

# International Conference in Open and Distance Learning

Vol 13, No 6 (2026)

ICODL2025



**ΠΡΑΚΤΙΚΑ**

**13ο** Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή  
& Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ISBN: 978-618-5335-32-8

Ανοικτή & Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση:

**Οι Δεξιότητες του 21ου Αιώνα  
& η Πρόκληση της Τεχνητής Νοημοσύνης**

ΤΟΜΟΣ 6

5-7/12 2025

ΕΑΠ Πάτρα & Εξ Αποστάσεως



ελληνικά

ΕΛΛΗΝΙΚΑ, ΕΛΛΗΝΙΚΑ

doi: [10.12681/icodl.8539](https://doi.org/10.12681/icodl.8539)

Copyright © 2026, Ειρήνη Τσακίρη, Σοφία Παπαδημητρίου



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**Αναβάθμιση της Μαθησιακής Εμπειρίας στην Εξ Αποστάσεως Επαγγελματική  
Εκπαίδευση και Κατάρτιση μέσω Εικονικών Κόσμων**

**Upgrading the Learning Experience in Distance Vocational Education and Training  
through Virtual Worlds**

**Ειρήνη Τσακίρη**  
Εκπαιδευτικός ΠΕ87.03, M.Ed. ETA  
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
[r\\_tsakiri@hotmail.com](mailto:r_tsakiri@hotmail.com)

**Σοφία Παπαδημητρίου**  
ΣΕΠ ΕΑΠ  
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
[sofipapadi@gmail.com](mailto:sofipapadi@gmail.com)

### **Περίληψη**

Η εξ αποστάσεως επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση (εξ-ΕΕΚ) διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση των δεξιοτήτων, την ομαλή μετάβαση από τη θεωρία στην πράξη και την αποτελεσματική διασύνδεση των εκπαιδευομένων με τις απαιτήσεις της σύγχρονης αγοράς εργασίας. Το άρθρο εξετάζει πώς οι εικονικοί κόσμοι ενισχύουν το αίσθημα του «ανήκειν», αυξάνουν τα κίνητρα πρακτικής εξάσκησης και προάγουν την ισότητα στην εκπαίδευση. Μέσω της εξέτασης υφιστάμενων εφαρμογών σε εκπαιδευτικά ιδρύματα διεθνώς και της ανάλυσης των προτερημάτων και των προκλήσεων, το άρθρο καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι εικονικοί κόσμοι προσφέρουν ένα δυναμικό και καινοτόμο πλαίσιο για την αναβάθμιση της ποιότητας της εξ αποστάσεως επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης, ανοίγοντας νέους δρόμους για την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα.

### **Λέξεις-Κλειδιά**

εικονικοί κόσμοι, εξ αποστάσεως εκπαίδευση, επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση (ΕΕΚ), εικονική πραγματικότητα, τεχνητή νοημοσύνη, προσομοίωση, βιωματική μάθηση, παιχνιδιοποίηση, δια βίου μάθηση

## **Abstract**

Distance vocational education and training (VET) plays an important role in strengthening skills, ensuring a smooth transition from theory to practice, and effectively connecting learners with the demands of the modern labor market. The article examines how virtual worlds enhance the sense of belonging, increase motivation to practice, and promote equality in education. By examining existing applications in educational institutions internationally and analyzing the advantages and challenges, the article concludes that virtual worlds offer a dynamic and innovative framework for upgrading the quality of distance vocational education and training, opening new avenues for the development of 21st-century skills.

## **Keywords**

virtual worlds, distance vocational education and training, virtual reality, artificial intelligence, simulation, experiential learning, gamification, lifelong learning

## **Εισαγωγή**

Η εξ αποστάσεως ΕΕΚ, ειδικότερα, γνωρίζει ταχεία ανάπτυξη σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο και συμβάλλει σημαντικά στην προσβασιμότητα, την ευελιξία και την απασχολησιμότητα των εκπαιδευομένων, ειδικά σε τεχνικούς και βιομηχανικούς τομείς (Thomann et al., 2024). Παρά την αυξανόμενη δημοτικότητα και τα πλεονεκτήματά της, αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις (Muthanga, 2024). Τα πιο σοβαρά εμόδια αποτελούν: η απομόνωση των εκπαιδευομένων, η δυσκολία στην πρακτική άσκηση σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα, οι ανισότητες στην πρόσβαση σε εξειδικευμένο εξοπλισμό και η έλλειψη ψηφιακού γραμματισμού. Επιπλέον, η διατήρηση των κινήτρων και της δέσμευσης των εκπαιδευομένων σε ένα αμιγώς ψηφιακό περιβάλλον παραμένει μια συνεχιζόμενη πρόκληση. Σε αυτό το πλαίσιο, οι εικονικοί κόσμοι εισάγουν ένα νέο παράδειγμα μάθησης μέσω εμπειρίας και αλληλεπίδρασης (Mikropoulos & Natsis, 2011), ενισχύοντας την ποιότητα της μαθησιακής διαδικασίας, μέσω προσομοιώσεων, ενεργού συμμετοχής, αλληλεπίδρασης και συνεργατικών δραστηριοτήτων.

### **Μεθοδολογία Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης (PRISMA)**

Η έρευνα διεξήχθη στο πλαίσιο μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας του προγράμματος «Εκπαίδευση & Τεχνολογίες σε συστήματα εξ αποστάσεως διδασκαλίας και μάθησης-Επιστήμες της Αγωγής (ΕΤΑ)» στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Για τη συστηματική και διαφανή διερεύνηση του θέματος, η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση βασίστηκε στις αρχές του **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020)**. Τα ερευνητικά ερωτήματα επικεντρώθηκαν στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο οι εικονικοί κόσμοι αξιοποιούνται στην εξ αποστάσεως ΕΕΚ, τις επιδράσεις τους στη μάθηση και στα κίνητρα, καθώς και στις προκλήσεις που αναδεικνύονται.

Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων (Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar), και ψηφιακά αποθετήρια (Κάλλιπος, Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, περιοδικό για την Ανοικτή και εξΑΕ και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία), χρησιμοποιώντας τις προκαθορισμένες λέξεις-κλειδιά. Από τις 122 μελέτες που εντοπίστηκαν, 30 πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης και αναλύθηκαν. Τα κριτήρια ένταξης περιλάμβαναν δημοσιευμένες εμπειρικές μελέτες (2015–2025), οι οποίες επιλέχθηκαν βάσει συνάφειας με την εξ αποστάσεως ΕΕΚ και την ενσωμάτωση εικονικών περιβαλλόντων στη διδασκαλία και την πρακτική εφαρμογή. Τέλος, έγινε κριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων των επιλεγμένων μελετών, με καταγραφή παρατηρούμενων τάσεων και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα του θέματος.

### **Θεωρητικό Πλαίσιο και Ορισμοί**

#### ***Εικονικοί Κόσμοι: Ορισμός και Χαρακτηριστικά***

Οι *εικονικοί κόσμοι* (Virtual Worlds) ορίζονται ως προσομοιωμένα, διαδραστικά, τρισδιάστατα (3D) περιβάλλοντα που επιτρέπουν σε πολλούς συμμετέχοντες να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ταυτόχρονα και σε πραγματικό χρόνο. Όσο πιο «ρεαλιστικό» αναπαρίσταται το περιβάλλον τόσο πιο πολύ εξελίσσεται η εικονική πραγματικότητα (Zhang et al., 2023). Τα βασικά χαρακτηριστικά τους (**Εικόνα 1**) σύμφωνα με τον Βοσινάκη (2015) περιλαμβάνουν:

- *Τρισδιάστατη Αναπαράσταση/Εμβύθιση (Immersion)*: Παρέχουν ένα αίσθημα βάθους και χώρου, επιτρέποντας ελεύθερη μετακίνηση, πιο φυσική πλοήγηση και αλληλεπίδραση σε σχέση με τα δισδιάστατα περιβάλλοντα.
- *Παρουσία-Διαδραστικότητα*: Μέσω πολλαπλών avatars και της διαδραστικότητας, οι συμμετέχοντες ανακαλύπτουν την αίσθηση του "ανήκειν" μέσα στον εικονικό χώρο. Επιπλέον, μπορούν να χειρίζονται αντικείμενα, να εκτελούν εργασίες, να δημιουργούν περιεχόμενο (διαμόρφωση χώρου, κατασκευή αντικειμένων) και να επηρεάζουν το περιβάλλον.
- *Κοινωνική Αλληλεπίδραση*: Υποστηρίζουν σύγχρονη (συνομιλία σε πραγματικό χρόνο, φωνητική επικοινωνία) και ασύγχρονη (μηνύματα, φόρουμ) επικοινωνία μεταξύ των χρηστών.
- *Διάρκεια (Persistence)*: Οι αλλαγές που γίνονται στον εικονικό κόσμο διατηρούνται, δημιουργώντας ένα αίσθημα συνέχειας και κοινής εμπειρίας.



