



XRinVET

Ενίσχυση της ψηφιακής καινοτομίας (Web 4.0) και της ελκυστικότητας της ΕΕΚ μέσω της εκπαίδευσης εκτεταμένης πραγματικότητας (VR/AR) για καλύτερη αντιστοίχιση δεξιοτήτων

Πακέτο Εργασίας 2: Ψηφιακός Μετασχηματισμός στις σχολές ΕΕΚ για μάθηση στον χώρο εργασίας

Δραστηριότητα 2.3: Διακρατική ομότιμη αξιολόγηση και συγκριτική έκθεση

Συγγραφείς: University of Crete (UoC), National Center for Scientific Research “Demokritos” (NCSR)



Co-funded by
the European Union



Η παρούσα έκδοση έχει εκπονηθεί με την οικονομική υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο πλαίσιο του προγράμματος Erasmus+. Οι πληροφορίες και οι απόψεις που περιέχονται στην παρούσα έκδοση είναι αυτές των συγγραφέων. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η Ελληνική Εθνική Υπηρεσία δεν φέρουν καμία ευθύνη για τη χρήση των πληροφοριών που περιέχονται στην παρούσα έκδοση. Αριθμός έργου: 2024-1-EL01-KA220-VET-000250876

ΠΛΑΙΣΙΟ

Συμφωνία επιχορήγησης	2024-1-EL01-KA220-VET-000250876
Πρόγραμμα	Erasmus+
Δράση	Συνεργασίες για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση
Ακρωνύμιο έργου	XRinVET
Τίτλος έργου	Ενίσχυση της ψηφιακής καινοτομίας (Web 4.0) και της ελκυστικότητας της ΕΕΚ μέσω της εκπαίδευσης εκτεταμένης πραγματικότητας (VR/AR) για καλύτερη αντιστοίχιση δεξιοτήτων
Ημερομηνία έναρξης του έργου	01/11/2024
Διάρκεια του έργου	30 μήνες
Ημερομηνία λήξης του έργου	30/04/2027

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ:

<https://xrinvet.eu/>

ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΕΡΓΑΤΩΝ

- University of Crete (UoC) - Greece
- CONFEDERACION ESPANOLA DE CENTROS DE ENSEÑANZA ASOCIACION C.E.C.E. (CECE) - Spain
- DIRECTORATE OF SECONDARY EDUCATION OF PELLA (DSEP) - Greece
- CHAMBRE DE COMMERCE BELGO-ITALIENNE ASBL (CCBI) – Belgium
- National Center for Scientific Research “Demokritos” (NCSRD) - Greece
- CODEARRAYS Ltd (CODE) – Cyprus



Co-funded by
the European Union



Η παρούσα δημοσίευση πραγματοποιήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο πλαίσιο υλοποίησης του προγράμματος Erasmus+. Οποιαδήποτε πληροφορία ή απόψεις εκτίθενται σε αυτή την δημοσίευση είναι αποκλειστική ευθύνη του συγγραφέα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η Εθνική Μονάδα Συντονισμού Erasmus+ IKY ουδεμία ευθύνη φέρουν για την οποιαδήποτε χρήση και αναδημοσίευση των πληροφοριών του. Αριθμός έργου: 2024-1-EL01-KA220-VET-000250876

Περιεχόμενα

Σύνοψη	5
1 Εισαγωγή	7
2 Μεθοδολογία και δημογραφική επισκόπηση	8
3 Συγκριτική ανάλυση: Μαθητές ΕΕΚ	10
3.1 Το χάσμα των «Ψηφιακών Αυτοχθόνων»: Προσωπική έναντι Εκπαιδευτικής Χρήσης	11
3.2 Μαθησιακές προτιμήσεις: Η ζήτηση για «πρακτική» προσομοίωση	11
3.3 Αντιλαμβανόμενα οφέλη: Δέσμευση και ετοιμότητα για εργασία	12
3.4 Εμπόδια στην υιοθέτηση: Κόστος, χρόνος και υποστήριξη	12
3.5 Ισότητα και πρόσβαση	12
4 Συγκριτική ανάλυση: Μαθητές ΕΕΚ	14
4.1 Το χάσμα των «Παιδιών της ψηφιακής εποχής»: Προσωπική έναντι Εκπαιδευτικής Χρήσης	14
4.2 Μαθησιακές προτιμήσεις: Η ζήτηση για «πρακτική» προσομοίωση	15
4.3 Αντιλαμβανόμενα οφέλη: συμμετοχή και ετοιμότητα για εργασία	15
4.4 Εμπόδια στην υιοθέτηση: κόστος, χρόνος και υποστήριξη	16
4.5 Ισότητα και πρόσβαση	16
5 Συγκριτική ανάλυση: Φορείς της αγοράς εργασίας	18
5.1 Τομεακές ανάγκες και ζήτηση δεξιοτήτων	18
5.2 Ετοιμότητα και εμπόδια υιοθέτησης	19
5.3 Συνεργασία με ιδρύματα ΕΕΚ	19
5.4 Η συναίνεση για τη «μεικτή μάθηση»	20
5.5 Σύνοψη των απαιτήσεων του κλάδου	20
6 Διακρατικά ευρήματα	23
6.1 Συγκλίνουσες αφηγήσεις: οι «καθολικές αλήθειες»	23
6.2 Αποκλίνουσες προοπτικές	24
6.3 Ωριμότητα Υιοθέτησης	24
7 Συστάσεις	25
7.1 Για τα ιδρύματα ΕΕΚ: Ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών	25

7.2	Για τους σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών: Η «μεικτή» προσέγγιση.....	26
7.3	Για τους φορείς χάραξης πολιτικής και χρηματοδότησης: Γεφυρώνοντας το «χάσμα ετοιμότητας».....	27
7.4	Για τους εταίρους της βιομηχανίας: Από παρατηρητές σε συν-δημιουργούς	27
8	Συμπέρασμα.....	27



Σύνοψη

Αυτή η έκθεση συνοψίζει τα ευρήματα της Δραστηριότητας 2.2 του έργου XRinVET: Ανοιχτή Διαβούλευση με την αγορά εργασίας και τους φορείς της ΕΕΚ, η οποία διεξήχθη για την αξιολόγηση της ετοιμότητας, των αναγκών και των εμποδίων σχετικά με την ενσωμάτωση τεχνολογιών Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ). Η συγκριτική ανάλυση βασίζεται σε δεδομένα που συλλέχθηκαν από το **Βέλγιο**, την **Ισπανία**, την **Κύπρο** και την **Ελλάδα**, με τη συμμετοχή των τριών κύριων ομάδων ενδιαφερομένων: εκπαιδευτές ΕΕΚ, μαθητές ΕΕΚ και εκπροσώπους της αγοράς εργασίας. Ο πρωταρχικός στόχος ήταν να αξιολογηθεί πώς η XR (VR/AR) μπορεί να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής εκπαίδευσης και των πρακτικών δεξιοτήτων που απαιτούνται από τη σύγχρονη αγορά εργασίας.

Οι διαβουλεύσεις χρησιμοποίησαν μια υβριδική μεθοδολογία, συνδυάζοντας ποσοτικά ερωτηματολόγια με ποιοτικές συνεντεύξεις και ομάδες εστίασης (focus groups). Η κλίμακα και το πεδίο εφαρμογής ποίκιλλαν ανάλογα με την προσέγγιση κάθε εταιρού:

- Η Ελλάδα παρείχε τα πιο εκτενή ποσοτικά δεδομένα, διεξάγοντας έρευνα σε 32 εκπαιδευτές, 15 σπουδαστές και 4 φορείς της αγοράς εργασίας.
- Το Βέλγιο και η Κύπρος επικεντρώθηκαν στο ποιοτικό βάθος με στοχευμένες συνεντεύξεις εκπαιδευτών, σπουδαστών και εμπειρογνομώνων από συγκεκριμένους τομείς, όπως οι ΤΠΕ (ICT) και η Υγεία.
- Η Ισπανία χρησιμοποίησε ομάδες εστίασης με εκπαιδευτικούς και σπουδαστές από συγκεκριμένα επαγγελματικά πεδία, όπως η Δασοκομία και η Προσχολική Εκπαίδευση, παράλληλα με έρευνες στον κλάδο της βιομηχανίας.

Κύρια Ευρήματα ανά ομάδα-στόχο

Και στα τέσσερα έθνη υπάρχει συναίνεση ότι οι τεχνολογίες XR διαθέτουν μετασχηματιστική δυναμική για την ΕΕΚ, ιδιαίτερα στη βελτίωση της δέσμευσης και της ασφάλειας των σπουδαστών. Ωστόσο, η μετάβαση από την παραδοσιακή διδασκαλία στην εμπυθιστική μάθηση βρίσκεται ακόμη σε εμβρυϊκό στάδιο και αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις.

1. **Εκπαιδευτές ΕΕΚ:** Ενώ οι εκπαιδευτές σε όλη την κοινοπραξία αναγνωρίζουν την αξία της XR, οι τρέχουσες μέθοδοι διδασκαλίας τους παραμένουν κυρίως παραδοσιακές (παραουσιάσεις και βίντεο). Η εμπιστοσύνη στη χρήση της XR ποικίλλει σημαντικά. Στην Ελλάδα, μόνο το 9,4% των εκπαιδευτών δήλωσε ότι αισθάνεται «πολύ σίγουρο» με την τεχνολογία. Στην Κύπρο, οι εκπαιδευτές εξέφρασαν έντονη επιθυμία για ενσωμάτωση, αλλά στερούνταν την απαραίτητη τεχνική αυτοπεποίθηση. Η έλλειψη κατάρτισης αποτελεί καθολικό εμπόδιο. Στην Κύπρο, το 100% των εκπαιδευτών ανέφερε την «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών» ως απαραίτητο πόρο. Οι Βέλγοι εκπαιδευτικοί ζήτησαν συγκεκριμένα μαθήματα «μικρο-διαπιστευτηρίων» (micro-credentialing) για την

επισημοποίηση των δεξιοτήτων τους στην XR. Οι Ισπανοί εκπαιδευτές τόνισαν ότι χωρίς παιδαγωγική κατάρτιση και τεχνική υποστήριξη, η υιοθέτηση της XR θα οδηγούσε σε αυξημένο φόρτο εργασίας και άγχος.

