



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
[ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ]

**Η χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στη  
διδασκαλία της Ιστορίας - Μια διδακτική πρόταση μέσω της  
εφαρμογής blippAR στην Ιστορία της Α' Γυμνασίου**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

της

**ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ ΚΑΛΩΣΥΝΗ**

**Επιβλέπουσα :** ΜΑΡΙΑ ΚΑΡΥΔΑ

Σάμος, Ιανουάριος 2023



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην κ. Καρύδα Μαρία, επιβλέπουσα της διπλωματικής μου εργασίας για την αμέριστη βοήθεια, τις καίριες επισημάνσεις και την ενθαρρυντική της στάση καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας.

Επίσης, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον σύζυγό μου και στα τρία μας παιδιά για την κατανόησή τους καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου. Ακόμη, ευχαριστώ τους γονείς μου που με βοήθησαν με όλους τους δυνατούς τρόπους και έκαναν τα πάντα για να με στηρίξουν στην ολοκλήρωση και αυτού του κύκλου της ζωής μου. Τέλος, ευχαριστώ τον κ. Χαράλαμπο Συργιάννη, Προϊστάμενο του ΚΕΠΕΑ/ΚΠΕ Πεταλούδων, για την πολύτιμη βοήθειά του στη διαχείριση της εφαρμογής blippAR.

[2003]

της

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ ΚΑΛΩΣΥΝΗ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ



## Περίληψη

Πολλοί παιδαγωγικοί τομείς, όπως η ιστορία, η γεωγραφία, οι επιστήμες και οι τέχνες, συνδέονται πλέον με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στη διδασκαλία. Επιπλέον, η πρόσφατη ευρεία χρήση των υπολογιστών στην εκπαιδευτική διαδικασία, σε συνδυασμό με την εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση του Διαδικτύου και των σχετικών εφαρμογών, προκάλεσε την αναζήτηση καινοτόμων τεχνικών που θα βελτιώσουν την αλληλεπίδραση στις διδακτικές προσεγγίσεις. Με αυτόν τον τρόπο, αναπτύσσεται ένα ψηφιακό μαθησιακό περιβάλλον όπου οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες με διασκεδαστικό και ελκυστικό τρόπο, να επωφεληθούν από τις εξελίξεις και να αναλάβουν την ευθύνη της μάθησής τους. Η χρήση του υπολογιστή είναι ζωτικής σημασίας στη διδασκαλία, η οποία δίνει έμφαση στην ένταξη όλων των μαθητών, ενώ παράλληλα τιμά την ατομικότητα κάθε παιδιού. Εξετάζοντας το παράδειγμα της διδασκαλίας ενός μαθήματος ιστορίας με τη χρήση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας, η παρούσα εργασία στοχεύει να τονίσει τη σημασία των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## Abstract

A number of pedagogical areas, including history, geography, science, and the arts, are now associated with the use of augmented reality in teaching. Additionally, the recent widespread use of computers in the educational process, together with student familiarity with Internet usage and related applications, has prompted a quest for innovative techniques that will improve interaction in instructional approaches. In this way, a digital learning environment is developed where students may access information in a fun and engaging manner, take advantage of advancements, and take charge of their learning. Computer use is crucial in differentiated instruction, which emphasizes the inclusion of all learners while honoring each child's individuality. By looking at the example of teaching a history course using augmented reality applications, this paper aims to emphasize the significance of new technologies in the educational process.

## Λέξεις Κλειδιά

Νέες Τεχνολογίες, Επαυξημένη Πραγματικότητα (Ε.Π) , Augmented Reality (A.R), Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε), Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ), Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ)

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	3
Abstract .....	3
Λέξεις Κλειδιά .....	4
1. Εισαγωγή.....	6
2. Επαυξημένη Πραγματικότητα.....	10
2.1 Ορισμός.....	10
2.2 Ιστορική Αναδρομή.....	12
2.3 Χρήσεις της Επαυξημένης Πραγματικότητας .....	15
3. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση .....	19
4. Θεωρίες Μάθησης σχετικά με την Επαυξημένη Πραγματικότητα.....	23
5. Εκπαιδευτικές εφαρμογές της Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	29
5.1 Εμπορικές εκπαιδευτικές εφαρμογές.....	29
6. Δημιουργία A.R εφαρμογών .....	32
7. Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	34
8. Διδακτική της Ιστορίας και ΤΠΕ .....	46
9. Ανασκόπηση σχετικών βιβλιογραφικών ερευνών.....	49
10. Χαρακτηριστικά και τρόπος Αξιοποίησης της Επαυξημένης Πραγματικότητας (A.R) στην Εκπαίδευση .....	58
11. Μαθησιακά οφέλη από την αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας σε άλλα μαθήματα πλην της Ιστορίας.....	62
12. Διδακτική πρόταση στην Ιστορία της Α΄ Γυμνασίου.....	64
13. Συμπεράσματα.....	76
Παράρτημα.....	78
Στιγμιότυπα από τα βήματα της χρήσης της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας blippAR	78
Δημιουργία βίντεο με το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο των Windows .....	86
Βιβλιογραφία .....	91

## 1. Εισαγωγή

Το θέμα της παρούσας εργασίας είναι οι Νέες Τεχνολογίες και συγκεκριμένα η Επαυξημένη Πραγματικότητα και η χρήση της σε διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και ειδικότερα στον τομέα της εκπαίδευσης. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα, που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1960, αποτελεί ένα μέσο ταυτόχρονης αλληλεπίδρασης μεταξύ πραγματικού και εικονικού κόσμου. Αναλύοντας τη λέξη “επαυξημένη”, παρατηρούμε ότι προέρχεται από το “επί” και το “αυξάνω”. Οι Νέες Τεχνολογίες έρχονται δηλαδή να επαυξήσουν, να εμπλουτίσουν και να ενισχύσουν τον πραγματικό κόσμο, δημιουργώντας την αίσθηση της πραγματικής συνύπαρξης του πραγματικού και του εικονικού κόσμου.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα χρησιμοποιείται στις επιχειρήσεις, στον στρατό, στις επικοινωνίες, στην εκπαίδευση, στην ιατρική, στην ψυχαγωγία, στη διαφήμιση, στον πολιτισμό και στην αρχιτεκτονική. Είναι ένας τομέας που συνεχώς εξελίσσεται προσφέροντας νέες δυνατότητες. Ειδικά στον τομέα της εκπαίδευσης, η Επαυξημένη Πραγματικότητα είναι μια από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες σε συνδυασμό με τις Τεχνολογίες της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας.

Οι μαθητές σήμερα αναμένεται να αναπτύξουν νέες δεξιότητες, όπως την αναζήτηση πληροφοριών, την κριτική σκέψη και τη συνεργασία. Αυτό απαιτεί αλλαγές στο παραδοσιακό μαθησιακό περιβάλλον του σχολείου και την ανάγκη κατάρτισης των εκπαιδευτικών σε νέες θεωρίες διδασκαλίας και μάθησης. Στο πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού, δημιουργούνται νέα δίκτυα μάθησης και επικοινωνίας (Κόλλιας & Βοσνιάδου, 2002). Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί πλέον ως βοηθός και συντονιστής των παιδιών και όχι ως το επίκεντρο της τάξης.

Η ζωή όλων περιλαμβάνει πλέον κάποια πτυχή του ψηφιακού κόσμου. Σε σύγκριση με άλλα ανεπτυγμένα έθνη, η εκπαίδευση στην Ελλάδα εισέρχεται στον τομέα αυτό πολύ αργά. Πρώτα απ' όλα, είναι κρίσιμο να αναγνωρίσουν όλοι πώς η έλλειψη βασικών γνώσεων πληροφορικής οδηγεί σε ψηφιακό αναλφαβητισμό, ο οποίος στη σημερινή κοινωνία μεταφράζεται σε λειτουργικό αναλφαβητισμό με σαφή κίνδυνο κοινωνικού αποκλεισμού (Κελπανίδη, 2004). Πολυάριθμες μελέτες υπογραμμίζουν την κρίσιμη σημασία της εφαρμογής ψηφιακών τεχνολογιών αιχμής στον τομέα της εκπαίδευσης. Τα σύγχρονα



ψηφιακά εργαλεία θέτουν τον μαθητή στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας, ενώ ενισχύουν τον ρόλο του εκπαιδευτικού.

Πρόσφατα, έχουν αναπτυχθεί πολυάριθμα εκπαιδευτικά προγράμματα λογισμικού, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων προσομοίωσης και μοντελοποίησης, υπερκειμένου, ευφών συστημάτων διδασκαλίας, συστημάτων ρομποτικής, ηλεκτρονικών βιβλίων πολυμέσων και λογισμικού εξάσκησης και εκπαίδευσης. Τα προγράμματα αυτά ενσωματώνουν τα σύγχρονα πολυμέσα, την εικονική πραγματικότητα και την εξ αποστάσεως επικοινωνία μέσω του Διαδικτύου. Πώς μπορεί ένας εκπαιδευτικός να διαχειριστεί αυτά τα συστήματα στις τάξεις του και ποιες είναι οι καλύτερες και πιο δημιουργικές μέθοδοι διδασκαλίας για να επιτύχει τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα; (Δημητρακοπούλου,1999).

Η ραγδαία ανάπτυξη των Νέων Τεχνολογιών κατά τις τελευταίες δεκαετίες και η εισβολή τους σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας έπρεπε να έχει αντίκτυπο στην εκπαίδευση. Οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης αλλάζουν ως αποτέλεσμα της τρέχουσας τεχνολογικής επανάστασης. Έτσι, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς από τη δεκαετία του 1980 (Βοσνιάδου, Σ., 2006). Σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μαθησιακά περιβάλλοντα, οι νέες τεχνολογίες υποστηρίζουν πιο σύνθετα μαθησιακά περιβάλλοντα που έχουν τη δυνατότητα να δώσουν στους μαθητές πρόσβαση σε πληθώρα πληροφοριών. Πολυάριθμες μελέτες έχουν αποδείξει ότι έχουν την ικανότητα να κρατούν το ενδιαφέρον και την προσοχή των μαθητών λόγω των εικόνων, των χρωμάτων και των ήχων που περιέχουν.

Οι μαθητές έχουν πλέον τον έλεγχο των νέων πληροφοριών που μαθαίνουν χάρη στις νέες τεχνολογίες. Οι μαθητές μπορούν να εμπλακούν σε μαθησιακούς στόχους που είναι κατάλληλοι για το επίπεδο των δεξιοτήτων τους, να επιδείξουν ενδιαφέρον, να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια, να αναπτύξουν μεταγνωστικές ικανότητες, αυτοέλεγχο και αναστοχασμό (Βοσνιάδου, Σ.,2006). Οι νέες τεχνολογίες δίνουν επίσης στους χρήστες πρόσβαση σε μια ατελείωτη προσφορά πληροφοριών και ευκαιρίες για εξ αποστάσεως επικοινωνία και συνεργασία (Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α., 2001, τ. Α'). Η ικανότητα των νέων τεχνολογιών να δημιουργούν μαθησιακά περιβάλλοντα που σχετίζονται με γεγονότα του πραγματικού κόσμου αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα. Δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να συμμετέχουν σε δραστηριότητες που είναι συγκρίσιμες με καταστάσεις του

πραγματικού κόσμου, βοηθώντας τους να εφαρμόσουν όσα έχουν μάθει (Αγγελοπούλου, Δ. 2010).

Τα ηλεκτρονικά μέσα προωθούν υπό προϋποθέσεις τη δημιουργική σκέψη, τα υψηλά κίνητρα και την ενεργητική μάθηση, ενώ παράλληλα παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση (Troussas & Krouska & Alerpis & Virvou, 2021). Ανάλογα με την περίπτωση, ο ρόλος του εκπαιδευτικού περιλαμβάνει τη διαμεσολάβηση και την καθοδήγηση των μαθητών, ενώ η γνώση της ασφαλούς χρήσης των νέων τεχνολογιών είναι απαραίτητη για την εξάλειψη των πιθανών κινδύνων.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η ανάδειξη των ωφελειών από την αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στη διδασκαλία της Ιστορίας μέσα από μια διδακτική πρόταση για το κεφάλαιο 'Η Τέχνη της Αρχαϊκής εποχής' της Α΄ Γυμνασίου. Ειδικότερα, για το μάθημα της Ιστορίας, ο στόχος της ιστορικής παιδείας είναι η ερμηνεία των δράσεων του ανθρώπου μέσα από την καλλιέργεια και την όξυνση της κριτικής σκέψης των μαθητών. Επομένως, είναι επιβεβλημένος ο εμπλουτισμός του γνωστικού αντικειμένου με στοιχεία που παρουσιάζουν τη γνώση ως ερευνητική διαδικασία. Η Ιστορία μας προσανατολίζει στον χρόνο, στα γεγονότα και στην αναζήτηση των αιτιών που τα προκάλεσαν. Οι μαθητές δυσκολεύονται συχνά να κατανοήσουν τους ιστορικούς όρους. Επομένως, ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που πρέπει να βρει πώς θα οργανώσει τη διδασκαλία του, ώστε να αποκτηθούν οι επιδιωκόμενες κάθε φορά γνώσεις. Οι μαθητές με τη μελέτη και την κατανόηση του παρελθόντος θα κατανοήσουν και το παρόν. Η Ιστορία δεν πρέπει να αποτελεί μουσειακό είδος. Η προσέγγισή της είναι απαραίτητο να εναρμονιστεί με τις σύγχρονες τεχνολογίες. Ο παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας οδηγεί τον μαθητή στην παθητικότητα, την απάθεια και την αδιαφορία. Η χρήση εναλλακτικών τρόπων μάθησης οδηγεί στην ενεργό συμμετοχή των μαθητών μέσω της βιωματικής, συνεργατικής και διερευνητικής προσέγγισης του μαθήματος της Ιστορίας.

Η χρήση των νέων τεχνολογιών στο μάθημα της ιστορίας αποδεικνύεται ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, σύμφωνα με το εγχειρίδιο του καθηγητή ιστορίας της πρώτης τάξης, επειδή ο υπολογιστής καθιστά απλή την πρόσβαση στις ιστορικές πηγές (κείμενα, εικόνες, ήχοι). Οι μαθητές μπορούν στη συνέχεια να έχουν πρόσβαση σε ιστορικές πληροφορίες, να διαμορφώνουν θεωρίες, να θέτουν ιστορικά ερωτήματα και να καταγράφουν τις απόψεις τους. Εμπλέκοντας τους μαθητές σε πραγματικές ερευνητικές διαδικασίες, η μέθοδος αυτή διεγείρει το ενδιαφέρον τους και προάγει την κριτική σκέψη.

Οι δραστηριότητες που είναι καλά μελετημένες μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές στην απόκτηση ιστορικών γνώσεων. Για παράδειγμα, διερευνώντας, ταξινομώντας και αξιολογώντας ιστορικές και αρχαιολογικές πληροφορίες με βάση κειμενικό και οπτικοακουστικό υλικό, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν άνεση στην παρατήρηση εικόνων και στην αποκωδικοποίηση οπτικών μηνυμάτων. Οι ιστορικές πηγές παρουσιάζονται στους μαθητές με παιγνιώδεις τρόπους (όπως η ανακατασκευή εικόνων-παζλ) και συνειδητοποιούν τη σημασία των αρχαιολογικών ανακαλύψεων. Αντιλαμβάνονται ότι η ιστορία δεν αφορά μόνο βασιλιάδες και στρατούς, αλλά και κάθε πτυχή της υλικής και πνευματικής ύπαρξης ενός λαού.

Η βάση για την εργασία των μαθητών θα πρέπει να είναι οι ιδέες της ενεργητικής μάθησης και της "ανακάλυψης" της γνώσης από τους μαθητές. Μέσω της ταυτόχρονης επίτευξης εκπαιδευτικών και ψυχαγωγικών στόχων, κεντρίζεται το ενδιαφέρον τους, η μάθηση προχωρά πιο γρήγορα και εξασφαλίζεται η ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους. Προκειμένου η χρήση των Νέων Τεχνολογιών να καταστήσει τη διδασκαλία ωφέλιμη για τους μαθητές και ενδιαφέρουσα για τον ίδιο, ο εκπαιδευτικός πρέπει να επιλέξει τις κατάλληλες διδακτικές δραστηριότητες.

## 2. Επαυξημένη Πραγματικότητα

### 2.1 Ορισμός

Από τότε που πρωτοεμφανίστηκε ως νέα τεχνολογία, η Επαυξημένη Πραγματικότητα έχει λάβει πολλούς διαφορετικούς ορισμούς. Ο Tom Kaundel παρουσίασε την πρώτη χρήση το 1992. Ο ακόλουθος ορισμός αναδεικνύει τη σημασία της: Η άμεση ή έμμεση έκθεση ενός φυσικού, πραγματικού περιβάλλοντος που έχει ενισχυθεί με εικονικά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο είναι γνωστή ως Επαυξημένη Πραγματικότητα. Με τη συγχώνευση πραγματικών και εικονικών αντικειμένων, παρέχει αλληλεπίδραση και τρισδιάστατη απεικόνιση. Η κατάσταση μεταξύ πραγματικών και εικονικών περιβαλλόντων είναι ο τρόπος με τον οποίο ορίζεται γενικά (Carmigniani & Furht, 2011).

Η επιστημονική κοινότητα έχει ορίσει την Επαυξημένη Πραγματικότητα ως ένα σύστημα που διαθέτει τις ακόλουθες τρεις ιδιότητες (Azuma, 2001):

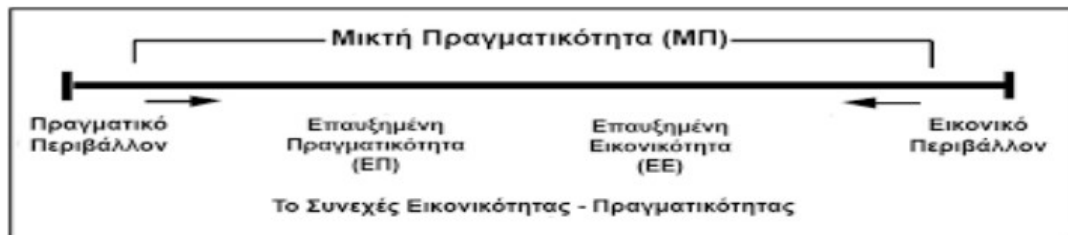
- (1) ανάμειξη του φυσικού και του εικονικού κόσμου,
- (2) αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο,
- (3) την τρισδιάστατη φύση

Τα τελευταία χρόνια, ορισμένοι ερευνητές έχουν διατυπώσει νέους ορισμούς για την (AR) Augmented Reality, οι οποίοι ακολουθούν μια διαφορετική προσέγγιση για το τι σημαίνει ο όρος. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους El Sayed, Zayed και Sharawy (2011), η Επαυξημένη Πραγματικότητα επιτρέπει την προσθήκη δεδομένων που λείπουν από σκηνές του πραγματικού κόσμου με την προσθήκη εικονικών αντικειμένων.

Προκειμένου να δημιουργηθεί μια μεικτή πραγματικότητα σε πραγματικό χρόνο και χώρο, η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιεί την κάμερα μιας κινητής συσκευής και επικεντρώνεται στην προσθήκη εικονικών στοιχείων κατά την προβολή πραγματικών, φυσικών περιβαλλόντων (Petersen & Stricker, 2015). Στην ουσία, η τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας προσφέρει ένα μέσο ταυτόχρονης αλληλεπίδρασης μεταξύ του πραγματικού και του εικονικού κόσμου. Κείμενο, ήχος, εικόνες, βίντεο και τρισδιάστατα αντικείμενα από τον ψηφιακό κόσμο τοποθετούνται πάνω στον φυσικό κόσμο για να δώσουν την εντύπωση ότι αποτελούν μέρος του περιβάλλοντος (Tzima, S et al, 2019).

Μεικτή πραγματικότητα είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις μεταβατικές καταστάσεις μεταξύ του πραγματικού και του εικονικού κόσμου από τους Milgram &

Kishino (1994). Το κύριο χαρακτηριστικό της Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι ότι αποτρέπει τον χρήστη από το να απομονωθεί από το φυσικό του περιβάλλον και αυτός είναι πιθανώς ο σημαντικότερος λόγος για τον οποίο η δημοτικότητα της AR αυξάνεται τα τελευταία χρόνια. Το ακόλουθο διάγραμμα αναπαριστά το συνεχές της έννοιας της πραγματικότητας-εικονικότητας που αναπτύχθηκε από τους P. Milgram και F. Kishino το 1994:



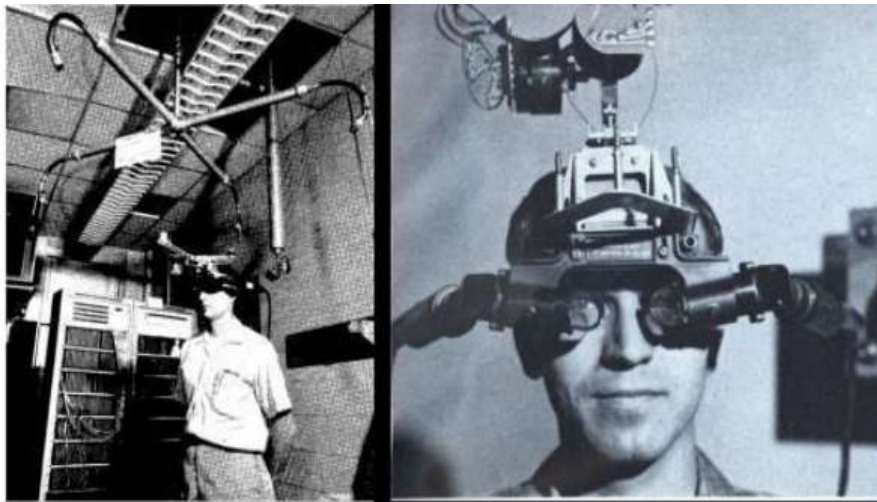
Εικόνα 1: Συνεχές πραγματικότητας- εικόνας. Πηγή: Miligram (1994).

Ως αποτέλεσμα, η Επαυξημένη Πραγματικότητα βρίσκεται κάπου μεταξύ του πραγματικού και του εικονικού κόσμου. Η μεικτή πραγματικότητα αντιπροσωπεύεται από τα δύο άκρα του διαγράμματος (Milgram, Kishino, 1994). Έτσι, σύμφωνα με την έρευνα, η επαυξημένη πραγματικότητα είναι η διαδικασία προσθήκης ψηφιακών δεδομένων (όπως εικόνες, βίντεο, ήχοι, τρισδιάστατα μοντέλα και κείμενα) στον φυσικό κόσμο με τη χρήση υπολογιστικών συστημάτων (χώρος, αντικείμενα, άνθρωποι κ.λπ.). Οι νέες πληροφορίες δεν αντικαθιστούν τον πραγματικό κόσμο, αλλά τον ενισχύουν ή τον "επαυξάνουν". Ο χρήστης αποκτά την εντύπωση ότι τα πραγματικά και τα εικονικά αντικείμενα συνυπάρχουν στον πραγματικό κόσμο χάρη σε αυτό το αποτέλεσμα (Πανίτσας, 2011).

Η κάμερα και το σύστημα GPS μιας κινητής συσκευής συνεργάζονται για να εμφανίσουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με μια συγκεκριμένη τοποθεσία, δημιουργώντας ένα πληροφοριακά ενισχυμένο τελικό προϊόν. Οι πληροφορίες παρέχονται με τη μορφή κειμένου, ήχου και βίντεο που είναι προσαρμοσμένες στη θέση του χρήστη και στην κατεύθυνση στην οποία είναι στραμμένη η κάμερα. Τα δεδομένα μπορούν να προβάλλονται από κινητές συσκευές ή με τη χρήση εξειδικευμένων γυαλιών επαυξημένης πραγματικότητας.

## 2.2 Ιστορική Αναδρομή

Ο Ivan Sutherland, καθηγητής του Χάρβαρντ, ο οποίος εφηύρε ένα τρισδιάστατο σύστημα παρακολούθησης που φοριέται στο κεφάλι του χρήστη ενώ κρέμεται από την οροφή, επινόησε τον όρο "Επαυξημένη Πραγματικότητα" στα τέλη της δεκαετίας του 1960. Ο θεατής μπορεί να βλέπει δεδομένα που δημιουργούνται από υπολογιστή αναμειγμένα με πραγματικά πράγματα με τη χρήση αυτής της τεχνικής. Ολοκλήρωσαν αυτή την επαναστατική τεχνολογία, γνωστή ως "The Sword of Damocles" το 1968 και θεωρείται ως η πρώτη εφαρμογή της Επαυξημένης Πραγματικότητας.



Εικόνα 2: *The Sword of Damocles*, πρώτο σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας Ivan Sutherland (1968).

Ο Myron Krueger έκανε την επόμενη εξέλιξη στην ανάπτυξη της Επαυξημένης Πραγματικότητας το 1974. Αυτός ο επιστήμονας ανέπτυξε μια τεχνολογία που ονόμασε Videoplace, ή αλλιώς "τεχνητή πραγματικότητα". Στο Videoplace ενσωματώθηκαν ένα σύστημα προβολής και βιντεοκάμερες που εμφάνιζαν σκιές στην οθόνη. Η ιδέα ήταν να δοθεί στον χρήστη η εντύπωση ότι βρισκόταν σε ένα διαδραστικό περιβάλλον. Λίγα χρόνια αργότερα, στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ο ερευνητής της Boeing Caudell δημιούργησε τη φράση "Επαυξημένη πραγματικότητα". Του ανατέθηκε η δημιουργία ενός συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας για να βοηθήσει τους εργαζόμενους καθώς συναρμολογούσαν περίπλοκες καλωδιώσεις αεροπλάνων.



Εικόνα 3: Videoplace, Myron Krueger (1974).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, δημιουργήθηκαν τα πρώτα πλήρως λειτουργικά συστήματα AR, ξεκινώντας με το σύστημα Virtual Fixtures που δημιουργήθηκε στο Armstrong Laboratory της Πολεμικής Αεροπορίας των ΗΠΑ το 1992. Αυτά τα συστήματα προσέφεραν στους χρήστες καθηλωτικές εμπειρίες μεικτής πραγματικότητας. Στις βιομηχανίες ψυχαγωγίας και παιχνιδιών εμφανίστηκε για πρώτη φορά η Επαυξημένη Πραγματικότητα ως νέα καινοτομία. Στη συνέχεια εμφανίστηκαν εφαρμογές της Ε.Π στις επιχειρήσεις, την εκπαίδευση, τις επικοινωνίες και την ιατρική.



Εικόνα 4 Virtual Fixtures -πρώτο σύστημα AR, Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ, Αεροπορική Βάση Wright-Patterson (1992)

Το πρώτο άρθρο για ένα πρωτότυπο σύστημα Επαυξημένης Πραγματικότητας με την ονομασία KARMA ("Knowledge-based Augmented Reality Maintenance Assistance") παρουσιάστηκε ένα χρόνο αργότερα από τους Steven Feiner, Blair MacIntyre και Doree Seligmann. Το KARMA χρησιμοποιούσε ένα σύστημα HMD (head-mounted display: οθόνη που τοποθετείται στο κεφάλι) για να βοηθήσει τον τελικό χρήστη με τη συντήρηση ενός εκτυπωτή λέιζερ.



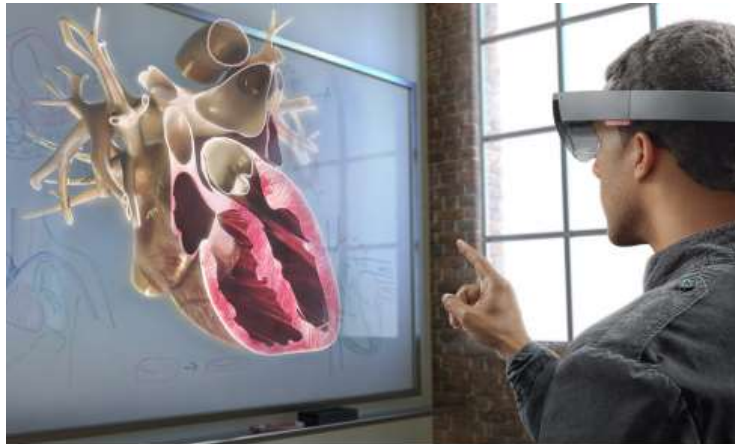
*Εικόνα 5: KARMA, Steven Feiner, Blair MacIntyre και Doree Seligmann, (1993)*

Η πρώτη θεατρική παραγωγή που χρησιμοποίησε την Επαυξημένη Πραγματικότητα δημιουργήθηκε το 1994, ένα χρόνο αργότερα. Ακροβάτες χόρευαν μέσα και γύρω από εικονικά αντικείμενα στη σκηνή στην παράσταση με τίτλο "Dancing in Cyberspace". Λίγα χρόνια αργότερα, το 1999, η NASA χρησιμοποίησε ένα υβριδικό σύστημα συνθετικής όρασης βασισμένο στην Επαυξημένη Πραγματικότητα στο διαστημόπλοιο X-38. Κατά τη διάρκεια δοκιμαστικών πτήσεων, η πλοήγηση έγινε καλύτερη με τη βοήθεια της τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας. Ένα σημαντικό γεγονός συνέβη το 2000, όταν ο Hirokazu Kato ανέπτυξε το πρόγραμμα λογισμικού γνωστό ως ARToolKit, το οποίο διατίθεται στο κοινό ως βιβλιοθήκη ανοικτού κώδικα. Με τη βοήθεια αυτής της βιβλιοθήκης, ήταν δυνατή η εγγραφή βίντεο με ταυτόχρονη τοποθέτηση εικονικών χαρακτήρων σε δείκτες που τοποθετούνταν σε κάθε σκηνή, ώστε να κινούνται μαζί με την κάμερα. Πολυάριθμες εφαρμογές Ε.Π που χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα, είτε αυτούσιες είτε με μικρές προσαρμογές, δημιουργήθηκαν με βάση την πλατφόρμα ARToolKit.