**Εικόνα 1** : Βασικά χαρακτηριστικά των εικονικών κόσμων.

Η έννοια της εμβύθισης (*immersion*) στους εικονικούς κόσμους δεν περιορίζεται στη αισθητηριακή διάσταση, αλλά εκτείνεται σε τρεις αλληλένδετες συνιστώσες:

- τη νοητική εμβύθιση (γνωστική εμπλοκή και ροή),
- την κοινωνική εμβύθιση (διαπροσωπική παρουσία και ταύτιση μέσω avatars),
- και τη συναισθηματική εμβύθιση (συναισθηματική σύνδεση με το περιβάλλον και τους συμμετέχοντες) με ιδιαίτερη σημασία για τη μαθησιακή εμπειρία στους εικονικούς κόσμους (Mystakidis & Lymouridis, 2023).

Η παρούσα εργασία διερευνά τη συμβολή αυτών των διαστάσεων στην αναβάθμιση της μαθησιακής εμπειρίας στην εξ αποστάσεως επαγγελματική εκπαίδευση.

Οι τύποι εικονικών κόσμων ποικίλλουν:

- *Μη-εμβυθιστικοί (Non-immersive) εικονικοί κόσμοι:* Οι συμμετέχοντες αλληλεπιδρούν μέσω ενός τυπικού υπολογιστή, όπως για παράδειγμα το Second Life ή το Minecraft. Παρέχουν μια τρισδιάστατη εμπειρία χωρίς την ανάγκη ειδικού εξοπλισμού και βασίζονται στην προσομοίωση.
- *Εμβυθιστικοί (Immersive) εικονικοί κόσμοι:* Απαιτούν ειδικό εξοπλισμό, όπως κράνη εικονικής πραγματικότητας (VR headsets), για να προσφέρουν μια πλήρως καθηλωτική εμπειρία, όπου ο χρήστης νιώθει πλήρως βυθισμένος στο εικονικό περιβάλλον (π.χ., Oculus Rift, HTC Vive).

Μια σύγκριση των τύπων των εικονικών κόσμων και των χαρακτηριστικών τους παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

*Πίνακας 1: Σύγκριση Τύπων Εικονικών Κόσμων.*

Τύπος εικονικού κόσμου	Τρόπος αλληλεπίδρασης	Επίπεδο Καθήλωσης	Παραδείγματα	Χαρακτηριστικά εμπειρίας
<b>Μη-εμβυθιστικοί (Non-immersive)</b>	Αλληλεπίδραση μέσω τυπικού υπολογιστή	Χαμηλό έως Μέτριο	Second Life, Minecraft	Τρισδιάστατη εμπειρία χωρίς ειδικό εξοπλισμό
<b>Εμβυθιστικοί (Immersive)</b>	Αλληλεπίδραση με ειδικό εξοπλισμό	Υψηλό	Oculus Rift, HTC Vive	Πλήρως καθηλωτική εμπειρία εμβύθισης στο εικονικό περιβάλλον

### **Εξ Αποστάσεως Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (EEK)**

Η εξ αποστάσεως επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση (EEK) αποσκοπεί στην ανάπτυξη, ενίσχυση και εξειδίκευση επαγγελματικών δεξιοτήτων και γνώσεων, ώστε οι συμμετέχοντες να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις απαιτήσεις της αγοράς εργασίας και να προάγουν την επαγγελματική τους εξέλιξη μέσω συνεχιζόμενης κατάρτισης. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης που προέκυψαν από την ανάλυση των επιλεγμένων μελετών. Τα ευρήματα συμφωνούν με αυτά των Pellas et al. (2021), αναφορικά με

την επίδραση των εμπυθιστικών περιβαλλόντων στην ενίσχυση της δέσμευσης, της συνεργασίας και της μεταφοράς γνώσης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ).

Παρακάτω παρουσιάζονται τα οφέλη της εξ αποστάσεως ΕΕΚ, τα οποία περιλαμβάνουν τις εξής βασικές αρχές:

- *Ευελιξία*: Παρέχει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να μαθαίνουν με τον δικό τους ρυθμό και από οποιαδήποτε τοποθεσία (Λιοναράκης, 2019), καθιστώντας την ιδανική για εργαζόμενους, άτομα με περιορισμένο χρόνο, και άτομα με περιορισμένους πόρους. Αυτή η ευελιξία είναι ιδιαίτερα επωφελής για την επαγγελματική κατάρτιση, όπου οι πρακτικές δεξιότητες μπορούν να διδαχθούν μέσω εικονικών προσομοιώσεων, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ θεωρίας και πράξης (Minerva et al., 2024· Cedefop, 2011b), μειώνοντας την εξάρτηση από δαπανηρές φυσικές εγκαταστάσεις (Fei et al. 2023), εξασφαλίζοντας την αναβάθμιση (*upskilling*) και την επανεκπαίδευση (*reskilling*) των συμμετεχόντων χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο τις ήδη υπάρχουσες ευθύνες τους (Belousova et al., 2022). Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να προσαρμόσουν την εκπαιδευτική τους πορεία συσσωρεύοντας μικροπιστοποιητικά (*microcredentials*), τα οποία παρέχουν απτή αναγνώριση συγκεκριμένων δεξιοτήτων (Pouliou, 2024) που είναι περιζήτητες στην αγορά εργασίας. Τα ψηφιακά σήματα (*digital badges*), τα οποία βρίσκονται στα παιχνιδοποιημένα περιβάλλοντα, επίσης έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητά τους στη βελτίωση των κινήτρων των μαθητών και των ακαδημαϊκών επιδόσεων, παρέχοντας απτή αναγνώριση των επιτευγμάτων (Luo, 2024· Paradimitriou & Niari, 2019).
- *Ίσες εκπαιδευτικές εμπειρίες*: Διευρύνει την πρόσβαση σε εκπαιδευτικές ευκαιρίες για άτομα που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές ή άτομα με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες (Ferreira et al., 2021, Zhang Ye et al., 2025). Μέσω διαδικτυακών εργαλείων μάθησης και πλατφορμών, οι μαθητές σε απομακρυσμένες περιοχές έχουν πρόσβαση στην ίδια ποιότητα εκπαίδευσης με τους αντίστοιχους μαθητές των πόλεων,

εξασφαλίζοντας ισότητα στις εκπαιδευτικές ευκαιρίες (Κελενίδου και συν., 2017).

- *Αυτονομία*: Ενθαρρύνει την αυτο-κατευθυνόμενη μάθηση, την κριτική σκέψη και την ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτορρύθμισης της μάθησης.
- *Τεχνολογική ενσωμάτωση*: Βασίζεται σε ψηφιακές πλατφόρμες, εργαλεία και πόρους για την παροχή εκπαιδευτικού περιεχομένου το οποίο εξασφαλίζει τη συνάφεια με τις σύγχρονες ανάγκες της επαγγελματικής εκπαίδευσης και του εργατικού δυναμικού (Κούρτης και συν., 2023). Στην ΕΕΚ, η χρήση εικονικών προσομοιώσεων και παιχνιδοποιημένων στοιχείων επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να βελτιώνουν τις δεξιότητες τους σε ένα περιβάλλον χωρίς κινδύνους, ενώ εξασκούν «οριζόντιες» δεξιότητες (soft skills) όπως η διαχείριση του χρόνου, η αυτοπειθαρχία και η επίλυση προβλημάτων (Simonova et al., 2021).
- *Δια βίου μάθηση*: Δίνει τη δυνατότητα στα άτομα να συνεχίσουν την εκπαίδευσή τους εξισορροπώντας τις προσωπικές και επαγγελματικές τους υποχρεώσεις (Ζήση, 2021), προωθώντας έτσι την τακτική ενημέρωση των συμμετεχόντων προκειμένου να ευθυγραμμίζονται με τα εξελισσόμενα πρότυπα και πρακτικές στην αγορά εργασίας (Simonova et al., 2021).

