

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών διαδραστικών βίντεο εμβύθισης 360°

Καλπακτσή Αγγελική Κωνσταντίνα
Φοιτήτρια, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδας,
angekalp@teiemt.gr

Καζανίδης Ιωάννης
Επιστημονικός Συνεργάτης, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδας,
kazanidis@teiemt.gr

Τσινάκος Αύγουστος
Καθηγητής, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδας,
tsinakos@teiemt.gr

Περίληψη

Η χρήση του βίντεο στην εκπαίδευση έχει εδραιωθεί εδώ και αρκετές δεκαετίες. Τα τελευταία χρόνια με την ανάπτυξη του διαδικτύου χρησιμοποιήθηκε το διαδραστικό βίντεο ενώ προσφάτως η εύκολη πρόσβαση σε υλικό όπως κάμερες 360° επέτρεψε την χρήση βίντεο 360° μοιρών στην εκπαίδευση. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση και ανάλυση των 360° και βίντεο 360° εμβύθισης, η χρήση τους στην εκπαίδευση καθώς και συγκριτική ανάλυση προγραμμάτων για την επεξεργασία τους. Αναλυτικότερα, εξηγείται τι είναι ένα βίντεο 360°, γίνεται συγκριτική παρουσίαση προγραμμάτων επεξεργασίας βίντεο 360° ενώ δίνονται παραδείγματα χρήσης στον εκπαιδευτικό τομέα. Τέλος, παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εργασία αυτή.

Λέξεις κλειδιά: βίντεο 360°, immersive video, εκπαιδευτικά βίντεο

Εισαγωγή

Σε ένα απλό βίντεο, ο θεατής έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί μόνο την εικόνα που έχει επιλέξει ο λήπτης να παρουσιάσει, χωρίς να γνωρίζει τι συμβαίνει παράλληλα στον υπόλοιπο χώρο πίσω από την κάμερα, παρά το γεγονός ότι αυτός ο υπόλοιπος χώρος παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Παραδείγματος χάριν, οι αθλητικοί αγώνες, οι συναυλίες και οι πολιτικές εκδηλώσεις καλύπτονται από πολλές κάμερες ταυτόχρονα ώστε να δίνεται η δυνατότητα στον σκηνοθέτη να παρουσιάσει στον θεατή την οπτική γωνία που κρίνει κάθε στιγμή πιο ενδιαφέρουσα. Η τεχνολογία των βίντεο εμβύθισης 360° (360° immersive video) είναι η απάντηση στο πρόβλημα αυτό. Είναι ένας καινοτόμος τρόπος βιντεοσκόπησης που εμφανίζει το σύνολο της πληροφορίας που βρίσκεται στο χώρο και όχι μόνο την περιορισμένη οπτική γωνία που προβάλλει μια απλή βιντεοκάμερα. (Ε.Τ.Ε.Π.Η, 2016)

Τα απλά βίντεο χρησιμοποιούνται συχνά στην εκπαιδευτική διαδικασία, για μια οπτικοακουστική εμπειρία, όπως η προβολή ντοκιμαντέρ για ένα ιστορικό συμβάν ή για να προβληθεί ένα αρχαίο μνημείο. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω όμως, ο θεατής βλέπει μόνο ότι έχει επιλέξει ο λήπτης. Αντίθετα, με ένα βίντεο 360° ο εκπαιδευτικός θα είχε τη δυνατότητα να αναπτύξει μια πολύ καλύτερη εκπαιδευτική εμπειρία. Παρακάτω αναλύονται τα βίντεο 360° μοιρών καθώς και τα βίντεο εμβύθισης 360°.

Βίντεο 360°

Το βίντεο 360° μοιρών ή αλλιώς σφαιρικό βίντεο είναι μια βιντεοσκόπηση όπου γίνεται ταυτόχρονη λήψη προς όλες τις κατευθύνσεις. Κατά την αναπαραγωγή, ο θεατής έχει τον

έλεγχο της κατεύθυνσης προβολής, σαν να παρακολουθεί ένα πανόραμα στο οποίο μπορεί να επιλέξει το σημείο που θέλει να κοιτάξει.

Τα βίντεο 360° είναι συνήθως μορφοποιημένα σε γεωγραφική προβολή (equirectangular projection) και είναι είτε μονοσκοπικά, με μια εικόνα να απευθύνεται και στα δυο μάτια, είτε στερεοσκοπική, δύο ξεχωριστές εικόνες που απευθύνονται μεμονωμένα σε κάθε μάτι για ένα 3D αποτέλεσμα. Λόγω αυτής της προβολής και συρραφής, τα βίντεο αυτά έχουν χαμηλότερη ποιότητα στο κέντρο της εικόνας από ότι στην κορυφή και στο κάτω μέρος.

