



Encouraging Students To Enhance Their STEAM Skills In Order To Address Real-World SDG-Related Challenges

2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257

ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΕΠ (AR)



Co-funded by
the European Union



Συγγραφείς και Επιμελητές: Οι εταίροι του STEAMinSDGs



Η άδεια αυτή επιτρέπει στους επαναχρησιμοποιητές να διανέμουν, να τροποποιούν, να προσαρμόζουν και να αναπτύσσουν περαιτέρω το υλικό σε οποιοδήποτε **μέσο ή μορφότυπο, μόνο για μη εμπορικούς σκοπούς και μόνο εφόσον αποδίδεται η πηγή στον δημιουργό**. Αν τροποποιήσετε, προσαρμόσετε ή επεκτείνετε το υλικό, πρέπει να διαθέσετε το τροποποιημένο υλικό υπό **τους ίδιους ακριβώς όρους άδειας**. Η άδεια **CC BY-NC-SA** περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:



BY (Αναφορά δημιουργού): Πρέπει να αποδίδεται η πηγή στον δημιουργό.



NC (Μη εμπορική χρήση): Επιτρέπεται μόνο η μη εμπορική χρήση του έργου.



SA (Παρόμοια διανομή): Τυχόν παράγωγα έργα πρέπει να κοινοποιούνται υπό τους ίδιους όρους άδειας.

Αποποίηση Ευθύνης

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η παρούσα δημοσίευση εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις του συγγραφέα και η Επιτροπή δεν φέρει καμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση ενδέχεται να γίνει των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Πληροφορίες

Σχεδίου

STEAMinSDGs – Ενθάρρυνση των μαθητών να ενισχύσουν τις δεξιότητές τους στο STEAM ώστε να αντιμετωπίζουν προκλήσεις σχετικές με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) στον πραγματικό κόσμο

Αριθμός Σχεδίου	2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257
Πακέτο Εργασίας	Πακέτο Εργασίας αρ. 2 – Χάρτης Πορείας STEAMinSDGs
Ημερομηνία	30/10/2024
Τύπος Εγγράφου	Έκδοση 2
Γλώσσα	Αγγλικά

Σύμπραξη



Περιεχόμενα

Αποποίηση Ευθύνης	2
Πληροφορίες	2
Σύμπραξη	2
Περιεχόμενα	3
Εισαγωγή στο Εγχειρίδιο	4
Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) στην Εκπαίδευση	4
Τι είναι η AR;	4
Τύποι Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)	5
Οφέλη της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στη Μάθηση	6
Χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην Εκπαίδευση STEAM	7
STEAM	7
AR στην Εκπαίδευση STEAM	8
Προκλήσεις στην Εφαρμογή της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην Εκπαίδευση STEM	8
Μελέτες Περίπτωσης στην Εκπαίδευση STEAM με Χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)	10
Στρατηγικές Υλοποίησης	11
Σχεδιασμός Έργων Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην Τάξη	11
Αντιμετώπιση Τεχνικών Προκλήσεων και Περιορισμών	12
Αξιολόγηση του Αντίκτυπου της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στα Μαθησιακά Αποτελέσματα	12
Πόροι και Εργαλεία για την Ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)	14
Προτεινόμενες Εφαρμογές και Πλατφόρμες AR	14
Βιβλιογραφία	16

Εισαγωγή στο Εγχειρίδιο

Το Εγχειρίδιο Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) αποτελεί έναν ολοκληρωμένο οδηγό για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας στο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Το εγχειρίδιο εξερευνά τα οφέλη της χρήσης της AR στην ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας και στην καλλιέργεια της δημιουργικότητας και της καινοτομίας στην τάξη. Παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία της τεχνολογίας AR, συμπεριλαμβανομένου του ορισμού της, των τύπων της και των πλεονεκτημάτων που προσφέρει σε μαθησιακά περιβάλλοντα. Εστιάζουμε ιδιαίτερα στη σύνδεση της AR με την εκπαίδευση STEAM.

Το εγχειρίδιο περιλαμβάνει επίσης έξι διαφορετικά σενάρια που μπορούν να αξιοποιηθούν στο Σχέδιο Δράσης που περιλαμβάνεται στον Οδηγό STEAMinSDGs, παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς έτοιμο υλικό προς χρήση καθώς και έμπνευση για τη δημιουργία προσαρμοσμένων σεναρίων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της τάξης τους. Επιπλέον, προσφέρουμε στρατηγικές υλοποίησης για τον σχεδιασμό έργων AR στην τάξη, αντιμετωπίζοντας τεχνικές προκλήσεις και περιορισμούς, καθώς και μεθόδους αξιολόγησης του αντίκτυπου της AR στα μαθησιακά αποτελέσματα. Τέλος, το εγχειρίδιο παρέχει μια επιλεγμένη συλλογή πόρων και εργαλείων για την ενσωμάτωση της AR, ώστε να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στη βέλτιστη αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική τους πρακτική.

Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) στην Εκπαίδευση

Τι είναι η AR;

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) μεταμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τον φυσικό κόσμο, εμπλουτίζοντάς τον με ψηφιακά δημιουργημένες αισθητηριακές επενδύσεις. Η επίδρασή της εκτείνεται σε πολλούς τομείς, όπως η εκπαίδευση, η ψυχαγωγία, η ιατρική, η βιομηχανία και ο τουρισμός, μεταξύ άλλων. Ωστόσο, οι ειδικοί του χώρου υποστηρίζουν ότι μόλις αρχίζουμε να ανακαλύπτουμε τις δυνατότητές της, προβλέποντας ένα μέλλον στο οποίο οι εφαρμογές AR θα είναι πιο προηγμένες, οικονομικά προσιτές και προσβάσιμες (Qiao et al., 2019).

Επιπλέον, ο τομέας της εκπαίδευσης έχει ήδη επωφεληθεί από την ενσωμάτωση της AR. Με την επιτυχημένη εφαρμογή της σε διάφορα επίπεδα και γνωστικά αντικείμενα, η AR αναδεικνύεται ως ένα ισχυρό εργαλείο, προσφέροντας πολλαπλά πλεονεκτήματα στους μαθητές (Garzón & Acevedo, 2019).

Η AR εξυπηρετεί πολλούς σκοπούς, κυρίως προσφέροντας έναν εμπυθιστικό τρόπο απόκτησης γνώσεων και πληροφοριών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Σε αντίθεση με την Εικονική Πραγματικότητα (VR), η AR διακρίνεται για τις ελάχιστες απαιτήσεις σε υλικό εξοπλισμό, καθιστώντας την προσβάσιμη σε ευρύ κοινό. Ένα σημαντικό ποσοστό 73% των εφήβων διαθέτουν smartphone, γεγονός που επιτρέπει τη χρήση της AR (Lenhart, 2015). Κατά συνέπεια, η τεχνολογία αυτή έχει ιδιαίτερα μεγάλες προοπτικές, ειδικά όταν συνδυάζεται με έντυπο υλικό, όπως σχολικά

βιβλία με εικόνες ενεργοποιημένες μέσω AR, που «ζωντανεύουν» στις οθόνες των χρηστών, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση και την εις βάθος εξερεύνηση.

Τύποι Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε διάφορους τύπους, ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο ενισχύει την αντίληψη της πραγματικότητας από τον χρήστη και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται για αυτή την ενίσχυση. Μερικοί συνηθισμένοι τύποι παρουσιάζονται παρακάτω:

AR με δείκτες (Marker-based AR): Γνωστό και ως AR με αναγνώριση εικόνας, αυτός ο τύπος χρησιμοποιεί οπτικούς δείκτες, όπως QR κωδικούς ή ειδικά σχέδια, για να ενεργοποιήσει εμπειρίες AR. Όταν η κάμερα της συσκευής αναγνωρίσει τον δείκτη, προβάλλει ψηφιακό περιεχόμενο επάνω σε αυτόν.



Εικόνα 1 Παραδείγματα επαυξημένης πραγματικότητας με χρήση δεικτών (marker-based) (source: <https://tinyurl.com/289gaon6>)

AR χωρίς δείκτες (Markerless AR): Γνωστό και ως AR βασισμένο σε τοποθεσία ή θέση, αυτός ο τύπος δεν απαιτεί τη χρήση συγκεκριμένων δεικτών. Αντίθετα, χρησιμοποιεί το GPS της συσκευής, το επιταχυνσιόμετρο, το γυροσκόπιο και άλλους αισθητήρες για να προσδιορίσει τη θέση και τον προσανατολισμό του χρήστη και να προβάλλει το ψηφιακό περιεχόμενο ανάλογα. Ένα δημοφιλές παράδειγμα AR χωρίς δείκτες είναι το παιχνίδι Pokémon Go.



Εικόνα 2: Παράδειγμα Επαυξημένης Πραγματικότητας βασισμένης σε Τοποθεσία (source: t.ly/xl4Fb)

Projection-based AR: In this type, AR content is projected onto real-world surfaces, such as walls or tables, using projectors. The content interacts with the physical environment and can be manipulated or controlled through gestures or other input methods.



