



Co-funded by  
the European Union

## iStream

Προγράμματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την δημοσιογραφία

# Οδηγίες εργαστηρίου iStream



2026

iStream – Προγράμματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την προσέγγιση της εμπυθιστικής δημοσιογραφίας

Οδηγίες εργαστηρίου iStream

Η σύνταξη του παρόντος εγγράφου ολοκληρώθηκε τον Σεπτέμβριος 2026.

Ιστοσελίδα του έργου: [www.istream-project.eu](http://www.istream-project.eu)

Το έργο iStream είναι μια σύμπραξη συνεργασίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (KA220-HED) που χρηματοδοτείται στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus+.

Αριθμός έργου: 2024-1-PL01-KA220-HED-000254186

Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά των συγγραφέων και δεν αντανakλούν απαραίτητα αυτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji. Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε η Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για αυτές.

Το παρόν έγγραφο δημιουργήθηκε σε συνεργασία με όλους τους εταίρους του iStream: Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie (PL) - συντονιστής του έργου, Learnable s.c. (IT), Università Politecnica delle Marche (IT). Πανεπιστήμιο Λευκωσίας (CY), Infinitivity Design Labs (FR).

Το παρόν έγγραφο διατίθεται υπό την άδεια Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International



# Περιεχόμενα

ΚΑΛΩΣ ΉΡΘΑΤΕ	6
ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΤΟΥ ISTREAM LAB ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ ΚΑΙ ΣΕ ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ	7
<b>1. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΜΒΥΘΙΣΤΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΦΘΟΥΝ</b>	<b>11</b>
1.1 Εργαλεία υλικού	11
1.1.1 Υποδομή πληροφορικής	11
1.1.2 Κάμερες 360° & Εξοπλισμός πεδίου	14
1.1.3 Υλικό 3D σάρωσης & χωρικού ήχου	16
1.1.4 Συσκευές VR/AR	19
1.1.5 Καταγραφή κίνησης & απτική τεχνολογία	20
1.1.6 Αξεσουάρ XR & Υποδομή τροφοδοσίας (Απαραίτητα)	22
1.2 Εργαλεία λογισμικού	23
1.2.1 Πλατφόρμες ανάπτυξης εμπυθιστικής εμπειρίας	23
1.2.2 Λογισμικό σχεδιασμού χωρικού ήχου	27
1.2.3 Λογισμικό 3D ανακατασκευής	29
1.2.4 Λογισμικό μοντελοποίησης και animation	31
1.2.5 Εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για εμπυθιστική δημοσιογραφία	33
1.2.6 Εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων	42
1.2.7 Πλατφόρμες συνεργασίας και ροής εργασίας	46
1.2.8 Οπτική ταυτότητα & Σχεδιασμός UI/UX	48
1.2.9 Βελτιστοποίηση απόδοσης	49
1.2.10 Μεταπαραγωγή & Συναρμολόγηση 360	51
1.2.11 Εξειδικευμένη επεξεργασία εικόνων & συναρμολόγηση περιήγησης	53
1.2.12 Έρευνα & Ποιοτική Ανάλυση	55
1.3 Πλατφόρμες διανομής και δημοσίευσης	56
1.3.1 WebXR (Απαραίτητο)	56
1.3.2 Sketchfab (Απαραίτητο)	56
1.3.3 Κοινωνική VR / VRChat (Ειδικό)	57
1.3.4 Καταστήματα εγγενών εφαρμογών (Εξειδικευμένα)	57
	59
<b>2. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>59</b>
2.1 Ικανότητες του διδακτικού προσωπικού	59
2.1.1 Βασικές αρχές της εμπυθιστικής δημοσιογραφίας (απαραίτητες)	59
2.1.2 Τεχνικές γνώσεις για την εποπτεία (Απαραίτητο)	59
2.1.3 Ευαισθητοποίηση σχετικά με το κοινό και την προσβασιμότητα (Υψηλή)	60
2.1.4 Ευαισθητοποίηση σε θέματα ηθικής και συνθετικών μέσων (Απαραίτητο)	62

2.1.5	Ετοιμότητα για το μέλλον (Υψηλή)	62
2.2	Ικανότητες των φοιτητών	63
2.2.1	Επίπεδο ΒΑ: Βασική χωρική παιδεία	63
2.2.2	Επίπεδο ΜΑ: Προηγμένη αρχιτεκτονική εμπειρίας	64
2.3	Ικανότητες τεχνικού προσωπικού	65
2.3.1	Λειτουργία και συντήρηση εργαστηρίου (απαραίτητο)	65
2.3.2	Διαχείριση ροής εργασίας και αποθήκευσης (απαραίτητο)	65
2.3.3	Ασφάλεια και διαχείριση χώρου (απαραίτητο)	66
2.3.4	Εξειδικευμένη τεχνική υποστήριξη (υψηλή)	66
<b>3.</b>	<b>ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ</b>	<b>67</b>
3.1	Γενική ασφάλεια στο στούντιο (απαραίτητη)	67
3.2	Πρωτόκολλα ασφάλειας VR/AR ( )	69
3.2.1	Διαμόρφωση ορίων	69
3.2.2	Πρωτόκολλα εποπτείας	69
3.2.3	Διαχείριση ναυτίας και κόπωσης	70
3.3	Ασφάλεια drone (EASA)	71
3.3.1	Εκπαίδευση και εγγραφή χειριστών (Άδεια A1/A3)	71
3.3.2	Έλεγχοι καιρικών συνθηκών και εναέριου χώρου	71
3.3.3	Αξιολόγηση κινδύνου	72
3.3.4	Τυποποιημένη ροή εργασιών αξιολόγησης κινδύνου (SORA-Lite)	72
	ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Αποποίηση ευθύνης σχετικά με τη συμμόρφωση με κανονισμούς και θεσμικά πλαίσια	73
3.4	Ασφάλεια αίθουσας προβολής	75
3.4.1	Ασφαλής τοποθέτηση & δευτερεύουσα ασφάλεια	75
3.4.2	Διαδικασίες έκτακτης ανάγκης	75
3.5	Ηθική και ψυχολογική ασφάλεια	76
3.5.1	Ενημερωμένη συγκατάθεση και δικαίωμα αποχώρησης	76
3.5.2	Διαχείριση υπερρεαλιστικού και οδυνηρού περιεχομένου	76
3.5.3	Πολιτισμική ευαισθησία και αναπαράσταση	77
3.6	Διαδικασίες δεοντολογίας, νομικές και ερευνητικές	78
3.6.1	Ενημερωμένη συγκατάθεση και κανονισμοί εργαστηρίου	78
3.6.2	Τυποποιημένα ερωτηματολόγια αξιολόγησης	78
3.6.3	Συμμόρφωση με τον ΓΚΠΔ και τα βιομετρικά δεδομένα	79
		<b>81</b>
<b>4.</b>	<b>ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>	<b>81</b>
4.1	Δραστηριότητες ΒΑ	81
4.1.1	Δημιουργία μιας σύντομης σκηνής 360	81

4.1.2 Εγγραφή χωρικού ήχου	81
4.1.3 Παρατήρηση με drone	82
4.2 Δραστηριότητες μεταπτυχιακών φοιτητών	83
4.2.1 Σχεδιασμός VR/AR πολλαπλών σκηνών	83
4.2.2 Πρωτότυπα WebXR	83
4.2.3 Πρωτότυπα κλίμακας δωματίου	83
4.3 Κοινές & επαγγελματικές δραστηριότητες	85
	86
<b>5. ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</b>	<b>86</b>
5.1 Τακτική συντήρηση (αναλώσιμα λειτουργίας)	86
5.2 Συντήρηση υποδομής (μακροπρόθεσμος κύκλος ζωής)	87
5.3 Κόστος χώρου και λειτουργίας	89
5.3.1 Άδειες χρήσης λογισμικού και τεχνητής νοημοσύνης (SaaS)	89
5.3.2 GDPR & Συμμόρφωση με τους κανονισμούς περί δεδομένων	90
5.3.3 Πιστοποίηση και νομικές υποχρεώσεις	90
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α</b>	<b>93</b>
[Πρότυπο] Σχέδιο αποστολής drone & εκτίμηση κινδύνου (απλοποιημένο SORA)	93
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β</b>	<b>95</b>
[Πρότυπο] Λίστα ελέγχου πριν από την πτήση με drone (σύμφωνη με την EASA)	95

## Καλώς ήρθατε

Το Immersive Journalism Lab είναι ένας διεπιστημονικός κόμβος που έχει σχεδιαστεί για να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ της παραδοσιακής δημοσιογραφίας και του μέλλοντος των χωρικών μέσων. Καθώς το τοπίο των μέσων ενημέρωσης μετατοπίζεται προς το βιωματικό περιεχόμενο, οι δημοσιογράφοι πρέπει να είναι εξοπλισμένοι ώστε να καθοδηγούν το κοινό μέσα από τις ιστορίες, αντί να τις παρουσιάζουν απλώς. Το εργαστήριο λειτουργεί ως πεδίο δοκιμών για την καινοτομία, ως αίθουσα διδασκαλίας για την τεχνική κατάρτιση και ως καταφύγιο για τον ηθικό προβληματισμό.

### Στόχοι του Εργαστηρίου:

- **Ανάπτυξη τεχνικής επάρκειας:** Εξοπλισμός των συμμετεχόντων με πρακτική εμπειρία στη χρήση τεχνολογιών εμπύθισης, όπως VR, AR και βίντεο 360°, καθώς και σχετικών εργαλείων υλικού και λογισμικού.
- **Βελτίωση των δεξιοτήτων αφήγησης:** Ανάπτυξη της ικανότητας δημιουργίας συναρπαστικών, διαδραστικών αφηγήσεων που αξιοποιούν χωρικά περιβάλλοντα και μη γραμμικές τεχνικές αφήγησης.
- **Πρώθηση της ηθικής και υπεύθυνης δημοσιογραφίας:** Διασφάλιση ότι το εμπυθιστικό περιεχόμενο συμμορφώνεται με τις δημοσιογραφικές αρχές της ακρίβειας, της αμεροληψίας και της διαφάνειας, ενώ ταυτόχρονα λαμβάνει υπόψη την ιδιωτικότητα, τη συγκατάθεση και την ευημερία του κοινού.
- **Ενθάρρυνση της καινοτομίας και του πειραματισμού:** Παροχή ενός δημιουργικού χώρου για την εξερεύνηση νέων μορφών, τεχνολογιών και προσεγγίσεων στην δημοσιογραφία που ξεπερνούν τα όρια της παραδοσιακής δημοσιογραφίας.
- **Διευκόλυνση της συνεργασίας:** Δημιουργία ευκαιριών για διεπιστημονική ομαδική εργασία μεταξύ δημοσιογράφων, προγραμματιστών, σχεδιαστών και επαγγελματιών των μέσων ενημέρωσης, με σκοπό την παραγωγή υψηλής ποιότητας εμπειριών εμπύθισης.
- **Προετοιμασία για την ενσωμάτωση στον κλάδο:** Εξοπλίστε τους συμμετέχοντες με τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για να προσαρμοστούν στις αναδυόμενες τάσεις και να ενσωματώσουν την εμπυθιστική δημοσιογραφία στις πρακτικές των mainstream μέσων ενημέρωσης.

### Ετικέτες:

Η διάκριση μεταξύ αυτών των ετικετών αφορά κυρίως **τον προϋπολογισμό και την αναγκαιότητα** για το βασικό πρόγραμμα σπουδών. Ακολουθεί η ανάλυση:

- **Απαραίτητα:** Εάν το εργαστήριο δεν διαθέτει αυτά, δεν μπορείτε να δημιουργήσετε ένα τυπικό έργο εμπυθιστικής δημοσιογραφίας. Κάθε φοιτητής πρέπει να τα γνωρίζει για να είναι απασχολήσιμος.

- **Εξειδικευμένα:** Εργαλεία υψηλής ισχύος ή εξειδικευμένα. Απαιτούνται για συγκεκριμένα ελίτ έργα, όπως μια εγκληματολογική αναπαράσταση ή μια κινηματογραφική εμπειρία τύπου Χόλιγουντ. Χρειάζεστε μόνο λίγες άδειες χρήσης για προχωρημένους φοιτητές.

**Προαιρετικά:** Εναλλακτικές λύσεις που είναι ωραίο να έχεις. Πρόκειται για εργαλεία που εκτελούν λειτουργίες που καλύπτονται ήδη από άλλα. Τα χρησιμοποιείς μόνο αν το προσωπικό/οι φοιτητές σου έχουν ήδη μια ισχυρή προτίμηση για αυτά ή αν έχουν ήδη πληρωθεί από το πανεπιστήμιο

## Χρήση των κατευθυντήριων γραμμών του iStream Lab στην πράξη και σε συνέργεια με τα αποτελέσματα του έργου

Οι Οδηγίες του iStream Lab δεν έχουν σχεδιαστεί ως ένα καθαρά τεχνικό εγχειρίδιο, αλλά ως ένα πρακτικό εργαλείο για την υποστήριξη των ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στη μετατροπή της εμπυθιστικής δημοσιογραφίας από ιδέα σε εφαρμογή. Η αξία τους δεν έγκειται στο να διαβάζονται από την αρχή μέχρι το τέλος, αλλά στο να χρησιμοποιούνται ενεργά, να ερμηνεύονται και να προσαρμόζονται από διαφορετικούς ενδιαφερόμενους που εμπλέκονται στη διδασκαλία, τη διαχείριση και την εμπειρία εμπυθιστικών περιβαλλόντων μέσων.

Στην πράξη, το έγγραφο λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ οράματος και εκτέλεσης. Ένα πανεπιστημιακό τμήμα που ενδιαφέρεται να εισαγάγει την εμπυθιστική δημοσιογραφία, για παράδειγμα, μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να μεταβεί από μια αφηρημένη φιλοδοξία —όπως η «καινοτομία στην εκπαίδευση στη δημοσιογραφία»— σε συγκεκριμένες αποφάσεις σχετικά με την υποδομή, τα εργαλεία και τις διδακτικές προσεγγίσεις. Βασιζόμενα στη διάκριση μεταξύ βασικών, εξειδικευμένων και προαιρετικών στοιχείων, τα ιδρύματα μπορούν να καθορίσουν μια ρεαλιστική πορεία ανάπτυξης. Ένα πρόγραμμα μπορεί να ξεκινήσει με μια βασική εγκατάσταση που βασίζεται στην παραγωγή βίντεο 360° και τη δημοσίευση WebXR, και να εξελιχθεί σταδιακά προς πιο προηγμένες διαμορφώσεις που περιλαμβάνουν τρισδιάστατη ανακατασκευή, χωρικό ήχο ή διαδραστικά περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Το αποτέλεσμα δεν είναι μόνο μια καλύτερη κατανομή των πόρων, αλλά και μια πιο συνεκτική ευθυγράμμιση μεταξύ των εκπαιδευτικών στόχων και της τεχνολογικής επένδυσης.

Για τους εκπαιδευτικούς, το έγγραφο αποτελεί έναν τρόπο μετατροπής της διδασκαλίας σε μια εμπειρική και βασισμένη σε έργα διαδικασία. Αντί να περιορίζουν την εμπυθιστική δημοσιογραφία σε θεωρητικές συζητήσεις, οι διδάσκοντες μπορούν να σχεδιάσουν μαθησιακές δραστηριότητες όπου οι φοιτητές δημιουργούν ενεργά

αφηγήσεις χρησιμοποιώντας χωρικά περιβάλλοντα. Ένα μαθησιακό μάθημα μπορεί να καθοδηγήσει τους φοιτητές σε όλη τη ροή εργασίας μιας εμπυθιστικής ιστορίας: καταγραφή μιας σκηνής του πραγματικού κόσμου, ψηφιακή ανακατασκευή της, ενσωμάτωση ήχου και δημοσίευσή της για αλληλεπίδραση με το κοινό. Σε αυτό το πλαίσιο, οι κατευθυντήριες γραμμές υποστηρίζουν τον καθορισμό των μαθησιακών αποτελεσμάτων, προσφέροντας παράλληλα μια πρακτική δομή για τον τρόπο επίτευξής τους. Το αποτέλεσμα είναι μια στροφή από τη μετάδοση περιεχομένου προς την ενεργό μάθηση, όπου οι φοιτητές αναπτύσσουν τόσο τεχνικές ικανότητες όσο και αφηγηματική συνείδηση.

Το τεχνικό προσωπικό και οι υπεύθυνοι εργαστηρίων ασχολούνται με το έγγραφο με διαφορετικό αλλά εξίσου κρίσιμο τρόπο. Για αυτούς, λειτουργεί ως σημείο αναφοράς για την οργάνωση ενός λειτουργικού και βιώσιμου εργαστηριακού οικοσυστήματος. Σε πολλές περιπτώσεις, τα ιδρύματα διαθέτουν ήδη μέρος του απαιτούμενου εξοπλισμού, αλλά στερούνται μιας συνεκτικής ροής εργασίας. Οι κατευθυντήριες γραμμές βοηθούν στην αναδιοργάνωση αυτών των στοιχείων σε ένα αποτελεσματικό σύστημα, για παράδειγμα με την εισαγωγή λύσεων κοινής αποθήκευσης, τη δομή των σταθμών εργασίας σύμφωνα με τις ανάγκες απόδοσης ή τον καθορισμό σαφών πρωτοκόλλων χρήσης. Παρέχουν επίσης μια βάση για την αντιμετώπιση θεμάτων ασφάλειας, ηθικών ζητημάτων, της « » και της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς. Το αποτέλεσμα είναι ένα εργαστηριακό περιβάλλον που δεν είναι μόνο τεχνολογικά εξοπλισμένο, αλλά και λειτουργικά ισχυρό και διαχειρίσιμο με την πάροδο του χρόνου.

Από τη σκοπιά των φοιτητών, το έγγραφο υποστηρίζει την ανάπτυξη μιας σαφούς επαγγελματικής πορείας. Βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν πώς διαφορετικά εργαλεία, δεξιότητες και διαδικασίες συνδυάζονται σε πραγματικές ροές εργασίας εμπυθιστικής δημοσιογραφίας. Ένας φοιτητής σε εισαγωγικό επίπεδο μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να εξερευνήσει βασικά εργαλεία και να πειραματιστεί με απλά αποτελέσματα εμπυθιστικής δημοσιογραφίας, ενώ οι πιο προχωρημένοι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν σταδιακά με πολύπλοκες διαδικασίες παραγωγής και διεπιστημονική συνεργασία. Και στις δύο περιπτώσεις, το έγγραφο συμβάλλει στη δημιουργία μιας συνεκτικής κατανόησης του τι συνεπάγεται η εμπυθιστική δημοσιογραφία, προχωρώντας πέρα από μεμονωμένες δεξιότητες προς μια πιο ολοκληρωμένη επαγγελματική ταυτότητα.

Εξωτερικοί ενδιαφερόμενοι, όπως οργανισμοί μέσω ενημέρωσης ή εταίροι της δημιουργικής βιομηχανίας, μπορούν επίσης να επωφεληθούν από το έγγραφο ως κοινό σημείο αναφοράς. Όταν τα πανεπιστήμια υιοθετούν αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές, καθιστούν σαφείς τις ικανότητες και τις προσεγγίσεις που αναπτύσσουν οι φοιτητές. Αυτό διευκολύνει τη συνεργασία, καθώς οι εταίροι της βιομηχανίας μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τι να περιμένουν από τους αποφοίτους και πώς να συνεργαστούν με τα ακαδημαϊκά περιβάλλοντα. Στην πράξη, αυτό μπορεί να

οδηγήσει σε κοινά έργα, πρακτική άσκηση ή πειραματισμό με νέες μορφές αφήγησης, ενισχύοντας τη σύνδεση μεταξύ εκπαίδευσης και επαγγελματικής πρακτικής.

Το πλήρες δυναμικό των Κατευθυντήριων Γραμμών του Εργαστηρίου γίνεται ακόμη πιο εμφανές όταν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τα άλλα βασικά αποτελέσματα του έργου iStream, ιδίως το Πρόγραμμα Σπουδών και το Σύλλογο Μαθημάτων. Αυτά τα στοιχεία λειτουργούν σε διαφορετικά επίπεδα, αλλά έχουν σχεδιαστεί για να αλληλοενισχύονται. Το Πρόγραμμα Σπουδών ορίζει τις ικανότητες, τους μαθησιακούς στόχους και τις εκπαιδευτικές προτεραιότητες που πρέπει να καλύπτουν τα προγράμματα εμπιστευτικής δημοσιογραφίας. Οι Οδηγίες του Εργαστηρίου μεταφράζουν αυτά τα αφηρημένα στοιχεία σε συγκεκριμένες προϋποθέσεις, προσδιορίζοντας ποια εργαλεία, υποδομές και ροές εργασίας απαιτούνται για να καταστούν αυτές οι ικανότητες εφικτές στην πράξη. Όταν χρησιμοποιούνται από κοινού, διασφαλίζουν ότι οι μαθησιακοί στόχοι δεν παραμένουν απλώς δηλωμένοι, αλλά και υλοποιούνται.

Το πρόγραμμα μαθημάτων, από την άλλη πλευρά, παρέχει τη δομή και την αλληλουχία των διδακτικών δραστηριοτήτων. Περιγράφει τον τρόπο οργάνωσης των μαθημάτων, την ανάπτυξη των εννοιών και την εξέλιξη της μάθησης με την πάροδο του χρόνου. Οι Οδηγίες Εργαστηρίου συμπληρώνουν αυτό το πλαίσιο, προσφέροντας πρακτικούς τρόπους για την εφαρμογή αυτών των εννοιών σε περιβάλλον εργαστηρίου. Ένας διδάσκων μπορεί να επιλέξει μια ενότητα από το Πρόγραμμα Σπουδών και να την αντιστοιχίσει άμεσα σε πρακτικές δραστηριότητες που υποστηρίζονται από τις τεχνολογίες και τις ροές εργασίας που περιγράφονται στις οδηγίες. Αυτό δημιουργεί μια ισχυρή ευθυγράμμιση μεταξύ της θεωρητικής εισροής και της πρακτικής εφαρμογής, διασφαλίζοντας ότι κάθε φάση της διδασκαλίας οδηγεί σε απτά αποτελέσματα.

Όταν συνδυάζονται αυτοί οι πόροι, επιτρέπουν μια πιο επαναληπτική και αναστοχαστική μαθησιακή διαδικασία. Οι φοιτητές εισάγονται πρώτα σε έννοιες και πλαίσια, στη συνέχεια καθοδηγούνται μέσω δομημένων μαθησιακών διαδρομών και, τέλος, συμμετέχουν σε πρακτικά πειράματα εντός του εργαστηρίου. Αυτός ο κύκλος τους επιτρέπει να δοκιμάσουν, να βελτιώσουν και να εμβαθύνουν την κατανόησή τους. Για παράδειγμα, ένας φοιτητής που μαθαίνει τις αρχές της ηθικής αφήγησης μπορεί να τις εφαρμόσει άμεσα κατά το σχεδιασμό μιας εμπιστευτικής εμπειρίας, λαμβάνοντας υπόψη πτυχές όπως η ασφάλεια του χρήστη, η αναπαράσταση και η συναίνεση. Με αυτόν τον τρόπο, η γνώση ενισχύεται συνεχώς μέσω της πρακτικής.

Μια άλλη σημαντική πτυχή αυτής της ενσωμάτωσης είναι το δυναμικό της για αναπαραγωγή και επεκτασιμότητα. Τα ιδρύματα που υιοθετούν την προσέγγιση iStream δεν περιορίζονται σε μεμονωμένους πειραματισμούς, αλλά μπορούν να βασίζονται σε ένα συνεκτικό σύστημα. Το Πρόγραμμα Σπουδών παρέχει τα θεμέλια, το Σύλλογο δομεί το μαθησιακό ταξίδι και οι Οδηγίες Εργαστηρίου διασφαλίζουν ότι

όλα μπορούν να εφαρμοστούν αποτελεσματικά. Αυτό καθιστά δυνατή την προσαρμογή του μοντέλου σε διαφορετικά ιδρυματικά πλαίσια, διατηρώντας παράλληλα τη συνέπεια στην ποιότητα και την προσέγγιση.

Τελικά, οι Οδηγίες Εργαστηρίου πρέπει να θεωρηθούν ως μέρος ενός ευρύτερου οικοσυστήματος και όχι ως αυτόνομος πόρος. Ο ρόλος τους είναι να συνδέσουν το στρατηγικό όραμα, τον παιδαγωγικό σχεδιασμό και την τεχνική υλοποίηση σε ένα ενοποιημένο πλαίσιο. Όταν χρησιμοποιούνται σε συνέργεια με το Πρόγραμμα Σπουδών και το Σύλλογο Μαθημάτων, υποστηρίζουν τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στην ανάπτυξη της εμπυθιστικής δημοσιογραφίας όχι ως μια μεμονωμένη καινοτομία, αλλά ως μια δομημένη, βιώσιμη και εξελισσόμενη εκπαιδευτική πρακτική.

# 1. Τεχνολογίες εμπυθιστικής εμπειρίας που θα συμπεριληφθούν

## 1.1 Εργαλεία υλικού

### 1.1.1 Υποδομή πληροφορικής

Αυτή η υποενότητα ορίζει τον άορατο κορμό του εργαστηρίου. Ενώ τα ακουστικά και οι κάμερες είναι τα ορατά εργαλεία, αυτά τα συστήματα παρέχουν την απαραίτητη ισχύ για την απόδοση, την επεξεργασία δεδομένων και τη διαχείριση της φυσικής εγκατάστασης.

#### Σταθεροί σταθμοί εργασίας υψηλής απόδοσης (απαραίτητοι)

- **Τύπος:** Μόνιμες επιτραπέζιες μονάδες Tier-1.
- **Τρέχον πρότυπο προδιαγραφών:** AMD Threadripper σειράς 7000/9000 ή Intel Core i9/Ultra 9; **Ελάχιστη μνήμη RAM 64 GB** (προτιμάται 128 GB+ για φωτογραμμετρία); **NVIDIA RTX 5090 ή 4090 (24 GB–32 GB VRAM)**.
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιούνται για την απαιτητική σύνθεση 3D μοντέλων από 1.000+ φωτογραφίες, την απόδοση «κινηματογραφικού» βίντεο 360 μοιρών και την εκτέλεση τοπικών Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων (LLM) για αναλυτική ανάλυση δεδομένων.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Η ανάπτυξη VR και 3D απαιτεί μεγάλη VRAM. Μια κάρτα της κατηγορίας 5090 είναι απαραίτητη για να αποφευχθεί η διακοπή λειτουργίας του υπολογιστή κατά τη διαχείριση σύνθετων, μη βελτιστοποιημένων περιβαλλόντων 3D ή βίντεο υψηλής ανάλυσης «ογκομετρικού» τύπου.