- Μαθητές ΕΕΚ:** Οι σπουδαστές θεωρούσαν σταθερά την XR ως ένα εργαλείο που κάνει τη μάθηση «πιο διασκεδαστική και διαδραστική» και παρέχει ένα «ασφαλές περιβάλλον» για την εξάσκηση εργασιών υψηλού κινδύνου. Παρά την ψηφιακή στροφή, οι σπουδαστές σε όλες τις χώρες (π.χ. 86,7% στην Ελλάδα) εξακολουθούν να δίνουν προτεραιότητα στα πρακτικά εργαστήρια. Βλέπουν την XR όχι ως αντικατάσταση των φυσικών εργαστηρίων, αλλά ως ένα προπαρασκευαστικό εργαλείο για περίπλοκες ή επικίνδυνες διαδικασίες. Η πρόσβαση παραμένει πρόβλημα: στην Ελλάδα, πάνω από το 86% των σπουδαστών δεν είχε χρησιμοποιήσει ποτέ VR/AR σε περιβάλλον τάξης.
- Αγορά εργασίας:** Οι συμμετέχοντες από τη βιομηχανία, συμπεριλαμβανομένων των τομέων της Μεταποίησης, της Υγείας και των ΤΠΕ, τόνισαν την ανάγκη για εργαζομένους ειδικευμένους στον χειρισμό εξοπλισμού και στις διαδικασίες ασφάλειας. Ενώ ορισμένες μεγάλες επιχειρήσεις (π.χ. στο Βέλγιο) χρησιμοποιούν ενεργά την XR, άλλες παραμένουν στο στάδιο της διερεύνησης. Υπάρχει ισχυρή συμφωνία ότι η XR πρέπει να υποστηρίζει, και όχι να αντικαθιστά, τη φυσική εκπαίδευση. Εμπειρογνώμονες του κλάδου στο Βέλγιο και την Ελλάδα έδωσαν έμφαση στη «μεικτή μάθηση» (blended learning) για να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευόμενοι δεν χάνουν την επαφή με τις απτές, πραγματικές συνθήκες.

Συμπέρασμα και συστάσεις

Οι διαβουλεύσεις αποκαλύπτουν **υψηλή ετοιμότητα ως προς τη στάση**, αλλά **χαμηλή ετοιμότητα ως προς τις υποδομές**. Τα κύρια σημεία συμφόρησης που εντοπίστηκαν είναι το κόστος του υλικού (hardware) και η έλλειψη εξειδικευμένης κατάρτισης των εκπαιδευτικών.

Για την επιτυχή ενσωμάτωση της XR στα προγράμματα σπουδών της ΕΕΚ, η κοινοπραξία συνιστά τα εξής:

- **Επένδυση σε υποδομές:** Αντιμετώπιση του χρηματοδοτικού κενού για το υλικό (hardware) ώστε να διασφαλιστεί η ισότητα.
- **Ενσωμάτωση στο πρόγραμμα σπουδών:** Ανάπτυξη «υβριδικών/μεικτών» ενοτήτων όπου η XR χρησιμοποιείται ειδικά για εκπαίδευση σε θέματα ασφάλειας και προσομοίωση κινδύνου — τομείς που αναγνωρίστηκαν ως υψηλής αξίας από τους εταίρους του κλάδου.
- **Ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών:** Εφαρμογή δομημένων προγραμμάτων «Εκπαίδευσης Εκπαιδευτών» (Train the Trainer), πιθανώς με τη χρήση μικρο-διαπιστευτηρίων, για την οικοδόμηση τόσο της τεχνικής επάρκειας όσο και της παιδαγωγικής αυτοπεποίθησης.

1 Εισαγωγή

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τα αποτελέσματα της Δραστηριότητας 2.2: Ανοικτή Διαβούλευση με την αγορά εργασίας και τους φορείς της ΕΕΚ (Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση) στο πλαίσιο του έργου XRinVET. Ως μέρος της Ενότητας Εργασίας 2 (WP2), η οποία εστιάζει στον ψηφιακό μετασχηματισμό των σχολών Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης για τη μάθηση στον χώρο εργασίας, οι διαβουλεύσεις αυτές σχεδιάστηκαν για να αξιολογήσουν το τρέχον τοπίο της ενσωμάτωσης της Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στις χώρες της κοινοπραξίας.

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της μελέτης ήταν η συγκέντρωση ολοκληρωμένων ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων σχετικά με την ετοιμότητα, τις ανάγκες και τα εμπόδια που αντιλαμβάνονται οι βασικοί ενδιαφερόμενοι φορείς όσον αφορά την υιοθέτηση της Εικονικής Πραγματικότητας (VR) και της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR). Αναλύοντας αυτές τις προοπτικές, το έργο στοχεύει να προσδιορίσει πώς οι τεχνολογίες εμπύθισης μπορούν να γεφυρώσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής επαγγελματικής εκπαίδευσης και των πρακτικών δεξιοτήτων που απαιτούνται από την αγορά εργασίας.

Η συγκριτική ανάλυση συνθέτει δεδομένα που συλλέχθηκαν μεταξύ Μαρτίου και Μαΐου 2025 από τέσσερις συμμετέχουσες χώρες: **Ελλάδα, Ισπανία, Κύπρο και Βέλγιο**. Για τη διασφάλιση μιας ολιστικής εικόνας του οικοσυστήματος της ΕΕΚ, οι διαβουλεύσεις απευθύνθηκαν σε τρεις διακριτές ομάδες ενδιαφερομένων:

1. **Εκπαιδευτές και εκπαιδευτικοί ΕΕΚ:** Για την αξιολόγηση της ψηφιακής ωριμότητας, των παιδαγωγικών αναγκών και της στάσης τους απέναντι στην τεχνολογία.
2. **Μαθητές/Σπουδαστές ΕΕΚ:** Για την κατανόηση των μαθησιακών προτιμήσεων, των επιπέδων συμμετοχής και των ζητημάτων προσβασιμότητας.
3. **Φορείς της αγοράς εργασίας:** Για την ευθυγράμμιση των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων με τις απαιτήσεις της βιομηχανίας και τη διερεύνηση πιθανών συνεργασιών.

Οι διαβουλεύσεις χρησιμοποίησαν μια υβριδική μεθοδολογία, προσαρμοζόμενες στα τοπικά εκπαιδευτικά πλαίσια, διατηρώντας παράλληλα ένα συνεκτικό πλαίσιο διερεύνησης. Η προσέγγιση συνδύασε διαδικτυακά ερωτηματολόγια με προσωπικές συνεντεύξεις και ομάδες εστίασης (focus groups):

- Η **Ελλάδα** διεξήγαγε την πιο εκτεταμένη ποσοτική μελέτη, οργανώνοντας υβριδικές συνεδρίες στο **1ο Εργαστηριακό Κέντρο Ηρακλείου** και στο **Εργαστηριακό Κέντρο Γιαννιτών**. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ένα ισχυρό σύνολο δεδομένων που

αποτελείται από 32 εκπαιδευτές, 15 μαθητές και 4 εκπροσώπους της αγοράς εργασίας από τομείς που περιλαμβάνουν την αυτοκινητοβιομηχανία και την υγεία.

- Το **Βέλγιο** υιοθέτησε μια ποιοτική εστίαση, διεξάγοντας στοχευμένες συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια με δύο εξειδικευμένες σχολές ΕΕΚ (με έμφαση στην Πληροφορική και τη Χημεία) και εμπειρογνώμονες του κλάδου από τις ΤΠΕ (ICT), τη μεταποίηση και την υγεία.
- Η **Ισπανία** χρησιμοποίησε την προσέγγιση των ομάδων εστίασης, διευκολύνοντας εις βάθος συζητήσεις με εκπαιδευτικούς από το Florida Universitaria και μαθητές από τα Escuelas Familiares Agrarias (EFAs) στην Καστίλλη-Λα Μάντσα και τη Μαδρίτη. Αυτό επέτρεψε μια λεπτομερή διερεύνηση των παιδαγωγικών εμποδίων και των ειδικών αναγκών των τομέων της δασοκομίας και της προσχολικής εκπαίδευσης.
- Η **Κύπρος** εφάρμοσε μια μεικτή προσέγγιση, εμπλέκοντας εκπαιδευτές ΕΕΚ, μαθητές και συνεργάτες του κλάδου σε ανοικτές διαβουλεύσεις για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την ετοιμότητα για XR σε τεχνικούς τομείς.

Η παρούσα έκθεση είναι δομημένη έτσι ώστε να παρέχει μια συγκριτική ανάλυση αυτών των εθνικών ευρημάτων. Ξεκινά εξετάζοντας τις προοπτικές των **Εκπαιδευτών ΕΕΚ**, εστιάζοντας στην ψηφιακή τους αυτοπεποίθηση και τις ανάγκες επαγγελματικής τους ανάπτυξης. Στη συνέχεια, αναλύει τις στάσεις των **Μαθητών ΕΕΚ** απέναντι στη μάθηση μέσω εμπύθισης και τα αντιλαμβανόμενα οφέλη. Ακολούθως, εξετάζει τη ζήτηση της **Αγοράς Εργασίας** για ψηφιακές δεξιότητες και την προθυμία για από κοινού ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών. Η έκθεση ολοκληρώνεται με μια διακρατική σύνθεση και μια σειρά συστάσεων για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, τους σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών και τα ιδρύματα ΕΕΚ, προκειμένου να διευκολυνθεί η επιτυχής ενσωμάτωση των τεχνολογιών XR.

2 Μεθοδολογία και δημογραφική επισκόπηση

Η διαδικασία διαβούλευσης, η οποία διεξήχθη μεταξύ Μαρτίου και Μαΐου 2025, εφάρμοσε μια υβριδική μεθοδολογία σχεδιασμένη να αποτυπώσει τόσο τις ευρείες στατιστικές τάσεις όσο και βαθιές ποιοτικές γνώσεις. Ενώ όλοι οι εταίροι χρησιμοποίησαν ένα κοινό πλαίσιο διαδικτυακών ερωτηματολογίων για να διασφαλιστεί η συγκρισιμότητα των δεδομένων, οι συγκεκριμένες στρατηγικές συμμετοχής προσαρμόστηκαν στα τοπικά εκπαιδευτικά πλαίσια:

- Η **Ελλάδα** υιοθέτησε μια προσέγγιση με έμφαση στην **ποσοτική έρευνα**, διοργανώνοντας υβριδικές συνεδρίες (δια ζώσης και μέσω Webex) σε πολλαπλά σχολεία και εργαστηριακά κέντρα στο **Ηράκλειο Κρήτης** και την **Πέλλα**.
- Το **Βέλγιο** και η **Κύπρος** επικεντρώθηκαν στο **ποιοτικό βάθος**, διεξάγοντας στοχευμένες συνεντεύξεις και διαβουλεύσεις με συγκεκριμένες σχολές ΕΕΚ (Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης) και βιομηχανικούς εταίρους για τη

συλλογή λεπτομερών σχολίων σχετικά με τις τεχνικές απαιτήσεις και τις τομεακές ανάγκες.

- Η **Ισπανία** χρησιμοποίησε μια **προσέγγιση μεικτών μεθόδων**, συνδυάζοντας ανώνυμες διαδικτυακές έρευνες για φορείς του κλάδου με εις βάθος ομάδες εστίασης (focus groups) για εκπαιδευτές και μαθητές ΕΕΚ, προκειμένου να διερευνηθούν παιδαγωγικές στάσεις και εμπόδια.