Εικόνα 3: Παραδείγματα Προβαλλόμενης Επαυξημένης Πραγματικότητας (Projected AR) (source: <https://tinyurl.com/289gaon6>)

Οφέλη της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στη Μάθηση

Η αυξανόμενη χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα έχει οδηγήσει σε εντατικό προβληματισμό γύρω από τα εκπαιδευτικά της πλεονεκτήματα. Η AR μπορεί να ενισχύσει την εμπειρία μάθησης των μαθητών, προσφέροντας συμπληρωματικές πληροφορίες και κάνοντας πιο κατανοητές σύνθετες έννοιες. Οι εφαρμογές AR χρησιμοποιούνται συχνά για να τραβήξουν την προσοχή των μαθητών (Huang, Chen & Chou, 2016) και να διευκολύνουν την κατανόηση δύσκολων θεμάτων (Sirakaya & Alsancak Sirakaya, 2022).

Μέσω της AR, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν δεξιότητες που είναι δύσκολο να καλλιεργηθούν σε άλλα τεχνολογικά περιβάλλοντα μάθησης (Squire & Jan, 2007), όπως:

- i. Πρόσβαση σε διαισθητική κατανόηση φυσικών αρχών μέσω των δυνατοτήτων της AR (Hornecker, 2012).
- ii. Ενισχυμένη γνωστική εμπλοκή και κίνητρο (Cheng, 2017), καθώς και βελτιώσεις στη χωρική σκέψη (Martín-Gutiérrez et al., 2010).
- iii. Θετική επίδραση στη συνεργατική μάθηση (Alhumaidan et al., 2018).
- iv. Απλοποιημένη απεικόνιση αφηρημένων εννοιών (Arvanitis et al., 2009).
- v. Ενισχυμένη μαθησιακή εμπειρία που επηρεάζει ουσιαστικά τα μαθησιακά αποτελέσματα (Weng et al., 2019).

Στην ουσία, η ικανότητα της AR να εμπλουτίζει το παραδοσιακό μαθησιακό υλικό με διαδραστικό ψηφιακό περιεχόμενο ανοίγει νέους δρόμους για ενεργή συμμετοχή και εξερεύνηση. Με το να απλοποιεί περίπλοκες έννοιες και να ενισχύει τις συνεργατικές μαθησιακές εμπειρίες, η AR εμπλουτίζει τη μαθησιακή διαδικασία και ενισχύει την ακαδημαϊκή επίδοση. Δεν αναδιαμορφώνει μόνο την αντίληψη και την αλληλεπίδραση των μαθητών με την πραγματικότητα, αλλά τους ενδυναμώνει ώστε να αναπτύξουν ουσιώδεις δεξιότητες. Η ενσωμάτωσή της στις παιδαγωγικές πρακτικές παρουσιάζει σημαντικές προοπτικές για μια πιο ελκυστική, εμπυθιστική και αποτελεσματική μαθησιακή εμπειρία.

Χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην Εκπαίδευση STEAM

STEAM

Η εκπαίδευση STEAM αντιπροσωπεύει μια διεπιστημονική προσέγγιση στη διδασκαλία, που περιλαμβάνει διάφορους τομείς όπως οι φυσικές επιστήμες, η τεχνολογία, η μηχανική, οι τέχνες και τα μαθηματικά. Προερχόμενη από τις βασικές αρχές της εκπαίδευσης STEM, η οποία αντιμετώπιζε τις επιστήμες ως ενιαίο σύνολο και όχι ως ξεχωριστές πειθαρχίες, η STEAM προσθέτει τις τέχνες στο πλαίσιο της για να προωθήσει μια διασυνδεδεμένη και ολοκληρωμένη μαθησιακή εμπειρία (Meletiou-Mavrotheris, 2019).

Η ενσωμάτωση των επιστημών και των τεχνών είναι απαραίτητη για την καλλιέργεια αυθεντικής δημιουργικότητας και καινοτομίας. Ενθαρρύνοντας τους μαθητές να σκέφτονται συστηματικά και να συνδυάζουν τις ιδέες επιστημόνων, τεχνολόγων και καλλιτεχνών ή σχεδιαστών, ένα ενιαίο STEAM πρόγραμμα σπουδών διευκολύνει την ανάπτυξη ολιστικών δεξιοτήτων και προάγει την ευρηματική σκέψη (Kim, 2012).

AR στην Εκπαίδευση STEAM

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει την εκπαίδευση STEAM με επίκεντρο τη δράση, ενδυναμώνοντας τη μαθητοκεντρική προσέγγιση και βοηθώντας τους μαθητές να αποκτήσουν επιστημονική γνώση και να κατανοήσουν αποτελεσματικά βασικές έννοιες (Kim, 2012).