#### Τυπικοί σταθμοί εργασίας εργαστηρίου (απαραίτητοι)

- **Τύπος:** Επιτραπέζιοι υπολογιστές μεσαίας κατηγορίας (π.χ. RTX 5070/4070, 32 GB RAM).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για τη συναρμολόγηση σκηνών στο Unity, την επεξεργασία βίντεο 4K 360 και την τυπική μίξη χωρικού ήχου.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Εδώ πραγματοποιείται το 80% της ανάπτυξης. Προσφέρει ισορροπία μεταξύ ισχύος και αποδοτικότητας, επιτρέποντας ομαλές προεπισκοπήσεις σε πραγματικό χρόνο σε ένα headset χωρίς το υπερβολικό κόστος ή τη θερμότητα των κόμβων υψηλών προδιαγραφών.

Πρέπει να βασίζεται σε Windows για επεξεργασία RealityCapture/LiDAR ή σε Mac M3/M4 για ανάπτυξη Apple Vision Pro. Συνιστάται κατανομή 50/50 για το εργαστήριο 20 μονάδων.

#### NAS υψηλής ταχύτητας (απαραίτητο)

- **Τύπος:** Κεντρική αποθήκευση δικτύου 10GbE.
- **Επίπεδο υλικού:** Επίπεδο υποδομής (υποστηρίζει όλους τους σταθμούς εργασίας).
- **Ρόλος στη δημοσιογραφία:** Λειτουργεί ως κοινόχρηστος δίσκος όπου ομάδες δημοσιογράφων, καλλιτεχνών 3D και συντάκτων μπορούν να έχουν ταυτόχρονη πρόσβαση στα ίδια αρχεία βίντεο 8K και έργα Unity.
- **Ροή εργασίας:** Αντί να μεταφέρουν φακέλους 500 GB μέσω μονάδων USB (με κίνδυνο σφαλμάτων έκδοσης), οι φοιτητές επεξεργάζονται τα έργα τους απευθείας από το NAS. Το τεχνικό προσωπικό το χρησιμοποιεί για να εκτελεί αυτοματοποιημένα καθημερινά αντίγραφα ασφαλείας της έρευνας κάθε φοιτητή.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε; Ακεραιότητα και κλίμακα δεδομένων.** Τα έργα XR δημιουργούν μεγάλα δεδομένα (τετραμπάιτ φωτογραμμετρίας και ογκομετρικού βίντεο). Ένα NAS διασφαλίζει ότι, σε περίπτωση βλάβης ενός σταθμού εργασίας, το ρεπορτάζ — και οι μήνες έρευνας— δεν θα χαθούν.

#### Συνιστώμενος αριθμός σταθμών

Με βάση τις τυπικές διατάξεις των εργαστηρίων εμπυθιστικών μέσων και δημοσιογραφίας των πανεπιστημίων (περίπου 20–25 φοιτητές ανά ομάδα):

Τύπος σταθμού	Προτεινόμενος αριθμός	Αιτιολόγηση
Σταθμοί εργασίας υψηλής απόδοσης	3 έως 5 μονάδες	Ένας σταθμός ανά 5–6 φοιτητές. Πρόκειται για μονάδες υψηλής ζήτησης που χρησιμοποιούνται για «ολονύκτια rendering» ή εντατική σύνθεση 3D.

Τυπικοί σταθμοί εργασίας	15 έως 20 μονάδες	Ο κύριος χώρος εργασίας. Χρησιμοποιούνται για γενική ανάπτυξη Unity, επεξεργασία βίντεο 360° και τυπικά εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης.
Σταθμός φιλοξενίας προβολής	1 ειδική μονάδα	Ένα μόνιμο μηχάνημα υψηλής απόδοσης «κλειδωμένο» στους προβολείς πολλαπλών επιφανειών για να εξασφαλίζεται συνεπής βαθμονόμηση.

#### Στρατηγικές διαχείρισης

- **Το σύστημα «ουράς επεξεργασίας»:** Επειδή αυτοί οι υπολογιστές είναι εξειδικευμένοι πόροι, το εργαστήριο εφαρμόζει συνήθως ένα σύστημα κρατήσεων για τις μονάδες υψηλής απόδοσης. Οι φοιτητές «δανείζονται» έναν υπολογιστή ειδικά για εργασίες όπως η καταγραφή πραγματικότητας ή η δημιουργία φωτισμού υψηλής πιστότητας.
- **Ο εξειδικευμένος κόμβος:** Συχνά, αυτές οι 3–5 μηχανές υψηλών προδιαγραφών ομαδοποιούνται σε μια συγκεκριμένη γωνία του εργαστηρίου — που μερικές φορές ονομάζεται «Forensic Hub» — όπου είναι συνδεδεμένο και το **Varjo XR-4**. Αυτό διατηρεί τον εξοπλισμό με την υψηλότερη θερμοκρασία και τους πιο θορυβώδεις ανεμιστήρες σε έναν αεριζόμενο χώρο.
- **Απομακρυσμένη επεξεργασία:** Σε πολλές διαμορφώσεις εργαστηρίων του 2026, αυτοί οι σταθεροί σταθμοί είναι επίσης διαμορφωμένοι για **απομακρυσμένη πρόσβαση**. Ένας φοιτητής μπορεί να βρίσκεται στο σπίτι του σε έναν βασικό σταθμό, αλλά να «συνδεθεί απομακρυσμένα» στον σταθμό εργασίας υψηλής απόδοσης του εργαστηρίου για να χρησιμοποιήσει το RTX 5090 για ένα render.

### Υπολογιστική ισχύς GPU στο cloud (ειδικός)

- **Τύπος:** Επεκτάσιμη εικονική υποδομή.
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη: Τυπικός σταθμός εργασίας** (χρησιμοποιείται ως τερματικό).
- **Ροή εργασίας:** Όταν οι τοπικοί **σταθμοί εργασίας υψηλών προδιαγραφών** έχουν φτάσει στο όριο της χωρητικότητάς τους, οι φοιτητές χρησιμοποιούν έναν **τυπικό σταθμό εργασίας** για να συνδεθούν απομακρυσμένα σε GPU που βασίζονται στο cloud. Αυτό χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση προσαρμοσμένων μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης ή για το rendering σκηνών που υπερβαίνουν τα τοπικά θερμικά όρια.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Παρέχει «άπειρη» επεκτασιμότητα, επιτρέποντας στο εργαστήριο να υποστηρίζει έργα υψηλής έντασης κατά τη διάρκεια εβδομάδων με κορυφαίες προθεσμίες χωρίς να χρειάζεται 20 φυσικές μηχανές υψηλών προδιαγραφών.

### Συστήματα προβολής πολλαπλών επιφανειών (Ειδικό)

- **Τύπος:** Χωρική χαρτογράφηση & διαδραστική εγκατάσταση.
- **Απαιτούμενο υλικό για ανάπτυξη: Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών.**
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιεί προβολείς λέιζερ εξαιρετικά μικρής απόστασης για να μετατρέψει τους τοίχους του εργαστηρίου σε ένα «headless» περιβάλλον VR. Αυτό το σύστημα λειτουργεί με έναν **σταθμό εργασίας υψηλών προδιαγραφών** για να διαχειρίζεται ταυτόχρονα σε πολλαπλές επιφάνειες την «παραμόρφωση» σε πραγματικό χρόνο και την έξοδο βίντεο υψηλού ρυθμού bit μέσω του .
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Επιτρέπει τη **συνεργατική συντακτική αναθεώρηση**. Οι συντάκτες και οι δημοσιογράφοι μπορούν να περιηγηθούν μαζί σε ένα ψηφιακό αντίγραφο μιας τοποθεσίας, επισημαίνοντας στοιχεία και συζητώντας την ιστορία χωρίς την απομόνωση που επιφέρει η χρήση ενός headset.

#### 1.1.2 Κάμερες 360° & Εξοπλισμός πεδίου

##### Insta360 X4 / X3 (Απαραίτητο)

- **Τύπος:** Κάμερα δράσης 360° για καταναλωτές/επαγγελματίες.

- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη: Τυπικός σταθμός εργασίας** (για συρραφή υλικού 5,7K/8K και επαναπλαισίωση με τη βοήθεια τεχνητής νοημοσύνης).
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Insta360 Studio](#), [Adobe Premiere Pro](#).
- **Ροή εργασίας:** Καταγράφουν τα πάντα σε μια σφαίρα 360 μοιρών, επιτρέποντας στον μοντέρ να επιλέξει τη γωνία λήψης αργότερα, κατά τη μεταπαραγωγή.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αποτελεί το βασικό σημείο εκκίνησης για την καθηλωτική αφήγηση, χάρη στο μέγεθός του και στη λειτουργία «αόρατου selfie stick», η οποία επιτρέπει σε έναν μόνο δημοσιογράφο να βιντεοσκοπεί ταυτόχρονα τον εαυτό του και το περιβάλλον του.

#### Insta360 TITAN / Pro 2 (Ειδικό)

- **Τύπος:** Επαγγελματική κινηματογραφική κάμερα VR 360°.
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη: Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (απαραίτητος για τη σύνθεση υλικού 8K-11K 10-bit RAW και τη διαχείριση αρχείων τεράστιου μεγέθους).
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Insta360 Studio](#), [Mistika VR](#), [Topaz Video AI](#).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για ντοκιμαντέρ υψηλών προδιαγραφών. Αυτές οι κάμερες χρησιμοποιούν μεγαλύτερους αισθητήρες (Micro Four Thirds) για να καταγράφουν σημαντικά περισσότερες λεπτομέρειες και καλύτερο δυναμικό εύρος σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού σε σύγκριση με την X4.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Το αποτέλεσμα προορίζεται για το **Varjo XR-4** ή το **Apple Vision Pro**, όπου το τυπικό υλικό 360° θα φαινόταν θολό ή pixelated.

#### Ricoh Theta Z1 (Essential)

- **Τύπος:** Φωτογραφική μηχανή 360° υψηλού δυναμικού εύρους (HDR).
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη: Τυπικός σταθμός εργασίας.**
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Adobe Lightroom](#), [Matterport](#), [Agisoft Metashape](#).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται ειδικά για τη δημιουργία **εικονικών περιηγήσεων** και φωτογραμμετρίας. Οι μεγάλοι αισθητήρες 1 ιντσών της επιτρέπουν τη λήψη φωτογραφιών επαγγελματικής ποιότητας που μπορούν να χαρτογραφηθούν σε τρισδιάστατη γεωμετρία.
- **Γιατί να τη χρησιμοποιήσετε;** Είναι το καλύτερο εργαλείο για τη λήψη «πλακών» για περιβάλλοντα 3D όπου η ευκρίνεια των φωτογραφιών είναι πιο σημαντική από τον ρυθμό καρέ του βίντεο.

### 1.1.3 Υλικό 3D σάρωσης & χωρικού ήχου

#### Μικρόφωνα Ambisonic: Zoom H3-VR ή Sennheiser AMBEO (απαραίτητο)

- **Τύπος:** Λήψη χωρικού ήχου 360 μοιρών.
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη: Τυπικός σταθμός εργασίας.**
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Reaper](#) (με IEM Plug-in Suite), [FMOD Studio](#), [Wwise](#).
- **Ροή εργασίας:** Το Zoom H3-VR ή το Sennheiser AMBEO καταγράφουν μια σφαίρα ήχου 360 μοιρών. Στη συνέχεια, αυτός ο ήχος χωροθετείται στην μεταπαραγωγή, έτσι ώστε σε ένα headset VR, ο ήχος να παραμένει προσδεμένος στον τρισδιάστατο κόσμο καθώς ο χρήστης κινεί το κεφάλι του.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Για να προσφέρετε χωρική παρουσία. Εάν ένας δημοσιογράφος γυρίζει σε 360 μοίρες αλλά χρησιμοποιεί ένα τυπικό μικρόφωνο, η εμπύθιση διακόπτεται. Η τεχνολογία Ambisonics εξασφαλίζει ότι το ηχητικό τοπίο ταιριάζει με την οπτική εμπειρία.

#### Ακουστικά ANC που καλύπτουν τα αυτιά (απαραίτητα)

- **Τύπος:** Παρακολούθηση ενεργού ακύρωσης θορύβου (ANC).
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη:** Δεν ισχύει (εξοπλισμός πεδίου).
- **Ροή εργασίας:**
  - Χρησιμοποιούνται από δημοσιογράφους κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης στο πεδίο για την παρακολούθηση των επιπέδων ήχου χωρίς εξωτερικές περιβαλλοντικές παρεμβολές.
  - Χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια φάσεων «Deer Work» (π.χ. συγγραφή σεναρίων, 3D μοντελοποίηση ή ανάλυση δεδομένων). Το ANC είναι ειδικά ρυθμισμένο για να εξαλείφει τον χαμηλής συχνότητας βόμβο του κλιματισμού του εργαστηρίου και τον «θόρυβο» μιας πολυσύχναστης αίθουσας διδασκαλίας.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;**
  - Απαραίτητο για την παρακολούθηση στο πεδίο, ώστε να διασφαλιστεί η σωστή καταγραφή της «ησυχίας» ενός χώρου. Το ANC επιτρέπει στον ηχολήπτη να ακούει ακριβώς ό,τι συλλαμβάνουν τα μικρόφωνα, όπως λεπτούς ήχους του χώρου ή μακρινά στοιχεία, χωρίς να αποσπάται η προσοχή του από τον άμεσο περιβαλλοντικό θόρυβο γύρω από το κεφάλι του.

- Για την προστασία της «νοητικής ευρυζωνικότητας» του φοιτητή. Έρευνες δείχνουν ότι η ομιλία στο παρασκήνιο είναι το στοιχείο που αποσπά περισσότερο την προσοχή σε ένα δημιουργικό εργαστήριο. Η ANC επιτρέπει σε έναν φοιτητή να δημιουργήσει ένα «ιδιωτικό γραφείο» οπουδήποτε στο δωμάτιο, μειώνοντας τη γνωστική κόπωση κατά τη διάρκεια μακρών συνεδριών ανάπτυξης.

#### Ακουστικά στούντιο ανοιχτού τύπου (ειδικά)

- **Περίπτωση χρήσης στο εργαστήριο: Μίξη χωρικού ήχου.**
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη: Τυπικός σταθμός εργασίας** (απαιτείται μια ήσυχη γωνιά του εργαστηρίου ή κλειστός χώρος).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιούνται για την τελική μίξη μιας καθηλωτικής ιστορίας. Σε αντίθεση με τα ακουστικά ANC, αυτά διαθέτουν οπές αερισμού που επιτρέπουν στον αέρα και στον ήχο να κινούνται ελεύθερα.
- **Γιατί να τα χρησιμοποιήσετε;** Για να επιτύχετε ένα φυσικό «ηχητικό πεδίο». Επειδή ο ήχος δεν παγιδεύεται μέσα στο ακουστικό, δίνει την αίσθηση ότι προέρχεται από τον χώρο γύρω από τον φοιτητή, και όχι από το εσωτερικό του κεφαλιού του. Αυτό είναι κρίσιμο για την ακριβή τοποθέτηση πηγών ήχου 3D σε ένα περιβάλλον VR.

**Σημείωση:** Αυτά δεν προορίζονται για γενική χρήση στο εργαστήριο, καθώς «διαρρέουν» ήχο, πράγμα που σημαίνει ότι όλοι οι άλλοι στο εργαστήριο θα ακούνε τον ήχο σας.

#### Επαγγελματικά κιτ φωτογραμμετρίας (απαραίτητα)

- **Τύπος:** DSLR/mirrorless κάμερα υψηλής ανάλυσης και δακτυλιοειδείς λάμπες.
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη:**
  - **Τυπικός σταθμός εργασίας** (μικρά αντικείμενα)
  - **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (μεγάλα περιβάλλοντα).
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [RealityCapture](#), [Agisoft Metashape](#), [Adobe Substance 3D](#).
- **Ροή εργασίας:** Οι δημοσιογράφοι τραβούν εκατοντάδες επικαλυπτόμενες φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης ενός αντικειμένου. Στη συνέχεια, το λογισμικό υπολογίζει την παράλλαξη μεταξύ των εικόνων για να δημιουργήσει ένα μοντέλο 3D.

- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αυτό το κιτ απαιτείται για τη δημιουργία υπερρεαλιστικών τρισδιάστατων στοιχείων αποδεικτικών στοιχείων, αντικειμένων ή μικρών τοποθεσιών για ψηφιακές εκθέσεις.

#### Βιομετρικοί αισθητήρες: π.χ. EDA, HRV (Ειδικός)

- **Τύπος:** Καταγραφή φυσιολογικών δεδομένων (ηλεκτροδερμική δραστηριότητα και μεταβλητότητα καρδιακού ρυθμού).
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη: Τυπικός σταθμός εργασίας.**
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Python](#) (ανάλυση δεδομένων), [Flourish](#) (οπτικοποίηση).
- **Ροή εργασίας:** Αυτοί οι αισθητήρες φοριούνται από τους θεατές κατά τη διάρκεια των φάσεων δοκιμών. Μετρούν τα επίπεδα φυσιολογικού στρες και εμπλοκής.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του κοινού. Βλέποντας πόσο στρεσαρισμένος είναι ένας θεατής κατά τη διάρκεια μιας προσομοίωσης σε εμπόλεμη ζώνη, οι δημοσιογράφοι μπορούν να προσαρμόσουν την ένταση των ρεπορτάζ τους, ώστε να διασφαλίσουν ότι θα έχουν αντίκτυπο χωρίς να προκαλούν περιττό τραύμα.

#### Σαρωτές LiDAR (Ειδικοί)

- **Τύπος:** Σάρωση ανίχνευσης και μέτρησης απόστασης με φως (λέιζερ).
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη:**
  - **Τυπικός σταθμός εργασίας** (για την επεξεργασία σημειακών νεφών)
  - **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (για σαρώσεις περιβάλλοντος υψηλής πυκνότητας).
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [RealityCapture](#), [Agisoft Metashape](#), [Unity](#), [Unreal Engine](#).
- **Ροή εργασίας:** Αυτές οι συσκευές (όπως η σειρά Leica BLK ή οι αισθητήρες iPhone Pro) εκπέμπουν παλμούς λέιζερ για τη μέτρηση ακριβών αποστάσεων, δημιουργώντας ένα ακριβές τρισδιάστατο «σύννεφο σημείων» ενός φυσικού χώρου ή αντικειμένου.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Απαραίτητο για την εγκληματολογική δημοσιογραφία και τις ανακατασκευές συγκεκριμένων τοποθεσιών. Σε αντίθεση με τη φωτογραμμετρία, το LiDAR λειτουργεί σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού και καταγράφει γεωμετρικά τέλειες μετρήσεις αρχιτεκτονικών χώρων.

### 1.1.4 Συσκευές VR/AR

#### Meta Quest 3 (Απαραίτητο)

- **Τύπος:** Αυτόνομη/συνδεδεμένη συσκευή εικονικής πραγματικότητας.
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Unity](#), [WebXR](#), [MRTK3](#), [Adobe Substance 3D](#).
- **Ροή εργασίας:** Η κύρια συσκευή για τα έργα των φοιτητών. Υποστηρίζει ασύρματη μεικτή πραγματικότητα pass-through, επιτρέποντας την αγκύρωση ψηφιακών αντικειμένων στο πραγματικό περιβάλλον του εργαστηρίου.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι το πιο διαδεδομένο headset για καταναλωτές. Ο σχεδιασμός για το Quest 3 εξασφαλίζει ότι η ιστορία θα είναι προσβάσιμη στο ευρύτερο δυνατό κοινό.

#### Apple Vision Pro (Ειδικός)

- **Τύπος:** Υπολογιστής υψηλής πιστότητας.
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη:** Τυπικός σταθμός εργασίας (πρέπει να είναι Mac).
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Unity](#), [Xcode](#).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για έρευνα UI/UX υψηλού επιπέδου. Αποτελεί το χρυσό πρότυπο για τη δημοσιογραφία με παρακολούθηση της κίνησης των ματιών, όπου η διεπαφή αντιδρά στο σημείο που κοιτάζει ο χρήστης.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Για να πειραματιστείτε με την αφήγηση χωρίς χειριστήριο και την εξαιρετικά υψηλή ευκρίνεια κειμένου που ξεπερνά τα τυπικά headsets VR.

#### Varjo XR-4 (Ειδικός)

- **Τύπος:** Επαγγελματικό PCVR με ανάλυση ανθρώπινου ματιού.
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (μόνο NVIDIA/PC).
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [Unreal Engine](#), [Unity](#).
- **Ροή εργασίας:** Συνήθως συνδέεται μέσω DisplayPort σε σταθμό εργασίας υψηλών προδιαγραφών. Χρησιμοποιείται για λεπτομέρειες εγκληματολογικού επιπέδου, όπως η διερεύνηση τρισδιάστατων ανακατασκευών υψηλής ανάλυσης σε ζώνες συγκρούσεων.

- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Προσφέρει την υψηλότερη οπτική πιστότητα που είναι δυνατή σήμερα, η οποία είναι απαραίτητη για την ανάγνωση εγγράφων με μικρά γράμματα ή την παρατήρηση μικροσκοπικών υφών σε ένα εικονικό περιβάλλον.

### HoloLens 2 / Magic Leap 2 (Ειδικός)

- **Τύπος:** Οπτική διαφανής επαυξημένη πραγματικότητα.
- **Απαιτήσεις υλικού για ανάπτυξη:** Τυπικός σταθμός εργασίας (απαιτείται Windows για το HoloLens).
- **Συνδέσεις λογισμικού:** [MRTK3](#), [Unity](#).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για προσομοιώσεις εργασίας πεδίου και επικάλυψη δεδομένων «heads-up». Σε αντίθεση με το Quest, αυτά χρησιμοποιούν φακούς από διαφανές γυαλί, καθιστώντας τα ασφαλέστερα για χρήση σε ενεργά περιβάλλοντα.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Ιδανικό για έρευνα στον τομέα της επαυξημένης πραγματικότητας, όπου ένας δημοσιογράφος πρέπει να βλέπει καθαρά τον πραγματικό κόσμο ενώ λαμβάνει ειδοποιήσεις δεδομένων ή οδηγίες πλοήγησης.

### 1.1.5 Καταγραφή κίνησης & απτική τεχνολογία

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ενσώματη αφήγηση: η δυνατότητα να μεταφέρεται η φυσική παρουσία και οι χειρονομίες ενός δημοσιογράφου ή μιας πηγής σε ένα εικονικό περιβάλλον.

### Ultraleap Leap Motion 2 (Essential)

- **Τύπος:** Οπτικός ανιχνευτής χεριών και δακτύλων.
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Ροή εργασίας:** Ένας μικρός αισθητήρας τοποθετημένος σε ένα ακουστικό ή σε ένα γραφείο που παρακολουθεί τα χέρια χωρίς γάντια ή χειριστήρια. Αποτελεί το χρυσό πρότυπο για πλοήγηση χωρίς χειριστήρια.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι ο πιο προσιτός τρόπος για να δοκιμάσετε την αλληλεπίδραση με το κοινό. Οι δημοσιογράφοι το χρησιμοποιούν για να δουν πώς ένας μέσος άνθρωπος θα έφτανε φυσικά να αγγίξει μια τρισδιάστατη

απεικόνιση δεδομένων ή να αλληλεπιδράσει με στοιχεία σε μια εικονική σκηνή εγκλήματος.

#### Rokoko Smartsuit Pro II (Απαραίτητο)

- **Τύπος:** Στολή καταγραφής κίνησης με αδρανειακή τεχνολογία (με βάση αισθητήρες).
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Διαδικασία εργασίας:** Μια στολή από ύφασμα με 19 εσωτερικούς αισθητήρες. Είναι φορητή και δεν απαιτεί κάμερες, πράγμα που σημαίνει ότι ένας δημοσιογράφος μπορεί να καταγράψει κινήσεις σε πραγματικό περιβάλλον.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Επιτρέπει στους φοιτητές να καταγράψουν γρήγορα τις ανθρώπινες κινήσεις και χειρονομίες για να δημιουργήσουν κινούμενα ψηφιακά είδωλα για εμπυθιστικές επεξηγήσεις χωρίς να χρειάζονται ειδικό χώρο στούντιο.

#### Vicon Shōgun (Ειδικός)

- **Τύπος:** Επαγγελματική οπτική καταγραφή κίνησης (υπέρυθρη).
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών.
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιεί έναν σταθερό δακτύλιο καμερών υπέρυθρης ακτινοβολίας για την παρακολούθηση ανακλαστικών δεικτών. Πρόκειται για το ίδιο σύστημα που χρησιμοποιείται στην παραγωγή ταινιών υψηλών προδιαγραφών.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Χρησιμοποιείται για κινηματογραφικές ερευνητικές αναφορές όπου οι λεπτές αποχρώσεις της στάσης ενός ατόμου ή μιας φυσικής αντιπαράθεσης πρέπει να ανακατασκευαστούν με ακρίβεια μικρότερη του χιλιοστού.

#### Manus VR / Quantum Metagloves (Ειδικό)

- **Τύπος:** Γάντια υψηλής πιστότητας για παρακολούθηση δακτύλων και απτική ανάδραση.
- **Απαιτούμενο υλικό για την ανάπτυξη:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Ροή εργασίας:** Φοριούνται για να παρέχουν ακριβή παρακολούθηση των δακτύλων και «δονητική απτική» ανάδραση (αίσθηση της αντίστασης εικονικών αντικειμένων).

- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Χρησιμοποιείται για λεπτομέρειες χειρουργικού επιπέδου. Εάν ένας δημοσιογράφος επιδεικνύει μια σύνθετη χειρωνακτική εργασία, όπως το χειρισμό ενός αποδεικτικού στοιχείου ή ενός συγκεκριμένου εγκληματολογικού εργαλείου, αυτά τα γάντια εξασφαλίζουν ότι τα χέρια κινούνται φυσικά και δεν φαίνονται άκαμπτα.