Τα βίντεο 360° συνήθως γυρίζονται είτε με ειδικό εξοπλισμό από πολλαπλές κάμερες, είτε με μια κάμερα η οποία περιέχει πολλαπλούς φωτογραφικούς φακούς ενσωματωμένους μέσα στη συσκευή. Το υλικό που καταγράφεται είναι εικόνες από όλες τις διάφορες γωνίες. Με την τεχνική της συρραφής (stitching), το ξεχωριστό αυτό υλικό συγχωνεύεται σε ένα σφαιρικό βίντεο. Η διαδικασία αυτή γίνεται είτε από την ίδια την κάμερα είτε χρησιμοποιώντας ειδικό λογισμικό επεξεργασίας βίντεο, το οποίο μπορεί να αναλύσει την εικόνα και τον ήχο και να τα ενώσει μαζί.

Τα βίντεο 360° μπορούν να προβληθούν μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών και κινητές συσκευές όπως τάμπλετ και smartphones, καθώς και με ειδικά γυαλιά. Οι θεατές μπορούν να περιηγηθούν με το να κάνουν κλικ επάνω στην εικόνα και να σέρνουν την εικόνα γύρω τους. Στις κινητές συσκευές, εσωτερικοί σένσορες, όπως το γυροσκόπιο, χρησιμοποιούνται για την περιήγηση, με βάση τον προσανατολισμό της συσκευής. Λόγω αυτού του σένσορα, η στερεοσκοπική προβολή για κινητά τηλέφωνα, μπορεί να πραγματοποιηθεί από ειδικά γυροσκοπικά γυαλιά, όπως το Google Cardboard, δίνοντας έτσι μια περισσότερο διαδραστική μορφή στα βίντεο 360°, παρόμοια με την εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality). Η οθόνη του κινητού προβάλλεται μέσω φακών οι οποίοι περιέχονται μέσα σε αυτά τα γυαλιά, σε αντίθεση με τα γυαλιά της εικονικής πραγματικότητας τα οποία έχουν μέσα δικές τους οθόνες.

Ωστόσο η χρήση του όρου «Εικονική πραγματικότητα» για να περιγράψει τα βίντεο 360° έχει αμφισβητηθεί, καθώς η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε διαδραστικές εμπειρίες όπου οι κινήσεις του θεατή μπορούν να παρακολουθούνται ώστε να επιτρέπουν αλληλεπιδράσεις σε πραγματικό χρόνο εντός ενός εικονικού περιβάλλοντος, με παρακολούθηση προσανατολισμού και θέσης. Στα βίντεο 360° μοιρών, οι θέσεις των θεατών είναι σταθερές, οι θεατές περιορίζονται στις γωνίες που έχουν τραβήξει οι κάμερες και δεν μπορούν να αλληλοεπιδράσουν με το περιβάλλον. (Wikipedia, 2019)

Βίντεο εμπύθισης

Τα βίντεο εμπύθισης 360° (360° immersive video) διαφοροποιούνται από τα απλά βίντεο 360° ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Σε ένα βίντεο εμπύθισης 360° ο θεατής μπορεί να μετακινείται στον χώρο και να λαμβάνει σχετικές πληροφορίες για τον χώρο όπου βρίσκεται. Αυτό βέβαια, μοιάζει πολύ με τα διαδραστικά βίντεο. Η διαφορά με τα διαδραστικά βίντεο είναι ο τρόπος προβολής τους. Σε ένα βίντεο εμπύθισης 360° η προβολή γίνεται συνήθως με τη χρήση γυροσκοπικών γυαλιών (VR glasses) καθώς και τη χρήση joystick. Ένα άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των βίντεο εμπύθισης 360° αποτελεί το γεγονός ότι δεν υπάρχει κάποιο σενάριο για το που θα κινηθεί ο θεατής όσο προβάλλεται το βίντεο. Ο θεατής είναι ελεύθερος, κατά τη διάρκεια προβολής του βίντεο να μετακινηθεί σε διαφορετικά χωρικά σημεία του προβαλλόμενου βίντεο. Έτσι η εμπειρία γίνεται πιο «ρεαλιστική» και η προσοχή του θεατή είναι στραμμένη εξολοκλήρου στο βίντεο.