Ένα μάθημα STEAM πρέπει να εμπλέκει ενεργά τους μαθητές σε πρακτικές καταστάσεις, προκειμένου να διεγείρει την περιέργειά τους (Zeid et al., 2014). Αυτά τα μαθήματα απαιτούν μεθόδους διδασκαλίας που να καθηλώνουν αποτελεσματικά τους μαθητές και να ενισχύουν την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων και ικανοτήτων που είναι κρίσιμες για σταδιοδρομία στους τομείς STEAM.

Όταν αναφερόμαστε στη χρήση της τεχνολογίας AR στην εκπαίδευση STEAM, εννοούμε την εφαρμογή της στα γνωστικά αντικείμενα των εξής τομέων:

- **Επιστήμες (Science):** Βιολογία, Χημεία, Φυσική, Περιβαλλοντική Επιστήμη, Γεωεπιστήμες, Αστρονομία κ.ά.
- **Τεχνολογία (Technology):** Πληροφορική, Τεχνολογίες Πληροφορίας, Μηχανική Λογισμικού κ.ά.
- **Μηχανική (Engineering):** Μηχανολογία, Πολιτική Μηχανική, Ηλεκτρολογία, Αεροναυπηγική, Χημική Μηχανική κ.ά.
- **Τέχνες (Art):** Εικαστικές Τέχνες, Παραστατικές Τέχνες, Ψηφιακές Τέχνες, Γραφιστική, Φωτογραφία κ.ά.
- **Μαθηματικά (Mathematics):** Άλγεβρα, Γεωμετρία, Ανάλυση, Στατιστική, Τριγωνομετρία κ.ά.

Προκλήσεις στην Εφαρμογή της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην Εκπαίδευση STEM

Η ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην εκπαίδευση STEM παρουσιάζει αρκετές προκλήσεις τις οποίες πρέπει να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, προκειμένου να διασφαλίσουν την επιτυχή υιοθέτηση και αξιοποίησή της.

Τεχνική Υποδομή: Μία από τις κύριες προκλήσεις είναι η δημιουργία της απαραίτητης τεχνικής υποδομής για την υποστήριξη των εφαρμογών AR στον εκπαιδευτικό χώρο. Αυτό περιλαμβάνει την εξασφάλιση πρόσβασης σε κατάλληλες συσκευές, όπως smartphones, tablets ή γυαλιά AR, καθώς και αξιόπιστη σύνδεση στο διαδίκτυο και επαρκή υπολογιστική ισχύ για την ομαλή λειτουργία του λογισμικού.

Μια σημαντική πρόκληση αποτελεί επίσης ο περιορισμός στη χρήση κινητών τηλεφώνων στο σχολείο. Σε ορισμένες χώρες ισχύουν αυστηρές πολιτικές που απαγορεύουν τη χρήση προσωπικών κινητών συσκευών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, λόγω ανησυχιών για περισπασμούς,

παρεμβολές ή ακατάλληλη χρήση. Σε αυτή την περίπτωση, οι μαθητές μπορούν να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες στο σπίτι και να επωφεληθούν από τη χρήση της AR.

Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών και Επαγγελματική Ανάπτυξη: Η ενσωμάτωση της AR στο αναλυτικό πρόγραμμα STEAM απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αποκτήσουν νέες δεξιότητες και γνώσεις σχετικά με την τεχνολογία και τις εκπαιδευτικές της εφαρμογές. Η παροχή ολοκληρωμένης επιμόρφωσης και ευκαιριών επαγγελματικής ανάπτυξης είναι απαραίτητη για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης και ικανότητας των εκπαιδευτικών στη χρήση της AR στην τάξη. Οι μελέτες περίπτωσης και τα σενάρια που περιλαμβάνονται σε αυτό το εγχειρίδιο έχουν σχεδιαστεί για να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης για εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να δημιουργήσουν τα δικά τους παραδείγματα.

Ευθυγράμμιση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα: Η εξασφάλιση ότι οι δραστηριότητες με AR είναι συμβατές με τα υφιστάμενα πρότυπα του αναλυτικού προγράμματος και τους μαθησιακούς στόχους μπορεί να είναι πρόκληση. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να ενσωματώνουν προσεκτικά τις εμπειρίες AR στα σχέδια μαθήματος, διατηρώντας τη συνοχή με τους προκαθορισμένους εκπαιδευτικούς στόχους και δείκτες επίδοσης. Οι μελέτες περίπτωσης και τα σενάρια αυτού του εγχειριδίου έχουν σχεδιαστεί ειδικά ώστε να συμπληρώνουν τους μαθησιακούς στόχους των Σχεδίων Δράσης που παρουσιάζονται στον Οδηγό, εξυπηρετώντας εκπαιδευτικούς με βασικές ψηφιακές δεξιότητες και διευκολύνοντας την ομαλή ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική πράξη.

