

Επαυξημένη πραγματικότητα στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην προστασία και ανάδειξη της φυσικής κληρονομιάς. Η περίπτωση του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων Ρόδου

*Χαράλαμπος Συργιάννης, Υπ. Διδάκτορας Παν. Αιγαίου
Στάυρος Πιτσικάλης, Υπ. Διδάκτορας Παν. Αιγαίου
Απόστολος Κώστας, Μέλος Ε.ΔΙ.Π. Παν. Αιγαίου
Χρυσή Βιτσιλάκη, Καθηγήτρια Παν. Αιγαίου*

Περίληψη

Στις μέρες μας, οι φορητές συσκευές και οι εφαρμογές τους προσφέρουν νέες δυνατότητες για την εκπαίδευση των μαθητών. Οι τεχνολογίες αυτές σε αντίθεση με την παραδοσιακή διδασκαλία, παρέχουν μια νέα σειρά ευκαιριών για μάθηση δίχως χρονικούς και χωρικούς περιορισμούς. Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην περιβαλλοντική εκπαίδευση παρέχει τη δυνατότητα ανάδειξης της ευρύτερης έννοιας της βιώσιμης ανάπτυξης και προστασίας της φυσικής κληρονομιάς. Το παράδειγμα της εφαρμογής στα πλαίσια εκπαιδευτικού προγράμματος του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων Ρόδου είναι μια χαρακτηριστική περίπτωση αξιοποίησης της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας σε συνδυασμό με εκπαιδευτικά βιωματικά παιχνίδια, όπως το κυνήγι του χαμένου θησαυρού. Η εμπειρία από την εφαρμογή της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να αποτελέσει την αφορμή για τη δημιουργία κατάλληλων ανοικτών μαθημάτων, ειδικά σχεδιασμένων για μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων για την διάχυση της τεχνογνωσίας.

Λέξεις-Κλειδιά: επαυξημένη πραγματικότητα, βιώσιμη ανάπτυξη, μάθηση με φορητή τεχνολογία, σοβαρά παιχνίδια.

Augmented reality in sustainable development and the protection and promotion of natural heritage. The case of KEPEA / KPE Butterflies of Rhodes

*Charalampos Syrgiannis, Ph.D. Candidate, University of the Aegean,
Stavros Pitsikalis, Ph.D. Candidate, University of the Aegean
Apostolos Kostas, EDIP University of the Aegean
Chryssi Vitsilaki, Professor University of the Aegean*

Abstracts

Nowadays, mobile devices and their applications offer new possibilities for the education of students. These technologies, unlike traditional teaching, provide a new set of opportunities for learning without temporal and spatial constraints. The use of augmented reality in environmental education provides the opportunity to highlight the broader concept of sustainable development and protection of natural heritage. The example of the application in the framework of an educational program of KEPEA / KPE Butterflies of Rhodes is a typical case of the utilization of augmented reality technology in combination with educational experiential games such as the hunt for lost treasure.

The experience from the application of augmented reality technology can be the reason for the creation of suitable open courses, specially designed for a large number of participants for the dissemination of the “know-how”.

Key-Words: Augmented reality, sustainable development, learning with wearable technology, serious games.

Εισαγωγή

Η επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality - AR) είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει τη συνένωση του κόσμου της πραγματικότητας με τον ψηφιακό κόσμο, έχει γνωρίσει ιδιαίτερη ανάπτυξη και δύναται να αποτελέσει τη νέα ανερχόμενη τεχνολογία στην εκπαίδευση με σημαντικά παιδαγωγικά οφέλη (Johnson et al., 2010). Η χρήση της τεχνολογίας AR στην εκπαίδευση μπορεί να δημιουργήσει μια πιο αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα εκπαιδευτική εμπειρία για τους μαθητές. Με τη χρήση της τεχνολογίας AR, οι μαθητές μπορούν να βιώσουν περιεχόμενο που είναι επαυξημένο με ψηφιακά στοιχεία, όπως ήχος, βίντεο, εικόνες και άλλα αντικείμενα στον ψηφιακό κόσμο. Ως αποτέλεσμα, τα ψηφιακά αντικείμενα δίνουν την εντύπωση ότι συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο με αυτά του πραγματικού (Azuma et al., 2011). Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν πιο εύκολα τα μαθήματα και να αποκτήσουν πιο βαθιά κατανόηση των εννοιών που διδάσκονται. Παραδείγματα χρήσης της τεχνολογίας AR στην εκπαίδευση είναι η δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών και προγραμμάτων, η απεικόνιση τρισδιάστατων μοντέλων σε μαθήματα ιστορίας ή βιολογίας, η απεικόνιση της λειτουργίας ενός μηχανήματος ή συστήματος και πολλά άλλα (Παπαγεωργίου, 2017).

