμβαση που σχεδιάσαμε τα ψηφιακά παιχνίδια λειτούργησαν ενισχυτικά στη διαμόρφωση κατάλληλων συνθηκών, δίνοντας ερεθίσματα, ώστε να αναδυθεί η αντίληψη των μαθητών/τριών, επιβεβαιώνοντας την ολοένα και πιο έντονη αναγνώριση της θέσης στη βιβλιογραφία ότι τα ψηφιακά παιχνίδια προσελκύουν σημαντικά το ενδιαφέρον των μαθητών (Dib & Adamo- Villani, 2014). Μέσα από έναν παιγνιώδη, ενεργητικό και μαθητοκεντρικό τρόπο οι μαθητές/τριες στην έρευνά μας είχαν τη δυνατότητα να εξωτερικεύσουν με μεγαλύτερη προθυμία τις γνώσεις, τις απόψεις και τις στάσεις τους για το θέμα. Όπως σχολιάζουν και οι Liarakou, Daskolia και Paranikolaou (2012) στην έρευνά τους, η συμμετοχή τους σε καλά σχεδιασμένες μαθησιακές δραστηριότητες που βασίζονται σε ψηφιακά παιχνίδια, μπορεί να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών/τριών, δημιουργώντας ένα οικείο και ευχάριστο περιβάλλον για την εμπλοκή τους με σύνθετα και πολύπλοκα περιβαλλοντικά ζητήματα. Στην έρευνά μας διαπιστώσαμε τη δυναμική μια τέτοιου τύπου μαθησιακής πρόκλησης και μέσα από την προθυμία των μαθητών/τριών να μιλήσουν για την ανακύκλωση σχολιάζοντας την εμπειρία τους από την εμπλοκή τους με τα συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, επιβεβαιώνοντας και τους Malone & Lepper (2021).

Όσον αφορά στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα, τα ερευνητικά αποτελέσματα έδειξαν μια βασική κατανόηση της έννοιας και της διαδικασίας της ανακύκλωσης από τους μαθητές/τριες και την κυκλική πορεία που ακολουθεί στον μετασχηματισμό υλικών, αντίστοιχα με την έρευνα των Kahriman- Ozturk, Olgan και Guler (2012) σε παιδιά μικρότερης ηλικίας. Σε αντίθεση με αποτελέσματα άλλων ερευνών (π.χ. Οικονόμου, 2008· Κόνσολας & Ματζάνος, 2006) που είχαν καταγράψει ελλείψεις, περιορισμένες και συγκεκριμένες γνώσεις μαθητών/τριών αντίστοιχων τάξεων για άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως π.χ. για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στην παρούσα έρευνα η πλειοψηφία των μαθητών/τριών μπορούσε να προσδιορίσει και να αναλύσει την έννοια της ανακύκλωσης, περιγράφοντας τη βασική διαδικασία που ακολουθείται και ξεκινά από τη συγκέντρωση των ανακυκλώσιμων υλικών, την επεξεργασία τους κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και προδιαγραφές εργοστασίων και την επιστροφή τους ξανά στους καταναλωτές. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες έδειξαν ότι διαθέτουν τις βασικές γνώσεις για να διακρίνουν και προσδιορίσουν την έννοια της ανακύκλωσης, με αναφορές και συνδυάζοντας διάφορα χαρακτηριστικά της, όπως έδειξαν και άλλες σχετικές έρευνες (Honig & Mennerich, 2013· Kara, Aydos & Aydin, 2015· Palmer, Grodzinska-Jurczak & Suggate, 2003).