### 1.1.6 Αξεσουάρ XR & Υποδομή τροφοδοσίας (Απαραίτητα)

Επειδή τα φορητά ακουστικά VR (Quest 3) έχουν διάρκεια ζωής μπαταρίας μόνο 2 ωρών, η υποδομή τροφοδοσίας αποτελεί κρίσιμο μέρος της συντήρησης του εργαστηρίου.

- **Γρήγοροι φορτιστές USB-C & διανομείς πολλαπλών θυρών:** Σταθμοί PD (Power Delivery) υψηλής ισχύος (65W+) ικανό να φορτίζουν 10+ συσκευές ταυτόχρονα.
- **Ιμάντες κεφαλής με μπαταρία:** Απαραίτητοι για μακροχρόνια ανάπτυξη. Αυτοί επεκτείνουν τη διάρκεια ζωής του headset από 2 ώρες σε 6+ ώρες, εξισορροπώντας το βάρος με μια μπαταρία τοποθετημένη στο πίσω μέρος.
- **Powerbanks (υψηλής χωρητικότητας):** Φορητές μονάδες 20.000 mAh+ που χρησιμοποιούνται ειδικά για το **Rokoko Suit** και αυτόνομα headsets κατά τη διάρκεια της εργασίας στο πεδίο.
- **Σταθμοί επαναφορτιζόμενων μπαταριών AA:** Σταθμοί υψηλού κύκλου για χειριστήρια VR, τα οποία εξακολουθούν να βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε αντικαταστάσιμες μπαταρίες

## 1.2 Εργαλεία λογισμικού

Σε πανεπιστημιακό περιβάλλον, η επιλογή του λογισμικού συχνά καθορίζεται από τον υπάρχοντα υπολογιστικό εξοπλισμό (PC έναντι Mac). Ορισμένα εργαλεία που αποτελούν βιομηχανικό πρότυπο είναι διαθέσιμα μόνο για Windows, γεγονός που μπορεί να απαιτεί ένα υβριδικό εργαστηριακό περιβάλλον.

### 1.2.1 Πλατφόρμες ανάπτυξης εμβυθιστικής εμπειρίας

Αυτό είναι το ψηφιακό εργαστήριο όπου χρησιμοποιείτε τα μοντέλα 3D (από το Blender), τις σκηνές που έχετε καταγράψει (από το Luma AI) και τον ήχο σας για να δημιουργήσετε την τελική διαδραστική εμπειρία.

#### Unity (Essential)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS, Linux.
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - **Τυπικός σταθμός εργασίας** (ανάπτυξη/συναρμολόγηση)
  - **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (προηγμένη φυσική, light baking και κατασκευές VR υψηλής πιστότητας).
- **Ροή εργασίας:** Ο πιο συνηθισμένος κινητήρας παιχνιδιών που χρησιμοποιείται στη δημοσιογραφία. Οι φοιτητές εισάγουν στοιχεία σε μια τρισδιάστατη σκηνή, προσθέτουν διαδραστικότητα (π.χ. ένα κουμπί που αναπαράγει ένα βίντεο) και, στη συνέχεια, δημιουργούν το έργο ως εφαρμογή για ακουστικά εικονικής πραγματικότητας ή ως ιστότοπο.
- **Κόστος:** Άδεια Unity Education Grant ([δωρεάν](#)). Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα που πληρούν τις προϋποθέσεις μπορούν να υποβάλουν αίτηση για άδεια χρήσης που καλύπτει όλα τα εργαστήρια υπολογιστών χωρίς κόστος.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι το «αλογάκι» της βιομηχανίας για τη δημοσιογραφία. Διαθέτει την καλύτερη υποστήριξη για WebXR, πράγμα που σημαίνει ότι μπορείτε να δημιουργήσετε ένα έργο μία

φορά και να το δημοσιεύσετε εύκολα, ώστε το κοινό να μπορεί να το δει στο κινητό του χωρίς να κατεβάσει εφαρμογή.

## Unreal Engine (Ειδικός)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS, Linux.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (απαιτείται για ray tracing σε πραγματικό χρόνο, δυναμικό φωτισμό **Lumen** και εικονικοποιημένη γεωμετρία **Nanite**).
- **Ροή εργασίας:** Γνωστό για τον φωτορεαλισμό του. Χρησιμοποιείται για εικονική παραγωγή: ανακατασκευή εξαιρετικά λεπτομερών σκηνών εγκλήματος ή ιστορικών τοποθεσιών όπου η οπτική ποιότητα είναι προτεραιότητα. Χρησιμοποιεί ένα σύστημα blueprints, επιτρέποντας στους φοιτητές να προγραμματίζουν αλληλεπιδράσεις συνδέοντας κουτιά με γραμμές αντί να πληκτρολογούν κώδικα.
- **Κόστος:** [Δωρεάν](#) για φοιτητές και εκπαιδευτικούς. Το Unreal Engine συνήθως εγκαθίσταται μέσω του Epic Games Launcher. Ωστόσο, για μεγάλα εργαστήρια, το τμήμα πληροφορικής μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα «Academic Installer» για να εγκαταστήσει τον κινητήρα σε όλο το δίκτυο χωρίς να απαιτείται από κάθε φοιτητή να έχει προσωπικό λογαριασμό Epic Games για να συνδεθεί.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Χρησιμοποιήστε το αν η ιστορία σας απαιτεί την υψηλότερη δυνατή οπτική πιστότητα. Αποτελεί το χρυσό πρότυπο για τον κινηματογραφικό δημοσιογραφισμό, αλλά τα αρχεία που δημιουργούνται είναι πολύ μεγάλα και δύσκολο να εκτελεστούν σε απλά smartphone.

## Πλαίσια WebXR:

- **[A-Frame](#) & [Three.js](#) (Απαραίτητο)**
- **Μορφή:** Κωδικός / βιβλιοθήκη βασισμένη στο διαδίκτυο.
- **Πλατφόρμα:** Οποιαδήποτε (εκτελείται σε πρόγραμμα περιήγησης).
- **Απαιτήσεις υλικού:**

- **Βασικός σταθμός εργασίας** (για προγραμματισμό και τυπικές δοκιμές)
  - **Standard Workstation** (για σκηνές που περιλαμβάνουν μοντέλα 3D υψηλής ανάλυσης ή σύνθετη φυσική).
- **Ροή εργασίας:** Δεν πρόκειται για προγράμματα που εγκαθιστάτε, αλλά για βιβλιοθήκες κώδικα. Οι μαθητές γράφουν απλές ετικέτες τύπου HTML για να τοποθετήσουν αντικείμενα 3D σε έναν ιστότοπο.
- **Κόστος:** Δωρεάν / Ανοιχτός κώδικας.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αυτό είναι το κλειδί για την εμβέλεια της δημοσιογραφίας. Οι περισσότεροι άνθρωποι δεν θα φορέσουν ένα headset για να διαβάσουν τις ειδήσεις. Το WebXR τους επιτρέπει να πατήσουν έναν σύνδεσμο στα κοινωνικά μέσα και να κινήσουν το τηλέφωνό τους για να δουν αμέσως το εσωτερικό μιας τρισδιάστατης αναπαράστασης.
- **Spline (Βασικό)**
  - **Μορφή:** Εργαλείο σχεδιασμού βασισμένο στο διαδίκτυο.
  - **Πλατφόρμα:** Βασισμένο σε πρόγραμμα περιήγησης.
  - **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
  - **Ροή εργασίας:** Μια εναλλακτική λύση χωρίς κώδικα για το A-Frame. Οι μαθητές χρησιμοποιούν μια οπτική διεπαφή (όπως το Canva, αλλά για 3D) για να σχεδιάσουν διαδραστικές σκηνές. Στη συνέχεια, λαμβάνουν έναν κώδικα ενσωμάτωσης για να τον επικολλήσουν απευθείας σε ένα άρθρο ειδήσεων.
  - **Κόστος:** Freemium. Δωρεάν για βασική χρήση. [To Spline for Education](#) προσφέρει εκπτώσεις για ένα επαγγελματικό πακέτο που επιτρέπει την εξαγωγή βίντεο και την προηγμένη συνεργασία.
  - **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι ο γρηγορότερος τρόπος για φοιτητές δημοσιογραφίας χωρίς τεχνικό υπόβαθρο να δημιουργήσουν τρισδιάστατα γραφικά με δυνατότητα κλικ για το διαδίκτυο.
- **Xcode (απαραίτητο backend για το οικοσύστημα της Apple, αν το χρησιμοποιείτε)**

- **Μορφή:** Εφαρμογή για επιτραπέζιους υπολογιστές (μόνο macOS).
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας Mac (Apple Silicon/M-Series).
- **Ροή εργασίας: Ο «μεταγλωττιστής».** Λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ πλατφορμών ανάπτυξης (όπως το Unity ή το Spline) και του φυσικού Apple Vision Pro ή iPhone. Μόλις σχεδιαστεί η ιστορία στο Unity, το Xcode χρησιμοποιείται για την «δημιουργία και εκτέλεση» του έργου, μεταφέροντας την τελική εφαρμογή στο υλικό.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αποτελεί υποχρεωτική τεχνική απαίτηση για κάθε εμπιστοσύσιμο έργο που βασίζεται σε Apple. Οι φοιτητές δεν χρειάζεται να «μάθουν» το Xcode για τη δημιουργία ιστοριών, αλλά το προσωπικό του εργαστηρίου πρέπει να το έχει εγκαταστήσει και να το έχει ενημερώσει για να εξασφαλίσει τη συνδεσιμότητα του headset.
- **Κόστος:** Δωρεάν.

### MRTK3: Mixed Reality Toolkit 3 (ειδικό)

- **Μορφή:** Πρόσθετο/Βιβλιοθήκη για Unity.
- **Πλατφόρμα:** Διαπλατφορμική (Meta Quest, HoloLens 2, Magic Leap 2).
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Ροή εργασίας:** Ένα σύνολο έτοιμων στοιχείων. Αντί να πρέπει ο φοιτητής να προγραμματίσει τον τρόπο με τον οποίο ένα εικονικό χέρι πιάνει ένα αντικείμενο 3D, το MRTK3 παρέχει ένα έτοιμο σενάριο που απλώς μεταφέρουν με drag-and-drop στο μοντέλο τους.
- **Κόστος:** Δωρεάν & Ανοιχτού Κώδικα (διαχειρίζεται η Microsoft και η κοινότητα).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι απαραίτητο για τη δημοσιογραφία μικτής πραγματικότητας, όπου τα ψηφιακά δεδομένα επικαλύπτονται στον πραγματικό κόσμο. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας το MRTK3, ένας φοιτητής θα μπορούσε να δημιουργήσει μια ολογραφική συνέντευξη όπου η πηγή φαίνεται να κάθεται στο πραγματικό σαλόνι του θεατή.

### 1.2.2 Λογισμικό σχεδιασμού χωρικού ήχου

Η τεχνική αλλαγή στη δημοσιογραφία XR είναι η μετάβαση από τον ήχο βάσει καναλιών (Stereo/5.1) στον ήχο βάσει αντικειμένων. Σε αυτή τη ροή εργασίας, σε κάθε ήχο (μια συνέντευξη, μια σειράνα στο παρασκήνιο ή ένα σύνθημα διαμαρτυρίας) αποδίδεται ένα σύνολο συντεταγμένων (x, y, z). Καθώς ο φοιτητής περιστρέφει το κεφάλι του φορώντας ένα headset, το λογισμικό υπολογίζει εκ νέου τον ήχο σε πραγματικό χρόνο για να διασφαλίσει ότι ο ήχος παραμένει σταθερός στη γεωγραφική του πηγή.

#### Reaper (Essential)

- **Μορφή:** Ψηφιακός σταθμός εργασίας ήχου (DAW).
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS, Linux.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας. [Τα ακουστικά υψηλής ποιότητας με ανοιχτή πλάτη](#) είναι το πιο σημαντικό υλικό εδώ.
- **Ροή εργασίας:** Οι δημοσιογράφοι εισάγουν αμφισονικές ηχογραφήσεις (ήχος 360 μοιρών) από μικρόφωνα πεδίου όπως το [Zoom H3-VR](#). Χρησιμοποιώντας plugins (όπως το δωρεάν IEM Plug-in Suite), τοποθετούν φωνές ή ήχους περιβάλλοντος σε μια σφαίρα 3D. Αυτά τα plugins προστίθενται απευθείας στα κομμάτια μέσα στο Reaper. Επιτρέπουν στους μαθητές να κωδικοποιούν ακατέργαστες ηχογραφήσεις πεδίου σε αμβισονικά (μια σφαίρα ήχου) και στη συνέχεια να τις αποκωδικοποιούν, ώστε να μπορούν να ακουστούν σωστά μέσω ακουστικών.
- **Κόστος:** Άδεια με έκπτωση (60 \$) για ιδιώτες και εκπαιδευτική/μη κερδοσκοπική χρήση. Προσφέρει μια πλήρως λειτουργική δοκιμαστική έκδοση 60 ημερών. Το Reaper είναι μια «εφάπαξ» αγορά που λατρεύουν τα τμήματα πληροφορικής, καθώς δεν απαιτεί πολύπλοκες ετήσιες ανανεώσεις.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι ελαφρύ, απίστευτα σταθερό και έχει γίνει το παγκόσμιο πρότυπο για τον χωρικό ήχο, επειδή υποστηρίζει τον μεγάλο αριθμό καναλιών audio- s (έως 64 ανά κομμάτι) που απαιτούνται για τον χωρικό ήχο. Είναι το κύριο εργαλείο για τον καθαρισμό και την τοποθέτηση των ηχογραφήσεων πεδίου πριν εισαχθούν σε έναν 3D κινητήρα.

## FMOD Studio / Wwise (Ειδικός)

- **Μορφή:** Audio Middleware (λογισμικό που συνδέει τον ήχο με έναν κινητήρα παιχνιδιών).
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας. (Αν και λειτουργούν σε βασικούς σταθμούς, απαιτούνται 16 GB μνήμης RAM για συνεδρίες «Live Update» σε πραγματικό χρόνο με Unity/Unreal).
- **Ροή εργασίας:** Αυτά τα εργαλεία λειτουργούν ως γέφυρα μεταξύ των αρχείων ήχου και του **Unity/Unreal Engine**. Αντί να αναπαράγει απλώς ένα αρχείο, ο δημοσιογράφος χρησιμοποιεί το FMOD/Wwise για να ορίσει κανόνες, π.χ. «Αν ο χρήστης περπατήσει πίσω από αυτόν τον τοίχο, ο ήχος της διαμαρτυρίας θα πρέπει να γίνει πιο σιγανός».
- **Κόστος:** Δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς και μικρά έργα (συνήθως δωρεάν αν ο προϋπολογισμός του έργου είναι κάτω από 200.000 δολάρια).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Εάν το εργαστήριο παράγει σύνθετα ντοκιμαντέρ με περιήγηση, αυτά τα εργαλεία επιτρέπουν πολύ πιο ρεαλιστική συμπεριφορά ήχου από ό,τι μπορούν να προσφέρουν από μόνα τους τα **Unity** ή **Unreal**.

## Dolby Atmos Production Suite (Ειδικό)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές / πρόσθετο.
- **Πλατφόρμα:** macOS (πλήρης σουίτα) / Windows (μόνο Renderer).
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας (αποκλειστικά για Mac για την πλήρη σουίτα· απαιτεί υψηλή σταθερότητα CPU για rendering βάσει αντικειμένων).
- **Ροή εργασίας:** Ο χρυσός κανόνας για κινηματογραφικό, καθηλωτικό ήχο. Χρησιμοποιεί ήχο βασισμένο σε αντικείμενα: όπου κάθε ήχος (ένα βήμα, μια μακρινή σειρήνα) αντιμετωπίζεται ως τρισδιάστατο αντικείμενο με τις δικές του συντεταγμένες.
- **Κόστος:** Διατίθενται πακέτα για οργανισμούς (άδειες για περίπου 25 θέσεις). Οι μεμονωμένες άδειες κοστίζουν περίπου 299 \$.

- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Περιλαμβάνεται επειδή πολλές κινητές συσκευές (ταμπλέτες και smartphone) χρησιμοποιούν πλέον υλικό Dolby Atmos. Η επεξεργασία σε αυτή τη μορφή εξασφαλίζει ότι ένα έργο χωρικού δημοσιογραφικού περιεχομένου ακούγεται σωστά όταν ο αναγνώστης το προβάλλει στην προσωπική του συσκευή χωρίς VR headset.

### 1.2.3 Λογισμικό 3D ανακατασκευής

Αυτά τα εργαλεία μετατρέπουν φωτογραφίες και βίντεο που έχουν ληφθεί στο πεδίο σε ψηφιακά περιβάλλοντα 3D με δυνατότητα πλοήγησης.

#### Luma AI (Essential)

- **Μορφή:** Εφαρμογή για κινητά (iOS) και διαδικτυακός πίνακας ελέγχου.
- **Πλατφόρμα:** Οποιαδήποτε (λειτουργεί σε πρόγραμμα περιήγησης).
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - Οποιοδήποτε smartphone για τη λήψη
  - Basic Station για επεξεργασία (με βάση το cloud).
- **Ροή εργασίας:** Ένας δημοσιογράφος βιντεοσκοπεί μια σκηνή με το κινητό του και την ανεβάζει. Η Luma την επεξεργάζεται στο cloud χρησιμοποιώντας gaussian splatting.
- **Κόστος:** Freemium. Δωρεάν για περιορισμένη ατομική χρήση. Διατίθενται επί πληρωμή επαγγελματικά πακέτα για ταχύτερη επεξεργασία και εξαγωγές υψηλότερης ανάλυσης.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι ο ευκολότερος τρόπος για να δημοσιεύσετε γρήγορα μια διαδραστική 3D σκηνή σε έναν ιστότοπο ειδήσεων.

#### RealityCapture (Essential)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.
- **Πλατφόρμα:** Μόνο για υπολογιστές με Windows.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (η κάρτα γραφικών NVIDIA είναι απαραίτητη για τον κινητήρα ανακατασκευής).

- **Ροή εργασίας:** Φωτογραμμετρία υψηλής ανάλυσης. Χρησιμοποιεί εκατοντάδες φωτογραφίες DSLR για να δημιουργήσει ένα «σταθερό» μοντέλο 3D που μπορεί να μετρηθεί με εγκληματολογική ακρίβεια.
- **Κόστος:** Δωρεάν για φοιτητές/εκπαιδευτικούς μέσω της Epic Games.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Εάν η ιστορία απαιτεί την απόδειξη της απόστασης μεταξύ δύο αντικειμένων ή του ύψους ενός τοίχου, αυτό είναι το εργαλείο που χρησιμοποιείται για την απόδειξη με αδιάσειστα στοιχεία.

### Agisoft Metashape (Προαιρετικό)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS και Linux.
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - **Τυπικός σταθμός εργασίας** (για μικρά έως μεσαία σύνολα δεδομένων)
  - **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (για σαρώσεις περιβάλλοντος μεγάλης κλίμακας).
- **Ροή εργασίας:** Παραδοσιακή φωτογραμμετρία.
- **Κόστος:** Εφάπαξ αγορά (απεριόριστη άδεια χρήσης).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Εάν το εργαστήριό σας χρησιμοποιεί αποκλειστικά Mac, αυτή είναι η μόνη επαγγελματική επιλογή για ανακατασκευή 3D υψηλής πιστότητας.

### Nerfstudio (Προαιρετικό)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές (διεπαφή γραμμής εντολών).
- **Πλατφόρμα:** Windows/Linux (Απαιτεί προηγμένες γνώσεις προγραμματισμού).
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (απαιτείται GPU NVIDIA με υψηλή μνήμη VRAM για μοντέλα εκπαίδευσης).
- **Ροή εργασίας:** Ανακατασκευή με τεχνητή νοημοσύνη τελευταίας τεχνολογίας.
- **Κόστος:** Ανοιχτού κώδικα (δωρεάν).

- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Μόνο για έρευνα σε επίπεδο μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου σχετικά με το μέλλον της τρισδιάστατης τεκμηρίωσης.

#### 1.2.4 Λογισμικό μοντελοποίησης και animation

Ενώ η τρισδιάστατη ανακατασκευή αποτυπώνει αυτό που ήδη υπάρχει στον φυσικό κόσμο, η μοντελοποίηση μας επιτρέπει να οπτικοποιήσουμε αυτό που *υπήρχε* (ιστορική ανακατασκευή) ή αυτό που *θα μπορούσε να υπάρξει* (μελλοντικά σενάρια ή αφηρημένα δεδομένα). Στη δημοσιογραφία, αυτά τα εργαλεία είναι απαραίτητα για τη δημιουργία επεξηγηματικών βίντεο σε μέρη όπου η κάμερα δεν μπορεί να φτάσει.

#### Blender (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS, Linux.
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - Τυπικός σταθμός εργασίας: Απαραίτητος για γενική μοντελοποίηση, διάταξη και δημιουργία στοιχείων.
  - Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών: Απαιτείται για σύνθετη απόδοση κύκλων, προσομοιώσεις φυσικής και γλυπτική υψηλής πολυγωνικής ανάλυσης.
- **Ροή εργασίας:** Οι μαθητές το χρησιμοποιούν για να δημιουργήσουν αντικείμενα 3D από το μηδέν (π.χ. ένα συγκεκριμένο μοντέλο πυραύλου για έρευνα σχετικά με μια σύγκρουση). Είναι το κύριο εργαλείο για μοντελοποίηση χαμηλής πολυγωνικής ανάλυσης, δημιουργώντας αντικείμενα με λιγότερες επιφάνειες, ώστε να φορτώνονται αμέσως σε κινητά ακουστικά και προγράμματα περιήγησης ιστού.
- **Κόστος:** Δωρεάν & Ανοιχτού Κώδικα. Χωρίς συνδρομές ή τέλη αδειοδότησης.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι το πιο ευέλικτο εργαλείο για ένα εργαστήριο δημοσιογραφίας. Επειδή είναι δωρεάν, οι φοιτητές μπορούν να το εγκαταστήσουν στους δικούς τους φορητούς υπολογιστές χωρίς περιορισμούς από την άδεια χρήσης του πανεπιστημίου. Διαθέτει μια τεράστια βιβλιοθήκη προσθηκών που δημιουργείται από την κοινότητα, ειδικά για την εισαγωγή δεδομένων χαρτών του πραγματικού κόσμου (GIS).

## Autodesk Maya / 3ds Max (Ειδικό)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.
- **Πλατφόρμα:**
  - **Maya:** Windows, macOS, Linux.
  - **3ds Max:** Μόνο Windows.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (απαιτείται υψηλή μνήμη VRAM για απόδοση οπτικής γωνίας).
- **Ροή εργασίας:** Επαγγελματικές ροές εργασίας υψηλών προδιαγραφών.
  - **To Maya** είναι το βιομηχανικό πρότυπο για rigging και animation, κάνοντας τους χαρακτήρες ή τα αντικείμενα να κινούνται φυσικά.
  - **To 3ds Max** προτιμάται συχνά για αρχιτεκτονική οπτικοποίηση, ανακατασκευή κτιρίων ή δρόμων πόλεων με υψηλή γεωμετρική ακρίβεια.
- **Κόστος:** [Δωρεάν για φοιτητές/εκπαιδευτικούς](#). Τα πανεπιστήμια πρέπει να υποβάλουν αίτηση για «συνδρομή θεσμικού ονομαστικού χρήστη», η οποία παρέχει έως και 3.000 θέσεις δωρεάν.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Εάν το εργαστήριο σκοπεύει να παράγει αφηγηματικές ακολουθίες υψηλών προδιαγραφών (π.χ. κινηματογραφική ανακατασκευή ενός ιστορικού γεγονότος), αυτά τα εργαλεία προσφέρουν περισσότερες δυνατότητες από **to Blender**. Ωστόσο, έχουν πολύ πιο απότομη καμπύλη εκμάθησης και γενικά προορίζονται για ειδίκευση σε επίπεδο μεταπτυχιακού.

## Adobe Substance 3D (Essential)

- **Μορφή:** Σουίτα λογισμικού για επιτραπέζιους υπολογιστές (Painter, Designer, Sampler).
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS.
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - **Βασικός σταθμός εργασίας** (για βασική υφή/σχεδιασμό)
  - **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (για 3D Capture, "Baking" υψηλής ανάλυσης και απόδοση με Ray-tracing).

- **Ροή εργασίας:** Μόλις δημιουργηθεί ένα μοντέλο 3D στο **Blender** ή στο **Maya**, μεταφέρεται στο **Substance Painter**. Οι δημιουργοί το χρησιμοποιούν για να εφαρμόσουν υφές όπως λάσπη, σκουριά, γρατσουνιές ή ύφασμα.
- **Κόστος:** Περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα **Adobe Creative Cloud** για την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Οι μεμονωμένοι φοιτητές μπορούν επίσης να αποκτήσουν δωρεάν προσωπική άδεια χρήσης με έγκυρο δελτίο ταυτότητας.
  - Εάν το πανεπιστήμιό σας πληρώνει ήδη για άδεια χρήσης [του Adobe Creative Cloud \(All Apps\)](#) για τους φοιτητές ή τα εργαστήρια πολυμέσων του, διαθέτετε ήδη τη σουίτα Substance 3D.
  - Ακόμα και αν το ίδρυμά σας δεν διαθέτει άδεια χρήσης για ολόκληρο το ίδρυμα, οι μεμονωμένοι φοιτητές και καθηγητές μπορούν συχνά να λάβουν εκπτώσεις για το πρώτο έτος.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αυτό είναι ζωτικής σημασίας για την δημοσιογραφική ακεραιότητα. Ένα τέλειο μοντέλο 3D μοιάζει με βιντεοπαιχνίδι και μπορεί να κάνει το κοινό να αμφιβάλλει. Το Substance επιτρέπει στους δημοσιογράφους να προσθέσουν οπτικά στοιχεία (φθορά), εξασφαλίζοντας ότι μια ψηφιακή ανακατασκευή ενός οχήματος διαδήλωσης ή ενός κατεστραμμένου κτιρίου μοιάζει ακριβώς με το αντίστοιχο στον πραγματικό κόσμο, διατηρώντας έτσι την εμπιστοσύνη του κοινού.