Η τεχνολογία AR μπορεί επίσης να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες, όπως η ανάλυση και η κατανόηση του προβλήματος, η δημιουργική σκέψη και η συνεργατική εργασία. Ιδιαίτερα σημαντική θεωρείται η συμβολή της τεχνολογίας στον τομέα της εκπαίδευσης όπου έχει χαρακτηριστεί ως ένα εργαλείο μάθησης η σωστή χρήση του οποίου μπορεί να ενισχύσει τη γνωστική και κοινωνική ανάπτυξη των μαθητών (Gimbert & Cristol), 2004). Το γεγονός ότι οι μαθητές επιτυγχάνουν αποτελέσματα μέσω της αλληλεπίδρασης των διαφόρων στοιχείων που συνδυάζονται στην επαυξημένη πραγματικότητα, βοηθά στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και της λογικής σκέψης. Η χρήση των κινητών συσκευών σε συνδυασμό με τις εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση της εμπλοκής των μαθητών (Bidin & Ziden, 2013, όπως αναφέρθηκε στους Φωκίδης & Φωνιαδάκης, 2017), καθώς και στην ανάπτυξη της κριτικής τους σκέψης και της δημιουργικότητας (Mang & Wardley, 2013, όπως αναφέρθηκε στους Φωκίδης & Φωνιαδάκης, 2017). Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας δημιουργεί μια νέα μορφή διδασκαλίας, η οποία αλλάζει τον τρόπο εργασίας, μάθησης και επικοινωνίας. Η χρήση της τεχνολογίας AR στην εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να εξατομικεύσουν τη διαδικασία διδασκαλίας σε κάθε μαθητή και να του προσφέρουν μια προσαρμοσμένη εκπαιδευτική εμπειρία. Επιπλέον, οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν διάφορα θέματα με τον τρόπο που τους ταιριάζει καλύτερα (Lasica, Meletiou-Mavrotheris & Katzis, 2020; Pitsikalis et al., 2022) και

μπορούν να επιλέξουν τη διαδρομή που τους ενδιαφέρει περισσότερο.

Τέλος, η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να είναι ένα πολύ χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο, ικανό να βοηθήσει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών, τη βελτίωση της κατανόησης και της αντίληψης των μαθημάτων και την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας τους. Επιπλέον, μπορεί να επιτρέψει στους μαθητές να εκτελούν πρακτικές ασκήσεις και να αποκτούν πρακτική εμπειρία σε ασφαλή και ελεγχόμενα περιβάλλοντα.

Η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας είναι ακόμα σε στάδιο ανάπτυξης και υπάρχουν ακόμα πολλές ευκαιρίες για τη βελτίωση της τεχνολογίας και την εξέλιξή της στο μέλλον.

Επαυξημένη πραγματικότητα στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην προστασία και ανάδειξη της φυσικής κληρονομιάς

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, γίνεται προσπάθεια αποτύπωσης της χρήσης επαυξημένης πραγματικότητας στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην προστασία και ανάδειξη της φυσικής κληρονομιάς. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας AR, οι επισκέπτες μπορούν να ζήσουν μια εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας στους αρχαιολογικούς χώρους, στα μουσεία και στα πάρκα φύσης, καθώς και σε άλλες τουριστικές περιοχές (Παπαδοπούλου, 2022). Με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, οι επισκέπτες μπορούν να απολαύσουν μια πλούσια εμπειρία σε πραγματικό χρόνο, ενώ ταυτόχρονα μαθαίνουν περισσότερο για την ιστορία, την πολιτιστική κληρονομιά και τη βιοποικιλότητα της περιοχής που επισκέπτονται. Μπορούν να εξερευνήσουν τα αρχαία αρχιτεκτονικά αξιοθέατα, να παρακολουθήσουν επαναστάσεις και μάχες και να δουν εκπληκτικά φυσικά τοπία.