Επιπλέον, η αναφορά των μαθητών/τριών στην ανακύκλωση μέσα από τη μεταποίηση και εν συνεχεία την επαναχρησιμοποίηση των ίδιων αντικειμένων αλλά με διαφορετικό τρόπο επιβεβαιώνει και την εργασία των Agamuthu και Fauziah (2011), που επίσης διαπιστώνει ότι τα παιδιά συχνά προτείνουν δημιουργικές λύσεις για την επαναχρησιμοποίηση υλικών στο σπίτι, κατανοώντας τη σημασία της μείωσης των απορριμμάτων. Όλοι/ες οι μαθητές/τριες εντόπιζαν με

μεγάλη ευκολία το σύμβολο της ανακύκλωσης και διέκριναν ποια από τα υλικά που παρουσιάζονται στα συγκεκριμένα παιχνίδια ανήκουν στα ανακυκλώσιμα. Ωστόσο, οι περιγραφές τους σχετικά με τα ανακυκλώσιμα υλικά εστίαζαν κυρίως σε εκείνα των μπλε κάδων, να αναφέρονται στην ανακύκλωση υλικών, όπως μπαταριών ή ηλεκτρικών συσκευών ή ακόμη και σε οργανικά υλικά.

Όλοι οι μαθητές και όλες οι μαθήτριες αναγνώρισαν τη σημασία της ανακύκλωσης, εκφράζοντας την ευαισθητοποίησή τους και τις ανησυχίες τους σχετικά με τις ανθρώπινες ενέργειες που επιβαρύνουν το περιβάλλον. Υποστήριξαν την πεποίθησή τους με επιχειρήματα, αναφερόμενοι/ες σε ζητήματα όπως η μη συμμετοχή στην ανακύκλωση, η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας και νερού, οι παρεμβάσεις που απειλούν τη βιοποικιλότητα και διαταράσσουν την τροφική αλυσίδα, καθώς και οι εκπομπές ρύπων από τα μέσα μεταφοράς. Επίσης, συνδέσεις έκαναν και με τοπικά περιβαλλοντικά προβλήματα, αναφερόμενοι/ες στην αδυναμία διαχείρισης απορριμμάτων της συγκεκριμένης περιοχής.

Όσον αφορά στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, οι μαθητές/τριες ως σχολιαστές των ψηφιακών παιχνιδιών περιέγραψαν τις αλλαγές που θα έκαναν εάν είχαν αυτόν τον ρόλο. Η γρήγορη προσαρμογή των μαθητών/τριών στον ρόλο του σχεδιαστή και η ευκολία στον σχολιασμό και στην κριτική που άσκησαν γι' αυτά φανερώνει ότι τα ψηφιακά παιχνίδια αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής των σημερινών μαθητών/τριών και επιβεβαιώνει τον όρο των «ψηφιακών γηγενών» (digital natives), που τους έχει αποδώσει ο Prensky (2009). Όλοι/ες οι μαθητές/τριες προσέγγισαν τα παιχνίδια κριτικά και προσπάθησαν να αναζητήσουν στοιχεία των συγκεκριμένων παιχνιδιών που θα μπορούσαν να βελτιωθούν σε διάφορα επίπεδα, όπως η λειτουργικότητα, η ποιότητα των οπτικοακουστικών υλικών και η γενική ιδέα-θέμα, στην οποία στηρίζονται.

Συγκεκριμένα, υπογράμμισαν την ανάγκη κάποια παιχνίδια να απεικονίσουν με περισσότερο ρεαλιστικό και αντιπροσωπευτικό τρόπο την καθημερινότητα με τα περιβαλλοντικά θέματα που θέλουν να προβάλλουν. Παρομοίως, στην έρευνα των Liu, Liu και Yue (2021), μαθητές/τριες αξιολόγησαν θετικά παιχνίδια με πιο ρεαλιστικά γραφικά, υποστηρίζοντας ότι συμβάλλουν καλύτερα στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Επίσης, έκριναν ότι κάποια παιχνίδια θα μπορούσαν να αναδείξουν περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον στάσεις και εξέφρασαν τις δικές τους εναλλακτικές προτάσεις για την πραγματοποίηση αυτού του σκοπού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ήταν η επιμονή πολλών παιδιών ότι στο παιχνίδι με τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αυτά να αντικατασταθούν με ποδήλατα.