### **Προκλήσεις στην Εξ Αποστάσεως ΕΕΚ**

Η εφαρμογή της εξ-ΕΕΚ αντιμετωπίζει μια σειρά από σημαντικές προκλήσεις, όπως:

- *Το ψηφιακό χάσμα*. Σε περιοχές με ανεπαρκή τεχνολογική υποδομή, όπως περιορισμένη πρόσβαση σε διαδίκτυο υψηλής ταχύτητας ή απαρχαιωμένα συστήματα υπολογιστών, η ενσωμάτωση της εικονικής πραγματικότητας μπορεί να είναι ανέφικτη ή αδύνατη (Ravichandran & Mahapatra, 2023). Έτσι, δημιουργείται ένα σημαντικό εμπόδιο στην παροχή αποτελεσματικής πρακτικής κατάρτισης, αναγκάζοντας τα προγράμματα να επικεντρώνονται περισσότερο στη θεωρία ή να απαιτούν περιοδικές δια ζώσης συναντήσεις, κάτι που αναιρεί και την ευελιξία της εξ αποστάσεως μάθησης.
- *Ανησυχία εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση*. Οι εκπαιδευτικοί μπορεί να διστάζουν να υιοθετήσουν εξ

αποστάσεως εικονικά περιβάλλοντα λόγω ανησυχιών σχετικά με την αποτελεσματικότητα αυτών των εργαλείων σε σύγκριση με τις συμβατικές προσεγγίσεις. Η μετάβαση από μια φυσική σε μια εικονική τάξη απαιτεί επανεξέταση του διδακτικού σχεδιασμού, των στρατηγικών αξιολόγησης και της αλληλεπίδρασης των μαθητών (Kim et al., 2020). Οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευόμενοι ενδέχεται να ανησυχούν για πιθανες ελλείψεις ως προς την κατάρτισή τους στις ψηφιακές τεχνολογίες, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αναποτελεσματική εφαρμογή, μείωση κινήτρων (Torres & Ortega-Dela Cruz, 2022) και αμφισβήτηση της αποτελεσματικότητας των εικονικών κόσμων (Kim et al., 2020). Για παράδειγμα, η ενσωμάτωσή των ψηφιακών σημάτων στα προγράμματα σπουδών της ΕΕΚ παραμένει σποραδική και συχνά περιορίζεται από την ανεπαρκή κατανόηση του παιδαγωγικού τους ρόλου και του αντικτύπου τους στα εκπαιδευτικά αποτελέσματα (Luo, 2024).

- *Δυσκολία αναπαραγωγής πρακτικών δεξιοτήτων.* Τα εικονικά περιβάλλοντα, μπορεί να μην αποτυπώνουν πλήρως την πολυπλοκότητα των περιβαλλόντων του πραγματικού κόσμου, περιορίζοντας τις πρακτικές δεξιότητες που μπορούν να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι μέσω της εξΑΕ (Torres & Ortega-Dela Cruz, 2022), οδηγώντας σε ένα χάσμα μεταξύ θεωρίας και πράξης.
- *Αξιολόγηση.* Για την επαγγελματική κατάρτιση, όπου η επίδειξη δεξιοτήτων αποτελεί βασικό συστατικό της αξιολόγησης, τα διαδικτυακά εργαλεία αξιολόγησης συχνά υπολείπονται στην αποτύπωση των επιδόσεων των εκπαιδευομένων. Συνεπώς απαιτούνται καινοτόμες προσεγγίσεις για να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούνται επαρκώς με τρόπους που αντικατοπτρίζουν τις πρακτικές τους ικανότητες (Gurajena et al., 2021).
- *Έλλειψη παρουσίας και κοινωνικής αλληλεπίδρασης.* Σε ένα παραδοσιακό φυσικό περιβάλλον, η αυθόρμητη επικοινωνία, η λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία και η άμεση συνεργασία συμβάλλουν στην οικοδόμηση σχέσεων εμπιστοσύνης και στην ενίσχυση της μάθησης. Στην εξΑΕ, οι αλληλεπιδράσεις περιορίζονται συχνά σε κείμενο, φωνή ή τηλεδιασκέψεις, οι οποίες μπορεί να μην επαρκούν για την καλλιέργεια μιας ισχυρής αίσθησης κοινότητας. Συνέπεια αυτού μπορεί να είναι η απομόνωση μεταξύ

των εκπαιδευομένων (Torres & Ortega-Dela Cruz, 2022), μειώνοντας την αίσθηση του «ανήκειν» και την προθυμία τους να συμμετέχουν ενεργά, γεγονός που είναι ιδιαίτερα κρίσιμο για την ανάπτυξη ιδιαίτερα σημαντικών «οριζόντιων» δεξιοτήτων (soft skills) στην επαγγελματική εκπαίδευση, όπου η συνεργασία και η διαπροσωπική αλληλεπίδραση είναι αναπόσπαστο στοιχείο της επαγγελματικής επιτυχίας (Tulaskar & Turunen, 2022).

- *Έλλειψη κινήτρων και δέσμευσης των εκπαιδευομένων.* Η παρατεταμένη χρήση των ακουστικών εικονικής πραγματικότητας έχει συσχετιστεί με συμπτώματα όπως η ασθένεια κίνησης, η κόπωση των ματιών και η σωματική κόπωση, τα οποία μπορούν να εμποδίσουν τη μαθησιακή διαδικασία, να μειώσουν τη συνολική δέσμευση για μάθηση, να οδηγήσουν σε χαμηλότερα επίπεδα συμμετοχής και, σε ορισμένες περιπτώσεις, σε υψηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης. Οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να βιώσουν αποπροσανατολισμό ή ναυτία λόγω των αποκλίσεων μεταξύ εικονικού και φυσικού περιβάλλοντος, ιδίως σε προσομοιώσεις υψηλής εμπύθισης (McGrath et al., 2018).
- *Ισότητα και συμμετοχικότητα.* Η πρόσβαση και η πλοήγηση στο διαδίκτυο εκπαιδευομένων με αναπηρίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες επηρεάζουν τις μεθόδους εξΑΕ. Η προσαρμογή του περιεχομένου ώστε να ανταποκρίνεται σε ένα ευρύ φάσμα αναγκών και προτιμήσεων των εκπαιδευομένων απαιτεί σημαντική προσπάθεια και πόρους, αλλά είναι απαραίτητη για την προώθηση ενός περιβάλλοντος μάθησης χωρίς αποκλεισμούς (Shtaleva et al., 2021).

Οι βασικές προκλήσεις στην εξ αποστάσεως ΕΕΚ συνοψίζονται στον *Πίνακα 2*.

**Πίνακας 2:** Βασικές Προκλήσεις στην Εξ Αποστάσεως Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση.

Πρόκληση	Περιγραφή
<b>Ψηφιακό χάσμα</b>	Περιορισμοί στην πρόσβαση εξειδικευμένου υλικοτεχνικού εξοπλισμού, ανεπαρκής τεχνολογική υποδομή, περιορισμένη πρόσβαση σε διαδικτυο υψηλής ταχύτητας, απαρχαιωμένα συστήματα υπολογιστών
<b>Ανησυχία εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση</b>	Δισταγμοί εκπαιδευτικών, ανησυχίες για την αποτελεσματικότητα, ανάγκη επανεξέτασης διδακτικού σχεδιασμού & στρατηγικών αξιολόγησης, αλληλεπίδραση μαθητών, ελλείψεις κατάρτισης στις ψηφιακές τεχνολογίες, μείωση κινήτρων, αμφισβήτηση αποτελεσματικότητας εικονικών κόσμων, απομόνωση εκπαιδευομένων
<b>Δυσκολία αναπαραγωγής πρακτικών δεξιοτήτων</b>	Τα εικονικά περιβάλλοντα δεν αποτυπώνουν πλήρως την πολυπλοκότητα του πραγματικού κόσμου, περιορισμός πρακτικών δεξιοτήτων, χάσμα θεωρίας-πράξης, δυσκολία εκτέλεσης εργασιών που απαιτούν φυσική αλληλεπίδραση
<b>Αξιολόγηση</b>	Διαδικτυακά εργαλεία αξιολόγησης υπολείπονται στην αποτύπωση αποχρώσεων επιδόσεων, ανάγκη καινοτόμων προσεγγίσεων για επαρκή αξιολόγηση πρακτικών ικανοτήτων
<b>Έλλειψη παρουσίας και κοινωνικής αλληλεπίδρασης</b>	Περιορισμός αλληλεπιδράσεων σε κείμενο, φωνή ή τηλεδιασκέψεις, απομόνωση εκπαιδευομένων, μείωση αίσθησης του «ανήκειν», κρίσιμο για ανάπτυξη soft skills (ομαδική εργασία, επικοινωνία, επίλυση προβλημάτων)
<b>Έλλειψη κινήτρων και δέσμευσης</b>	Μειωμένη δέσμευση, χαμηλότερη συμμετοχή, υψηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης, αποπροσανατολισμός ή αίσθηση ναυτίας σε προσομοιώσεις υψηλής εμπύθισης
<b>Ισότητα και συμμετοχικότητα</b>	Ανάγκη προσαρμογής περιεχομένου για ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών αναγκών & ένα περιβάλλον μάθησης χωρίς αποκλεισμούς.