Επιπλέον, η τεχνολογία AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση της ευαισθητοποίησης σχετικά με τις περιβαλλοντικές προκλήσεις και τη διάδοση της γνώσης σχετικά με τη βιοποικιλότητα και την προστασία της φύσης. Με τη βοήθεια της επαυξημένης πραγματικότητας, οι επισκέπτες μπορούν να εξερευνήσουν τα ζώα και τα φυτά της περιοχής, να μάθουν περισσότερο για τα είδη που απειλούνται από την εξαφάνιση και να αντιληφθούν τη σημασία της προστασίας τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η οικολογική επισήμανση, ως αποτέλεσμα μιας επιχειρηματικής προσέγγισης, η οποία στοχεύει στο να εκμεταλλευτεί τη δύναμη της αγοράς για να επηρεάσει τον ενημερωμένο καταναλωτή και να επικρατήσει στην αγορά (Lavallée & Plouffe, 2004). Οι ετικέτες αυτές ενημερώνουν τους καταναλωτές και η επίδραση τους σε αυτούς εξαρτάται από το κατά πόσο οι ίδιοι έχουν επίγνωση για το περιβάλλον, δηλαδή γνώση και κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Hemmelskamp & Brockmann, 1997).

Η τεχνολογία AR μπορεί, επίσης, να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των περιβαλλοντικών εργασιών, όπως η ανίχνευση και η παρακολούθηση των αλλαγών στο περιβάλλον και η πρόληψη της ρύπανσης. Οι εργαζόμενοι σε περιβαλλοντικές οργανώσεις και οι επαγγελματίες στον τομέα της περιβαλλοντικής

μηχανικής μπορούν να χρησιμοποιήσουν την επαυξημένη πραγματικότητα για την παρουσίαση των δεδομένων και των εργασιών τους, επιτρέποντας την πρόσβαση σε πληροφορίες και δεδομένα που μπορούν να βοηθήσουν στη λήψη αποφάσεων και στην ανάπτυξη βιώσιμων λύσεων (Pitsikalis et al., 2022).

Επιπλέον, η τεχνολογία AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων που εστιάζουν στην προστασία και την ανάδειξη της φυσικής κληρονομιάς (Pitsikalis et al., 2022). Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν τα φυσικά τοπία και τα οικοσυστήματα, να μάθουν για τη βιοποικιλότητα και τη σημασία της διατήρησης της φύσης, και να διασκεδάσουν με ταυτόχρονη μάθηση. Αυτό μπορεί να ενισχύσει την περιέργεια και το ενδιαφέρον των μαθητών για την περιβαλλοντική προστασία και να τους ενθαρρύνει να αναλάβουν δράση για τη διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς.

Τέλος, η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προώθηση του τουρισμού και την ανάδειξη της φυσικής ομορφιάς (Παπαδοπούλου, 2022). Τουρίστες μπορούν να εξερευνήσουν τις περιοχές χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή AR που θα παρέχει πληροφορίες για τα αξιοθέατα και την ιστορία της περιοχής. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία των τουριστών, καθώς και να ενθαρρύνει την αειφόρο ανάπτυξη του τουρισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των κοινοτήτων και τη διατήρηση των φυσικών πόρων.

Συνολικά, η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο για την προστασία και ανάδειξη της φυσικής κληρονομιάς και της βιώσιμης ανάπτυξης. Μπορεί να βοηθήσει στην ευαισθητοποίηση του κοινού για τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, στη διάδοση της γνώσης και της εκπαίδευσης για την αειφορία, και στη δημιουργία βιώσιμων και καινοτόμων λύσεων για την αντιμετώπιση των προκλήσεων του μέλλοντος.