Τέλος, πολλοί/ές μαθητές/τριες θεώρησαν ότι θα μπορούσαν κάποια παιχνίδια να επεκταθούν όσον αφορά το περιβαλλοντικό ζήτημα που προβάλλουν με την προσθήκη επιπρόσθετων στοιχείων και συμβόλων. Συγκεκριμένα, εντόπισαν ότι κάποια από τα παιχνίδια περιοριζόνταν μόνο στην ανάδειξη των πλαστικών μπουκαλιών, αφήνοντας λάθος εντύπωση ότι είναι τα μόνα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν. Έτσι, προχώρησαν σε απαρίθμηση και άλλων ανακυκλώσιμων υλικών. Η έλλειψη ανατροφοδότησης σε όλα τα παιχνίδια που πλοηγήθηκαν ήταν ένα ακόμα θέμα στο οποίο οι μαθητές/τριες εστίασαν την κριτική τους, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για εισαγωγή και παροχή πληροφοριών σχετικών με τα αντίστοιχα περιβαλλοντικά ζητήματα που προβάλλει το κάθε παιχνίδι και υποστηρίζοντας αναθεώρηση των στόχων τους.

Συζήτηση

Η παρούσα έρευνα προσφέρει ενδιαφέρουσα μαρτυρία σχετικά με τις πολλαπλές δυνατότητες που προκύπτουν από τη μαθησιακή εμπλοκή μαθητών/τριών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε διαδικασίες παιχνιδιού και σχολιασμού ψηφιακών παιχνιδιών για το περιβάλλον και την αειφορία. Αυτές ξεκινούν από την ανίχνευση, καταγραφή και ανάδειξη των προϋπαρχουσών γνώσεων, απόψεων και στάσεων των μαθητών/τριών για περιβαλλοντικές έννοιες, θέματα και ζητήματα όπως η ανακύκλωση, και καταλήγουν σε μια κατάλληλη προετοιμασία για έναν «πράσινο ψηφιακό» (green and digital) εγγραμματισμό των μαθητών/τριών. Αν και η

συγκεκριμένη έρευνα δεν αποτελεί παρά μια μελέτη περίπτωσης και τα αποτελέσματά της δεν θα μπορούσαν να γενικευτούν, προσφέρει ωστόσο ενδείξεις για νέες πτυχές της εκπαιδευτικής πρακτικής της ΠΕΑ που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης και ανάπτυξης. Τα ευρήματα της μπορούν επίσης να αξιοποιηθούν στην καλύτερη κατανόηση των αντιλήψεων των μαθητών/τριών αυτής της ηλικίας για την ανακύκλωση και στην καθοδήγηση των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό νέων διδακτικών προσεγγίσεων για το θέμα, αλλά και επαγγελματιών σχεδιαστών εκπαιδευτικών ψηφιακών παιχνιδιών για παιδιά.

Τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να αποτελέσουν εναλλακτικά εργαλεία για να διευκολύνουν το έργο των εκπαιδευτικών, καθώς ενσωματώνουν στοιχεία που προσελκύουν το ενδιαφέρον των παικτών/τριών και παρακινούν την ενεργό συμμετοχή τους (Jabbar & Felicia, 2015). Για τον λόγο αυτό είναι σημαντικό να ενταθεί η εκπαιδευτική έρευνα για τις δυνατότητές τους στο πεδίο της ΠΕΑ, η οποία παραμένει ακόμα αρκετά περιορισμένη, όσο και η θεωρητική και πρακτική επέκταση των μέχρι τώρα προσπαθειών που έχουν γίνει (Lu & Liu, 2015). Μια βαθύτερη και εκτενέστερη διερεύνηση της τρόπου ένταξης και δημιουργικής αξιοποίησης των ψηφιακών παιχνιδιών στην εκπαιδευτική πρακτική της ΠΕΑ θα πρέπει να αποτελέσει το επίκεντρο μιας νέας ερευνητικής περιοχής στο πεδίο.