Ανάπτυξη Περιεχομένου: Η δημιουργία ποιοτικού περιεχομένου AR που να είναι ελκυστικό, διαδραστικό και παιδαγωγικά ορθό απαιτεί σημαντικό χρόνο, εξειδίκευση και πόρους. Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να αντιμετωπίσουν προκλήσεις ως προς τη δημιουργία ή την εύρεση κατάλληλου περιεχομένου AR που να υποστηρίζει αποτελεσματικά τη μάθηση των μαθητών σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα STEM και σε διάφορα επίπεδα εκπαίδευσης.

Μελέτες Περίπτωσης στην Εκπαίδευση STEAM με Χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)

Το έργο STEAMinSDGs αντιμετωπίζει αυτές τις προκλήσεις δημιουργώντας εκπαιδευτικό υλικό που ενσωματώνει την Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) στην εκπαίδευση STEM. Έξι μοναδικά σενάρια έχουν αναπτυχθεί και σχεδιαστεί για να συμπεριληφθούν στα Σχέδια Δράσης που παρουσιάζονται στον Οδηγό STEAMinSDGs. Αυτά τα σενάρια παρέχουν στους εκπαιδευτικούς έτοιμο υλικό για τα μαθήματά τους, ενώ ταυτόχρονα τους εμπνέουν να δημιουργήσουν τα δικά τους προσαρμοσμένα σενάρια, σύμφωνα με τις ανάγκες της τάξης τους. Κάθε σενάριο περιλαμβάνει λεπτομερή περιγραφή δραστηριότητας, προτεινόμενο φύλλο μελέτης περίπτωσης και ενημερωτικό φύλλο για την υποστήριξη της εφαρμογής.

Σενάριο 1. Ηλεκτρονικά Απόβλητα: «Το Ταξίδι ενός Smartphone»

Σενάριο 2. Βιώσιμη Μόδα: Αποσύνθεση Ρούχων

Σενάριο 3. Πλευστότητα: Θα Επιπλέει...;

Σενάριο 4. Βιώσιμο Ψωμί

Σενάριο 5. Εξοικονόμηση Νερού: Κάθε Σταγόνα Μετράει

Σενάριο 6. Πιο Πράσινες Πόλεις, Πιο Φωτεινό Μέλλον: Καινοτομία στους Αστικούς Χώρους για τη Βιωσιμότητα

Στρατηγικές Υλοποίησης

Σχεδιασμός Έργων Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην Τάξη

Ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων με Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) στην τάξη απαιτεί προσεκτική εξέταση διαφόρων παραγόντων, προκειμένου να διασφαλιστεί η επιτυχής ενσωμάτωσή τους και η ουσιαστική μαθησιακή εμπειρία για τους μαθητές. Παρακάτω παρουσιάζονται βασικά βήματα που μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με AR:

Βήμα 1: Καθορισμός Μαθησιακών Στόχων

Ξεκινήστε ορίζοντας με σαφήνεια τους μαθησιακούς στόχους και τα αναμενόμενα αποτελέσματα που θέλετε να επιτύχετε μέσω του έργου AR. Σκεφτείτε τα πρότυπα περιεχομένου, τις δεξιότητες και τις έννοιες που επιθυμείτε να μάθουν και να κατακτήσουν οι μαθητές.

Βήμα 2: Επιλογή Κατάλληλου Περιεχομένου

Επιλέξτε περιεχόμενο AR που ευθυγραμμίζεται με τους μαθησιακούς σας στόχους και το αναλυτικό πρόγραμμα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει κινούμενα γραφικά, προσομοιώσεις ή διαδραστικές εμπειρίες σχετικές με το διδακτικό αντικείμενο.

Βήμα 3: Επιλογή Κατάλληλων Εργαλείων AR

Επιλέξτε εργαλεία και πλατφόρμες AR που είναι φιλικές προς τον χρήστη και κατάλληλες για την ηλικία και το επίπεδο δεξιοτήτων των μαθητών σας. Λάβετε υπόψη παραμέτρους όπως η ευκολία χρήσης, η συμβατότητα με τις συσκευές και η διαθεσιμότητα εκπαιδευτικών λειτουργιών.

Βήμα 4: Σχεδιασμός Ελκυστικών Δραστηριοτήτων

Αναπτύξτε ελκυστικές και διαδραστικές δραστηριότητες που αξιοποιούν την τεχνολογία AR για την ενίσχυση της μάθησης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει διαδραστικά κουίζ, βίντεο, δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων κ.ά.