Το 2009 αναπτύσσεται το FLARToolKit και η διαδικτυακή διαθεσιμότητα της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Η συσκευή Microsoft Kinect, η οποία παρουσιάστηκε το 2010,



λειτουργήσε ως βάση για τη δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών και εφαρμογών μεγαλύτερης κλίμακας για την Ε.Π. Η ίδια εταιρεία παρουσίασε τον Ιανουάριο, πέντε χρόνια αργότερα, τη συσκευή HoloLens, η οποία συνδυάζει την εικονική και την Επαυξημένη Πραγματικότητα. Δύο ισχυρά εργαλεία για τους προγραμματιστές για τη δημιουργία εφαρμογών A.R έγιναν διαθέσιμα το 2017 με την κυκλοφορία του ARKit από την Apple και του ARCore από τη Google για Android.



*Εικόνα 6: Συσκευή HoloLens (2015)*

Με μια ευρύτερη έννοια, η Επαυξημένη Πραγματικότητα έχει περάσει από πολλά στάδια ως τεχνολογικό εργαλείο και συνεχίζει να αναπτύσσεται. Σύμφωνα με την εξελικτική της πορεία, φαίνεται ότι θα ενισχυθεί και θα χρησιμοποιηθεί από όλο και περισσότερους τομείς τις επόμενες δεκαετίες.

### 2.3 Χρήσεις της Επαυξημένης Πραγματικότητας

Η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας έχει ενσωματωθεί σε πολλούς τομείς των ανθρώπινων δραστηριοτήτων τα τελευταία χρόνια. Λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τρέχουσας τεχνολογίας, η πλειονότητα των κλάδων που χρησιμοποιούν τεχνικές κατασκευές έχουν καταφέρει να εισάγουν νέες εφαρμογές και προγράμματα (Μάνου, 2019). Οι επιστήμες αναπτύσσονται παράλληλα με τις τεχνολογικές εξελίξεις και εκμεταλλεύονται κάθε

τεχνολογικό εργαλείο που μπορεί να βοηθήσει στην πρόοδό τους. Η χρήση της Ε.Π είναι ένα τέτοιο τεχνικό εργαλείο. Διάφοροι κλάδοι, μεταξύ των οποίων αυτοί της ιατρικής, της εκπαίδευσης, του στρατού, της ψυχαγωγίας, της ενημέρωσης, του πολιτισμού, της διαφήμισης και της αρχιτεκτονικής, χρησιμοποιούν την Επαυξημένη Πραγματικότητα. Ο παρακάτω κατάλογος περιλαμβάνει μερικές περιπτώσεις αυτών των κλάδων.

- 1) **Στρατός:** Ένας κλάδος στον οποίο η Επαυξημένη Πραγματικότητα αποτελεί μεγάλη βοήθεια είναι ο στρατός. Η Ε.Π μπορεί να υποστηρίξει στρατιωτικές επιχειρήσεις και δυνάμεις. Η Heads-Up Display (HUD) και το Helmet-Mounted Displays (HMD) μπορεί να είναι η πιο γνωστή εφαρμογή της Ε.Π στο στρατό, ιδίως για μαχητικά αεροσκάφη. Τα προγράμματα αυτά παρέχουν ενδείξεις στους πιλότους που είναι χρήσιμες και απαραίτητες για τις επιχειρήσεις τους. Οι πιλότοι μαχητικών αεροσκαφών διαθέτουν μια ευκρινή οθόνη τοποθετημένη απευθείας στο κράνος τους, η οποία τους δείχνει τυπικές πληροφορίες πτήσης, όπως το ύψος, την ταχύτητα του αέρα και τη γραμμή του ορίζοντα, καθώς και μια σειρά άλλων δεδομένων που μπορεί να σχετίζονται με τη στόχευση εχθρικών αεροσκαφών, την προτίμηση πυρομαχικών και τον οπλισμό.
- 2) **Ιατρική:** Η επιστήμη της ιατρικής έχει επωφεληθεί σε μεγάλο βαθμό από την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας και θα συνεχίσει να επωφελείται στο μέλλον. Οι νέοι γιατροί μπορούν να πειραματιστούν και να εξασκηθούν σε εικονικά τρισδιάστατα περιβάλλοντα, όπου μπορούν να αντιμετωπίσουν έμμεσα σοβαρές περιπτώσεις ασθενειών που πιθανότατα θα πρέπει να αντιμετωπίσουν στο μέλλον και όπου θα πρέπει να βρουν γρήγορες λύσεις και να προσφέρουν βοήθεια, καθιστώντας την A.R ένα σημαντικό εργαλείο εκπαίδευσης. Επιπλέον, ορισμένες από τις χρήσεις της A.R στην ιατρική αφορούν τη βοήθεια των χειρουργών κατά την εκτέλεση των επεμβάσεων. Έχει τη δυνατότητα να παρέχει στους υπεύθυνους γιατρούς γνώσεις και διορατικότητα, παρέχοντάς τους πρόσθετη βοήθεια ή καθοδήγηση. Η ανάγκη για νεκρά σώματα στα εργαστήρια θα εξαλειφθεί τελικά στο μέλλον, επειδή οι φοιτητές θα μπορούν να προσομοιώνουν ανατομές στην τάξη. Οι καθηγητές θα μπορούν να απομονώνουν και να μεγεθύνουν συγκεκριμένα μέρη του σώματος και όργανα στην τάξη, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να εργάζονται σε ομάδες που είναι πραγματικά διαδραστικές. Στις κλινικές, οι ιατροί θα μπορούν να δείχνουν στους ασθενείς πώς πρέπει να συμπεριφέρονται τα σώματά τους σε σχέση με οποιαδήποτε κατάσταση που μπορεί να περνούν, σε πραγματική κλίμακα και σε πραγματικό χρόνο.

- 3) **Πολιτισμός:** Ο πολιτισμός και οι εκδηλώσεις του δεν μπορούν να υπάρξουν χωρίς τη χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας. Πρόσφατα, όλο και περισσότερες εκθέσεις, μουσεία και αρχαιολογικοί χώροι έχουν αρχίσει να αναγνωρίζουν πώς η Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία νέων ειδών αλληλεπίδρασης. Έχουν ήδη γίνει (σε πολύ καλό επίπεδο) προσπάθειες αναπαράστασης πόλεων ή ιστορικών γεγονότων με τη χρήση λογισμικού Ε.Π σε διάφορα μέρη του κόσμου. Όταν ένας επισκέπτης χρησιμοποιεί μια ταμπλέτα για να σαρώσει ένα άγαλμα σε ένα αρχαιολογικό μουσείο, το άγαλμα εμφανίζεται στην οθόνη με τη μορφή που είχε όταν πρωτοκατασκευάστηκε, με συμπληρωμένα τα μέρη που λείπουν, τα χρώματα και τη θέση της αρχικής του τοποθέτησης. Η χρήση τέτοιων εφαρμογών θα προσδώσει αμεσότητα στην αλληλεπίδραση μεταξύ των θεατών και των εκθεμάτων. Οι άνθρωποι θα βλέπουν, θα μαθαίνουν και θα μαθαίνουν πράγματα που διαφορετικά δεν θα είχαν δει. Το Ολλανδικό Ινστιτούτο Αρχιτεκτονικής στο Ρότερνταμ δημιούργησε μια ειδική εφαρμογή που επιτρέπει στους χρήστες smartphone να στρέφουν τη συσκευή τους σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης και να λαμβάνουν πληροφορίες, όπως ιστορικές εικόνες παλαιών κτιρίων, διαδραστικά τρισδιάστατα μοντέλα κτιρίων και απεικονίσεις κτιρίων που βρίσκονται υπό κατασκευή. Πρόκειται για ένα τυπικό παράδειγμα εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για πολιτιστικούς σκοπούς.
- 4) **Εκπαίδευση:** Η εκπαίδευση είναι ένας ακόμη τομέας όπου η Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορεί να έχει αντίκτυπο. Θεωρείται ότι η προσθήκη ψηφιακών πληροφοριών στον πραγματικό κόσμο θα διευρύνει τις δυνατότητες διδασκαλίας και μάθησης. Πρόκειται για μια διαδραστική εμπειρία πραγματικού χρόνου που περιλαμβάνει την άμεση ή έμμεση παρατήρηση ενός φυσικού, ρεαλιστικού περιβάλλοντος ή κατάστασης, αλλά τα στοιχεία της οποίας ενισχύονται από τις αντιλαμβανόμενες πληροφορίες/στοιχεία που παράγονται από έναν υπολογιστή, χρησιμοποιώντας πολλαπλές αισθητηριακές μεθόδους, συμπεριλαμβανομένων των οπτικών, ακουστικών και απτικών. Τα ψηφιακά αντικείμενα φαίνεται να υπάρχουν παράλληλα με τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου με αυτόν τον τρόπο (Azuma et al., 2011). Η συνύπαρξη βιβλίων και τεχνολογικών μέσων θα βοηθήσει στην πρόοδο της γνώσης και της αναγνώρισης και απόκτησης πληροφοριών από τα παιδιά. Η χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας σε κάθε περίπτωση και σε κάθε εκπαιδευτικό επίπεδο "έχει την ιδιαιτερότητα να παρέχει στοιχεία ψυχαγωγίας" μέσω των οποίων θα κρατήσει την προσοχή των μαθητών. Η σωστή χρήση αυτών των

εφαρμογών μπορεί να επιτρέψει την εκμάθηση τόσο απλών όσο και δύσκολων θεμάτων.

- 5) **Ψυχαγωγία:** Μια ελκυστική μορφή ψυχαγωγίας είναι η διαδραστική εμπειρία Επαυξημένης Πραγματικότητας. Με στόχο την απόλαυση, έχουν δημιουργηθεί πολλές εφαρμογές Ε.Π για smartphones, tablet και υπολογιστές. Το πιο δημοφιλές είδος ψυχαγωγίας Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι τα παιχνίδια που ενισχύουν τον πραγματικό κόσμο για να δημιουργήσουν μια καθηλωτική εμπειρία παιχνιδιού. Με λίγα λόγια, τα πλεονεκτήματα της χρήσης της Ε.Π για ψυχαγωγία περιλαμβάνουν τα εξής: α) οι βαρετές δραστηριότητες γίνονται συναρπαστικές, β) δεν ακινητοποιούν τον χρήστη μπροστά σε μια οθόνη, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά παιχνίδια που αποτελούν πολύωρη καθιστική δραστηριότητα, γ) επιπλέον, δεν εγκλωβίζουν τον χρήστη σε έναν εικονικό κόσμο, αλλά αντίθετα απαιτούν από αυτόν να αλληλοεπιδράσει με τον πραγματικό κόσμο.
- 6) **Εμπόριο-Μάρκετινγκ:** Οι καταναλωτές χρησιμοποιούν τα smartphones τους πιο συχνά από ποτέ στο σημερινό περιβάλλον λιανικής πώλησης για να συγκρίνουν τιμές ή να μάθουν περισσότερες λεπτομέρειες για τα προϊόντα που βλέπουν στο διαδίκτυο. Σε μια προσπάθεια να ενισχύσουν τη ζήτηση, πολλές επιχειρήσεις διερευνούν και εφαρμόζουν σήμερα νέες μορφές διαφήμισης και προώθησης. Πελάτες όλων των ηλικιών και κοινωνικοοικονομικών στρωμάτων είναι ενθουσιασμένοι με τον τρόπο που παρουσιάζονται τα προϊόντα σε εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας. Ως αποτέλεσμα, η αγορά είναι πιο προσιτή στο κοινό, η διαφήμιση εξυπηρετεί τον σκοπό της και το εμπόριο επεκτείνεται και αποφέρει αυξανόμενες απολαβές. Επιπλέον, καθώς οι εφαρμογές A.R χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο τόσο για αγορές στο φυσικό κατάστημα όσο και για ηλεκτρονικές αγορές, οι καταναλωτές εξοικειώνονται όλο και περισσότερο με αυτές, αυξάνοντας την πιθανότητα ότι η AR θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην προώθηση των πωλήσεων στο ηλεκτρονικό λιανεμπόριο και το ηλεκτρονικό εμπόριο.

### 3. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα στην εκπαίδευση

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα, τα ψηφιακά διαδραστικά εργαλεία και τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια έχουν χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση τις τελευταίες δεκαετίες για να βελτιώσουν τις εμπειρίες των χρηστών σε ενισχυμένα, πολυτροπικά περιβάλλοντα. Οι εκπαιδευτικές ενώσεις έχουν χαρακτηρίσει την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας ως μία από τις πιο πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες που θα χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί τα επόμενα χρόνια. Η τεχνολογία αυτή έχει ενσωματωθεί στις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και υποστηρίζει σημαντικά την προσέγγιση της κινητής μάθησης, η οποία έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την κινητοποίηση, την ενεργό εμπλοκή και τη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Αμανατίδης, 2010). Παρά το γεγονός ότι ο κόσμος είναι τρισδιάστατος, τείνουμε να προτιμούμε τα δισδιάστατα μέσα κατά τη διδασκαλία. Οι μαθητές έχουν άμεση πρόσβαση σε ποικίλες πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί και παρέχονται από διάφορες πηγές μέσω εφαρμογών A.R.

Συνδυάζοντας την τεχνολογία A.R με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, παράγονται νέες αυτοματοποιημένες εφαρμογές που βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα και τη γοητεία της διδασκαλίας και της μάθησης για τους μαθητές σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα. Η επιστημονική κοινότητα έχει ερευνήσει τη χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, συμπεριλαμβανομένης της προσχολικής, της πρωτοβάθμιας, της δευτεροβάθμιας και της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι εφαρμογές E.Π μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μαθητές όλων των ηλικιών και ακαδημαϊκών επιπέδων για να συμμετάσχουν σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ξεκινώντας από τα νήπια, προχωρώντας σε μαθητές δημοτικού, γυμνασίου και λυκείου, φοιτητές πανεπιστημίου, ενήλικες μαθητές, μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, ακόμη και ηλικιωμένους.

Η μαθησιακή διαδικασία μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας. Τα κίνητρα και το ενδιαφέρον των μαθητών κεντρίζονται, το ενδιαφέρον και η δημιουργικότητά τους αυξάνονται σημαντικά, προσφέρονται πιο αυθεντικές μαθησιακές εμπειρίες και δίνεται η ευκαιρία στους χρήστες να αποκτήσουν γνώσεις μέσω πρακτικών εμπειριών στον πραγματικό - εικονικό κόσμο. Η AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα επιπλέον του καθιερωμένου προγράμματος σπουδών. Κείμενο, γραφικά, εικονικές περιηγήσεις, βίντεο και ήχος μπορούν να προστεθούν για να βελτιώσουν το περιβάλλον του μαθητή στον πραγματικό κόσμο. Τα σχολικά βιβλία, οι κάρτες μνήμης και άλλο αναγνωστικό υλικό για την εκπαίδευση έχουν μερικές φορές

ενσωματωμένους "δείκτες" ή ενεργοποιητές που, όταν σαρώνονται από μια συσκευή Επαυξημένης Πραγματικότητας, παράγουν πρόσθετες πληροφορίες για το μαθησιακό αντικείμενο με τη μορφή πολυμέσων. Το Google Glass χρησιμοποιήθηκε ως απεικόνιση μιας Επαυξημένης Πραγματικότητας που μπορεί να εφαρμοστεί στην εκπαίδευση στο 7ο Διεθνές Συνέδριο (Shumaker et al., 2015). Το Google Glass είναι ένας "φορητός υπολογιστής" που φοριέται στο κεφάλι και έχει σχεδιαστεί για να μοιάζει με ένα ζευγάρι γυαλιά. Προσφέρει μια εμπειρία Ε.Π και διαθέτει μια οθόνη στο ύψος του δεξιού ματιού στη θέση των γυάλινων φακών.



*Εικόνα 7: Google Glass- Έκδοση "Explorer"*

Οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν και να εμπλέκονται με τη γνώση διαδραστικά, καθώς αναπτύσσεται η Επαυξημένη Πραγματικότητα. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εμπλακούν ενεργά με το μαθησιακό τους περιβάλλον και να γίνουν ενεργοί αποδέκτες εμπειριών αντί να παραμένουν παθητικοί δέκτες. Οι μαθητές μπορούν να διερευνήσουν και να μάθουν λεπτομέρειες για κάθε σημαντικό γεγονός στην ανθρώπινη ιστορία χρησιμοποιώντας προσομοιώσεις ιστορικών γεγονότων που δημιουργούνται από υπολογιστή.

Η μελέτη διαπίστωσε επίσης ότι οι δραστηριότητες Ε.Π βελτιώνουν τις επιδόσεις των μαθητών, βοηθούν στη συγκέντρωση στην εργασία, ενισχύουν τα κίνητρα, κεντρίζουν το ενδιαφέρον τους για νέες εμπειρίες, ενισχύουν τις εργαστηριακές δεξιότητες και στάσεις και βοηθούν στην ανάπτυξη ικανοτήτων όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η επικοινωνία. Σε μαθησιακές καταστάσεις όπου οι μαθητές δεν θα μπορούσαν διαφορετικά να βιώσουν τη μάθηση με διαφορετικό τρόπο, η Επαυξημένη Πραγματικότητα ενθαρρύνει και

παρακινεί τους μαθητές να εξερευνήσουν το υλικό από μια ποικιλία διαφορετικών οπτικών γωνιών. Επιτρέποντας την αλληλεπίδραση μεταξύ του πραγματικού και του εικονικού κόσμου, βελτιώνει την επίδειξη των χωρικών σχέσεων και των αλληλεπιδράσεων των αντικειμένων σε έναν τρισδιάστατο χώρο (Kerawalla et al., 2006).

Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αποκτήσουν νέες εμπειρίες που διαφορετικά δεν θα μπορούσαν να αποκτήσουν στον πραγματικό κόσμο μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας, η οποία εμπλουτίζει τον πραγματικό κόσμο με εικονικά στοιχεία. Βιώνουν την αλληλεπίδραση συνθετικών δισδιάστατων και τρισδιάστατων αντικειμένων στο πλαίσιο μιας μεικτής πραγματικότητας (Klopfer & Squire, 2008) (Kerawalla et al, 2006). Μπορούν να κατανοήσουν δύσκολες και αφηρημένες έννοιες μέσω της οπτικοποίησης της Ε.Π (Akçayır & Akçayır, 2017). Η ικανότητα των παιδιών να συνδέουν και να εφαρμόζουν τις νέες γνώσεις που μαθαίνουν στην καθημερινή τους ζωή είναι ένα άλλο πλεονέκτημα της Ε.Π για την εκπαίδευση (Chiu, DeJaegher & Chao, 2015). Επιπλέον, οι δραστηριότητες διερευνητικής μάθησης, οι οποίες επικεντρώνονται κυρίως στη θέση του μαθητή ως χρήστη, εντοπίζουν εκπαιδευτικά οφέλη (Νταούλας κ.α., 2016).

Η ικανότητα διάκρισης τρισδιάστατων αντικειμένων από διάφορες οπτικές γωνίες, η οποία βελτιώνει την αντίληψή τους, καθώς και η ικανότητα οπτικοποίησης αφηρημένων εννοιών - κάτι που δεν ήταν δυνατό προηγουμένως - παρέχουν νέες ευκαιρίες μάθησης. Ακόμη, μελέτες δείχνουν ότι απομνημονεύουν καλύτερα τη γλώσσα και τις πληροφορίες. Επιπλέον, η μάθηση και η ολοκλήρωση οποιασδήποτε δραστηριότητας διαρκεί λιγότερο χρόνο όταν οι πληροφορίες κωδικοποιούνται μέσω της αφής και της ιδιοδεκτικότητας, ενώ η μετάδοση πληροφοριών που βασίζεται στις αρχές της πολυαισθητηριακής μάθησης παρέχει καλύτερες ευκαιρίες μάθησης (Νούσκα, 2019).

Κατά συνέπεια, ο καινοτόμος τρόπος προβολής παραδειγμάτων με τη χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας που αποτελεί μέρος του εκσυγχρονισμού της διδακτικής μεθοδολογίας πρέπει να βασίζεται στην εμπλοκή του μαθητή κατά τη διάρκεια του μαθήματος και στην αύξηση του επιπέδου συμμετοχής του μέσω ενεργειών. Αντί της απλής αποδοχής πληροφοριών, οι ενέργειες των μαθητών μπορούν να τις διερευνήσουν, αποτρέποντας τις παραδοσιακές στρατηγικές διδασκαλίας και προωθώντας τη μάθηση μέσω της εξερεύνησης και της ανακάλυψης.

Σύμφωνα με τον τρόπο με τον οποίο η AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, οι Yuen και συν. (2011) χώρισαν την έρευνά τους σε πέντε κατηγορίες. Αυτές είναι οι εξής:

- Εκμάθηση με βάση την ανακάλυψη (Discovery- based learning: ανακαλυπτική μάθηση). Στον χρήστη/μαθητή παρέχονται γνώσεις σχετικά με το πραγματικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα εξετάζει το αντικείμενο ενδιαφέροντος. Η αστρονομία, οι επισκέψεις σε ιστορικές τοποθεσίες και η εκπαίδευση σε μουσεία χρησιμοποιούν αυτού του είδους τις εφαρμογές.
- Μοντελοποίηση αντικειμένων (Objects Modeling). Οι χρήστες και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις εφαρμογές για να λάβουν άμεση οπτική ανατροφοδότηση σχετικά με το πώς εμφανίζονται τα αντικείμενα σε διάφορα πλαίσια. Παράλληλα, ορισμένες από αυτές τις εφαρμογές επιτρέπουν στους χρήστες ή τους μαθητές να δημιουργήσουν εικονικά αντικείμενα για να διερευνήσουν τα φυσικά χαρακτηριστικά τους ή τον τρόπο με τον οποίο τα αντικείμενα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Η αρχιτεκτονική χρησιμοποιεί επίσης τη μοντελοποίηση αντικειμένων.
- Βιβλία Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR Books). Αυτά τα βιβλία παρέχουν διαδραστικές ευκαιρίες μάθησης και τρισδιάστατες παρουσιάσεις στους μαθητές. Οι πρώτες εφαρμογές AR Books φαίνεται να προσελκύουν "ψηφιακούς ιθαγενείς", γεγονός που τις καθιστά κατάλληλες για χρήση σε δημοτικά σχολεία από εκπαιδευτική άποψη.
- Κατάρτιση δεξιοτήτων (Skills training). Ως ανάπτυξη δεξιοτήτων ορίζεται η υποβοήθηση της εκπαίδευσης ατόμων ή μαθητών σε συγκεκριμένα καθήκοντα. Αυτού του είδους οι εφαρμογές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την υποστήριξη μηχανικών δεξιοτήτων, οι οποίες συνήθως εκτελούνται μέσω οθονών κεφαλής.
- Εκπαιδευτικά παιχνίδια Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR Gaming). Με τη βοήθεια της τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) μπορούν να δημιουργηθούν εκπαιδευτικά παιχνίδια που συνδυάζουν το παιχνίδι του πραγματικού κόσμου με εικονικές ή ψηφιακές πληροφορίες. Αυτά τα βιντεοπαιχνίδια δίνουν στους εκπαιδευτικούς νέους διαδραστικούς και οπτικούς τρόπους διδασκαλίας.



#### 4. Θεωρίες Μάθησης σχετικά με την Επαυξημένη Πραγματικότητα

Η δυνατότητα συμπλήρωσης του πραγματικού κόσμου με εικονικό περιεχόμενο, η αύξηση των κινήτρων για μάθηση και η ενεργός συμμετοχή των μαθητών στην τάξη, καθώς και η θεμελίωση στην εποικοδομητική θεωρία μάθησης είναι λόγοι για τους οποίους οι εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας θεωρούνται πολύτιμα εργαλεία στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Ibanez et al., 2015).

Επειδή δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να λειτουργούν ανεξάρτητα και αυτόνομα, ενώ παράλληλα αλληλεπιδρούν ή συνεργάζονται με άλλους μέσα στο μαθησιακό περιβάλλον, οι εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας έχουν μια εποικοδομητική προσέγγιση (Ertmer & Newby, 2013). Οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν νοητικά μοντέλα αναπαραστάσεων ιδεών και καταστάσεων που είναι δύσκολο να κατανοήσουν λόγω της ασάφειας και του διαχωρισμού τους από τον πραγματικό κόσμο μέσω των οπτικοποιήσεων και προσομοιώσεων που συναντούν (Ibanez et al., 2015). Η πλειονότητα των εφαρμογών Ε.Π βασίζεται στις αρχές της βιωματικής και ανακαλυπτικής μάθησης, επιτρέποντας στους χρήστες να αναπτύξουν τις ερευνητικές τους δεξιότητες. Είναι ζωτικής σημασίας οι χρήστες να αναλαμβάνουν ενεργό ρόλο στη διαδικασία εκμάθησης νέων πραγμάτων (Νικονάνου et al., 2015). Οι θεμελιώδεις ιδέες πίσω από την προσέγγιση της ανακαλυπτικής μάθησης του Bruner (1986) είναι παρόμοιες με εκείνες της γνωστικής προσέγγισης, οι οποίες υποστηρίζουν ότι η μάθηση λαμβάνει χώρα όταν οι μαθητές αναζητούν ενεργά πληροφορίες και τις ανακαλύπτουν μόνοι τους.

Οι μαθητές κατασκευάζουν τις δικές τους γνωστικές αναπαραστάσεις με βάση τις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες τους μέσα σε ένα πλαίσιο υποστήριξης που διαμορφώνεται από τις αλληλεπιδράσεις τους με ολόκληρη τη σχολική κοινότητα, σύμφωνα με τον κοινωνικό εποικοδομισμό του Vygotsky (1993), ο οποίος συμπληρώνει τον προσωπικό εποικοδομισμό του Piaget (1969) (συμμαθητές, εκπαιδευτικοί, γονείς). Μελέτες έχουν δείξει μια σύνδεση μεταξύ της Επαυξημένης Πραγματικότητας και της θεωρίας του αυτοπροσδιορισμού (Rigby and Przybylski, 2009). Η σημασία του αυτοπροσδιορισμού για τη μάθηση καθορίζεται από τα κίνητρα. Οι άνθρωποι έλκονται φυσικά προς ενέργειες που είναι επωφελείς, ενδιαφέρουσες, σημαντικές και αποτελεσματικές. Οι μαθητές εμπλέκονται επειδή είναι υπεύθυνοι για τη δική τους μάθηση, σύμφωνα με το σενάριο του ήρωα εικονικού μαθητή που αναπτύχθηκε στους εικονικούς κόσμους που αποτέλεσαν αντικείμενο της

παρούσας μελέτης. Οι ίδιες ιδέες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα περιβάλλον τάξης (Antonoli, Blake & Sparks, 2014).

Ως εκ τούτου, είναι προφανές ότι υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για την Επαυξημένη Πραγματικότητα και για τον σχεδιασμό επιτυχημένων μαθησιακών εμπειριών στην εκπαιδευτική πρακτική. Όταν σχεδιάζουν και εφαρμόζουν εμπειρίες και τεχνολογίες Ε.Π με τους μαθητές τους, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιούν τις θεωρίες μάθησης ως οδηγό και σύμβουλο. Η μάθηση μέσω παιχνιδιού, η εμπλεκόμενη μάθηση, ο κονστρουκτιβισμός και η διερευνητική μάθηση είναι μερικές από τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις που έχουν τεκμηριωθεί μέσω της χρήσης κατάλληλων εκπαιδευτικών εφαρμογών ΕΠ, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία.

**Εποικοδομισμός:** Όλες οι θεωρίες μοιράζονται το βασικό δόγμα ότι κάθε άτομο δημιουργεί τις δικές του αναπαραστάσεις των πληροφοριών με βάση τις μοναδικές του εμπειρίες και όχι ότι υπάρχει ένα ενιαίο, καθολικά αποδεκτό σύνολο γνώσεων (Ράπτης, Α.-Ράπτη, Α.,2001). Το άτομο είναι ενεργός δημιουργός της γνώσης και όχι παθητικός δέκτης των πληροφοριών που του παρέχονται (Piaget). Σύμφωνα με τον Piaget, το άτομο αναπτύσσει τη γνώση μέσω της χρήσης δύο συμπληρωματικών μηχανισμών, της αφομοίωσης και της προσαρμογής, μέσα στο περιβάλλον στο οποίο υπάρχει και με το οποίο αλληλεπιδρά (Σολομωνίδου, 2006). Ως σημαντικός υποστηρικτής της Κοινωνικής Επιστημολογίας, ο Vygotsky υποστήριξε ότι η κοινωνική αλληλεπίδραση στο πλαίσιο των συνεχιζόμενων και δυναμικών διαδικασιών από το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον παίζει σημαντικό ρόλο στη γνωστική ανάπτυξη του παιδιού. Οι ομάδες εργασίας είναι ο τρόπος με τον οποίο δημιουργείται η γνώση και η δουλειά του εκπαιδευτικού είναι να διευκολύνει τη μάθηση παρέχοντας τους κατάλληλους πόρους ή καθοδηγώντας τους μαθητές μέσα από συγκεκριμένες δραστηριότητες. Είναι εκείνοι που δημιουργούν το πλαίσιο ή τη "σκαλωσιά της μάθησης" που καθοδηγεί τον μαθητή προς την απόκτηση γνώσεων μέσα στο χρόνο. Πιο συγκεκριμένα, οι δραστηριότητες και οι πόροι που χρησιμοποιούνται είναι γεμάτοι με υποδείξεις που πρέπει να εσωτερικεύονται από τους μαθητές προκειμένου να ενθαρρύνουν τη βιωματική μάθηση. Σε αυτόν τον διαμεσολαβητικό ρόλο, το παιδί συνηθίζει να χρησιμοποιεί τους συνειρμούς που έχει πλέον εσωτερικεύσει για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων. Οι διερευνητικές και συνεργατικές δραστηριότητες αποτελούν το θεμέλιο της περιγραφής του κονστρουκτιβισμού για την ενεργητική διαδικασία μάθησης.

Για τις δραστηριότητες αυτές ισχύουν οι ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές.