Οι διαβουλεύσεις αφορούσαν τρεις βασικές ομάδες ενδιαφερομένων στις τέσσερις χώρες. Η ακόλουθη ανάλυση παρουσιάζει τα συγκεκριμένα προφίλ των συμμετεχόντων:

Εκπαιδευτές και εκπαιδευτικοί ΕΕΚ

- **Ελλάδα:** Συμμετείχαν τριάντα δύο (32) άτομα. Η πλειονότητα (84,4%) διαθέτει πάνω από 10 χρόνια εμπειρίας. Τα γνωστικά αντικείμενα ήταν ποικίλα, με την Τεχνολογία (40,6%) να προηγείται και να ακολουθούν οι Επιστήμες Υγείας, η Μηχανική και η Γεωπονία.
- **Βέλγιο:** Πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις με τρεις (3) εκπαιδευτές από δύο διαφορετικά ιδρύματα: το Miniemeninstituut (με εξειδίκευση στην Πληροφορική) και το Institut Communal Technique Frans Fischer (με εξειδίκευση στη Χημεία/Βιολογία).
- **Ισπανία:** Τρεις (3) επαγγελματίες συμμετείχαν σε ομάδα εστίασης από το Florida Universitaria, συμπεριλαμβανομένων δύο καθηγητών ειδικοτήτων και ενός εκπροσώπου με διοικητικό ρόλο, παρέχοντας τόσο παιδαγωγικές όσο και θεσμικές προοπτικές.
- **Κύπρος:** Συμμετείχαν τρεις (3) εκπαιδευτές, όλοι με εξειδίκευση σε τεχνολογικά μαθήματα (Πληροφορική, Ηλεκτρονικά). Τα επίπεδα εμπειρίας ήταν μικτά, κυμαινόμενα από 2-5 έτη έως πάνω από 10 έτη.

Μαθητές/Σπουδαστές ΕΕΚ

- **Ελλάδα:** Συμμετείχαν δεκαπέντε (15) μαθητές (8 γυναίκες, 7 άνδρες). Η ηλικιακή κατανομή ήταν σχεδόν μοιρασμένη μεταξύ ανηλίκων (15-17 ετών) και ενηλίκων (18+). Ο κύριος τομέας σπουδών ήταν τα Επαγγέλματα Υγείας (60%), με άλλους στη Μηχανική και τις ΤΠΕ.
- **Ισπανία:** Πέντε (5) μαθητές συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο, συμπληρούμενοι από μια ομάδα εστίασης 3 μαθητών. Οι συμμετέχοντες ήταν κυρίως γυναίκες (60%) και όλοι ήταν άνω των 18 ετών. Οι τομείς σπουδών περιλάμβαναν τη Δασοπονία και τις Ανθρωπιστικές/Κοινωνικές Επιστήμες.
- **Κύπρος:** Συμμετείχαν τρεις (3) μαθητές, όλοι άνδρες και ηλικίας 15-17 ετών. Οι σπουδές τους επικεντρώνονταν έντονα στη Μηχανική και τις ΤΠΕ.
- **Βέλγιο:** Συμμετείχαν τρεις (3) φοιτητές (2 γυναίκες, 1 άνδρας), όλοι άνω των 18 ετών. Οι τομείς σπουδών περιλάμβαναν την Επιστήμη Υπολογιστών/ΤΠΕ και την Υγεία. Αυτή η ομάδα περιλάμβανε διεθνείς προοπτικές από φοιτητές Erasmus.

Φορείς της αγοράς εργασίας

- Ελλάδα: Συμμετείχαν τέσσερις (4) εκπρόσωποι από πολύ μικρές (1-9 υπάλληλοι) και μεγάλες (250+) επιχειρήσεις. Οι τομείς περιλάμβαναν την Αυτοκινητοβιομηχανία, την Υγεία και τις Υπηρεσίες/Επισκευές.
- Βέλγιο: Συμμετείχαν τρεις (3) εμπειρογνώμονες που εκπροσωπούσαν τις ΤΠΕ (ARHS Group), τη Μεταποίηση (Lighting Europe) και την Υγεία (νοσοκομεία των Βρυξελλών). Τα μεγέθη των εταιρειών κυμαίνονταν από μικρά έως μεγάλα.
- Ισπανία: Συμμετείχαν τρεις (3) εκπρόσωποι από μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις. Οι τομείς που εκπροσωπήθηκαν ήταν η Βιομηχανία/Μεταποίηση, η Εκπαίδευση και οι Υπηρεσίες.
- Κύπρος: Συμμετείχαν τρεις (3) εκπρόσωποι, όλοι δραστηριοποιούμενοι στον τομέα των ΤΠΕ/Τεχνολογίας. Οι εταιρείες ήταν κυρίως μικρού (10-49 υπάλληλοι) έως μεσαίου μεγέθους.

Σύνοψη μεγεθών δείγματος:

Χώρα	Εκπαιδευτές ΕΕΚ	Μαθητές ΕΕΚ	Φορείς αγοράς εργασίας	Κύρια Μέθοδος
Ελλάδα	32	15	4	Υβριδική (Ερωτηματολόγια + Webex)
Βέλγιο	3	3	3	Συνεντεύξεις & Ερωτηματολόγια
Ισπανία	3 (Ομάδα Εστίασης)	5 (Έρευνα) + 3 (Ομ. Εστίασης)	3	Ομάδες Εστίασης & Ανώνυμη Έρευνα
Κύπρος	3	3	3	Ανοιχτές Διαβουλεύσεις
Σύνολο	41	29	13	

3 Συγκριτική ανάλυση: Μαθητές ΕΕΚ

Αυτή η ενότητα αναλύει τις προοπτικές των σπουδαστών Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ) στο Βέλγιο, την Ισπανία, την Κύπρο και την Ελλάδα. Παρά τις διαφορές στα μεγέθη των δειγμάτων και τα πεδία σπουδών —που κυμαίνονται από τη Δασοκομία και την Προσχολική Αγωγή στην Ισπανία έως την Πληροφορική και την Υγεία στο Βέλγιο και την

Ελλάδα— τα δεδομένα αποκάλυψαν μια ενιαία φωνή των σπουδαστών σχετικά με την αποσύνδεση μεταξύ της προσωπικής ψηφιακής τους ζωής και της εκπαιδευτικής τους πραγματικότητας.

3.1 Το χάσμα των «Ψηφιακών Αυτοχθόνων»: Προσωπική έναντι Εκπαιδευτικής Χρήσης

Ένα εντυπωσιακό εύρημα και στις τέσσερις χώρες είναι το χάσμα μεταξύ της εξοικείωσης των σπουδαστών με τις τεχνολογίες XR στην προσωπική τους ζωή έναντι της έκθεσής τους σε αυτές μέσα στην τάξη.

- **Υψηλή προσωπική εξοικείωση:** Οι σπουδαστές αισθάνονται γενικά άνετα με την τεχνολογία. Στην Ισπανία, το **80%** των ερωτηθέντων ανέφερε ότι χρησιμοποιεί VR/AR εκτός σχολείου, κυρίως για παιχνίδια και ψυχαγωγία. Αντίστοιχα, στην Κύπρο, το **100%** των σπουδαστών που πήραν συνέντευξη είχαν χρησιμοποιήσει τόσο το VR όσο και το AR εκτός της τάξης. Στην Ελλάδα, το **60%** των μαθητών ανέφερε έκθεση εκτός τάξης.
- **Χαμηλή εκπαιδευτική εφαρμογή:** Αντίθετα, η χρήση εντός του σχολείου είναι αμελητέα. Στην Ελλάδα, το **86,7%** των σπουδαστών δήλωσε ότι δεν έχει χρησιμοποιήσει ποτέ VR/AR σε περιβάλλον τάξης. Αυτή η τάση επιβεβαιώνεται στην Κύπρο (**100%** δεν το είχαν χρησιμοποιήσει στην τάξη) και στο Βέλγιο, όπου κανένας από τους σπουδαστές που ερωτήθηκαν δεν είχε χρησιμοποιήσει XR σε επίσημο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Στην Ισπανία, το **80%** των σπουδαστών επιβεβαίωσε ότι τα κέντρα τους στερούνταν του απαραίτητου εξοπλισμού.

3.2 Μαθησιακές προτιμήσεις: Η ζήτηση για «πρακτική» προσομοίωση

Οι σπουδαστές σε όλη την κοινοπραξία δεν θεωρούν το XR ως αντικατάσταση της φυσικής εκπαίδευσης, αλλά ως μια απαραίτητη γέφυρα προς αυτήν.

- **Προτίμηση στην πρακτικότητα:** Η συντριπτική πλειοψηφία των σπουδαστών προτιμά την πρακτική μάθηση (hands-on) έναντι των παθητικών μεθόδων. Στην Ελλάδα, το **86,7%** επέλεξε τις πρακτικές εργασίες ως την προτιμώμενη μέθοδο μάθησης. Αυτό επαναλήφθηκε στην Ισπανία (**80%**) και ομόφωνα στην Κύπρο και το Βέλγιο.
- **Το XR ως ασφαλής πρόβα:** Οι σπουδαστές βλέπουν το XR ως εργαλείο για «εξάσκηση χωρίς φόβο». Στην Ισπανία, οι σπουδαστές τόνισαν την αξία της μεθόδου «δοκιμής και σφάλματος» σε ένα ασφαλές περιβάλλον, σημειώνοντας ότι τα λάθη σε εικονικό περιβάλλον τους προετοιμάζουν για τις πραγματικές συνέπειες. Οι Κύπριοι σπουδαστές ανέφεραν συγκεκριμένα την αξία της ασφαλούς εξάσκησης τεχνικών δεξιοτήτων, όπως η συγκόλληση ή οι ηλεκτρολογικές εργασίες. Οι Βέλγοι σπουδαστές σημείωσαν ότι το XR επιτρέπει την επανάληψη σύνθετων εργασιών χωρίς τον κίνδυνο ή το κόστος σπατάλης πραγματικών υλικών.

3.3 Αντισταθμιζόμενα οφέλη: Δέσμευση και ετοιμότητα για εργασία

Υπάρχει συναίνεση ότι οι τεχνολογίες XR μπορούν να θεραπεύσουν την «ανία» της παραδοσιακής θεωρίας, ενισχύοντας παράλληλα την απασχολησιμότητα, αυξάνοντας έτσι την ελκυστικότητα της εκπαίδευσης ΕΕΚ.

- **Δέσμευση (Engagement):** Το να «γίνει η μάθηση διασκεδαστική και διαδραστική» ήταν ένα κορυφαίο όφελος που αναφέρθηκε από το **100%** των σπουδαστών στην Κύπρο και υποστηρίχθηκε σθεναρά στο Βέλγιο. Στην Ελλάδα, το **81,3%** των σπουδαστών συνέδεσε το VR/AR με τη βελτιωμένη δέσμευση των σπουδαστών.
- **Απασχολησιμότητα:** Οι σπουδαστές πιστεύουν ότι το XR τους κάνει πιο ελκυστικούς στους εργοδότες. Στην Ισπανία, το **80%** των σπουδαστών ένιωσε ότι η εμπιστευτική τεχνολογία θα τους προετοιμάσει καλύτερα για πραγματικές καταστάσεις εργασίας. Οι Κύπριοι σπουδαστές σημείωσαν ότι θα βοηθούσε στην οικοδόμηση αυτοπεποίθησης πριν από την είσοδο στο εργατικό δυναμικό.

3.4 Εμπόδια στην υιοθέτηση: Κόστος, χρόνος και υποστήριξη

Οι σπουδαστές εντόπισαν πρακτικά και λογιστικά εμπόδια που αντικατοπτρίζουν εκείνα που εντόπισαν οι εκπαιδευτικοί τους.