Βήμα 5: Σχεδιασμός Υλοποίησης

Καθορίστε το πώς και πότε θα υλοποιηθεί το έργο AR στην τάξη. Σκεφτείτε πρακτικά ζητήματα όπως η διαθεσιμότητα συσκευών, η σύνδεση στο διαδίκτυο και η διαρρύθμιση της τάξης, ώστε να διασφαλίσετε μια ομαλή εμπειρία για τους μαθητές.

Βήμα 6: Παροχή Υποστήριξης

Προσφέρετε σαφείς οδηγίες και καθοδήγηση στους μαθητές για τη χρήση της τεχνολογίας AR και την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων. Δώστε ευκαιρίες για εξάσκηση και επίλυση προβλημάτων, ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν με την τεχνολογία.

Βήμα 7: Αξιολόγηση Μαθησιακών Αποτελεσμάτων

Αναπτύξτε μεθόδους αξιολόγησης για να μετρήσετε τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών και την αποτελεσματικότητα του έργου AR. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει προ- και μετα-αξιολογήσεις, δραστηριότητες βασισμένες στην απόδοση ή αναστοχασμούς των μαθητών πάνω στη μαθησιακή εμπειρία.

Βήμα 8: Αναστοχασμός και Βελτίωση

Μετά την υλοποίηση του έργου AR, αφιερώστε χρόνο για να αναλογιστείτε τι λειτούργησε καλά και τι θα μπορούσε να βελτιωθεί. Συλλέξτε ανατροφοδότηση από τους μαθητές και τους

συναδέλφους σας, ώστε να εμπλουτίσετε και να βελτιώσετε μελλοντικές εφαρμογές της τεχνολογίας AR στην τάξη.

Αντιμετώπιση Τεχνικών Προκλήσεων και Περιορισμών

Η αντιμετώπιση τεχνικών προκλήσεων και περιορισμών είναι καθοριστικής σημασίας κατά την ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στην εκπαίδευση. Παρόλο που η AR προσφέρει τεράστιες δυνατότητες για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας, η εφαρμογή της μπορεί να παρεμποδιστεί από διάφορα τεχνικά εμπόδια που οι εκπαιδευτικοί και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα καλούνται να διαχειριστούν αποτελεσματικά.

Μία από τις σημαντικότερες τεχνικές προκλήσεις είναι η εξασφάλιση πρόσβασης στην απαραίτητη υλικοτεχνική υποδομή για την υποστήριξη των εφαρμογών AR σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή στους μαθητές συμβατών συσκευών, όπως smartphones ή tablets, καθώς και την αξιόπιστη σύνδεση στο διαδίκτυο και την επαρκή υπολογιστική ισχύ για την ομαλή λειτουργία του λογισμικού AR. Η αντιμετώπιση ζητημάτων που σχετίζονται με τη συμβατότητα συσκευών, τη συνδεσιμότητα και την απόδοση είναι απαραίτητη για την παροχή μιας απρόσκοπτης εμπειρίας AR τόσο στους μαθητές όσο και στους εκπαιδευτικούς.

Μια άλλη τεχνική πρόκληση αφορά την ανάπτυξη και διαθεσιμότητα περιεχομένου AR που να είναι προσαρμοσμένο στους εκπαιδευτικούς στόχους και τα πρότυπα του αναλυτικού προγράμματος. Η δημιουργία ελκυστικών και παιδαγωγικά ορθών εμπειριών AR απαιτεί εξειδίκευση στην ανάπτυξη περιεχομένου, τον παιδαγωγικό σχεδιασμό και την ενσωμάτωση τεχνολογιών. Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να δυσκολευτούν να βρουν ή να δημιουργήσουν περιεχόμενο AR που να ευθυγραμμίζεται με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους και γνωστικά αντικείμενα, ενώ παράλληλα να ανταποκρίνεται στις διαφορετικές ανάγκες και μαθησιακά στυλ των μαθητών.

Επιπλέον, τεχνικές προκλήσεις που σχετίζονται με την προστασία προσωπικών δεδομένων, την ασφάλεια και τις ηθικές παραμέτρους πρέπει να αντιμετωπιστούν για να διασφαλιστεί η υπεύθυνη και ηθική χρήση της τεχνολογίας AR στην εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί και τα ιδρύματα οφείλουν να εφαρμόζουν ισχυρά μέτρα προστασίας δεδομένων, να εξασφαλίζουν τη συγκατάθεση των μαθητών και των γονέων τους, και να τηρούν τις σχετικές κανονιστικές διατάξεις και οδηγίες περί απορρήτου.