- ενσωμάτωση της διδασκαλίας σε πραγματικές καταστάσεις (που σχετίζονται άμεσα με τον πραγματικό κόσμο)
- παρουσίαση ποικίλων προοπτικών και τρόπων αναπαράστασης
- παροχή ευκαιριών που υποστηρίζουν την ανεξάρτητη απόκτηση γνώσεων
- προώθηση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μέσω του διαλόγου, της προσωπικής έκφρασης και της ομαδικής εργασίας
- χρήση των προσφερόμενων εμπειριών για την εφαρμογή μεταγνωστικών τεχνικών.

Σύμφωνα με τις έρευνες που έχουν γίνει, η Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο όταν χρησιμοποιείται σε ένα εποικοδομητικό πλαίσιο. Ο μαθητής εξελίσσεται από αρχάριος σε έμπειρο και ενημερωμένο άτομο δρώντας, συνεργαζόμενος, ανακαλύπτοντας, παρατηρώντας ενεργά, αλληλεπιδρώντας με άλλα μέλη και συμμετέχοντας σε μεταγνωστικές δραστηριότητες, ενώ βυθίζεται σε ένα αυθεντικό φυσικό περιβάλλον και κοινωνικό πλαίσιο με ποικιλία αναπαραστάσεων και προοπτικών, αντικειμένων και γεγονότων (Billingham et al., 2001).

**Εμπλαισιωμένη εκπαίδευση:** Η γνωστική διαδικασία που λαμβάνει χώρα σε ένα πραγματικό περιβάλλον, συνδέεται με την εμπειρία του μαθητή και είναι το αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων του μαθητή με τα αντικείμενα, τους ανθρώπους και τις διαδικασίες του πλαισίου αναφέρεται ως μάθηση στο πλαίσιο (Ράπτης, Ράπτη, 2013). Οι μαθητές θα πρέπει να αναπτύξουν συγκεκριμένες στάσεις και κοινωνικά κατάλληλες συμπεριφορές μέσω της πρακτικής ομαδικής εργασίας τους. Υπό αυτή την έννοια, η συμμετοχή σε δίκτυα μάθησης επηρεάζει τη μάθηση και μεταβάλλει τις κοινωνικές ταυτότητες των μελών. Οι κοινότητες πρακτικής συχνά αλλάζουν, καθώς οι νεοεισερχόμενοι μετακινούνται από το περιθώριο στο κέντρο, αποκτώντας γνώσεις και δεξιότητες μέσω της διαδικασίας της νόμιμης περιφερειακής εμπλοκής, με τη βοήθεια πιο έμπειρων μελών της ομάδας. Είναι δυνατόν να συμβεί κοινωνική αναπαραγωγή και αλλαγή όταν τα νέα μέλη μαθαίνουν από τα έμπειρα μέλη, αντιγράφουν αυτά που έχουν μάθει και τελικά αντικαθιστούν αυτά τα άτομα με γνώσεις (Lave & Wenger, 1991).

Η εγκαθιδρυμένη μάθηση αποτελεί συστατικό στοιχείο των κοινωνικοπολιτισμικών θεωριών και συνδέεται με την ενσωματωμένη μάθηση. Αναγνωρίζει ότι το κοινωνικό πλαίσιο επηρεάζει τη γνώση εκτός από τις δικές του γνωστικές διαδικασίες. Η θεωρία αυτή δίνει

μεγάλη έμφαση στον κατανοημένο χαρακτήρα της γνωστικής ικανότητας, στο γεγονός ότι η γνώση συνεπάγεται συνεργατική δράση, σε ένα κοινωνικό περιβάλλον και σε πολιτισμικά πλαίσια που απαιτούν τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων και συμβόλων (Dunleavy, & Dede, 2014).

Η γνώση επιτυγχάνεται και η μάθηση εξελίσσεται στο επίπεδο της πρακτικής με την τοποθέτηση του υπό μελέτη θέματος μέσα στις μεταβαλλόμενες εμπειρίες των μαθητών και την παροχή ευκαιριών για να αντιμετωπίσουν το θέμα στο πλαίσιο πραγματικών προκλήσεων. Όταν οι Lave και Wenger χρησιμοποιούν τον όρο "situate" μάθηση, εννοούν ότι ο εκπαιδευτής τοποθετεί τη σκέψη και τη δράση σε συγκεκριμένο χρόνο και τόπο και περιλαμβάνει επιπλέον συμμετέχοντες και πτυχές στις δραστηριότητες, ώστε οι μαθητές να μπορούν να τις κατανοήσουν. Όταν ένας εκπαιδευτικός "τοποθετεί", τοποθετεί τις διαδικασίες σκέψης και δράσης που θα βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο.

Το παιχνίδι είναι ένα σημαντικό συστατικό της ανάπτυξης ενός παιδιού. Αποτελεί σημαντική φάση της συναισθηματικής και κοινωνικής ανάπτυξης εκτός από ευχάριστη. Η ιδέα της παιγνιώδους μάθησης που βασίζεται στον κονστρουκτιβισμό θέτει τον μαθητή σε ένα σύστημα σκέψης που απαιτείται για την εκτέλεση μιας σειράς εργασιών προκειμένου να επιλύσει ζητήματα του πραγματικού κόσμου. Η τεχνολογία έχει δημιουργήσει έναν αριθμό παιχνιδιών που δεν ανταποκρίνονται στα προαναφερθέντα κριτήρια. Πολυάριθμα παιδιά χάνονται στον εικονικό κόσμο και κάθονται μόνα τους μπροστά στην οθόνη, χωρίς να δείχνουν κανένα ενδιαφέρον για σωματική ή κοινωνική δραστηριότητα. Αντίθετα, πιο πρόσφατα λογισμικά, όπως αυτό της Επαυξημένης Πραγματικότητας, μπορούν να ενσωματώσουν τη φαντασία του χρήστη με την εμπειρία του φυσικού περιβάλλοντος καθώς και πληροφορίες και στοιχεία ιστορίας του εικονικού κόσμου (Hinske, Langheinrich, Lampe, 2008). Σύμφωνα με τον Gee (2003), ορισμένα από τα κρίσιμα χαρακτηριστικά των αποτελεσματικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών περιλαμβάνουν τα εξής:

**Χαρακτήρας:** Με το παιχνίδι, οι νέοι ενθαρρύνονται να αναλάβουν διαφορετικούς ρόλους (role playing). Συλλέγουν γνώσεις, θέτουν και επιτυγχάνουν στόχους και αποκτούν νέες εμπειρίες στο πλαίσιο της νέας τους ταυτότητας. Κάνουν κρίσεις, εξερευνούν τις επιλογές στον κόσμο, αντιμετωπίζουν τις συνέπειες των πράξεών τους και δημιουργούν νέα γνωστικά μοντέλα μέσω της καλλιέργειας και ανάπτυξης του χαρακτήρα (Gee, 2003- Squire & Jan, 2007).

**Ανατροφοδότηση:** Κάθε δραστηριότητα του χρήστη καταλήγει σε ένα καλό ή κακό αποτέλεσμα. Όταν το παιχνίδι αντιδρά (δίνει ανατροφοδότηση), ο παίκτης μπορεί να συγκεντρωθεί καλύτερα στους στόχους (Malone and Lepper, 1987- Gee, 2003- Schaller, 2006).

**Παραγωγή:** Κάθε φορά, ο παίκτης επιλέγει μια πορεία δράσης και την εκτελεί για να ολοκληρώσει ένα συγκεκριμένο έργο. Κάθε μορφή παιχνιδιού θα πρέπει να έχει στο τέλος μια κατάληξη (Gee, 2003).

**Ρίσκο:** Η αποτυχία που προκαλείται από τη λήψη λανθασμένης απόφασης βοηθά τον παίκτη να καταλάβει πώς να αναπτύξει σωστά το παιχνίδι και να επιτύχει τον στόχο του. Ως αποτέλεσμα, ο μαθητής αποκτά πληροφορίες μέσω της ανάληψης κινδύνου, της εξερεύνησης και της αποτυχίας (Gee, 2003).

**Προσαρμογή:** Ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τη ρύθμιση δυσκολίας του παιχνιδιού και τη ρύθμιση του ήρωα (avatar) (Gee, 2003).

**Πρόκληση:** Το παιχνίδι παρουσιάζει στο χρήστη μια σειρά από ζητήματα που δοκιμάζουν το ενδιαφέρον του. Το παιχνίδι εισάγει μια νέα κατηγορία προκλήσεων και κεντρίζει το ενδιαφέρον των παικτών μόλις κατακτήσουν τη μέθοδο επίλυσής τους (Malone and Lepper, 1987- Gee, 2003- Schaller, 2006).

**Διασκέδαση:** Η ευχαρίστηση που προσφέρει το παιχνίδι λειτουργεί ως κίνητρο για τη συμμετοχή (Gee, 2003).

**Εννοιολογική κατανόηση:** Οι έννοιες μπορούν να γίνουν κατανοητές στο περιβάλλον του παιχνιδιού μέσω αναπαραστάσεων, ενεργειών και διαλόγων, οι οποίες είναι πιο χρήσιμες από μια απλή γλωσσική εξήγηση (Gee, 2003).

**Οργάνωση της διαδικασίας σκέψης:** Ο παίκτης μαθαίνει να αναλύει και να ενεργεί με βάση τις σχέσεις που διαμορφώνονται μεταξύ γεγονότων, στοιχείων και δυνατοτήτων αντί να τα απομονώνει. (Gee, 2003) Αναπτύσσει δεξιότητες σύνθεσης δεδομένων και δημιουργίας υποθέσεων και στη συνέχεια είναι προετοιμασμένος να αντιμετωπίσει ζητήματα στον πραγματικό κόσμο (Malone and Lepper, 1987).

**Αλληλεπίδραση:** Η εμπλοκή των χρηστών πραγματοποιείται μέσω ενεργού συμμετοχής, άλλοτε μέσω ανταγωνισμού και άλλοτε μέσω συνεργασίας (Malone and Lepper, 1987- Gee, 2003).

Χρησιμεύοντας ως στήριγμα μάθησης, προωθώντας τη συνεργασία και ωθώντας τους μαθητές να αναλάβουν ρόλους μέσω των οποίων θα ασκήσουν εξελιγμένη σκέψη, η Επαυξημένη Πραγματικότητα ικανοποιεί τις προϋποθέσεις της διασκεδαστικής μάθησης (Squire & Jan, 2007). Επειδή δημιουργεί έντονη αίσθηση παρουσίας και εμπύθισης, η χρήση της Ε.Π στα παιχνίδια ενισχύει το ενδιαφέρον και τη δέσμευση των χρηστών (Dunleavy et al., 2009).

## 5. Εκπαιδευτικές εφαρμογές της Επαυξημένης Πραγματικότητας

Η χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση, τόσο στην Ελλάδα όσο και αλλού, θα συζητηθεί στις ενότητες που ακολουθούν. Ωστόσο, δεν θα συμπεριληφθεί καμία από τις εφαρμογές που έχουν τεθεί σε εφαρμογή για την ενίσχυση των εμπορικών βιβλίων- θα συμπεριληφθούν μόνο εκείνες που βοηθούν στη διαδικασία εκμάθησης του γνωστικού αντικείμενου. Προκειμένου να αξιολογηθεί η επίδραση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση, οι εφαρμογές θα χωριστούν σε αυτές που αναπτύχθηκαν από επιχειρήσεις για αποκλειστικά εμπορικούς σκοπούς και σε αυτές που εφαρμόζονται στο πλαίσιο της έρευνας. Θα γίνει επίσης προσπάθεια να διαχωριστούν με βάση τις ηλικιακές ομάδες στις οποίες απευθύνονται, το επίπεδο συμμετοχής που προσφέρουν και τα θέματα που καλύπτουν.

Ως προς τον βαθμό αλληλεπίδρασης αυτός διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

- **Υψηλός:** Για να μπορεί να ελέγχει το ψηφιακό περιεχόμενο της Επαυξημένης Πραγματικότητας, η εφαρμογή πρέπει να παρέχει στο χρήστη ποικίλες δυνατότητες επικοινωνίας και εισαγωγής εντολών (π.χ. αναγνώριση φωνητικών εντολών, χειρονομιών, αφής στην οθόνη αφής).
- **Μεσαίος βαθμός:** Το λογισμικό περιορίζει τη δυνατότητα του χρήστη να υποβάλλει εντολές και να ελέγχει το ψηφιακό περιβάλλον (αναγνώριση αφής στην οθόνη αφής).
- **Χαμηλός βαθμός :** Η εφαρμογή δεν επιτρέπει στον χρήστη να επεξεργαστεί το παρεχόμενο περιεχόμενο- μπορεί να αναγνωρίσει μόνο έναν ή κανέναν τρόπο εισαγωγής εντολών.

### 5.1 Εμπορικές εκπαιδευτικές εφαρμογές

#### **Quiver Education**

Το κοινό-στόχος για αυτό το λογισμικό Quiver Vision είναι μικρά παιδιά στην προσχολική ηλικία και στο νηπιαγωγείο. Βασίζεται στο χρωματισμό εκτυπώσιμων φύλλων που χρησιμεύουν ως μαρκαδόροι και καταθέτουν τρισδιάστατα μοντέλα στις αποχρώσεις που έχουν επιλέξει οι μαθητές. Οι τρισδιάστατοι κόσμοι δημιουργούνται χρησιμοποιώντας τις σελίδες ζωγραφικής. Παρόλο που πρόκειται για απτική συμπεριφορά, δεν συμβαίνει στο παρόν. Τα τρισδιάστατα μοντέλα της εφαρμογής μπορούν να αλληλεπιδράσουν. Η εφαρμογή δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με τρισδιάστατα αντικείμενα στην

οθόνη αφής μέσω εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν ανατροφοδότηση. Η εφαρμογή κατηγοριοποιείται ως απτή επαυξημένη πραγματικότητα λόγω του στυλ αλληλεπίδρασης που προσφέρει. Υψηλό επίπεδο αλληλεπίδρασης. (<https://quivervision.com>)

### **Math Alive, Letters Alive (Alive Studio)**

Απευθύνεται σε μικρά παιδιά προσχολικής και νηπιακής ηλικίας, καθώς και σε παιδιά με ειδικές μαθησιακές ανάγκες. Περιέχει ασκήσεις σχεδιασμένες για τη διδασκαλία γραμμάτων, λέξεων, προφοράς, κατασκευής προτάσεων και μαθηματικών και είναι οργανωμένο έτσι ώστε να καλύπτεται ένα ημερολογιακό έτος. Λειτουργεί με σταθερή κάμερα (web) και προβολέα και χρησιμοποιεί τυπωμένες κάρτες ως δείκτες. Ωστόσο, για διδακτικές δραστηριότητες που αφορούν μεγαλύτερες τάξεις, η χρήση φορητών συσκευών αποτελεί επίσης επιλογή. Πολλά παιδιά μπορούν να συμμετέχουν στο πρόγραμμα ταυτόχρονα χάρη στην εφαρμογή, ενώ ακόμη και μικρά παιδιά που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν φορητές συσκευές μπορούν να το διαχειριστούν.

Τα παιδιά μπορούν να μάθουν γράμματα μέσω της χρήσης της εφαρμογής, η οποία αποτελεί το πιο βασικό βήμα προς τη δημιουργία λέξεων από γράμματα και ολοκληρωμένων προτάσεων από λέξεις. Επιπλέον, είναι δυνατή η εμφάνιση ενός αντίστοιχου κινούμενου σχεδίου κάθε φορά που σχηματίζεται μια πρόταση, για παράδειγμα, ένας βάτραχος που πηδάει όταν σχηματίζεται η πρόταση "Ο βάτραχος μπορεί να πηδήξει". Το πρόγραμμα μαθηματικών περιλαμβάνει παρόμοιες ασκήσεις. Τα παιδιά που έλαβαν μέρος στην έρευνα παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στην ικανότητά τους να μαθαίνουν γράμματα και λέξεις, σύμφωνα με μια μελέτη σχετικά με αυτό το πρόγραμμα (Ogletree, 2015). Η εφαρμογή κατηγοριοποιείται ως απτή επαυξημένη πραγματικότητα, αν και θα μπορούσε επίσης να κατηγοριοποιηθεί ως συνεργατική, λόγω της δυνατότητας κοινής συμμετοχής μεταξύ των παιδιών που δέχονται περισσότερο παθητικά πληροφορίες. Υπάρχει μέτρια αλληλεπίδραση. (<https://alivestudiosco.com/>)

### **Arloon**

Πρόκειται για μια εφαρμογή για κινητά που διδάσκει γεωμετρία, χημεία, άλγεβρα, ανατομία, βιολογία φυτών και το ηλιακό σύστημα σε μαθητές δημοτικού και γυμνασίου. Οι εργασίες ολοκληρώνονται σε μια κινητή συσκευή χρησιμοποιώντας μια κάρτα Επαυξημένης Πραγματικότητας και ο μαθητής μπορεί να εξάγει το αποτέλεσμα σε τρεις διαστάσεις (όπως ένα χημικό μόριο ή ένα γεωμετρικό στερεό). Αυτό εμπίπτει επίσης στην κατηγορία της



απτικής επαυξημένης πραγματικότητας και υπάρχει μεγάλη διαδραστικότητα. (<http://www.arloon.com/en/>)

### **Augthat**

Τα παιδιά ηλικίας δημοτικού μπορούν να χρησιμοποιήσουν το Augthat, το οποίο λειτουργεί με κάρτες. Η αγγλική γλώσσα, η γεωγραφία, τα μαθηματικά και η ειδική αγωγή αποτελούν τους ακαδημαϊκούς τομείς του. Το μοναδικό χαρακτηριστικό της εφαρμογής είναι η διατήρηση της προβολής τρισδιάστατου μοντέλου ακόμα και όταν δεν μπορεί να βρεθεί εικόνα-δείκτης. Αυτό επιτρέπει στον μαθητή να επωφεληθεί από την ενασχόληση πιο εύκολα και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Πρόσθετες επεξηγηματικές πληροφορίες προσφέρονται επιπλέον μέσω φύλλων εργασίας με δυνατότητα σάρωσης. Κατηγοριοποιείται ως μεσαίο επίπεδο διαδραστικότητας απτής επαυξημένης πραγματικότητας. (<http://augthat.com/>)

### **Elements 4D (DAQRI)**

Πρόκειται για μια εφαρμογή που προωθεί η εταιρεία DAQRI και καλύπτει το θέμα της χημείας. Η επιχείρηση εισάγει την καινοτομία σε αυτή την εφαρμογή χρησιμοποιώντας κάρτες που εκτυπώνονται και κόβονται σε σχήματα κύβου, καθένα από τα οποία αντιπροσωπεύει ένα διαφορετικό χημικό στοιχείο. Τα ψηφιακά δεδομένα που συλλέγει η εφαρμογή καθώς σαρώνει τον κύβο εμφανίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να φαίνεται ότι το χημικό στοιχείο περιέχει την ουσία που βρίσκεται μέσα στον κύβο. Στις πλευρές του κύβου αναγράφονται επίσης λεπτομέρειες σχετικά με το χημικό στοιχείο, όπως το όνομά του, το ατομικό του βάρος, ο ατομικός του αριθμός κ.λπ. Τέλος, κάθε πληροφορία που αφορά την εν λόγω χημική ένωση εμφανίζεται στο σενάριο όταν δύο κύβοι έχουν την ικανότητα να σχηματίζουν μια ένωση όταν τοποθετούνται ο ένας δίπλα στον άλλο. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν για τα χημικά στοιχεία με αυτόν τον ελκυστικό τρόπο, ενώ παράλληλα ελέγχουν την προηγούμενη κατανόησή τους για τις χημικές ενώσεις και μαθαίνουν νέα πράγματα. Η τεχνική κατηγοριοποιείται ως έχουσα μεσαίο επίπεδο εμπλοκής και απτή επαυξημένη πραγματικότητα. (<https://apkpure.com/elements-4d-by-daqri/com.daqri.elements4dbydaqri>).

## 6. Δημιουργία A.R εφαρμογών

Χωρίς καμία γνώση προγραμματισμού, οι εκπαιδευτικοί και άλλοι ενδιαφερόμενοι που επιθυμούν να υιοθετήσουν την Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορούν να κατασκευάσουν γρήγορα τις δικές τους εφαρμογές AR χρησιμοποιώντας μερικά διαδικτυακά εργαλεία. Πολυάριθμα διαδικτυακά προγράμματα επιτρέπουν στους χρήστες να κατασκευάσουν τα δικά τους επαυξημένα μαθησιακά περιβάλλοντα χωρίς να έχουν γνώσεις προγραμματισμού. Το Artoolkit είναι ένα από τα πιο δημοφιλή εργαλεία δημιουργίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή εφαρμογών.

Ορισμένα ιδανικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μια εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας συνιστώνται από μελέτες που έχουν γίνει. Οι εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) θα πρέπει να διευκολύνουν τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να επιτύχουν τους στόχους μάθησης και διδασκαλίας τους. Θα πρέπει επίσης να είναι απλές στη χρήση, να μπορούν να ενσωματώσουν περιεχόμενο πολυμέσων, να έχουν χαρακτηριστικά που βασίζονται στην τοποθεσία, να επιτρέπουν την κοινωνική δικτύωση και να επιτρέπουν την ανάπτυξη διαφοροποιημένων εμπειριών (Tzima et al., 2019).

Ωστόσο, στη δημιουργία οποιουδήποτε ψηφιακού εκπαιδευτικού πόρου θα πρέπει να συμμετέχει μια διαφορετική ομάδα ειδικών για να διασφαλιστεί η ποιότητά του. Κάθε μέλος της ομάδας θα πρέπει να είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας σύμφωνα με ένα μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού (Papakostas et al., 2021). Οι δραστηριότητες που σχετίζονται συστηματικά και αποσκοπούν στην ενίσχυση της εκπαιδευτικής πρακτικής περιλαμβάνονται στα εκπαιδευτικά μοντέλα. Η ανάλυση, ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η εφαρμογή και η αξιολόγηση είναι οι πέντε βασικές διαδικασίες που ακολουθούν οι περισσότερες προσεγγίσεις εκπαιδευτικού σχεδιασμού (Garzón et al., 2017). Τα συστήματα Επαυξημένης Πραγματικότητας βασίζονται σε τρεις βασικούς πυλώνες συνδυάζοντας την απόδοση σε πραγματικό χρόνο, την προβολή και την παρακολούθηση και καταγραφή (Papakostas et al., 2021).

Εάν ένας εκπαιδευτικός θέλει να ενσωματώσει την Επαυξημένη Πραγματικότητα στα σχέδια μαθήματός του, θα πρέπει πρώτα να εξετάσει τον τύπο της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας που θέλει να δημιουργήσει και τα μαθησιακά αποτελέσματα που ελπίζει να επιτύχει. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να σκεφτεί είναι αν τον ενδιαφέρει η εφαρμογή να λειτουργεί με φυσικό δείκτη, να λειτουργεί χωρίς φυσικό δείκτη ή να λειτουργεί με βάση την

τοποθεσία του χρήστη. Όποιον από τους τρεις τύπους εφαρμογών και αν επιλέξει, πρέπει να έχει υπόψη του ότι θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσει συγκεκριμένα "εργαλεία" που απαιτούνται για την ανάπτυξη κάθε εφαρμογής. Υπάρχουν ορισμένα ανοιχτά-ελεύθερα εργαλεία για εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας που χρησιμοποιούν έναν φυσικό δείκτη και μπορούν να προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς ένα ευρύ φάσμα σχεδιαστικών ιδεών. Αντίθετα, εάν δεν χρησιμοποιούνται φυσικοί δείκτες, η πλειονότητα των εφαρμογών που είναι διαθέσιμες είναι επί πληρωμή και θα είναι πιο δύσκολο για τον εκπαιδευτικό να αναπτύξει τη δική του εφαρμογή.

Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να μάθουν για την Επαυξημένη Πραγματικότητα, τα χαρακτηριστικά της και τον τρόπο λειτουργίας του λογισμικού που την καθιστά λειτουργική, χρησιμοποιώντας μια ποικιλία εφαρμογών. Η σωστή λειτουργία των εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία εξαρτάται από παράγοντες όπως η τεχνική υποδομή του σχολείου και η εξοικείωση του εκπαιδευτικού με τις νέες τεχνολογίες και τη χρήση των υπολογιστών. Η δραστηριότητα θα πρέπει ιδανικά να πραγματοποιείται σε μικρές ομάδες κατά τη διάρκεια του μαθήματος, στην τάξη όπου συνήθως πραγματοποιείται το μάθημα. Αυτό προϋποθέτει ότι τα απαραίτητα εργαλεία (υλικό, όπως υπολογιστές και κάμερες) είναι προσβάσιμα στους χώρους της τάξης και ότι ο εκπαιδευτικός τα έχει προγραμματίσει (Πανίτσας, 2011).

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι για να σχεδιαστεί αποτελεσματικά μια εκπαιδευτική εφαρμογή Ε.Π, πρέπει να ληφθούν υπόψη το μαθησιακό περιβάλλον, τα μοναδικά χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή, οι αρχές της ψυχολογίας του μαθητή και φυσικά όλες οι θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί για τη μάθηση (Cuendet et al., 2013).

## 7. Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας

Η δυνατότητα δημιουργίας προγραμμάτων για την ανάπτυξη εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας παρέχεται ουσιαστικά από τα εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού που σχετίζονται με την Ε.Π. Πρόκειται για πλατφόρμες που διαθέτουν όλο τον εξοπλισμό που απαιτείται για τη δημιουργία εφαρμογών ΕΠ. Ενώ ορισμένες από αυτές τις πλατφόρμες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο από έμπειρους προγραμματιστές, άλλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από οποιονδήποτε. Ένας εκπαιδευτικός που θέλει να ενσωματώσει την ΕΠ στη διδασκαλία του μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτές τις εφαρμογές, καθώς δεν απαιτούν γνώσεις προγραμματισμού. Οι πλατφόρμες που μπορείτε να βρείτε στο διαδίκτυο παρατίθενται παρακάτω. Ορισμένες από αυτές είναι εντελώς δωρεάν για χρήση από οποιονδήποτε, ενώ άλλες χρειάζονται πληρωμή.

### 1) Vuforia

Το καλύτερο εργαλείο για έργα ανάπτυξης Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένο ότι είναι το Vuforia. Το Vuforia προσφέρει μια σειρά από ξεχωριστά χαρακτηριστικά και είναι συμβατό με iOS και Android. Το Vuforia είναι μια πλατφόρμα που χρησιμοποιούν οι προγραμματιστές για να κατασκευάσουν μια ποικιλία εφαρμογών που βασίζονται στην ΕΠ. Η ανίχνευση πολλαπλών αντικειμένων, η αναγνώριση κειμένου, ο τρισδιάστατος γεωμετρικός χάρτης και η ικανότητα "έξυπνου" εδάφους είναι μερικά μόνο από τα πιο εκπληκτικά χαρακτηριστικά της Vuforia. Εκτός από την προαναφερθείσα πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών ΕΠ υπάρχουν διάφορα εργαλεία ΕΠ για την παραγωγή αντίστοιχου υλικού που δεν απαιτούν εξειδικευμένες δεξιότητες προγραμματισμού. Οι πλατφόρμες και τα προγράμματα που παρατίθενται παρακάτω εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία (<https://developer.vuforia.com/>).

### 2) BlippAR

Η BlippAR είναι μια γνωστή εταιρεία τεχνολογίας που ειδικεύεται στην παραγωγή και διάδοση περιεχομένου Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) για χρήση σε υπολογιστές καθώς και σε οποιοδήποτε smartphone ή κινητή συσκευή. Μέσω της ομάδας BlippAR Studio, η οποία μπορεί να αναπτύξει οποιαδήποτε εμπειρία Επαυξημένης Πραγματικότητας απαιτείται για διάφορους τομείς, η εφαρμογή προσφέρει συμβουλευτικές υπηρεσίες. Η ομάδα εμπειρογνομόνων μπορεί να συνεργαστεί με κάθε οργανισμό ως τεχνολογικός εταίρος και να παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες (Μάνου, 2020).

Η τολμηρή αποστολή αυτής της εφαρμογής είναι να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού κόσμου βελτιώνοντας την καθημερινή ζωή με εμπειρίες Επαυξημένης Πραγματικότητας. Τα προϊόντα τους βοηθούν τους χρήστες να κατανοήσουν την ψηφιακή εικονικότητα του περιβάλλοντός τους. Το πρόγραμμα Blippar, το οποίο είναι ουσιαστικά μια εικόνα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάγνωση ορισμένων δεδομένων από συσκευές όπως ταμπλέτες, κινητά τηλέφωνα και φορητούς υπολογιστές, βασίζεται στον κώδικα γρήγορης απόκρισης. Πρόκειται για μια συγκεκριμένη εικόνα με μια συγκεκριμένη πληροφορία. Με το απαραίτητο λογισμικό, το οποίο είναι διαθέσιμο για δωρεάν λήψη από οποιονδήποτε, όταν σαρώνεται από μια συσκευή, ο δημιουργός μπορεί να επιλέξει να εμφανίσει μια ποικιλία πληροφοριών (Καλαούζη, 2019). Λόγω της προσβασιμότητάς του και της έλλειψης εξειδικευμένων τεχνολογικών γνώσεων, το πρόγραμμα αυτό είναι κατάλληλο τόσο για εκπαιδευτικούς όσο και για μαθητές (<https://www.blippar.com/>).