### 1.2.5 Εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για εμπυθιστική δημοσιογραφία

Στο Immersive Lab, η Τεχνητή Νοημοσύνη λειτουργεί ως τεχνική γέφυρα. Αυτά τα εργαλεία χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποίηση εργασιών που απαιτούν έντονη εργασία, όπως η μεταγραφή, η δημιουργία υφής 3D και η αναβάθμιση, επιτρέποντας στους δημοσιογράφους να επικεντρωθούν στην αφήγηση και την ακρίβεια των γεγονότων.

#### OpenAI Whisper (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Μοντέλο μετατροπής ομιλίας σε κείμενο ανοιχτού κώδικα.
- **Πλατφόρμα:** Web (μέσω API) ή τοπικός υπολογιστής (μέσω εφαρμογών όπως το *MacWhisper*).
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - **Βασικός σταθμός εργασίας (Cloud/API)**

- **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (εάν εκτελείτε το μοντέλο «Large» τοπικά για λόγους προστασίας των δεδομένων).
- **Ροή εργασίας:** Οι δημοσιογράφοι εισάγουν ακατέργαστο ηχητικό υλικό από συνεντεύξεις ή ηχογραφήσεις πεδίου στο Whisper. Το πρόγραμμα δημιουργεί εξαιρετικά ακριβείς μεταγραφές και μεταφράσεις με χρονική σήμανση.
- **Κόστος:** Δωρεάν (ανοιχτός κώδικας) ή λίγα λεπτά ανά ώρα μέσω API.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Ακριβείς χωρικοί υπότιτλοι. Στην εικονική πραγματικότητα (VR), οι υπότιτλοι πρέπει να είναι συνδεδεμένοι με το άτομο που μιλάει στον τρισδιάστατο χώρο. Το Whisper παρέχει τις ακριβείς χρονικές σημάνσεις που απαιτούνται για τη συγχρονισμένη απεικόνιση κειμένου με τρισδιάστατο ήχο/εικόνα σε περισσότερες από 90 γλώσσες.

#### ElevenLabs (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Πλατφόρμα φωνής γενετικής τεχνητής νοημοσύνης.
- **Πλατφόρμα:** Πρόγραμμα περιήγησης ιστού.
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Basic Station** (με βάση το Web).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία αφήγησης υψηλής πιστότητας ή για τη μεταγλώττιση μιας ιστορίας σε άλλη γλώσσα. Ένας μαθητής μπορεί να ανεβάσει ένα σενάριο και το **ElevenLabs** δημιουργεί μια φωνητική επένδυση με ανθρώπινα συναισθήματα και ρυθμό.
- **Κόστος:** [Freemium](#) (δωρεάν για μικρά έργα, επί πληρωμή για εμπορική χρήση/μεγαλύτερο αριθμό χαρακτήρων).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Γρήγορη δημιουργία πρωτοτύπων και μεταγλώττιση. Η αφήγηση ενός διαδραστικού έργου XR απαιτεί συνεχείς αλλαγές στο σενάριο. Το ElevenLabs επιτρέπει στους μαθητές να ενημερώνουν άμεσα τις φωνητικές ηχογραφήσεις χωρίς να χρειάζεται να κλείσουν ξανά στούντιο ηχογράφησης. Είναι επίσης το κύριο εργαλείο για να γίνουν προσβάσιμα τα εμπυθιστικά ντοκιμαντέρ σε κοινό που δεν μιλά αγγλικά.

#### Descript (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Ολοκληρωμένος επεξεργαστής κειμένου (ήχος & βίντεο).

- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS και πρόγραμμα περιήγησης ιστού.
- **Απαιτήσεις υλικού: Τυπικός σταθμός εργασίας** (η τοπική προσωρινή αποθήκευση βίντεο και η συναρμολόγηση της αφήγησης απαιτούν 16 GB+ RAM). Βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην επεξεργασία στο cloud, , οπότε μια σταθερή σύνδεση στο διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας είναι πιο σημαντική από μια GPU κορυφαίας κατηγορίας.
- **Ροή εργασίας:** Οι δημοσιογράφοι ανεβάζουν τις ακατέργαστες συνεντεύξεις ή τις φωνητικές περιγραφές τους. Το Descript τις μεταγράφει αυτόματα. Για να επεξεργαστεί τον ήχο, ο φοιτητής απλώς διαγράφει ή μετακινεί κείμενο στη μεταγραφή· το αρχείο ήχου/βίντεο κόβεται αμέσως για να ταιριάζει.
- **Κόστος:** [Διατίθεται έκπτωση για εκπαιδευτικούς φορείς και μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς.](#) \* Οι μεμονωμένοι φοιτητές μπορούν να υποβάλουν αίτηση για ένα πρόγραμμα EDU (συντά ~5–12 \$/μήνα ανά χρήση).
  - Για ιδρύματα, το Descript προσφέρει **μαζικές εκπαιδευτικές άδειες χρήσης** που μπορούν να διαχειριστούν από το τμήμα πληροφορικής για πρόσβαση σε όλο το εργαστήριο.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Μειώνει δραστικά τον χρόνο επεξεργασίας. Για φοιτητές που δεν είναι επαγγελματίες ηχολήπτες, λειτουργίες όπως **to Studio Sound** (το οποίο χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να κάνει μια ηχογράφηση από τηλέφωνο να ακούγεται σαν να έγινε σε επαγγελματικό στούντιο) και **to Filler Word Removal** (που διαγράφει αμέσως όλα τα «εμ» και «εε») αλλάζουν τα δεδομένα.

### Τι σημαίνει αυτό για το εκπαιδευτικό ίδρυμα;

- **Η γέφυρα του «Rough Cut»:** Το Descript είναι το σημείο όπου ολοκληρώνεται το «σενάριο» της ιστορίας. Μόλις η αφήγηση είναι τέλεια, ο φοιτητής εξάγει τον καθαρό ήχο/βίντεο στο **Reaper** (για τρισδιάστατη χωροθέτηση) ή στο **Unity** (για τοποθέτηση σε τρισδιάστατη σκηνή).
- **Συνεργατική διδασκαλία:** Επειδή βασίζεται στο cloud, οι καθηγητές μπορούν να αφήνουν «σχόλια» απευθείας στο κείμενο ενός φοιτητή σε

συγκεκριμένη χρονική στιγμή, καθιστώντας την εξ αποστάσεως ανατροφοδότηση πολύ πιο ακριβή.

- **Σημείωση περιορισμού:** Είναι σημαντικό να διδάξετε στους φοιτητές ότι το Descript προορίζεται για **στερεοφωνική** αφήγηση. Προς το παρόν, δεν μπορεί να «χωροποιήσει» τον ήχο για VR 360 μοιρών (για αυτό απαιτείται ακόμα το **Reaper**). Είναι το εργαλείο για τη *σαφήνεια του περιεχομένου*, ενώ το Reaper είναι το εργαλείο για τη *χωρική εμπύθιση*.

### Synthesia (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Γεννήτρια βίντεο AI βασισμένη στο cloud.
- **Πλατφόρμα:** Πρόγραμμα περιήγησης ιστού (βελτιστοποιημένο για Chrome).
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Basic Station** (με βάση το διαδίκτυο).
- **Διαδικασία:** Οι δημοσιογράφοι πληκτρολογούν ένα σενάριο στην πλατφόρμα, επιλέγουν ένα «AI Avatar» (ένα φωτορεαλιστικό ψηφιακό ανθρώπινο ομοίωμα) και διαλέγουν μια φωνή. Η τεχνητή νοημοσύνη δημιουργεί ένα βίντεο στο οποίο το ομοίωμα απαγγέλλει το σενάριο με τέλειο συγχρονισμό των χειλιών.
- **Κόστος:** [Διατίθενται επί πληρωμή εταιρικές άδειες χρήσης](#) (τα βασικά πακέτα ξεκινούν από περίπου **18–30 δολάρια το μήνα**· διατίθενται θεσμικές «Εταιρικές» άδειες χρήσης για εφαρμογή σε πανεπιστημιακό επίπεδο).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αν και η τρισδιάστατη αναπαράσταση μιας ζώνης συγκρούσεων είναι ενημερωτική, μπορεί να φαίνεται ψυχρή ή κενή. Το Synthesia επιτρέπει σε έναν φοιτητή να δημιουργήσει έναν «ψηφιακό ανταποκριτή» που στέκεται μέσα στο εμπυθιστικό περιβάλλον για να καθοδηγήσει τον θεατή, προσδίδοντας ένα ανθρώπινο πρόσωπο στα δεδομένα χωρίς να χρειάζεται φυσικό στούντιο ή ομάδα κάμερας.

### Runway (Ειδικός)

- **Μορφή:** Σουίτα δημιουργικού λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης βασισμένη στο cloud (Gen-3 Alpha / Gen-4).

- **Πλατφόρμα:** Πρόγραμμα περιήγησης ιστού & εφαρμογή iOS.
- **Απαιτούμενο υλικό:** **Basic Station** (με βάση το διαδίκτυο).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για «**Visual B-Roll**». Εάν ένας δημοσιογράφος ανακατασκευάζει ένα ιστορικό γεγονός από τη δεκαετία του 1920, μπορεί να χρησιμοποιήσει το εργαλείο «Image-to-Video» του Runway για να δημιουργήσει κινούμενη εικόνα από μια μεμονωμένη φωτογραφία αρχείου, μετατρέποντάς την σε ένα κινούμενο κλιπ 5 δευτερολέπτων με μια σκηνή δρόμου που «μοιάζει» με πραγματικό βίντεο.
- **Κόστος:** **Freemium**. (Δωρεάν για βασικές δοκιμές· **12–15 \$/μήνα** για μια άδεια Standard που αφαιρεί τα υδατογραφήματα).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε; Για να καλύψετε τα οπτικά κενά.** Στις εμπυθιστικές ιστορίες, τα «μαύρα κενά» (περιοχές όπου δεν υπάρχουν οπτικά στοιχεία) διακόπτουν την εμπύθιση του χρήστη. Το Runway επιτρέπει στους φοιτητές να δημιουργούν οπτικό υλικό με συνεπή στυλ —όπως καπνό, καιρικά φαινόμενα ή γενικές κινήσεις πλήθους— για να καλύψουν αυτά τα κενά με ηθικό τρόπο, διατηρώντας παράλληλα ένα ξεχωριστό οπτικό στυλ που το διαφοροποιεί από τα πραγματικά στοιχεία.

### **Δημοσιογραφική ηθική και η ετικέτα «Συνθετικό»**

Επειδή αυτά τα εργαλεία δημιουργούν οπτικό υλικό από το μηδέν, το εργαστήριο πρέπει να επιβάλλει αυστηρά **πρότυπα επισήμανσης** :

1. **Υδατογράφημα:** Κάθε βίντεο που δημιουργείται με το Synthesia ή το Runway πρέπει να φέρει σαφές υδατογράφημα ή υπότιτλο «*Προσομοίωση που δημιουργήθηκε από AI*» για να μην παραπλανάται το κοινό.
2. **Διαφάνεια αβατάρ:** Όταν χρησιμοποιείται το Synthesia, πρέπει να γίνεται σαφές ότι ο «παρουσιαστής» είναι ένα αβατάρ τεχνητής νοημοσύνης και όχι ένας πραγματικός δημοσιογράφος, συνήθως μέσω μιας εισαγωγικής δήλωσης αποποίησης ευθύνης.
3. **Ακεραιότητα πηγής:** Το Runway πρέπει να χρησιμοποιείται για την *ερμηνεία* υπάρχοντων αποδεικτικών στοιχείων (π.χ. η δημιουργία κινούμενης εικόνας από μια πραγματική φωτογραφία) και όχι για την

επινόηση ψευδών αποδεικτικών στοιχείων (π.χ. τη δημιουργία ενός ψεύτικου βίντεο «μάρτυρα»).

### Τι σημαίνει αυτό για το ίδρυμα;

- **Χαμηλό εμπόδιο υλικού:** Αυτά είναι τα πιο προσιτά εργαλεία στο εργαστήριο. Επειδή βασίζονται στο cloud, ένας φοιτητής μπορεί να εργαστεί σε ένα Chromebook αξίας 300 δολαρίων και να πάρει τα ίδια αποτελέσματα με κάποιον που χρησιμοποιεί σταθμό εργασίας αξίας 4.000 δολαρίων.
- **Προϋπολογισμός βάσει πιστώσεων:** Σε αντίθεση με την Adobe (κατ' αποκοπή χρέωση), αυτά τα εργαλεία χρησιμοποιούν συχνά ένα «**σύστημα πιστώσεων**» (π.χ. 10 λεπτά βίντεο ανά μήνα). Το ίδρυμα θα πρέπει να εξετάσει τα προγράμματα «Enterprise» για να διασφαλίσει ότι οι φοιτητές δεν θα εξαντλήσουν τις πιστώσεις τους στη μέση του εξαμήνου κατά τη διάρκεια των τελικών εργασιών.
- **Ασφάλεια ιδρύματος:** Οι πλατφόρμες συμμορφώνονται με το SOC2, πράγμα που σημαίνει ότι πληρούν υψηλά πρότυπα προστασίας δεδομένων, μια βασική απαίτηση για τα τμήματα πληροφορικής των πανεπιστημίων.

### Topaz Video AI (Essential)

- **Μορφή:** Λογισμικό βελτίωσης επιφάνειας εργασίας.
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (απαραίτητη απαίτηση για GPU NVIDIA και 4 GB+ VRAM για αναβάθμιση).
- **Ροή εργασίας:** Οι δημοσιογράφοι χρησιμοποιούν αρχαικό υλικό χαμηλής ανάλυσης (π.χ. αποσπάσματα ειδήσεων της δεκαετίας του 1990) και χρησιμοποιούν το Topaz για να το αναβαθμίσουν σε 4K ή 8K.

- **Κόστος:** [Πληρωμή \(~299 \\$ εφάπαξ αγορά\). Διατίθενται εκπτώσεις για πακέτα επιχειρήσεων.](#)
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Προσαρμογή ανάλυσης. Όταν τοποθετείτε παλιό αρχειακό υλικό 2D μέσα σε μια ανακατασκευή 3D υψηλής ανάλυσης, η διαφορά στην ποιότητα μπορεί να είναι ενοχλητική και να διακόψει την εμπύθιση. Το Toraz συμπληρώνει τα ελλείποντα rixel, κάνοντας τα ιστορικά στοιχεία να φαίνονται αρκετά ευκρινή για τα VR headsets.

#### Skybox AI από την Blockade Labs (Ειδικό)

- **Μορφή:** Γενετικός δημιουργός εικόνων 360 μοιρών.
- **Πλατφόρμα:** Πρόγραμμα περιήγησης ιστού.
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Basic Station** (με βάση το Web).
- **Ροή εργασίας:** Ο δημοσιογράφος εισάγει μια λέξη-κλειδί (π.χ. «Πανοραμική θέα 360 μοιρών μιας φουτουριστικής πλατείας έξυπνης πόλης το σούρουπο»). Η τεχνητή νοημοσύνη δημιουργεί μια απρόσκοπτη **εικόνα 8K Equirectangular**.
- **Κόστος:** [Πληρωμή](#)
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε; Φόντα/Skyboxes.** Αντί να δημιουργούν κάθε μακρινό βουνό ή ορίζοντα πόλης σε 3D (κάτι που είναι χρονοβόρο), οι μαθητές χρησιμοποιούν το Skybox AI για να δημιουργήσουν τον «ορίζοντα» της σκηνής τους. Αυτό τους επιτρέπει να επικεντρώσουν τον χρόνο τους στη μοντελοποίηση 3D των βασικών δημοσιογραφικών στοιχείων στο προσκήνιο.

#### Stable Diffusion (Ειδικός)

- **Μορφή:** Γεννήτρια εικόνων/υφών ανοιχτού κώδικα.
- **Πλατφόρμα:** Windows (μέσω *Automatic1111* ή *Forge*), Linux. [Διατίθεται επίσης online.](#)
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (απαιτεί τοπική **GPU NVIDIA** με 8 GB+ VRAM για αξιόπιστη τοπική δημιουργία).

- **Ροή εργασίας:** Εκτελείται τοπικά σε εργαστηριακό υλικό για τη δημιουργία ή την επιδιόρθωση υφών 3D.
- **Κόστος:** Online: [freemium](#). Offline: δωρεάν.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Κυριαρχία δεδομένων. Για ευαίσθητες έρευνες όπου τα δεδομένα δεν μπορούν να μεταφορτωθούν σε cloud (όπως το Runway ή το Luma), το Stable Diffusion επιτρέπει στο εργαστήριο να επεξεργάζεται εικόνες εξ ολοκλήρου offline.

### Hugging Face (Βασικό)

- **Μορφή:** Κέντρο μοντέλων ανοιχτού κώδικα.
- **Πλατφόρμα:** Πρόγραμμα περιήγησης ιστού ([huggingface.co](#)).
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - **Βασικός σταθμός εργασίας** (περιήγηση/σύννεφο)
  - **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (εκτέλεση τοπικών μοντέλων).
- **Ροή εργασίας:** Ένα κεντρικό αποθετήριο όπου οι φοιτητές μπορούν να βρουν εξειδικευμένα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης (π.χ. ανιχνευτές deepfake ή αναλυτές δορυφορικών εικόνων).
- **Κόστος:** Δωρεάν.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Παρέχει πρόσβαση σε μια τεράστια βιβλιοθήκη δωρεάν, εξειδικευμένων εργαλείων για την ερευνητική δημοσιογραφία, εξασφαλίζοντας ότι το εργαστήριο δεν εξαρτάται από ακριβές, ιδιόκτητες συνδρομές.

**Σημείωση σχετικά με την ηθική:** Οποιοδήποτε περιεχόμενο που δημιουργείται από τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να φέρει υδατογράφημα ή να γνωστοποιείται στο πλαίσιο της εμπειρίας, προκειμένου να διατηρείται η δημοσιογραφική ακεραιότητα.

#### Η «κόκκινη γραμμή» για το ίδρυμα

Για να διατηρηθεί η δημοσιογραφική ακεραιότητα, το εργαστήριο πρέπει να θεσπίσει μια σαφή πολιτική: η τεχνητή νοημοσύνη προορίζεται για «βελτίωση»

**και «προσβασιμότητα», όχι για «εφεύρεση».**

- **Επιτρέπεται:** Η αναβάθμιση ενός θολού βίντεο ενός πραγματικού γεγονότος (Topaz). Η μετάφραση των πραγματικών λέξεων ενός μάρτυρα (Whisper). Η δημιουργία ενός αφηρημένου φόντου για την οπτικοποίηση δεδομένων (Skybox AI).
- **Δεν επιτρέπεται:** Η δημιουργία ενός ψεύτικου προσώπου μάρτυρα ή η αναδημιουργία ενός ιστορικού γεγονότος χρησιμοποιώντας καθαρά οπτικά στοιχεία που έχουν δημιουργηθεί από την τεχνητή νοημοσύνη χωρίς μια πραγματική τρισδιάστατη ανακατασκευή ως βάση.

### 1.2.6 Εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων

Αυτή η ενότητα καλύπτει τη μετατροπή αφηρημένων συνόλων δεδομένων σε περιηγήσιμα περιβάλλοντα 3D. Η ροή εργασίας μεταβαίνει από τη στατική οπτικοποίηση 2D στη δημιουργία τοπίων δεδομένων 3D. Αυτό επιτρέπει την χωροποίηση σύνθετων δεδομένων, όπως οικονομικές τάσεις ή κλιματικές μετρήσεις, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες να περιηγηθούν σε μια φυσική αναπαράσταση του συνόλου δεδομένων για να αντιληφθούν καλύτερα την κλίμακα, την πυκνότητα και τις ακραίες τιμές μέσα σε έναν εικονικό χώρο.

#### Tableau (Essential)

- **Μορφή:** Σουίτα οπτικοποίησης και ανάλυσης δεδομένων.
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS, Web.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Ροή εργασίας:** Τα δεδομένα εισάγονται και αναλύονται κανονικά. Για να μεταβούν στο XR, οι φοιτητές χρησιμοποιούν την επέκταση «Immersion Analytics», η οποία χαρτογραφεί τα σημεία δεδομένων σε ένα σύστημα συντεταγμένων 3D (x, y, z). Αυτό επιτρέπει την προβολή του πίνακα ελέγχου σε συσκευές AR/VR όπως το Meta Quest ή το Apple Vision Pro.
- **Κόστος:** Δωρεάν για [φοιτητές/εκπαιδευτές](#) (πρόγραμμα Tableau for Teaching).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αποτελεί το βιομηχανικό πρότυπο για τη διαχείριση τεράστιων συνόλων δεδομένων. Η βιβλιοθήκη επεκτάσεων του επιτρέπει την «χωροποίηση» ενός μεμονωμένου πίνακα ελέγχου χωρίς τη σύνταξη προσαρμοσμένου κώδικα.

#### Flourish (Essential)

- **Μορφή:** Διαδικτυακό εργαλείο αφήγησης δεδομένων.
- **Πλατφόρμα:** Basic Station (βασισμένο στο διαδίκτυο).
- **Απαιτούμενο υλικό:** Οποιαδήποτε συσκευή με σύνδεση στο διαδίκτυο.
- **Ροή εργασίας:** Οι δημοσιογράφοι ανεβάζουν αρχεία CSV/Excel σε πρότυπα όπως 3D Maps ή 3D Earth. Αυτά τα πρότυπα μετατρέπουν τα σημεία

δεδομένων σε τρισδιάστατα σίγματα ή χάρτες θερμότητας που οι χρήστες μπορούν να περιστρέφουν και να μεγεθύνουν σε κινητό τηλέφωνο ή tablet.

- **Κόστος:** [Δωρεάν για τις αίθουσες σύνταξης \(μέσω της συνεργασίας με το Google News Lab\).](#)
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι το πιο προσιτό εργαλείο για Scrollytelling. Δημιουργεί συναρπαστικές εμπειρίες δεδομένων που λειτουργούν σε τυπικά smartphone, εξασφαλίζοντας ότι μια ιστορία φτάνει σε ένα ευρύ κοινό πέρα από όσους διαθέτουν VR headsets.

### Google Analytics (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Πλατφόρμα ανάλυσης ιστού και πληροφοριών κοινού.
- **Πλατφόρμα:** Basic Station (με βάση το διαδίκτυο).
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας με πρόσβαση στο διαδίκτυο· χαμηλές απαιτήσεις πόρων.
- **Ροή εργασίας:** Ενσωμάτωση σεναρίων παρακολούθησης σε ψηφιακά δημοσιογραφικά προϊόντα (WebXR, Sketchfab ή CMS). Συλλέγονται δεδομένα για τη μέτρηση της εμπέλειας του κοινού, του χρόνου παραμονής και της αφοσίωσης. Για προηγμένες αναφορές, τα δεδομένα μπορούν να εξαχθούν στο **Looker Studio** ή στο **Microsoft Power BI** για οπτικοποίηση από πολλαπλές πηγές.
- **Κόστος:** Δωρεάν (τυπική άδεια GA4).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αποτελεί το παγκόσμιο βιομηχανικό πρότυπο για τη μέτρηση του «αντίκτυπου» των ψηφιακών ιστοριών. Επιτρέπει στους φοιτητές να προχωρήσουν από την απλή δημοσίευση περιεχομένου στην κατανόηση της συμπεριφοράς του κοινού — μια κρίσιμη ικανότητα στις σύγχρονες αίθουσες σύνταξης.

**Σημείωση ειδικού: Microsoft Power BI** Ενώ το Google Analytics παρέχει τα ακατέργαστα δεδομένα κοινού, το **Power BI** συνιστάται ως **εναλλακτική λύση ειδικού** για προηγμένη δημοσιογραφία δεδομένων. Είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό για ιδρύματα που έχουν ήδη ενσωματωθεί στο οικοσύστημα της Microsoft.

**Σημείωση ειδικού: Sigma Computing > Workflow:** Μια εναλλακτική λύση για το Power BI, βασισμένη στο cloud, που χρησιμοποιεί μια οικεία διεπαφή τύπου υπολογιστικού φύλλου. Επιτρέπει στους δημοσιογράφους να αναλύουν εκατομμύρια

σειρές δεδομένων χρησιμοποιώντας τυπικούς τύπους του Excel, χωρίς να χρειάζεται να μάθουν SQL ή DAX. **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι ιδανικό για συνεργατικές έρευνες. Πολλοί δημοσιογράφοι μπορούν να εργάζονται ταυτόχρονα στο ίδιο «Workbook», καθιστώντας το το πιο αποδοτικό εργαλείο για ομαδική αναφορά δεδομένων.

### Εργαλείο CRM & Engagement για το κοινό: HubSpot (Essential)

- **Μορφή:** Διαχείριση σχέσεων με πελάτες (CRM) και αυτοματοποίηση μάρκετινγκ.
- **Πλατφόρμα:** Βασισμένο στο cloud (πρόσβαση μέσω προγράμματος περιήγησης).
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας; απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο.
- **Ροή εργασίας:** Ενσωματώνεται απευθείας με το GA4 μέσω του «Measurement ID» για να συνδέει την επισκεψιμότητα του ιστότοπου με συγκεκριμένες ταυτότητες χρηστών. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία φορμών εγγραφής, ενημερωτικών δελτίων και εργαλείων συλλογής δυνητικών πελατών για ψηφιακές ιστορίες. Ενώ το GA4 παρακολουθεί τι συμβαίνει, το HubSpot προσδιορίζει *ποιος* αλληλεπιδρά, επιτρέποντας στην αίθουσα σύνταξης να δημιουργήσει μια μόνιμη, πιστή κοινότητα συνδρομητών.
- **Κόστος:** Διατίθεται δωρεάν πακέτο (βασικό CRM & email). Τα επαγγελματικά πακέτα ποικίλλουν ανάλογα με τον οργανισμό.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Μετατρέπει το εργαστήριο από μια «μεμονωμένη» δημοσίευση σε «Βιώσιμη Δημοσιογραφία». Μέσω της συλλογής δεδομένων πρώτου μέρους (email/προτιμήσεις), οι φοιτητές μαθαίνουν να διαχειρίζονται ένα κοινό σε βάθος χρόνου — μια δεξιότητα ζωτικής σημασίας για τα σύγχρονα, ανεξάρτητα μέσα ενημέρωσης και τη διάδοση έργων που χρηματοδοτούνται από την ΕΕ.

### Python (Ειδικός)

- **Μορφή:** Γλώσσα προγραμματισμού για την επιστήμη των δεδομένων.
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS, Linux.

- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - **Τυπικός σταθμός εργασίας (γενική δημιουργία σεναρίων)**
  - **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (ροές εργασίας δεδομένων σε 3D και εκπαίδευση τεχνητής νοημοσύνης).**
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιώντας βιβλιοθήκες όπως Pandas (για καθαρισμό) και pyglflib ή PyVista (για δημιουργία 3D), οι μαθητές γράφουν σενάρια που μετατρέπουν τα ακατέργαστα δεδομένα σε αρχείο αντικειμένου 3D (.glb). Αυτό το αρχείο στη συνέχεια εισάγεται στο Unity ή στο A-Frame για να γίνει μέρος μιας ευρύτερης εμπυθιστικής ιστορίας.
- **Κόστος:** Δωρεάν & Ανοιχτού Κώδικα.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία πλήρως προσαρμοσμένων, εγκληματολογικά ακριβών περιβαλλόντων δεδομένων που τα εμπορικά πρότυπα δεν μπορούν να αναπαράγουν. Τα έτοιμα εργαλεία περιορίζονται σε προκατασκευασμένα πρότυπα. Η Python επιτρέπει στους δημοσιογράφους να δημιουργούν εγκληματολογικά μοντέλα δεδομένων 3D, όπως μια τρισδιάστατη ανακατασκευή της δομικής καταπόνησης ενός κτιρίου ή έναν σύνθετο χάρτη εδάφους, που είναι τεχνικά ακριβή στο χιλιοστό.

### 1.2.7 Πλατφόρμες συνεργασίας και ροής εργασίας

Αυτή η ενότητα καλύπτει τη διαχείριση διεπιστημονικών ομάδων (δημοσιογράφων, προγραμματιστών και σχεδιαστών) και τη διαχείριση εκδόσεων σύνθετων αρχείων έργων 3D. Ο αποτελεσματικός σχεδιασμός της ροής εργασίας διασφαλίζει ότι οι αφηγηματικοί στόχοι παραμένουν ευθυγραμμισμένοι με την τεχνική ανάπτυξη καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου παραγωγής.

#### GitHub (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Πλατφόρμα ελέγχου εκδόσεων και φιλοξενίας κώδικα.
- **Πλατφόρμα:** Εφαρμογή βασισμένη στο διαδίκτυο και για επιτραπέζιους υπολογιστές (Windows/macOS).
- **Απαιτήσεις υλικού:**
  - **Βασικός σταθμός εργασίας** (Cloud)
  - **Standard Workstation** (Για τη διαχείριση μεγάλων αποθετηρίων LFS immersive).
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται κυρίως για έργα **Unity** ή **WebXR**. Καθώς οι μαθητές γράφουν κώδικα ή αλλάζουν τις ρυθμίσεις του έργου, καταχωρούν αυτές τις αλλαγές στο GitHub. Αυτό επιτρέπει σε πολλά άτομα να εργάζονται στην ίδια τρισδιάστατη σκηνή χωρίς να αντικαθιστούν το έργο των άλλων και παρέχει ένα δίκτυο ασφαλείας για επαναφορά σε προηγούμενες εκδόσεις σε περίπτωση που το έργο παρουσιάσει προβλήματα.
- **Κόστος:** [Δωρεάν για φοιτητές](#) (μέσω του GitHub Student Developer Pack).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι το παγκόσμιο πρότυπο για την ανάπτυξη λογισμικού. Για ένα εργαστήριο δημοσιογραφίας, λειτουργεί ως αρχείο για όλα τα τεχνικά στοιχεία, διασφαλίζοντας ότι τα έργα μπορούν να συντηρηθούν ή να ενημερωθούν από μελλοντικές ομάδες φοιτητών.

#### Miro (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Διαδικτυακός συνεργατικός πίνακας.

- **Πλατφόρμα:** Πρόγραμμα περιήγησης ιστού και εφαρμογή για tablet.
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Basic Station** (με βάση το διαδίκτυο).; εξαιρετικά αποτελεσματικό σε οθόνες αφής/ταμπλέτες.
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται στη φάση της προπαραγωγής. Οι ομάδες το χρησιμοποιούν για να χαρτογραφήσουν τις διαδρομές των χρηστών (π.χ. Πού πηγαίνει πρώτα ο αναγνώστης στη σκηνή VR;) και για να δημιουργήσουν χωρικά storyboards που δείχνουν τη σχέση μεταξύ του 2D κειμένου και του 3D χώρου.
- **Κόστος:** [Δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς](#) (επαληθευμένοι φοιτητές/εκπαιδευτικοί λαμβάνουν το εκπαιδευτικό πακέτο με απεριόριστους πίνακες).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ των παραδοσιακών δημοσιογράφων και των τεχνικών σχεδιαστών. Παρέχει έναν οπτικό χώρο όπου όλοι μπορούν να ανταλλάξουν ιδέες για τη δομή μιας εμπυθιστικής ιστορίας πριν δημιουργηθεί έστω και ένα 3D μοντέλο.

### Notion (Ειδικός)

- **Μορφή:** Χώρος εργασίας και wiki «όλα σε ένα».
- **Πλατφόρμα:** Web, επιτραπέζιος υπολογιστής (Windows/macOS) και κινητά.
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Basic Station** (με βάση το Web/εφαρμογή).
- **Ροή εργασίας:** Οι ομάδες το χρησιμοποιούν για να αποθηκεύουν μεταγραφές συνεντεύξεων, συνδέσμους έρευνας, κατευθυντήριες γραμμές δεοντολογίας και τεχνικούς οδηγούς χρήσης για τον συγκεκριμένο εξοπλισμό του εργαστηρίου.
- **Κόστος:** [Δωρεάν προσωπικό πρόγραμμα pro για φοιτητές](#) (χρησιμοποιώντας email πανεπιστημίου).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό για την τεκμηρίωση έργων. Τα έργα εμπύθισης περιλαμβάνουν πολλά κινούμενα μέρη (αρχεία ήχου, μοντέλα 3D, πηγές δεδομένων). Το Notion διατηρεί όλα αυτά τα διαφορετικά στοιχεία οργανωμένα σε μία τοποθεσία με δυνατότητα αναζήτησης.

## Trello (Προαιρετικό)

- **Μορφή:** Εφαρμογή διαχείρισης έργων τύπου Kanban.
- **Πλατφόρμα:** Web, κινητά, επιτραπέζιοι υπολογιστές.
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Basic Station** (με βάση το Web).
- **Ροή εργασίας:** Ένας οπτικός πίνακας όπου οι εργασίες (π.χ. εγγραφή συνέντευξης, κατασκευή μοντέλου, δοκιμή κατασκευής VR) μετακινούνται από το «Προς εκτέλεση» στο «Σε εκτέλεση» και στο «Ολοκληρώθηκε».
- **Κόστος:** [Freemium](#) (δωρεάν για ομάδες έως δέκα ατόμων).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Είναι το απλούστερο εργαλείο για τη διατήρηση της παραγωγής εντός χρονοδιαγράμματος. Ενώ το Notion μπορεί επίσης να παρακολουθεί εργασίες, το σύστημα καρτών του Trello είναι συχνά πιο διαισθητικό για τους φοιτητές, καθώς τους επιτρέπει να βλέπουν με μια ματιά την τρέχουσα κατάσταση ενός έργου.

**Σημείωση ειδικού: Slack & Asana** Για καμπάνιες μάρκετινγκ υψηλής πολυπλοκότητας ή καμπάνιες με πολλούς συνεργάτες, **το Asana** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια πιο ισχυρή εναλλακτική λύση του Trello για λεπτομερή παρακολούθηση ορόσημων. Επιπλέον, **το Slack** συνιστάται για επικοινωνία της ομάδας σε πραγματικό χρόνο και κοινή χρήση αρχείων, ώστε να μειωθεί η εσωτερική τριβή που προκαλεί η αλληλογραφία μέσω email. Και τα δύο ενσωματώνονται εγγενώς με το Trello και το Notion για τη δημιουργία ενός ενοποιημένου οικοσυστήματος newsroom.

## 1.2.8 Οπτική ταυτότητα & Σχεδιασμός UI/UX

### Figma (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Εργαλείο σχεδιασμού διεπαφής και δημιουργίας πρωτοτύπων.
- **Πλατφόρμα:** Βασισμένο στο διαδίκτυο.
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Βασικός σταθμός εργασίας**
- **Ροή εργασίας:** Οι δημοσιογράφοι χρησιμοποιούν το Figma για να σχεδιάσουν τα επικάλυμματα μιας εμπυθιστικής ιστορίας, όπως τα μενού, τα κουμπιά και τις λεζάντες κειμένου που εμφανίζονται πάνω από μια τρισδιάστατη σκηνή. Αυτά τα σχέδια μπορούν στη συνέχεια να εξαχθούν απευθείας στο **Unity** ή στο **A-Frame**.

- **Κόστος:** [Δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς](#) (οι πιστοποιημένοι φοιτητές/εκπαιδευτικοί λαμβάνουν δωρεάν το πακέτο Professional).

Γιατί να το χρησιμοποιήσετε; Αποτρέπει το «σχεδιασμό κατά λάθος». Δημιουργώντας πρώτα ένα πρωτότυπο της διεπαφής στο Figma, οι φοιτητές μπορούν να ελέγξουν πόσο ευανάγνωστο είναι το κείμενό τους και πόσο διαισθητικά είναι τα κουμπιά τους, πριν προχωρήσουν στη χρονοβόρα διαδικασία της ανάπτυξης 3D.

### Canva (Essential)

- **Μορφή:** Διαδικτυακή πλατφόρμα γραφιστικής.
- **Πλατφόρμα:** Βασική έκδοση για φυλλομετρητές (Windows/macOS/Linux).
- **Απαιτούμενο υλικό:** Basic Station
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για τη γρήγορη δημιουργία «υλικού διάδοσης» — κεφαλίδες κοινωνικών μέσων, παρουσιάσεις έργων και ψηφιακές αφίσες. Επιτρέπει σε μη σχεδιαστές του μαθήματος μάρκετινγκ να δημιουργήσουν επαγγελματικής ποιότητας οπτική ταυτότητα για τα δημοσιογραφικά τους έργα.
- **Κόστος:** [Δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς](#) (οι επαληθευμένοι φοιτητές/εκπαιδευτικοί λαμβάνουν δωρεάν το πακέτο Professional).

Γιατί να το χρησιμοποιήσετε; Είναι το πιο αποτελεσματικό εργαλείο για την «προώθηση ιστοριών». Εξασφαλίζει ότι τα αποτελέσματα των εργαστηρίων υψηλής τεχνολογίας (όπως η εικονική πραγματικότητα ή ο χωρικός ήχος) συνοδεύονται από υψηλής ποιότητας οπτικό μάρκετινγκ, ώστε να προσεγγίσουν ένα ευρύτερο κοινό.

### 1.2.9 Βελτιστοποίηση απόδοσης

Στην εμπυθιστική δημοσιογραφία, η βελτιστοποίηση αποτελεί προαπαιτούμενο τόσο για την προσβασιμότητα όσο και για την ασφάλεια των χρηστών. Οι ανακατασκευές 3D υψηλής πιστότητας συχνά υπερβαίνουν τα όρια επεξεργασίας των φορητών συσκευών VR ή των τυπικών smartphone. Η αδυναμία διατήρησης σταθερού ρυθμού καρτέ (συνήθως 72–90 FPS για VR) μπορεί να οδηγήσει σε τρεμόπαιγμα, το οποίο προκαλεί ναυτία και διακόπτει την αφηγηματική εμπειρία. Αυτές οι τεχνικές επιτρέπουν σε σύνθετες ιστορίες να διατηρούν την απόδοσή τους σε υλικό καταναλωτικής κατηγορίας.

Τεχνική	Ροή εργασίας	Γιατί να τη χρησιμοποιήσετε;
<b>Συστήματα LOD</b>	Αντικαθιστά μοντέλα υψηλής πολυγωνικότητας με εκδόσεις χαμηλής πολυγωνικότητας με βάση την απόσταση του χρήστη.	Αποτρέπει τη διακοπή λειτουργίας των GPU σε περιβάλλοντα μεγάλης κλίμακας (π.χ. οικοδομικά τετράγωνα).
<b>Δημιουργία αντιγράφων GPU</b>	Η GPU «επαναλαμβάνει» έναν υπολογισμό γεωμετρίας για εκατοντάδες πανομοιότυπα αντικείμενα.	Μειώνει δραστικά τα «Draw Calls», το κύριο εμπόδιο για την κινητή VR.
<b>Ροή υφής</b>	Φορτώνει υφές υψηλής ανάλυσης μόνο όταν βρίσκονται στο άμεσο οπτικό πεδίο του χρήστη.	Εξοικονομεί μνήμη βίντεο (VRAM) και αποτρέπει διακοπές λειτουργίας σε συσκευές μεσαίας κατηγορίας.
<b>Αποκοπή απόκρυψης</b>	Απενεργοποιεί την απόδοση για αντικείμενα που κρύβονται πίσω από άλλα αντικείμενα (π.χ. τοίχους).	Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για τη μείωση του φόρτου εργασίας της GPU και τη διατήρηση του ρυθμού καρέ.

<b>Light Baking</b>	Οι σκιές «ζωγραφίζονται» πάνω στις υφές κατά τη διάρκεια της παραγωγής αντί να υπολογίζονται σε πραγματικό χρόνο.	Επιτρέπει στα κινητά headset να εμφανίζουν φωτορεαλιστικό φωτισμό χωρίς το κόστος επεξεργασίας.
<b>Αποκοπή πλέγματος</b>	Απλοποιεί τις πολύπλοκες σαρώσεις 3D (φωτογραμμετρία) για τη μείωση του αριθμού των πολυγώνων.	Μειώνει το μέγεθος των αρχείων, ώστε οι ιστορίες να μπορούν να διανεμηθούν online ή μέσω WebXR.
<b>Υφή Άτλαντα</b>	Συνδυάζει πολλές μικρές υφές σε ένα μεγάλο αρχείο εικόνας «Atlas».	Μειώνει τον αριθμό των αναζητήσεων αρχείων από τον υπολογιστή, επιταχύνοντας την εμπειρία.
<b>Foveated Rendering</b>	Χρησιμοποιεί την παρακολούθηση των ματιών για να αποδίδει με υψηλή λεπτομέρεια μόνο το σημείο εστίασης του χρήστη.	<b>(Για ειδικούς)</b> Παρέχει τεράστια βελτίωση στην απόδοση για υπερρεαλιστικές σκηνές.

### 1.2.10 Μεταπαραγωγή & Συναρμολόγηση 360

Αυτά τα εργαλεία χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή ακατέργαστου, παραμορφωμένου υλικού «διπλού fisheye» σε χρησιμοποιήσιμη σφαιρική μορφή ή σε τυπικό «επίπεδο» βίντεο για τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

### Insta360 Studio (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.
- **Απαιτούμενο υλικό:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Ροή εργασίας:** Το ιδιόκτητο «Stitcher». Λαμβάνει τα δύο ξεχωριστά αρχεία βίντεο από τους φακούς X3/X4 και τα συγχωνεύει σε μία ενιαία, απρόσκοπτη σφαίρα 360°. Εφαρμόζει επίσης σταθεροποίηση «FlowState» για την εξάλειψη του κουνήματος της κάμερας.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Δεν μπορείτε να επεξεργαστείτε αρχεία 360° χωρίς επεξεργασία σε τυπικό λογισμικό βίντεο χωρίς να τα επεξεργαστείτε πρώτα εδώ. Είναι το υποχρεωτικό πρώτο βήμα για όλες τις ρεπορτάζ πεδίου 360°.
- **Κόστος:** Δωρεάν (ιδιόκτητο λογισμικό για το υλικό Insta360).

### Adobe Premiere Pro & GoPro FX Plugin (Απαραίτητο)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές + Plugin.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας (απαιτείται υψηλή μνήμη VRAM για αναπαραγωγή 8K).
- **Ροή εργασίας:** Ο «Συναρμολογητής». Ενώ το Premiere χειρίζεται το χρονοδιάγραμμα, το **GoPro FX Reframe Plugin** επιτρέπει στους μαθητές να «γυρίζουν μετά το γεγονός». Μπορούν να κάνουν πανοραμική λήψη, κλίση και ζουμ μέσα στη σφαίρα 360° για να δημιουργήσουν ένα παραδοσιακό βίντεο 16:9 με αδύνατες κινήσεις κάμερας.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Οι περισσότεροι καταναλωτές ειδήσεων εξακολουθούν να παρακολουθούν «επίπεδα» βίντεο. Αυτή η ροή εργασίας επιτρέπει σε έναν μόνο ρεπόρτερ να καταγράψει τα πάντα και στη συνέχεια να «σκηνοθετήσει» την κάμερα στην μεταπαραγωγή, ώστε να ακολουθεί τέλεια τη δράση.
- **Κόστος:** Μέρος του [Adobe Creative Cloud](#) ([Άδεια χρήσης για εκπαιδευτικά ιδρύματα](#)). Το plugin είναι δωρεάν.

### Mistika VR (Ειδικό)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές.

- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών.
- **Ροή εργασίας:** Προηγμένη συρραφή για επαγγελματικά συστήματα (Insta360 Titan/Pro 2). Χρησιμοποιεί τεχνολογία οπτικής ροής για να διορθώσει τις γραμμές συρραφής όπου τα αντικείμενα βρίσκονται πολύ κοντά στην κάμερα.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Χρησιμοποιήστε το για έργα MA υψηλής πιστότητας όπου η αυτόματη συρραφή στο Insta360 Studio δεν είναι αρκετά καθαρή για επαγγελματική παρουσίαση.
- **Κόστος:** [Με συνδρομή](#) (50–70 €/μήνα ή [εκπαιδευτικά πακέτα](#)).

### Insta360 Stitcher (Ειδικός)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές (υψηλής απόδοσης).
- **Πλατφόρμα:** Windows, macOS.
- **Απαιτήσεις υλικού:** **Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (απαραίτητο).** Επειδή επεξεργάζεται ταυτόχρονα 8 έως 11 ροές βίντεο 4K/8K για να δημιουργήσει ένα ενιαίο αρχείο 11K, απαιτεί μέγιστη μνήμη VRAM και νήματα CPU.
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τα [Insta360 TITAN](#) και [Pro 2](#). Εκτελεί την αρχική «συρραφή» των αρχείων RAW υψηλού ρυθμού bit. Σε αντίθεση με την έκδοση «Studio», επιτρέπει τη βαθμονόμηση της έκθεσης ανά φακό και τις ρυθμίσεις οπτικής ροής για να εξασφαλίσει την υψηλότερη κινηματογραφική ποιότητα.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αυτός είναι ο μόνος τρόπος για να εξάγετε την ανάλυση 11K που απαιτείται για ακουστικά υψηλής πιστότητας όπως το [Varjo XR-4](#).
- **Κόστος:** Δωρεάν (αποκλειστικό για υλικό επιπέδου Pro).

### 1.2.11 Εξειδικευμένη επεξεργασία εικόνων & συναρμολόγηση περιήγησης

#### Adobe Lightroom (Essential)

- **Μορφή:** Λογισμικό για επιτραπέζιους υπολογιστές / Εφαρμογή για κινητά.
- **Απαιτούμενο υλικό:** Τυπικός σταθμός εργασίας.

- **Ροή εργασίας: Το «ψηφιακό σκοτεινό θάλαμο».** Χρησιμοποιείται για την επεξεργασία των αρχείων «RAW» (.DNG) από τη Ricoh Theta Z1. Οι δημοσιογράφοι το χρησιμοποιούν για να συγχωνεύσουν πολλαπλές εκθέσεις σε μία μόνο εικόνα **υψηλής δυναμικής εμβέλειας (HDR)**, εξασφαλίζοντας ότι τόσο τα φωτεινά παράθυρα όσο και οι σκοτεινές σκιές είναι ορατά σε μια σκηνή 360°.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Οι κάμερες 360° συχνά αντιμετωπίζουν προβλήματα με τον φωτισμό. Το Lightroom είναι το βιομηχανικό πρότυπο για τη διασφάλιση της «δημοσιογραφικής σαφήνειας» και της χρωματικής ακρίβειας πριν η εικόνα χρησιμοποιηθεί σε μια εικονική περιήγηση ή ένα μοντέλο 3D.
- **Κόστος:** Περιλαμβάνεται στο Adobe Creative Cloud ([πρόγραμμα Ανώτατης Εκπαίδευσης](#)).

#### Matterport (Essential)

- **Μορφή:** Πλατφόρμα βασισμένη στο διαδίκτυο / Εφαρμογή για κινητά.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Οποιοδήποτε (επεξεργασία βασισμένη στο cloud).
- **Ροή εργασίας: Το «Virtual Tour Builder».** Οι μαθητές ανεβάζουν φωτογραφίες 360° (από τη Ricoh Z1) στο Matterport, το οποίο χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να τις «ενώσει» σε ένα πλοηγήσιμο ψηφιακό δίδυμο 3D.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Αποτελεί το πρότυπο για το «Spatial Real Estate» και την ερευνητική δημοσιογραφία (π.χ. τεκμηρίωση του εσωτερικού ενός τόπου εγκληματολογικής έρευνας). Επιτρέπει στους αναγνώστες να «περιηγηθούν» σε μια τοποθεσία μέσω smartphone ή headset χωρίς να απαιτείται καμία γνώση προγραμματισμού.
- **Κόστος:** [«Δωρεάν»](#) πακέτο για 1 ενεργό χώρο· τα επαγγελματικά πακέτα «Starter» για πανεπιστημιακά τμήματα επιτρέπουν πολλαπλούς ενεργούς «χώρους».

## 1.2.12 Έρευνα & Ποιοτική Ανάλυση

### NVivo (Essential)

- **Μορφή:** Λογισμικό υπολογιστικής υποβοηθούμενης ποιοτικής ανάλυσης δεδομένων (CAQDAS).
- **Πλατφόρμα:** Windows και macOS (εγκατάσταση σε επιτραπέζιο υπολογιστή).
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας· απαιτεί μέτρια CPU για την επεξεργασία μεγάλων βάσεων δεδομένων κειμένου ή πολυμέσων.
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιείται για την οργάνωση και ανάλυση μη αριθμητικών δεδομένων, όπως μεταγραφές συνεντεύξεων, ηχογραφήσεις ομάδων εστίασης, σχόλια στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή αρχειακά έγγραφα. Οι φοιτητές «κωδικοποιούν» θέματα μέσα στα δεδομένα για να εντοπίσουν μοτίβα, συναισθήματα και επαναλαμβανόμενες αφηγήσεις για ερευνητική δημοσιογραφία.
- **Κόστος:** Πληρωμένο ([διατίθενται σημαντικές εκπτώσεις για ιδρύματα/εκπαιδευτικά ιδρύματα](#)).
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Απαραίτητο για την εις βάθος ερευνητική δημοσιογραφία και την ακαδημαϊκή αυστηρότητα. Επιτρέπει στους φοιτητές να προχωρήσουν πέρα από τα ανεκδοτικά στοιχεία σε δομημένη, «βασισμένη σε στοιχεία» αφήγηση. **Σημείωση ειδικού:** [Το ATLAS.ti](#) είναι μια ισχυρή εναλλακτική λύση του NVivo, προσφέροντας παρόμοια λειτουργικότητα για ποιοτική ανάλυση. Ξεχωρίζει ιδιαίτερα για την διαισθητική οπτική «χαρτογράφηση» των θεμάτων και συχνά προτιμάται από ερευνητές που δίνουν προτεραιότητα σε μια πιο γραφική αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ των δεδομένων.

## 1.3 Πλατφόρμες διανομής και δημοσίευσης

Αυτή η ενότητα ορίζει τα αποτελέσματα του εργαστηρίου. Κάθε έργο πρέπει να είναι βελτιστοποιημένο για ένα από αυτά τα τρία κύρια κανάλια διανομής.

### 1.3.1 WebXR (Απαραίτητο)

Χρησιμοποιείται για τη μετατροπή τρισδιάστατων μοντέλων και χωρικών δεδομένων σε διαδραστικούς συνδέσμους που ο καθένας μπορεί να ανοίξει σε έναν περιηγητή κινητού ή επιτραπέζιου υπολογιστή.

- **Τύπος:** Δημοσίευση στο διαδίκτυο με υψηλή προσβασιμότητα και εμπυθιστική εμπειρία.
- **Απαιτούμενο υλικό:** Τυπικός σταθμός εργασίας.
- **Ροή εργασίας:** Ένας δημοσιογράφος ολοκληρώνει μια σκηνή σε ένα πλαίσιο όπως το **A-Frame** ή το **Unity**. Στη συνέχεια, χρησιμοποιεί έναν **τυπικό σταθμό εργασίας** για να βελτιστοποιήσει τα στοιχεία (μειώνοντας τον αριθμό των πολυγώνων) και να ανεβάσει τον κώδικα σε έναν διακομιστή ιστού. Το κοινό απλώς κάνει κλικ σε μια διεύθυνση URL για να εισέλθει στην ιστορία.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Για να εξαλείψετε το εμπόδιο της εφαρμογής. Στη δημοσιογραφία, η ταχύτητα και η προσβασιμότητα είναι καθοριστικής σημασίας. Το WebXR εξασφαλίζει ότι το κοινό μπορεί να δει την ιστορία αμέσως, χωρίς να χρειάζεται να κατεβάσει εξωτερικό λογισμικό.

### 1.3.2 Sketchfab (Απαραίτητο)

Χρησιμοποιείται για τη φιλοξενία μεμονωμένων αντικειμένων 3D, όπως ένα σαρωμένο όπλο, ένα κομμάτι εγκληματολογικού υλικού ή ένα πολιτιστικό αντικείμενο, τα οποία το κοινό μπορεί να περιστρέψει και να εξετάσει.

- **Τύπος:** Φιλοξενία και σχολιασμός τρισδιάστατων στοιχείων με βάση αντικείμενα.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Τυπικός σταθμός εργασίας (για μεταφόρτωση/βελτιστοποίηση).
- **Διαδικασία:** Αφού δημιουργηθεί ένα τρισδιάστατο μοντέλο σε έναν **σταθμό εργασίας υψηλών προδιαγραφών** (με τη χρήση φωτογραμμετρίας), αυτό

μεταφορτώνεται στο Sketchfab. Στη συνέχεια, ο δημοσιογράφος προσθέτει σχολιασμούς (επισημάνσεις κειμένου στις οποίες μπορεί κανείς να κάνει κλικ) που εξηγούν συγκεκριμένες λεπτομέρειες ή στοιχεία στο τρισδιάστατο μοντέλο.