Προκειμένου να απορροφηθεί ο θεατής σε μία καθηλωτική (immersive) εμπειρία, είναι αναγκαίο να πείσει τις αισθήσεις του για τον εικονικό κόσμο που προβάλλεται. Για να επιτευχθεί αυτό, το βασικότερο είναι να παρουσιαστεί η εικόνα στα μάτια του θεατή. Δεν είναι όμως αρκετό να ξεγελάσει τον εγκέφαλο εντελώς. Για αυτό πρέπει να υπάρχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- **Περιστροφή:** Η δυνατότητα ο θεατής να κοιτάει το περιβάλλον του γύρω από αυτόν, επιτρέπει στον ανθρώπινο εγκέφαλο να έχει μια ολοκληρωμένη εικόνα για το

περιβάλλον του. Αυτή η διαδικασία είναι ζωτικής σημασίας για να προσφέρει πραγματική εμπειρία εμβάθυνσης.

- Κίνηση: Η δυνατότητα του χρήστη να κινείται προς όλες τις κατευθύνσεις βελτιώνει το επίπεδο εμβάθυνσης με δύο τρόπους. Πρώτον, βοηθά τον εγκέφαλο να αντιληφθεί το βάθος. Δεύτερον επιτρέπει τον χρήστη να εξερευνήσει τον εικονικό κόσμο.
- Διόφθαλμη όραση: Το ανθρώπινο οπτικό σύστημα χρησιμοποιεί πληροφορίες και από τα δύο μάτια για να αντιληφθεί το βάθος της σκηνής. Χωρίς τη σωστή αίσθηση βάθους, η σκηνή θεωρείται επίπεδη και αφύσικη.
- Διαδραστικότητα: Το να επιτρέπεται στον θεατή να μπορεί αγγίζοντας κάποιο αντικείμενο, να μαθαίνει πληροφορίες για αυτό. (Domanski et al., 2017)

Πίνακας 1: Διαφορές βίντεο 360° με βίντεο εμβύθισης 360°

<u>βίντεο 360°</u>	<u>βίντεο εμβύθισης 360°</u>
Σπάνια υπάρχει χωρικός ήχος	Συνήθως υπάρχει Χωρικός Ήχος
Δεν υπάρχουν hotspots	Hotspots
Μετακίνηση στο χώρο με βάση που θέλει να πάει ο λήπτης	Μετακίνηση στο χώρο με βάση που θέλει να πάει ο θεατής
Δεν υπάρχει ανάγκη χρήσης γυροσκοπικών γυαλιών	Χρήση Γυροσκοπικών Γυαλιών
Δεν υπάρχει ανάγκη χρήσης Joystick	Χρήση Joystick για περιήγηση στο χώρο και άνοιγμα hotspots

Χρήση των βίντεο εμβύθισης 360° στην εκπαίδευση

Στην εκπαίδευση, τα βίντεο 360° λειτουργούν βασικά σαν προσωπικές εκδρομές. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να μεταφέρει τους μαθητές του σε ένα μέρος ή μέρη που διαφορετικά θα ήταν απρόσιτα για την τάξη. Η εξερεύνηση σε ένα ενυδρείο με καρχαρίες, η εμπειρία ο μαθητής να «φεύγει» από τη γη και να μεταφέρεται στο διάστημα, ένας αρχαιολογικός χώρος είναι ισχυροί τρόποι για έναν εκπαιδευτικό να αυξήσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να κάνει το μάθημα περισσότερο διαδραστικό.

Όπως όταν και τα απλά βίντεο εισήχθησαν μέσα στην τάξη, τα βίντεο 360° επιτρέπουν στον μαθητή να φτιάξει καλύτερες συνδέσεις με την γνώση, παρέχοντας συγκεκριμένες οπτικές επεξηγήσεις και παραδείγματα. Μερικές από τις χρήσεις των βίντεο 360° στην εκπαίδευση είναι τα εικονικά ταξίδια και η ανάδειξη πολιτιστική κληρονομιάς (Argyriou et al., 2017) π.χ. σε ένα μουσείο, ένα αξιοθέατο κλπ, σχολικές εκδηλώσεις π.χ. κάλυψη με βίντεο 360° της σχολικής θεατρικής παράστασης, παρουσίαση σύνθετων διεργασιών κ.α.

Οι Kavanagh κ.α. (2016), παραθέτουν μία έρευνα για η χρήσης των καμερών 360° σε συνδυασμό με γυροσκοπικά γυαλιά (HMD), για τη δημιουργία εκπαιδευτικών βίντεο 360°. Εξηγείται η διαδικασία δημιουργίας περιεχομένου καθώς και το υλικό και λογισμικό που χρησιμοποιήθηκαν. Σχολιάζονται οι δυσκολίες που συναντήθηκαν κατά τη διάρκεια καθώς και οι λύσεις τους. Τέλος, σχολιάζεται η βιωσιμότητα αυτής της προσέγγισης λαμβάνοντας υπόψη τα προβλήματα που αντιμετώπιστηκαν.