Εικόνα 8: Χρήση της Blippar για διαφημιστικούς σκοπούς. Πηγή: [www.ft.com](http://www.ft.com)

### 3) ARToolKit

Μια βιβλιοθήκη λογισμικού που ονομάζεται ARToolKit προορίζεται για τη δημιουργία εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας. Αντιμετωπίζει κάποιες προκλήσεις κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής, όπως και κάθε άλλο πρόγραμμα. Το πρόβλημα αυτό εμφανίζεται κατά την προσπάθεια προσδιορισμού της θέσης του χρήστη από το σημείο προβολής. Επομένως, για λόγους σχεδιασμού, θα πρέπει να είναι σαφές προς ποια κατεύθυνση κοιτάζει ο χρήστης στον πραγματικό κόσμο. Εξαιτίας αυτού, το ARToolKit χρησιμοποιεί αλγόριθμους υπολογιστικής όρασης για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Στην ουσία, οι βιβλιοθήκες παρακολούθησης βίντεο κάνουν εκτιμήσεις σε πραγματικό χρόνο για τη θέση

και τον προσανατολισμό της κάμερας σε σχέση με τους φυσικούς δείκτες. Με τη βοήθειά τους μπορούν να γίνουν διάφορες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας. Ακολουθούν ορισμένα από τα χαρακτηριστικά του ARToolKit:

- Παρατήρηση της θέσης και του προσανατολισμού της κάμερας.
- Τα απλά μαύρα τετράγωνα χρησιμοποιούνται σε κώδικες επιτήρησης.
- Η δυνατότητα αξιοποίησης οποιωνδήποτε φυσικών δεικτών από μαύρα τετράγωνα.
- Απλή τροποποίηση κώδικα για βελτιωμένη βαθμονόμηση της κάμερας.

Ως εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας σε πραγματικό χρόνο, είναι αρκετά γρήγορη. Κυκλοφόρησε με ολόκληρο τον πηγαίο κώδικα (Μάνου, 2019).

#### 4) ARKit

Ως εκ τούτου, η Apple δημιούργησε το ARKit, το συντηρεί, το ενημερώνει και το καθιστά προσβάσιμο σε όποιον θέλει να δημιουργήσει μια εφαρμογή που σχετίζεται με την AR. Το ARKit τρέχει σε οποιαδήποτε συσκευή iOS με επεξεργαστή A9 ή νεότερο. Αυτό σημαίνει ότι είναι συμβατό με τα iPhone SE, iPhone 6S, iPhone 7, το νεότερο iPad και τα δύο πιο πρόσφατα μοντέλα iPad Pro. Προκειμένου να ενσωματώσει, να δει και να αλληλεπιδράσει με εικονικά πράγματα στον πραγματικό χώρο όσο το δυνατόν πιο απρόσκοπτα, το ARKit χρησιμοποιεί την κάμερα, τον κεντρικό επεξεργαστή, τον επεξεργαστή γραφικών και διάφορους αισθητήρες της συσκευής. Φυσικά, η ισχύς αποτελεί παράγοντα για το αν υποστηρίζονται αυτοί οι επεξεργαστές ή νεότεροι. Το gadget πρέπει να εξασφαλίζει τη μεγαλύτερη δυνατή αίσθηση του χώρου με βάση τις πληροφορίες που λαμβάνει από τους αισθητήρες και τις κάμερες, προκειμένου να ενσωματώσει το εικονικό στο πραγματικό (<https://developer.apple.com/augmented-reality/>).

#### 5) Kudan

Ένα από τα πιο ισχυρά εργαλεία για τη δημιουργία περιβαλλόντων εφαρμογών ΕΠ είναι το Kudan. Για τον εντοπισμό και τη χαρτογράφηση, δέχεται μια ποικιλία τύπων δεδομένων αισθητήρων, όπως αυτά που προέρχονται από μονοφθάλμιες και στερεοφωνικές οπτικές κάμερες, κάμερες ανίχνευσης φωτός και απόστασης (Lidar), κάμερες χρόνου πτήσης (ToF), μονάδες αδρανειακής μέτρησης (IMU) και παγκόσμια δορυφορικά συστήματα εντοπισμού θέσης (GNSS). Μπορεί να λειτουργήσει με συσκευές iOS και Android (Tsirogianni, 2021) (<https://www.kudan.io/>).

## 6) ARIS

Το ARIS είναι ένα πλαίσιο για τη δημιουργία και εκτέλεση παιχνιδιών Επαυξημένης Πραγματικότητας. ARIS σημαίνει Augmented Reality for Interactive Storytelling (Επαυξημένη πραγματικότητα για διαδραστική αφήγηση). Για συσκευές κινητής τεχνολογίας που χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα iOS, είναι μια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα. Με βάση την τοποθεσία του χρήστη, στο ARIS μπορούν να δημιουργηθούν εφαρμογές που βασίζονται στην τοποθεσία, όπως διαδραστικά παραμύθια ή περιηγήσεις. Οι παίκτες ολοκληρώνουν αποστολές, ερευνούν το περιβάλλον τους συλλέγοντας αντικείμενα και συνομιλούν με εικονικούς χαρακτήρες (Tsirogianni, 2021) (<http://arisgames.org/>).

## 7) ARCore

Ένα κιτ ανάπτυξης λογισμικού της Google που ονομάζεται ARCore, το οποίο αναφέρεται συνήθως ως Google Play Services for AR, είναι ένα περιβάλλον ανάπτυξης ανοικτού κώδικα για λογισμικό Επαυξημένης Πραγματικότητας. Μια από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες ανάπτυξης για την παραγωγή ενός ευρέος φάσματος χαρακτηριστικών AR είναι το ARCore. Η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, η εκτίμηση του φωτισμού περιβάλλοντος και η αναγνώριση της θέσης του χρήστη είναι μερικές από τις βασικές δυνατότητες του ARCore (<https://developers.google.com/ar>).

## 8) Xzimg

Ένα ιδιόκτητο πρόγραμμα που ονομάζεται XZIMG Augmented Face παρέχει χαρακτηριστικά όρασης υπολογιστή για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση ανθρώπινων προσώπων σε βίντεο. Υποστηρίζονται τόσο το iOS όσο και το Android. Είναι προσβάσιμο έναντι ετήσιας συνδρομής (<https://www.xzimg.com/>).

## 9) Studio Metaverse

Χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζετε προγραμματισμό, το Studio Metaverse είναι μια πλατφόρμα για την κατασκευή υλικού Επαυξημένης Πραγματικότητας. Πρόκειται για ένα φανταστικό εκπαιδευτικό εργαλείο που παρέχει ποικίλες ευκαιρίες για τη δημιουργία και την εφαρμογή εμπειριών Ε.Π στην τάξη (<https://studio.gometa.io/discover/me>).

#### 10) Zappar

Οι χρήστες της εφαρμογής Zappar μπορούν να έχουν πρόσβαση στο υλικό του Ε.Π σε οποιοδήποτε από τα δύο πιο δημοφιλή κινητά λειτουργικά συστήματα, iOS ή Android (<https://www.zappar.com/>).

#### 11) Zapworks

Μια διαδικτυακή πλατφόρμα που ονομάζεται Zapworks, ένα εργαλείο zappar, παρέχει το Zapworks Designer και το Zapworks Studio για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων επαυξημένης πραγματικότητας. Είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται το Zapworks Designer στις τάξεις (Tsirogianni, 2021) (<https://zap.works/>).

#### 12) ROAR

Το ROAR είναι ένα πλαίσιο για τη διαχείριση περιεχομένου Επαυξημένης Πραγματικότητας που προσθέτει ψηφιακά εντυπωσιακές πληροφορίες πάνω σε αντικείμενα του πραγματικού κόσμου. Με το ROAR, ο χρήστης μπορεί να προσθέσει βίντεο, ήχο, τρισδιάστατα γραφικά μοντέλα, κινούμενα σχέδια, παιχνίδια και πολλά άλλα στον πραγματικό κόσμο. επιτρέπει τόσο τις συσκευές iOS όσο και τις συσκευές Android (Tsirogianni, 2021) (<https://theroar.io/>).

#### 13) 3DQR

Το εργαλείο του ιστότοπου 3DQR συνδυάζει την Επαυξημένη Πραγματικότητα με τους κωδικούς QR. Προσφέρει ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας μετατροπής διαδικασιών, δεδομένων και περιεχομένων βιβλίων σε περιβάλλοντα Ε.Π. Για λεπτομερείς πληροφορίες ή δύσκολες οδηγίες, ο χρήστης μπορεί να εισάγει άμεσα τρισδιάστατες απεικονίσεις που έχει δημιουργήσει σε ένα βιβλίο, μηχανήμα ή περιβάλλον. Χρειαζόμαστε το λογισμικό 3DQR, το οποίο πρέπει να βρούμε και να κατεβάσουμε στις έξυπνες συσκευές μας (έξυπνα γυαλιά, έξυπνα τηλέφωνα και ταμπλέτες) που υποστηρίζουν λειτουργικά συστήματα iOS και Android, για να σαρώσουμε τους κωδικούς 3DQR που δημιουργούμε με το διαδικτυακό εργαλείο Studio 3DQR (Tsirogianni, 2021) (<https://3dqr.de/>).

#### 14) KaviAR

Το KaviAR είναι μια εργονομική πλατφόρμα φιλική προς το χρήστη. Τόσο η εμπειρία στον προγραμματισμό όσο και η εξειδικευμένη κατάρτιση δεν είναι απαραίτητες. Είναι απλό στη



χρήση, και επειδή υποστηρίζει το Cloud, οι εργασίες και τα στοιχεία του Ε.Π είναι εύκολα προσβάσιμα στο Διαδίκτυο. Δεν παρέχεται χωρίς κόστος (<https://www.kaviar.app/uk/>).

#### 15) LayAR

Ένα από τα πρώτα προγράμματα περιήγησης Επαυξημένης Πραγματικότητας για κινητά που εισήλθαν στην αγορά. Η ανοικτή πλατφόρμα ανάπτυξης της LayAR προσέλκυσε το ενδιαφέρον σε παγκόσμια κλίμακα. Εκατομμύρια χρήστες κατέβασαν την εφαρμογή LayAR για iOS και Android, καθιστώντας το LayAR την πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη πλατφόρμα AR στον κόσμο. Η ανοικτή πλατφόρμα ανάπτυξης προσέλκυσε χιλιάδες προγραμματιστές από όλο τον κόσμο για την παραγωγή περιεχομένου AR. Σήμερα, η LayAR είναι ηγέτης στην Επαυξημένη Πραγματικότητα και τη διαδραστική εκτύπωση και μέλος του ομίλου Blippar, συμβάλλοντας στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ του έντυπου και του ψηφιακού κόσμου. Πολλές από τις κορυφαίες μάρκες στον κόσμο, όπως οι Pepsi, Coca-Cola, Procter & Gamble, General Mills, Anheuser-Busch, Elle, Glamour, Honda και BMW, έχουν συνεργαστεί με τη LayAR και την BlippAR. Πάνω από 46 εκατομμύρια άνθρωποι έχουν κατεβάσει τις εφαρμογές LayAR και BlippAR για smartphone, δίνοντας στις επιχειρήσεις πρόσβαση σε μια ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά πελατών με τεχνολογικές γνώσεις που θέλουν να "ξεκλειδώσουν" τον φυσικό κόσμο με ψηφιακές εμπειρίες (<https://www.layar.com/about/>).

#### 16) Wikitude

Το Wikitude, ένα από τα πρώτα πλαίσια ανάπτυξης κινητών συσκευών, υποστηρίζει εφαρμογές πολλαπλών πλατφορμών και τη δημιουργία παιχνιδιών. Χρειάζεται απλώς να προγραμματιστεί μία φορά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορα λειτουργικά συστήματα, όπως Android, iOS και Windows. Με τη βοήθεια της ενσωμάτωσης του Wikitude στο cloud, οι χρήστες μπορούν να εργάζονται σε πολύπλοκα έργα. Το Wikitude διαθέτει επίσης εξαιρετικές λειτουργίες, όπως η παρακολούθηση πολλαπλών αντικειμένων και σκηνών, η άμεση παρακολούθηση κ.λπ. για τη βελτίωση του υλικού στην ψηφιακή οθόνη (<https://www.wikitude.com>).

#### 17) ARTutor

Είναι ζωτικής σημασίας να αναγνωρίσουμε σε αυτό το σημείο το έργο μιας ομάδας Ελλήνων επιστημόνων, οι οποίοι ανέπτυξαν μια εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας. Τρεις καθηγητές του Πανεπιστημίου Θράκης ανέπτυξαν το πρόγραμμα (Lytridis, Tsinakos & Kazanidis, 2018). Το όνομα του προγράμματος είναι ARTutor και δίνει τη δυνατότητα στους

διδάσκοντες να παράγουν γρήγορα υλικό Ε.Π για τα τρέχοντα εγχειρίδια. Όλοι οι καθηγητές, οι μαθητές και οι φοιτητές παντού μπορούν να χρησιμοποιήσουν δωρεάν το ARTutor για να τους βοηθήσει να παράγουν διδακτικό υλικό και να βελτιώσουν τις μαθησιακές τους εμπειρίες.

Δεδομένου ότι δεν απαιτούνται δεξιότητες προγραμματισμού για τη χρήση του ARTutor, το οποίο είναι η μόνη πλατφόρμα Επαυξημένης Πραγματικότητας που δημιουργήθηκε ειδικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς, όλοι οι εκπαιδευτικοί, ανεξάρτητα από το επίπεδο εμπειρίας ή τον τομέα εξειδίκευσής τους, μπορούν να το χρησιμοποιήσουν με ευκολία. Επιπλέον, δεν απαιτείται ακριβός ή εξειδικευμένος εξοπλισμός για τη χρήση των παραγόμενων αποτελεσμάτων (όπως ακριβά γυαλιά ή κατάλληλες συσκευές)- αντιθέτως, οποιαδήποτε κινητή συσκευή (όπως smartphone ή tablet) με πολύ χαμηλό κόστος αρκεί, εξασφαλίζοντας την απλή εφαρμογή και χρήση της τόσο εντός όσο και εκτός σχολικού περιβάλλοντος. Πρωταρχικός σκοπός της εφαρμογής είναι ο εντοπισμός των φωτογραφιών-στόχων και η βελτίωσή τους. Το πρόγραμμα έχει αναπτυχθεί για φορητές συσκευές με λειτουργικά συστήματα iOS και Android και λειτουργεί στα ελληνικά και στα αγγλικά. Για την πρόσβαση στο συγγραφικό εργαλείο χρειάζεται ένας λογαριασμός Google. Το κύριο πλεονέκτημα του ARTutor είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε εκπαιδευτικό αντικείμενο, από τη φυσική μέχρι την ιστορία, από λογοτεχνικά έργα μέχρι εξειδικευμένα τεχνικά εγχειρίδια χρήσης, επειδή είναι ανεξάρτητο από το γνωστικό αντικείμενο.

Οι κινητές συσκευές (tablet, smartphones) χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης της νέας τεχνολογίας. Διάφορες εφαρμογές που μπορούν να μεταφορτωθούν απευθείας σε μια συσκευή Android ή iPhone μέσω του καταστήματος playstore ή του appstore, αντίστοιχα, μπορούν να εγκατασταθούν και να χρησιμοποιηθούν σε αυτές τις συσκευές. Πάνω από 150.000 εφαρμογές είναι διαθέσιμες για χρήση στην εκπαίδευση. Μεταξύ των αμέτρητων διαθέσιμων εφαρμογών για κινητά υπάρχουν και εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας. Η πλειονότητά τους εμπίπτει στην κατηγορία των εκπαιδευτικών εφαρμογών. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι τεχνολογίες Ε.Π. ενσωματώνονται σε κάθε πτυχή της ζωής μας, συμπεριλαμβανομένης της σχολικής εκπαίδευσης. Αυτό εξηγεί γιατί τα εκπαιδευτικά προγράμματα Επαυξημένης Πραγματικότητας χρησιμοποιούνται τόσο ευρέως. Ο παρακάτω κατάλογος περιλαμβάνει τα πιο γνωστά από αυτά.

### 1) Skyview

Σύμφωνα με το SkyView, δεν χρειάζεται να είστε ειδικός αστρονόμος για να αναγνωρίσετε τα αστέρια ή τους αστερισμούς στον νυχτερινό ουρανό. Πρόκειται για μια εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας που διευκολύνει την παρατήρηση των άστρων. Είτε είναι μέρα είτε νύχτα, το SkyView Free χρησιμοποιεί την κάμερα του χρήστη για να εντοπίσει με ακρίβεια τα ουράνια αντικείμενα στον ουρανό. Με την κινητή συσκευή τους, οι χρήστες μπορούν να αναζητήσουν στον ουρανό γνωστούς αστερισμούς, πλανήτες στο ηλιακό μας σύστημα και μακρινούς γαλαξίες. Όταν το gadget είναι στραμμένο στον ουρανό, μπορούν να εμφανιστούν γαλαξίες, αστέρια, αστερισμοί, πλανήτες και δορυφόροι (όπως ο ISS και το Hubble) που βρίσκονται σε διέλευση. (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.t11.skyviewfree>).

### 2) GeoGebra AR

Ένα πρόγραμμα Επαυξημένης Πραγματικότητας για τα μαθηματικά που βοηθά στην κατανόηση της γεωμετρίας ονομάζεται GeoGebra. Αυτό το πρόγραμμα παρέχει μια διασκεδαστική και διαδραστική μέθοδο για την εκμάθηση των θεμελιωδών εννοιών της γεωμετρίας. Είναι, στην ουσία, ένα πρόγραμμα δυναμικής γεωμετρίας, που σημαίνει ότι οι χρήστες μπορούν να κατασκευάσουν με αυτό δομές από σημεία, τμήματα, γραμμές κ.λπ. Αυτές οι δομές μπορούν στη συνέχεια να πάρουν τρισδιάστατη μορφή και οι χρήστες μπορούν να τις δουν από διάφορες γωνίες στην κινητή συσκευή τους για να κατανοήσουν καλύτερα τα γεωμετρικά σχήματα (<https://www.geogebra.org/>).

### 3) Εξωπλανήτη

Ένα διασκεδαστικό και διαδραστικό εργαλείο Ε.Π που βοηθά στην ανακάλυψη πλανητών ονομάζεται Exoplanet. Αποτελεί επί του παρόντος μία από τις πιο "καλοσχεδιασμένες" εφαρμογές. Πρόκειται ουσιαστικά για έναν ολοκληρωμένο κατάλογο όλων των εξωπλανητών που έχουν βρεθεί μέχρι σήμερα, μαζί με πολύτιμες λεπτομέρειες για αυτούς και τις φυσικές τους παραμέτρους, όπως η μάζα, η ακτίνα και η απόσταση από τη Γη. Περιλαμβάνονται επίσης ένας χάρτης του ουρανού και μια εξαιρετική γραφική αναπαράσταση του ηλιακού μας συστήματος. Αυτό το λογισμικό λαμβάνει συχνές ενημερώσεις από τους δημιουργούς του. Κατά συνέπεια, τα δεδομένα και οι πληροφορίες που προσφέρονται εκεί εξακολουθούν να ισχύουν (<http://exoplanetapp.com/>).

#### 4) Ηλιακό σύστημα Arloon

Οι χρήστες της εφαρμογής Arloon Solar System μπορούν να μάθουν για το ηλιακό μας σύστημα και να ενημερωθούν για φαινόμενα όπως οι εκλείψεις, η περιστροφή των πλανητών και η σελήνη. Επιπλέον, μπορούν να συγκρίνουν τα μεγέθη των πλανητών μεταξύ τους, να μάθουν πόσο απέχουν οι πλανήτες από τον ήλιο, να συγκρίνουν τις τροχιές των πλανητών στο ηλιακό σύστημα, να αναγνωρίσουν τα διάφορα ουράνια σώματα, όπως οι κομήτες, οι αστεροειδείς και οι δορυφόροι και να μάθουν πώς περιστρέφεται η γη μέσω της χρήσης της εφαρμογής. Σε γενικές γραμμές, το πρόγραμμα Arloon Solar System είναι ένα διαδραστικό εργαλείο που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές να ασχοληθούν με τρισδιάστατα μοντέλα του ηλιακού συστήματος και να μάθουν περισσότερα για τον πλανήτη γη ως ουράνιο σώμα. Η ελληνική γλώσσα υποστηρίζεται πλέον από το πρόγραμμα με την πιο πρόσφατη έκδοση. (<https://play.google.com/store/apps/>).

#### 5) Big Bang AR

Η μεγαλύτερη εγκατάσταση για τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων, το Cern, κυκλοφόρησε μια νέα εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας που απεικονίζει την ενδιαφέρουσα ιστορία του σχηματισμού του σύμπαντος. Υποστηρίζονται τόσο το iOS όσο και το Android. Η χρήση της είναι σαν να κάνετε ένα συναρπαστικό ταξίδι πίσω στην αρχή της δημιουργίας του σύμπαντος, πριν από 13,9 δισεκατομμύρια χρόνια, χάρη σε μια ποικιλία τεχνολογιών που έχει ενσωματώσει. Η Tilda Swinton παρέχει μια διαδραστική αφήγηση της ιστορίας του σύμπαντος σε αυτό το έργο. Η ιστορία χωρίζεται σε πέντε θεματικές ενότητες που οδηγούν τον αναγνώστη στις πολλές φάσεις της μεγάλης έκρηξης, στον σχηματισμό των πρώτων στοιχειωδών σωματιδίων, στην εμφάνιση των ουράνιων σωμάτων και στον σχηματισμό του ηλιακού συστήματος. Το πρόγραμμα (διαθέσιμο στη διεύθυνση <https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.cern.BigBangAR&hl=el&gl=US>) χρησιμοποιεί τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας για να επιτρέπει στους χρήστες να εξετάζουν ψηφιακά γραφικά στο φυσικό τους περιβάλλον, ακόμη και στην παλάμη των χεριών τους.

#### 6) Anatomy 4D

Το Anatomy4D, μια εφαρμογή που παρέχει μια λεπτομερή απεικόνιση της ανθρώπινης ανατομίας, είναι η σωστή επιλογή για όσους θέλουν να μάθουν και να εξερευνήσουν την ανθρώπινη ανατομία. Το λογισμικό παρέχει μια περιήγηση επαυξημένης πραγματικότητας στο ανθρώπινο σώμα. Για να δει κανείς την ανατομία του ανθρώπινου σώματος σε 3D, το

μόνο που χρειάζεται να κάνει ο χρήστης είναι να εκτυπώσει μία από τις φωτογραφίες, να την τοποθετήσει σε μια επιφάνεια και να "σημαδέψει" την κάμερα του τηλεφώνου του πάνω της. Ανάλογα με την εκτυπωμένη από τον χρήστη εικόνα, μετά τη σάρωση εμφανίζεται μια τρισδιάστατη αναπαράσταση του ανθρώπινου σώματος ή οργάνου. Μπορείτε να αλλάξετε τη γωνία προβολής, να κάνετε ζουμ ή ζουμ και να επικεντρωθείτε σε συγκεκριμένα κρίσιμα συστήματα. (Play.google.com/store/apps/details?id=com.DanikTM.ARAAnatomy&hl=en US&gl=US)

#### 7) Χειρουργική με την αφή

Οι φοιτητές ιατρικής μπορούν να εφαρμόσουν τις θεωρητικές τους γνώσεις χρησιμοποιώντας το Touch Surgery, έναν εκπληκτικό προσομοιωτή χειρουργικής. Μια λίστα με οκτώ δωρεάν "χειρουργικές επεμβάσεις" με τη μορφή ενότητων παρέχεται από το Touch Surgery. Αυτές είναι απλές για να εγκατασταθούν στη συσκευή σας και καλύπτουν ουσιαστικά πλήρως απλές διαδικασίες όπως η σκωληκοειδίτιδα ή η χειρουργική της χολής. Το αρχείο μιας ενότητας περιέχει δύο σημαντικές επιλογές, μία για εξάσκηση και μία για εκμάθηση, όταν ο χρήστης τη μεταφορτώνει. Μπορεί κανείς να βρει όλα τα βασικά στοιχεία σχετικά με τον βαθμό δυσκολίας και τις ιδιαιτερότητες της διαδικασίας στην επιλογή εκμάθησης (Learn). Μπορεί να ασχοληθεί με το πρακτικό μέρος, αφού έχει εξοικειωθεί με το θεωρητικό μέρος (Δοκιμή). Τα βήματα της μεθόδου παραμένουν τα ίδια όπως και κατά την Εκμάθηση, αλλά τώρα καλείται κανείς να εκτελέσει μόνος του τις ενέργειες που προηγουμένως έμαθε χωρίς καμία βοήθεια. Μάλιστα, πρέπει να είναι εξαιρετικά προσεκτικός κατά την επιλογή του κατάλληλου χειρουργικού εργαλείου, διότι ένα λάθος μπορεί να οδηγήσει στην ακύρωση ολόκληρης της θεραπείας. Τέλος, έχουν προστεθεί μερικές πτυχές εμπνευσμένες από παιχνίδια, όπως η δυνατότητα να καταγράφεται η απόδοση με τη μορφή βαθμολογίας και ο ανταγωνισμός με άλλους online. Επί του παρόντος, μόνο η πλατφόρμα iOS υποστηρίζεται από την εφαρμογή, η οποία μπορεί να κατεβεί δωρεάν. Μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν τόσο οι συσκευές iOS όσο και οι συσκευές Android. (<https://www.touchsurgery.com/>)

#### 8) Quiver - 3D coloring app & Crayola Color Alive

Οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν τις δημιουργίες τους να ζωντανεύουν στις οθόνες τους χρησιμοποιώντας την ιστοσελίδα τρισδιάστατης Επαυξημένης Πραγματικότητας QuiverVision. Τα παιδιά χρωματίζουν μέσα στα πλαίσια αφού εκτυπωθούν οι ασκήσεις. Όταν εγκαθιστούμε την εφαρμογή σε ένα tablet, κάθε ζωγραφιά ζωντανεύει σκανάροντάς την με το tablet (<https://quivervision.com/>). Οι ίδιες αρχές ισχύουν και για το Crayola Color Alive

by Daqri, μια άλλη εφαρμογή Ε.Π. Μπορεί να κάνει τα έργα τέχνης των παιδιών να ζωντανέψουν στην οθόνη μιας κινητής συσκευής. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα χρώματα που προτιμούν, για να ζωγραφίσουν προκαθορισμένες εικόνες στην εφαρμογή (<https://www.crayola.com/splash/products/coloralive>).

#### 9) ARLOON Plants

Η εφαρμογή ARLOON Plants είναι ένα διασκεδαστικό εκπαιδευτικό εργαλείο που διδάσκει για τη δομή και τους σκοπούς των φυτών. Μπορεί να εφαρμοστεί σε διαλέξεις βιολογίας ή περιβαλλοντικών σπουδών. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν την εφαρμογή μπορούν να μάθουν για τη δομή των φυτών, να δουν διαδραστικές σκηνές με βασικές λειτουργίες των φυτών σε εργασίες για τη ζωή των φυτών και να παρατηρήσουν την προβολή εντυπωσιακών σκηνών με μέρη φυτών σε πραγματικό περιβάλλον. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει μια κινητή συσκευή για να προβάλει σε αυτήν διάφορα φυτά χρησιμοποιώντας είτε τη συγκεκριμένη κάρτα της εφαρμογής είτε οποιαδήποτε άλλη εικόνα ως δείκτη. Τόσο τα λειτουργικά συστήματα iOS όσο και Android είναι συμβατά με αυτό (<http://www.arloon.com/apps/plants/>).

#### 10) Elements 4D

Οι μαθητές σε αυτή την περίπτωση μπορούν να μάθουν για την πραγματική Χημεία, ενώ διασκεδάζουν με την Επαυξημένη Πραγματικότητα χάρη στην εφαρμογή Elements 4D. Χρησιμοποιώντας αυτό το πρόγραμμα μαζί με χάρτινα ή ξύλινα τουβλάκια αποτυπωμένα με τα σύμβολα των 36 στοιχείων του περιοδικού πίνακα, ένα βασικό άψυχο αντικείμενο μπορεί να μετατραπεί γρήγορα σε μια δυναμική, 4D αναπαράσταση κάθε στοιχείου. Τα 36 στοιχεία μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τη χρήση της εφαρμογής για να μάθουν τα ονόματα, τις εμφανίσεις και τα ατομικά τους βάρη. Οι μαθητές μπορούν να συνδυάσουν δύο στοιχεία για να παρακολουθήσουν πώς αντιδρούν (Τσιρογιάννη, 2019) και να μάθουν ενδιαφέρουσες, διασκεδαστικές πληροφορίες για κάθε στοιχείο (<https://freepps.top/apps/education/elements-4d-by-daqri>).

#### 11) AR Circuits

Οι μαθητές μπορούν να δουν και να κατασκευάσουν τρισδιάστατα ρεαλιστικά ηλεκτρικά κυκλώματα με την εφαρμογή AR Circuits χωρίς να διατρέχουν τον κίνδυνο πιθανών ατυχημάτων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν τα πραγματικά ηλεκτρικά κυκλώματα. Τα παιδιά μπορούν να μάθουν κρίσιμες έννοιες Φυσικής και ηλεκτρικών κυκλωμάτων

χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή βασισμένη στην Επαυξημένη Πραγματικότητα (<http://arcircuits.com/>).

## 8. Διδακτική της Ιστορίας και ΤΠΕ

Σύμφωνα με τον Θώδη (2016), το Ελληνικό Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ) (σκοπός, στόχοι, περιεχόμενο, μεθοδολογίες διδασκαλίας και αξιολόγησης, μέσα) έχει τη μορφή σπινάλ για το μάθημα της Ιστορίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Αποκαλύπτει συγκεκριμένα ότι διαχωρίζεται σε τρεις κατηγορίες-Αρχαιότητα, Βυζάντιο και Νεότερα χρόνια- και διδάσκεται σε δύο κύκλους, στις τάξεις του Γυμνασίου και του Λυκείου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να σπάει η χρονολογική και λογική σειρά και να υπάρχει μια εξετασιοκεντρική δομή, που θέτει σε κίνδυνο την ουσία του μαθήματος. Το μάθημα της Ιστορίας, σύμφωνα με τον Μαυροσκούφη (2002), θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως απαιτητικό, παρά την καθιερωμένη παραδοσιακή προσέγγιση της διδασκαλίας του.