- **Κόστος εξοπλισμού:** Το υψηλό κόστος του εξοπλισμού ήταν το συχνότερα αναφερόμενο εμπόδιο από τους σπουδαστές στην Ισπανία (**60%**), την Κύπρο (**100%**) και το Βέλγιο.
- **Χρονικοί περιορισμοί:** Η έλλειψη χρόνου στο πρόγραμμα ήταν μια σημαντική ανησυχία, ιδιαίτερα στην Ισπανία (**60%**) και το Βέλγιο, υποδηλώνοντας ότι οι σπουδαστές ανησυχούν μήπως το XR επιβαρύνει ένα ήδη φορτωμένο πρόγραμμα σπουδών αντί να το απλοποιήσει.
- **Ανάγκη για καθοδήγηση:** Οι σπουδαστές τόνισαν ότι η τεχνολογία είναι άχρηστη χωρίς υποστήριξη. Οι Βέλγοι σπουδαστές υπογράμμισαν την ανάγκη για «σαφείς οδηγίες και καθοδήγηση» και «τεχνική υποστήριξη». Οι Ισπανοί σπουδαστές προσδιόρισαν ομοίως τα «τεχνικά προβλήματα ή προβλήματα διαδικτύου» ως μια σημαντική πιθανή δυσκολία.

3.5 Ισότητα και πρόσβαση

Οι διαβουλεύσεις ανέδειξαν ανησυχίες σχετικά με την ισότιμη πρόσβαση σε αυτές τις τεχνολογίες.

- Στην Ελλάδα, ενώ οι περισσότεροι σπουδαστές διαθέτουν smartphone, η πρόσβαση σε ακουστικά (headsets) VR στο σπίτι είναι σχεδόν ανύπαρκτη (μόνο **2 στους 15** ανέφεραν ότι διαθέτουν).
- Οι Βέλγοι σπουδαστές σημείωσαν ότι το XR θα μπορούσε να ωφελήσει τους εκπαιδευόμενους σε απομακρυσμένες περιοχές ή όσους έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε παραδοσιακές θέσεις μαθητείας, προσφέροντας εικονικές

εναλλακτικές λύσεις. Αυτό το συναίσθημα επαναλήφθηκε στην Κύπρο, όπου το XR θεωρείται τρόπος υποστήριξης των σπουδαστών σε αγροτικές περιοχές.

Οι ακόλουθοι πίνακες απεικονίζουν την αποσύνδεση μεταξύ της ετοιμότητας των σπουδαστών και της ετοιμότητας των ιδρυμάτων, καθώς και την καθολική ζήτηση για ελκυστικά, πρακτικά εργαλεία μάθησης.

Πίνακας 1: Αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτών στη χρήση εργαλείων VR/AR

Επίπεδο Αυτοπεποίθησης	Ελλάδα (N=32)	Κύπρος (N=3)	Ισπανία & Βέλγιο (Ποιοτικά δεδομένα)
Πολύ σίγουρος/η	9.4%	66.7%	Χαμηλό/Διερευνητικό: Οι εκπαιδευτές εξέφρασαν έντονο ενδιαφέρον, αλλά τόνισαν την έλλειψη τεχνικής ευχέρειας και την ανάγκη για «μικρο-διαπιστευτήρια» (micro-credentials) για την ενίσχυση της αυτοπεποίθησης.
Μάλλον σίγουρος/η	34.4%	0%	
Ουδέτερος/η	18.8%	0%	
Καθόλου σίγουρος/η / Λίγο σίγουρος/η	37.5%	33.3%	

Σε ολόκληρη την κοινοπραξία, το «Υλικό» (Hardware) και η «Εκπαίδευση» αποτελούν τα σταθερά κυριότερα εμπόδια. Είναι ενδιαφέρον ότι οι Έλληνες εκπαιδευτές αντιλαμβάνονται τον εξοπλισμό ως μεγαλύτερο εμπόδιο από την εκπαίδευση, ενώ οι Κύπριοι εκπαιδευτές θεωρούν την εκπαίδευση ως την απόλυτη προτεραιότητα.

Πίνακας 2: Κυριότερα εμπόδια στην ενσωμάτωση VR/AR

Εμπόδιο	Ελλάδα	Κύπρος	Ανάλυση Τάσεων
Ανεπαρκές Υλικό / Υποδομή	84.4%	66.7%	Το καθολικό σημείο συμφόρησης. Χωρίς κάσκες (headsets), η υιοθέτηση είναι αδύνατη.
Περιορισμένη Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών	68.8%	100%	Ένα κρίσιμο κενό. Οι εκπαιδευτικοί είναι πρόθυμοι αλλά χωρίς τις απαραίτητες δεξιότητες.
Έλλειψη Χρηματοδότησης / Προϋπολογισμού	56.3%	66.7%	Το υψηλό κόστος εμποδίζει την κλιμάκωση πέρα από τις πιλοτικές φάσεις.
Περιορισμένη Διαθεσιμότητα Περιεχομένου	46.9%	33.3%	Ο εξοπλισμός υπάρχει, αλλά το λογισμικό που είναι ευθυγραμμισμένο με τα προγράμματα μαθητών ΕΕΚ σπανίζει.

Όταν ρωτήθηκαν τι χρειάζονται για να αρχίσουν να χρησιμοποιούν την XR (Εκτεταμένη Πραγματικότητα), οι εκπαιδευτές σε όλες τις χώρες έδωσαν προτεραιότητα στην «Εκπαίδευση» και το «Υλικό» πάνω από οτιδήποτε άλλο. Αυτό το διάγραμμα συγκρίνει τα συγκεκριμένα αιτήματα από τα ποσοτικά δεδομένα.

Πίνακας 3: Απαραίτητοι πόροι που ζητήθηκαν για την υλοποίηση

Απαιτούμενος Πόρος	Ελλάδα	Κύπρος	Συναίνεση
Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών & Επαγγελματική Ανάπτυξη	81.3%	100%	Ύψιστη Προτεραιότητα: Ευθυγραμμίζεται με το αίτημα του Βελγίου για μικρο-διαπιστευτήρια.
Υλικό VR/AR (Κάσκες/Headsets)	75.0%	100%	Απαραίτητη προϋπόθεση.
Προσωπικό Τεχνικής Υποστήριξης	40.6%	100%	Η Κύπρος δίνει μεγαλύτερη έμφαση στη συνεχή υποστήριξη σε σχέση με την Ελλάδα.
Προσαρμοσμένη Ένταξη στο Πρόγραμμα Σπουδών	68.8%	66.7%	Μεγάλη ζήτηση για περιεχόμενο που ταιριάζει στα υπάρχοντα μαθήματα και όχι απλώς γενικές επιδείξεις.

4 Συγκριτική ανάλυση: Μαθητές ΕΕΚ

Αυτή η ενότητα αναλύει τις προοπτικές των σπουδαστών Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ) σε Βέλγιο, Ισπανία, Κύπρο και Ελλάδα. Παρά τις διαφορές στα μεγέθη των δειγμάτων και τα πεδία σπουδών —που κυμαίνονται από τη Δασοκομία και την Προσχολική Αγωγή στην Ισπανία έως τις ΤΠΕ και την Υγεία στο Βέλγιο και την Ελλάδα— τα δεδομένα αποκάλυψαν μια ενιαία φωνή των σπουδαστών σχετικά με την αποσύνδεση μεταξύ της προσωπικής τους ψηφιακής ζωής και της εκπαιδευτικής τους πραγματικότητας.

4.1 Το χάσμα των «Παιδιών της ψηφιακής εποχής»: Προσωπική έναντι Εκπαιδευτικής Χρήσης

Ένα εντυπωσιακό εύρημα και στις τέσσερις χώρες είναι το χάσμα μεταξύ της εξοικείωσης των μαθητών με τις τεχνολογίες XR στην προσωπική τους ζωή έναντι της έκθεσής τους σε αυτές μέσα στην τάξη.

- **Υψηλή προσωπική εξοικείωση:** Οι σπουδαστές αισθάνονται γενικά άνετα με την τεχνολογία. Στην Ισπανία, το **80%** των ερωτηθέντων ανέφερε ότι χρησιμοποιεί VR/AR εκτός σχολείου, κυρίως για παιχνίδια και ψυχαγωγία. Παρομοίως, στην Κύπρο, το

100% των σπουδαστών που πήραν συνέντευξη είχε χρησιμοποιήσει VR και AR εκτός τάξης. Στην Ελλάδα, το **60%** των σπουδαστών ανέφερε έκθεση εκτός τάξης.

- **Χαμηλή εκπαιδευτική εφαρμογή:** Αντίθετα, η χρήση εντός του σχολείου είναι αμελητέα. Στην Ελλάδα, το **86,7%** των σπουδαστών δήλωσε ότι δεν έχει χρησιμοποιήσει ποτέ VR/AR σε περιβάλλον τάξης. Αυτή η τάση επιβεβαιώνεται στην Κύπρο (**100%** δεν το είχε χρησιμοποιήσει στην τάξη) και στο Βέλγιο, όπου κανένας από τους σπουδαστές που πήραν συνέντευξη δεν είχε χρησιμοποιήσει XR σε επίσημο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Στην Ισπανία, το **80%** των σπουδαστών επιβεβαίωσε ότι τα κέντρα τους στερούνται του απαραίτητου εξοπλισμού.

4.2 Μαθησιακές προτιμήσεις: Η ζήτηση για «πρακτική» προσομοίωση

Οι σπουδαστές σε όλο το κονσόρτσιουμ δεν βλέπουν την XR ως αντικατάσταση της φυσικής εκπαίδευσης, αλλά ως μια απαραίτητη γέφυρα προς αυτήν.

- **Προτίμηση στην πρακτικότητα:** Η συντριπτική πλειοψηφία των σπουδαστών προτιμά την «πρακτική» (hands-on) μάθηση έναντι των παθητικών μεθόδων. Στην Ελλάδα, το **86,7%** επέλεξε τις πρακτικές εργασίες ως την προτιμώμενη μέθοδο μάθησης. Αυτό επαναλήφθηκε στην Ισπανία (**80%**) και ομόφωνα στην Κύπρο και το Βέλγιο.
- **Η XR ως ασφαλής πρόβα:** Οι σπουδαστές βλέπουν την XR ως εργαλείο για να «εξασκηθούν χωρίς φόβο». Στην Ισπανία, οι σπουδαστές τόνισαν την αξία της «δοκιμής και του σφάλματος» σε ένα ασφαλές περιβάλλον, σημειώνοντας ότι το να κάνουν λάθη εικονικά τους προετοιμάζει για τις πραγματικές συνέπειες. Οι Κύπριοι σπουδαστές ανέφεραν συγκεκριμένα την αξία της ασφαλούς εξάσκησης σε τεχνικές δεξιότητες, όπως η συγκόλληση ή οι ηλεκτρολογικές εργασίες. Οι Βέλγοι σπουδαστές σημείωσαν ότι η XR επιτρέπει την επανάληψη σύνθετων εργασιών χωρίς τον κίνδυνο ή το κόστος σπατάλης πραγματικών υλικών.

4.3 Αντλαμβανόμενα οφέλη: συμμετοχή και ετοιμότητα για εργασία

Υπάρχει συναίνεση ότι οι τεχνολογίες XR μπορούν να θεραπεύσουν την «ανία» της παραδοσιακής θεωρίας, ενισχύοντας παράλληλα την απασχολησιμότητα, αυξάνοντας έτσι την ελκυστικότητα της εκπαίδευσης ΕΕΚ.