### Η Συμβολή των Εικονικών Κόσμων στη Βελτίωση της Μαθησιακής Εμπειρίας

Η εκπαίδευση μέσω εικονικών κόσμων εξοικειώνει τους εκπαιδευόμενους με τεχνολογίες αιχμής, προετοιμάζοντάς τους για τον ψηφιακό μετασχηματισμό στο χώρο εργασίας. Αυτό το όφελος ευθυγραμμίζει τα προγράμματα ΕΕΚ με τις τάσεις του κάθε κλάδου και ενισχύει την απασχολησιμότητα/απορρόφηση στην αγορά εργασίας των αποφοίτων (Guo & Wang, 2024). Σύμφωνα με τους Palkova & Hatzilygeroudis (2019), ο συνδυασμός της εξΑΕ με την ΕΕΚ μέσω εμβυθυστικών περιβαλλόντων, ενισχύει τη βιωματική μάθηση και την απόκτηση τεχνικών δεξιοτήτων σε τομείς όπως η μηχανολογία, η υγεία και ο τουρισμός.

### Ενίσχυση της Παρουσίας και της Κοινωνικής Αλληλεπίδρασης

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των εικονικών κόσμων είναι η δυνατότητα να δημιουργήσουν μια ισχυρή *αίσθηση παρουσίας (sense of presence)* χρησιμοποιώντας *εικονικούς αντιπροσώπους (avatars)* στον ίδιο ψηφιακό χώρο

αυξάνει τη συμμετοχή και τη γνωστική εμπλοκή (Mystakidis & Lympouridis, 2023), ενώ μειώνει την αίσθηση απομόνωσης (Farrow et al., 2024). Επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να συνεργάζονται σε εικονικές αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήρια ή χώρους συνεργασίας, προσομοιώνοντας την ομαδική εργασία σε πραγματικό χρόνο (McCormick et al., 2024) αναπτύσσοντας κοινότητες μάθησης. Η εικονική πραγματικότητα γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ της ατομικής μάθησης και της συμμετοχικής επαγγελματικής πρακτικής (McCormick et al., 2024), παρέχοντας ευκαιρίες για αυθεντική μάθηση (Sue Gregory et al, 2016) και αλληλεπίδραση .

### ***Πρακτική Άσκηση μέσω ρεαλιστικών προσομοιώσεων***

Η χρήση εικονικών κόσμων σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης οδηγεί σε σημαντική αύξηση της απόδοσης, της κατανόησης διαδικασιών και της διατήρησης γνώσεων (Palkova & Hatzilygeroudis, 2019; Thomann et al., 2024), καθώς επιτρέπουν την πρακτική άσκηση μέσα σε ασφαλή πλαίσια και ελεγχόμενες συνθήκες. Συνεπώς, αντιμετωπίζεται άμεσα η πρόκληση της δυσκολίας αναπαραγωγής πρακτικών τεχνικών δεξιοτήτων εξ αποστάσεως. Η δυνατότητα επανάληψης και πειραματισμού χωρίς συνέπειες είναι ανεκτίμητη, καθώς οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να δοκιμάσουν διαφορετικές προσεγγίσεις, να κάνουν λάθη και να μάθουν από αυτά, χωρίς να προκαλέσουν πραγματική ζημιά ή να θέσουν σε κίνδυνο ζωές.

Ενδεικτικά, παραδείγματα εφαρμογών σε διάφορους τομείς μπορεί να περιλαμβάνουν:

- *Τομέας Υγείας-Πρόνοιας-Ευεξίας:* Προσομοιώσεις χειρουργικών επεμβάσεων (Seymour et al., 2002), διαγνωστικών διαδικασιών, εκπαίδευση σε επείγοντα περιστατικά, εφαρμογή μακιγιάζ.
- *Τομέας Μηχανολογίας:* Συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση εξαρτημάτων, ασφάλεια στην εργασία, λειτουργία βαρέων μηχανημάτων, συντήρηση εγκαταστάσεων, εκπαίδευση σε πρωτόκολλα ασφαλείας προετοιμάζοντας τους εκπαιδευόμενους για τις πρακτικές προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουν στην επαγγελματική τους πορεία (Guo & Wang, 2024).

- Τομέας Γεωπονίας: Εκπαίδευση σε τεχνικές καλλιέργειας, διάγνωση και αντιμετώπιση ασθενειών των φυτών, εικονικό εργαστήριο υδροπονίας (εικόνα 6), εξοικείωση με τη χρήση γεωργικών μηχανημάτων
- Τομέας Τουριστικών επιχειρήσεων: Προσομοιώσεις διαχείρισης ξενοδοχείου, εξυπηρέτησης πελατών, διαχείρισης κρίσεων.
- Τομέας Δομικών έργων και Αρχιτεκτονικής: Εικονικές περιηγήσεις σε κτίρια, προσομοιώσεις κατασκευαστικών διαδικασιών, συν-σχεδίαση.

### **Παιχνιδοποίηση και κίνητρα**

Σύμφωνα με τους Thomann et al. (2024), η εμπύθιση σε εικονικά περιβάλλοντα ενισχύει τα εσωτερικά κίνητρα μάθησης και τη δέσμευση των συμμετεχόντων. Παράλληλα, η αξιοποίηση εικονικών κόσμων μέσω παιχνιδοποίησης (gamification) στην ΕΕΚ (GVET), αυξάνει τα κίνητρα και τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων, αρκεί να συνδυάζεται με βασικές αρχές εκπαιδευτικού σχεδιασμού (Triantafyllou et al., 2025). Οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν σε προκλήσεις, κερδίζουν πόντους, ξεκλειδώνουν επιτεύγματα, ανταγωνίζονται σε φιλικό πλαίσιο, γεγονός που τους παρακινεί να πετύχουν τους στόχους τους (Tomczyk et al., 2024), ενώ κρατάει αμείωτο το ενδιαφέρον τους. Τα διαδραστικά περιβάλλοντα εικονικών κόσμων ενισχύουν τη συγκέντρωση και την εστίαση των εκπαιδευομένων περισσότερο από μια προβολή βίντεο (Shen & Eder, 2009).

### **Εξατομίκευση μάθησης-συμπερίληψη**

Οι εικονικοί κόσμοι υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση στην ΕΕΚ, όπου οι μαθητές/τριες συχνά έχουν διαφορετικά μαθησιακά στυλ και επίπεδα εμπειρίας. Τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα υποστηρίζουν την εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς, προσφέροντας προσβάσιμες επιλογές για άτομα με αναπηρίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, επιτρέποντάς τους να συμμετέχουν πλήρως στην επαγγελματική κατάρτιση (Sazali & Kurniawan, 2024) από απόσταση.

### **Βελτίωση της Αξιολόγησης στην πρακτική εφαρμογή**

Καθώς οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν με το εικονικό περιβάλλον, το σύστημα μπορεί να καταγράφει λεπτομερή δεδομένα απόδοσης σε πραγματικό χρόνο. Παρέχεται άμεση ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους, η οποία είναι ζωτικής

σημασίας για την αποτελεσματική ανάπτυξη δεξιοτήτων (Kolarik et al., 2024). Ο **Πίνακας 3** συνοψίζει τους τομείς βελτίωσης, τον τρόπο με τον οποίο οι εικονικοί κόσμοι συμβάλλουν σε αυτούς με παραδείγματα, καθώς και τα οφέλη που αποκομίζουν οι εκπαιδευόμενοι από τη μαθησιακή εμπειρία μέσω εικονικών κόσμων.