Προβλήματα από τη χρήση του βίντεο 360°

Παρακάτω αναφέρονται προβλήματα που παρατηρήθηκαν καθώς και λύσεις που προτάθηκαν για την επίλυση τους

- Γωνία προβολής: ένα πρωταρχικό πρόβλημα που εντοπίζεται είναι η θέση της κάμερας. Χρησιμοποιώντας γυροσκοπικά γυαλιά για τη προβολή ενός βίντεο 360°, είναι αφύσικο η κάμερα να βρίσκεται πουθενά αλλού, εκτός από ένα φυσιολογικό ύψος ενός ανθρώπου. Για παράδειγμα, εάν η κάμερα βρίσκεται πάνω σε ένα τραπέζι

είναι μια αφύσικη προσέγγιση καθώς και άβολη για τον θεατή. Η τοποθέτηση όμως της κάμερας σε ένα κανονικό ανθρώπινο ύψος δίνει την πιο φυσική αίσθηση στην εμπειρία προβολής του βίντεο.

- **Γιγάντια χέρια:** Η λήψη βίντεο κρατώντας την κάμερα στο χέρι, έχει ως αποτέλεσμα κοιτάζοντας ο θεατής προς τα κάτω, φορώντας τα γυαλιά, να δει ένα γιγάντιο χέρι, καθώς είναι ελαφρώς στρεβλωμένο από τους φακούς. Η χρήση ενός τριπόδου κάμερας βελτιώνει το πρόβλημα του χεριού, παραμένει όμως αφύσικο διότι τώρα ο θεατής κοιτάζοντας κάτω, βλέπει τρία στρεβλωμένα πόδια τρίποδου. Η λύση για αυτά τα προβλήματα είναι η χρήση ενός μονόποδου για την κάμερα. Το μονόποδο κρύβεται κάτω από την κάμερα και γίνεται σχεδόν αόρατο, προσφέροντας έτσι μια πιο φυσική εμπειρία. Οι κάμερες δεν παρέχουν μονόποδο με την αγορά τους. Έτσι είτε κάποιος θα πρέπει να κατασκευάσει ένα τέτοιο μονόποδο, ή να το αγοράσει. Κόστος: Το κόστος καταγραφής και προβολής βίντεο μπορεί να παραμείνει ελάχιστο αλλά μπορεί να είναι και πολύ υψηλό. Υπάρχουν πολλές συσκευές γυροσκοπικών γυαλιών (HMD), όπως το HTC Vive, το Oculus Rift και το Samsung Gear VR οι οποίες είναι παρόμοιες. Μερικά γυροσκοπικά γυαλιά όπως το HTC Vive και το Oculus Rift απαιτούν έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή για να λειτουργήσουν, ενώ το Samsung Gear VR χρησιμοποιεί την ικανότητα επεξεργασίας και τους αισθητήρες από τα smartphone. Ένα smartphone μαζί με ένα HMD είναι ένα μεγάλο ποσό, το οποίο μπορεί να μειώσει την πιθανότητα αγοράς τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς.
- **Ποιότητα βίντεο:** Ενώ οι περισσότερες κάμερες είναι ικανές για εγγραφή σε ανάλυση 1920x1080, πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή η ανάλυση διαδίδεται σε όλη την 360° εικόνα, δηλαδή η ποιότητα του βίντεο που προκύπτει είναι κοντά στα 240p αντί 1080p. Το πρόβλημα αυτό επιδεινώνεται από το γεγονός ότι οι συσκευές HMD έχουν σχετικά χαμηλής ποιότητας οθόνες για σκοπούς VR. Αυτά τα δύο προβλήματα περιορίζουν σημαντικά τον τύπο εκπαιδευτικού περιεχομένου. Συγκεκριμένα, η ποιότητα εικόνας είναι τόσο χαμηλή, που το γραπτό κείμενο σε έναν πίνακα είναι δυσανάγνωστο. Αυτό το πρόβλημα όμως πιθανότατα στο μέλλον θα μειωθεί, καθώς θα κατασκευάζονται καλύτερης ποιότητας κάμερες 360° και HMDs.
- **Επεξεργασία βίντεο:** Ένα άλλο πρόβλημα που παρουσιάζεται, είναι ότι υπάρχουν σχετικά λίγα προγράμματα επεξεργασίας βίντεο 360°. Τα βίντεο 360° είναι αρχεία .mp4 και για αυτό μπορούν να επεξεργαστούν από τα τυπικά προγράμματα επεξεργασίας βίντεο. Η σφαιρική φύση όμως αυτών των βίντεο είχε ως αποτέλεσμα τα εφέ να διαστρεβλώνονται κατά την προβολή τους σε HMD.