- **Τιμή:** [διατίθενται εκπαιδευτικά πακέτα](#)
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Για υπερ-διαφάνεια. Επιτρέπει στον αναγνώστη να αναλάβει τον ρόλο ενός εγκληματολογικού αναλυτή, επιθεωρώντας προσωπικά τα τρισδιάστατα στοιχεία για να επαληθεύσει τους ισχυρισμούς του δημοσιογράφου.

### 1.3.3 Κοινωνική VR / VRChat (Ειδικό)

Χρησιμοποιείται για την εμπλοκή της κοινότητας, όπου οι δημοσιογράφοι διοργανώνουν ζωντανές ξεναγήσεις σε ένα εικονικό περιβάλλον ή πραγματοποιούν διαδραστικές συνεντεύξεις τύπου.

- **Τύπος:** Συνεργατική παρουσία πολλαπλών χρηστών.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών (για τη σύνταξη και τον έλεγχο σύνθετων κοινωνικών κόσμων).
- **Ροή εργασίας:** Ο κόσμος σχεδιάζεται στο **Unity** σε έναν **σταθμό εργασίας υψηλών προδιαγραφών** για να διασφαλιστεί ότι μπορεί να χειριστεί ταυτόχρονα πολλούς χρήστες (αβατάρ). Μόλις δημοσιευτεί, ο δημοσιογράφος χρησιμοποιεί έναν **τυπικό σταθμό εργασίας** (ή ένα headset VR) για να συντονίσει τη ζωντανή εκδήλωση μέσα στον εικονικό χώρο.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Για να προωθήσετε την κοινή μαρτυρία. Επιτρέπει στο κοινό όχι μόνο να δει μια ιστορία, αλλά και να τη συζητήσει μαζί μέσα στο περιβάλλον, δημιουργώντας ένα αίσθημα κοινότητας γύρω από μια έρευνα.

### 1.3.4 Καταστήματα εγγενών εφαρμογών (Εξειδικευμένα)

Προορίζονται για μακροσκελείς, υψηλού κύρους, εμπυθιστικά ντοκιμαντέρ. Αυτά είναι τα VR αντίστοιχα μιας ταινίας μεγάλου μήκους ή ενός ειδικού ερευνητικού προγράμματος.

- **Τύπος:** Αυτόνομη εφαρμογή υψηλής πιστότητας.
- **Απαιτήσεις υλικού:** Σταθμός εργασίας υψηλών προδιαγραφών.
- **Ροή εργασίας:** Επειδή αυτές οι εφαρμογές απαιτούν πλήρη τοπική εγκατάσταση και υφές υψηλής ανάλυσης, ολόκληρη η διαδικασία ανάπτυξης, συσκευασίας και κατασκευής πρέπει να πραγματοποιείται σε **σταθμό εργασίας υψηλών προδιαγραφών** για την αποφυγή σφαλμάτων.
- **Γιατί να το χρησιμοποιήσετε;** Για απόλυτη εμπύθιση. Προσφέρει την υψηλότερη δυνατή πιστότητα εικόνας και ήχου, καθιστώντας το την ιδανική επιλογή για βαθιά συναισθηματικές ή πολύπλοκες αφηγήσεις που απαιτούν την αμέριστη προσοχή του χρήστη για 20+ λεπτά.

## 2. Απαιτούμενες ικανότητες

### 2.1 Ικανότητες του διδακτικού προσωπικού

Το διδακτικό προσωπικό λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ του πώς λειτουργεί και του γιατί έχει σημασία. Δεν χρειάζεται να είναι προγραμματιστές, αλλά πρέπει να έχουν γνώσεις χωρικής γραμματικής.

#### 2.1.1 Βασικές αρχές της εμπυθιστικής δημοσιογραφίας (απαραίτητες)

- **Ηθική λήψη αποφάσεων:** Ικανότητα να υποστηρίζουν τους φοιτητές στην αντιμετώπιση διλημάτων που είναι μοναδικά για την εμπύθιση (π.χ. πότε μια τρισδιάστατη αναπαράσταση μιας σκηνής εγκλήματος είναι «υπερβολικά ρεαλιστική»);).
- **Το κριτικό σεμινάριο:** Διευκόλυνση της συζήτησης για τη «μηχανή ενσυναίσθησης», κριτική της δύναμης της παρουσίας έναντι του κινδύνου του ψηφιακού ηδονοβλεψία.
- **Συντακτική εξουσία:** Βοήθεια στους φοιτητές να προχωρήσουν από «κουλ» τεχνολογικές επιδείξεις σε ιστορίες που πληρούν τα καθιερωμένα δημοσιογραφικά πρότυπα για την αλήθεια και το δημόσιο συμφέρον.

#### 2.1.2 Τεχνικές γνώσεις για την εποπτεία (Απαραίτητο)

- **Λειτουργικό τεχνολογικό στοίβαγμα:** Πρακτική γνώση του τρόπου αλληλεπίδρασης της VR/AR/βίντεο 360°, του χωρικού ήχου, των drones και του WebXR. Πρέπει να γνωρίζουν τις δυνατότητες κάθε εργαλείου.
- **Μετάφραση από το συντακτικό στο τεχνικό επίπεδο:** Η ικανότητα να εξετάζουν τον στόχο της ιστορίας ενός φοιτητή και να προτείνουν τη σωστή τεχνική ροή εργασίας (π.χ. «Αυτή η ιστορία χρειάζεται φωτογραμμετρία, όχι βίντεο 360°»).

- **Συνεργασία προσωπικού:** Να λειτουργεί ως σύνδεσμος μεταξύ της δημιουργικής οπτικής του φοιτητή και των πρωτοκόλλων του εργαστηρίου του τεχνικού προσωπικού.

### 2.1.3 Ευαισθητοποίηση σχετικά με το κοινό και την προσβασιμότητα (Υψηλή)

#### Χωρική αναγνωσιμότητα και οπτική συμπεριληπτικότητα

- **Χωρικοί υπότιτλοι και κατευθυντικές λεζάντες:** Σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς επίπεδους υπότιτλους, οι χωρικοί υπότιτλοι πρέπει να περιλαμβάνουν δείκτες κατεύθυνσης. Εάν μια πηγή μιλάει πίσω από τον χρήστη σε 360°, το κείμενο πρέπει είτε να «περιβάλλει» το οπτικό πεδίο του χρήστη είτε να εμφανίζεται κοντά στην πηγή στον τρισδιάστατο χώρο, ώστε να παρέχει πλαίσιο για κωφούς ή βαρήκοους χρήστες.
- **Shaders ασφαλή για άτομα με αχρωματοψία:** Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να καθοδηγεί τους φοιτητές να χρησιμοποιούν shaders (κώδικα που καθορίζει την εμφάνιση μιας επιφάνειας) που δεν βασίζονται αποκλειστικά στο χρώμα για να μεταδώσουν νόημα. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας μοτίβα ή υφές σε έναν τρισδιάστατο χάρτη δεδομένων, έτσι ώστε μια «κόκκινη» ζώνη κινδύνου να είναι επίσης «διαγραμματισμένη» ή «ανώμαλη» για έναν χρήστη με αχρωματοψία.
- **Παλέτες με ελεγχόμενη αντίθεση (σύμφωνα με το WCAG 2.2):** Διασφάλιση ότι τα στοιχεία της διεπαφής χρήστη, όπως τα μενού κειμένου ή οι ετικέτες δεδομένων, διατηρούν υψηλή αντίθεση έναντι των απρόβλεπτων φόντων ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος. Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να διδάξει τη χρήση backplates (ημιδιαφανών πλαισίων πίσω από το κείμενο) για να εγγυηθεί την αναγνωσιμότητα ανεξάρτητα από το πού κοιτάζει ο χρήστης.

#### Φυσική προσβασιμότητα και προσβασιμότητα κινητικότητας

- **Βελτιστοποίηση για καθιστή στάση:** Διασφάλιση ότι όλα τα διαδραστικά στοιχεία είναι προσβάσιμα σε ακτίνα 1 μέτρου. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες

με περιορισμένη κινητικότητα ή σε καθιστή στάση (όπως σε αναπηρικό αμαξίδιο ή τρένο) να βιώσουν την πλήρη αφήγηση χωρίς να χρειάζεται να σηκωθούν ή να φτάσουν στο πάτωμα.

- **Εναλλακτικές λύσεις με ένα χειριστήριο/παρακολούθηση χεριών:** Υποστήριξη παιχνιδιού με το ένα χέρι. Εάν μια ιστορία απαιτεί αλληλεπιδράσεις με τα δύο χέρια, αποκλείει πολλούς χρήστες. Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να ενθαρρύνει τους φοιτητές να σχεδιάζουν για το Leap Motion ή την παρακολούθηση χεριών, όπου οι χειρονομίες μπορούν να αντικαταστήσουν σύνθετους συνδυασμούς κουμπιών.

#### Ευεξία του αιθουσαίου συστήματος (πρόληψη ναυτίας)

- **Επιλογές κίνησης:** Ένα σημαντικό εμπόδιο προσβασιμότητας στην εικονική πραγματικότητα είναι η ναυτία. Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να επιμένει στις επιλογές τηλεμεταφοράς ως προεπιλογή, αντί για ομαλή κίνηση τύπου « » (περπάτημα με χειριστήριο), ώστε να εξυπηρετούνται οι χρήστες με ευαίσθητο αιθουσαίο σύστημα.
- **Συνέπεια ρυθμού καρτέ:** Κατανοώντας ότι η πτώση του ρυθμού καρτέ (καθυστέρηση) αποτελεί αποτυχία προσβασιμότητας που προκαλεί σωματική αδιαθεσία. Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να διασφαλίζει ότι οι φοιτητές βελτιστοποιούν τα έργα τους σε **σταθμούς εργασίας υψηλών προδιαγραφών**, ώστε να διατηρούν μια άνετη συχνότητα 90Hz+.

#### Διατροφικά ερεθίσματα

- **Απτική ενίσχυση:** Για χρήστες με προβλήματα όρασης, οι σημαντικές αφηγηματικές ενδείξεις δεν πρέπει να είναι μόνο οπτικές. Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να διδάξει στους φοιτητές να χρησιμοποιούν την απτική τεχνολογία (δονήσεις) του χειριστηρίου ή τους χωρικούς ήχους για να κατευθύνουν την προσοχή του χρήστη.

#### 2.1.4 Ευαισθητοποίηση σε θέματα ηθικής και συνθετικών μέσων (Απαραίτητο)

- **Επαλήθευση γεγονότων σε περιβάλλοντα εμπύθισης:** Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να είναι σε θέση να εποπτεύει την επαλήθευση των χωρικών αποδεικτικών στοιχείων. Αυτό περιλαμβάνει τη γνώση του τρόπου επαλήθευσης ότι ένα νέφος σημείων 3D ή μια εικόνα 360 μοιρών δεν έχει υποστεί παραπλανητική επεξεργασία (συνθετικές προσθήκες ή αφαιρέσεις).
- **Διαφάνεια περιεχομένου τεχνητής νοημοσύνης:** Η δυνατότητα επιβολής αυστηρών προτύπων επισήμανσης. Εάν ένας φοιτητής χρησιμοποιήσει γενετική τεχνητή νοημοσύνη για να ανακατασκευάσει μια φωνή από ένα κείμενο ή να δημιουργήσει ένα 3D skybox, το διδακτικό προσωπικό πρέπει να διασφαλίσει ότι αυτό γνωστοποιείται στο κοινό, προκειμένου να διατηρηθεί η δημοσιογραφική αξιοπιστία.
- **Γνώση των deepfakes:** Κατανόηση των μηχανισμών των συνθετικών μέσων για να βοηθηθούν οι φοιτητές να αναγνωρίζουν και να απομυθοποιούν την οπτική παραπληροφόρηση εντός του εμπυθιστικού χώρου.

#### 2.1.5 Ετοιμότητα για το μέλλον (Υψηλή)

- **Παρακολούθηση αναδυόμενων εργαλείων XR:** Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να παραμένει ενημερωμένο σχετικά με τις αλλαγές στον κλάδο (π.χ. η μετάβαση από τη χειροκίνητη φωτογραμμετρία στο Gaussian Splatting που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη).
- **Αξιολόγηση δημοσιογραφικής καταλληλότητας:** Δεν είναι κάθε νέα τεχνολογία κατάλληλη για τις ειδήσεις. Το διδακτικό προσωπικό πρέπει να είναι σε θέση να αξιολογεί κριτικά εάν ένα νέο εργαλείο (όπως μια συγκεκριμένη εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης «video-to-3D») πληροί τα πρότυπα του εργαστηρίου για ακρίβεια και προστασία δεδομένων πριν ενσωματωθεί στο πρόγραμμα σπουδών.
- **Σχεδιασμός προσαρμοστικού προγράμματος σπουδών:** Η ικανότητα προσαρμογής των διδακτικών ενοτήτων καθώς εξελίσσονται οι κύκλοι του υλικού (κάθε 18–24 μήνες) χωρίς να χάνονται οι βασικές συντακτικές αρχές.

## 2.2 Ικανότητες των φοιτητών

Το εργαστήριο ακολουθεί ένα μοντέλο μάθησης με σκαλωσιές. Οι φοιτητές του προπτυχιακού προγράμματος εστιάζουν στα θεμέλια της καταγραφής, ενώ οι φοιτητές του μεταπτυχιακού προγράμματος εστιάζουν στην αρχιτεκτονική της εμπειρίας.

### 2.2.1 Επίπεδο BA: Βασική χωρική παιδεία

Στο προπτυχιακό επίπεδο, ο στόχος είναι η κατάκτηση των βασικών αρχών της συλλογής δεδομένων εμπυθιστικής εμπειρίας. Η έμφαση δίνεται στη μετάβαση από την «επίπεδη» σκέψη στην «χωρική» σκέψη.

- **Βασικές αρχές δεοντολογίας και η δύναμη της παρουσίας:** Κατανόηση της ευθύνης που συνεπάγεται η τοποθέτηση ενός θεατή σε ένα ευαίσθητο σημείο. Οι φοιτητές πρέπει να μάθουν να αναγνωρίζουν τον κίνδυνο του ψηφιακού ηδονοβλεψία και να εφαρμόζουν βασικά πρωτόκολλα ενημερωμένης συναίνεσης για πηγές που καταγράφονται σε 360°.
- **Εισαγωγική εμπυθιστική παιδεία:** Ανάπτυξη χωρικής παιδείας, της ικανότητας να διαβάσει και να γράφει ιστορίες χρησιμοποιώντας βάθος, κλίμακα και εγγύτητα.
- **Βασική αφήγηση ιστοριών και επίγνωση του κοινού:** Κατανόηση της λήψης 360° (χειρισμός του ναδίρ/ζενίθ) και κατεύθυνση της προσοχής χρησιμοποιώντας χωρικά ηχητικά ερεθίσματα. Αυτό περιλαμβάνει βασική **επίγνωση προσβασιμότητας** (αντίθεση WCAG και δοκιμές σε καθιστή θέση).
- **Απλά πρωτότυπα WebXR:** Χρήση εργαλείων «low-code» για τη δημιουργία διαδραστικών ιστοριών.
- **Λειτουργία προβολής σε μία επιφάνεια:** Εκμάθηση των βασικών στοιχείων του «headless» περιβάλλοντος VR του εργαστηρίου. Οι φοιτητές πρέπει να είναι σε θέση να βαθμονομήσουν και να εκτελέσουν μια προβολή σε έναν τοίχο για συντακτικές αναθεωρήσεις.
- **Βασική ετοιμότητα για το μέλλον:** Καλλιέργεια μιας νοοτροπίας ανάπτυξης απέναντι στην τεχνολογία.

### 2.2.2 Επίπεδο MA: Προηγμένη αρχιτεκτονική εμπειρίας

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές διαχειρίζονται τη σύνθετη διασταύρωση κώδικα, ηθικής και υλικού υψηλής πιστότητας.

- **Προχωρημένη ηθική αξιολόγηση:** Αντιμέτωπιση σύνθετων διλημάτων όπως το «Uncanny Valley» σε ανακατασκευές που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη, το απόρρητο των βιομετρικών δεδομένων και η ψυχολογική βαθμονόμηση σκηνών υψηλής έντασης με εμπύθιση.
- **Σχεδιασμός σύνθετων εμπυθιστικών αφηγήσεων:** Μετάβαση από το γραμμικό βίντεο σε διακλαδισμένες αφηγήσεις και «ψηφιακά δίδυμα». Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές σχεδιάζουν εμπειρίες όπου ο χρήστης συμμετέχει ενεργά στην έρευνα.
- **Δομές WebXR/VR με γνώμονα την εμπειρία χρήστη (UX):** Σχεδιασμός διαισθητικών διεπαφών χρήστη (UI) σε τρισδιάστατο χώρο. Οι φοιτητές πρέπει να διασφαλίζουν ότι η πλοήγηση είναι απρόσκοπτη και συμμορφώνεται με τα πρότυπα προσβασιμότητας, χωρίς να διακόπτεται η εμπύθιση στην αφήγηση.
- **Σχεδιασμός αίθουσας προβολής:** Μετάβαση από τη χρήση μίας επιφάνειας στη χωρική χαρτογράφηση. Οι φοιτητές μαθαίνουν τη φυσική του φωτός και την ευθυγράμμιση που απαιτείται για περιβάλλοντα «CAVE» πολλαπλών επιφανειών.
- **Διεπιστημονική ομαδική εργασία:** Λειτουργούν ως επικεφαλής του έργου που γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ του τεχνικού προσωπικού (προγραμματιστές/μοντελιστές) και των ρεπόρτερ πεδίου. Πρέπει να είναι σε θέση να μεταφράζουν τις συντακτικές ανάγκες σε τεχνικές ροές εργασίας.
- **Μελλοντική καινοτομία και αξιολόγηση εργαλείων:** Η ικανότητα να δοκιμάζουν το μέλλον σε φάση beta. Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές αξιολογούν κριτικά νέα εργαλεία (π.χ. Gaussian Splatting έναντι φωτογραμμετρίας) και καθορίζουν αν είναι δημοσιογραφικά κατάλληλα με βάση την ακρίβεια, το κόστος και την ηθική.

## 2.3 Ικανότητες τεχνικού προσωπικού

Το τεχνικό προσωπικό διασφαλίζει ότι το περιβάλλον με υψηλή εναλλαγή προσωπικού παραμένει λειτουργικό και ασφαλές.

### 2.3.1 Λειτουργία και συντήρηση εργαστηρίου (απαραίτητο)

- **Διαχείριση κρατήσεων και αποθεμάτων:** Εποπτεία της βιβλιοθήκης δανεισμού εξοπλισμού του εργαστηρίου. Το προσωπικό πρέπει να διαχειρίζεται το σύστημα κρατήσεων για ακουστικά, κάμερες 360° και **στολές Mocap**, διασφαλίζοντας ότι ο εξοπλισμός ελέγχεται για ζημιές κατά την επιστροφή.
- **Συντήρηση υλικολογισμικού και συσκευών:** Χρήση λογισμικού **MDM (Mobile Device Management)** για την ταυτόχρονη αποστολή ενημερώσεων ασφαλείας και ενημερώσεων λογισμικού σε στόλο 20+ ακουστικών, ώστε να διασφαλίζεται μηδενικός χρόνος διακοπής λειτουργίας κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- **Υγιεινή και απολύμανση:** Εφαρμογή αυστηρών μέτρων καθαρισμού ιατρικού επιπέδου (κουτιά με φως UVC και μαντηλάκια χωρίς αλκοόλη) για τη διατήρηση της μακροζωίας του εξοπλισμού και της ασφάλειας των χρηστών.

### 2.3.2 Διαχείριση ροής εργασίας και αποθήκευσης (απαραίτητο)

- **Έλεγχος εκδόσεων (GitHub/LFS):** Εφαρμογή πρωτοκόλλων «ασφαλούς αποθήκευσης». Το προσωπικό καθοδηγεί τους μαθητές στη χρήση του **Git Large File Storage** για την αποφυγή αλλοίωσης τεράστιων αρχείων έργων Unity ή Unreal.
- **Η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας:** Διαχείριση του **NAS (Network Attached Storage) 10GbE** και διασφάλιση αυτοματοποιημένων, εφεδρικών αντιγράφων ασφαλείας όλων των ερευνών των φοιτητών, προκειμένου να αποφεύγεται η καταστροφική απώλεια δεδομένων.
- **Συμμόρφωση με τον GDPR και την προστασία της ιδιωτικής ζωής:** Διασφάλιση ότι όλα τα βιομετρικά δεδομένα (παρακολούθηση ματιών,

βάδισμα ή καρδιακός ρυθμός) ανωνυμοποιούνται κατά τη συλλογή και αποθηκεύονται σύμφωνα με τις πολιτικές κυριαρχίας δεδομένων του πανεπιστημίου.

### 2.3.3 Ασφάλεια και διαχείριση χώρου (απαραίτητο)

- **Ασφάλεια αίθουσας VR:** Καθορισμός και επιβολή ορίων «Guardian» και του πρωτοκόλλου «Spotter» (διασφάλιση ότι κανείς δεν βυθίζεται χωρίς φυσικό παρατηρητή).
- **Πρωτόκολλα για την ναυτία:** Το προσωπικό πρέπει να παρακολουθεί την απόδοση του έργου. Διασφαλίζει ότι οι φοιτητές διατηρούν σταθερό **ρυθμό καρτέ 90Hz+** και παρέχει τεχνική καθοδήγηση σχετικά με τις «λειτουργίες άνεσης» (τηλεμεταφορά έναντι ομαλής κίνησης) για την αποφυγή ναυτίας στο κοινό.
- **Υποστήριξη προσβασιμότητας:** Τεχνική υλοποίηση των στόχων προσβασιμότητας που θέτει το διδακτικό προσωπικό. Αυτό περιλαμβάνει τη βοήθεια στους φοιτητές για τη ρύθμιση κατευθυντικών υπότιτλων, φίλτρων ελέγχου αντίθεσης και εργαλείων επανακεντραρίσματος για χρήστες που κάθονται.

### 2.3.4 Εξειδικευμένη τεχνική υποστήριξη (υψηλή)

- **Ευθυγράμμιση πολλαπλών προβολών:** Κατανόηση της φυσικής του φωτός για το **CAVE/την αίθουσα προβολών**. Το προσωπικό είναι υπεύθυνο για την ενοποίηση των άκρων και τη βαθμονόμηση χρωμάτων πολλαπλών προβολών, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα απρόσκοπτο περιβάλλον εμπύθισης.
- **Υποστήριξη δημοσίευσης WebXR/VR:** Λειτουργεί ως ο τελικός «τεχνικός ελεγκτής». Το προσωπικό βοηθά τους φοιτητές στη φάση της ανάπτυξης — βελτιστοποιώντας τα στοιχεία 3D για το **WebXR** ή δημιουργώντας πακέτα εφαρμογών «υψηλής ποιότητας» για τα **καταστήματα εφαρμογών**.

## 3. Υγεία και ασφάλεια

### 3.1 Γενική ασφάλεια στο στούντιο (απαραίτητη)

Πριν ενεργοποιηθεί έστω και ένα headset, πρέπει να εξασφαλιστεί η ασφάλεια του φυσικού περιβάλλοντος. Πρόκειται για την πρόληψη των «ακούσιων σφαλμάτων» που οδηγούν σε ζημιά στον εξοπλισμό ή σε σωματικό τραυματισμό.

#### Κίνδυνοι πτώσης και φυσικά εμπόδια

Ο πιο συνηθισμένος τραυματισμός σε ένα εργαστήριο XR δεν είναι μια τεχνική βλάβη, αλλά ένα παραπάτημα.

- **Διαχείριση καλωδίων:** Όλα τα καλώδια (ειδικά τα καλώδια σύνδεσης VR και τα καλώδια τροφοδοσίας των σταθμών εργασίας) πρέπει να ασφαλιζονται με τη χρήση **καλωδιοθηκών** ή ταινίας υψηλής ορατότητας σε περιοχές με μεγάλη κυκλοφορία.
- **Ασφάλεια καλωδίων:** Εάν ένα headset είναι συνδεδεμένο με καλώδιο σε έναν υπολογιστή, η χρήση **ανασυρόμενων τροχαλιών οροφής** είναι υποχρεωτική για να μην πέφτουν τα καλώδια στο πάτωμα.

#### Συστήματα αποχώρησης και παρακολούθηση περιουσιακών στοιχείων

Το εργαστήριο λειτουργεί με βάση το μοντέλο «Εμπιστεύσου, αλλά επαλήθευσε».

- **Ψηφιακό απόθεμα:** Όλος ο εξοπλισμός παρακολουθείται μέσω ενός συστήματος διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων (π.χ. **Cheqroom** ή **Connect2**). Κανένας εξοπλισμός δεν φεύγει από το εργαστήριο χωρίς ψηφιακή χρονική σήμανση και σάρωση της φοιτητικής ταυτότητας.
- **Έλεγχοι κατάστασης:** Κατά την επιστροφή, οι φοιτητές πρέπει να πραγματοποιούν μια «γρήγορη σάρωση» του εξοπλισμού (φακοί, καλώδια, αισθητήρες) μπροστά στο τεχνικό προσωπικό. Ο κατεστραμμένος εξοπλισμός πρέπει να καταγράφεται αμέσως για να ενεργοποιηθεί το πρωτόκολλο ασφάλισης ή επισκευής του πανεπιστημίου.

### Όρια χωρητικότητας και ροή κυκλοφορίας

Η μέγιστη χωρητικότητα καθορίζεται από τη **Λειτουργία Δραστηριότητας**, ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής έξοδος και να αποτρέπονται οι φυσικές συγκρούσεις κατά τη διάρκεια της εμβύθισης.

Λειτουργία δραστηριότητας	Ελάχιστη μέτρηση χώρου	Λογική / Πρότυπα ΕΕ
Λειτουργία σταθμού εργασίας	5 m <sup>2</sup> ανά άτομο	Συμμορφώνεται με τα πρότυπα πυκνότητας γραφείου/εργαστηρίου της ΕΕ για εργασίες σε καθιστή θέση.
VR σε όρθια/καθιστή θέση	7 m <sup>2</sup> ανά άτομο	Περιοχή εμβέλειας 2 m x 2 m + χώρος κυκλοφορίας/εποπτείας 3 m <sup>2</sup> .
Ενεργό δωμάτιο κλίμακας	12 m <sup>2</sup> ανά άτομο	Ζώνη παιχνιδιού 3 m x 3 m + περιμετρική ζώνη ασφαλείας 1,5 m.