SUMMARY IN ENGLISH

There has been an increasing number of studies focusing on the integration and use of digital games as educational tools in Environmental Education for Sustainability (EEfS). The role of digital games in providing an attractive and stimulating educational environment for better understanding complex environmental concepts, phenomena and problems is acknowledged, as well as their contribution to the development of students' environmental knowledge and attitudes and the advancement of experiential learning. The present study is a proposal for the integration of digital games in educational practice, with the aim of exploring the ideas of primary school students about the concept and topic of recycling, as well as the content of the games themselves. It is a case study involving fifth grade students of a primary school playing digital games about recycling and discussing about them. The research followed a qualitative approach, with data collection based on semi-structured interviews and thematic analysis. The results provide important insights into the ways in which students understand recycling and approach the design of digital games thematically focused on it.

Υποσημείωση

Το όνομα Κοϊκιβί έχει δοθεί στη συγκεκριμένη πλατφόρμα ψηφιακών παιχνιδιών καθώς, σύμφωνα με τους διαχειριστές της, αποτελείται από το α' συνθετικό Κοϊ, που σημαίνει έξυπνος σε μία από τις επίσημες γλώσσες της Νέας Ζηλανδίας, τα Μάορι, και το β' συνθετικό Κιβί (Κίουι ή Κιβί), το οποίο είναι ένα απειλούμενο είδος πτηνού (απτέρυξ) που συναντάται μόνο στη Νέα Ζηλανδία και δεν μπορεί να πετάξει.

Αναφορές

- Agamuthu, P. & Fauziah, S. H. (2011). Challenges and issues in moving towards sustainable landfilling in a transitory country-Malaysia. *Waste Management & Research*, 29(1), 13-19. DOI: 10.1177/0734242X10383080
- Altikolatsi, E., Karasmanaki, E., Parissi, A. & Tsantopoulos, G. (2021). Exploring the factors affecting the recycling behavior of primary school students. *World*, 2(3), 334-350. DOI: 10.3390/world2030021
- Anderson, J. L. & Barnett, M. (2013). Learning physics with digital game simulations in middle school science. *Journal of science education and technology*, 22, 914-926. DOI: 10.1007/s10956-013-9438-8
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa
- Buchanan, J., Pressick- Kilborn, K., & Maher, D. (2018). Promoting environmental education for primary school-aged students using digital technologies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(2). DOI: 10.29333/ejmste/100639