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών βίντεο εμπύθισης

Υλικό και λογισμικό

Για να δημιουργήσει κάποιος ένα 360° βίντεο εμπύθισης χρειάζεται κάποια βασικά υλικά. Μια 360° κάμερα, ένα λογισμικό επεξεργασίας και ένα λογισμικό δημιουργίας εικονικών ξεναγήσεων (Virtual Tour). Πλέον, η δημιουργία αυτών των βίντεο είναι εύκολη, καθώς υπάρχουν πολλές κάμερες 360° οι οποίες προμηθεύουν δωρεάν λογισμικό επεξεργασίας στους πελάτες τους. Η επιλογή της κάμερας είναι καθαρά απόφαση του κάθε ατόμου, ανάλογα το ποσό που θέλει να διαθέσει.

Στην εργασία αυτή, δοκιμάστηκαν 4 τύποι λογισμικού: Δωρεάν λογισμικό που προμηθεύουν οι κάμερες, προγράμματα επεξεργασίας επί πληρωμή, δωρεάν διαδικτυακές πλατφόρμες και επί πληρωμή προγράμματα για την δημιουργία για την δημιουργία εικονικών ξεναγήσεων.

Όπως προκύπτει και από τον Πίνακα 1 και Πίνακα 2, η επεξεργασία που μπορεί να κάνει ένα πρόγραμμα που παρέχεται από εταιρίες καμερών, είναι σχετικά περιορισμένη και απλή. Τα περισσότερα προγράμματα δίνουν τη δυνατότητα να προστεθούν τίτλοι, προσθήκη κάποιου εφέ και κόψιμο σκηνών. Ένα πολύ θετικό κομμάτι είναι τα φόρουμ και

τα βοηθητικά βίντεο που και οι ίδιες οι εταιρίες αλλά και οι χρήστες παρέχουν. Ερωτήσεις και απαντήσεις υπάρχουν για να βοηθήσουν νέους χρήστες και τους παλιούς να λύσουν τυχόν προβλήματα και απορίες.

Πίνακας 1. Προγράμματα επεξεργασίας 360° βίντεο από εταιρίες πώλησης καμερών

Όνομα λογισμικού	Εισαγωγή και εξαγωγή			Επεξεργασία βίντεο				Ήχος			Βοήθεια και υποστήριξη			360° Επεξεργασία	Τιμή
	Υποστήριξη μορφής εισόδου	Υποστήριξη μορφής εξόδου	Υποστήριξη 4k βίντεο	Ειδικά εφέ	Τίτλοι	Περικοπή και διάσπαση	Αυτόματες ρυθμίσεις	Ισοστάθμιστής	Αφαίρεση θορύβου	Ομαλοποίηση	Συνήθειες ερωτήσεων	Βοθητικά βίντεο	Φόρουμ	Συρραφή	
KeyMission 360° Utility (Nikon)	×	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	Δωρεάν
Virb Edit (Garmin)	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	Δωρεάν
PixPro SP360° (Kodak)	×	×	✓	×	×	×	×	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	Δωρεάν
Autorano (Go Pro)	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	199€
360° Action Director (Samsung)	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	Δωρεάν

Πίνακας 2. Προγράμματα επεξεργασίας 360° βίντεο

Όνομα λογισμικού	Εισαγωγή και εξαγωγή			Επεξεργασία βίντεο				Ήχος			Βοήθεια και υποστήριξη			360° Επεξεργασία	Τιμή
	Υποστήριξη μορφής εισόδου	Υποστήριξη μορφής εξόδου	Υποστήριξη 4k βίντεο	Ειδικά εφέ	Τίτλοι	Περικοπή και διάσπαση	Αυτόματες ρυθμίσεις	Ισοστάθμιστής	Αφαίρεση θορύβου	Ομαλοποίηση	Συνήθειες ερωτήσεων	Βοθητικά βίντεο	Φόρουμ	Συρραφή	
Cyber Link Power Director	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	Ανάλογα την άδεια
Movavi 360° Video editor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	135,95 €
Pinnacle Studio 360°	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	129,95 €
Adobe Premiere Pro CC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	37,19€ Ανά μήνα