Μέσω της έρευνας που έχει γίνει, καταβάλλονται προσπάθειες να εξασφαλιστεί ότι οι Τ.Π.Ε χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση όλων των κοινωνικών επιστημών, συμπεριλαμβανομένης της ιστορίας, με τη δυνατότητα να αλλάξουν οι μεθοδολογίες διδασκαλίας σε όλους τους τομείς. Όλες οι μελέτες καταδεικνύουν πόσο αποτελεσματικά οι Τ.Π.Ε έχουν επηρεάσει τον τρόπο διδασκαλίας της Ιστορίας. Η εκπαίδευση διευκολύνεται και γίνεται πιο ευχάριστη από τα νέα μέσα. Σύμφωνα με την έρευνα του Τσιβά (2011) για την ιστορία των Τ.Π.Ε, παρέχουν:

- (α) τη χρήση αποσπασματικού ιστορικού υλικού
- (β) προσθήκη στα προγράμματα σπουδών,
- (γ) προώθηση αυξημένων κινήτρων, ενθουσιασμού για το αντικείμενο και καλών απόψεων προς το ίδρυμα και το πρόγραμμα σπουδών,
- (δ) την ενεργό εμπλοκή των παιδιών στη μαθησιακή τους διαδικασία,
- (ε) την ανάπτυξη της ιστορικής συνείδησης και της αξιόπιστης ιστορικής έρευνας,
- (στ) νέες εφαρμογές και ανάπτυξη δεξιοτήτων,
- (ζ) σύγκριση και αξιολόγηση διαφόρων θεμάτων,
- (η) βελτίωση των διαδικασιών,
- (θ) συνεργασία στην ομαδική μάθηση
- (ι) κριτική ανάλυση,



- (κ) λήψη αποφάσεων,
- (λ) υπέρβαση των εμποδίων,
- (μ) αναζήτηση διαύλων επικοινωνίας,
- (ν) επιχειρηματολογία και συζήτηση,
- (ξ) πολιτισμική ευαισθησία,
- (ο) τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας και αποτελεσματικές μέθοδοι διδασκαλίας.

Πρωταρχικός στόχος της διδασκαλίας της Ιστορίας είναι η προώθηση της ιστορικής σκέψης, δηλαδή η κατανόηση των ιστορικών γεγονότων μέσω της ερμηνείας των αιτιών και των αποτελεσμάτων τους, καθώς και η προαγωγή της ιστορικής συνείδησης, η οποία σχετίζεται με την αντίληψη των στάσεων των ανθρώπων απέναντι σε συγκεκριμένα γεγονότα και τη διατύπωση αρχών που υποστηρίζουν την υιοθέτηση υπεύθυνων στάσεων τόσο στο παρελθόν όσο και στο μέλλον. Με την προσέγγιση αυτή, οι μαθητές αποκτούν κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ο σημερινός κόσμος συνεχίζει από το παρελθόν, ενώ παράλληλα συνειδητοποιούν πόσο στενά συνδεδεμένη με την ιστορία είναι η ανθρώπινη ζωή, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση υπεύθυνων πολιτών.

Κατά συνέπεια, ανάλογα με την ηλικία και τον βαθμό γνώσης τους, η κατανόηση των ιστορικών γεγονότων αποτελεί προϋπόθεση για να είναι ιστορικά εγγράμματοι, ώστε να κατακτήσουν την έννοια της ιστορικής κριτικής σκέψης. Η διδασκαλία αυτού του μαθήματος βασίζεται σε θεωρίες εποικοδομητικής μάθησης, οι οποίες στοχεύουν στο να δημιουργούν οι μαθητές τη δική τους γνώση μέσω της εμπλοκής τους σε ανοικτά περιβάλλοντα μάθησης και της οργάνωσης αυτής της γνώσης σύμφωνα με προϋπάρχοντα γνωστικά πλαίσια. Ως αποτέλεσμα, ο δάσκαλος βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν τις ικανότητες που χρειάζονται για να διευρύνουν τις γνώσεις τους. Έτσι, οι μαθητές μαθαίνουν πώς να χρησιμοποιούν υλικά, όπως έργα τέχνης και χάρτες, τα οποία εμπλουτίζουν τη μαθησιακή εμπειρία προσφέροντας περισσότερες πληροφορίες από ένα τυπικό διδακτικό εγχειρίδιο (Παληκίδης 2007).

Η ευκαιρία να κατανοήσουν οι μαθητές σταδιακά τον οπτικό γραμματισμό, χρησιμοποιώντας εικόνες για τη συλλογή πληροφοριών και την εξαγωγή συμπερασμάτων για την ερμηνεία του παρελθόντος, παρέχεται με τη χρήση του υλικού αυτού σε περιγραφικές, ερμηνευτικές και συγκριτικές δραστηριότητες, καθώς και σε δραστηριότητες που σχετίζονται με την παρατήρηση, τη συζήτηση και τη σύνθεση απόψεων. Δεδομένου ότι λειτουργούν ως

πρωτογενείς πηγές σε αυτή την περίπτωση, οι ηχητικές πηγές, όπως τα ντοκιμαντέρ, μπορούν να βοηθήσουν στην παροχή μιας εμπειριστατωμένης κατανόησης των ιστορικά σημαντικών γεγονότων που συγκεκριμενοποιούνται (Μαυροσκούφης 2005). Ταυτόχρονα, τα ταξίδια σε μουσεία και αρχαιολογικούς χώρους βελτιώνουν την επιτόπια παρατήρηση, επιτρέποντας στους μαθητές να παραμείνουν σε στενή επαφή με το υλικό, να ασχοληθούν με τα αντικείμενα και να τα ενσωματώσουν στον πραγματικό κόσμο. Υπό αυτές τις συνθήκες, η αποτελεσματική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών προάγει την ενεργητική και βιωματική μάθηση τόσο μέσα όσο και έξω από την τάξη, καθώς και μέσω δραστηριοτήτων που βασίζονται στο παιχνίδι (Pluckrose 1991). Επιπλέον, δημιουργώντας τα θεμέλια για να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια της ιστορικής έρευνας, αυτού του είδους οι δραστηριότητες εμβαθύνουν τη σύνδεση με την τοπική ιστορία.

Επομένως, στον σημερινό κόσμο, το Διαδίκτυο είναι μια σημαντική πτυχή που μπορεί να εγυνηθεί ότι οι μαθητές έχουν πρόσβαση σε μια ποικιλία πρωτογενών και δευτερογενών γραπτών, ηχητικών ή οπτικών πηγών, με την προϋπόθεση ότι ο εκπαιδευτικός έχει κάνει έλεγχο εγκυρότητας και αυθεντικότητας σε αυτές. Προκειμένου να ενθαρρυνθεί η πρωτοβουλία και ο κριτικός αναστοχασμός στο πλαίσιο που μπορεί να επιτευχθεί, ανάλογα με την ηλικία των μαθητών, οι μαθητές παροτρύνονται να συμπεριφέρονται ως μικροί ερευνητές μέσα από το φακό της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας. Επιπλέον, η ομαδική εργασία προωθεί την αυτοκαθοδήγηση των μαθητών και εγγυάται την ενεργό συμμετοχή όλων των μαθητών (Ματσαγγούρας 1995).

Προκειμένου να δημιουργηθεί μια ολιστική προσέγγιση της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της συνδιδασκαλίας ποικίλων γνωστικών περιοχών, δίνεται επίσης ιδιαίτερη έμφαση στη διαθεματικότητα. Δεδομένου ότι έχουν μια μοναδική σχέση με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας από μικρή ηλικία, οι μαθητές σήμερα έχουν ποικίλες προοπτικές. Αυτό τους δίνει την ευκαιρία να δράσουν ως δημιουργοί γνώσης, μοιράζοντας το ψηφιακό περιεχόμενο που δημιουργούν και ενσωματώνοντας χαρακτηριστικά αιχμής, όπως η ψηφιακή αφήγηση, οι εικονικές περιηγήσεις και οι διαδραστικές παρουσιάσεις, ώστε να κάνουν το γνωστικό αντικείμενο πιο ελκυστικό (Κουτσογιάννης 2012).

## 9. Ανασκόπηση σχετικών βιβλιογραφικών ερευνών

Είναι αλήθεια ότι όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα περιλαμβάνουν την Ιστορία ως βασικό μάθημα στα προγράμματα σπουδών τους. Ο στόχος της διδασκαλίας του μαθήματος, σύμφωνα με τους Barton & Levstik (2004), θα πρέπει να είναι να προετοιμάσει τους μαθητές για την ενδεχόμενη συμμετοχή τους σε μια πλουραλιστική δημοκρατία. Ωστόσο, στην πράξη, το μάθημα θεωρείται μη ελκυστικό και συνδέεται με διάφορα ανεπιθύμητα στοιχεία (Foster, 1999).

Μεταξύ των παραγόντων που το προκαλούν αυτό είναι:

A) η δασκαλοκεντρική μέθοδος, η οποία συχνά απαιτεί την απομνημόνευση γεγονότων (Zin & Yue, 2013),

B) η θεωρητική συγκρότηση των αναλυτικών προγραμμάτων που "παραβλέπει" τις ποιοτικές διαφορές μεταξύ της σκέψης των παιδιών και των ενηλίκων (Dulberg, 2005) και

Γ) η χρήση "στατικών" μεθόδων, οι οποίες προϋποθέτουν ότι η Ιστορία δεν πρέπει να είναι ανοιχτή σε ερμηνείες, αλλά ότι αποτελεί μια γενικά συμφωνημένη περιγραφή του παρελθόντος (Schrier, 2014).

Από την άλλη πλευρά, οι επικριτές της επικρατούσας διδακτικής στρατηγικής υποστηρίζουν ότι είναι απαραίτητες οι μαθητοκεντρικές τεχνικές που βασίζονται στον εποικοδομισμό και τη μάθηση με βάση το πλαίσιο (Barton & Levstik, 2004- Dulberg, 2005). (Ευσταθίου, Κύζα & Γεωργίου, 2018). Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην ιδέα της ιστορικής ενσυναίσθησης. Αυτή αναφέρεται στη διαδικασία έκθεσης των μαθητών σε ιστορικές προσωπικότητες, προκειμένου να τους βοηθήσει να κατανοήσουν και να νοηματοδοτήσουν τις εμπειρίες, τις αποφάσεις και τις πράξεις τους σε γνωστικό και συναισθηματικό επίπεδο (Endacott & Brooks, 2013). Η ιστορική ενσυναίσθηση είναι μια κρίσιμη πτυχή της ιστορικής σκέψης και συνδέεται άρρηκτα με την αποτελεσματική ιστορική εκπαίδευση (Kitson, Husbands, & Steward, 2010). (Seixas & Peck, 2004).

Η έρευνα που ασχολείται με εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας για κινητές συσκευές (κινητά τηλέφωνα, ταμπλέτες και PDA) σε εξωτερικούς χώρους με ιστορική αξία αποτελεί αντικείμενο της ανασκόπησης των Κουτρομάνος και Μπουδέκας το 2020. Το Reliving the Revolution είναι ένα βιντεοπαιχνίδι που ήταν μία από τις πρώτες εφαρμογές Ε.Π. για εξωτερικούς χώρους (Schrier, 2006). Στόχος του παιχνιδιού, που είναι να προσδιοριστεί

ποιοι "έριξε την πρώτη σφαίρα" στον πόλεμο, είναι οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να "ξαναζήσουν" τα γεγονότα του 1775 στο "Λέξινγκτον" (Μασαχουσέτη), ένα πεδίο μάχης της Αμερικανικής Επανάστασης. Οι παίκτες σε ομάδες αναλαμβάνουν διάφορους ρόλους και αλληλεπιδρούν με ιστορικές προσωπικότητες και αντικείμενα που ενεργοποιούνται στην οθόνη με βάση τη θέση τους μέσω GPS με τη βοήθεια συσκευών PDA. Η αξιολόγηση διεξήχθη από τρεις διαφορετικές ομάδες. Οι δύο πρώτες αποτελούνταν από φοιτητές και πρόσφατους απόφοιτους και η τρίτη από τελειόφοιτους κοντινών λυκείων. Τα ευρήματα έδειξαν ότι τα παιχνίδια Ε.Π μπορούν να ενθαρρύνουν τα παιδιά να εξασκήσουν σημαντικές ικανότητες του 21ου αιώνα σε ένα πραγματικό περιβάλλον.

Ο στόχος της μελέτης των Costabile et al(2008) ήταν να συγκρίνουν τις εμπειρίες των μαθητών με το παιχνίδι "Η μέρα του Γάιου στην Εγνατία" (Ardito et al., 2007) με και χωρίς τη χρήση της τεχνολογίας Ε.Π. για κινητά τηλέφωνα όσον αφορά τη συμπεριφορά, τη δέσμευση και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Πρόκειται για ένα παιχνίδι "κρυμμένου" θησαυρού που δημιουργήθηκε στη γλώσσα προγραμματισμού Java (J2ME) για κινητές συσκευές με σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές γυμνασίου στο μάθημα της Ιστορίας κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής τους εκδρομής στο αρχαιολογικό πάρκο της Εγνατίας (Ιταλία). Οι παίκτες σε ομάδες αναλαμβάνουν το ρόλο ενός Ρωμαίου πολίτη που έφτασε πρόσφατα στην πόλη με την οικογένειά του σύμφωνα με το σενάριο. Κάθε ομάδα επιδιώκει να ολοκληρώσει καθήκοντα συλλέγοντας δεδομένα προκειμένου να βρει τοπικά σημεία ενδιαφέροντος. Ο αρχικός σχεδιασμός του παιχνιδιού βασιζόταν στη χρήση έντυπου υλικού (οδηγίες, χάρτης). Το παιχνίδι συνοδεύεται από έναν χάρτινο χάρτη και ένα τηλέφωνο για κάθε ομάδα, σε αντίθεση με την έκδοση με ψηφιακή διαμεσολάβηση. Κάθε ομάδα είχε 19 και 23 μαθητές που συμμετείχαν στην αξιολόγηση. Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων όσον αφορά τα επίπεδα εμπλοκής ή τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η γραμμική πλοήγηση της εφαρμογής είχε αρνητικό αντίκτυπο στην προσέγγιση των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων. Από την άλλη πλευρά, τα άτομα που έπαιξαν το παιχνίδι με έντυπο υλικό ολοκλήρωσαν τις εργασίες γρηγορότερα και με λιγότερα λάθη.

Οι Huizenga κ.ά. (2009) διερεύνησαν πώς η εμπλοκή, η κατανόηση και τα κίνητρα των μαθητών για την τοπική ιστορία γενικά και για τη μεσαιωνική περίοδο στο Άμστερνταμ ειδικότερα επηρεάστηκαν από το παιχνίδι EP "Frequency 1550" για "έξυπνα" κινητά τηλέφωνα. Για τη μελέτη τους χώρισαν 458 μαθητές (12-16 ετών) σε μια πειραματική ομάδα και μια ομάδα ελέγχου. Σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης, οι μαθητές που συμμετείχαν

στο παιχνίδι γνώριζαν περισσότερα για το μεσαιωνικό Άμστερνταμ και ήταν πιο αφοσιωμένοι από τους μαθητές της ομάδας ελέγχου.

Το Evernote χρησιμοποιήθηκε από τους Price, Jewitt και Sakr (2016) στην έρευνά τους. Η εφαρμογή τους διευκολύνει την παραγωγή και την εμφάνιση επαυξημένων ψηφιακών αντικειμένων που μπορούν να συνδεθούν με GPS με μια τοποθεσία του πραγματικού κόσμου. Προκειμένου να ενθαρρυνθούν οι μαθητές να διερευνήσουν τις συνθήκες και τα γεγονότα του Β' Παγκοσμίου Πολέμου που συνδέονται με ένα κοντινό πάρκο, συνολικά 14 ψηφιακές σημειώσεις (φωτογραφίες, σκίτσα, γραπτά και ηχητικά στοιχεία) προστέθηκαν στο χάρτη της εφαρμογής (Clapham, Λονδίνο). 32 μαθητές δημοτικού χωρίστηκαν σε ζευγάρια και τους δόθηκαν συσκευές iPad για την αξιολόγηση. Τους δόθηκαν οδηγίες να έχουν πρόσβαση στα σημεία ενδιαφέροντος που επισημαίνονται στο χάρτη της εφαρμογής και, αφού αλληλεπιδράσουν με αυτά, να δημιουργήσουν τα δικά τους ψηφιακά αντικείμενα (φωτογραφίες, καταγραφές, σημειώσεις). Οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να αλληλεπιδράσουν τόσο με ένα φυσικό περιβάλλον όσο και με ένα ψηφιακό περιβάλλον, διεγέρθηκε η ανάπτυξη νέων προοπτικών και μοναδικών προσωπικών ερμηνειών του περιβάλλοντος, με τους μαθητές να αναθεωρούν συνεχώς τις διαδικασίες νοηματοδότησης.

Σε ένα δείγμα 31 μαθητών που χωρίστηκαν στις αντίστοιχες ομάδες, οι Harley κ.ά. (2016) συνέκριναν τα συναισθήματα και τα μαθησιακά αποτελέσματα μεταξύ εικονικών (στο εργαστήριο) και πραγματικών περιηγήσεων στις εμβληματικές πόλεις του "Πανεπιστημίου McGill" (Καναδάς) (εικονικές και φυσικές περιηγήσεις). Και στις δύο ομάδες χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή EP "MTL Urban Museum" για "έξυπνα" κινητά τηλέφωνα. Η διαφοροποίηση ήταν ότι στο εργαστήριο, όπου δεν ήταν δυνατή η φυσική παρουσία στον χώρο, χρησιμοποιήθηκε ένας διαδραστικός πίνακας σε συνδυασμό με την εφαρμογή για την απεικόνιση της τρέχουσας εμφάνισης του μνημείου με τη χρήση του "Street view". Οι συμμετέχοντες είχαν ως αποστολή να επισημάνουν τις αντιθέσεις μεταξύ της σημερινής και της ιστορικής απεικόνισης του μνημείου. Δημιουργήθηκε μια ξεχωριστή εφαρμογή για τον συντονισμό για τη διευκόλυνση της ιστορικής διερεύνησης (και στις δύο ομάδες). Η εφαρμογή αυτή επέτρεψε στον διαμεσολαβητή να "κατευθύνει" την προσοχή των συμμετεχόντων σε ορισμένες ιστορικές αποκλίσεις και να αξιολογήσει την ακρίβεια των απαντήσεων. Συγκριτικά, οι μαθητές που συμμετείχαν στη φυσική περιήγηση τα πήγαν καλύτερα, χρειάστηκαν λιγότερη βοήθεια και εξέφρασαν μεγαλύτερα επίπεδα ευχαρίστησης.

Ο Gottlieb (2018) διερεύνησε πώς το παιχνίδι Ε.Π. "Jewish Time Jump", που δημιουργήθηκε για συσκευές "iPhones" και "iPads" στην πλατφόρμα Ε.Π. "ARIS", θα μπορούσε να προωθήσει συνδέσεις μεταξύ ιστορικών και σύγχρονων γεγονότων που αφορούν υποεκπροσωπούμενους ανθρώπους (π.χ. μετανάστες). Ως τοποθεσία χρησιμεύει το πάρκο της πόλης της Νέας Υόρκης. Το παιχνίδι, το οποίο απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 10 έως 14 ετών, τα βάζει να χρησιμοποιήσουν τη συσκευή τους και να αναλάβουν το ρόλο δημοσιογράφων καθώς ταξιδεύουν πίσω στο 1909 για να "αναφέρουν" την απεργία, η οποία ξεκίνησε κυρίως από νεαρές Εβραίες εργαζόμενες. Στην προσπάθειά τους αυτή, πραγματοποιούν συνεντεύξεις με τους χαρακτήρες που εμφανίζονται ως γεγονότα στη συσκευή τους, ενώ παράλληλα προσαρμόζουν την πλοκή του παιχνιδιού στις αποφάσεις τους. Σε ένα δείγμα 45 μαθητών κατά τη διάρκεια τριών επαναλήψεων, πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση. Το παιχνίδι πέτυχε να αυξήσει τις γνώσεις των συμμετεχόντων σχετικά με τρέχοντα ζητήματα, όπως οι υποβαθμισμένες συνθήκες εργασίας διαφόρων κοινωνικών ομάδων σε όλο τον κόσμο.

Οι "μηχανές" της Unity και της Vuforia χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του παιχνιδιού θησαυρού "Avebury Portal" (Shakouri & Tian, 2018) για μια ιστορική τοποθεσία ("Avebury", Αγγλία). Στο πλαίσιο της αξιολόγησης παρατηρήθηκαν 18 μαθητές να αλληλεπιδρούν στην εφαρμογή για κινητές συσκευές Android και iOS. Μετά την ολοκλήρωση του παιχνιδιού, τους ζητήθηκε να συμμετάσχουν σε συνεντεύξεις και να συμπληρώσουν ερωτηματολόγια. Η πλειονότητα των μαθητών έδωσαν εξαιρετικές κριτικές για τις εμπειρίες τους- ωστόσο, αρκετοί μαθητές ανέφεραν ότι είχαν μπερδευτεί όταν προσπαθούσαν να βρουν τη θέση τους στο χάρτη της εφαρμογής. Αναμφίβολα, η πληθώρα ιστορικών χώρων και αρχαίων μνημείων στην Ελλάδα παρουσιάζει πληθώρα επιλογών για τη δημιουργία τέτοιων εφαρμογών, ιδίως όταν πρόκειται για τη διδασκαλία της ιστορίας (π.χ. Boididis et al., 2015).

Σε ένα τέτοιο περιβάλλον, οι Galatis et al. (2016) διερεύνησαν τον Η.Π. οδηγό "KnossosAR" για κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android ως προς την υποστήριξη της ξενάγησης μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στον αρχαιολογικό χώρο της Κνωσού, προκειμένου να κατανοήσουν τα αίτια που οδήγησαν στην καταστροφή του Μινωικού πολιτισμού και της αρχιτεκτονικής του παλατιού. Οι συμμετέχοντες χρησιμοποίησαν την εφαρμογή για να παίξουν ένα παιχνίδι κρυμμένου θησαυρού για να βρουν ορισμένα σημεία ενδιαφέροντος. Η αξία, η χρηστικότητα και ο παράγοντας διασκέδαση της εφαρμογής επιβεβαιώθηκαν από την αξιολόγηση που έγινε σε δείγμα 16 μαθητών. Ανακαλύφθηκε ότι η απεικόνιση του περιβάλλοντος στην οθόνη της κινητής συσκευής βοήθησε στον εντοπισμό σημαντικών χώρων του Μινωικού Πολιτισμού που διαφορετικά θα είχαν περάσει

απαρατήρητοι. Οι μαθητές είχαν μεγαλύτερο κίνητρο να εξερευνήσουν φυσικά την περιοχή ως αποτέλεσμα της ενσωμάτωσης πραγματικών αντικειμένων και ψηφιακών πληροφοριών.

Πρόσφατη έρευνα των Ekonomidou & Vosinakis αποκάλυψε παρόμοια ευνοϊκά αποτελέσματα όσον αφορά τη χρησιμότητα και τη χρήση (2018). Για να εκπαιδεύσουν μαθητές γυμνασίου σχετικά με την ιστορία των Δελφών, χρησιμοποίησαν το παιχνίδι κρυμμένου θησαυρού του EP "Oracle of Delphi app", που δημιουργήθηκε στην πλατφόρμα του EP "ARIS" για κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα iOS. Οι ομάδες παικτών πρέπει να εξετάσουν το περιβάλλον τους, να απαντήσουν σε κούιζ και να εκτελέσουν αποστολές που αφορούν τον αρχαιολογικό χώρο και το Μουσείο των Δελφών, ενώ καθοδηγούνται από μια ιστορία που αφηγούνται εικονικοί χαρακτήρες. Στην αξιολόγηση συμμετείχαν 13 μαθητές λυκείου, οι οποίοι επέδειξαν μεγάλο πάθος και επίπεδο εμπάθυνας καθ' όλη τη διάρκεια της περιήγησής τους στον αρχαιολογικό χώρο.

Οι Efstathiou κ.ά. (2018) διερεύνησαν πώς το περιβάλλον ΣΑ "Young Archaeologists", το οποίο χρησιμοποιήθηκε με την πλατφόρμα ΣΑ "TraceReaders" που βασίζεται σε τάμπλετ, βοήθησε τους μαθητές της τρίτης δημοτικού να αναπτύξουν την ιστορική ενσυναίσθηση και την εννοιολογική κατανόηση. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα πραγματοποίησαν δύο ξεχωριστά ερευνητικά ταξίδια στον αρχαίο χώρο της Χοιροκοιτίας στην Κύπρο: ένα με και ένα χωρίς την υποστήριξη της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας. Οι μαθητές έλαβαν πληροφορίες για κάθε τοποθεσία ενδιαφέροντος στην εφαρμογή για smartphone από έναν "εικονικό" αρχαιολόγο, ενθαρρύνοντάς τους να κάνουν τις απαιτούμενες συνδέσεις και να "γεφυρώσουν" το χάσμα μεταξύ του παρόντος και του παρελθόντος. Σύμφωνα με την ανάλυση δεδομένων, η χρήση της εφαρμογής Ε.Π κατά τη διάρκεια της ξενάγησης βελτίωσε την εννοιολογική γνώση και την ιστορική ενσυναίσθηση των μαθητών περισσότερο από ό,τι η χρήση της παραδοσιακής μεθόδου.

Η πλατφόρμα ARIS για φορητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα iOS, η οποία είναι μια δημοφιλής πλατφόρμα για τη δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών σε εξωτερικούς χώρους, χρησιμοποιήθηκε στις ακόλουθες δύο δημοσκοπήσεις. Το εκπαιδευτικό παιχνίδι "Rhodes K-Nights" δημιουργήθηκε από τους Markouzis & Fesakis (2016) στο πλαίσιο της έρευνάς τους. Στόχος του παιχνιδιού είναι να εξοικειώσει τον παίκτη με το μεσαιωνικό παρελθόν της Ρόδου, ενώ παράλληλα να του διδάξει τη γοτθική και μεσαιωνική αρχιτεκτονική της Ρόδου στις κινητές συσκευές του. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής αξιολόγησης του παιχνιδιού, στην οποία συμμετείχαν επτά μαθητές, έδειξαν ότι αύξησαν τις ιστορικές τους γνώσεις, αγάπησαν

το παιχνίδι και την πλοκή του και είχαν μια ευνοϊκή προοπτική όσον αφορά τις φορητές εφαρμογές Ε.Π.

Πιο πρόσφατα, οι Koutromanos & Lambropoulos (2018) δημιούργησαν το παιχνίδι Επαυξημένης Πραγματικότητας "Σαλαμίνα" για να διδάξουν σε μαθητές δημοτικού σχολείου την τοπική ιστορία της Σαλαμίνας. Μαθητές και εκπαιδευτικοί συνεργάστηκαν για την ανάπτυξη του σεναρίου. Οι παίκτες που αναλαμβάνουν το ρόλο των μαθητών της Σαλαμίνας αναζητούν μέσω των κινητών τους συσκευών ένα κλεμμένο αρχαίο αγγείο από το μουσείο της γειτονιάς. Για να το πετύχουν αυτό, κινούνται μέσα σε μια σειρά από σημεία ενδιαφέροντος που σχετίζονται με σημαντικές εποχές της ιστορίας του νησιού, αλληλεπιδρώντας με πραγματικά και εικονικά άτομα και συλλέγοντας χρήσιμα δεδομένα. Θετικά ήταν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της χρηστικότητας και της ροής του παιχνιδιού από μαθητές και εκπαιδευτικούς.

Για τους εκπαιδευτικούς, η Επαυξημένη Πραγματικότητα είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση για την εκπαίδευση των παιδιών που δυσκολεύονται με τη μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνεργαστούν για την ανάπτυξη διδακτικών πόρων βασισμένων στην Επαυξημένη Πραγματικότητα και οι πόροι μπορούν να διαμοιραστούν μέσω εφαρμογών cloud. Συνδυάζοντας τον πραγματικό και τον δυνητικό κόσμο, η τεχνολογία της Ε.Π βοηθά τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες σε διαισθητικές και ελκυστικές διαδικασίες μάθησης. Αυτό την καθιστά ένα βοηθητικό σύστημα-γέφυρα στην ειδική εκπαίδευση (DePriest, 2012). Ωστόσο, καμία προσέγγιση στη διδασκαλία ή μεθοδολογία δεν είναι πάντα αποτελεσματική. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης αυτής της τεχνολογίας αξιοποιούνται καλύτερα από τα παιδιά που χρειάζονται πρόσθετη υποστήριξη και δυσκολεύονται να δώσουν προσοχή ή να παραμείνουν στην τάξη (Hall, Meyer, & Rose, 2012).

Συμπεριλαμβανομένης της βοήθειας μιας τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να σχεδιάσουν ένα πλήρες μάθημα με δραστηριότητες. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν πολυεπίπεδες διδακτικές τεχνικές για να βοηθήσουν τα παιδιά να προσαρμοστούν στην ανεξάρτητη μάθηση, καθώς αυτά τα διδακτικά μέσα επιτρέπουν στους μαθητές να επαναλαμβάνουν τις δραστηριότητες ανεξάρτητα και επομένως μειώνουν την εξάρτησή τους από τους εκπαιδευτικούς (Lin et al., 2016). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν επίσης να συνεργαστούν με τους μελετητές σε συγκεκριμένα μαθήματα για να δημιουργήσουν προσαρμοσμένα σχέδια διδασκαλίας που είναι συναφή. Από την άλλη πλευρά, οι εν λόγω εκπαιδευτικοί πρέπει να διδαχθούν συγκεκριμένες



δεξιότητες Πληροφορικής προκειμένου να δημιουργήσουν εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιεί την τεχνολογία.