- Bullock, A. (2016). Conduct one-to-one qualitative interviews for research. *Education for Primary Care*, 27(4), 330-332. DOI: 10.1080/14739879.2016.1176874
- Γεωργόπουλος, Α.Δ. επιμ. (2005). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Ο Νέος Πολιτισμός που Αναδύεται...* Αθήνα: Gutenberg
- Cheng, Y. M., Lou, S. J., Kuo, S. H. & Shih, R. C. (2013). Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1). DOI: 10.14742/ajet.65
- Choy, L. T. (2014). The strengths and weaknesses of research methodology: Comparison and complimentary between qualitative and quantitative approaches. *IOSR journal of humanities and social science*, 19(4), 99-104. DOI: 10.9790/0837-194399104
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education* (7th ed.). London: Routledge.
- Dalimunthe, M. A., Suhendar, A., Ritonga, A. R., Nasution, F. A., Nasution, L. N. & Batubara, P. E. O. (2024). Effectiveness of waste management site reduce, reuse, recycle program in improving ecological citizenship. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1352 (1), 012040. DOI: 10.1088/1755-1315/1352/1/012040
- Δασκολιά, Μ. (2015α). Μάθηση για την αειφορία μέσα από την κατασκευή ψηφιακών τεχνουργημάτων. Στο: Γ. Νικολάου & Κ. Κώτσης (Επιμ.) - Ε. Φλογαίτη (επιστημ. Επιμέλεια της θεματικής περιοχής «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση»), *Περιβάλλον - Γεωγραφία - Εκπαίδευση. Τιμητικός Τόμος για τον Ομότιμο Καθηγητή Απόστολο Κατσιώκη* (σσ. 95-118). Αθήνα: Πεδίο.
- Δασκολιά, Μ. (2015β). Η έννοια της αειφορίας ως μεθοριακό αντικείμενο μάθησης. Μια εκπαιδευτική παρέμβαση. Στο: Ε. Μανωλάς (Επιμ.), *Περιβαλλοντική Πολιτική: Θεωρία και Πράξη. Τόμος προς Τιμήν του Αλκιβιάδη Δερβιτσιώτη* (σσ. 42-55). Ορεσιτάδα: Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Daskolia, M. & Kynigos, C. (2012). Applying a Constructionist Frame to Learning about Sustainability. *Creative Education*, 3(6), 818-823. doi: 10.4236/ce.2012.326122
- Daskolia, M., Kynigos, C., Makri, K. (2015). Learning about urban sustainability with digital stories. *Constructivist Foundations*, 10(3), 388-396.
- Daskolia, M., Kynigos, C., & Yiannoutsou, N. (2012). Teachers learning about sustainability while co-constructing digital games. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 6(6), 1645-1650.
- Daskolia M., Flogaitis E., Liarakou G. (2007). Ways of thinking of the environment and environmental problems among Greek university students from the Humanities. *The International Journal of the Humanities*, 5(8), 7-18. DOI: 10.18848/1447-9508/CGP/v04i08/42061
- Δημητρίου, Α. (2009). *Περιβαλλοντική εκπαίδευση: περιβάλλον, αειφορία. Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Dib, H. & Adamo-Villani, N. (2014). Serious Sustainability Challenge Game to Promote Teaching and Learning of Building Sustainability, *American Society of Civil Engineers*, 28(5), A4014007 doi: 10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000357
- Dieleman, H., & Huisingh, D. (2006). Games by which to learn and teach about sustainable development: exploring the relevance of games and experiential learning for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 14 (9-11), 837-847. doi: 10.1016/j.jclepro.2005.11.031
- EPA (US Environmental Protection Agency). (2021). *Recycling basics and benefits*. Washington, DC. Retrieved from: <https://www.epa.gov/recycle/recycling-basics-and-benefits#benefits>
- Fauville, G., Lantz-Andersson, A., Saljo R. (2014). ICT tools in environmental education: reviewing two newcomers to schools, *Environmental Education Research*, 20 (2), 248-283. doi: 10.1080/13504622.2013.775220
- Grodzińska- Jurczak, M., Stepska, A., Nieszporek, K. & Bryda, G. (2006). Perception of environmental problems among pre-school children in Poland. *International Research in Geographical & Environmental Education*, 15(1), 62-76. DOI: 10.2167/irgee187.0
- Grizioti, M. & Kynigos, C. (2023). Integrating Computational Thinking and Data Science: The Case of Modding Classification Games. *Informatics in Education*. DOI: 10.15388/infedu.2024.03
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A. & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, 102, 202-223. DOI: 10.1016/j.compedu.2016.09.001
- Holt, C. (2018). Reduce, Reuse, Recycle-The 'three R's' of the waste management hierarchy and their impact on packaging. *School of Architecture, Design and the Built Environment*, 1-7.
- Honig, A. S., & Mennerich, M. (2013). What does 'go green' mean to children?. *Early Child Development and Care*, 183(2), 171-184. DOI: 10.1080/03004430.2012.742993
- Howitt D. (2010). *Introduction to Qualitative Methods in Psychology*. Pearson, England.
- Πιοπούλου, Ι. (2018). Children's thinking about environmental issues. *Educational Research*, 60(2), 241-254. DOI: 10.1080/00131881.2018.1453753
- Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/11419/5826>