- **Συμμετοχή (Engagement):** Το «να γίνει η μάθηση διασκεδαστική και διαδραστική» ήταν το κορυφαίο όφελος που αναφέρθηκε από το **100%** των σπουδαστών στην Κύπρο και υποστηρίχθηκε σθεναρά στο Βέλγιο. Στην Ελλάδα, το **81,3%** των σπουδαστών συνέδεσε το VR/AR με βελτιωμένη συμμετοχή των σπουδαστών.
- **Απασχολησιμότητα:** Οι σπουδαστές πιστεύουν ότι η XR τους καθιστά πιο ελκυστικούς στους εργοδότες. Στην Ισπανία, το **80%** των σπουδαστών ένιωσε ότι η εμπυθιστική τεχνολογία θα τους προετοίμαζε καλύτερα για πραγματικές εργασιακές καταστάσεις. Οι Κύπριοι σπουδαστές σημείωσαν ότι θα βοηθούσε στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης πριν από την είσοδο στο εργατικό δυναμικό.

4.4 Εμπόδια στην υιοθέτηση: κόστος, χρόνος και υποστήριξη

Οι σπουδαστές εντόπισαν πρακτικά και υλικοτεχνικά εμπόδια που αντικατοπτρίζουν εκείνα που εντόπισαν οι καθηγητές τους.

- **Κόστος εξοπλισμού:** Το υψηλό κόστος του εξοπλισμού ήταν το συχνότερα αναφερόμενο εμπόδιο από σπουδαστές στην Ισπανία (**60%**), την Κύπρο (**100%**) και το Βέλγιο.
- **Χρονικοί περιορισμοί:** Η έλλειψη χρόνου στο πρόγραμμα ήταν μια σημαντική ανησυχία, ιδιαίτερα στην Ισπανία (**60%**) και το Βέλγιο, υποδηλώνοντας ότι οι σπουδαστές ανησυχούν μήπως η XR επιβαρύνει ένα ήδη φορτωμένο πρόγραμμα σπουδών αντί να το απλοποιήσει.
- **Ανάγκη για καθοδήγηση:** Οι σπουδαστές τόνισαν ότι η τεχνολογία είναι άχρηστη χωρίς υποστήριξη. Οι Βέλγοι σπουδαστές υπογράμμισαν την ανάγκη για «σαφείς οδηγίες και καθοδήγηση» και «τεχνική υποστήριξη». Οι Ισπανοί σπουδαστές προσδιόρισαν ομοίως τα «τεχνικά προβλήματα ή προβλήματα διαδικτύου» ως μια σημαντική πιθανή δυσκολία.

4.5 Ισότητα και πρόσβαση

Οι διαβουλεύσεις ανέδειξαν ανησυχίες σχετικά με την ισότιμη πρόσβαση σε αυτές τις τεχνολογίες.

- Στην Ελλάδα, ενώ οι περισσότεροι σπουδαστές διαθέτουν smartphone, η πρόσβαση σε ακουστικά VR στο σπίτι είναι σχεδόν ανύπαρκτη (μόνο **2 στους 15** ανέφεραν ότι διαθέτουν).
- Οι Βέλγοι σπουδαστές σημείωσαν ότι η XR θα μπορούσε να ωφελήσει τους εκπαιδευόμενους σε απομακρυσμένες περιοχές ή εκείνους με περιορισμένη πρόσβαση σε παραδοσιακές μαθητείες, προσφέροντας εικονικές εναλλακτικές λύσεις. Αυτό το συναίσθημα επαναλήφθηκε στην Κύπρο, όπου η XR θεωρείται τρόπος υποστήριξης των σπουδαστών σε αγροτικές περιοχές.

Οι ακόλουθοι πίνακες απεικονίζουν την αποσύνδεση μεταξύ της ετοιμότητας των σπουδαστών και της ετοιμότητας των ιδρυμάτων, καθώς και την καθολική ζήτηση για ελκυστικά, πρακτικά εργαλεία μάθησης.

Πίνακας 4: Το «Ψηφιακό Χάσμα» – Έκθεση μαθητών στην XR (Τάξη έναντι Προσωπικής Χρήσης)

Πλαίσιο Χρήσης	Ελλάδα (N=15)	Κύπρος(N=3)	Συμπέρασμα
Χρήση XR στην Τάξη	13.3%	0%	Η θεσμική υιοθέτηση είναι αμελητέα σε όλους τους τομείς.
Χρήση XR εκτός σχολείου	60.0%	100%	Οι σπουδαστές είναι ήδη «έτοιμοι για XR» και εξοικειωμένοι με την τεχνολογία.

Στο σύνολο των τριών χωρών με διαθέσιμα ποσοτικά στοιχεία, υπάρχει σχεδόν απόλυτη συμφωνία ότι η XR ενισχύει τη συμμετοχή. Μάλιστα, ούτε ένας σπουδαστής στην Ισπανία ή την Κύπρο δεν εξέφρασε διαφωνία με αυτή την παραδοχή.

Πίνακας 5: Συμφωνία σπουδαστών: «Η XR θα έκανε την εκπαίδευση πιο ελκυστική»

Απάντηση	Ελλάδα	Ισπανία	Κύπρος
Συμφωνώ Απόλυτα	40%	60%	100%
Συμφωνώ	40%	20%	0%
Ουδέτερο	13.3%	20%	0%
Διαφωνώ / Διαφωνώ Απόλυτα	6.7%	0%	0%
Συνολική Θετική Συναίνεση	80%	80%	100%

Οι σπουδαστές ερωτήθηκαν σχετικά με τον τρόπο που προτιμούν να αποκτούν **πρακτικές δεξιότητες**. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν ότι η XR (Εκτεταμένη Πραγματικότητα) αντιμετωπίζεται ως ένα εργαλείο υποστήριξης της **«πρακτικής εξάσκησης» (hands-on)** και όχι ως μέσο αντικατάστασής της από την παθητική παρακολούθηση βίντεο.

Πίνακας 6: Προτιμώμενες μέθοδοι μάθησης (κορυφαίες επιλογές)

Μέθοδος Μάθησης	Ελλάδα	Κύπρος	Ανάλυση Τάξης
Εκτέλεση Πρακτικών Εργασιών	86.7%	100%	Το ξεκάθαρο φαβορί. Οι μαθητές θέλουν ενεργό συμμετοχή.
Ομαδικές Εργασίες	53.3%	0%	Η Ελλάδα δείχνει υψηλότερη προτίμηση για συνεργατική εργασία.

Παρακολούθηση Επιδείξεων/Βίντεο	40.0%	100%	Οι Κύπριοι σπουδαστές εκτιμούν ιδιαίτερα τις οπτικές επιδείξεις.
Χρήση Προσομοιώσεων/Εικονικών Περιβαλλόντων	13.3%	33.3%	Currently lower preference, likely due to lack of exposure/familiarity (δες το Πίνακα 4).

5 Συγκριτική ανάλυση: Φορείς της αγοράς εργασίας

Αυτή η ενότητα συνθέτει τις προοπτικές εκπροσώπων του κλάδου από το Βέλγιο, την Ισπανία, την Κύπρο και την Ελλάδα. Ενώ τα μεγέθη των δειγμάτων και οι τομεακές εστιάσεις διέφεραν —από διαβουλεύσεις με έμφαση στις ΤΠΕ (ICT) στην Κύπρο έως τις βιομηχανίες υπηρεσιών και αυτοκινήτων στην Ελλάδα— προέκυψε ένα αξιοσημείωτα συνεκτικό σύνολο αιτημάτων και ανησυχιών σχετικά με τον ρόλο της Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στην ανάπτυξη του εργατικού δυναμικού.

5.1 Τομεακές ανάγκες και ζήτηση δεξιοτήτων

Σε και τις τέσσερις χώρες, η αγορά εργασίας σηματοδοτεί μια κρίσιμη ανάγκη για ψηφιακή προσαρμοστικότητα, αλλά η συγκεκριμένη εφαρμογή της XR ποικίλλει ανάλογα με τον κλάδο της βιομηχανίας.

- **Τεχνική επάρκεια και ασφάλεια:** Υπάρχει καθολική συναίνεση ότι η XR είναι εξαιρετικά πολύτιμη για την Εκπαίδευση σε Θέματα Ασφάλειας και την Προσομοίωση Εξοπλισμού.
- Στην Ελλάδα, το 100% των εργοδοτών προσδιόρισε τον «Χειρισμό εξοπλισμού» και την «Εκπαίδευση σε θέματα ασφάλειας» ως τους τομείς που επωφελούνται περισσότερο από το VR/AR.
- Ομοίως, Βέλγοι εμπειρογνώμονες από τη μεταποίηση και την υγειονομική περίθαλψη τόνισαν τη χρησιμότητα της XR για την προσομοίωση καταστάσεων κινδύνου και τον χειρισμό εξοπλισμού.
- Οι ισπανικές εταιρείες συμφώνησαν επίσης με αυτό, προσδιορίζοντας την «προσομοίωση τεχνικών διαδικασιών» και την «πρόληψη κινδύνων» ως τις κύριες περιπτώσεις χρήσης.
- **Ψηφιακός εγγραμματισμός:** Οι Κύπριοι εταίροι, εκπροσωπώντας τον τομέα των ΤΠΕ, έδωσαν έμφαση στη ζήτηση για ψηφιακές δεξιότητες υψηλού επιπέδου, όπως ο αυτοματισμός, το CAD και η κυβερνοασφάλεια, θεωρώντας την XR ως εργαλείο προσομοίωσης σύνθετων μηχανολογικών περιβαλλόντων.
- Οι Ισπανοί ερωτηθέντες προσδιόρισαν ομόφωνα (100%) τις «ψηφιακές ικανότητες» και την «προσαρμοστικότητα στις νέες τεχνολογίες» ως τις δεξιότητες με τη μεγαλύτερη ζήτηση.

5.2 Ετοιμότητα και εμπόδια υιοθέτησης

Ενώ το ενδιαφέρον είναι υψηλό, η πραγματική υιοθέτηση διαφέρει ανά χώρα και μέγεθος εταιρείας, με το κόστος να λειτουργεί ως καθολικό τροχοπέδη στην εφαρμογή.

- **Επίπεδα Υιοθέτησης:** Το Βέλγιο έδειξε την υψηλότερη ωριμότητα, με ορισμένες μεγάλες επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν ενεργά την XR για εκπαίδευση.
- Αντίθετα, η Ελλάδα και η Ισπανία ανέφεραν χαμηλότερη τρέχουσα χρήση αλλά υψηλό ενδιαφέρον.
- Στην Ελλάδα, οι περισσότερες εταιρείες δεν έχουν χρησιμοποιήσει ακόμα την XR, αλλά εκφράζουν έντονο ενδιαφέρον για πιλοτική εφαρμογή της.
- **Το εμπόδιο του κόστους:** Το αίτημα για «Προσιτές και Κλιμακούμενες» λύσεις ήταν ομόφωνο.
- Στην Ισπανία, το 100% των εταιρειών το ανέφερε αυτό ως απαραίτητη προϋπόθεση για την υιοθέτηση.
- Οι Έλληνες εργοδότες ανέφεραν ομοίως την «Υψηλή αρχική επένδυση» ως κορυφαία πρόκληση.
- **Ανησυχίες για τον ρεαλισμό:** Ένα συγκεκριμένο εμπόδιο που επισημάνθηκε από τους Έλληνες εργοδότες (75%) ήταν η ανησυχία σχετικά με τον «ρεαλισμό ή την αποτελεσματικότητα των προσομοιώσεων».
- Αυτός ο σκεπτικισμός αντικατοπτρίστηκε και στο Βέλγιο, όπου ένας εμπειρογνώμονας υγείας σημείωσε ότι ορισμένες φυσικές διαδικασίες (π.χ. καρδιακές μαλάξεις) δεν μπορούν να αντικατασταθούν αποτελεσματικά από το VR.