**Πίνακας 3:** Η Συμβολή των Εικονικών Κόσμων στη Βελτίωση της Μαθησιακής Εμπειρίας στην εξ-ΕΕΚ

Τομέας βελτίωσης	Συμβολή VR	Παραδείγματα/Εφαρμογές	Οφέλη εκπαιδευομένων
Ενίσχυση Παρουσίας & Κοινωνικής Αλληλεπίδρασης	Δημιουργία αίσθησης παρουσίας μέσω avatars, συνεργατική μάθηση	Εικονικές αίθουσες, εργαστήρια, ομάδες σε ραδιοακτινολογία, διαδικασίες έκτακτης ανάγκης	Ανάπτυξη επικοινωνίας, επίλυση συγκρούσεων, συντονισμός, soft skills
Προσομοίωση Πραγματικών Περιβαλλόντων & Πρακτική Άσκηση	Ρεαλιστικές προσομοιώσεις, ασφαλής πρακτική άσκηση, δυνατότητα επανάληψης	Υγεία, Μηχανολογία, Γεωπονία, Τουρισμός, Δομικά έργα & Αρχιτεκτονική	Ανάπτυξη πρακτικών δεξιοτήτων, πρακτική σε ασφαλές περιβάλλον, δοκιμή χωρίς συνέπειες σε κόστος
Ενίσχυση Κινήτρων & Δέσμευσης	Παιχνιδοποίηση, προκλήσεις, επιτεύγματα, φιλικός ανταγωνισμός	Πόντοι, ξεκλείδωμα επιτευγμάτων, διαδραστικά περιβάλλοντα	Αυξημένη συγκέντρωση, αυξημένη αυτοπεποίθηση, ευχάριστη μάθηση
Εξατομίκευση Μάθησης & Συμπερίληψη	Προσαρμογή επιπέδου δυσκολίας, περιεχομένου/ δραστηριοτήτων	Εκπαίδευση για άτομα με αναπηρίες, ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες	Προσωποποιημένη μάθηση, προσβάσιμες επιλογές
Ενσωμάτωση Ψηφιακών Εργαλείων	Εξοικείωση με τεχνολογίες αιχμής, ψηφιακές δεξιότητες	Εκπαίδευση σε εργαλεία βιομηχανίας που συνδέονται άμεσα με την αγορά εργασίας	Ενίσχυση απασχολησιμότητας, ευθυγράμμιση με τάσεις κλάδου, ψηφιακός γραμματισμός
Βελτίωση Αξιολόγησης	Καταγραφή δεδομένων απόδοσης, προσομοιωμένες εξετάσεις, άμεση ανατροφοδότηση	Χρόνος ολοκλήρωσης, αριθμός λαθών, ακολουθία βημάτων, τήρηση πρωτοκόλλων	Ρεαλιστική αξιολόγηση, άμεση διόρθωση, αποτελεσματική ανάπτυξη δεξιοτήτων

### Παραδείγματα Εφαρμογής μέσα από Μελέτες Περίπτωσης

Η θεωρητική ανάλυση της δυναμικής των εικονικών κόσμων στην εξ αποστάσεως ΕΕΚ αποκτά μεγαλύτερη βαρύτητα μέσω της εξέτασης πρακτικών εφαρμογών διεθνώς. Μελέτες περίπτωσης σε χώρες όπως η Ολλανδία, η Ουγγαρία, η Γερμανία και η Φινλανδία δείχνουν ότι οι εικονικοί κόσμοι βελτιώνουν τη μεταφορά γνώσης,

τη δεξιότητα επίλυσης προβλημάτων και την απασχολησιμότητα των αποφοίτων. Στον πίνακα 4, παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα.

**Πίνακας 4:** Παραδείγματα εφαρμογής εικονικών κόσμων στην ΕΕΚ

Χώρα	Τομέας	Εφαρμογή
<b>Κάτω Χώρες (Ολλανδία, Βέλγιο, Λουξεμβούργο)</b>	Εφοδιαστική	Προσομοίωση λειτουργιών αποθήκης, διαχείριση αποθεμάτων
	Υγειονομική περίθαλψη	Προσομοιώσεις χειρουργικών διαδικασιών, εκπαίδευση νοσηλευτών, σενάρια αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών
	Κατασκευές, Αρχιτεκτονική, Δομικά έργα	Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, δομική ανάλυση, διαχείριση του εργοταξίου, εξάσκηση στα πρωτόκολλα ασφαλείας, 3D μοντέλα κτιρίων
	Μηχανολογία, Ειδικότητα Τεχνικός Οχημάτων	Εξοικείωση από τη γραμμή συναρμολόγησης αυτοκινήτων έως τον ποιοτικό έλεγχο
<b>Ουγγαρία</b>	Μηχανολογία	Προσομοιώσεις λειτουργίας & συντήρησης μηχανημάτων
	Υγειονομική περίθαλψη	Προσομοιώσεις χειρουργικών επεμβάσεων, ιατρικά και παραϊατρικά επαγγέλματα, σενάρια διαχείρισης κρίσεων & εκτάκτων αναγκών
	Κατασκευές	Προσομοιώσεις εργοταξίου, εξάσκηση στα πρωτόκολλα ασφαλείας, χειρισμός βαρέων οχημάτων
	Μηχανολογία, Ειδικότητα Τεχνικός Οχημάτων	Λειτουργίες στη γραμμή συναρμολόγησης
<b>Γερμανία</b>	Μηχανική	Προσομοιώσεις διαδικασιών συγκόλλησης
	Αυτοκινητοβιομηχανία	Προσομοιώσεις γραμμών συναρμολόγησης
	Υγειονομική περίθαλψη	Προσομοιώσεις ΚΑΡΠΑ, εξάσκηση στη χορήγηση ενέσεων, διαχείριση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, αναπαραγωγή σεναρίων μαζικών ατυχημάτων
	Κατασκευές, Δομικά έργα	Προσομοιώσεις εργοταξίου, χειρισμός βαρέων οχημάτων, συναρμολόγηση σκαλωσιάς
<b>Φινλανδία</b>	Αυτοκινητοβιομηχανία	Προσομοιώσεις διάγνωσης οχημάτων
	Υγειονομική περίθαλψη	Προσομοιώσεις ιατρικών διαδικασιών
	Κατασκευές	Προσομοιώσεις εργοταξίου

### Προκλήσεις και Περιορισμοί

Η υιοθέτηση των εικονικών κόσμων στην ΕΕΚ συνοδεύεται από μια σειρά προκλήσεων και περιορισμών που πρέπει να αντιμετωπιστούν προσεκτικά.

- *Υψηλό κόστος απόκτησης και συντήρησης εξοπλισμού.* Το κόστος της δημιουργίας ρεαλιστικών και υψηλής ποιότητας εικονικών περιβαλλόντων, σε συνδυασμό με την ανάγκη για τακτικές ενημερώσεις ώστε να διασφαλίζεται η συμβατότητα με το εξελισσόμενο υλικό είναι ιδιαίτερα έντονο. Η τεχνική εμπειρογνομοσύνη που απαιτείται για τη σχεδίαση,

εγκατάσταση, ανάπτυξη και τη συντήρηση εικονικών περιβαλλόντων απαιτεί συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών ειδικών στον τομέα τους, με εξοικείωση στις Τ.Π.Ε και στην ΕΞΑΕ και σχεδιαστών λογισμικού/προγραμματιστών. Επιπλέον, η πολυπλοκότητα των συστημάτων VR και AR απαιτεί συνεχή τεχνική υποστήριξη για την αντιμετώπιση προβλημάτων, την παροχή ενημερώσεων και την εκπαίδευση εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων στην αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας (Ravichandran & Mahapatra, 2023) καθώς και σημαντικές επενδύσεις σε λογισμικό και υλικό. Επιπλέον, η συνεχής συντήρηση αυτών των τεχνολογιών προσθέτει στο συνολικό κόστος με αποτέλεσμα να αποτελεί εμπόδιο, ειδικά για εκπαιδευτικούς οργανισμούς με περιορισμένους πόρους.