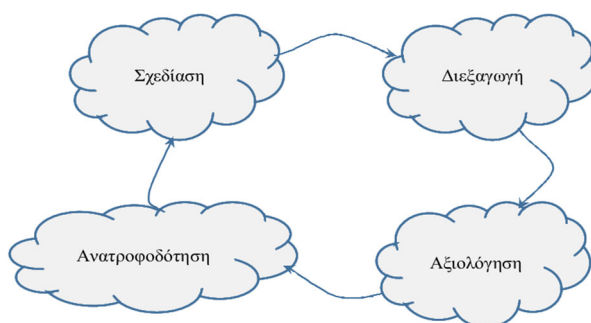
Επαυξημένη πραγματικότητα και βιωματική μάθηση

Η επαυξημένη τεχνολογία μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της βιωματικής μάθησης, η οποία αποσκοπεί στην απόκτηση γνώσης και εμπειρίας μέσω της πρακτικής εφαρμογής και της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και τους άλλους ανθρώπους. Με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα και περιβάλλοντα, διευρύνοντας έτσι τις δυνατότητες της βιωματικής μάθησης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση των φοιτητών στον τομέα υγείας, όπου μπορούν να εκπαιδευτούν για τις διαδικασίες των χειρουργικών επεμβάσεων και την ανατομία του ανθρώπινου σώματος, αλλά και να αναπτύξουν δεξιότητες στην επικοινωνία με τους ασθενείς (Tang et al., 2020). Επίσης, η επαυξημένη τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση σε περιβαλλοντικά ζητήματα και την προώθηση της βιωσιμότητας.

Οι Wolfe and Byrne (Gentry, What is Experiential Learning?, 1990) προτείνουν

τέσσερα στάδια για την εφαρμογή της βιωματικής μάθησης:

- Τη σχεδίαση της θεωρητικής βάσης (τη στοχοθεσία, την επιλογή δραστηριοτήτων), έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα επιθυμητό πλαίσιο, στο οποίο θα δράσει ο εκπαιδευόμενος.
- Τη διεξαγωγή, κατά την οποία το χρονοδιάγραμμα που έχει τεθεί στο στάδιο της σχεδίασης μπορεί να τροποποιηθεί, ώστε να μην διαταραχθεί το ευνοϊκό κλίμα για τον εκπαιδευόμενο.
- Την αξιολόγηση, η οποία ενώ γίνεται από τον εκπαιδευτή, δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να αξιολογήσει την πορεία της μάθησής του και να παρουσιάσει τα αποτελέσματά της.
- Την ανατροφοδότηση, η οποία πρέπει να είναι συνεχής καθ' όλη τη διαδικασία της μάθησης, κατά την οποία οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα της αποτυχίας. Η μέθοδος της βιωματικής μάθησης συμπεριλαμβάνει τη δυνατότητα ο εκπαιδευόμενος να μαθαίνει και μέσω των σφαλμάτων του.



*Εικόνα 1: Διαδικασία βιωματικής μάθησης, σύμφωνα με τους Wolfe and Byrne
Πηγή: (Gentry, What is Experiential Learning?, 1990)*

Τα στάδια που προαναφέρθηκαν κατά την βιωματική μάθηση, εφαρμόζονται συνεχώς, σε μια κυκλική επανάληψη, όπως φαίνεται στην εικόνα 1 (Gentry, What is Experiential Learning?, 1990). Το κυκλικό αυτό σχήμα και η βιωματική συνέχεια, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η μάθηση, με τη βιωματική μέθοδο, είναι ένας συνεχής μετασχηματισμός της εμπειρίας σε γνώση, η οποία αναδημιουργείται συνεχώς, δίχως να είναι μια ολοκληρωμένη οντότητα, που πρέπει να συλλάβει ο εκπαιδευόμενος (Kolb, 1984).

Στη βιωματική μάθηση, συμβάλλει η επαυξημένη πραγματικότητα, καθώς εμπλουτίζει συστήματα προσομοίωσης για την απόκτηση εμπειριών, συνδυάζοντας πραγματικά περιβάλλοντα και χειριστήρια με εικονικά αναμενόμενα αποτελέσματα των χειρισμών αυτών, χωρίς να υπάρχουν δυσάρεστα αποτελέσματα ή κίνδυνοι από λανθασμένους χειρισμούς. Αυτό που τελικά προσφέρει η επαυξημένη πραγματικότητα είναι η πρόκληση νέων εμπειριών, οι οποίες μπορούν να μετασχηματιστούν σε γνώση για την αντιμετώπιση πραγματικών προβλημάτων (Czarnecki & Czarnecki, 2017).

Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας συμβάλλουν στην εξατομικευμένη μάθηση, αφού ο κάθε χρήστης μπορεί να χειριστεί μεμονωμένα την εφαρμογή, και να την

χειριστεί προοδευτικά με το δικό του ρυθμό. Η δυνατότητα αυτή βοηθά να ξεπεραστεί, σε ένα βαθμό, το διαφορετικό επίπεδο των εκπαιδευόμενων μιας ομάδας. Από την άλλη, με την ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας πολλαπλών χρηστών γίνεται εφικτή η ανάπτυξη του ομαδικού πνεύματος και της συνεργατικότητας (Wagner, Pintaric, & Ledermann, 2004).

Επαυξημένη πραγματικότητα σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Η περίπτωση του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων Ρόδου

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) δεν είναι ένα ακόμη μάθημα, αλλά μια νέα εκπαιδευτική διαδικασία που διαποτίζει όλα τα μαθήματα και περιλαμβάνει απλές και σύνθετες δραστηριότητες, που σκοπό έχουν αν ενεργοποιήσουν ουσιαστικά τον μαθητή. Η ΠΕ μπορεί να είναι μια δημιουργική παιδαγωγική παρέμβαση. Με την ΠΕ το σχολικό πρόγραμμα γίνεται πιο ενεργητικό, πιο βιωματικό και επομένως, πιο ελκυστικό στους μαθητές. Οι εμπλεκόμενοι στα προγράμματά της έχουν υπεύθυνα και ενεργό συμμετοχή. Γι' αυτόν το λόγο, οι εκπαιδευτικοί που γνώρισαν τη φιλοσοφία, τις αρχές και τους στόχους της ΠΕ, υποδέχτηκαν με ενθουσιασμό και πίστη τον θεσμό και υλοποίησαν μεγάλο και σημαντικό αριθμό προγραμμάτων σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα, από τις πρώτες κινήσεις περί ΠΕ στην Ελλάδα μέχρι και στις μέρες μας.

Κατά τον σχεδιασμό ενός προγράμματος ΠΕ γίνεται επιλογή των κατάλληλων παιδαγωγικών δραστηριοτήτων, οι οποίες και θα εφαρμοσθούν κατά τα στάδια της εξέλιξής του. Ένα πρόγραμμα ΠΕ θα μπορούσαμε να πούμε ότι:

- Είναι μια σύνθεση δραστηριοτήτων (δεν είναι ένα μάθημα με την παραδοσιακή έννοια του όρου, όμως έχει όλα τα χαρακτηριστικά της διδασκαλίας, δηλαδή στόχους, αντικείμενο έρευνας, αξιολόγηση κ.λπ.).
- Είναι εντός του αναλυτικού προγράμματος, αλλά εκτός του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου.
- Σχεδιάζεται από την παιδαγωγική ομάδα και την ομάδα των μαθητών.
- Δομείται γύρω από σκοπούς και στόχους της ΠΕ.
- Υλοποιείται μέσω μεθόδων και τεχνικών.
- Έχει ένα σχέδιο δράσης με σκοπό τη μάθηση και την ενεργό συμμετοχή.

Τα περιβαλλοντικά ζητήματα τα οποία διαπραγματεύονται οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες κρίνεται αναγκαίο:

- Να σχετίζονται με την άμεση και καθημερινή εμπειρία των μαθητών ή τουλάχιστον, να είναι εφικτή η προσέγγισή τους από τα παιδιά.
- Να είναι ικανά να έλκουν την προσοχή των μαθητών.
- Να υπάρχει η δυνατότητα επέμβασης και παρέμβασης των μαθητών, ώστε να μετριάσουν ή να επιλύσουν την όποια υφιστάμενη κατάσταση.
- Να μην υπάρχουν γνωστές, απόλυτα σωστές λύσεις.