5.3 Συνεργασία με ιδρύματα ΕΕΚ

Οι εργοδότες σε όλη την κοινοπραξία είναι πρόθυμοι να συνεργαστούν με παρόχους ΕΕΚ (Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης), αλλά θέτουν αυστηρούς όρους για να διασφαλίσουν ότι η εκπαίδευση πληροί τα πρότυπα της αγοράς.

- **Συνεργασία υπό όρους:** Στην Ελλάδα, το Βέλγιο και την Ισπανία, η συνεργασία θεωρείται σε μεγάλο βαθμό «εξαρτώμενη από τη συνάφεια με τον τομέα».
- Οι εργοδότες δεν ενδιαφέρονται για γενικές συνεργασίες· απαιτούν συγκεκριμένες εκπαιδευτικές ενότητες ευθυγραμμισμένες με τη βιομηχανία.
- **Συν-δημιουργία:** Υπάρχει έντονη ζήτηση για συμμετοχή της βιομηχανίας στον σχεδιασμό των προγραμμάτων σπουδών.
- Οι Κύπριοι εταίροι πρότειναν προγράμματα καθοδήγησης (mentorship) και συν-ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών.
- Οι Έλληνες εργοδότες (50%) και οι Ισπανοί ερωτηθέντες τόνισαν ότι εμπειρογνώμονες του κλάδου πρέπει να συμμετέχουν στη δημιουργία περιεχομένου για τη διασφάλιση της συνάφειας.
- **Η πρακτική άσκηση ως γέφυρα:** Οι ισπανικές εταιρείες τόνισαν ότι συνεργάζονται ήδη κατά 100% μέσω πρακτικής άσκησης, παρέχοντας μια ισχυρή υπάρχουσα βάση για την εισαγωγή «υβριδικών μαθητειών» βασισμένων στην XR, μια έννοια που υποστηρίζεται επίσης από τους Κύπριους εταίρους.

5.4 Η συναίνεση για τη «μεικτή μάθηση»

Ίσως το πιο σημαντικό εύρημα είναι η απόρριψη της XR ως αυτόνομης λύσης. Η αγορά εργασίας ευνοεί συντριπτικά μια προσέγγιση Μεικτής Μάθησης (Blended Learning).

- **Συμπλήρωμα, όχι υποκατάστατο:** Στο Βέλγιο, οι εμπειρογνώμονες δήλωσαν ρητά ότι η XR δεν πρέπει να αντικαθιστά την πρακτική εκπαίδευση, αλλά μάλλον να τη συμπληρώνει.
- Οι Έλληνες εκπρόσωποι το ενίσχυσαν αυτό, σημειώνοντας ότι ενώ το VR είναι πρωτοποριακό, οι σπουδαστές δεν πρέπει να «στερηθούν την εκπαίδευση σε πραγματικές εργαστηριακές συνθήκες».
- **Προετοιμασία για τον πραγματικό κόσμο:** Οι εργοδότες συμφωνούν ότι η XR ενισχύει την απασχολησιμότητα λειτουργώντας ως «παράγοντας οικοδόμησης εμπιστοσύνης».
- Οι Κύπριοι ερωτηθέντες σημείωσαν ότι επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να βιώσουν σενάρια επίλυσης προβλημάτων πριν εισέλθουν στην αγορά εργασίας.
- Οι Ισπανοί (33% ναι, 66% ίσως) και οι Έλληνες (75% ναι) εργοδότες συμφώνησαν γενικά ότι θα έβρισκαν τους σπουδαστές που έχουν εκπαιδευτεί με VR/AR ως πιο ελκυστικούς υποψηφίους, υπό την προϋπόθεση ότι η εκπαίδευση είναι αυστηρή και σχετική.

5.5 Σύνοψη των απαιτήσεων του κλάδου

Απαίτηση	Ελλάδα	Ισπανία	Βέλγιο	Κύπρος
Κορυφαία Περίπτωση Χρήσης	Ασφάλεια & Χειρισμός Εξοπλισμού	Πρόληψη Κινδύνων & Ένταξη (Onboarding)	Προσομοίωση Κινδύνου & Απομακρυσμένη Εκπαίδευση	Μηχανική & Υβριδικές Μαθητείες
Primary Barrier	Κόστος & Ρεαλισμός	Οικονομική Προσιτότητα & Επεκτασιμότητα	Επεκτασιμότητα & Αντίσταση Προσωπικού	Κόστος & Υποδομές
Συνεργασία	Υπό την προϋπόθεση της συνάφειας	Ισχυρή (μέσω Πρακτικής Άσκησης)	Υπό την προϋπόθεση της συνάφειας	Ανοιχτή σε Προγράμματα Καθοδήγησης
Βασικό Συμπέρασμα	Η XR πρέπει να ευθυγραμμίζεται με τα πρότυπα του κλάδου.	Ανάγκη για «σταδιακή» εφαρμογή.	Δεν μπορεί να αντικαταστήσει τη φυσική επαφή (π.χ. υγεία).	Η XR γεφυρώνει το χάσμα θεωρίας-πράξης.

Οι ακόλουθοι πίνακες συνθέτουν τις προτεραιότητες και τα εμπόδια που εξέφρασαν οι εκπρόσωποι του κλάδου και στις τέσσερις χώρες.

Οι εργοδότες ρωτήθηκαν ποιοι τομείς κατάρτισης θα ωφελούνταν περισσότερο από την XR. Σε όλες τις χώρες, η «**Ασφάλεια**» και ο «**Χειρισμός Εξοπλισμού**» αναδείχθηκαν ως οι απόλυτες προτεραιότητες, υπερτερώντας σημαντικά των ήπιων δεξιοτήτων (soft skills) ή της ένταξης προσωπικού.

Πίνακας 7: Κορυφαίοι τομείς για εφαρμογή XR

Τομέας Προτεραιότητας	Ελλάδα (N=4)	Κύπρος (N=3)	Βέλγιο & Ισπανία (Ποιοτικά)
Χειρισμός Εξοπλισμού & Τεχνικές Διαδικασίες	100%	100%	Υψηλή Προτεραιότητα: Αναφέρθηκε από Ισπανούς εμπειρογνώμονες μεταποίησης και Βέλγους εμπειρογνώμονες υγείας ως η κύρια περίπτωση χρήσης.
Εκπαίδευση σε Ασφάλεια & Προσομοίωση Κινδύνου	75%	100%	Υψηλή Προτεραιότητα: Οι ισπανικές εταιρείες ζήτησαν συγκεκριμένα ενότητες «πρόληψης κινδύνου».
Εκπαίδευση Απομακρυσμένου / Διασπαρμένου Δυναμικού	50%	0%	Μέση Προτεραιότητα: Βέλγοι φορείς ΤΠΕ και Υγείας σημείωσαν ότι αυτό είναι χρήσιμο για συγκεκριμένα πλαίσια.
Ήπιες Δεξιότητες (Soft Skills) / Ένταξη (Onboarding)	25%	0%	Χαμηλή Προτεραιότητα: Ο κλάδος θεωρεί την XR κυρίως ως εργαλείο «σκληρών δεξιοτήτων» (hard skills).

Ενώ το κόστος αποτελεί το καθολικό εμπόδιο, αναδείχθηκαν διακριτές δευτερεύουσες ανησυχίες. Οι Έλληνες και οι Βέλγοι εργοδότες ανησυχούν για τον «ρεαλισμό» των προσομοιώσεων (π.χ. εάν η εικονική πραγματικότητα είναι αποτελεσματική), ενώ οι Κύπριοι εργοδότες εστιάζουν στην έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού για τη διαχείριση της τεχνολογίας.

Πίνακας 8: Κύρια εμπόδια στην υιοθέτηση XR στη βιομηχανία

Εμπόδιο	Ελλάδα	Κύπρος	Ανάλυση Τάσης
Υψηλή Αρχική Επένδυση	50%	100%	Το κόστος εισόδου παραμένει το μεγαλύτερο εμπόδιο για τις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ).
Ανησυχίες για Ρεαλισμό / Αποτελεσματικότητα	75%	66.7%	Σημαντικός σκεπτικισμός: «Μπορεί η εικονική εκπαίδευση να αντικαταστήσει τη φυσική επαφή;»
Έλλειψη Εξειδικευμένου Προσωπικού	25%	100%	Οι εταιρείες στερούνται εσωτερικών «Διαχειριστών XR» για τη λειτουργία αυτών των προγραμμάτων.
Αντίσταση σε Νέες Μεθόδους Εκπαίδευσης	50%	66.7%	Η πολιτισμική αντίσταση εντός του εδραιωμένου εργατικού δυναμικού είναι σημαντική.

Οι εργοδότες είναι ανοιχτοί σε συνεργασία, αλλά είναι επιφυλακτικοί. Η κατηγορία «Ίσως» είναι η κυρίαρχη, υποδηλώνοντας ότι η συνεργασία εξαρτάται από το εάν οι σχολές ΕΕΚ αποδείξουν ότι οι ενότητες XR τους είναι συναφείς με τις πραγματικές ανάγκες της βιομηχανίας.

Πίνακας 9: Προθυμία της βιομηχανίας για συν-ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών ΕΕΚ

Απάντηση	Ελλάδα	Κύπρος	Βέλγιο	Ισπανία
Ναι, οπωσδήποτε	25%	33.3%	Μικτά*	Μικτά*
Ίσως (Αν είναι σχετικό με τον τομέα μας)	75%	66.7%	Κυρίαρχη τάση	Κυρίαρχη τάση
Όχι / Όχι προς το παρόν	0%	0%	Μειοψηφία	Μειοψηφία

*Σημείωση: Τα δεδομένα για το Βέλγιο και την Ισπανία προέρχονται από περιλήψεις ποιοτικών συνεντεύξεων που υποδεικνύουν «υπό όρους ανοιχτότητα» ανάλογα με τη συνάφεια του τομέα.

6 Διακρατικά ευρήματα

Αυτή η ενότητα ενσωματώνει τα ευρήματα από τις τέσσερις εθνικές διαβουλεύσεις για να προσδιορίσει τις συγκλίνουσες αφηγήσεις που καθορίζουν το τρέχον ευρωπαϊκό τοπίο της ΕΕΚ όσον αφορά την XR, ενώ παράλληλα επισημαίνει τις μοναδικές αποκλίσεις που σχετίζονται με το εκάστοτε πλαίσιο και οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη για μια ευέλικτη στρατηγική υλοποίησης.

6.1 Συγκλίνουσες αφηγήσεις: οι «καθολικές αλήθειες»

Παρά τις διαφορές στο οικονομικό πλαίσιο και τα εκπαιδευτικά συστήματα μεταξύ Βελγίου, Ισπανίας, Κύπρου και Ελλάδας, αναδείχθηκαν τέσσερις θεμελιώδεις πυλώνες συμφωνίας σε όλες τις ομάδες ενδιαφερομένων μερών.