- *Δυσκολία στην ανάπτυξη απτικών δεξιοτήτων*

Η ανάπτυξη πρακτικών απτικών δεξιοτήτων αντιμετωπίζει σημαντικούς περιορισμούς στην εξ αποστάσεως ΕΕΚ. Για παράδειγμα, η συγκόλληση, η ξυλουργική ή η επισκευή αυτοκινήτων απαιτεί από τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν μια έντονη αίσθηση της αφής και του φυσικού χειρισμού, η οποία μπορεί να προσομοιωθεί ανεπαρκώς σε ένα εικονικό περιβάλλον. Αυτή η έλλειψη απτικού ρεαλισμού μπορεί να παρεμποδίσει τη μεταφορά δεξιοτήτων, να οδηγήσει σε κενά και να δυσκολέψει τη μετάβαση των εκπαιδευομένων στην πραγματική εργασία (Kim et al., 2020).

- *Ασφάλεια προσωπικών δεδομένων*

Η εικονική πραγματικότητα συλλέγει προσωπικά δεδομένα, οπότε απαιτούνται ισχυρά μέτρα προστασίας και συμμόρφωση με κανονισμούς για να διασφαλιστεί η ιδιωτικότητα και να διατηρηθεί η εμπιστοσύνη σε αυτές τις τεχνολογίες (Ashtari et al., 2020). Η εφαρμογή ισχυρών πρωτοκόλλων ασφάλειας δεδομένων και η τήρηση των κανονισμών περί προστασίας της ιδιωτικής ζωής θα είναι απαραίτητες για την ενίσχυση της εμπιστοσύνης και τη διασφάλιση της υπεύθυνης χρήσης των εικονικών περιβαλλόντων στην επαγγελματική εκπαίδευση (Ravichandran & Mahapatra, 2023).

- *Τεχνικές απαιτήσεις και προσβασιμότητα*

Η πλήρης αξιοποίηση των εικονικών κόσμων συχνά απαιτεί συγκεκριμένες τεχνολογικές προδιαγραφές, σταθερές συνδέσεις στο διαδίκτυο και

σύγχρονο εξοπλισμό. Τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας (Head Mounted Display-HMD) και οι υπολογιστές που υποστηρίζουν αυτές τις τεχνολογίες δεν είναι διαθέσιμοι σε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Ακόμη και οι εικονικοί κόσμοι μέσης εμπύθισης απαιτούν σταθερή και υψηλής ταχύτητας σύνδεση στο διαδίκτυο, κάτι που δεν είναι πάντα διαθέσιμο σε όλες τις περιοχές ή για όλους τους εκπαιδευόμενους. Η έλλειψη πρόσβασης στον απαραίτητο εξοπλισμό μπορεί να αποκλείσει εκπαιδευόμενους από την πλήρη συμμετοχή (Farrow et al., 2024).

- *Ανάγκη για κατάρτιση εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων*

Η υιοθέτηση των εικονικών κόσμων απαιτεί σημαντική κατάρτιση τόσο για τους εκπαιδευτές όσο και για τους εκπαιδευόμενους. Οι εκπαιδευτές πρέπει να αποκτήσουν νέες δεξιότητες στη διαχείριση εικονικών περιβαλλόντων, στον σχεδιασμό διαδραστικών δραστηριοτήτων εξΑΕ και στην παροχή ανατροφοδότησης σε ένα τρισδιάστατο πλαίσιο. Ο ρόλος τους μετατοπίζεται από τον παραδοσιακό σε αυτόν του συντονιστή/ καθοδηγητή, απαιτώντας προσαρμογή στις νέες παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Χωρίς επαρκή υποστήριξη, οι εκπαιδευτικοί μπορεί να δυσκολευτούν να ενσωματώσουν τα εικονικά περιβάλλοντα στις διδακτικές τους πρακτικές, περιορίζοντας τον πιθανό αντίκτυπό τους (Šikić et al., 2024). Αντίστοιχα, οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να εξοικειωθούν με την πλοήγηση, την αλληλεπίδραση με avatars και αντικείμενα, και τις ιδιαιτερότητες της μάθησης σε ένα εικονικό περιβάλλον. Η έλλειψη επαρκούς κατάρτισης μπορεί να οδηγήσει σε αναποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας.

- *Θέματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας*

Όπως κάθε διαδικτυακή πλατφόρμα, οι εικονικοί κόσμοι εγείρουν θέματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας. Η συλλογή δεδομένων από τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών εντός του εικονικού απαιτεί αυστηρά πρωτόκολλα προστασίας προσωπικών δεδομένων. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος κυβερνοεπιθέσεων, κακόβουλης συμπεριφοράς ή παρενόχλησης μεταξύ των χρηστών, γεγονός που καθιστά απαραίτητη την εφαρμογή ισχυρών μέτρων ασφαλείας και κανόνων συμπεριφοράς. Η Ε.Ε. εγκαινίασε την ψηφιακή ταυτότητα και το πορτοφόλι ψηφιακής ταυτότητας τα οποία

δίνουν τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να αναγνωρίζονται στον εικονικό κόσμο και συμβάλει στην καλύτερη προστασία τους σε ένα συνεχώς εξελισσόμενο εικονικό περιβάλλον (EC, 2025).

Οι προκλήσεις και οι περιορισμοί στην εφαρμογή των εικονικών κόσμων στην ΕΕΚ παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 5.

*Πίνακας 5: Προκλήσεις και Περιορισμοί στην Εφαρμογή Εικονικών Κόσμων στην ΕΕΚ.*

<b>Πρόκληση/Περιορισμός</b>	<b>Περιγραφή</b>
<b>Υψηλό κόστος</b>	Κόστος απόκτησης και συντήρησης εξοπλισμού, δημιουργίας ρεαλιστικών εικονικών περιβαλλόντων, ανάγκη για τακτικές ενημερώσεις, τεχνική υποστήριξη, συχνές ενημερώσεις σε λογισμικό και υλικό
<b>Δυσκολία στην ανάπτυξη απτικών δεξιοτήτων</b>	Περιορισμοί στην ανάπτυξη πρακτικών απτικών δεξιοτήτων όπως συγκόλληση, ξυλουργική, επισκευή αυτοκινήτων, έλλειψη απτικού ρεαλισμού
<b>Ασφάλεια προσωπικών δεδομένων</b>	Συλλογή προσωπικών δεδομένων, ανάγκη για ισχυρά μέτρα προστασίας και συμμόρφωση με ευρωπαϊκούς κανονισμούς, ενίσχυση εμπιστοσύνης
<b>Τεχνικές απαιτήσεις και προσβασιμότητα</b>	Απαιτούνται συγκεκριμένες τεχνολογικές προδιαγραφές, σταθερή σύνδεση στο διαδίκτυο, σύγχρονος εξοπλισμός, περιορισμένη διαθεσιμότητα σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, περιορισμοί πρόσβασης
<b>Ανάγκη για κατάρτιση εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων</b>	Απαιτείται κατάρτιση για διαχείριση εικονικών περιβαλλόντων, σχεδιασμό διαδραστικών δραστηριοτήτων, εξοικείωση με πλοήγηση και αλληλεπίδραση, έλλειψη κατάρτισης οδηγεί σε αναποτελεσματική χρήση
<b>Θέματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας</b>	Συλλογή δεδομένων από αλληλεπιδράσεις, ανάγκη για αυστηρά πρωτόκολλα, κίνδυνος κυβερνοεπιθέσεων, κακόβουλης συμπεριφοράς ή παρενόχλησης, ανάγκη για μέτρα ασφαλείας και κανόνες συμπεριφοράς, ψηφιακή ταυτότητα

### **Μελλοντικές Προοπτικές και Ερευνητικές Κατευθύνσεις**

Η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών θα διαμορφώσει το μέλλον των εικονικών κόσμων στην ΕΕΚ. Η Εικονική Πραγματικότητα (VR) σε συνδυασμό με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) και την ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης (AI) αναμένεται να γίνουν πιο προσιτές, οικονομικά και τεχνολογικά (Τσακίρη, 2025). Τα κράνη VR θα γίνουν ελαφρύτερα, πιο άνετα και με υψηλότερη ανάλυση, ενώ οι εφαρμογές AR θα ενσωματωθούν όλο και περισσότερο σε καθημερινές συσκευές, όπως κινητές συσκευές και τα έξυπνα γυαλιά. Αυτό θα επιτρέψει τη δημιουργία ακόμη πιο καθηλωτικών και ρεαλιστικών μαθησιακών εμπειριών, καθώς και την

ενσωμάτωση ψηφιακών ρεαλιστικών σεναρίων για την υποστήριξη της μάθησης στην εργασία.