Αξιολόγηση του Αντίκτυπου της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Η αξιολόγηση του αντίκτυπου της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στα μαθησιακά αποτελέσματα στην εκπαίδευση αποτελεί μια πολυδιάστατη διαδικασία που απαιτεί προσεκτική εξέταση διαφόρων παραγόντων και μεθοδολογιών. Παρόλο που η AR διαθέτει μεγάλες δυνατότητες

για την ενίσχυση της εμπλοκής και της κατανόησης των μαθητών, η αποτίμηση της αποτελεσματικότητάς της ως προς τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων απαιτεί αυστηρή αξιολόγηση και ανάλυση.

Ένα βασικό στοιχείο στην αξιολόγηση του αντίκτυπου της AR είναι ο προσδιορισμός συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων και επιθυμητών αποτελεσμάτων για τις δραστηριότητες που ενσωματώνουν AR. Αυτό συνεπάγεται τον σαφή ορισμό της γνώσης, των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων που αναμένεται να αποκτήσουν ή να επιδείξουν οι μαθητές μέσω της εμπειρίας τους με την AR. Με την καθιέρωση σαφών στόχων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μετρήσουν αποτελεσματικά τον βαθμό στον οποίο η AR συμβάλλει στην επίτευξή τους.

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι η επιλογή κατάλληλων μεθόδων αξιολόγησης για την αποτίμηση της επίδρασης της AR στη μάθηση. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει έναν συνδυασμό ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων, όπως προ- και μετα-τεστ, ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις, παρατηρήσεις και αξιολογήσεις βασισμένες σε επιδόσεις. Οι ποσοτικές μετρήσεις παρέχουν πολύτιμα δεδομένα για τις αλλαγές στη γνώση, τις δεξιότητες και την ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών, ενώ οι ποιοτικές μέθοδοι προσφέρουν πληροφορίες σχετικά με τις αντιλήψεις, τις στάσεις και τη συμμετοχή τους στη χρήση της τεχνολογίας AR.

Επιπλέον, η αξιολόγηση του αντίκτυπου της AR απαιτεί να ληφθούν υπόψη συγκεκριμένοι παράγοντες, όπως ο διδακτικός σχεδιασμός, οι παιδαγωγικές στρατηγικές και τα χαρακτηριστικά των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να σχεδιάζουν προσεκτικά τις δραστηριότητες AR ώστε να ευθυγραμμίζονται με τους διδακτικούς στόχους και να προσφέρουν ουσιαστικές μαθησιακές εμπειρίες. Επιπλέον, η εξέταση της προϋπάρχουσας γνώσης, των ενδιαφερόντων και των μαθησιακών στυλ των μαθητών μπορεί να βοηθήσει στην προσαρμογή των εμπειριών AR στις ατομικές τους ανάγκες.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης ότι η αξιολόγηση της AR μπορεί να περιλαμβάνει την επίδρασή της στην κινητοποίηση, τη συμμετοχή και την αυτοπεποίθηση των μαθητών. Η AR έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών μέσω εμπυθιστικών και διαδραστικών εμπειριών μάθησης που διεγείρουν την περιέργεια και ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή. Μετρώντας τις αλλαγές στα επίπεδα κινητοποίησης και εμπλοκής πριν και μετά τη χρήση δραστηριοτήτων AR, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αποκτήσουν πολύτιμες πληροφορίες για τα κίνητρα και τα οφέλη της χρήσης της AR.

Συνολικά, η αξιολόγηση του αντίκτυπου της AR στα μαθησιακά αποτελέσματα απαιτεί μια ολοκληρωμένη και συστηματική προσέγγιση που λαμβάνει υπόψη διάφορους παράγοντες, όπως οι μαθησιακοί στόχοι, τα μέσα αξιολόγησης, ο διδακτικός σχεδιασμός και τα χαρακτηριστικά των μαθητών.

Πόροι και Εργαλεία για την Ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR)

Προτεινόμενες Εφαρμογές και Πλατφόρμες AR

Όσον αφορά τις εφαρμογές και πλατφόρμες επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για την εκπαίδευση, υπάρχουν αρκετές επιλογές που καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες και προτιμήσεις. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές προτεινόμενες εφαρμογές και πλατφόρμες AR:

Zappar: Το Zappar είναι μια ευέλικτη πλατφόρμα AR που προσφέρει εργαλεία για τη δημιουργία διαδραστικών εμπειριών επαυξημένης πραγματικότητας. Διαθέτει φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον και υποστηρίζει διάφορους τύπους περιεχομένου, όπως 3D μοντέλα, κινούμενα σχέδια, βίντεο και παιχνίδια. Οι εμπειρίες AR του Zappar μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε εκπαιδευτικά υλικά και να προβληθούν μέσω της εφαρμογής Zappar σε φορητές συσκευές.