Η διαδραστική αφίσα επαυξημένης πραγματικότητας του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων

Ρόδου (εικόνα 2) έχει ως θέμα τα ενδημικά φυτά και ζώα της Ρόδου και αποτελεί μια διδακτική πρόταση στον χώρο των φυσικών επιστημών γενικότερα, και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης/εκπαιδευσης για την Αειφορία ειδικότερα. Η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση έχει αξιολογηθεί πειραματικά αφενός ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα της και αφετέρου ως προς την ευχρηστία της. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται με τη μορφή ενός πλήρους διδακτικού σεναρίου, το οποίο θα μπορούσε να αξιοποιηθεί τόσο στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού προγράμματος των ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ όσο και σαν μια δραστηριότητα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης εκτός του σχολικού χώρου. Η συγκεκριμένη πρόταση προσθέτει τη δυνατότητα αξιοποίησης ενός αξιολογημένου, σύγχρονου και άμεσα διαθέσιμου προς αξιοποίηση εκπαιδευτικού εργαλείου.



Εικόνα 2: Η διαδραστική αφίσα AR με ενδημικά φυτά & ζώα της Ρόδου

Η λειτουργία της διαδραστικής αφίσας του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων βασίζεται στην συμμετοχή μαθητικών ομάδων που συγκεντρώνουν σε πρώτη φάση υλικό σε ηλεκτρονική μορφή για τα φυτά και ζώα που ενδημούν στο νησί της Ρόδου. Με το υλικό αυτό αναλαμβάνει η Παιδαγωγική Ομάδα του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων να εμπλουτίσει την συμβατική αφίσα με τα αντίστοιχα ενδημικά φυτά και ζώα της Ρόδου. Η ψηφιακή πληροφορία ενσωματώθηκε στην αφίσα με την αξιοποίηση του λογισμικού επαυξημένης πραγματικότητας Blippar (www.blippar.com). Η εφαρμογή χρησιμοποιεί την τεχνολογία της αναγνώρισης εικόνας για να εκκινήσει την ψηφιακή πληροφορία που επιλέχθηκε από τον χρήστη, συγκρίνοντας τη φωτογραφία του φυσικού αντικειμένου από την κάμερα της συσκευής με φωτογραφίες από μια βάση δεδομένων. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η πρόσβαση στο διαδίκτυο. Έτσι, εμφανίζονται ψηφιακά εικονίδια, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα στον χρήστη να αλληλοεπιδράσει άμεσα με τη συσκευή ελέγχοντας συνειδητά (μέσα από τις επιλογές του) τις ενέργειες στις οποίες θα προβεί ή τις πληροφορίες που θα ανασύρει (εικόνα 3).



Εικόνα 3: Τα ψηφιακά εικονίδια από τη σάρωση της σχετικής εικόνας

Ένα από τα πλεονεκτήματα που παρέχει η διαδραστική αφίσα AR στους χρήστες είναι η δυνατότητα να βιώσουν εμπειρίες που στο φυσικό περιβάλλον έχουν μεγάλη χρονική διάρκεια. Για παράδειγμα, ο κύκλος ζωής διαφόρων ζώων, η παρατήρηση φυτών με διαφορετικές στιγμές ανθοφορίας κ.λπ., που δεν είναι δυνατό να παρατηρηθούν συνολικά σε μια χρονική στιγμή. Επίσης, το πληροφοριακό υλικό της διαδραστικής αφίσας AR είναι προσαρμόσιμο ανάλογα με το προφίλ των χρηστών της, καθιστώντας εφικτή τη χρήση της τόσο σε μορφές τυπικής όσο και άτυπης μάθησης (π.χ. κοιλάδα των πεταλούδων), με εκπαιδευτικούς ή ψυχαγωγικούς σκοπούς.