- Jabbar, A.I. & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning: A systematic Review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740-779. doi: 10.3102/0034654315577210
- Janakiraman, S., Watson, S. L., Watson, W. R., & Newby, T. (2021). Effectiveness of digital games in producing environmentally friendly attitudes and behaviors: A mixed methods study. *Computers & Education*, 160, 104043. DOI: 10.1016/j.compedu.2020.104043
- Kahriman- Ozturk, D., Olgan, R., & Guler, T. (2012). Preschool Children's Ideas on Sustainable Development: How Preschool Children Perceive Three Pillars of Sustainability with the Regard to 7R. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4), 2987-2995.
- Καλαϊτζίδης, Δ. & Ουζούνης, Κ. (2000). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Θεωρία και Πράξη* (2^η Εκδ.). Ξάνθη: Εκδόσεις Σπανίδη
- Kara, G.E., Aydos, E.H., & Aydın, O. (2015). Changing Preschool Children's Attitudes into Behavior towards Selected Environmental Issues: An Action Research Study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(1), 46-63. DOI: 10.18404/ijemst.56961
- Knol, E. & Vries, P. W. (2011). EnerCities- A serious game to stimulate sustainability and energy conservation: Preliminary results. *eLearning Papers*, 25.
- Κόνσολας, Ε. & Ματζάνος, Δ. (2006). Στάσεις μαθητών απέναντι στο περιβάλλον: Project στην κοιλάδα του Αιθώνα. 2ο Συνέδριο Σχολικών Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.
- Kynigos, C. & Daskolia, M. (2014). Supporting Creative Design Processes for the Support of Creative Mathematical Thinking. In *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education*, 2, 342-347. <https://doi.org/10.5220/0004965603420347>
- Kynigos, C., Smyrniou, Z. & Grizioti, M. (2019). Augmented Playgrounds: Questioning Simulations to Question Intuitions. In *Augmented Reality in Educational Settings*, 295-324. Brill.
- LaBar, K.S. & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature reviews Neuroscience*, 7(1), 54-64.
- Lacey, A. & Luff, D. (2001). *Trent Focus for Research and Development in Primary Health Care*, Qualitative Data, Trent Focus.
- Lavender, T.J. (2008). "Homeless: It's No Game Measuring the Effectiveness of a Persuasive Videogame". PhD. dissertation, School of Interactive Arts & Technology. Simon Fraser University. Retrieved from: http://www.wetcoast.org/files/lavender_thesis_final.pdf
- Lefkeli, S., Manolas, E., Ioannou, K., & Tsantopoulos, G. (2018). Socio-cultural impact of energy saving: Studying the behaviour of elementary school students in Greece. *Sustainability*, 10(3), 737. <https://doi.org/10.3390/su10030737>
- Liarakou, G., Daskolia, M., Papanikolaou, A. (2012). Children's learning about 'Urban Sustainability' through playing and re-constructing a half-baked microworld. In C. Kynigos, J. Clayson & N. Yiannoutsou (Eds.), *Proceedings of the 'Constructionism 2012' International Conference*, Athens, 21-25 August 2012 (pp. 156-165). Athens: National and Kapodistrian University of Athens - Educational Technology Lab.
- Liarakou, G., Sakka, E., Gavrilakis, C., Tsolakidis, C. (2012). Evaluation of Serious Games, as a Tool for Education for Sustainable Development, *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, Special Issue- Best of EDEN 2011, 96-110.
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford Review of Education*, 38(1), 9-24. DOI: 10.1080/03054985.2011.577938
- Liu, Y., Liu, Y. & Yue, K. (2021). Investigating the factors that influence technology acceptance of an educational game integrating mixed reality and concept maps. In *2021 international conference on advanced learning technologies (ICALT)*, 409-413. IEEE.
- Lu, S. & Liu, Y. (2015). Integrating augmented reality technology to enhance children's learning in marine education. *Environmental Education Research*, 21(4), 525-541. doi: 10.1080/13504622.2014.911247
- Malandrakis, G. & Chatzakis, S. (2014). Environmental attitudes, knowledge, and alternative conceptions of primary school children in Greece. *Applied Environmental Education & Communication*, 13(1), 15-27.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (2021). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In *Aptitude, learning, and instruction*, 223-254. Routledge.
- McCall, J. (2016). Teaching history with digital historical games: An introduction to the field and best practices. *Simulation & Gaming*, 47(4), 517-542. DOI: 10.1177/1046878116646693
- McNaught, C. & Lam, P. (2010). Using Wordle as a supplementary research tool. *Qualitative Report*, 15(3), 630-643. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2010.1167>
- Miller, G. T., Spoolman, S. E., Malatesta, K., Yip, L., Marinkovich, A., Hugel, R. & Ciemma, R. (2009). Living in the environment: Concepts, connections, and solutions, 16e. *Brooks/Cole*. Belmont.
- Neo, H. F., Teo, C. C. & Goh, J. X. (2017). 3R-IG: An Edutainment Approach to Reduce, Reuse and Recycle. *Advanced Science Letters*, 23(11), 10492-10496. DOI: 10.1166/asl.2017.10087 DOI: 10.46743/2160-3715/2007.1636
- Οικονόμου, Σ. (2008). *Διερεύνηση των γνώσεων & αντιλήψεων μαθητών δημοτικού για τα απορρίμματα & τη διαχείρισή τους*. Πτυχιακή Εργασία. Ρόδος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Onwuegbuzie, A. J. & Leech, N. L. (2007). Sampling designs in qualitative research: Making the sampling process more public. *Qualitative Report*, 12(2), 238-254.