Για την δημιουργία ενός βίντεο εμπύθισης, χρειάζεται κάποιο ειδικό λογισμικό. Τα λογισμικά αυτά παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει εικονικές ξεναγήσεις, όπου εκεί θα προσθέσει τις πληροφορίες που θέλει να εμφανίζονται στο βίντεο. Όλες αυτές οι επιπλέον πληροφορίες και η δυνατότητα μετακίνησης στον χώρο γίνονται μέσα από τα hotspots που δημιουργούνται μέσα στις πλατφόρμες των εικονικών ξεναγήσεων. Τα hotspots είναι σημεία τα οποία όταν ο χρήστης τα επιλέξει πυροδοτούν κάποια ενέργεια π.χ. τη μετακίνησή του σε κάποιο άλλο σημείο ή την προβολή πληροφοριών.

Βρέθηκαν δύο δωρεάν online πλατφόρμες εικονικών ξεναγήσεων, η μία ονομάζεται Sprawly, η οποία όμως έχει εγκαταλειφθεί από τους δημιουργούς της, και η άλλη είναι η Veer, όπου και εξετάστηκε και αξιοποιήθηκε για την ανάπτυξη εκπαιδευτικού βίντεο. Ταυτόχρονα πραγματοποιήθηκαν και δόκιμες στο εμπορικό πρόγραμμα 3D Vista Virtual tour.

Δοκιμές γίνανε επίσης και με επί πληρωμή προγράμματα Virtual tour, τα οποία φαίνονται στο ακόλουθο πινακάκι:

Πίνακας 3. Προγράμματα Virtual Tour

	3D Vista Virtual Tour Pro	Adobe Premiere Pro
360 εικόνες και βίντεο	✓	✓
Hotspots	✓	✓
360 ήχος	✓	✓
VR γυαλιά	✓	✓
Συρραφή	✓	✓
Υποστήριξη	✓	✓

Ένα μεγάλο μειονέκτημα των online platforms είναι ότι απαραίτητη είναι η χρήση του διαδικτύου για την προβολή των βίντεο, ενώ με ένα επί πληρωμή πρόγραμμα το αποτέλεσμα είναι ένα εκτελέσιμο αρχείο που προβάλλεται χωρίς ίντερνετ. Δυστυχώς όμως τα προγράμματα αυτά είναι αρκετά ακριβά.

Προτεινόμενο πλαίσιο ανάπτυξης βίντεο εμπύθισης

Μετά από πειραματισμούς, κατά τη διάρκεια δημιουργίας των βίντεο, παραθέτουμε μερικές παρατηρήσεις σχετικά με την ομαλή λήψη των βίντεο.

- Σε περίπτωση που γίνονται λήψεις σε εξωτερικούς χώρους και δεν υπάρχει πρόσβαση σε πρίζα, καλό θα ήταν να υπάρχει μία τράπεζα ενέργειας (power bank), διότι καταναλώνεται αρκετή μπαταρία τόσο από την κάμερα, όσο και από το κινητό τηλέφωνο (εάν χρησιμοποιείται).
- Επίσης, καλό θα είναι να υπάρχει κάποιο απαλό πανάκι καθαρισμού για τους φακούς της κάμερας, καθώς σε εξωτερικό χώρο, η σκόνη επηρεάζει την ποιότητα του υλικού εφόσον κολλήσει πάνω στον φακό. (Στα βίντεο του κάστρου φαίνεται σε αρκετά σημεία η θολούρα λόγω της σκόνης).
- Η χρήση ενός μονοπόδου για την λήψη των βίντεο είναι μια καλή επιλογή, λόγω της άνεσης του χρήστη και της σταθερότητας της εικόνας. Στα βίντεο του κάστρου πολλές φορές η εικόνα δεν είναι σταθερή λόγω του αέρα.
- Μετά την λήψη κάθε βίντεο, προτείνεται να ελέγχεται εάν έχει γίνει σωστά η λήψη του. Κάποιες φορές τα αρχεία αποθηκεύονταν «σπασμένα» και δεν μπορούσαν να ανοιχθούν με αποτέλεσμα να υπάρχουν κενά σε μερικά σημεία των τουρς.
- Για την καλύτερη οργάνωση των βίντεο μετά τη μεταφορά τους στον υπολογιστή, ένας χάρτης του χώρου θα ήταν χρήσιμος. Δεν χρειάζεται να είναι κάτι περίπλοκο, μια απλή απεικόνιση στο χαρτί θα βοηθούσε.

Τα βίντεο δεν χρειάζεται να είναι παραπάνω από 20-30 δευτερόλεπτα το κάθε ένα. Μερικά δευτερόλεπτα αρκούν για να δημιουργηθεί ένα αξιολογικό αποτέλεσμα.