- **Νόμιμο ανώτατο όριο:** Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, το εργαστήριο θα τηρεί αυστηρά το όριο χωρητικότητας που έχει καθοριστεί από τον **Πυροσβέστη του Πανεπιστημίου** με βάση το πλάτος των εξόδων και τον εξαερισμό.

## 3.2 Πρωτόκολλα ασφάλειας VR/AR ( )

Σε ένα εργαστήριο δημοσιογραφίας, οι φοιτητές συχνά αποσπώνται από το περιεχόμενο της αφήγησης. Αυτά τα πρωτόκολλα λειτουργούν ως προστατευτικά μέτρα για τη σωματική τους ακεραιότητα.

### 3.2.1 Διαμόρφωση ορίων

- **Ο κανόνας της ακτίνας περιστροφής 50 εκατοστών:** Τα ψηφιακά όρια (Guardian/Chaperone) πρέπει να χαράσσονται τουλάχιστον **50 εκατοστά προς τα μέσα** από οποιοδήποτε στερεό αντικείμενο (τοιχούς, γραφεία ή κολόνες). Αυτή η απόσταση αντιστοιχεί στο μήκος του χεριού ενός φοιτητή συν το χειριστήριο, παρέχοντας ένα φυσικό περιθώριο ασφαλείας κατά τη διάρκεια γρήγορων κινήσεων.
- **Η δοκιμή «μήκους βραχίονα»:** Αφού χαράξουν ένα όριο, οι μαθητές πρέπει να σταθούν στην άκρη της ψηφιακής γραμμής και να τεντώσουν το χέρι τους. Εάν μπορούν να αγγίξουν τον φυσικό τοίχο, το όριο είναι **πολύ κοντά** και πρέπει να χαραχθεί εκ νέου.
- **Ευαισθητοποίηση διέλευσης:** Για τους χρήστες Quest 3/Varjo, πρέπει να είναι ενεργοποιημένη η λειτουργία «Space Sense» ή «Passthrough». Αυτό επιτρέπει στο headset να επικάλυπτε σε πραγματικό χρόνο ένα τρισδιάστατο περίγραμμα οποιουδήποτε ατόμου ή επίπλου που εισέρχεται στη ζώνη παιχνιδιού του χρήστη.

### 3.2.2 Πρωτόκολλα εποπτείας

- **Ο Υποχρεωτικός Παρατηρητής (Αναλογία 1:1):** Κανένας μαθητής δεν μπορεί να συμμετάσχει σε κίνηση «Room-Scale» χωρίς έναν καθορισμένο συμμαθητή **Παρατηρητή**. Ο Παρατηρητής στέκεται έξω από τη ζώνη παιχνιδιού για να λειτουργεί ως τα «μάτια» του χρήστη στον πραγματικό κόσμο, παρέχοντας λεκτικές υποδείξεις ή ένα απαλό χτύπημα στον ώμο εάν ο χρήστης πλησιάσει έναν φυσικό κίνδυνο.

- **Υποχρεωτική ζωντανή μετάδοση:** Κάθε ενεργή συνεδρία VR πρέπει να **μεταδίδεται (cast)** σε μια δευτερεύουσα οθόνη. Αυτό επιτρέπει στο διδακτικό προσωπικό να παρακολουθεί το «frame-rate» και την οπτική γωνία του φοιτητή. Εάν η μετάδοση φαίνεται να καθυστερεί ή ο φοιτητής περιστρέφεται πολύ γρήγορα, ο επόπτης μπορεί να παρέμβει πριν εμφανιστεί η ναυτία.
- **Εντολή έκτακτης ανάγκης «Ακινησία»:** Οι επιβλέποντες χρησιμοποιούν μια ήρεμη εντολή «Επείγουσα διακοπή». Μόλις την ακούσει, ο χρήστης πρέπει να κλείσει τα μάτια του και να παραμείνει ακίνητος, αντί να βγάλει βίαια το headset. Αυτό αποτρέπει την «προσωρινή τύφλωση» και τον αποπροσανατολισμό που συχνά οδηγούν σε πτώσεις κατά τη διάρκεια μιας ξαφνικής εξόδου.

### 3.2.3 Διαχείριση ναυτίας και κόπωσης

- **Ο κανόνας 20-20-20 (κόπωση των ματιών):** Η οπτική καταπόνηση προκύπτει επειδή τα μάτια είναι σταθεροποιημένα σε μια σταθερή εστιακή απόσταση. Κάθε 20 λεπτά, οι χρήστες πρέπει να αφαιρούν το headset και να κοιτάζουν ένα αντικείμενο του πραγματικού κόσμου σε απόσταση 20 ποδιών (6 μέτρων) για τουλάχιστον 20 δευτερόλεπτα. Αυτό επαναφέρει τους μυς των ματιών και αποτρέπει τους πονοκεφάλους από την εικονική πραγματικότητα.
- **Βαθμιαία όρια συνεδριών:** Για να αποκτήσουν οι χρήστες «εμπειρία στην εικονική πραγματικότητα» χωρίς να εξαντληθούν, το εργαστήριο επιβάλλει αυστηρά χρονικά όρια με βάση το επίπεδο εμπειρίας:
  - **Αρχάριοι:** 10–15 λεπτά το πολύ ανά συνεδρία.
  - **Προχωρημένοι χρήστες:** 45 λεπτά το πολύ, ακολουθούμενα από υποχρεωτικό διάλειμμα 15 λεπτών (χωρίς οθόνες/τηλέφωνα).
  - **Σημείωση:** Ο συνολικός χρόνος εμπύθισης δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 2 ώρες την ημέρα, προκειμένου να αποφευχθούν μακροχρόνια προβλήματα αποσύνδεσης ή ισορροπίας.
- **Η πολιτική «χωρίς ηρωισμούς»:** Εάν ένας μαθητής αισθανθεί ζέστη, ζάλη ή ναυτία, πρέπει να αφαιρέσει αμέσως το headset. Μην αγνοείτε ποτέ τα συμπτώματα· αν το κάνετε, εκπαιδεύετε τον εγκέφαλο να συσχετίζει το εργαστήριο με την ασθένεια, καθιστώντας αδύνατη τη μελλοντική χρήση.

### 3.3 Ασφάλεια drone (EASA)

Όλες οι πτήσεις drone εντός του εργαστηρίου και στο πεδίο πρέπει να συμμορφώνονται με τον **κανονισμό EASA (ΕΕ) 2019/947**. Το εργαστήριο αντιμετωπίζει τα drone όχι ως κάμερες, αλλά ως **αεροσκάφη που λειτουργούν σε κοινόχρηστο εναέριο χώρο**, με τις αντίστοιχες νομικές και ασφαλιστικές ευθύνες.

#### 3.3.1 Εκπαίδευση και εγγραφή χειριστών (Άδεια A1/A3)

Για τη νόμιμη πτήση απαιτείται ο συνδυασμός του κατάλληλου εξοπλισμού και ενός πιλότου με άδεια.

- **Σήμανση κατηγορίας (C0–C4):** Όλα τα εργαστηριακά drones πρέπει να φέρουν έγκυρη ετικέτα αναγνώρισης κατηγορίας της ΕΕ.
  - *Σημείωση:* Τα παλαιότερα drones (προ του 2024) χωρίς ετικέτα περιορίζονται σε **πτήσεις κατηγορίας A3** (μακριά από ανθρώπους), εκτός αν ζυγίζουν λιγότερο από 250g.
- **Πιστοποιητικό τηλεχειριστή:** Οι φοιτητές πρέπει να διαθέτουν έγκυρο πιστοποιητικό **A1/A3** ή **A2** προτού τους επιτραπεί να παραλάβουν τον εξοπλισμό.
- **Εγγραφή χειριστή:** Ο κωδικός χειριστή του εργαστηρίου πρέπει να καταχωρηθεί στο λογισμικό του drone (Remote ID) και να τοποθετηθεί φυσικά στο σασί.

#### **Σημείωση σχετικά με τα παλαιότερα drones:**

Τα drones που διατέθηκαν στην αγορά πριν από το 2024 χωρίς ετικέτα κατηγορίας περιορίζονται σε **πτήσεις κατηγορίας A3 (μακριά από ανθρώπους)**, εκτός εάν ζυγίζουν λιγότερο από 250 g.

#### 3.3.2 Έλεγχοι καιρικών συνθηκών και εναέριου χώρου

Πριν από κάθε απογείωση, ο κυβερνήτης πρέπει να πραγματοποιεί ψηφιακή επιθεώρηση του χώρου:

- **Επαλήθευση γεωγραφικής ζώνης:** Χρησιμοποιήστε μια εγκεκριμένη εφαρμογή της NAA για να επιβεβαιώσετε ότι η περιοχή δεν είναι «ζώνη απαγόρευσης πτήσεων» (π.χ. κοντά σε αεροδρόμια ή ευαίσθητες υποδομές).
- **Ανώτατο όριο καιρικών συνθηκών:** Απαγορεύονται οι πτήσεις σε περίπτωση βροχής, ομίχλης (η οποία εμποδίζει την οπτική επαφή) ή ριπών ανέμου που υπερβαίνουν τα 25 km/h.
- **Το όριο των 120 μέτρων:** Τα drones δεν πρέπει ποτέ να υπερβαίνουν τα 120 μέτρα (400 πόδια) πάνω από το επίπεδο του εδάφους.

### 3.3.3 Αξιολόγηση κινδύνου

Για να διασφαλιστεί η ασφάλεια των αμέτοχων προσώπων (ατόμων που δεν ανήκουν στο συνεργείο των γυρισμάτων):

- **Οριζόντια ζώνη ασφαλείας:** Πρέπει να διατηρείτε οριζόντια απόσταση από μη εμπλεκόμενα άτομα που να είναι τουλάχιστον ίση με το τρέχον υψόμετρο του drone.
  - *Παράδειγμα:* Εάν πετάτε σε ύψος 30 μέτρων, πρέπει να βρίσκεστε σε οριζόντια απόσταση τουλάχιστον 30 μέτρων από οποιοδήποτε άτομο.
- **Απαγόρευση πτήσεων πάνω από πλήθη:** Ανεξάρτητα από το υψόμετρο ή την κατηγορία του drone, η πτήση πάνω από «συγκεντρώσεις ανθρώπων» (φεστιβάλ, διαδηλώσεις, πολυσύχναστες αγορές) απαγορεύεται αυστηρά στην Κατηγορία Open.
- **Οπτική επαφή (VLOS):** Ο χειριστής πρέπει να διατηρεί άμεση, χωρίς βοήθεια, οπτική επαφή με το drone ανά πάσα στιγμή. Η χρήση της οθόνης ως μοναδικού σημείου αναφοράς αποτελεί παραβίαση των κανόνων ασφαλείας.

### 3.3.4 Τυποποιημένη ροή εργασιών αξιολόγησης κινδύνου (SORA-Lite)

Η δημοσιογραφία απαιτεί συχνά πτήσεις σε «ειδικές» συνθήκες. Ακολουθούμε μια απλοποιημένη έκδοση της SORA - Αξιολόγηση Κινδύνου Ειδικών Επιχειρήσεων (βλ. παράρτημα Α) για κάθε λήψη:

- **Κίνδυνος εδάφους:** Προσδιορίστε τα «μη εμπλεκόμενα άτομα». Στην κατηγορία Open, δεν πρέπει ποτέ να πετάτε πάνω από συγκεντρώσεις ανθρώπων (πλήθη). Για πτήσεις A2/A3, διατηρήστε μια ελάχιστη οριζόντια απόσταση 30–50 μέτρων από τους παρευρισκόμενους.
- **Οπτική γραμμή όρασης (VLOS):** Ο πιλότος πρέπει να διατηρεί άμεση, χωρίς βοήθεια, οπτική επαφή με το drone ανά πάσα στιγμή. Η χρήση της οθόνης ενός smartphone ως κύριου μέσου πλοήγησης αποτελεί παραβίαση των κανόνων ασφαλείας.
- **Ο κατάλογος ελέγχου πριν από την πτήση της EASA (παράρτημα Β):** Κάθε πτήση πρέπει να ξεκινά με έναν φυσικό έλεγχο «Walk-Around» (έλικες, θέση μπαταρίας και βαθμονόμηση πυξίδας) και μια «δοκιμή αιώρησης» 30 δευτερολέπτων σε υψόμετρο 2 μέτρων για να διασφαλιστεί η σταθερότητα της πτήσης πριν προχωρήσετε.

**Αποποίηση ευθύνης:** Το προσωπικό και οι φοιτητές πρέπει να ελέγχουν τους εθνικούς νόμους περί αεροπορίας (π.χ. το AlphaTango της Γαλλίας ή το LBA της Γερμανίας) πριν από οποιαδήποτε αποστολή εκτός πανεπιστημίου.

### ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ: Αποποίηση ευθύνης σχετικά με τη συμμόρφωση με κανονισμούς και θεσμικά πλαίσια

**Ειδοποίηση προς το διδακτικό προσωπικό και τους φοιτητές:** > Το Σχέδιο Αποστολής και η Λίστα Ελέγχου Πριν από την Πτήση που παρέχονται σε αυτό το εγχειρίδιο βασίζονται στις **Βέλτιστες Πρακτικές του Κλάδου** για την αεροφωτογράφιση δημοσιογραφικού χαρακτήρα. Ωστόσο, τα έγγραφα αυτά προορίζονται **αποκλειστικά** για **ενημερωτικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς**.

- **Θεσμική εποπτεία:** Το παρόν σχέδιο δεν αντικαθιστά τα συγκεκριμένα πρωτόκολλα υγείας και ασφάλειας (H&S) ή αξιολόγησης κινδύνου που απαιτούνται από το συγκεκριμένο πανεπιστήμιο ή ερευνητικό ίδρυμα.
- **Κυβερνητική ρύθμιση:** Όλες οι πτητικές λειτουργίες πρέπει να συμμορφώνονται με τις τοπικές και εθνικές αρχές πολιτικής αεροπορίας (π.χ. EASA στην ΕΕ, CAA στο Ηνωμένο Βασίλειο, ULC στην Πολωνία).

- **Υποχρεωτική έρευνα:** Οι χρήστες είναι υπεύθυνοι για τη διεξαγωγή της δικής τους ενημερωμένης έρευνας σχετικά με τις «ζώνες απαγόρευσης πτήσεων», τις απαιτήσεις αδειοδότησης πιλότων και τους νόμους περί προστασίας δεδομένων (GDPR) που σχετίζονται με την εναέρια επιτήρηση στην συγκεκριμένη περιοχή τους.

**Το iStream Lab δεν αναλαμβάνει καμία ευθύνη για πτητικές λειτουργίες που διεξάγονται εκτός των επίσημων νομικών και θεσμικών πλαισίων.**

## 3.4 Ασφάλεια αίθουσας προβολής

### 3.4.1 Ασφαλής τοποθέτηση & δευτερεύουσα ασφάλεια

- **Ανάρτηση δύο σημείων:** Όλοι οι προβολείς πρέπει να ασφαρίζονται με μια κύρια βάση στήριξης στην οροφή και ένα δευτερεύον αστάλινο σχοινί ασφαλείας.
- **Ελεύθερος χώρος:** Διατηρήστε μια «θερμική ζώνη» 50 cm γύρω από όλες τις οπές εξαερισμού.
- **Ύψος δέσμης:** Οι προβολείς πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε ο φακός να βρίσκεται τουλάχιστον 2,2 m πάνω από το επίπεδο του δαπέδου, αποτρέποντας την άμεση έκθεση του αμφιβληστροειδούς.

### 3.4.2 Διαδικασίες έκτακτης ανάγκης

- **Κεντρικός διακόπτης απενεργοποίησης:** Πρέπει να υπάρχει ένας σαφώς επισημασμένος διακόπτης έκτακτης απενεργοποίησης (EPO) για την αποκοπή της τροφοδοσίας προς τα ράφια σε περίπτωση ηλεκτρικής πυρκαγιάς ή καπνού.
- **Καταστολή πυρκαγιάς:** Ο χώρος πρέπει να είναι εξοπλισμένος με πυροσβεστήρα CO<sub>2</sub> ή καθαρού παράγοντα.

## 3.5 Ηθική και ψυχολογική ασφάλεια

Η εμπυθιστική δημοσιογραφία μπορεί να προκαλέσει τραύμα. Επειδή ο εγκέφαλος επεξεργάζεται την εικονική πραγματικότητα ως *βιωμένη εμπειρία* και όχι απλώς ως εμπειρία που παρακολουθείται, πρέπει να εφαρμόζονται υψηλότερα πρότυπα φροντίδας.

### 3.5.1 Ενημερωμένη συγκατάθεση και δικαίωμα αποχώρησης

- **Η γνωστοποίηση της «βιωμένης εμπειρίας»:** Οι συμμετέχοντες πρέπει να ενημερώνονται ότι η VR μπορεί να δημιουργήσει «σφάλματα παρακολούθησης πηγής», όπου ο εγκέφαλος μπορεί αργότερα να δυσκολευτεί να διακρίνει μεταξύ μιας εικονικής μνήμης και μιας πραγματικής.
- **Ο συνεχής κύκλος συγκατάθεσης:** Η συγκατάθεση δεν είναι μια εφάπαξ υπογραφή. Πρέπει να υπενθυμίζεται στους χρήστες ότι έχουν το **δικαίωμα να αποσυρθούν** ανά πάσα στιγμή. Στην εικονική πραγματικότητα, η απόσυρση σημαίνει να κλείσεις τα μάτια σου ή να βγάλεις αμέσως το headset, χωρίς να σου γίνουν ερωτήσεις.
- **Ενεργός ρόλος του συμμετέχοντα:** Εάν ένας φοιτητής βιντεοσκοπεί μια συνέντευξη 360°, το υποκείμενο πρέπει να ενημερωθεί ακριβώς πού βρίσκεται η κάμερα και ότι καταγράφει *τα πάντα* στο δωμάτιο. Δεν υπάρχει «εκτός κάμερας» στο 360°.

### 3.5.2 Διαχείριση υπερρεαλιστικού και οδυνηρού περιεχομένου

- **Αποφυγή του «φαινομένου Gawker»:** Οι φοιτητές πρέπει να αιτιολογούν τη χρήση «σκληρού» περιεχομένου (π.χ. εμπόλεμες ζώνες, θλίψη ή τραύμα). Εάν η εμπύθιση δεν προσθέτει δημοσιογραφική αξία πέρα από τον παράγοντα σοκ, θα πρέπει να υποστεί επεξεργασία ή να αποσπαστεί (π.χ. χρησιμοποιώντας τρισδιάστατες απεικονίσεις αντί για φωτορεαλιστικό αίμα).
- **Προειδοποιήσεις για περιεχόμενο πολλαπλών επιπέδων:** Πριν ο χρήστης φορέσει το headset, πρέπει να λάβει:
  - **Γραπτή προειδοποίηση:** Στην περιγραφή του έργου.

- **Προφορική προειδοποίηση:** Από τον υπεύθυνο του εργαστηρίου.
- **Προειδοποίηση εντός του κινητήρα:** Μια «οθόνη εκκίνησης» μέσα στον κόσμο της εικονικής πραγματικότητας πριν ξεκινήσει η οδυνηρή σκηνή, η οποία απαιτεί το πάτημα ενός φυσικού κουμπιού για να «εισέλθει» ο χρήστης.

### 3.5.3 Πολιτισμική ευαισθησία και αναπαράσταση

- **Πρόληψη στερεοτύπων:** Τα εικονικά περιβάλλοντα πρέπει να ελέγχονται για να διασφαλίζεται ότι δεν βασίζονται σε πολιτισμικά κλισέ. Η φωτογραμμετρία (3D σάρωση) ευαίσθητων πολιτισμικών χώρων πρέπει να γίνεται με τοπική άδεια και εποπτεία.
- **Ηθική της ανταλλαγής σωμάτων:** Εάν ένα έργο χρησιμοποιεί «ενσαρκωμένα avatar» (που κάνουν τον χρήστη να κατοικεί σε ένα διαφορετικό σώμα), οι φοιτητές πρέπει να λάβουν υπόψη την ηθική του «Digital Brownface» ή της ανταλλαγής φύλου. Αυτά τα χαρακτηριστικά πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο εάν εξυπηρετούν έναν συγκεκριμένο, κρίσιμο δημοσιογραφικό σκοπό.

### 3.6 Διαδικασίες δεοντολογίας, νομικές και ερευνητικές

Αυτή η ενότητα ορίζει την υποχρεωτική τεκμηρίωση που απαιτείται για κάθε έργο στο οποίο συμμετέχουν άνθρωποι ή για τη συλλογή δεδομένων χρηστών.

#### 3.6.1 Ενημερωμένη συγκατάθεση και κανονισμοί εργαστηρίου

Πριν από την ενεργοποίηση οποιουδήποτε εξοπλισμού, οι συμμετέχοντες πρέπει να υπογράψουν δύο βασικά έγγραφα:

- **Έντυπο συγκατάθεσης μετά από ενημέρωση:** Μια σαφής γνωστοποίηση του σκοπού του έργου, των πιθανών κινδύνων (ναυτία, συναισθηματική δυσφορία) και του «δικαιώματος αποχώρησης» ανά πάσα στιγμή χωρίς κυρώσεις.
- **Κώδικας δεοντολογίας εργαστηρίου:** Υπογεγραμμένη συμφωνία για την τήρηση των κανόνων εποπτείας, των πρωτοκόλλων υγιεινής και των οδηγιών χειρισμού του εξοπλισμού που ορίζονται στην ενότητα 3.1.

#### 3.6.2 Τυποποιημένα ερωτηματολόγια αξιολόγησης

Για την παραγωγή επιστημονικά έγκυρης έρευνας στον τομέα της δημοσιογραφίας και της HCI (Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή), οι φοιτητές πρέπει να χρησιμοποιούν τα ακόλουθα εργαλεία που αποτελούν πρότυπο στον κλάδο:

Ακρωνύμιο	Πλήρης ονομασία	Σκοπός
SSQ	Ερωτηματολόγιο για τη ναυτία από προσομοιωτές	Μετρά τη ναυτία, την καταπόνηση των ματιών και τον αποπροσανατολισμό (πριν/μετά).

<b>SUS</b>	Κλίμακα χρησιμότητας συστήματος	Η «γρήγορη και πρόχειρη» μέτρηση 10 στοιχείων για το πόσο εύκολη στη χρήση είναι η τεχνολογία.
<b>IPQ</b>	Ερωτηματολόγιο Παρουσίας Igroup	Μετρά την «παρουσία» — πόσο ο χρήστης ένιωθε ότι «βρισκόταν εκεί».
<b>NASA-TLX</b>	Δείκτης φόρτου εργασίας	Μετρά το γνωστικό φόρτο εργασίας (Πόσο πολύ έπρεπε να σκεφτεί ο χρήστης;).
<b>SAM</b>	Μανεκέν αυτοαξιολόγησης	Μια μη λεκτική, εικονογραφική κλίμακα για τη μέτρηση της συναισθηματικής αντίδρασης/διέγερσης.
<b>UEQ</b>	Ερωτηματολόγιο Εμπειρίας Χρήστη	Μετρά τόσο την «χαρά της χρήσης» όσο και την κλασική αποδοτικότητα/αξιπιστία.

### 3.6.3 Συμμόρφωση με τον ΓΚΠΔ και τα βιομετρικά δεδομένα

Τα δεδομένα XR ταξινομούνται ως **δεδομένα ειδικής κατηγορίας υψηλού κινδύνου** λόγω της συλλογής «βιομετρικών αναγνωριστικών» (παρακολούθηση ματιών, βάδισμα και καρδιακός ρυθμός).

- **Ελαχιστοποίηση δεδομένων:** Μην καταγράφετε δεδομένα παρακολούθησης ματιών ή κίνησης, εκτός εάν είναι απαραίτητα για τον στόχο της δημοσιογραφικής έρευνας.
- **Το έντυπο συγκατάθεσης για βιομετρικά δεδομένα:** Εάν χρησιμοποιείτε ακουστικά με ενσωματωμένους αισθητήρες (π.χ. Varjo ή Quest Pro), ο

συμμετέχων πρέπει να υπογράψει μια ειδική ρήτρα «Βιομετρικά δεδομένα» που συμμορφώνεται με τον GDPR.

- **Ανωνυμοποίηση:** Όλα τα εξαγόμενα αρχεία **.csv** από ακουστικά ή αισθητήρες πρέπει να απαλλαγούν από ονόματα που επιτρέπουν την ταυτοποίηση και να αντικατασταθούν με ένα αναγνωριστικό συμμετέχοντα (π.χ. P\_001).
- **Αποθήκευση:** Τα δεδομένα πρέπει να αποθηκεύονται σε κρυπτογραφημένους δίσκους εγκεκριμένους από το Πανεπιστήμιο, ποτέ σε προσωπικούς λογαριασμούς cloud (π.χ. Dropbox/Google Drive).

#### *Αποποίηση ευθύνης:*

*Αυτή η διαδικασία υγείας και ασφάλειας παρέχει γενικές οδηγίες για εργαστηριακές εργασίες εντός των εγκαταστάσεών μας. Δεν αντικαθιστά την επίσημη εκπαίδευση, τις θεσμικές πολιτικές ή τις ισχύουσες νομικές απαιτήσεις. Όλοι οι χρήστες του εργαστηρίου είναι υπεύθυνοι για την τήρηση των εγκεκριμένων πρωτοκόλλων ασφάλειας, την ολοκλήρωση της απαιτούμενης εκπαίδευσης και τη συμβουλή του προϊστάμενου ή του υπεύθυνου ασφάλειας σε περίπτωση αμφιβολίας. Οι συντάκτες και το ίδρυμα δεν αναλαμβάνουν καμία ευθύνη για την ακατάλληλη χρήση ή ερμηνεία του παρόντος εγγράφου.*

## 4. Πρακτικές δραστηριότητες

Αυτή η ενότητα περιγράφει το πρακτικό πρόγραμμα σπουδών που έχει σχεδιαστεί για να μετατρέψει τους φοιτητές από παθητικούς χρήστες σε αφηγητές που βυθίζονται στο κοινό στην ιστορία. Κάθε δραστηριότητα αντιστοιχεί σε συγκεκριμένες τεχνικές ικανότητες και χρήση εξοπλισμού.