- Palmer, J. A., Grodzinska- Jurczak, M. & Suggate, J. (2003). Thinking about waste: Development of English and Polish children's understanding of concepts related to waste management. *European Early Childhood Education Research Journal*, 11(2), 117-139. <https://doi.org/10.1080/13502930385209201>
- Prensky, M. (2009). *Μάθηση βασισμένη στο Ψηφιακό Παιχνίδι. Αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση.* (επιμ. Μείμάρης, Μ.). Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. Ένα μέσο για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές.* (μτφρ. Β. Ντάκου & Κ. Βασιλικού). Αθήνα: Guttenberg.
- Ryan, F., Coughlan, M. & Cronin, P. (2009). Interviewing in qualitative research: The one-to-one interview. *International journal of therapy and rehabilitation*, 16(6), 309-314.
- Soekarjo, M., & van Oostendorp, H. (2015). Measuring effectiveness of persuasive games using an informative control condition. *International journal of serious Games*, 2(2), 37-56. DOI: 10.17083/ijsg.v2i2.74
- Squire, K., Barnett, M., Grant, J. M. & Higginbotham, T. (2012). Electromagnetism supercharged! Learning physics with digital simulation games. In *Embracing Diversity in the Learning Sciences*, 514-521. Routledge.
- Squire, K. & Sasha, B. (2012). Replaying history: Engaging urban underserved students in learning world history through computer simulation games. In *Embracing Diversity in the Learning Sciences*, 506-513. Routledge.
- Stokas, D., Strezou, E., Malandrakis, G. & Papadopoulou, P. (2017). Greek primary school children's representations of the urban environment as seen through their drawings. *Environmental Education Research*, 23(8), 1088-1114. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1219316>
- Stokes, B., Seggerman, S., Rejeski, D. (2010). *For a Better World: Digital Games and the Social Change Sector.* Games for Change & Woodrow Wilson International Center for Scholars, 1-10.
- Σύσας, Α., Λέκκα Α. & Παγγέ, Τ. (2013). Εκπαιδευτικά παιχνίδια με Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών για την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης παιδιών. *Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, ΣΤ'.*
- Τσιώλης, Γ. (2015). Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων: διλήμματα, δυνατότητες, διαδικασίες. *Ερευνητική μεθοδολογία στις κοινωνικές επιστήμες και στην εκπαίδευση. Συμβολή στην επιστημολογική θεωρία και την ερευνητική πράξη*, Αθήνα: Πεδίο, 473-498.
- Τσιώλης, Γ. (2018). Θεματική ανάλυση ποιοτικών δεδομένων. *Ερευνητικές διαδρομές στις κοινωνικές επιστήμες. Θεωρητικές-μεθοδολογικές συμβολές και μελέτες περίπτωσης*, 97-125.
- Yiannoutsou, N., Kynigos, C. & Daskolia, M. (2014). Constructionist designs in game modding: The case of learning about sustainability. *Proceedings of Constructionism*, 19-23. DOI: 10.13140/2.1.4401.6002
- Vanbecelaere, S., Van den Berghe, K., Cornillie, F., Sasanguie, D., Reynvoet, B. & Depaep, F. (2020). The effects of two digital educational games on cognitive and non-cognitive math and reading outcomes. *Computers & Education*, 143, 103680. DOI: 10.1016/j.compedu.2019.103680
- Φλογαίτη, Ε. (2006). *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία.* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Φλογαίτη Ε., Λιαράκου Γ., Γαβριλάκης Κ. (2021). *Συμμετοχικές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης. Εφαρμογές στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία.* Αθήνα: Πεδίο.
- Χρήστου, Ι. (2007). *Παιδί και ηλεκτρονικό παιχνίδι.* Αθήνα: Ταξιδευτής.
- Wethington, E., & McDarby, M. L. (2015). Interview methods (structured, semistructured, unstructured). *The encyclopedia of adulthood and aging*, 1-5. DOI: 10.1002/9781118521373.wbeaa318
- Willig, C. (2001). *Introducing qualitative Research in Psychology Adventures in Theory and Method.* Buckingham Philadelphia. Open university Press