1. Η συναίνεση για τη «Μεικτή Μάθηση» (Blended Learning): Υπάρχει μια ομόφωνη απόρριψη της XR ως μέσου αντικατάστασης της φυσικής εκπαίδευσης. Και στα τέσσερα έθνη, οι εμπλεκόμενοι φορείς οραματίζονται ένα «Υβριδικό» ή «Μεικτό» μοντέλο.

- **Εκπαιδευτές ΕΕΚ:** Στην Ισπανία και την Ελλάδα, οι εκπαιδευτικοί τόνισαν ότι η XR θα πρέπει να χρησιμοποιείται για προετοιμασία και ενίσχυση, και όχι για να αντικαταστήσει την απτική εμπειρία ενός πραγματικού εργαστηρίου.
- **Βιομηχανία:** Οι εργοδότες στο Βέλγιο και την Ελλάδα δήλωσαν ρητά ότι, ενώ οι εικονικές προσομοιώσεις είναι εξαιρετικές για την ασφάλεια και την απομνημόνευση διαδικασιών, δεν μπορούν να αναπαράγουν την «αίσθηση της αφής» που απαιτείται για εργασίες όπως οι καρδιομαλάξεις ή η μηχανική ακριβείας.
- **Σπουδαστές:** Οι σπουδαστές σε όλες τις χώρες προτιμούν τις πρακτικές εργασίες πάνω από οτιδήποτε άλλο. Βλέπουν την XR ως έναν «ασφαλή χώρο» για να αποτύχουν πριν δοκιμάσουν την πραγματική εργασία, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ θεωρίας και εργαστηρίου.

2. Το εμπόδιο των υποδομών και των δεξιοτήτων: Το «Χάσμα Ετοιμότητας» είναι πανομοιότυπο σε όλα τα σύνορα. Η θετική στάση είναι υψηλή, αλλά η ικανότητα εφαρμογής χαμηλή.

- **Hardware (Εξοπλισμός):** Αυτό είναι το πρωταρχικό εμπόδιο. Στην Ελλάδα, το 84,4% των εκπαιδευτών ανέφερε ανεπαρκείς υποδομές. Στην Κύπρο και την Ισπανία, το υψηλό κόστος του εξοπλισμού και η έλλειψη διαδικτύου υψηλής ταχύτητας επισημάνθηκαν ως κρίσιμα εμπόδια για την κλιμάκωση της χρήσης.
- **Εκπαίδευση:** Η έλλειψη επάρκειας των εκπαιδευτικών είναι καθολική. Οι εκπαιδευτές στο Βέλγιο και την Κύπρο ζήτησαν συγκεκριμένα «μικροδιαπιστευτήρια» (micro-credentials) για την επικύρωση των δεξιοτήτων τους. Οι Ισπανοί εκπαιδευτές

σημείωσαν ότι χωρίς εκπαίδευση, η XR προσθέτει στον φόρτο εργασίας τους αντί να τον μειώνει.

3. Η πρόταση αξίας «Ασφάλεια και Συμμετοχή»: Τα αντιλαμβανόμενα οφέλη της XR είναι ομοιόμορφα.

- **Ασφάλεια:** Οι βιομηχανικοί κλάδοι στην Ελλάδα και την Ισπανία προσδιόρισαν την «Εκπαίδευση στην Ασφάλεια» και την «Πρόληψη Κινδύνων» ως τις εφαρμογές με την υψηλότερη αξία για την XR.
- **Συμμετοχή (Engagement):** Το «να γίνει η μάθηση διασκεδαστική» και η «αύξηση του κινήτρου» ήταν τα κορυφαία οφέλη που αναφέρθηκαν από τους σπουδαστές στην Κύπρο (100% συμφωνία) και το Βέλγιο.

6.2 Αποκλίνουσες προοπτικές

Ενώ οι προκλήσεις είναι παρόμοιες, τα συγκεκριμένα τοπικά πλαίσια παρείχαν ιδιαίτερες οπτικές.

1. Κανονιστικοί έναντι υποδομικών περιορισμών

- Η **Ισπανία** παρουσίασε ένα μοναδικό διοικητικό εμπόδιο: τον Χρόνο. Λόγω πρόσφατων κανονιστικών αλλαγών στο ισπανικό σύστημα ΕΕΚ, οι εκπαιδευτές ένιωσαν ότι τα προγράμματά τους ήταν πολύ πιεσμένα για να πειραματιστούν με νέα τεχνολογία χωρίς ένα δομημένο σχέδιο.
- Η **Ελλάδα** και η **Κύπρος** εστίασαν περισσότερο στην Ισότητα. Το «Χάσμα των Σχολικών Εργασιών» (Homework Gap) ήταν έντονο στην Ελλάδα, όπου οι σπουδαστές διαθέτουν smartphones αλλά δεν έχουν πρόσβαση σε σερβερ VR στο σπίτι, εγείροντας ανησυχίες ότι η XR θα μπορούσε να αποκλείσει σπουδαστές με χαμηλότερα εισοδήματα.

2. Τομεακή εστίαση και εφαρμογή

- Το **Βέλγιο** και η **Κύπρος** έδωσαν μεγάλη έμφαση στις ΤΠΕ και την Υψηλή Τεχνολογία. Οι διαβουλεύσεις τους επικεντρώθηκαν στη χρήση της XR για προγραμματισμό, κυβερνοασφάλεια και προηγμένες προσομοιώσεις μηχανικής.
- Η **Ισπανία** παρείχε μια μοναδική προοπτική από τον Γεωργικό/Δασικό τομέα. Εδώ, η XR εκτιμάται για την προσομοίωση μηχανημάτων εξωτερικού χώρου και την περιβαλλοντική διαχείριση.
- Η **Ελλάδα** είχε ισχυρή εκπροσώπηση από τους τομείς των Υπηρεσιών και της Αυτοκινητοβιομηχανίας, δημιουργώντας ζήτηση για εξαιρετικά ρεαλιστικές μηχανικές προσομοιώσεις επισκευής κινητήρων.

6.3 Ωριμότητα Υιοθέτησης

- Το **Βέλγιο** φαίνεται να είναι το πλέον «έτοιμο για τη βιομηχανία», με μεγάλες επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν ήδη ενεργά την XR για εσωτερική εκπαίδευση. Η

πρόκληση εκεί είναι η σύνδεση των σχολών ΕΕΚ με αυτά τα υπάρχοντα βιομηχανικά πρότυπα.

- Στην **Ελλάδα** και την **Κύπρο**, το ενδιαφέρον είναι υψηλό (ενθουσιώδεις εκπαιδευτές και σπουδαστές), αλλά η πραγματική εφαρμογή στις τάξεις είναι σχεδόν μηδενική (μόνο το 12,5% των Ελλήνων εκπαιδευτών την έχει χρησιμοποιήσει).

Πίνακας 10: Συνοπτικός πίνακας εθνικών προτεραιοτήτων

Χαρακτηριστικό	Βέλγιο	Ισπανία	Κύπρος	Ελλάδα
Πρωταρχική Εστίαση	ΤΠΕ, Χημεία, Υγεία	Δασοκομία, Εκπαίδευση, Βιομηχανία	ΤΠΕ, Μηχανική	Μηχανική, Υγεία, Τουρισμός
Κορυφαία Ανάγκη των Εκπαιδευτών	Μικροδιαπιστευτήρια	Παιδαγωγική Ένταξη	Τεχνική Αυτοπεποίθηση	Εξοπλισμός & Περιεχόμενο
Απαίτηση Μαθητών	Εξ αποστάσεως /Υβριδική πρόσβαση	Πρακτική «Δοκιμής & Σφάλματος»	Διαδραστική/ Διασκεδαστική Μάθηση	Πρόσβαση σε Εξοπλισμό
Άποψη Βιομηχανίας	Χρήσιμη για απομακρυσμένες ομάδες	Απαραίτητη για Πρόληψη Κινδύνων	Εργαλείο Ψηφιακού Εγγραμματοισμού	Πρέπει να είναι «Ρεαλιστική»

7 Συστάσεις

Με βάση τη συγκριτική ανάλυση των ευρημάτων από το Βέλγιο, την Ισπανία, την Κύπρο και την Ελλάδα, προτείνονται οι ακόλουθες εφαρμόσιμες συστάσεις για τη διευκόλυνση της επιτυχούς ενσωμάτωσης της Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR) στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ). Αυτές οι συστάσεις αφορούν τα κενά που εντοπίστηκαν στις υποδομές, την ικανότητα των εκπαιδευτικών και την ευθυγράμμιση των προγραμμάτων σπουδών.

7.1 Για τα ιδρύματα ΕΕΚ: Ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών

Τα δεδομένα των διαβουλεύσεων αποκαλύπτουν ότι, ενώ ο ενθουσιασμός είναι υψηλός, η αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών είναι χαμηλή λόγω έλλειψης τεχνικής και παιδαγωγικής τεχγνωσίας.

- **Υλοποίηση προγραμμάτων «μικροδιαπιστευτηρίων» (micro-credentials):** Ανταποκρινόμενα στα συγκεκριμένα αιτήματα Βέλγων και Κυπρίων εκπαιδευτών, τα σχολεία ΕΕΚ θα πρέπει να θεσπίσουν σύντομες, στοχευμένες ενότητες κατάρτισης (μικροδιαπιστευτήρια) που θα πιστοποιούν συγκεκριμένες δεξιότητες XR. Αυτό παρέχει επίσημη αναγνώριση στους εκπαιδευτικούς, παρακινώντας τους να αναβαθμίσουν τις δεξιότητές τους σε τομείς όπως ο «χειρισμός εξοπλισμού VR/AR» και ο «σχεδιασμός μαθήματος».
- **Δημιουργία δομών τεχνικής υποστήριξης:** Για τη μείωση του εργασιακού άγχους των εκπαιδευτικών —βασική ανησυχία στην Ισπανία— τα ιδρύματα πρέπει να παρέχουν εξειδικευμένο προσωπικό τεχνικής υποστήριξης. Δεν πρέπει να αναμένεται από τους εκπαιδευτικούς να εκτελούν χρέη τεχνικών πληροφορικής· η εστίασή τους πρέπει να παραμείνει στην παιδαγωγική. Τα ελληνικά δεδομένα το υποστηρίζουν αυτό, με πάνω από το 40% των εκπαιδευτών να αναγνωρίζουν το τεχνικό προσωπικό ως κρίσιμο πόρο.
- **Δημιουργία «Εργαστηρίων XR» για τη διασφάλιση της ισότητας:** Δεδομένου ότι η πρόσβαση των σπουδαστών σε σετ VR στο σπίτι είναι αμελητέα (όπως φάνηκε στην Ελλάδα και την Κύπρο), τα σχολεία πρέπει να κεντροποιήσουν τις επενδύσεις σε εργαστήρια XR εντός των εγκαταστάσεών τους. Αυτό διασφαλίζει ότι όλοι οι σπουδαστές έχουν ίση πρόσβαση στην εμπυθιστική μάθηση, ανεξάρτητα από το κοινωνικοοικονομικό τους υπόβαθρο.