Κάθε μελέτη που έχει χρησιμοποιήσει την Επαυξημένη Πραγματικότητα έχει καλές επιπτώσεις στην εκμάθηση του θέματος και στα κίνητρα (Liu, 2009). Αυτές που έχουν χρησιμοποιηθεί σε πραγματικές καταστάσεις και έχουν δώσει εμπειριστατωμένα αποτελέσματα παρουσιάζονται στις ενότητες που ακολουθούν. Οι μελέτες αυτές σχετίζονται μεταξύ τους επειδή όλες επικεντρώνονται σε παιδιά που έχουν σχετικά σημαντικές μαθησιακές δυσκολίες, οι οποίες τα θέτουν σε μειονεκτική θέση σε σύγκριση με άλλους μαθητές σε πραγματικές συνθήκες τάξης. Για παράδειγμα, οι (McMahon et al., 2015) διερεύνησαν τα αποτελέσματα της διδασκαλίας της επιστημονικής ορολογίας σε τέσσερις μαθητές με γνωστικές δυσκολίες με τη χρήση τεχνολογίας Επαυξημένης Πραγματικότητας. Οι λέξεις δόθηκαν στους μαθητές σε ένα τυπωμένο φυλλάδιο, μαζί με ένα tablet που έτρεχε μια εφαρμογή. Για την ενεργοποίηση των ψηφιακών πληροφοριών, οι οποίες περιλάμβαναν ένα βίντεο με την περιγραφή της λέξης και μια οπτική επίδειξη του τρόπου χρήσης της, οι μαθητές καθοδηγήθηκαν να σαρώσουν τις λέξεις. Οι μαθητές ήταν σε θέση να ολοκληρώσουν με επιτυχία την πρόκληση αντιστοίχισης της εφαρμογής ως αποτέλεσμα της κατανόησης των λέξεων.

Μια άλλη μελέτη (McMahon et al., 2015) εξέτασε τα αποτελέσματα της χρήσης μιας εφαρμογής για να βοηθήσει επτά εφήβους με αυτισμό και νοητική αναπηρία να εντοπίσουν πιθανές τροφικές αλλεργίες. Οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες σχετικά με το πώς να διαβάζουν τους γραμμωτούς κώδικες στα προϊόντα τροφίμων για να διαπιστώσουν αν περιέχουν συγκεκριμένα αλλεργιογόνα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση της εφαρμογής βελτίωσε άμεσα την ικανότητα των μαθητών να αναγνωρίζουν τρόφιμα που ενδέχεται να περιέχουν αλλεργιογόνα.

Μια εκπαιδευτική εφαρμογή τύπου μαγικού βιβλίου που "τρέχει" σε κινητές συσκευές και επιτρέπει στα μικρά παιδιά να χειρίζονται 2D και 3D εικόνες φυτών με εύκολο και διαισθητικό τρόπο παρουσιάζεται από τους Parton & Hancock (2012). Η εφαρμογή διαθέτει δραστηριότητες σχεδιασμένες να βοηθούν τους μαθητές να λαμβάνουν αποφάσεις με τη μικρότερη δυνατή συμβολή του δασκάλου, επιτυγχάνοντας τον στόχο της αυτονομίας (Richard et al., 2007). Πολλοί ακαδημαϊκοί συμφωνούν ότι τα παιδιά μπορούν να ξεπεράσουν τις αρχικές τους ανησυχίες και μάλιστα να αρχίσουν να απολαμβάνουν τη μάθηση όταν μαθαίνουν μέσα από το παιχνίδι. Για παράδειγμα, ένα παζλ μπορεί να χρησιμεύσει ως

εργαλείο για να διδάξουν στους νέους πώς να χρησιμοποιούν τη φαντασία τους, να αναλύουν σχήματα, να είναι δημιουργικοί και να σκέφτονται λογικά (Lin et al., 2011). Ειδικότερα, οι δραστηριότητες που βασίζονται σε παζλ μπορούν να μειώσουν το βάρος της μάθησης και την τυχόν απογοήτευση για τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Στη δοκιμή, σε 21 μαθητές με διαφορετικές μαθησιακές δυσκολίες δόθηκαν εργασίες βασισμένες σε παζλ για να ολοκληρώσουν. Οι μαθητές προσπάθησαν να λύσουν το μοντέλο χρησιμοποιώντας τα εξαρτήματα που είχαν μπροστά τους, αφού το είδαν μέσω της εφαρμογής Aurasma. Τα ευρήματα της μελέτης ήταν ενθαρρυντικά, επειδή ο κύριος στόχος της -η ενίσχυση της αυτοπεποίθησης των μαθητών- επιτεύχθηκε με επιτυχία.

Σε μια έρευνα των Salmi, Kaasinen και Kallunki, η χρήση της νέας τεχνολογίας στην εκπαίδευση -ιδιαίτερα στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών- επισημάνθηκε και οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι ήταν "πολύ αποτελεσματική και εφευρετική" (Salmi, Kaasinen και Kallunki, 2012). Μια άλλη μελέτη εξέτασε τον τρόπο χρήσης της σύγχρονης τεχνολογίας για τη μελέτη του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια μιας σχολικής εκδρομής. Ελήφθησαν υπόψη οι απόψεις των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων, οι οποίοι περιέγραψαν αυτή τη μελέτη ως πιο "μαθητοκεντρική, παραγωγική και αποτελεσματική" (Kamarainen, et al., 2013).

Επιπλέον, 200 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ηλικίας 25 έως 35 ετών, οι οποίοι συμμετείχαν σε πρόσφατη δημοσκόπηση αποκάλυψαν ότι ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με τις εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας, παρά το γεγονός ότι αντιλαμβάνονταν ότι η αντίσταση στην αλλαγή και η ανεπαρκής υποδομή αποτελούσαν εμπόδια (Alkhatabi, 2017). Οι εφαρμογές, που απευθύνονταν σε παιδιά πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, επικεντρώνονταν κυρίως στις Φυσικές Επιστήμες και η χρήση τους αύξησε το βαθμό συμμετοχής των μαθητών, ενώ ευνοϊκές επιδράσεις εντοπίστηκαν σε γνωστικό επίπεδο, σύμφωνα με τα ευρήματα μιας βιβλιογραφικής ανάλυσης από το 2000 έως το 2014. (Κουτρομάνος, Σοφός και Αβρααμίδου, 2015).

Από τις αρχές του 2000 άρχισαν να υλοποιούνται στην Ελλάδα πρωτοβουλίες με στόχο την ενσωμάτωση των εφαρμογών Πληροφορικής και της Τεχνολογίας στη διδακτική διαδικασία. Επίσης, δεν έχουν συγκεντρωθεί συστηματικά οι απόψεις των στελεχών της εκπαίδευσης σχετικά με τη χρήση εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Αν και τα ζητήματα που σχετίζονται με τις ελλείψεις του εξοπλισμού και το ισχύον παιδαγωγικό πλαίσιο αντιμετωπίζονται με σκεπτικισμό, εκτιμάται

ότι είναι γενικά αισιόδοξοι για την αξιοποίησή τους, δεδομένου ότι θα λάβουν την απαραίτητη εκπαίδευση ώστε να έχουν τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις, οι οποίες θα τους επιτρέψουν να ανταποκριθούν στη νέα κατάσταση (Παναγιωτακόπουλος, κ.ά. (Τζιμογιάννης, 2002). Οι απόψεις των μαθητών σχετικά με τη χρήση των εφαρμογών εΒαυξημένης Πραγματικότητας είναι επίσης κρίσιμες. Σύμφωνα με μια μελέτη που βασίστηκε στη θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς και στην οποία συμμετείχαν 177 μαθητές, υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της γνωστικής αυτοαποτελεσματικότητας και της αποδοχής της χρήσης ηλεκτρονικών συσκευών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Cheon, et al., 2012). Η χρήση εφαρμογών Ε.Π δεν παρουσιάζει δυσκολίες, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη σε υποψήφιους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Daz Noguera, Toledo Morales, and Hervás Gómez, 2017). Οι εφαρμογές αυτές συμβάλλουν επίσης στη μείωση του χρόνου διδασκαλίας, ενώ παράλληλα παρακινούν τους μαθητές να ενσωματώσουν τις νέες γνώσεις.

## 10. Χαρακτηριστικά και τρόπος Αξιοποίησης της Επαυξημένης Πραγματικότητας (A.R) στην Εκπαίδευση

Υπάρχουν δύο τύποι εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας που χρησιμοποιούνται στον τομέα της εκπαίδευσης: οι εφαρμογές που βασίζονται στην τοποθεσία και οι εφαρμογές που βασίζονται στην εικόνα. Με τη χρήση GPS, ο μαθητής μπορεί να κινηθεί στο φυσικό του περιβάλλον, όταν χρησιμοποιεί υπηρεσίες που βασίζονται στην τοποθεσία, για να συλλέξει ψηφιακές πληροφορίες (κείμενο, γραφικά, ήχο, βίντεο και τρισδιάστατα αντικείμενα) σχετικές με το μαθησιακό αντικείμενο. Όσον αφορά τις εφαρμογές που βασίζονται στην εικόνα ο χρήστης -στη συγκεκριμένη περίπτωση ο μαθητής όταν τοποθετήσει την κάμερα της συσκευής μπροστά από το αντικείμενο (σκανδάλη) που περιέχει την επαύξηση, μπορεί να λάβει πληροφορίες από εφαρμογές που βασίζονται στην εικόνα (κείμενο, εικόνα, κωδικός QR).

Οι οπτικοποιήσεις σύνθετων καταστάσεων είναι εκφραστικοί τρόποι οργάνωσης του νοήματος και άσκησης ελέγχου σε προβληματικές καταστάσεις. Αυτή η μέθοδος για να γίνει μια έννοια, ένα φαινόμενο ή ένα γεγονός κατανοητό και κοινωνικά επικοινωνήσιμο, αξιοποιείται ανέκαθεν από τους ανθρώπους. Οι προσομοιώσεις είναι πρακτικές εφαρμογές της οπτικής-χωροχρονικής αναπαράστασης ενός πραγματικού φαινομένου, όπως ένα φυσικό ή νοητικό αντικείμενο. Η προσομοίωση αναπαράγει τα εξωτερικά χαρακτηριστικά, τη δομή και τη λειτουργία του φαινομένου και δοκιμάζει τη λειτουργία του για την καλύτερη κατανόησή του (Ράπτης, Ράπτη, 2013- Rosenbaum et al., 2006). Όταν πρόκειται για σύνθετες ή/και δυσνόητες έννοιες και γεγονότα, οι οπτικές εικόνες και οι προσομοιώσεις παρέχουν σημαντικότερη συμβολή.

Έτσι, γεγονότα και φαινόμενα στον φυσικό κόσμο που, λόγω των πολυάριθμων παραγόντων που τα επηρεάζουν και της τυχαιότητας της συμπεριφοράς τους, μπορούν να κατανοηθούν ή να προβλεφθούν μόνο στατιστικά, μπορούν να αναπαρασταθούν ή να απεικονιστούν. Δεδομένης της δυνατότητας δημιουργίας "τυχαίων" αριθμών (είτε από την ίδια την εφαρμογή είτε από τον χρήστη) και της ταχύτητας με την οποία επεξεργάζονται οι αριθμοί και τα δεδομένα, η δημιουργία μιας πραγματικότητας που είναι αρκετά αυθεντική στην εμπειρία του χρήστη απαιτεί τη χρήση των κανόνων και των νόμων που διέπουν αυτές τις διαδικασίες (Καλκάνης, 2011). Η χρήση προσομοιώσεων και οπτικοποιήσεων στη διδασκαλία με συστήματα Επαυξημένης Πραγματικότητας αυξάνει την εμπλοκή και το ενδιαφέρον των μαθητών για τη μαθησιακή διαδικασία (Squire & Jan, 2007; Squire & Klopfer, 2007). Σε

περιβάλλοντα πραγματικής πρακτικής, η διαχείρισή τους προσφέρει δυνατότητες αυτοβελτίωσης καθώς και τεχνικές επικύρωσης επιστημονικών πληροφοριών (Rosebaum et al. 2006).

Οι εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας επιτρέπουν τρισδιάστατες και πολυαναπαραστατικές προσεγγίσεις πραγματικών ή φανταστικών αντικειμένων, φαινομένων ή γεγονότων. Προκειμένου να μελετηθεί και να ελεγχθεί η λειτουργία του φαινομένου, οι αναπαραστάσεις αυτές αναπαράγουν τα εξωτερικά χαρακτηριστικά και τον σκοπό του. Οι μαθητές που χρησιμοποιούν περιβάλλοντα Επαυξημένης Πραγματικότητας έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε γνήσια ή επινοημένα σενάρια ως παρατηρητές, συμμετέχοντες ή ακόμη και χειριστές. Ο σχηματισμός νοήματος βελτιώνεται με την πολυδιάστατη προβολή αντικειμένων ή φαινομένων και την εμπλοκή με αυτά σε δυναμικά διαδραστικά περιβάλλοντα (Kerawalla et al., 2006).

Ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο αντιδρά σε αντικείμενα και γεγονότα σε ένα εικονικό περιβάλλον σε σύγκριση με το πώς θα αντιδρούσε στις ίδιες συνθήκες στον πραγματικό κόσμο είναι γνωστός ως αίσθηση παρουσίας. Ως αντίδραση λαμβάνουμε υπόψη τη συναισθηματική, σωματική και συμπεριφορική αντίδραση του χρήστη (Messinis, Vrellis, Mikropoulos, Pintelas, 2008). Ο όρος "εμβύθιση" περιγράφει πόσο πλήρως μια ψηφιακή πραγματικότητα εμπλέκει τις αισθήσεις. Η φράση αυτή ορίζει την αντίληψη του χρήστη ότι βυθίζεται σε μια ολοκληρωμένη, ρεαλιστική εμπειρία που περιέχει εικονικά στοιχεία. Η εκούσια αναστολή της δυσπιστίας του χρήστη αποτελεί το θεμέλιο για τη δημιουργία μιας ψηφιακής εμπειρίας. Το επίπεδο της δυσπιστίας αλλάζει μέσω της προσαρμογής του συναισθήματος, της δράσης και των μεταφορικών στοιχείων (Dede, 2009- Dunleavy, & Dede, 2014).

Ο όρος "παράγοντας αισθητηριακής εμβύθισης" αναφέρεται σε φυσικές ενδείξεις που μπορεί να εξαπατήσουν και να πείσουν κάποιον ότι μια εμπειρία είναι πραγματική. Το δεύτερο στοιχείο σχεδιασμού προσπαθεί να προωθήσει την εμπλοκή σε δραστηριότητες που είναι ανέφικτες στον πραγματικό κόσμο. Τέλος, η αποτελεσματική συμβολική εμβύθιση διευκολύνεται από την ισχυρή σημασιολογική και ψυχολογική παρουσίαση του περιεχομένου (Dede, 2009). Η εμπλοκή είναι ένα κρίσιμο στοιχείο για την αίσθηση της παρουσίας, εκτός από την εμβύθιση. Αυτή αναφέρεται στην ψυχολογική κατάσταση του χρήστη ως αποτέλεσμα της εστίασης της προσοχής σε ένα συνεκτικό σύνολο εισροών.

Η εμβάπτιση σε ομαδικές δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων βελτιώνει την εμπλοκή των μαθητών και βοηθά στη μάθηση πολύπλοκων συστημάτων, επειδή επιτρέπει στους μαθητές να δουν μια εμπειρία από διάφορες οπτικές γωνίες, ενώ παράλληλα τους βυθίζει στην περιοχή που μελετάται (Echeverra, 2012). Αναλαμβάνουν το ρόλο του επιστήμονα κάνοντας ό,τι τους λένε και χρησιμοποιώντας τη συμβολική εμβάπτιση για να τους βοηθήσει, μαθαίνουν να παρατηρούν προσεκτικά και να ακονίζουν τις ικανότητές τους στην επίλυση προβλημάτων (Dede, 2009). Η εμβάπτιση στον κόσμο της Επαυξημένης Πραγματικότητας δημιουργεί έναν νέο τύπο μάθησης που είναι εξαιρετικά διαφορετικός από αυτόν που είναι δυνατός με τους υπολογιστές και την Εικονική Πραγματικότητα (Dunleavy, Dede, Mitchell, 2009). Αυτή η διάκριση μπορεί να φανεί σε ομαδικές ασκήσεις προσομοίωσης. Στην εικονική πραγματικότητα, οι ενέργειες των μαθητών ενσωματώνονται στο ψηφιακό περιβάλλον- όλα όσα βιώνουν, συμπεριλαμβανομένων των συμμαθητών με τους οποίους συνεργάζονται, είναι εικονικά. Στην Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορούν να εμπλακούν με μια σειρά από πραγματικά και εικονικά πράγματα, ανθρώπους και περιβάλλοντα. Οι χρήστες δεν αποκόπτονται από τον φυσικό κόσμο ούτε αιχμαλωτίζονται από τον εικονικό (Hinske et al. 2008). Είναι σε θέση να επικοινωνούν μεταξύ τους αυτοπροσώπως και όχι μέσω των AVATAR που χρησιμεύουν ως αναπαραστάσεις της εικονικής πραγματικότητας (Squire & Jan, 2007- Dunleavy et al., 2009- O'Shea & Elliott, 2015).

Σύμφωνα με τους Dunser, Steinbügl, Kaufmann και Glück (2006), η φράση "χωρική ικανότητα" αναφέρεται στη χωρική αντίληψη, την οπτική αναπαράσταση και τον χωρικό προσανατολισμό. Σύμφωνα με τους Eliot και Smith (1983), "η αντίληψη και η διατήρηση οπτικών μορφών και ο νοητικός χειρισμός και η ανακατασκευή οπτικών σχημάτων" προσδιορίζονται από τη χωρική ικανότητα.

Οι Lee και Bednarz (2009) προτείνουν τρεις κατηγορίες για τον διαχωρισμό της χωρικής ικανότητας: Χωρικές σχέσεις: η ικανότητα αναγνώρισης πρότυπων αντικειμένων, κατανόησης χωρικών θέσεων, αλληλεπιδράσεων και παραγωγής νοητικών χαρτών και χαρτογραφικών σχεδίων- Χωρική απεικόνιση: η νοητική ικανότητα διαχείρισης ενός δισδιάστατου ή τρισδιάστατου οπτικού ερεθίσματος- Χωρικός προσανατολισμός: σχετίζεται με την κατανόηση ενός χάρτη ή μιας χωρικής αναπαράστασης και τον προσανατολισμό σε αυτήν.

Η χρήση εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας βελτιώνει αυτούς τους τρεις τύπους χωρικής ικανότητας. Πολλές φορές, ο χρήστης εξετάζει τον χάρτη που εμφανίζεται στην

οθόνη της συσκευής που χρησιμοποιεί, προσανατολίζεται με βάση αυτόν, αναγνωρίζει θέσεις στον ψηφιακό και πραγματικό χώρο και τη μεταξύ τους σχέση. Παραδείγματα περιλαμβάνουν την εφαρμογή Magic Book (Billinghurst, Kato, & Poupyrev, 2001), Mad City Mystery (Squire & Jan, 2007), Environmental Detectives (Klopfer & Squire, 2008) και EcoMOBILE (Kamarainen et al Others, όπως το HUMANAR - AR-Dehaes (Martn-Gutiérrez, Saorna, Conterob, Alcaiz, Pérez-López, Ortegab, 2010), ζητούν από τον χρήστη να χρησιμοποιήσει την Ε.Π για να αναλύσει και να δημιουργήσει σχήματα χρησιμοποιώντας πρότυπα από τρισδιάστατα μοντέλα.

Οι Shelton και Hedley υποστηρίζουν ότι ο έλεγχος τρισδιάστατων μοντέλων σε περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι κατάλληλος για τη βελτίωση της χωρικής απεικόνισης. Η αφή και η κίνηση του σώματος του μαθητή καθώς και η απομνημόνευση και ο νοητικός έλεγχος των τρισδιάστατων δομών χρησιμεύουν ως καύσιμο για τη χωρική σκέψη.

## 11. Μαθησιακά οφέλη από την αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας σε άλλα μαθήματα πλην της Ιστορίας

Η έρευνα καταδεικνύει ότι υπάρχουν πολλά, αδιαμφισβήτητα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Η Ε.Π βελτιώνει ως επί το πλείστον την κατανόηση του τρέχοντος κομματιού περιεχομένου. Έχει αποδειχθεί μέσω εκτεταμένων ερευνών ότι είναι ανώτερη από άλλα εργαλεία μάθησης, όπως τα βιβλία, οι ταινίες ή οι υπολογιστές, για τη διδασκαλία μαθητών σε θέματα όπως τα γεωμετρικά σχήματα, οι χημικές δομές, η αστρονομία ή η χωρική διάταξη των ανθρώπινων οργάνων.

Ένα πρόγραμμα που βασίζεται σε υπολογιστή, στο οποίο τα παιδιά αλληλεπιδρούν με ένα ποντίκι και έναν προβολέα, και μια εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας, στην οποία τα παιδιά συμμετέχουν περπατώντας σε μια επιφάνεια του δαπέδου, είναι οι δύο μέθοδοι που συγκρίνουν οι Lindgren και Moshell (2011) για να διδάξουν στα παιδιά την Αστρονομία. Η ποιοτική ανάλυση της έρευνας αποκάλυψε ότι οι νέοι ερμήνευσαν διαφορετικά το περιεχόμενο.

Ενώ η ομάδα του υπολογιστή επικεντρώθηκε περισσότερο σε επιφανειακές λεπτομέρειες, όπως η οπτική εμφάνιση των πλανητών, η ομάδα της Επαυξημένης Πραγματικότητας επικεντρώθηκε στη δυναμική των πλανητικών κινήσεων. Σε μια σειρά ερευνών των Vincenzi κ.ά. (2003) οι μαθητές έλαβαν οδηγίες να μάθουν τα μέρη ενός στροβιλοκινητήρα χρησιμοποιώντας Ε.Π βίντεο και ένα εγχειρίδιο. Τα ευρήματα της μελέτης αποκάλυψαν ότι οι μαθητές που χρησιμοποίησαν την επαυξημένη πραγματικότητα είχαν βελτιωμένη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη μνήμη.

Η Hedley (2003) συνέκρινε μαθητές Γεωγραφίας που έμαθαν μέσω Επαυξημένης Πραγματικότητας με εκείνους που έλαβαν διδασκαλία μέσω υπολογιστή. Σύμφωνα με τη μελέτη, η πρώτη ομάδα δημιούργησε πιο εμπεριστατωμένα νοητικά μοντέλα από τη δεύτερη ομάδα. Στη μελέτη των Sin και Zaman (2010), οι μαθητές που έμαθαν για τις ιδιότητες του ηλιακού συστήματος μέσω επαυξημένης πραγματικότητας είδαν 46% αύξηση στη βαθμολογία τους σε σύγκριση με εκείνους που χρησιμοποίησαν ένα εγχειρίδιο για τον ίδιο σκοπό και είδαν 17% αύξηση.

Η εκμάθηση γλωσσικών συνειρμών είναι ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Μια διδακτική προσέγγιση που χρησιμοποιεί Ε.Π για να βοηθήσει τους Κινέζους μαθητές να κατανοήσουν τα εικονογράμματα περιγράφεται από τους



Chen et al. το 2007. Συγκρίνοντας την προσέγγιση της Επαυξημένης Πραγματικότητας με ένα απλό εγχειρίδιο, οι βαθμολογίες των παιδιών στη μνήμη, την ανάγνωση και τη γραφή βελτιώθηκαν περισσότερο. Ακολουθώντας παρόμοια πορεία, οι Freitas και Campos (2008) ανέπτυξαν ένα σύστημα για τη διδασκαλία Αγγλικών παιδιών δημοτικού σχολείου σε έννοιες λέξεων που σχετίζονται με ζώα και οχήματα. Ο δάσκαλος σε μια τάξη διδάσκει τους μαθητές χρησιμοποιώντας ένα σχολικό βιβλίο ή ένα σύστημα Ε.Π, ανάλογα με την περίπτωση. Μέσω της εφαρμογής αποδείχθηκε ότι οι μαθητές χαμηλού και μεσαίου επιπέδου έμαθαν περισσότερο για τα μέσα. Ένα πλεονέκτημα της Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι η βελτίωση της μακροπρόθεσμης μνήμης. Σύμφωνα με έρευνες, οι πληροφορίες που προσλαμβάνονται μέσω αυτής απομνημονεύονται καλύτερα από τις πληροφορίες που προσλαμβάνονται με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο.

Συμπληρωματικά, μια μελέτη των Vincenzi κ.ά. (2003) διαπίστωσε ότι οι μαθητές που έμαθαν για τον στροβιλοκινητήρα χρησιμοποιώντας ένα σύστημα Επαυξημένης Πραγματικότητας είχαν περισσότερες πιθανότητες να θυμούνται αυτά που είχαν μάθει μια εβδομάδα αργότερα από εκείνους που είχαν μελετήσει το ίδιο πράγμα μέσω της ανάγνωσης ενός βιβλίου ή της παρακολούθησης ενός βίντεο. Η βελτίωση της ομαδικής εργασίας που επιφέρει η χρήση της τεχνολογίας Ε.Π είναι εξίσου σημαντική.

Οι Morrison κ.ά. (2009) είδαν μαθητές να πλοηγούνται σε μια γειτονιά χρησιμοποιώντας αφενός έναν χάρτη Ε.Π μέσω κινητής συσκευής και αφετέρου έναν ψηφιακό χάρτη με χρήση GPS και ανακάλυψαν ότι η ομάδα που χρησιμοποιούσε την Επαυξημένη Πραγματικότητα πέτυχε αποτελεσματικότερη συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Σε αντίθεση με τη δεύτερη ομάδα, όπου η χρήση του GPS έδωσε στους μαθητές εξατομικευμένη εμπειρία, τα μέλη αυτής της ομάδας μπόρεσαν να ανακαλύψουν από κοινού κάποιες έννοιες δημιουργώντας έναν κοινόχρηστο χώρο. Η βελτίωση των κινήτρων των μαθητών είναι το τελευταίο από τα πλεονεκτήματα της Ε.Π. Πολλά έγγραφα συζητούν πόσο ενθουσιασμένοι γίνονται οι χρήστες όταν αλληλεπιδρούν με την Ε.Π, σημειώνοντας πόση χαρά, ικανοποίηση και διασκέδαση προσφέρει η όλη διαδικασία.

Σύμφωνα με τον Kaufmann (2007), οι μαθητές που έμαθαν τρισδιάστατες δομές μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας σε αντίθεση με ένα πρόγραμμα υπολογιστή ανέφεραν υψηλότερα επίπεδα ευχαρίστησης. Οι Juan κ.ά. (2010) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, σε σύγκριση με ένα συμβατικό παιχνίδι, οι μαθητές θεωρούσαν τα παιχνίδια με το κεφάλι πιο ευχάριστα και είχαν την τάση να τα ξαναπαίζουν.

## 12. Διδακτική πρόταση στην Ιστορία της Α΄ Γυμνασίου

### Τίτλος σεναρίου

Ανακαλύπτοντας την Τέχνη των αρχαϊκών χρόνων με τη χρήση της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας blippAR

### Δημιουργός

Ελευθερία Καλωσύνη ΠΕ 02 Φιλολόγος

### Συνοπτική περιγραφή

Η προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση αποσκοπεί στην ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη διδακτική διαδικασία και απώτερο στόχο έχει την ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής των μαθητών μέσα από βιωματικές και διερευνητικές δράσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές της Α΄ Γυμνασίου εξετάζουν το κεφάλαιο της Τέχνης των αρχαϊκών χρόνων, το οποίο περιλαμβάνει πληροφορίες που αφορούν τους ναούς της αρχαϊκής εποχής και τους ρυθμούς τους, τους τύπους των αγαλμάτων του Κούρου και της Κόρης και της τεχνικές της ερυθρόμορφης και μελανόμορφης τεχνικής των αγγείων. Ερευνούν πηγές με τη διακριτική καθοδήγηση του εκπαιδευτικού και εμπλουτίζουν το μάθημα τους δουλεύοντας ομαδοσυνεργατικά με τη χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας μέσω της εφαρμογής blippAR. Οι μαθητές μέσω της Επαυξημένης Πραγματικότητας περιηγούνται εικονικά στον λόφο και στο μουσείο της Ακρόπολης και έρχονται σε επαφή με υλικό (κείμενο, φωτογραφίες, βίντεο) από διάφορες πηγές με τις οποίες έχει επαυξήσει ο εκπαιδευτικός τη συγκεκριμένη ενότητα μέσω της εφαρμογής blippAR.

### Γνωστικά αντικείμενα – γνωστικές περιοχές

- Ιστορία
- Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών-ΤΠΕ

Το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο αναφέρεται το σενάριο είναι η Ιστορία της Α΄ Γυμνασίου. Παρόλα αυτά, το σενάριο δεν εστιάζει αποκλειστικά στην Ιστορία, αλλά ενσωματώνει τις γνωστικές περιοχές της Ιστορίας και της Πληροφορικής.

### Σχέση / Σύνδεση με το/τα Πρόγραμμα/τα Σπουδών

Το διδακτικό σενάριο βρίσκεται σε συμβατότητα με το ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ του μαθήματος της Ιστορίας της Α΄τάξης του Γυμνασίου. Λειτουργεί υποστηρικτικά και αποσκοπεί στην ενίσχυση της διδασκαλίας της αρχιτεκτονικής των αρχαϊκών ναών, της τεχνοτροπίας των αγαλμάτων και των αγγείων. Επίσης, στο διαδραστικό βιβλίο του μαθητή της Α΄ Γυμνασίου, υπάρχει υλικό από το Φωτόδεντρο, το οποίο και αξιοποιείται.

### Σκεπτικό του σεναρίου / Αιτιολόγηση των επιλογών

Η αρχιτεκτονική των ναών, η γλυπτική και η αγγειοπλαστική είναι ένα θέμα που ο χρόνος και η έκταση που δίνεται τόσο στο Πρόγραμμα Σπουδών, στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, όσο και στα Βασικά Θέματα, αλλά και τις ενδεικτικές δραστηριότητες είναι πολύ περιορισμένη. Η αρχιτεκτονική των αρχαϊκών ναών, η γλυπτική και η αγγειοπλαστική

των αρχαϊκών χρόνων είναι πεδία περίπλοκα για την κατανόηση των οποίων δεν επαρκεί απλά η παραδοσιακή χρήση του σχολικού βιβλίου μέσα στην αίθουσα διδασκαλίας χωρίς την υποστήριξη της Τεχνολογίας. Χωρίς την επιπρόσθετη γνώση, οι μαθητές δεν μπορούν να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά στοιχεία τους. Το λογισμικό blippAR επιλέχθηκε, διότι είναι εύκολα προσβάσιμο και δεν απαιτεί εξειδικευμένες τεχνολογικές γνώσεις ούτε από την πλευρά των εκπαιδευτικών ούτε από την πλευρά των μαθητών. Σε αυτό το διδακτικό σενάριο επιλέχθηκε ο εμπλουτισμός της εφαρμογής με το κατάλληλο υλικό να γίνει από τον εκπαιδευτικό και όχι από τους ίδιους τους μαθητές.