Μελέτη περίπτωσης

Στα πλαίσια της εργασίας πραγματοποιήθηκαν λήψεις σε δύο σημεία ενδιαφέροντος. Το ένα είναι το κάστρο της Καβάλας και το άλλο το Grid Lab του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδας του Παραρτήματος Καβάλας (Εικόνα 1). Το βίντεο για το κάστρο της Καβάλας έχει σκοπό την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς, ενώ το βίντεο για το Grid Lab είναι περισσότερο εκπαιδευτικού περιεχομένου παρέχοντας τεχνικές πληροφορίες.



Εικόνα 1. Βίντεο εμπύθισης για το εργαστήριο Grid Lab

Για την λήψη των βίντεο έγινε η χρήση της κάμερας Samsung Gear 360, ένα κινητό τηλέφωνο Samsung Galaxy S7 Edge και το stitching πραγματοποιήθηκε στο Action Director που παρέχεται από την Samsung καθώς και στην εφαρμογή κινητών Samsung Gear 360, έτσι ώστε να δοκιμαστούν όλοι οι πιθανοί τρόποι επεξεργασίας. Η χρήση της συγκεκριμένης κάμερας ήταν αρκετά εύκολη καθώς συνδέεται απευθείας με το κινητό και από εκεί μπορεί να γίνει όλος ο έλεγχος της. Φυσικά ο έλεγχος της μπορεί να γίνει και ανεξάρτητα, αλλά η χρήση κινητού έκανε την όλη διαδικασία ευκολότερη. Στα παραδείγματα αυτά, η συρραφή του Κάστρου έγινε με το Action Director και του Grid Lab με τη χρήση του κινητού. Η χρήση του κινητού ήταν ευκολότερη λύση, καθώς δεν χρειάστηκαν επιπλέον βήματα για την επεξεργασία. Ο χρόνος επεξεργασίας ήταν περίπου ο ίδιος τόσο στον υπολογιστή όσο και στο κινητό.

Για την δημιουργία της εικονικής ξενάγησης, χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Veer. Για να γίνει κάποιος μέλος και να ανεβάσει το υλικό του, χρειάζεται ένα e-mail και έναν κωδικό πρόσβασης. Αμέσως μετά, μπορεί να επιλέξει τα 360° βίντεο του και να τα ανεβάσει στην πλατφόρμα. Το Veer δέχεται 360° εικόνες και βίντεο που είναι συραμμένα και όχι ακατέργαστο (raw) υλικό δηλαδή βίντεο τα οποία δεν έχουν ακόμα συρραφτεί. Ένα από τα θετικά του Veer είναι ο ήχος που μπορεί να προσθέσει ο χρήστης και να τον κάνει να προέρχεται από ένα συγκεκριμένο σημείο. Το Veer επιτρέπει και τη δημιουργία των hotspots, όπου ο χρήστης όταν τα επιλέγει κατά την περιήγηση, μπορεί να μετακινείται στον χώρο. Εικόνες, σύνδεσμοι, καρτέλες και κείμενο για πληροφορίες είναι επίσης χαρακτηριστικά της πλατφόρμας, όπου ο χρήστης μπορεί να προσθέσει στα βίντεο του.



Εικόνα 2. Προβολή Hotspot μέσα σε βίντεο μέσω του Veer

Μόλις τελειώσει με την δημιουργία της εικονικής ξενάγησης, ο χρήστης αποθηκεύει το πρότζεκτ που έχει δημιουργήσει του και μπορεί να το αναπαράγει είτε μέσω του υπολογιστή του, είτε μέσω κινητού τηλεφώνου και τάμπλετ είτε μέσω γυροσκοπικών γυαλιών.

Για την προβολή των βίντεο αυτών μέσω κινητού, το Veer έχει δημιουργήσει την εφαρμογή Veer Tv, η οποία βρίσκεται στο Play Store/App Store. Εκεί ο χρήστης, συνδέεται με τους κωδικούς του για να έχει πρόσβαση στον λογαριασμό του. Η εφαρμογή διευκολύνει την προβολή των βίντεο αυτών μέσω VR γυαλιών.

Με τον τρόπο αυτό, δημιουργήθηκαν τα βίντεο που αναφέρονται στην παρούσα εργασία, τα οποία είναι ελεύθερα διαθέσιμα για προβολή στον παρακάτω σύνδεσμο:

<https://veer.tv/vr/eed6ea88c18f435c/home>

Συμπεράσματα

Τα απλά βίντεο δεν επιτρέπουν τους θεατές να δουν το περιβάλλον του βίντεο από διαφορετικές οπτικές γωνίες και δεν υπάρχει διαδραστικότητα. Τα βίντεο 360° εμπύθισης έχουν το πλεονέκτημα να αντικατοπτρίζουν τον χώρο όπως είναι, δίνοντας στον θεατή την επιλογή να κινείται μέσα στο χώρο και να αποσπά πληροφορίες μέσα από αυτόν.