Η διαδραστική αφίσα AR μπορεί να αξιοποιηθεί αφενός από το ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Ο βιότοπος της κοιλάδας των πεταλούδων» και αφετέρου ως ενημερωτικό υλικό/μαθησιακό εργαλείο από τις σχολικές μονάδες της Ρόδου. Άλλωστε, είναι γνωστό ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά με τα διδακτικά γνωστικά αντικείμενα, συμβάλλοντας στη σύνδεση της γνώσης που οικοδομείται με το φυσικό, κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον. Έτσι, η γνώση αποκτά νόημα και πεδίο εφαρμογής στην καθημερινή δραστηριότητα (Γεωργόπουλος & Τσαλίκης, 1988). Για τη διεξαγωγή της δράσης προτείνεται η ομαδοσυνεργατική προσέγγιση. Οι συμμετέχοντες μπορούν να χωριστούν σε τριμελείς ομάδες και να οριστούν ρόλοι για κάθε μέλος. Οι ρόλοι είναι καλό να εναλλάσσονται, ώστε όλα τα μέλη της ομάδας να χειριστούν την ψηφιακή συσκευή. Ενδεικτικά, προτείνονται οι ρόλοι του χειριστή της συσκευής, του καταγραφέα των ανασυρόμενων πληροφοριών και του συντονιστή της αναζήτησης. Κάθε ομάδα θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον μια ψηφιακή συσκευή. Αρχικά, θα πρέπει να αφιερωθεί χρόνος για τη λήψη από το διαδίκτυο και την εγκατάσταση της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς και για την εξοικείωση με τη χρήση της. Στη συνέχεια, μπορούν να δοθούν τα σχετικά φύλλα εργασίας για τα ενδημικά φυτά και ζώα της Ρόδου κατασκευασμένα από τον εκπαιδευτικό και να ζητηθεί από τις ομάδες να απαντήσουν στις ερωτήσεις. Στον χώρο που εξελίσσεται η δραστηριότητα θα τοποθετηθεί η έντυπη έκδοση της διαδραστικής αφίσας AR και οι μαθητές θα εστιάζουν με την κάμερα του

έξυπνου κινητού ή της ταμπλέτας στην φωτογραφία του ζώου ή του φυτού που μελετούν. Στην οθόνη της συσκευής θα εμφανίζονται ψηφιακά εικονίδια (εικόνα 3), τα οποία θα παραπέμπουν σε ποικίλες πηγές πληροφόρησης. Έτσι, είναι δυνατή (κατά την κρίση των μαθητών) η επιλογή της πηγής που θα διερευνηθεί.

Η διαδραστική αφίσα AR με τα ενδημικά φυτά και ζώα της Ρόδου είναι τοποθετημένη σε επιλεγμένα σημεία της κοιλάδας των πεταλούδων της Ρόδου για τη χρήση της ως μέσο πληροφόρησης του κοινού που επισκέπτεται την κοιλάδα και θέλει να μάθει πληροφορίες για τον βióτοπο, τη χλωρίδα και την πανίδα που ενδημεί στο νησί της Ρόδου. Στο μέλλον, το περιεχόμενο των πληροφοριών που θα παρέχονται μέσα από την διαδραστική αφίσα AR θα είναι μεταφρασμένο σε αγγλικά, γαλλικά, γερμανικά και ρωσικά με μέρμινα από τον δήμο Ρόδου για τους επισκέπτες της κοιλάδας.

Επιπλέον η παρούσα εργασία επιδιώκει να αναδείξει την αναγκαιότητα σύνδεσης της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τον Τουρισμό μέσα από τις συνιστώσες της Αειφόρου Ανάπτυξης που είναι το περιβάλλον, η οικονομία και η κοινωνία, αφού ο τουρισμός μπορεί να αποτελέσει μία γέφυρα μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος με αφορμή την κοιλάδα των πεταλούδων της Ρόδου. Εξάλλου, οι προϋποθέσεις για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης είναι: η εκπαίδευση - παιδεία, οι αποτελεσματικοί θεσμοί, η κατάλληλη τεχνολογία και η υπεύθυνη επιστήμη. Τέλος, η εμπειρία από την εφαρμογή της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας αποτέλεσε την αφορμή για τη δημιουργία ενός μαζικού ανοικτού διαδικτυακού μαθήματος (MOOC), ειδικά σχεδιασμένου για μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων, με στόχο τη διάχυση της τεχνογνωσίας και της περίπτωσης του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων Ρόδου.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε η αξιοποίηση της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην προστασία και ανάδειξη της φυσικής κληρονομιάς, μέσα από την δημιουργία μιας διαδραστικής αφίσας AR για τις ανάγκες ενός εκπαιδευτικού προγράμματος του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων Ρόδου. Παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον και προοπτικές εξέλιξης, καθώς οι προσπάθειες που παρουσιάστηκαν βρίσκονται ακόμη σε αρχικό στάδιο και σχεδιάζεται μια συνολική αναβάθμιση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με τη χρήση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας. Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα εργασία αποτελεί αφορμή για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη εκπαιδευτικών δράσεων με φορητές συσκευές σε συνδυασμό με επαυξημένη πραγματικότητα σε πεδία δράσεων βιώσιμης ανάπτυξης, προστασίας και ανάδειξης της φυσικής κληρονομιάς.