### 4.1 Δραστηριότητες ΒΑ

Το πρόγραμμα σπουδών προπτυχιακού επιπέδου εστιάζει στην εκμάθηση του τρόπου καταγραφής και παρουσίασης της πραγματικότητας χωρίς το παραδοσιακό πλαίσιο 2D.

#### 4.1.1 Δημιουργία μιας σύντομης σκηνής 360

- **Στόχος:** Κατανόηση της τοποθέτησης της κάμερας και της ηθικής της οπτικής γωνίας 360°.
- **Ροή εργασίας:** Οι φοιτητές χρησιμοποιούν κάμερες 360° ευρείας κατανάλωσης (π.χ. Insta360) για να καταγράψουν έναν δημόσιο χώρο.
- **Βασική γνώση:** Διαχείριση του «Nadir» (απόκρυψη του τρίποδα) και της «Stitch Line» (διασφάλιση ότι τα θέματα δεν κόβονται στη μέση). Οι φοιτητές πρέπει επίσης να εξασκηθούν στην «εξαφάνιση του δημοσιογράφου» — να βρουν ένα μέρος για να κρυφτούν ενώ η κάμερα καταγράφει ολόκληρο το περιβάλλον.
- **Εργασία προσβασιμότητας:** Οι μαθητές πρέπει να δημιουργήσουν μια μεταγραφή κειμένου για όλους τους διαλόγους που καταγράφονται στη σκηνή.

#### 4.1.2 Εγγραφή χωρικού ήχου

- **Στόχος:** Κατανόηση της καταγραφής «χωρικού» ήχου.

- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιώντας μικρόφωνα Ambisonic (Zoom H3-VR), οι μαθητές καταγράφουν ένα «ηχητικό πορτρέτο» μιας τοποθεσίας (π.χ. μια πολυσύχναστη αγορά ή μια ήσυχη βιβλιοθήκη).
- **Τεχνική εργασία:** Εισαγωγή του 4-καναλικού ήχου μορφής B στο Reaper. Οι μαθητές μαθαίνουν να ομαλοποιούν τα επίπεδα και να εξάγουν μια στερεοφωνική μίξη που ανταποκρίνεται στην παρακολούθηση της κίνησης του κεφαλιού.

#### 4.1.3 Παρατήρηση με drone

- **Στόχος:** Εξοικείωση με τις εναέριες προοπτικές και τα πρωτόκολλα ασφαλείας.
- **Ροή εργασιών:** Οι φοιτητές βοηθούν έναν μεταπτυχιακό φοιτητή ή πιλότο του προσωπικού. Λειτουργούν ως «Οπτικοί Παρατηρητές» (VO), μαθαίνοντας να εντοπίζουν κινδύνους (πουλιά, ηλεκτροφόρα καλώδια, περαστικούς) και εξασκούνται στην εφαρμογή της λίστας ελέγχου πριν την πτήση σύμφωνα με την EASA.

## 4.2 Δραστηριότητες μεταπτυχιακών φοιτητών

Το πρόγραμμα σπουδών μεταπτυχιακού επιπέδου στρέφεται προς τη δημιουργία περιβαλλόντων όπου το κοινό έχει τη δυνατότητα δράσης.

### 4.2.1 Σχεδιασμός VR/AR πολλαπλών σκηνών

- **Στόχος:** Δημιουργία μιας μη γραμμικής αφήγησης.
- **Ροή εργασίας:** Οι φοιτητές χρησιμοποιούν το Unity ή το Unreal Engine για να συνδέσουν πολλαπλά βίντεο 360° ή σαρώσεις φωτογραμμετρίας.
- **Τεχνική εργασία:** Εφαρμογή ενός «Gaze-based Trigger» (ενεργοποιητή βάσει βλέμματος). Για παράδειγμα, εάν ο θεατής κοιτάξει ένα συγκεκριμένο αντικείμενο για τρία δευτερόλεπτα, εμφανίζεται μια οπτικοποίηση δεδομένων.
- **Εργασία προσβασιμότητας:** Οι φοιτητές πρέπει να υλοποιήσουν τη «Λειτουργία υψηλής αντίθεσης» για όλα τα στοιχεία της διεπαφής χρήστη και να διασφαλίσουν ότι οι χωρικοί υπότιτλοι είναι αγκυρωμένοι στις σωστές συντεταγμένες 3D.

### 4.2.2 Πρωτότυπα WebXR

- **Στόχος:** Επίλυση του προβλήματος της «τριβής του headset» μέσω της δημοσίευσης στο διαδίκτυο.
- **Ροή εργασίας:** Χρησιμοποιώντας A-Frame ή Spline, οι φοιτητές δημιουργούν ένα περιβάλλον 3D βασισμένο σε πρόγραμμα περιήγησης που λειτουργεί σε smartphone.
- **Τεχνική εργασία:** Βελτιστοποίηση τρισδιάστατων μοντέλων (αποκοπή) για να διασφαλιστεί ότι η σκηνή φορτώνεται σε λιγότερο από 5 δευτερόλεπτα σε μια τυπική σύνδεση 4G.

### 4.2.3 Πρωτότυπα κλίμακας δωματίου

- **Στόχος:** Χρήση της φυσικής κίνησης για την αφήγηση μιας ιστορίας.

- **Ροή εργασίας:** Οι μαθητές σχεδιάζουν μια ανακατασκευή «κλίμακας 1:1» ενός μικρού ιστορικού χώρου ή μιας σκηνής έρευνας.
- **Εργασία ασφάλειας:** Προγραμματισμός του συστήματος «Chaperone/Guardian» για να διασφαλιστεί ότι ο χρήστης δεν θα χτυπήσει σε φυσικούς τοίχους ενώ εξερευνά τον ψηφιακό χώρο.

### 4.3 Κοινές & επαγγελματικές δραστηριότητες

**Εισαγωγή στο εργαστήριο (Εργαστήριο «Ασφάλεια των πολιτών»):** Μια υποχρεωτική συνεδρία 2 ωρών για όλους τους νέους χρήστες που καλύπτει θέματα υγιεινής, πρωτόκολλα για τη ναυτία και εκπαίδευση «Spotter».

**Κριτική από πολλαπλές οπτικές γωνίες:** Μαθητές από διαφορετικά επίπεδα παρακολουθούν ο ένας τη δουλειά του άλλου. Ο «Θεατής» παρέχει ανατροφοδότηση σχετικά με τη ναυτία (χρησιμοποιώντας το SSQ), ενώ ο «Δημιουργός» εξηγεί τις ηθικές του επιλογές.

## 5. Κόστος συντήρησης

Αυτή η ενότητα παρέχει το δημοσιονομικό πλαίσιο για τη λειτουργική βιωσιμότητα του εργαστηρίου. Όλα τα στοιχεία βασίζονται **στους μέσους όρους της αγοράς της ΕΕ για το 2026** σε ευρώ (€) και υποθέτουν ένα εργαστήριο μεγέθους περίπου 10–15 ενεργών σταθμών εργασίας.

### 5.1 Τακτική συντήρηση (αναλώσιμα λειτουργίας)

Αυτά είναι τα επαναλαμβανόμενα κόστη που απαιτούνται για τη διατήρηση της υγιεινής και της λειτουργικότητας του υλικού σε καθημερινή βάση.

Στοιχείο	Εκτιμώμενο ετήσιο κόστος	Σημειώσεις
<b>Αναλώσιμα υγιεινής</b>	<b>800 – 1.200</b>	Μάσκες μίας χρήσης «Ninja», μαντηλάκια καθαρισμού οπτικών συσκευών χωρίς αλκοόλη και πανιά μικροϊνών.
<b>Ανταλλακτικά</b>	<b>600 € – 900</b>	Ανταλλακτικά μαξιλαράκια προσώπου, καλύμματα σιλικόνης και καλώδια σύνδεσης USB-C.
<b>Μπαταρίες &amp; Τροφοδοσία</b>	<b>300 € – 500</b>	Ανταλλακτικές εσωτερικές μπαταρίες ιόντων λιθίου (για Meta Quest 3/Pico) και μπαταρίες AA/AAA για χειριστήρια.
<b>Αποθήκευση (κάρτες SD)</b>	<b>200 € – 400</b>	Κάρτες microSD υψηλής ταχύτητας (V30/V60) για κάμερες 360° και drones.

<b>Ανανεώσεις λογισμικού</b>	<b>2.500 € – 5.000</b>	Ετήσιες άδειες χρήσης (Unity Pro, Adobe CC, λογισμικό συρραφής).
------------------------------	------------------------	--

## 5.2 Συντήρηση υποδομής (μακροπρόθεσμος κύκλος ζωής)

Για να διατηρηθεί το πρότυπο ασφαλείας 90Hz και να αποφευχθεί το τεχνικό χρέος, το εργαστήριο ακολουθεί έναν κυλιόμενο κύκλο ανανέωσης 36 μηνών. Αντί να αντικαθιστούμε ολόκληρο το εργαστήριο με μία φορά, αντικαθιστούμε το 33% του εξοπλισμού ετησίως, ώστε να εξασφαλίσουμε προβλέψιμο προϋπολογισμό και συνεχή πρόσβαση στην τεχνολογία «τρέχουσας γενιάς».

Κατηγορία	Ετήσιος προϋπολογισμός	Στρατηγική & Εστίαση σε στοιχεία
<b>Σταθμοί εργασίας &amp; GPU</b>	<b>2.000 € – 4.000</b>	<b>Ζετής κυλιόμενη αναβάθμιση:</b> Εστίαση σε GPU της κατηγορίας RTX 5080/5090 για την αποφυγή καθυστερήσεων που προκαλούν ναυτία.
<b>Κράνη VR/AR</b>	<b>3.000 € – 5.500</b>	<b>Αντικατάσταση «Anti-Cliff»:</b> Αντικαταστήστε 5/15 μονάδες ετησίως. Μεταφέρετε τις μονάδες του 3ου έτους σε φοιτητές για δανεισμό στο πεδίο.
<b>Εξοπλισμός A/V</b>	<b>1.500</b>	<b>Ανανέωση εξαρτημάτων:</b> Αντικατάσταση καψουλών μικροφώνων ambisonic, λαμπτήρων προβολέων και ακουστικών.
<b>Αποθήκευση &amp; διακομιστές</b>	<b>1.000</b>	<b>Ακεραιότητα δεδομένων:</b> Τακτική αντικατάσταση δίσκων NAS και

		δημιουργία εφεδρικών αρχείων υψηλού ρυθμού μετάδοσης.
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΤΗΣΙΟ</b>	<b>7.500 € – 12.000</b>	<i>Το συνολικό ποσό ποικίλλει ανάλογα με την επιλογή υλικού υψηλών προδιαγραφών ή επαγγελματικού επιπέδου.</i>

**Βασικά οφέλη αυτής της στρατηγικής:**

- Συνέπεια στην ασφάλεια: Δεν θα έχετε ποτέ μια «χαμένη χρονιά» όπου το υλικό θα είναι πολύ αργό για να εκτελέσει σύγχρονο, ασφαλές λογισμικό δημοσιογραφίας.
- Προβλέψιμα λειτουργικά έξοδα: Είναι ευκολότερο να εξασφαλίσετε ένα σταθερό ετήσιο ποσό παρά μια εφάπαξ αίτηση κεφαλαίου 30.000 ευρώ κάθε τρία χρόνια.
- Υβριδικό απόθεμα: Διατηρώντας τις μονάδες του τρίτου έτους ως δανειζόμενα αντικείμενα, το εργαστήριο μπορεί να υποστηρίξει την πραγματοποίηση εργασιών εκτός εργαστηρίου χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τον κύριο εξοπλισμό παραγωγής «εντός εργαστηρίου».

## 5.3 Κόστος χώρου και λειτουργίας

Παρακάτω παρουσιάζεται η εκτιμώμενη ανάλυση των γενικών εξόδων χώρου και λειτουργίας σε ευρώ.

### 5.3.1 Άδειες χρήσης λογισμικού και τεχνητής νοημοσύνης (SaaS)

Λογισμικό	Σκοπός	Εκτιμώμενο ετήσιο κόστος
Adobe Creative Cloud	Επεξεργασία βίντεο/φωτογραφιών (άδεια χρήσης για όλο το εργαστήριο).	1.500 € – 3.000
Unity Pro / Unreal	Σχεδιασμός εμπυθιστικής εμπειρίας (το Unity Pro κοστίζει περίπου 2.100 € ανά θέση, ενώ το Unreal είναι δωρεάν για εκπαιδευτικούς σκοπούς).	2.100+
ElevenLabs (AI Voice)	Επαγγελματικό πακέτο «Creator» για την αφήγηση ειδήσεων.	~240
Luma AI / Volumetric	Πιστώσεις για ογκομετρικά βίντεο και Gaussian Splatting.	~300

### 5.3.2 GDPR & Συμμόρφωση με τους κανονισμούς περί δεδομένων

- **Αποθήκευση σε κυρίαρχο cloud:** Για ευαίσθητα δημοσιογραφικά δεδομένα (βιομετρικά/παρακολούθηση ματιών), χρησιμοποιήστε παρόχους με έδρα στην ΕΕ (π.χ. Hetzner, OVHcloud ή Proton).
  - Προϋπολογισμός: **1.200 – 1.800 €/έτος** για κρυπτογραφημένη αποθήκευση υψηλού εύρους ζώνης.
- **Συμβουλευτική από τον Υπεύθυνο Προστασίας Δεδομένων (DPO):** Ετήσιος έλεγχος για να διασφαλιστεί ότι η διαχείριση των βιομετρικών δεδομένων συμμορφώνεται με τις τελευταίες διατάξεις του νόμου της ΕΕ για την τεχνητή νοημοσύνη και του GDPR.

### 5.3.3 Πιστοποίηση και νομικές υποχρεώσεις

- **Συμμόρφωση με τους κανονισμούς για τα drones (EASA):** Ανανέωση εγγραφής χειριστή: ~30–50 € ετησίως.
  - **Πιστοποίηση πιλότου (A2):** ~200 € ανά νέο μαθητευόμενο πιλότο (ισχύει για 5 έτη).
  - **Ασφάλιση drone:** Υποχρεωτική ασφάλιση αστικής ευθύνης για εμπορική/εκπαιδευτική χρήση (~400–600 €/έτος).
- **Ηλεκτρική ασφάλεια (δοκιμές PAT):**
  - **Ετήσια επιθεώρηση:** Υποχρεωτική για σταθμούς φόρτισης πολλαπλών θυρών, προβολείς και υπολογιστές. **Κόστος: 2,00 € – 5,00 € ανά τεμάχιο** (εκτίμηση **400 €/έτος** για ένα πλήρες εργαστήριο).
- **Εκπαίδευση προσωπικού:** Χρηματοδότηση για το τεχνικό προσωπικό ώστε να παρακολουθεί ετήσια εργαστήρια XR/AI και να είναι ενημερωμένο για τις αλλαγές στις εκδόσεις λογισμικού.

Κατηγορία	Συχνότητα	Εκτίμηση προϋπολογισμού (ΕΕ)
Συνδρομές λογισμικού/AI	Ετήσια	4.500 € – 6.000 €

<b>Αποθήκευση σύμφωνα με τον ΓΚΠΔ</b>	Μηνιαία	100 € – 150
<b>Νομικά/Ασφάλιση drone</b>	Ετήσια	600 € – 800
<b>Ηλεκτρική ασφάλεια (PAT)</b>	Ετήσια	400
<b>Εκπαίδευση προσωπικού/Εργαστήρια</b>	Διετής	1.000

#### 5.4 ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΣ ΕΤΗΣΙΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΣΥΝΟΛΟ)

Τα στοιχεία αυτά βασίζονται σε ένα **σταθερό περιβάλλον 15 σταθμών** με στρατηγική κυλιόμενης ανανέωσης.

<b>Πυλώνας προϋπολογισμού</b>	<b>Καλυπτόμενα στοιχεία</b>	<b>Εκτιμώμενο ετήσιο ποσό (EUR)</b>
<b>Συντήρηση &amp; Υγιεινή (5.1)</b>	Μαντηλάκια, μαξιλαράκια, μπαταρίες, κάρτες SD και μικρές επισκευές.	<b>1.700 – 2.500</b>
<b>Ανανέωση υποδομής (5.2)</b>	Ανανέωση κατά 33% των GPU, των ακουστικών και του εξοπλισμού A/V.	<b>7.500 € – 12.000</b>
<b>Λογισμικό και συμμόρφωση (5.3)</b>	Άδειες SaaS, πιστώσεις AI, αποθήκευση GDPR και δοκιμές PAT.	<b>4.500 € – 6.000</b>

<b>Νομικά &amp; Εκπαίδευση (5.3)</b>	Ασφάλιση drone, τέλη EASA και εργαστήρια προσωπικού.	<b>1.600 € – 2.000</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ</b>		<b>15.300 € – 22.500</b>

#### Οικονομικές σημειώσεις για τη διοίκηση

- **Κεφαλαιουχικές δαπάνες (CapEx) έναντι λειτουργικών δαπανών (OpEx):**  
Χρησιμοποιώντας τον **κύκλο ανανέωσης 36 μηνών**, έχουμε μετατρέψει τις μεγάλες, απρόβλεπτες αυξήσεις στις δαπάνες υλικού (CapEx) σε ένα διαχειρίσιμο ετήσιο λειτουργικό κόστος (OpEx).
- **Απρόβλεπτα:** Συνιστάται να προστεθεί ένα **περιθώριο 10%** στο τελικό εγκεκριμένο σύνολο, προκειμένου να ληφθεί υπόψη η μεταβλητότητα των τιμών του υλικού στην αγορά GPU ή η αντικατάσταση εξοπλισμού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (το ταμείο «Dropped Drone»).

## Παράρτημα Α

### [Πρότυπο] Σχέδιο αποστολής drone & εκτίμηση κινδύνου (απλοποιημένο SORA)

Όνομα έργου: \_\_\_\_\_ Ημερομηνία πτήσης:

Υπεύθυνος πιλότος: \_\_\_\_\_ Τοποθεσία: \_\_\_\_\_

#### 1. Κατηγοριοποίηση αποστολής

Επιλέξτε μία (Η «απλοποιημένη» διαδρομή):

- **Ανοιχτή κατηγορία (A1/A3):** Χαμηλός κίνδυνος, μακριά από ανθρώπους, ελαφρύ drone (<250g).
- **Ανοιχτή κατηγορία (A2):** Κοντά σε ανθρώπους (έως 30 m), drone <4 kg, κάτοχος πιστοποιητικού A2.
- **Ειδική κατηγορία (PDRA-S01):** Εναέρια εργασία σε ελεγχόμενη/κατοικημένη περιοχή.

#### 2. Αξιολόγηση κινδύνου εδάφους (GRC)

- **Πυκνότητα πληθυσμού:**  Απομονωμένη  Αραιοκατοικημένη  Πυκνοκατοικημένη (απαιτείται άδεια)
- **Εμπόδια:** Υπάρχουν ηλεκτροφόρα καλώδια, ψηλά δέντρα ή κτίρια κοντά;  Ναι  Όχι
- **Ασφάλεια εδάφους:** Πώς θα κρατήσετε τους ανθρώπους μακριά από την περιοχή πτήσης; (π.χ. προειδοποιητικές πινακίδες, παρατηρητές).
  - Σημείωση:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 3. Αξιολόγηση κινδύνου πτήσης (ARC)

- **Εγγύτητα σε αεροδρόμιο:** Βρίσκεται η τοποθεσία σε απόσταση μικρότερη των 5 χλμ. από αεροδρόμιο;  Ναι  Όχι

- **Υψόμετρο:** Η πτήση θα παραμείνει κάτω από το νόμιμο όριο των 120 m (400 ft);  Ναι  Όχι
- **Κυκλοφορία στην περιοχή:** Υπάρχουν άλλα drones ή ελικόπτερα που πετούν σε χαμηλό ύψος στην περιοχή;  Ναι  Όχι

#### 4. Τεχνικά μέτρα μετριασμού (το «δίκτυ ασφαλείας»)

- **Σύστημα ασφαλείας:** Έχει προγραμματιστεί η λειτουργία «Επιστροφή στην αφετηρία» (RTH) στο drone;  Ναι  Όχι
- **Γεωγραφικός περιορισμός:** Έχει περιοριστεί η περιοχή πτήσης στο λογισμικό του drone;  Ναι  Όχι
- **Οπτικός παρατηρητής:** Υπάρχει δεύτερο άτομο που παρακολουθεί τον ουρανό;  Ναι  Όχι

#### 5. Πρωτόκολλο έκτακτης ανάγκης

- **Σε περίπτωση «απόδρασης»:** Επικοινωνήστε με τον [αριθμό τηλεφώνου του τοπικού ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας].
- **Σε περίπτωση ατυχήματος:** Παρέχετε πρώτες βοήθειες και επικοινωνήστε αμέσως με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου.

Άλλες σημειώσεις:

Αυτό το Σχέδιο Αποστολής και ο Κατάλογος Ελέγχου Πριν από την Πτήση είναι **πρότυπα** που παρέχονται **μόνο για καθοδήγηση**. Δεν υπερσχύουν των τοπικών κανονισμών της Αρχής Πολιτικής Αεροπορίας (CAA/EASA) ή των συγκεκριμένων πρωτοκόλλων Υγείας & Ασφάλειας του Πανεπιστημίου. Όλοι οι πιλότοι υποχρεούνται να διεξάγουν ανεξάρτητη έρευνα σχετικά με τις τρέχουσες «ζώνες απαγόρευσης πτήσεων», τις απαιτήσεις αδειοδότησης και τους νόμους περί προστασίας δεδομένων (GDPR) που ισχύουν για τη συγκεκριμένη τοποθεσία πτήσης πριν από την ενεργοποίηση του drone. **Η τεκμηρίωση του εργαστηρίου iStream αποτελεί συμπλήρωμα και όχι υποκατάστατο της επίσημης νομικής και θεσμικής εξουσιοδότησης.**

## Παράρτημα Β

### [Πρότυπο] Λίστα ελέγχου πριν από την πτήση με drone (σύμφωνη με την EASA)

Να συμπληρωθεί στον τόπο πτήσης αμέσως πριν την απογείωση.

#### 1. Περιβάλλον και ασφάλεια του χώρου

- **Καιρικές συνθήκες:** Ο άνεμος είναι κάτω από το όριο του drone (συνήθως <math><10\text{ m/s}</math>): δεν υπάρχει βροχόπτωση.
- **Χώρος:** Η περιοχή είναι ελεύθερη από άσχετα άτομα· η ζώνη προσγείωσης είναι σημαδεμένη και ελεύθερη. Ελέγξτε το email και τα SMS για προειδοποιήσεις από τις αρχές.
- **Ουρανός:** Δεν υπάρχουν πουλιά, αεροσκάφη που πετούν σε χαμηλό ύψος ή εμπόδια (καλώδια/κλαδιά) στην άμεση πορεία.
- **Σήματα:** Το σήμα GPS είναι ισχυρό (τουλάχιστον 10-12 δορυφόροι) και το «Home Point» έχει ενημερωθεί.

#### 2. Υλικό & Αξιοπλοΐα

- **Προπέλες:** Οι προπέλες είναι σταθερά στερεωμένες και δεν παρουσιάζουν ρωγμές ή σπασίματα.
- **Μπαταρία:** Η μπαταρία πτήσης και ο ελεγκτής είναι 100% φορτισμένοι και σταθερά τοποθετημένοι.
- **Κάρτα SD:** Έχει τοποθετηθεί, έχει διαμορφωθεί και διαθέτει αρκετό χώρο για τη λήψη.
- **Κάμερα:** Το κάλυμμα του γυμπαλ έχει αφαιρεθεί. Ο φακός είναι καθαρός και χωρίς εμπόδια.

#### 3. Λογισμικό & Συμμόρφωση

- **Εφαρμογή:** Το υλικολογισμικό του drone και οι χάρτες είναι ενημερωμένοι.

- [ ] **RTH:** Το υψόμετρο «Επιστροφή στην αφετηρία» έχει ρυθμιστεί υψηλότερα από το ψηλότερο κοντινό εμπόδιο.
- [ ] **Ταυτότητες:** Η αυτοκόλλητη ετικέτα ταυτότητας χειριστή είναι ορατή στο drone.
- [ ] **Ασφάλιση:** Υπάρχει διαθέσιμο ψηφιακό ή έντυπο αντίγραφο της ασφάλισης του εργαστηρίου.

#### 4. Τα «τελευταία τρία» δευτερόλεπτα

- [ ] **Απογείωση:** Παραμείνετε σε στάση στα 2 μέτρα για 15 δευτερόλεπτα για να ελέγξετε τη σταθερότητα και τυχόν ασυνήθιστους ήχους.
- [ ] **Χειριστήρια:** Δοκιμάστε τις λειτουργίες Pitch, Roll και Yaw για να βεβαιωθείτε ότι ανταποκρίνονται.
- [ ] **GO:** Η αποστολή ξεκινά.

Το παρόν Σχέδιο Αποστολής και ο Κατάλογος Ελέγχου Πριν από την Πτήση αποτελούν **πρότυπα** που παρέχονται **αποκλειστικά για καθοδήγηση**. Δεν υπερσχύουν των τοπικών κανονισμών της Αρχής Πολιτικής Αεροπορίας (CAA/EASA) ή των συγκεκριμένων πρωτοκόλλων Υγείας και Ασφάλειας του Πανεπιστημίου. Όλοι οι πιλότοι υποχρεούνται να διεξάγουν ανεξάρτητη έρευνα σχετικά με τις τρέχουσες «ζώνες απαγόρευσης πτήσεων», τις απαιτήσεις αδειοδότησης και τους νόμους περί προστασίας δεδομένων (GDPR) που ισχύουν για τη συγκεκριμένη τοποθεσία πτήσης τους πριν από την ενεργοποίηση του drone. **Η τεκμηρίωση του iStream Lab αποτελεί συμπλήρωμα και όχι υποκατάστατο της επίσημης νομικής και θεσμικής εξουσιοδότησης.**



Co-funded by  
the European Union



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE



UNIVERSITY of  
NICOSIA

INFINITIVITY  
DESIGN LABS