### **Πρωτοτυπία – Καινοτομία – Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα**

Το σενάριο προβάλλει τα στοιχεία των ναών που αφορούν την αρχιτεκτονική τους μέσα από μια διερευνητική και βιωματική προσέγγιση από την πλευρά των μαθητών. Με το σενάριο οι μαθητές/τριες αποκτούν ευρύτητα γνώσεων για την αρχιτεκτονική των ναών, συσχετίζουν τα χαρακτηριστικά των ρυθμών μεταξύ τους, αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των αγαλμάτων και την τεχνική διακόσμησης των αγγείων.

### **Γνωστικά – διδακτικά προβλήματα**

Οι μαθητές όταν βλέπουν έναν ναό, ένα άγαλμα ή ένα αγγείο της αρχαϊκής εποχής ενδεχομένως να μην είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τον αρχιτεκτονικό ρυθμό του και να διακρίνουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Η διδασκαλία της αρχιτεκτονικής των ναών και των αγαλμάτων χωρίς τη χρήση των τεχνολογιών ιδιαίτερα με την τρισδιάστατη περιήγηση, δεν μπορεί να αποδώσει πλήρως την ποικιλία των εκφράσεων της Τέχνης αυτής της εποχής. Επιπλέον, πολλοί μαθητές ενδεχομένως να μην έχουν βρεθεί ποτέ σε έναν αρχαιολογικό χώρο ή σε ένα μουσείο για να τα γνωρίσουν από κοντά.

### **Διδακτικό μοντέλο**

Προτείνονται τα διδακτικά μοντέλα κυρίως της βιωματικής και δευτερευόντως της ανακαλυπτικής/διερευνητικής μάθησης. Ανιχνεύονται και αναδεικνύονται οι προϋπάρχουσες εμπειρίες και βιώματα των μαθητών/τριών από τους αρχαιολογικούς χώρους ή τα μουσεία που έχουν δει ή έχουν επισκεφθεί. Για την συνεργασία των μαθητών/τριών προτείνεται να συνεργαστούν σε ομάδες (ομαδοσυνεργατική), για να ανακαλύψουν μόνοι τους πράγματα και να επεξεργαστούν ιδέες.

### **Διδακτικές στρατηγικές / τεχνικές**

Ως διδακτικές τεχνικές για την βιωματική μάθηση επιλέγονται στο πρώτο στάδιο η ιδεοθύελλα (που ανιχνεύει τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών/τριών) και στα επόμενα η εξερεύνηση για την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο μέσω της εφαρμογής blippAR.

### **Πλαίσιο εφαρμογής – Υλοποίησης σεναρίου**

Στοχευόμενο κοινό (ομάδα-στόχος ή σε ποιους απευθύνεται)

Βαθμίδα Εκπαίδευσης : Γυμνάσιο

Τάξη: Α' Γυμνασίου

Ηλικιακή ομάδα : Από 12 – 14 ετών

Εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης σεναρίου (διάρκεια) :6 διδακτικές ώρες

Χώρος υλοποίησης : Η σχολική αίθουσα και το εργαστήριο Πληροφορικής

Ενορχήστρωση τάξης : Ομαδοσυνεργατική στην σχολική αίθουσα και στο εργαστήριο Πληροφορικής σε μικρές ομάδες των 4 ατόμων ανά ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Απαιτούμενος εξοπλισμός: Μία ταμπλέτα ή ένα κινητό ανά ομάδα για τις 3 πρώτες φάσεις και ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής ανά ομάδα στις δύο τελευταίες φάσεις.

Στην πρώτη φάση του βιωματικού μοντέλου, οι μαθητές/τριες, με την τεχνική του καταγίγισμού ιδεών καλούνται να βιώσουν αρχικά κάτι γνωστό, με την ανάκληση στη μνήμη των προηγούμενων εμπειριών ή γνώσεών τους και να ετοιμαστούν για να γνωρίσουν τις νέες έννοιες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί σε μία διδακτική ώρα.

Στη δεύτερη φάση, γίνεται στην επόμενη διδακτική ώρα ενημέρωση των μαθητών για τον τρόπο που θα γίνει η προσέγγιση και η επεξεργασία της συγκεκριμένης ενότητας και γίνεται παρουσίαση της εφαρμογής blippAR και του τρόπου που μπορούν να δουλέψουν με αυτή. Για να μπορέσει ο μαθητής να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή μέσα στη σχολική αίθουσα ή στο σπίτι του πρέπει να διαθέτει κινητό τηλέφωνο ή tablet, στο οποίο θα “κατεβάσει” δωρεάν από το google play ή το play store την εφαρμογή “blippAR”. Στις ρυθμίσεις της εφαρμογής θα επιλέξει την εισαγωγή κωδικού “ENTER A CODE”για τον κωδικό που αντιστοιχεί στο έργο και που θα του τον έχει γνωστοποιήσει ο εκπαιδευτικός. Στοχεύοντας πάνω στην εικόνα που αντιστοιχεί στο blip, πατάει το κουμπί “Tap to Scan” και περιμένει να σκανάρει η εφαρμογή την εικόνα ολοκληρώνοντας ως το 100%. Με αυτή την απλή διαδικασία μπαίνει στο περιβάλλον της εφαρμογής και μπορεί να περιηγηθεί στις επιλογές που του προσφέρονται.

Στην τρίτη φάση χωρίζονται οι μαθητές σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Καλό θα ήταν η δημιουργία των ομάδων να μην αφεθεί στην τύχη αλλά να γίνει από τον εκπαιδευτικό ανάλογα με το μαθησιακό επίπεδο και τις ιδιαίτερες ικανότητες τους. Στη συνέχεια μοιράζονται τα φύλλα εργασίας σε κάθε ομάδα. Το περιεχόμενό τους σχετίζεται με το προς έρευνα υλικό μέσω της εφαρμογής και τους άξονες που θα πρέπει συμπληρωθούν ώστε να καλυφθούν οι επιδιωκόμενοι στόχοι και δίνονται οι απαραίτητες διευκρινήσεις. Οι μαθητές ξεκινούν με τη χρήση των tablet τους να προσεγγίζουν το υλικό της Επαυξημένης Πραγματικότητας που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός και να κρατούν σημειώσεις στα φύλλα εργασίας τους. Υπολογίζεται ότι θα χρειαστούν δύο διδακτικές ώρες.

Στην τέταρτη φάση οι μαθητές/τριες καλούνται να παράξουν ένα έργο είτε σε μορφή κειμένου word είτε σε μορφή power point, στο οποίο θα παρουσιάζουν συνοπτικά τα βασικά σημεία του αντικειμένου μελέτης της ομάδας τους - με γνώμονα το φύλλο εργασίας τους - σε μία διδακτική ώρα.

Στην πέμπτη και τελευταία φάση οι μαθητές της κάθε ομάδας θα κληθούν να παρουσιάσουν στην ολομέλεια το έργο τους.

Μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου και αφού ο εκπαιδευτικός προτρέψει όλες τις ομάδες να δουν όλες τις επαυξήσεις του μαθήματος με την εφαρμογή blipAR των άλλων ομάδων στο σπίτι μόνοι τους μπορεί να ακολουθήσει ένα σύντομο τεστ για να διαπιστωθεί κατά πόσο εμπεδώθηκαν οι βασικές έννοιες της ενότητας αυτής.

Η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση θα μπορούσε να υλοποιηθεί και με διαφορετικό τρόπο, δηλαδή ο εμπλουτισμός της εφαρμογής με το υλικό να γίνει από τους ίδιους τους μαθητές. Ωστόσο, αυτό θα απαιτούσε πολύ περισσότερο χρόνο και ενδεχομένως τη συνδρομή του εκπαιδευτικού της Πληροφορικής. Μια τέτοια προσέγγιση ενδεχομένως να λειτουργούσε αποτρεπτικά για κάποιον εκπαιδευτικό που θα ήθελε να χρησιμοποιήσει την Επαυξημένη Πραγματικότητα σε πολλές ενότητες των μαθημάτων του. Πιο συγκεκριμένα, θα μπορούσαν οι μαθητές με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών να υλοποιήσουν οι ίδιοι στο εργαστήριο Πληροφορικής τις επαυξήσεις της εφαρμογής, αναζητώντας το υλικό τους από το διαδίκτυο και δημιουργώντας τα αρχεία κειμένου, ήχου ή εικόνας. Το σενάριο σε αυτή την περίπτωση απαιτεί όλες οι διδακτικές ώρες να πραγματοποιούνται στο εργαστήριο Πληροφορικής ή ιδανικά σε αίθουσα Ιστορίας, η οποία θα είναι εξοπλισμένη με αρκετούς υπολογιστές και βιντεοπροβολέα. Γνωρίζω από προσωπική εμπειρία σε μικρά σχολεία της επαρχίας ότι δεν υπάρχει πάντοτε αυτή η δυνατότητα. Αυτός είναι και ο λόγος που επέλεξα η επαύξηση να πραγματοποιηθεί από τον εκπαιδευτικό και τα παιδιά να την προσεγγίσουν με τις κινητές τους συσκευές. Σε κάθε περίπτωση, για να υλοποιηθεί το παραπάνω σενάριο, απαιτείται άδεια προκειμένου οι μαθητές να φέρουν στην τάξη τα tablet ή τα κινητά τους, καθώς η νομοθεσία απαγορεύει τη χρήση ηλεκτρονικών συσκευών από τους μαθητές στον χώρο του σχολείου.

Ακολουθούν τα φύλλα εργασίας όλων των ομάδων:

## Φύλλο εργασίας

### Ομάδα του ερυθρόμορφου και του μελανόμορφου ρυθμού των αγγείων

Στη σελίδα 78 του σχολικού σας βιβλίου Ιστορίας θα βρείτε τις εικόνες τις οποίες θα σκανάρετε με τις φορητές συσκευές σας. Είναι η εικόνα με τη λεζάντα "Υποδηματοποιείο: μελανόμορφος αμφορέας" και η εικόνα με τη λεζάντα "Μάθημα σ' ένα σχολείο: Αττικό ερυθρόμορφο αγγείο".

Αφού μελετήσετε το υλικό και για τους δύο ρυθμούς που θα βρείτε στην εφαρμογή και μελετήσετε και τις σελίδες 65 – 67 του σχολικού σας βιβλίου θα είστε σε θέση να απαντήσετε στα εξής ερωτήματα:

1) Ποιοι είναι οι δύο ρυθμοί ζωγραφικής των αρχαίων ελληνικών αγγείων;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2) Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του καθενός;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3) Με ποια τεχνική πραγματοποιούταν η διαμόρφωση των χρωμάτων;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4) Ποια εποχή χρησιμοποιήθηκε ο κάθε ρυθμός;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Φύλλο εργασίας

### Ομάδα των ρυθμών των ναών (Ιωνικού – Δωρικού – Κορινθιακού)

Στη σελίδα 65 και στη σελίδα 111 του σχολικού σας βιβλίου Ιστορίας θα βρείτε τις εικόνες τις οποίες θα σκανάρετε με τις φορητές συσκευές σας. Στη σελίδα 65 είναι η εικόνα με τη λεζάντα "Αναπαράσταση ναού δωρικού ρυθμού. Ο ναός της Αρτέμιδος – Γοργούς στην Κέρκυρα (580 π.Χ)" και η εικόνα με τη λεζάντα "Αναπαράσταση μέρους του ιωνικού αρχαϊκού ναού του Απόλλωνα στα Δίδυμα της Μιλήτου (6<sup>ος</sup> αιώνας π.Χ)". Επίσης, στη σελίδα 111 η εικόνα με τη λεζάντα "Κορινθιακό κιονόκρανο".

Αφού μελετήσετε το υλικό και για τους τρεις ρυθμούς που θα βρείτε στην εφαρμογή και μελετήσετε και τις σελίδες 65 – 67 του σχολικού σας βιβλίου θα είστε σε θέση να απαντήσετε στα εξής ερωτήματα:

1) Ποια είναι τα βασικά μέρη ενός κίονα;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2) Ποια είναι τα κύρια στοιχεία διάκρισης των 3 ρυθμών ( ιωνικού, δωρικού και κορινθιακού;)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3) Πότε εμφανίστηκε ο ιωνικός ρυθμός και πού;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4) Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του ιωνικού κίονα συγκριτικά με τον δωρικό;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5) Ποια χαρακτηριστικά έχει το ιωνικό κιονόκρανο;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6) Πότε και πού ξεκίνησε ο δωρικός ρυθμός;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

7) Ποια είναι τα γνωρίσματα του δωρικού ρυθμού;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

8) Ποιες είναι οι βασικές διαφορές του δωρικού ρυθμού με τον ιωνικό;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9) Ποια χαρακτηριστικά έχει ο κίονας και το κιονόκρανο του δωρικού ρυθμού;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

10) Από πού ξεκίνησε ο κορινθιακός ρυθμός και από πού προέρχεται η έμπνευση του γλύπτη σύμφωνα με τον Βιτρούβιο;

.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....  
.....

11) Πότε και από ποιους χρησιμοποιήθηκε ο κορινθιακός ρυθμός;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

12) Ποια είναι τα γνωρίσματα του κορινθιακού κίονα;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Φύλλο εργασίας

### Ομάδα των αγαλμάτων (Κούροι και Κόρες)

Στη σελίδα 66 του σχολικού σας βιβλίου Ιστορίας θα βρείτε τις εικόνες τις οποίες θα σκανάρετε με τις φορητές σας συσκευές. Είναι η εικόνα με τη λεζάντα "Κούρος από νεκροταφείο της Αναβύσσου (530 π.Χ)" και η εικόνα με τη λεζάντα "Άγαλμα της κόρης Φρασίκλειας" (550 – 540 π.Χ).

Αφού μελετήσετε το υλικό για τους τύπους των αγαλμάτων που θα βρείτε στην εφαρμογή και μελετήσετε και τις σελίδες 65 – 67 του σχολικού σας βιβλίου θα είστε σε θέση να απαντήσετε στα εξής ερωτήματα:

- 1) Ποιες είναι οι δύο βασικές κατηγορίες αγαλμάτων μνημειακής πλαστικής της αρχαϊκής περιόδου;

.....  
.....  
.....  
.....

- 2) Τι σήμαιναν στα αρχαία ελληνικά οι λέξεις "κούρος" και "κόρη";

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 3) Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των αγαλμάτων του κούρου και της κόρη (σώμα, μαλλιά, μειδιάμα, ενδύματα);

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 4) Από ποιον λαό επηρεάστηκαν οι Έλληνες γλύπτες όσον αφορά τις αναλογίες των αγαλμάτων και πώς τις τροποποίησαν;

.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....

5) Για ποιον λόγο φτιάχνονταν οι κούροι και οι κόρες; Πώς χρησιμοποιούνταν;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6) Για ποιον λόγο είναι εντυπωσιακός ο κούρος που βρέθηκε στο νησί της Σάμου;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Φύλλο εργασίας

### Ομάδα του αρχαίου ελληνικού ναού

Στη σελίδα 68 του σχολικού σας βιβλίου Ιστορίας θα βρείτε την εικόνα την οποία θα σκανάρετε με τις φορητές συσκευές σας. Είναι η εικόνα με τη λεζάντα "Αναπαράσταση της Ακρόπολης όπως ήταν κατά την αρχαιότητα".

Αφού μελετήσετε το υλικό για τους αρχαίους ελληνικούς ναούς και ειδικά για τον Παρθενώνα -που θα βρείτε στην εφαρμογή- και μελετήσετε και τις σελίδες 65 – 67 του σχολικού σας βιβλίου θα είστε σε θέση να απαντήσετε στα εξής ερωτήματα:

- 1) Τι ήταν ο ναός για τους αρχαίους Έλληνες; Είχε τον ίδιο ρόλο που έχει ο ναός για τους χριστιανούς;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 2) Ποια ήταν τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελούνταν ένας αρχαίος ναός;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 3) Από τι περιβάλλονταν οι αρχαίοι ναοί και πώς ονομάζονταν ανάλογα;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 4) Τι ήταν οι οπτικές διορθώσεις που χρησιμοποιούσαν οι Έλληνες αρχιτέκτονες;

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5) Οι αρχαίοι ελληνικοί ναοί είχαν χρώματα;

.....  
.....  
.....

### 13. Συμπεράσματα

Καθώς εμπλέκει, ενεργοποιεί, παρακινεί και κινητοποιεί τους μαθητές να δουν την εκπαιδευτική διαδικασία από ποικίλες οπτικές γωνίες, η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για την προώθηση της παιδαγωγικής προσέγγισης. Δεδομένου ότι η Επαυξημένη Πραγματικότητα έχει πολυάριθμες εφαρμογές, η είσοδος της στον τομέα της εκπαίδευσης ήταν αναπόφευκτη, διότι η διαδραστικότητα αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε γενικές γραμμές, η Επαυξημένη Πραγματικότητα είναι μια αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου που έχει ενισχυθεί με πρόσθετα χαρακτηριστικά χρησιμοποιώντας ψηφιακά δεδομένα, όπως αρχεία ήχου, εικόνας και βίντεο, για να αυξηθεί η συμμετοχή του χρήστη. Επειδή επιτρέπει τη δημιουργία μιας μεγάλης ποικιλίας περιεχομένου, η οποία ανοίγει την πόρτα για μια εξατομικευμένη διδακτική προσέγγιση, οι δυνατότητες της Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι μεγάλες υπό αυτές τις συνθήκες και μπορούν να συγκριθούν μόνο με αυτές της φαντασίας του ατόμου. Επιπλέον, λόγω της πολυαισθητηριακής προσέγγισης που χρησιμοποιείται, η χρήση βιβλίων Ε.Π σε αυτό το πλαίσιο αυξάνει τις δυνατότητες των παραδοσιακών βιβλίων όσον αφορά την ικανότητά τους να χρησιμεύουν ως βοηθήματα διδασκαλίας. Ο αναγνώστης μπορεί σε αυτές τις περιπτώσεις να βρίσκεται σε επαφή με ένα κλασικό βιβλίο, αλλά ενώ χρησιμοποιεί μια φορητή ηλεκτρονική συσκευή για να έχει πρόσβαση σε αυτό, μπορεί να βλέπει επιπλέον στοιχεία. Κατά συνέπεια, σύμφωνα με τη συμβατική εκπαιδευτική προσέγγιση, οι μαθητές επικοινωνούν με τους καθηγητές και τους συμμαθητές τους μέσω εργαλείων όπως τα βιβλία, τα οποία όμως δεν επιτρέπουν την επικοινωνία, σε αντίθεση με τα ψηφιακά μέσα, τα οποία προσφέρουν την ευκαιρία να χρησιμοποιηθούν, προσομοιώσεις σε πολυτροπικά περιβάλλοντα.

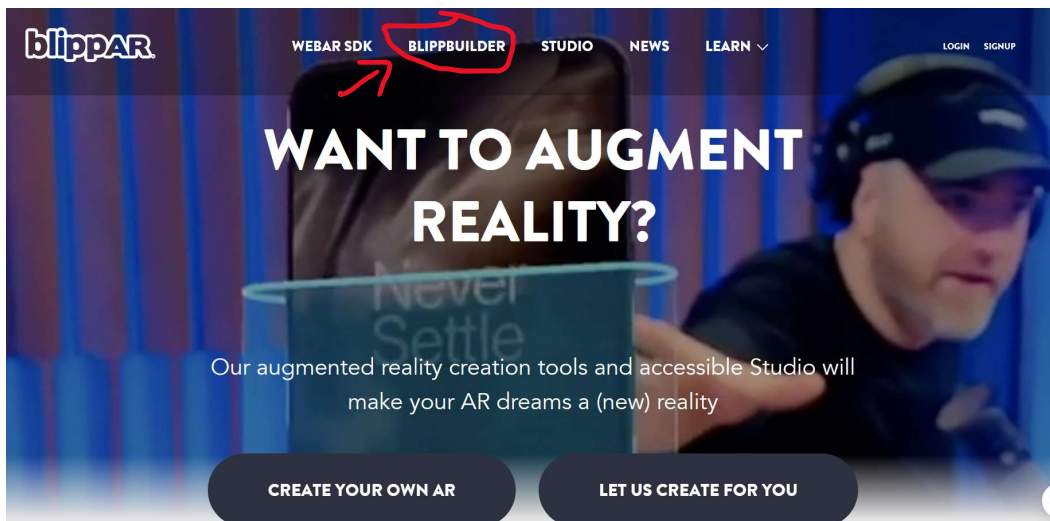
Τα προγράμματα αυτά επιτρέπουν στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με γραφικές αναπαραστάσεις όπως ολογράμματα ή απεικονίσεις ιστορικών γεγονότων, που παρέχονται μέσω της χρήσης φορητών ηλεκτρονικών συσκευών όπως ταμπλέτες, smartphones και διαδραστικά γυαλιά. Επιπλέον, η εισαγωγή τεχνικών εφαρμογών στην καθημερινή ζωή συμβαίνει γρήγορα, ιδίως για τους νέους που χρησιμοποιούν φορητές ηλεκτρονικές συσκευές όπως τα smartphones και τα tablets. Έχουν γίνει πιο οικονομικές λόγω της ανάπτυξής τους, της μείωσης του μεγέθους και του βάρους τους, της μείωσης του κόστους απόκτησης και της υποστήριξης ποικίλων λειτουργικών συστημάτων. Στην Ελλάδα, η Επαυξημένη Πραγματικότητα δεν χρησιμοποιείται ευρέως, παρά το γεγονός ότι η εκπαιδευτική κοινότητα

έχει πλέον συνειδητοποιήσει ότι η ενσωμάτωση τεχνολογικών εφαρμογών στην παραδοσιακή εκπαίδευση συμβάλλει στη βελτίωση της γνωστικής διαδικασίας. Παρόλο που έχουν υλοποιηθεί προγράμματα κατάρτισης για τη βελτίωση των γνώσεων των δασκάλων και των καθηγητών σχετικά με τις σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές, ένα σημαντικό μέρος από αυτούς δεν θεωρεί ότι διαθέτει τις απαραίτητες γνώσεις, με αποτέλεσμα να υπάρχει έντονο αίσθημα ανασφάλειας σχετικά με τη χρήση τους. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας θεωρείται ο ανεπαρκής εξοπλισμός των σχολικών μονάδων. Ειδικότερα, στη διδασκαλία της Ιστορίας στα σχολεία, η οποία προσπαθεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν την ιστορική τους σκέψη μέσω της κατανόησης του παρελθόντος, ενώ παράλληλα καλλιεργεί την εθνική συνείδηση και πυροδοτεί τα συναισθήματα και τη δημιουργικότητά τους, θεωρείται απαραίτητη.

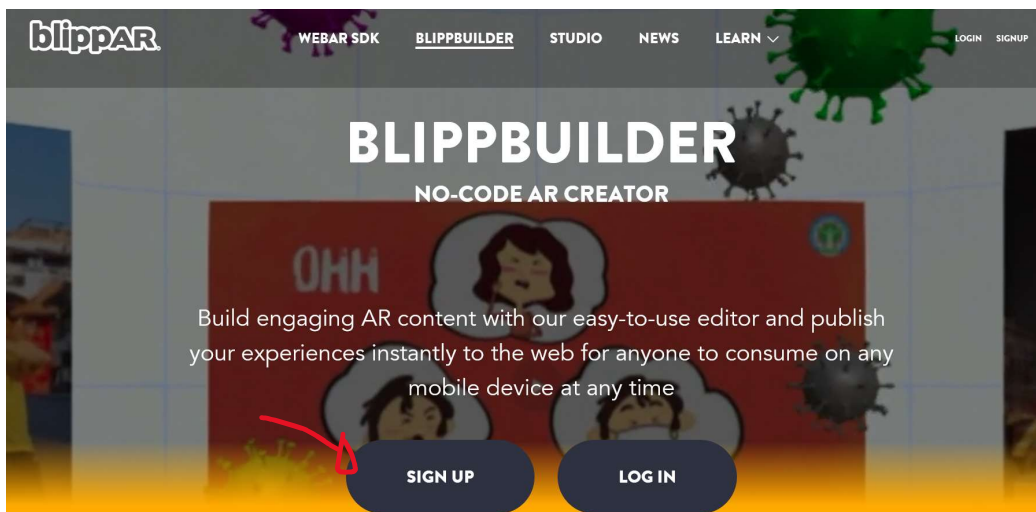
## Παράρτημα

### Στιγμιότυπα από τα βήματα της χρήσης της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας blippAR

Αρχικά, από τον φυλλομετρητή μας επισκεπτόμαστε τον επίσημο ιστότοπο της blippAR. Εκεί βρίσκουμε την εφαρμογή “BLIPPBUILDER” και την επιλέγουμε.



Στη συνέχεια οδηγούμαστε στην εφαρμογή “BLIPPBUILDER” και επιλέγουμε “SIGN UP” για να εγγραφούμε.



Συμπληρώνουμε τα απαραίτητα στοιχεία για την εγγραφή



# Sign up to get started

Firstname  Surname

You didn't enter your first name

Email

Password  Confirm password

Country

What would you like to use Blippar for?

By registering, you agree to the [User Agreement](#) and to Blippar collecting and using your personal information in accordance with our [Privacy Policy](#)

# Sign up to get started

Firstname  Surname

Email

Password  Confirm password

Make sure your passwords match

Country

What would you like to use Blippar for?

Please choose what you would like to use Blippar for

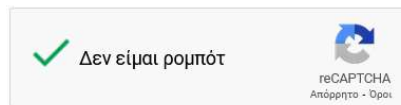
By registering, you agree to the [User Agreement](#) and to Blippar collecting and using your personal information in accordance with our [Privacy Policy](#)

Αφού συμπληρώσουμε τα στοιχεία μας και τους κωδικούς, μας ζητάει τον λόγο που το χρειαζόμαστε.

Business
Personal
Education

Επιλέγουμε το ‘Education’.

Πατάμε το κουμπί δεν είμαι ρομπότ και συνεχίζουμε.



Ζητάει επιβεβαίωση αποστολής email.



## Confirm your email

Almost there, we've sent you an email with a link to activate your account:

@gmail.com

If you don't see it in your inbox, check your spam folder too.



Για να ενεργοποιηθεί ο λογαριασμός μας, επισκεπτόμαστε το e-mail που δηλώσαμε και τον ενεργοποιούμε.



# Welcome Eleftheria!

To get started, verify your email address by clicking the link below.

Verify @gmail.com

Και μεταφερόμαστε εδώ .

## Log in

Done. Just log in now and start blipping. Enjoy!

Email

You didn't enter an email address

Password

Can't remember your password?

MICROSOFT LOGIN


LOG IN

Βάζουμε τους κωδικούς μας και πατάμε “Log in”.

blippAR DOCUMENTATION AND HELP [?](#) FAQ [?](#) ELEFThERIA.KALOSINI [v](#)

### Welcome Eleftheria


**WEBAR SDK**



GET A LICENSE DOWNLOAD SDK

Create Web AR projects within your infrastructure


**BLIPPBUILDER**



CREATE A WEB AR PROJECT

Create an AR project that works in the **web browser**

**APP AR**



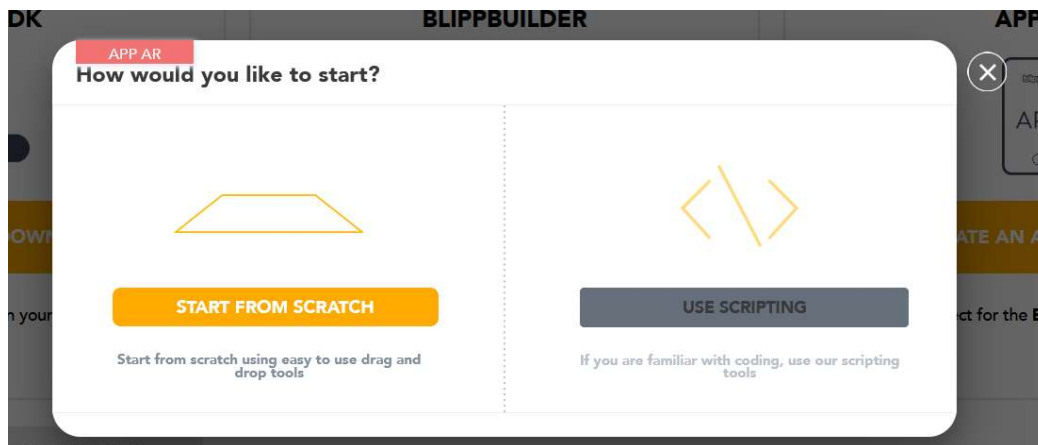
CREATE AN APP PROJECT

Create an AR project for the **BlippAR App** or your **SDK App**

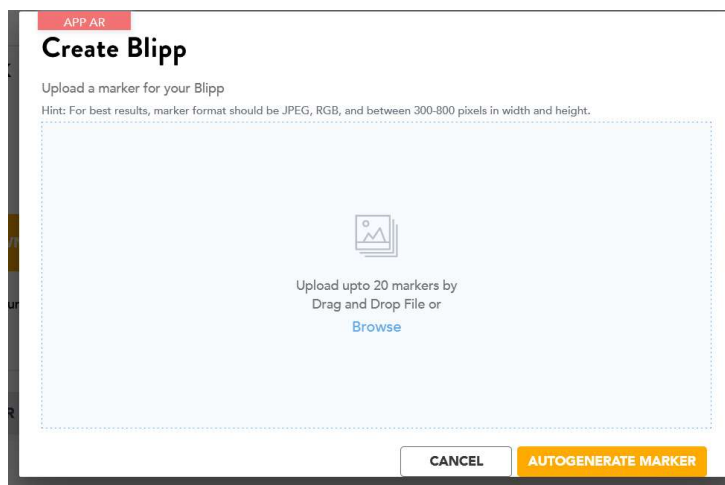
YOUR PROJECTS YOUR LICENSES

You currently have no licenses. [Get a license](#)

Πατάμε την τρίτη επιλογή Create an app project για να δημιουργήσουμε ένα έργο AR για την εφαρμογή BlippAR.