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στους εικονικούς κόσμους θα μπορεί να προσφέρει:

- *Προσαρμοστική μάθηση*: Συστήματα AI θα αναλύουν την απόδοση και τις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου σε πραγματικό χρόνο, προσαρμόζοντας το περιεχόμενο, τις δραστηριότητες και την ανατροφοδότηση.
- *Εικονικούς μέντορες και εκπαιδευτές*: Avatars φτιαγμένα με AI (εικόνα 9) θα μπορούν να λειτουργούν ως καθοδηγητές- εικονικοί μέντορες, να απαντούν σε ερωτήσεις, να παρέχουν υποστήριξη, να αποτυπώνουν τις κινήσεις και τις εκφράσεις τους και να προσομοιώνουν σύνθετες αλληλεπιδράσεις.
- *Ρεαλιστικότερες προσομοιώσεις*: Η AI θα βελτιώσει τη συμπεριφορά των εικονικών χαρακτήρων και την πολυπλοκότητα των σεναρίων, καθιστώντας τις προσομοιώσεις ακόμη πιο αυθεντικές.
- *Ανάλυση δεδομένων μάθησης (Learning Analytics)*: Η AI θα μπορεί να επεξεργάζεται τεράστιους όγκους δεδομένων από τις αλληλεπιδράσεις των εκπαιδευομένων, παρέχοντας βαθύτερες γνώσεις για τις μαθησιακές διαδικασίες και την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων.

### **Συμπεράσματα**

Το παρόν άρθρο διερεύνησε τον τρόπο με τον οποίο οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να βελτιώσουν τη μαθησιακή εμπειρία στην εξ αποστάσεως επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση (Εξ-ΕΕΚ). Οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να ευθυγραμμίσουν την εξ αποστάσεως πρακτική άσκηση με τις ανάγκες της αγοράς εργασίας, εφαρμόζοντας κατάλληλες παιδαγωγικές μεθόδους που ανταποκρίνονται στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων (Τσακίρη, 2025). Παράλληλα, ο ρόλος του εκπαιδευτικού αναδιαμορφώνεται σε αυτό του συντονιστή και καθοδηγητή. Τα ευρήματα ενισχύουν τη θέση ότι οι εμπυθιστικές τεχνολογίες μπορούν να λειτουργήσουν ως καταλύτης για τον μετασχηματισμό της

εξ αποστάσεως ΕΕΚ, συνδέοντας τη θεωρία με την πράξη μέσα από βιωματικές προσεγγίσεις (Mystakidis & Lympouridis, 2023; Mikropoulos & Natsis, 2011)

Συμπερασματικά, οι εικονικοί κόσμοι αντιπροσωπεύουν ένα δυναμικό και καινοτόμο πλαίσιο για την αναβάθμιση της ποιότητας της εξ αποστάσεως επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης. Οι μελλοντικές προοπτικές είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικές, με την εξέλιξη των τεχνολογιών VR και την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης να υπόσχονται ακόμη πιο προηγμένα εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες. Ωστόσο απαιτείται θεσμική στήριξη, επενδύσεις σε υποδομές και εκπαιδευτικό περιεχόμενο, συστηματική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών για την εφαρμογή και την τεκμηρίωση των βέλτιστων πρακτικών στην Ελλάδα. Οι εικονικοί κόσμοι μπορούν να ανοίξουν νέους δρόμους για την ανάπτυξη πρακτικών δεξιοτήτων, προετοιμάζοντας το εργατικό δυναμικό για τις απαιτήσεις του 21ου αιώνα.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Ashtari, N., Bunt, A., McGrenere, J., Nebeling, M., & Chilana, P. K. (2020, April). Creating augmented and virtual reality applications: Current practices, challenges, and opportunities. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-13).
- Belousova, A., Mochalova, Y., & Tushnova, Y. (2022). Attitude to distance learning of schoolchildren and students: Subjective assessments of advantages and disadvantages. *Education Sciences*, 12(1), 46.
- Βοσινάκης, Σ. (2015). Εικονικοί Κόσμοι–Σύγχρονες Προσεγγίσεις, Εφαρμογές και Ανάπτυξη σε Περιβάλλον OpenSimulator. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα.
- Cedefop (2011b). The anatomy of the wider benefits of VET in the workplace. <http://www.cedefop.europa.eu/EN/publications/17947.aspx>
- EC, (2025). Shaping Europe’s digital future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/el/policies/virtual-worlds-suitcase>
- Farrow, Robert and Díez-Arcón, Paz (2024). Understanding Innovation Vectors in the Use of Open Educational Resources. *Open Praxis*, 16(4) pp. 526–546.
- Fei, T., Mao, Q., Wu, F., & Yu, P. (2023). The future prospects of importance of VR’s impact on education. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 39, 111–120. <https://doi.org/10.54097/hset.v39i.6510>
- Ferreira, R., Pereira, R., Bianchi, I. S., & da Silva, M. M. (2021). Decision factors for remote work adoption: advantages, disadvantages, driving forces and challenges. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 70.
- Guo, M., & Wang, J. (2024). Robotic Badges for Girl Scouts: Coding Exploration Integrated with Multimodal Literacy. *Journal of Technology-Integrated Lessons and Teaching*, 3(2), 30-40.
- Gurajena, C., Mbunge, E., & Fashoto, S. (2021). Teaching and learning in the new normal: Opportunities and challenges of distance learning amid COVID-19 pandemic. *Available at SSRN 3765509*.
- Κελενίδου, Π., Αντωνίου, Π., & Παπαδάκης, Σ. (2017). Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση. Συστηματική ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 9(2A), 168-184.
- Kim, K. G., Oertel, C., Dobricki, M., Olsen, J. K., Coppi, A. E., Cattaneo, A., & Dillenbourg, P. (2020). Using immersive virtual reality to support designing skills in vocational education. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2199-2213.
- Kolarik, S., Schlüter, C., & Ziolkowski, K. (2023). Impact of VR on Learning Experience compared to a Paper based Approach. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal*, 12, e31134-e31134.
- Luo, J. (2024). Validating the impact of gamified technology-enhanced learning environments on motivation and academic performance: enhancing TELEs with digital badges. In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1429452). Frontiers Media SA.
- McCormick, Mick and Strang, Jo (2024). Teaching Social Work Knowledge, Skills and Values online. In: *Leading the Future of Learning: Proceedings of the Innovating Higher Education Conference*