Παράρτημα

Ο κορμός των ερωτήσεων των ημι-δομημένων συνεντεύξεων

1ο Ερευνητικό Ερώτημα: Πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές/τριες περιβαλλοντικές έννοιες και ζητήματα που αναδεικνύονται μέσω συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών;

1. Ποιο πιστεύεις ότι είναι το περιβαλλοντικό θέμα που προβάλλεται σε αυτά τα ψηφιακά παιχνίδια και τι γνωρίζεις για αυτό;
2. Είναι σημαντικό να κάνει κάποιος/α ανακύκλωση; Δικαιολόγησε την απάντησή σου, χρησιμοποιώντας επιχειρήματα.
3. Με αφορμή τα συγκεκριμένα παιχνίδια, περιγράψε μου τι θεωρείς ότι είναι η ανακύκλωση.
4. Υπάρχει κάποιος/α όφελος/οφέλη από την πράξη της ανακύκλωσης; Κι αν ναι, ποιο/α;

5. Τι εμπόδια μπορεί να συναντήσει κάποιος πολίτης στην προσπάθειά του να συμμετέχει στην ανακύκλωση;

2ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποιες αλλαγές προτείνουν οι μαθητές/τριες για συγκεκριμένα ψηφιακά παιχνίδια, θεματικά επικεντρωμένα σε περιβαλλοντικά ζητήματα και έννοιες, μέσα από την εμπλοκή τους σε αυτά;

1. Ποιες αλλαγές θα είχες κάνει, εάν ήσουν εσύ ο/η δημιουργός των συγκεκριμένων ψηφιακών παιχνιδιών σχετικά με την ανάδειξη της ανακύκλωσης σε αυτά;
2. Θα άλλαζες κάτι στην απεικόνιση των συγκεκριμένων παιχνιδιών; Κι αν ναι, τι θα ήταν αυτό;
3. Τι αλλαγές πιστεύεις ότι χρειάζονται τα συγκεκριμένα παιχνίδια για να γίνουν πιο ελκυστικά στους/στις συμμαθητές/τριες σου;
4. Θα έκανες κάποιες αλλαγές ως προς τις πληροφορίες που παρέχουν τα παιχνίδια στους/στις παίκτες/τριες για το θέμα της ανακύκλωσης, που προβάλλουν;

Η αναφορά στο άρθρο γίνεται ως εξής:

Δασκαλάκη Ζ. & Δασκολιά, Μ. (2024). Όταν τα παιχνίδια «ανακυκλώνουν» τα παιδιά σχολιάζουν. Έννοια και σημασία της ανακύκλωσης για μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από και με βάση την εμπλοκή τους με θεματικά προσανατολισμένα ψηφιακά παιχνίδια. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία*, 6(1), 36-59. <https://doi.org/10.12681/ees.38538>

<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation/index>