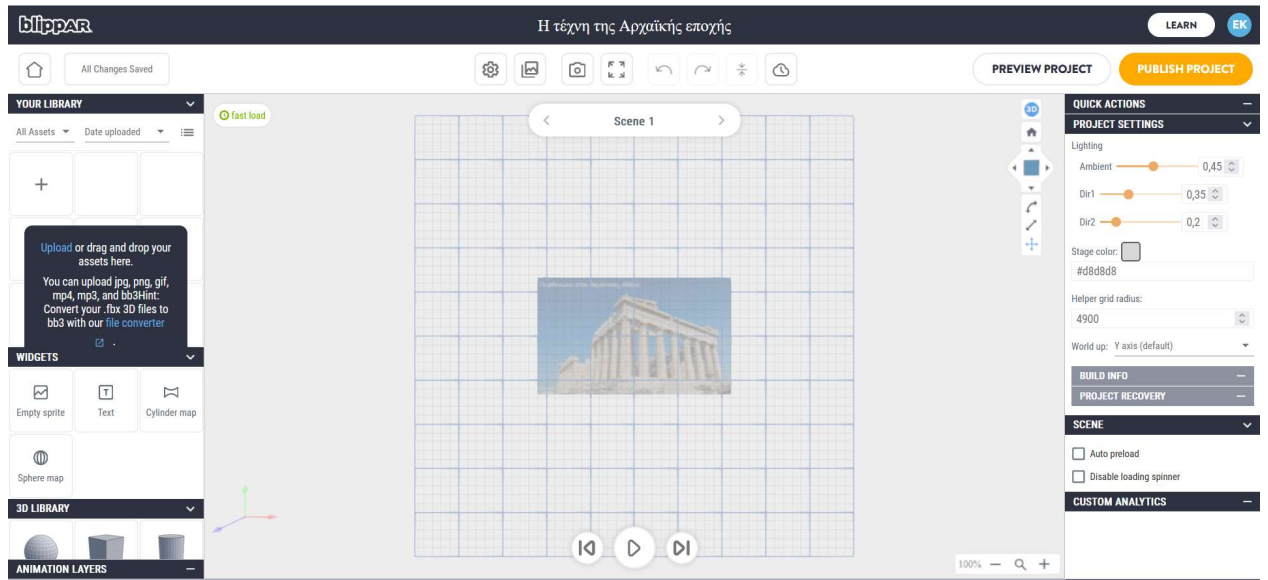


Επιλέγουμε το “START FROM SCRATCH”. Έχουμε από πριν επιλέξει τις εικόνες που θα είναι τα blip μας (δηλαδή τις εικόπνες που θα σκανάρουν οι μαθητές για να έρθουν σε επαφή με το εμπλουτισμένο υλικό) και σε φακέλους στον υπολογιστή μας έχουμε οργανώσει το υλικό που θα φορτώσουμε για κάθε blip (αρχεία pdf, βίντεο με φωτογραφίες ή βίντεο από You Tube, υπερσυνδέσμους κ.ά)

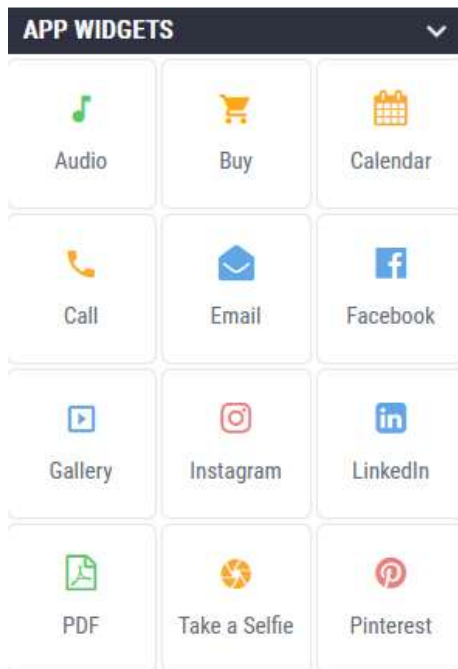


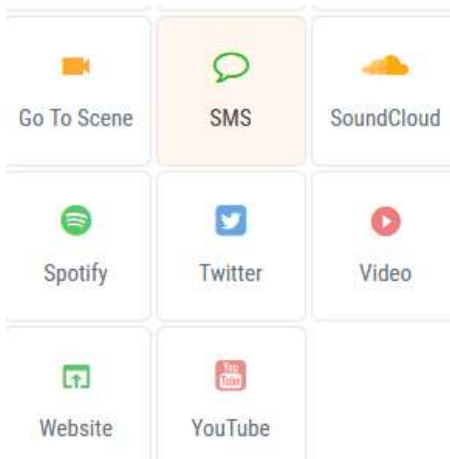
Επιλέγουμε μια εικόνα από τον φάκελό μας και δίνουμε όνομα στο Blip μας.

Και έχουμε κάνει την αρχή.

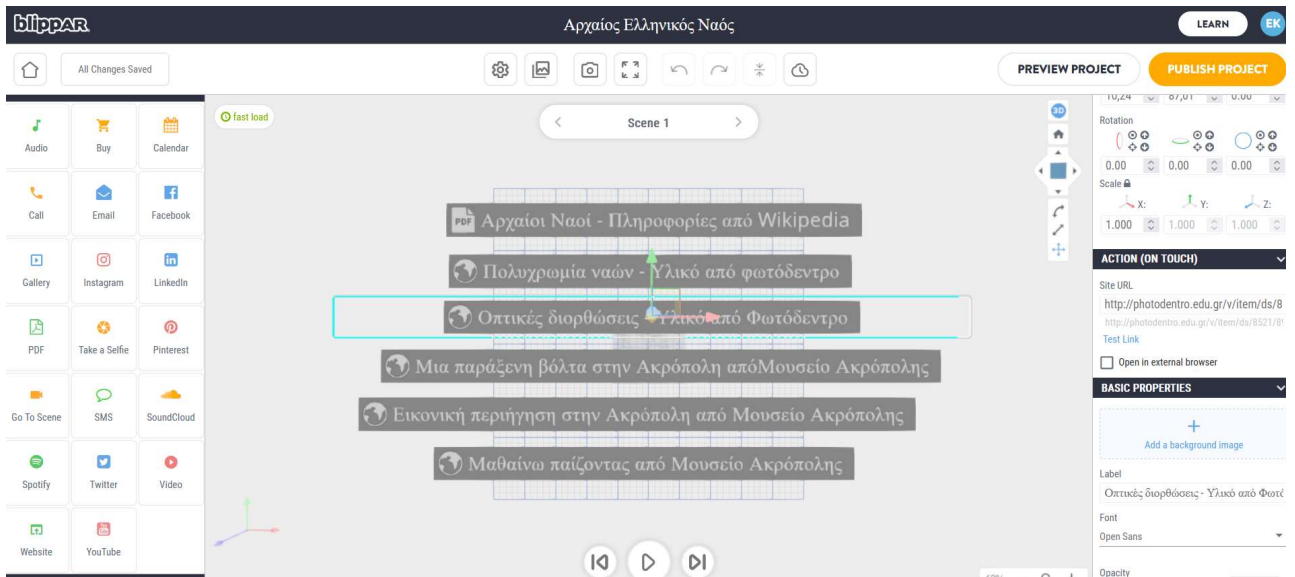


Στη συνέχεια επιλέγουμε από τα αριστερά της εφαρμογής app widgets τη μορφή αυτού που θέλουμε να φορτώσουμε (pdf, video, YouTube, Website κτλ.) και το κάνουμε με τη μέθοδο “drag and drop”.





Στα δεξιά επιλέγουμε να φορτώσουμε το αρχείο ή το video που έχουμε αποθηκευμένο στον υπολογιστή μας ή επικολλούμε το url, αν πρόκειται για υπερσύνδεσμο και στην ετικέτα "label" γράφουμε το όνομα αυτού που φορτώσαμε.



Και το blip μας με θέμα "Αρχαίος ελληνικός ναός" αποκτά αυτή τη μορφή.

Πατάμε πάνω δεξιά "PREVIEW PROJECT".

## Test Blipp

### Add Test Codes

Add codes below and use them to unlock your blipp in your mobile apps.

CANCEL

CONTINUE

Εκεί έχουμε τη δυνατότητα να αλλάξουμε τον κωδικό που θα μας εμφανιστεί και να βάλουμε όποιον κωδικό θέλουμε, ώστε να περιορίζεται η πρόσβαση σε όσους επιλέγουμε εμείς κάθε φορά και πατάμε “CONTINUE”.

## Test Blipp

Review your Test Publish options

TESTCODES

Change



Experience this using the Blippar app



< Back

CANCEL

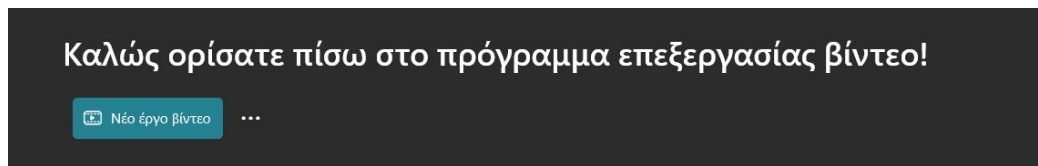
PUBLISH TO TEST

Πατάμε “PUBLISH TO TEST” και το Blip μας είναι έτοιμο για δοκιμή.

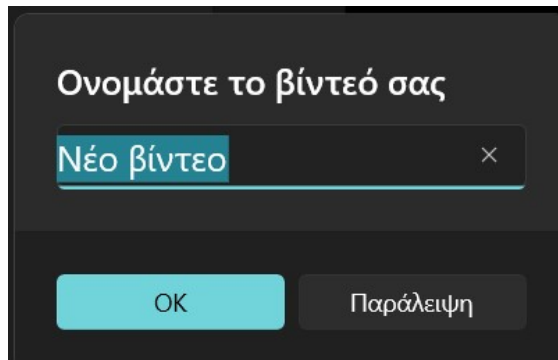
Με αντίστοιχο τρόπο δημιούργησα όλα τα Blips με τα οποία ήθελα να επαυξήσω τη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα.

## Δημιουργία βίντεο με το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο των Windows

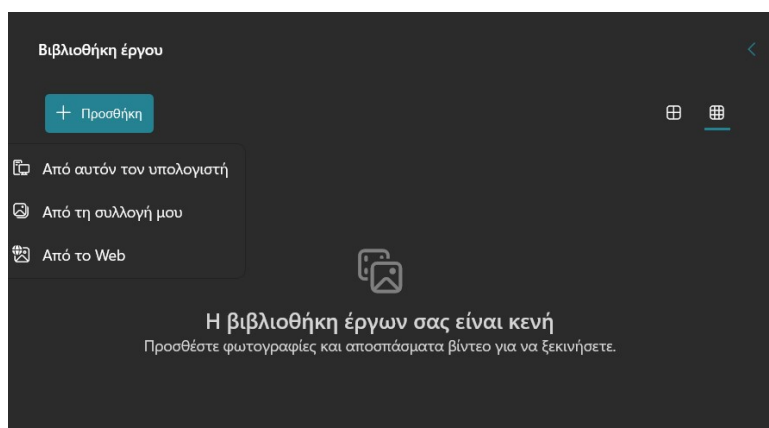
Για να δημιουργήσω ένα βίντεο με φωτογραφίες χρησιμοποίησα το πρόγραμμα επεξεργασίας βίντεο των Windows 11 .



Μπαίνοντας στο πρόγραμμα πατάμε "Νέο έργο βίντεο"



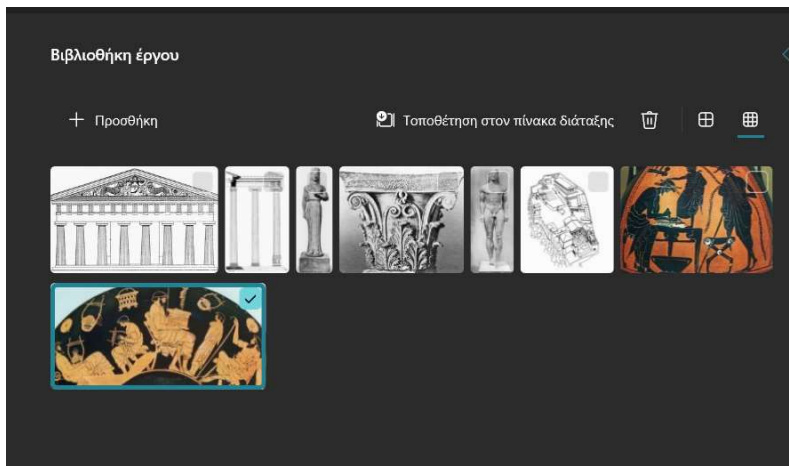
Ονομάζουμε το βίντεο μας.



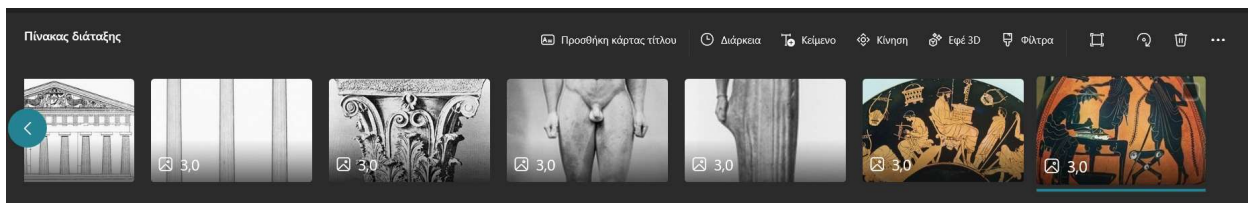
Και πατάμε "Προσθήκη" για να προσθέσουμε τις εικόνες που έχουμε αποθηκευμένες στον υπολογιστή μας.

Πηγαίνουμε στο σημείο του υπολογιστή μας όπου τις έχουμε αποθηκεύσει (πχ στις εικόνες) και τις επιλέγουμε όλες μαζί ή μία μία.

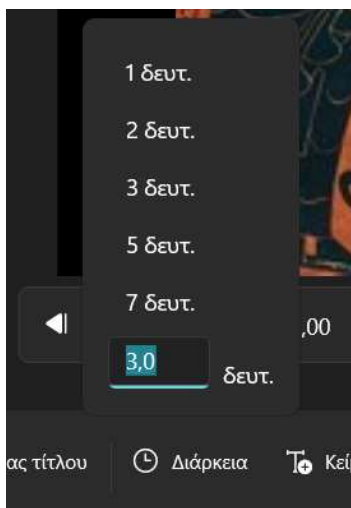


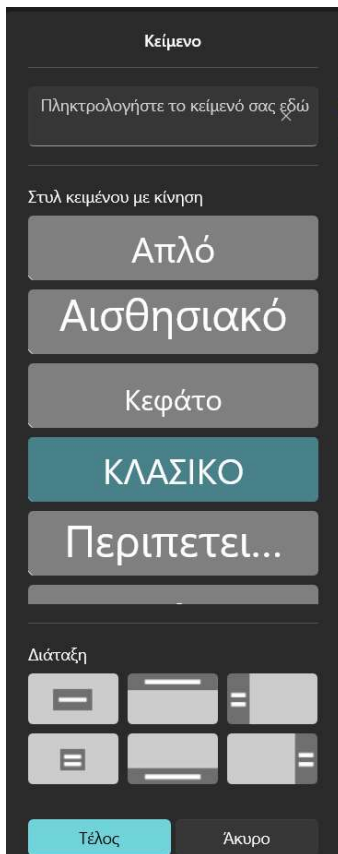


Μας δίνετε η δυνατότητα να τις βάλουμε στη σειρά εμφάνισης που επιθυμούμε στο κάτω μέρος που βρίσκεται ο πίνακας διάταξης.

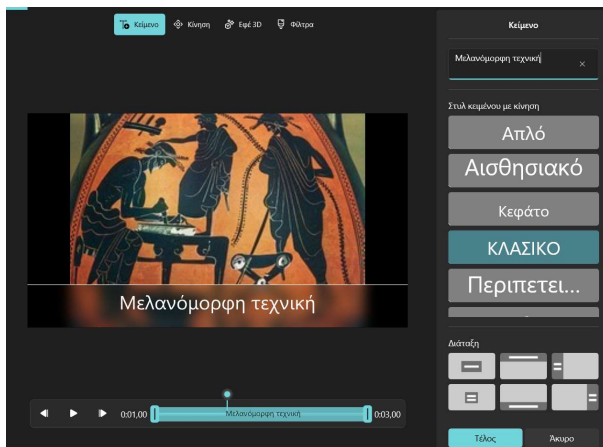


Από το κουμπί "Διάρκεια" μπορούμε να επιλέξουμε πόσο θέλουμε να διαρκεί η εμφάνιση της κάθε εικόνας στο βίντεό μας.

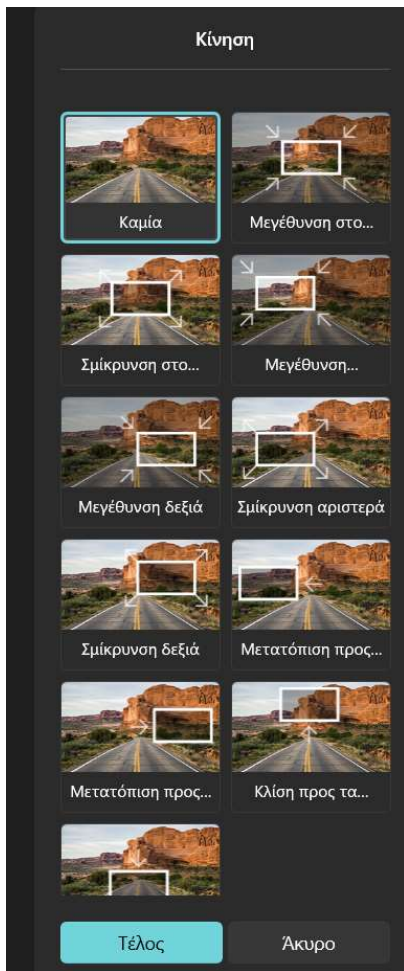




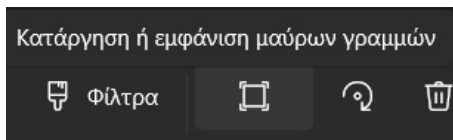
Πατώντας το κουμπί “Κείμενο”, αφού επιλέξουμε το στυλ κειμένου που επιθυμούμε, πληκτρολογούμε το κείμενο που θέλουμε να εμφανίζεται πάνω στη φωτογραφία και πατάμε “Τέλος”.



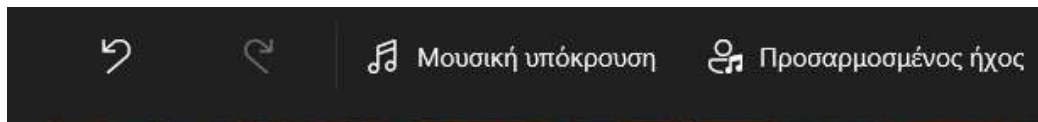
Αντίστοιχα μπορούμε να τιτλοφορήσουμε όλες τις φωτογραφίες μας.



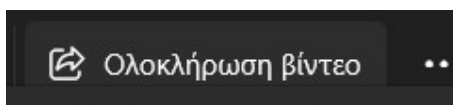
Στη συνέχεια με το κουμπί “Κίνηση” μπορούμε να επιλέξουμε πώς και προς τα πού θέλουμε να κινείται η φωτογραφία μας κατά την εμφάνισή της και πατάμε “Τέλος”.



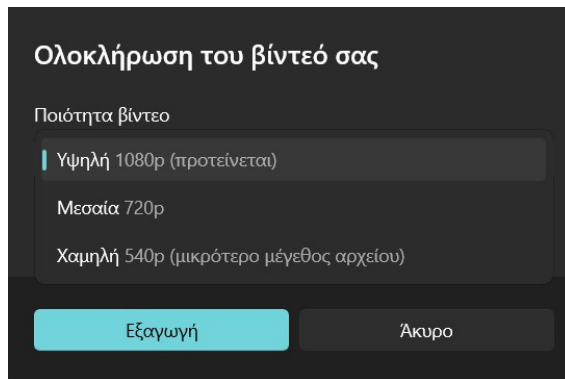
Επίσης με το κουμπί “Κατάργηση ή εμφάνιση μαύρων γραμμών”, μπορούμε να προσαρμόσουμε τη φωτογραφία μας στο πλαίσιο.



Ακόμη μπορούμε αν θέλουμε να προσθέσουμε μουσική υπόκρουση, κάτι που εγώ δεν έκανα.



Πατώντας την “Ολοκλήρωση βίντεο” επιλέγουμε την ποιότητα του βίντεό μας και πατάμε “Εξαγωγή”.



Επιλέγουμε σε ποιο σημείο του υπολογιστή μας θα αποθηκευτεί και πατάμε “Εξαγωγή”.

## Βιβλιογραφία

Dulberg, N. (2005). “The Theory Behind How Students Learn”: Applying Developmental Theory to Research on Children’s Historical Thinking. *Theory & Research in Social Education*, 33(4), 508–531.

Efstathiou, I., Kyza, E.A., & Georgiou, Y. (2018). An inquiry-based augmented reality mobile learning approach to fostering primary school students’ historical reasoning in non-formal settings. *Interactive Learning Environments*, 26(1), 22–41.

Foster, S. (1999). Using historical empathy to excite students about the study of history: Can you empathize with Neville Chamberlain? *The Social Studies*, 90(1), 18–24.

Giannakas F., Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) XGBoost and Deep Neural Network Comparison: The Case of Teams’ Performance. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12677. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_37)

Harley, J.M., Poitras, E.G., Jarrell, A., Duffy, M.C., & Lajoie, S.P. (2016). Comparing virtual and location-based augmented reality mobile learning: emotions and learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 64(3), 359–388.

Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2020, November). Usability and Educational Affordance of Web 2.0 tools from Instructors’ Perspective. In *Proceedings of the 24th Pan-Hellenic Conference on Informatics (PCI 2020)* (pp. 107-110). ACM, <https://doi.org/10.1145/3437120.3437286>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019, July). Using Learning Analytics to Improve the Efficacy of Mobile Authoring Tools. In *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2019)* (pp. 1-5). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2019.8900726>

Lindgren, R., & Moshell, J. M. (2011, June). Supporting children's learning with body-based metaphors in a mixed reality environment. In *Proceedings of the 10th international conference on interaction design and children* (pp. 177-180).

- Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Measuring User Experience, Usability and Interactivity of a Personalized Mobile Augmented Reality Training System. *Sensors*, 21(11), 3888, <https://doi.org/10.3390/s21113888>
- Petersen, N., & Stricker, D. (2015, December). Cognitive Augmented Reality. *Computers & Graphics*, σσ. 82-91.
- Rafferty, Y. C., Boettcher, C., & Griffin, K. W. (2001). Benefits and Risks of Reverse Inclusion for Preschoolers With and Without Disabilities: Parents' Perspectives. *Journal of Early Intervention*, 24 (4), 266-286.
- Ronald Azuma, Yohan Baillet, Reinhold Behringer, Steven Feiner, Simon Julier, Blair MacIntyre, "Recent Advances in Augmented Reality", IEEE, November/December 2001
- Seixas, P., & Peck, C. (2004). Teaching historical thinking. Challenges and prospects for Canadian social studies, 109– 117.
- Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View. *Education Sciences*, 9(2), 99. doi:10.3390/educsci9020099
- Yuen, Steve Chi-Yin; Yaoyuneyong, Gallayanee; and Johnson, Erik (2011) "Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education," *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*: Vol. 4 : Iss. 1 , Article 11
- Αγγελοπούλου, Δ. (2010) Παιδαγωγική αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών με εκπαιδευτικά λογισμικά για μαθητές με ή χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες
- Αμανατίδης, Ν. (2010), *Mobile Learning*, Η μάθηση μέσω κινητών συσκευών, 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας : <http://www.ekped.gr/praktika10/posters/031.pdf>
- Βάβουλα, Γ & Καραγιαννίδης, Χ. (2008). Συνεργατική μάθηση μέσω κινητών συσκευών. Στο Ν. Αβούρης, Χ. Καραγιαννίδης & Β. Κόμης (επιμ.), *Συνεργατική Τεχνολογία, Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργία Γνώσης*, Εκδ. Κλειδάριθμος: Αθήνα. Ανακτήθηκε από <http://karagian.users.uth.gr/cscl/14-Karagiannidis-Vavoula.pdf>.
- Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές*. Αθήνα: Gutenberg

- Καριπίδης, Ν. & Πρέτζας, Δ. (2015). Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Παραγόντων που επηρεάζουν την Επιτυχή Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Στο: Β.Δαγδιλέλης, Α. Κουτρομάνος, Γ., & Λαμπρόπουλος, Γ. (2018). “Salamis”: Ένα παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας τοποθεσίας για την τοπική ιστορία. Στο Σ. Δημητριάδης, Β. Δαγδιλέλης, Θ. Τσιάτσος, Ι. Μαγνήσαλης & Δ. Τζήμας (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 11ου Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (σ. 355–362). Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ-ΠΑΜΑΚ & ΕΤΠΕ.
- Κυνηγός, Χ. & Δημαράκη, Β. (2002). Νοητικά εργαλεία και πληροφοριακά μέσα: Η παιδαγωγική αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας για τη μετεξέλιξη της εκπαιδευτικής πρακτικής. Αθήνα: Καστανιώτη.
- Μάνου, Σ. (2019) Δημιουργία και αξιολόγηση βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ρόδος
- Ματσαγγούρας, Η. (2004). Κειμενοκεντρική προσέγγιση του γραπτού λόγου. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Μπότσας, Γ. (2008). Μαθησιακές δυσκολίες: Χαρακτηριστικά παιδιών και εφήβων. Στο Ε. Μπότσαρη – Μακρή (Επιμ.), Θέματα διαχείρισης προβλημάτων σχολικής τάξης (τόμος Β, σελ. 8-22). Αθήνα: ΥΠΕΠΘ – ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ.
- Μπράνος, Σ., & Γεωργιάδου, Δ. Ε. (2014). Μελέτη περίπτωσης φορητής μάθησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Πανελλήνιο Συνέδριο με θέμα: «Η Εκπαίδευση στην εποχή των ΤΠΕ». Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Νικονάνου, Ν., Μπούνια, Α., Φιλιππουπολίτη, Α., Χουρμουζιάδη, Α., Γιαννούτσου, Ν., (2015). Μουσειακή μάθηση και εμπειρία στον 21ο αιώνα. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/712>
- Πανίτσας, Α. (2011) Ανάπτυξη εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας. Επαύξηση σχολικού βιβλίου “Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου (ΟΕΔΒ)”
- Ράπτης, Α.-Ράπτη, Α. (2001). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Αθήνα
- Ράπτης, Α. (2013). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Ά τόμος.
- Τσιρογιάννη, Β. (2021) Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση. Τα χαρακτηριστικά τους και η παιδαγωγική τους αξιοποίηση. Αθήνα

Τσολακίδης, Κ., & Φωκίδης, Μ. (2003). Η Εικονική Πραγματικότητα στην Εκπαίδευση: Ένας πρώτος προβληματισμός. Σύγχρονη Εκπαίδευση (υπό δημοσίευση).

- Διαδικτυακές πηγές για τον εμπλουτισμό της εφαρμογής

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_05\\_00.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_05_00.html)

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/8927>

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/8928>

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B1%CE%AF%CE%BF%CF%82\\_%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82\\_%CE%BD%CE%B1%CF%8C%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B1%CE%AF%CE%BF%CF%82_%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%BD%CE%B1%CF%8C%CF%82)

<https://acropolismuseumkids.gr/video/8-mia-parakseni-volta-stin-akropoli.html>

<https://ancienttemple.ysma.gr/>

<https://www.acropolisvirtualtour.gr/el.html>

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_04\\_10.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_04_10.html)

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CF%89%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82\\_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CF%89%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82)

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/8817>

<https://www.youtube.com/watch?v=NSaABwNZIWI>

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_05\\_05.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_05_05.html)

[https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient\\_greek/history/art/page\\_057.html](https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/history/art/page_057.html)

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%81%CF%85%CE%B8%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%81%CF%86%CE%BF%CF%82\\_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%81%CF%85%CE%B8%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%81%CF%86%CE%BF%CF%82_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82)

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_04\\_10.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_04_10.html)

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/8818>

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%89%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82\\_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%89%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82)

<https://www.youtube.com/watch?v=hNGzukT3TEo>

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_04\\_10.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_04_10.html)



[https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient\\_greek/history/art/page\\_048.html](https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/history/art/page_048.html)

<https://theacropolismuseum.gr/search/node?keys=%CE%BA%CF%8C%CF%81%CE%B5%CF%82>

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_08\\_03.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_08_03.html)

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/8819>

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BD%CE%B8%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82\\_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%B C%CF%8C%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BD%CE%B8%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%B C%CF%8C%CF%82)

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_04\\_10.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_04_10.html)

[https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient\\_greek/history/art/page\\_043.html?prev=true](https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/history/art/page_043.html?prev=true)

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/9563>

[http://anaskafi.blogspot.com/2011/09/blog-post\\_7927.html](http://anaskafi.blogspot.com/2011/09/blog-post_7927.html)

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria\\_A-Gymnasiou\\_html-empl/index\\_05\\_05.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2290/Istoria_A-Gymnasiou_html-empl/index_05_05.html)

[https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient\\_greek/history/art/page\\_032.html?prev=true](https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/history/art/page_032.html?prev=true)

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%81%CF%86%CE%B7\\_%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%81%CF%86%CE%B7_%CE%B1%CE%B3%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1)