7.2 Για τους σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών: Η «μεικτή» προσέγγιση

Υπάρχει καθολική συναίνεση ότι η XR δεν μπορεί να αντικαταστήσει τη φυσική εκπαίδευση. Ο σχεδιασμός των προγραμμάτων σπουδών πρέπει να αντικατοπτρίζει αυτή την «υβριδική» πραγματικότητα.

- **Σχεδιασμός για «Προετοιμασία και Ενίσχυση»:** Οι ενότητες XR θα πρέπει να τοποθετούνται ως προπαρασκευαστικά εργαλεία. Οι σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών θα πρέπει να δημιουργούν αλληλουχίες όπου οι σπουδαστές εξασκούνται σε διαδικασίες ασφάλειας και χειρισμό εξοπλισμού σε περιβάλλον VR πριν εισέλθουν στο φυσικό εργαστήριο. Αυτό ευθυγραμμίζεται με τις απαιτήσεις της ισπανικής και ελληνικής βιομηχανίας για περιβάλλοντα προσομοίωσης «χωρίς ρίσκο».
- **Εστίαση σε περιπτώσεις χρήσης υψηλής αξίας:** Μην προσπαθείτε να ψηφιοποιήσετε τα πάντα. Εστιάστε την ανάπτυξη στους τομείς που προσδιορίστηκαν ως ύψιστης προτεραιότητας από τους εταίρους της βιομηχανίας και στα τέσσερα έθνη: Εκπαίδευση στην Ασφάλεια, Πρόληψη Κινδύνων και Χειρισμός Σύνθετου Εξοπλισμού.
- **Ενσωμάτωση παιγνιοποίησης (gamification):** Για τη μεγιστοποίηση των οφελών συμμετοχής που ανέφεραν οι σπουδαστές στην Κύπρο και το Βέλγιο, το περιεχόμενο θα πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία παιγνιοποίησης (π.χ. βαθμολογία, άμεση ανατροφοδότηση) ώστε η τεχνική θεωρία να γίνει πιο διαδραστική και αξιοσημείωτη.

7.3 Για τους φορείς χάραξης πολιτικής και χρηματοδότησης: Γεφυρώνοντας το «χάσμα ετοιμότητας»

Το πρωταρχικό εμπόδιο παραμένει το κόστος. Απαιτείται στρατηγική χρηματοδότηση για τη μετάβαση πέρα από το πιλοτικό στάδιο.

- **Στοχευμένες επιχορηγήσεις υποδομών:** Τα ελληνικά και ισπανικά ευρήματα υπογραμμίζουν τον «ανεπαρκή εξοπλισμό» και την «υψηλή αρχική επένδυση» ως τα κορυφαία εμπόδια. Οι χρηματοδοτικές ροές θα πρέπει να κατανέμονται ειδικά για την απόκτηση κλιμακούμενου εξοπλισμού (π.χ. αυτόνομα σετ VR) για τον εκσυγχρονισμό των αιθουσών ΕΕΚ.
- **Χρηματοδότηση διατομεακών συμμαχιών:** Θα πρέπει να προσφέρονται οικονομικά κίνητρα σε εταιρείες που συνεργάζονται με σχολές ΕΕΚ. Οι βιομηχανίες στην Κύπρο και την Ισπανία εξέφρασαν την προθυμία τους να συν-δημιουργήσουν προγράμματα σπουδών εάν αυτά ευθυγραμμίζονται με τις ανάγκες τους. Οι επιχορηγήσεις που χρηματοδοτούν έργα «Συν-δημιουργίας ΕΕΚ-Βιομηχανίας» μπορούν να επισημοποιήσουν αυτές τις συνεργασίες.

7.4 Για τους εταίρους της βιομηχανίας: Από παρατηρητές σε συν-δημιουργούς

Η δυσαρέσκεια της βιομηχανίας σχετικά με τον «ρεαλισμό» της τρέχουσας εκπαίδευσης μπορεί να επιλυθεί μόνο μέσω της ενεργού συμμετοχής.

- **Συν-ανάπτυξη προτύπων:** Οι εταίροι της βιομηχανίας στην Ελλάδα και την Ισπανία τόνισαν ότι το περιεχόμενο XR πρέπει να ευθυγραμμίζεται με τα αναγνωρισμένα βιομηχανικά πρότυπα για να είναι έγκυρο. Οι εταιρείες δεν θα πρέπει απλώς να δέχονται ασκούμενους, αλλά να ελέγχουν και να πιστοποιούν ενεργά τα σενάρια XR που χρησιμοποιούνται στα σχολεία, διασφαλίζοντας ότι αντικατοπτρίζουν τα πρωτόκολλα του πραγματικού κόσμου.
- **Υβριδικές μαθητείες:** Οι εταιρείες θα πρέπει να διερευνήσουν την κυπριακή πρόταση για «υβριδικές μαθητείες» ή ηλεκτρονικές μαθητείες (e-apprenticeships), όπου η εξ αποστάσεως ή εικονική εκπαίδευση συμπληρώνει την εργασία στον χώρο παραγωγής. Αυτό είναι ιδιαίτερα πολύτιμο για τις ΜΜΕ που ενδέχεται να στερούνται των πόρων για τη φιλοξενία ασκούμενων με πλήρη φυσική παρουσία.

8 Συμπέρασμα

Η συγκριτική ανάλυση των ανοικτών διαβουλεύσεων στο Βέλγιο, την Ισπανία, την Κύπρο και την Ελλάδα επιβεβαιώνει ότι το ευρωπαϊκό οικοσύστημα της ΕΕΚ βρίσκεται σε ένα κρίσιμο σημείο όσον αφορά την υιοθέτηση της Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR). Τα δεδομένα αποκαλύπτουν ένα τοπίο που ορίζεται από συμμετέχοντες με έντονη επιθυμία και διάθεση, αλλά με χαμηλή δομική ωριμότητα. Παρόλο που το οικονομικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο των

τεσσάρων χωρών διαφέρει, το όραμα για το μέλλον της επαγγελματικής κατάρτισης είναι αξιοσημείωτα ευθυγραμμισμένο σε όλες τις ομάδες ενδιαφερομένων μερών.

Το πιο καθοριστικό χαρακτηριστικό αυτής της μελέτης είναι η αντίθεση μεταξύ ενθουσιασμού και ικανότητας εφαρμογής.

- **Οι εκπαιδευτές ΕΕΚ** επιθυμούν να καινοτομήσουν, αλλά αισθάνονται ανεπαρκώς προετοιμασμένοι. Το «χάσμα αυτοπεποίθησης» που εντοπίστηκε στην Ελλάδα και την Κύπρο, σε συνδυασμό με τα συγκεκριμένα αιτήματα για «μικροδιαπιστευτήρια» στο Βέλγιο και παιδαγωγική υποστήριξη στην Ισπανία, υποδηλώνει ότι ο ανθρώπινος παράγοντας του ψηφιακού μετασχηματισμού έχει μείνει πίσω από τις τεχνολογικές εξελίξεις.
- **Οι σπουδαστές ΕΕΚ** είναι «ψηφιακοί αυτόχθονες», αλλά εκπαιδευτικά υποεξυπηρετούμενοι όσον αφορά την εμπιστοσύνη τεχνολογία. Είναι έτοιμοι να αγκαλιάσουν την XR για μάθηση μέσω «δοκιμής και σφάλματος», ωστόσο η συντριπτική πλειοψηφία —ιδιαίτερα στην Ελλάδα και την Κύπρο— δεν έχει έρθει ποτέ σε επαφή με αυτά τα εργαλεία εντός των ιδρυμάτων τους.
- **Η αγορά εργασίας** απαιτεί ψηφιακή επάρκεια και επίγνωση σε θέματα ασφάλειας. Οι παράγοντες της βιομηχανίας σε όλο το κονσόρτσιουμ βλέπουν την XR όχι ως καινοτομία, αλλά ως μια ρεαλιστική λύση για την πρόληψη κινδύνων και την εξοικείωση με τον εξοπλισμό, υπό την προϋπόθεση ότι οι προσομοιώσεις πληρούν αυστηρά επαγγελματικά πρότυπα.

Οι διαβουλεύσεις απορρίπτουν ομόφωνα την ιδέα της XR ως αντικατάστασης της παραδοσιακής επαγγελματικής κατάρτισης. Αντιθέτως, έχει διαμορφωθεί μια ισχυρή συναίνεση γύρω από ένα «**Μεικτό**» ή «**Υβριδικό**» μοντέλο. Οι εμπλεκόμενοι φορείς οραματίζουν την XR ως ένα προπαρασκευαστικό επίπεδο —ένα «ψηφιακό αμμοκιβώτιο» (digital sandbox) όπου οι σπουδαστές μπορούν να κατανοήσουν πλήρως τα πρωτόκολλα ασφαλείας και τους σύνθετους εσωτερικούς μηχανισμούς πριν αγγίξουν τα φυσικά μηχανήματα. Αυτή η προσέγγιση ανταποκρίνεται στην ανάγκη της βιομηχανίας για ασφάλεια, στην επιθυμία των σπουδαστών για συμμετοχή και στην ανάγκη των εκπαιδευτών για αποτελεσματική παράδοση του προγράμματος σπουδών.

Η παρέμβαση του έργου XRinVET είναι επίκαιρη και αναγκαία. Τα εμπόδια που εντοπίστηκαν —κυρίως το κόστος, η πρόσβαση σε εξοπλισμό και η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών— είναι σημαντικά αλλά αντιμετωπίσιμα μέσω των συγκεκριμένων στρατηγικών συνεργασίας που υπογραμμίζονται σε αυτή την έκθεση.

- Το **Βέλγιο** αποδεικνύει ότι η καινοτομία καθοδηγούμενη από τη βιομηχανία είναι εφικτή.
- Η **Ισπανία** καταδεικνύει την ανάγκη για παιδαγωγική ενσωμάτωση προκειμένου να αποφευχθεί η επαγγελματική εξουθένωση των εκπαιδευτικών.
- Η **Κύπρος** και η **Ελλάδα** υπογραμμίζουν την επείγουσα ανάγκη για επενδύσεις σε υποδομές ώστε να διασφαλιστεί η ισότητα στην πρόσβαση.



Προχωρώντας με τα προτεινόμενα προγράμματα «Εκπαίδευσης Εκπαιδευτών» (Train-the-Trainer) και τη συν-δημιουργία προγραμμάτων σπουδών ευθυγραμμισμένων με τη βιομηχανία, το κονσόρτσιουμ έχει την ευκαιρία να μετατρέψει αυτό το υψηλό δυναμικό σε υψηλό αντίκτυπο, μετατρέποντας την XR από μια θεωρητική πιθανότητα σε ένα τυπικό παιδαγωγικό μέσο για την επόμενη γενιά του ευρωπαϊκού εργατικού δυναμικού.



Co-funded by
the European Union



Η παρούσα δημοσίευση πραγματοποιήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο πλαίσιο υλοποίησης του προγράμματος Erasmus+. Οποιαδήποτε πληροφορία ή απόψεις εκτίθενται σε αυτή την δημοσίευση είναι αποκλειστική ευθύνη του συγγραφέα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η Εθνική Μονάδα Συντονισμού Erasmus+ IKY ουδεμία ευθύνη φέρουν για την οποιαδήποτε χρήση και αναδημοσίευση των πληροφοριών του. Αριθμός έργου: 2024-1-EL01-KA220-VET-000250876