- 2024., 23-25 Oct 2024, Limassol, Cyprus, European Association of Distance Teaching Universities (EADTU), pp. 220–230.
- McGrath, J. L., Taekman, J. M., Dev, P., Danforth, D. R., Mohan, D., Kman, N., ... & Won, K. (2018). Using virtual reality simulation environments to assess competence for emergency medicine learners. *Academic Emergency Medicine*, 25(2), 186-195.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers & Education*, 56(3), 769–780.
- Minerva, T., De Santis, A., Sannicandro, K., & Bellini, C. (2024). Integration of Educational Clusters with Open Badges and Blended Intensive Program (ECOBi): a comprehensive approach to future university education. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 20(3), 112-125.
- Muthanga, B. N. (2024). A Proposed Framework For Adoption Of Open Educational Resources For Teaching And Research By Faculty Members In Selected Universities In Kenya (Doctoral dissertation, Kisii University).
- Mystakidis, S., & Lympouridis, V. (2023). Immersive Learning. *Encyclopedia*, 3(2), 396–405. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3020026>
- Papadimitriou, S. & Niari, M. (2019). *Open Badges as Recognition and Assessment Tools in Learning Frameworks. Perspectives and Case Studies from their use in Greece and Europe*. LAMBERT ACADEMIC PUBLISHING ISBN 978-620-0-46938-0
- Palkova, Z., & Hatzilygeroudis, I. (2019). Virtual Reality and its Applications in Vocational Education and Training. In Y. A. Zhang & D. Cristol (Eds.), *Handbook of Mobile Teaching and Learning* (pp. 1245–1274). Springer Singapore.
- Pellas, N., et al. (2021). Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Reality*, 25(3), 835–861.
- Pouliou, A. (2024) Exploring the emergence of microcredentials in vocational education and training (VET). Publications Office of the European Union. Cedefop working paper series 22
- Ravichandran, R. R., & Mahapatra, J. (2023). Virtual reality in vocational education and training: challenges and possibilities. *Journal of Digital Learning and Education*, 3(1), 25-31.
- Sazali, N. S., & Kurniawan, E. (2024). The Effect of Using Audiovisual Media on Students' Mathematics Learning Outcomes in Online Learning Supplements. *Sigma&Mu: Journal of Mathematics, Statistics and Data Science*, 2(2), 49-57.
- Seymour, Neal & Gallagher, Anthony & Roman, Sanziana & O'Brien, Michael & Bansal, Vipin & Andersen, Dana & Satava, Richard. (2002). Virtual reality training improves operating room performance: Results of a randomized, double-blinded study. *Annals of surgery*. 236, 458-63.
- Shen, J., & Eder, L. B. (2009). Intentions to use virtual worlds for education. *Journal of Information Systems Education*, 20(2), 225.
- Shtaleva, N. R., Derkho, M. A., Pribytova, O. S., & Shamina, S. V. (2021, March). Distant learning: challenges and risks of 2020. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 699, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
- Šikl, R., Brücknerová, K., Švedová, H., Děchtěrenko, F., Ugwitz, P., Chmelík, J. & Juřík, V. (2024). Who benefits and who doesn't in virtual reality learning: An experimental study comparing two types of school. *Journal of Computer Assisted Learning*.

- Simonova, I., Faltynkova, L., & Kostolanyova, K. (2021). Students' reflection on online distance learning: advantages, disadvantages, recommendations. In *Blended Learning: Re-thinking and Re-defining the Learning Process. 14th International Conference, ICBL 2021, Nagoya, Japan, August 10–13, 2021, Proceedings 14* (pp. 275-286). Springer International Publishing.
- Sue Gregory, Mark J. W. Lee, Barney Dalgarno, and Belinda Tynan (2016). Learning in virtual worlds: research and applications. AU Press, Athabasca University, Issues in *Distance Education*, 1919-438,
- Thomann, H., Zimmermann, J., & Deutscher, V. (2024). How effective is immersive VR for vocational education? Analyzing knowledge gains and motivational effects. *Computers & Education*, 220, 105127.
- Torres, R. A. O., & Ortega-Dela Cruz, R. A. (2022). Remote Learning: Challenges and Opportunities for Educators and Students in the New Normal. *Anatolian Journal of Education*, 7(1), 83-92.
- Triantafyllou, S.A., Georgiadis, C. & Sapounidis, T. Gamification in education and training: A literature review. *Int Rev Educ* 71, 483–517 (2025).
- Τσακίρη, Ε. (2025). Αξιοποίηση εικονικών κόσμων στην εξ αποστάσεως Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Διπλωματική εργασία. <https://apothesis.eap.gr/archive/item/219606>
- Tulaskar, R., & Turunen, M. (2022). What students want? Experiences, challenges, and engagement during Emergency Remote Learning amidst COVID-19 crisis. *Education and information technologies*, 27(1), 551-587.
- Zhang, Y., Feng, Z., Zhang, Z., & Chen, X. (2025). Bridging the divide: The role of virtual reality in promoting educational equity in vocational training. *Innovations in Education and Teaching International*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/14703297.2025.2507292>
- Zhang, F., Zhang, Y., Li, G., & Luo, H. (2023). Using Virtual Reality Interventions to Promote Social and Emotional Learning for Children and Adolescents a Systematic Review and Meta-Analysis. *Children*, 11(1), 41.

#### **Όροι Έκδοσης, Πνευματικά Δικαιώματα και Ακαδημαϊκή Δεοντολογία**

Η παρούσα έκδοση περιλαμβάνει τις εισηγήσεις που παρουσιάστηκαν στο πλαίσιο των εργασιών του Συνεδρίου. Οι απόψεις που διατυπώνονται στα κείμενα είναι αποκλειστικά προσωπικές απόψεις των συγγραφέων και δεν εκφράζουν απαραίτητα τις θέσεις της Οργανωτικής ή της Επιστημονικής Επιτροπής.

**Ευθύνη Συγγραφέων & Πνευματικά Δικαιώματα:** Κάθε συγγραφέας φέρει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για το περιεχόμενο του κειμένου του. Οι συγγραφείς εγγυώνται ότι τα κείμενά τους αποτελούν προϊόν πρωτότυπης επιστημονικής εργασίας και ότι έχουν εξασφαλίσει όλες τις απαραίτητες γραπτές άδειες για τη χρήση υλικού (εικόνες, διαγράμματα, εκτενή αποσπάσματα κ.λπ.) που υπόκειται σε πνευματικά δικαιώματα τρίτων.

**Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (TN):** Στο πλαίσιο της ακαδημαϊκής ακεραιότητας, οι συγγραφείς δηλώνουν ότι η χρήση εργαλείων Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (GenAI), όπου αυτή πραγματοποιήθηκε, περιορίστηκε αποκλειστικά σε υποστηρικτικό επίπεδο (π.χ. γλωσσική επιμέλεια, οργάνωση δομής). Η τελική επιστημονική κρίση, η επαλήθευση των πηγών και η αυθεντικότητα των συμπερασμάτων παραμένουν αποκλειστική ευθύνη των φυσικών προσώπων-συγγραφέων.

Οι επιμελητές/τριες της έκδοσης και οι διοργανωτές του Συνεδρίου δεν φέρουν καμία ευθύνη για τυχόν παραβιάσεις πνευματικών δικαιωμάτων τρίτων ή για την επιστημονική ακρίβεια των στοιχείων που παρατίθενται από τους συγγραφείς.

## Παράρτημα



**Εικόνα 1:** Ένα παράδειγμα εικονικού κόσμου με avatars συμμετεχόντων που αλληλεπιδρούν σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον.



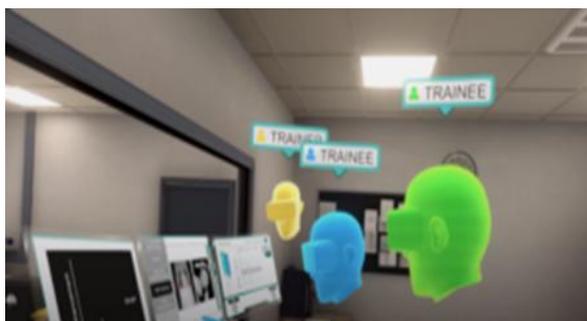
**Εικόνα 2:** Εμβύθιση σε εικονικό κόσμο μέσω κράνους VR



**Εικόνα 3.** Εξειδικευμένος υλικοτεχνικός εξοπλισμός για την υποστήριξη εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μέσω εικονικής πραγματικότητας



**Εικόνα 4.** Avatars εκπαιδευομένων σε εικονικό εργαστήριο



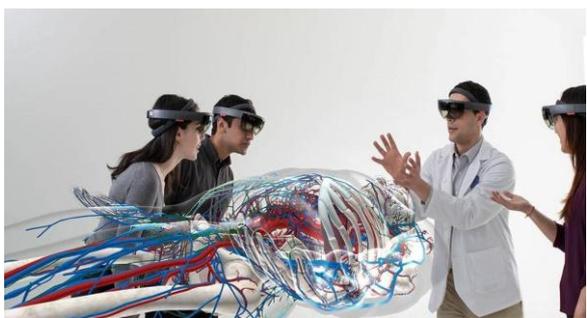
**Εικόνα 5.** Αλληλεπίδραση εκπαιδευομένων σε εικονικό περιβάλλον μάθησης



**Εικόνα 6.** Εικονική προσομοίωση πρώτων βοηθειών για την εκπαίδευση νοσηλευτικού προσωπικού



**Εικόνα 7.** Αξιοποίηση της χρήσης VR στο μάθημα υδροπονίας του τομέα Γεωπονίας



**Εικόνα 8:** Ένα όραμα για την τάξη του μέλλοντος με ενσωματωμένες τεχνολογίες VR και AR.



**Εικόνα 9.** Avatar κατασκευασμένο με τεχνητή νοημοσύνη