Δείτε περισσότερα για το Zappar:

Επίσημος ιστότοπος: <https://www.zappar.com/>

Οδηγός: <https://docs.zap.works/studio/tutorials/>

Assemlr: Το Assemlr είναι μια πλατφόρμα AR σχεδιασμένη για να εμπνέει τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία εμπυθιστικών μαθησιακών εμπειριών. Το Assemlr παρέχει στους εκπαιδευτικούς τα απαραίτητα εργαλεία για να ζωντανέψουν το εκπαιδευτικό τους όραμα — από την αναπαράσταση ιστορικών γεγονότων μέχρι τη δημιουργία εικονικών επιστημονικών πειραμάτων. Το Assemlr ενδυναμώνει τους εκπαιδευτικούς να εμπλέξουν τους μαθητές σε ουσιαστικές εμπειρίες μάθησης μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας.

Δείτε περισσότερα για το Assemlr:

Επίσημος ιστότοπος: <https://www.assemlrworld.com/>

Οδηγός: <https://edu.assemlrworld.com/>

Onirix: Το Onirix είναι μια πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν, να φιλοξενούν και να διανέμουν με ευκολία διάφορους τύπους AR εμπειριών στο διαδίκτυο. Από τη δημιουργία και προσαρμογή σκηνών και έργων μέχρι τη δημοσίευση εμπειριών που δεν απαιτούν προγραμματισμό ή χρήση εφαρμογών κινητού, το Onirix προσφέρει έναν πρακτικό και ευέλικτο τρόπο υλοποίησης AR.

Δείτε περισσότερα για το Onirix:

Επίσημος ιστότοπος: <https://www.onirix.com/>

Οδηγός: <https://docs.onirix.com/>

Αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα εφαρμογών και πλατφορμών επαυξημένης πραγματικότητας (AR) που οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εξερευνήσουν και να ενσωματώσουν στην εκπαιδευτική τους πρακτική. Κάθε πλατφόρμα προσφέρει μοναδικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες για τη δημιουργία εμπυθιστικών και διαδραστικών μαθησιακών εμπειριών, καθιστώντας την τεχνολογία AR ένα πολύτιμο εργαλείο για την ενίσχυση της συμμετοχής και της κατανόησης των μαθητών στην τάξη.

Βιβλιογραφία

- Alhumaidan, H., Lo, K. P. Y., & Selby, A. (2018). Co-designing with children a collaborative augmented reality book based on a primary school textbook. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 15, 24-36.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2009). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and ubiquitous computing*, 13, 243-250.
- Cheng, K. H. (2017). Reading an augmented reality book: An exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(4).
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244-260.
- Hornecker, E. (2012, February). Beyond affordance: tangibles' hybrid nature. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction* (pp. 175-182).
- Huang, T. C., Chen, C. C., & Chou, Y. W. (2016). Animating eco-education: To see, feel, and discover in an augmented reality-based experiential learning environment. *Computers & Education*, 96, 72-82.
- Kim J (2012) STEAM education theory. Yangseowon Publication Company, Seoul
- Lenhart, A., 2015. Teens, Social Media & Technology Overview 2015, Pew Research Center: Internet, Science & Tech. United States of America. Retrieved from <https://policycommons.net/artifacts/619187/teens-social-media-technology-overview-2015/1600266/> on 24 Apr 2024. CID: 20.500.12592/2nj151.
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J. L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C., & Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
- Meletiou-Mavrotheris M, En M, Peters YR (2019) Augmented reality in STEAM Education. In: Peters MA, Heraud R, (eds), *Encyclopedia of Educational Innovation* 1–6
- Qiao, X., Ren, P., Dustdar, S., Liu, L., Ma, H., & Chen, J. (2019). Web AR: A promising future for mobile augmented reality—State of the art, challenges, and insights. *Proceedings of the IEEE*, 107(4), 651-666.
- Sirakaya, M., & Alsancak Sirakaya, D. (2022). Augmented reality in STEM education: A systematic review. *Interactive Learning Environments*, 30(8), 1556-1569.

Squire, K. D., & Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of science education and technology*, 16, 5-29.

Weng, C., Rathinasabapathi, A., Weng, A., & Zagita, C. (2019). Mixed reality in science education as a learning support: A revitalized science book. *Journal of Educational Computing Research*, 57(3), 777-807.



Encouraging Students To Enhance Their STEAM Skills In Order To Address Real-World SDG-Related Challenges

2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257



UNIVERSITY
OF LATVIA



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union