Αναγνωρίσεις - Ευχαριστίες

Η εργασία αυτή χρηματοδοτήθηκε από την ερευνητική υποδομή [e-Aegean R&D Network] του Πανεπιστημίου Αιγαίου με κωδικό MIS 5046494, στο πλαίσιο της δράσης “Περιφερειακή Αριστεία” του Επιχειρησιακού Προγράμματος “Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία”. Η δράση συγχρηματοδοτείται από το

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και το Ελληνικό Κράτος (Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης 2014-2020). Ευχαριστούμε θερμά όλους τους συμμετέχοντες και συμμετέχουσες, τους συνεργάτες και τις συνεργάτιδες των δράσεων και τους/τις εκπαιδευτικούς που συνδιαμόρφωσαν το πλαίσιο και την πορεία του έργου.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Azuma, R., Billinghurst, M., & Klinker, G. (2011). *Special section on mobile augmented reality*. *Computers & Graphics*, 35(4), 34-47
- Bidin, S., & Ziden, A. A. (2013). *Adoption and Application of Mobile Learning in the Education Industry*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 90, 720–729. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.07.145
- Czarnecki, B., & Czarnecki, T. (2017). *Is Augmented Reality a Source of New Types of Knowledge?* Στο J. M. Ariso, *Augmented Reality* (σσ. 151 - 170). Berlin: Walter de Gruyter GmbH.
- Hemmelskamp, J., & Brockmann, K. L. (1997). *Environmental labels—the German ‘Blue Angel’*. *Futures*, 29(1), 67-76
- Gimbert, B., & Cristol, D. (2004). *Teaching Curriculum with Technology: Enhancing Children’s Technological Competence During Early Childhood*. *Early Childhood Education Journal*, 31(3), 207–216. doi: 10.1023/b:ecj.0000012315.64687.ee
- Johnson, L. F., Levine, A., Smith, R. S., & Haywood, K. (2010). *Key emerging technologies for postsecondary education*. *Education Digest*, 76, 34–38
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Lasica, I. E., Meletiou-Mavrotheris, M., & Katzis, K. (2020). Augmented reality in lower secondary education: A teacher professional development program in Cyprus and Greece. *Education Sciences*, 10(4), 121.
- Lavallée, S., & Plouffe, S. (2004). *The ecolabel and sustainable development*. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 9(6), 349-354.
- Pitsikalis, S., Lasica, I.E., Kostas, A. & Vitsilaki, C. (2022). Integrating Augmented Reality into Education and Training: Remarks and Insights from a Five-Year Experience in the field, EDULEARN22 Proceedings, pp. 1565-1571.

- Tang, K. S., Cheng, D. L., Mi, E., & Greenberg, P. B. (2020). Augmented reality in medical education: a systematic review. *Canadian medical education journal*, 11(1), e81.
- Wagner, D., Pintaric, T., & Ledermann, F. (2004, 01). *TU WIEN*. Ανάκτηση από <https://www.ims.tuwien.ac.at/projects/invisible-train>
- Γεωργόπουλος, Α., & Τσαλίκης, Ε. (1988). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.
- Παπαγεωργίου, Κ. (2017). *Η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στη γενική και ειδική εκπαίδευση*. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 2016(2), 995–1019. <https://doi.org/10.12681/edusc.994>
- Παπαδοπούλου, Δ. (2022). *Ανάπτυξη Εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας Για Αρχαιολογικούς Χώρους*. Διπλωματική εργασία. ΕΑΠ.
- Φωκίδης, Ε., & Φωνιαδάκης, Ι. (2017). *TABLETS, ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ*. E-Journal of Science & Technology, 12(3), 7–23. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/318185455_Tablets_Epauxemene_Prag