Με την χρήση των hotspots, είτε αυτά είναι βίντεο, είτε ήχοι, είτε εικόνες, είτε ιστοσελίδες, τα βίντεο αυτά μετατρέπονται από παθητικό υλικό, σε ένα διαδραστικό μαθησιακό υλικό. Είναι προφανές, ότι ο θεατής δεν μπορεί να μετακινηθεί σε όποια κατεύθυνση αυτός επιθυμεί, αλλά μόνο στις επιτρεπόμενες που έχει επιλέξει ο δημιουργός. Με τις πληροφορίες που του παρέχονται μέσα από τα hotspots, δύναται να λύσει τυχόν απορίες ενώ και ο θεατής συνεχίζει να θέλει να εξερευνήσει κι άλλο το περιβάλλον του.

Στον τομέα της εκπαίδευσης, αυτή η τεχνολογία είναι αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι. Τα βίντεο 360° εμπύθισης μπορούν να γίνουν ένα χρήσιμο εργαλείο για τον εκπαιδευτικό και μια αξέχαστη εμπειρία για τον μαθητή. Όχι μόνο προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών για τη γνώση και την εξερεύνηση, αλλά τους δίνουν τη δυνατότητα να βιώσουν νέες εμπειρίες που λόγω εμποδίων, δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν. Μια εικονική εκδρομή, ξενάγηση στο βυθό της θάλασσας, στο διάστημα, σε έναν αρχαιολογικό χώρο είναι μερικά παραδείγματα για την καλύτερη δυνατή αφομοίωση των γεγονότων και της ιστορίας καθώς και για να νέες γνώσεις.

Η εργασία αυτή παρουσιάζει μία εισαγωγή στα βασικά χαρακτηριστικά των βίντεο 360° και των βίντεο εμβύθισης 360°, το υλικό και το λογισμικό που χρειάζεται για την δημιουργία τους ενώ προτείνει ένα πλαίσιο ανάπτυξης βίντεο εμβύθισης 360°. Δεν εισέρχεται στην έρευνα της εκπαιδευτική αξιοποίησή τους και στα αποτελέσματα από τη χρήση τους στην εκπαίδευση. Μελλοντική έρευνα που θα μπορούσε να γίνει πάνω στα 360 βίντεο εμβύθισης στην εκπαίδευση, είναι η παρουσίαση τέτοιων βίντεο παραδειγμάτων σε εκπαιδευτικούς έτσι ώστε να γίνει ενημέρωση για την τεχνολογία αυτή και η καταγραφή των στάσεών τους έναντι της συγκεκριμένης τεχνολογίας, καθώς επίσης και έρευνα για το εάν τα βίντεο αυτά προσφέρουν όντως καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα όπως και να διερευνηθεί ο βαθμός ικανοποίησης των εκπαιδευόμενων από την χρήση τους.

Αναφορές

Argyriou, L., Economou, D., & Bouki, V. (2017). 360-degree interactive video application for Cultural Heritage Education. In 3rd Annual International Conference of the Immersive Learning Research Network. Verlag der Technischen Universität Graz.

Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wüensche, B., & Plimmer, B. (2016). Creating 360 educational video: A case study. In Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction (pp. 34-39). ACM.

Elichord (2016). 360° βίντεο - Ο απόλυτος οδηγός. Ανακτήθηκε στις 29 Απριλίου 2019, από <https://www.ired.gr/blog/item/4473-360°-video-ultimate-guide.html>

Domański, M., Stankiewicz, O., Wegner, K., & Grajek, T. (2017). Immersive visual media—MPEG-I: 360 video, virtual navigation and beyond. In 2017 International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP) (pp. 1-9). IEEE.

Wikipedia (2019). 360°-degree video. Retrieved April 29, 2019, from https://en.wikipedia.org/wiki/360-degree_video

Ε.ΤΕ.Π.Η (2016), Αλληλεπιδραστικά βίντεο 360° , Τριμηνιαίο Ενημερωτικό Δελτίο του Επιστημονικού και Τεχνολογικού Πάρκου Ηπείρου - Τεκταινόμενα, 16, 1-3, Ανακτήθηκε <http://www.step-epirus.gr/doc/ΤΕΥΧΟΣ%2016.pdf>