

Ενσωματώνοντας τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Αναφορά βέλτιστων πρακτικών ανά την Ευρώπη



VRinHE
VIRTUAL REALITY IN
HIGHER EDUCATION

Project number: 2021-1-BG01-KA220-HED-000032128



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Συντονιστής οργανισμός:

University of the Aegean, Greece



Authors: Filippos Tzortzoglou, Dr. Apostolos Kostas, Dr. Alivisos Sofos

Εταίροι οργανισμοί:

University of Nicosia, Cyprus

Dr. Efi Nisiforou



Center for the Advancement of Research & Development in Educational Technology (CARDET), Cyprus

Dr. Panagiotis Kosmas, Marios Zittis



University of Ruse, Bulgaria

Dr. Desislava Atanasova, Dr. Nataliya Venelinova



Bulgarian-Romanian Chamber of Commerce and Industry, Bulgaria
Georgi Georgiev



University of Latvia, Latvia

Santa Dreimane, Dr. Linda Daniela



European Network for Transfer and Exploitation of EU Results,
Austria

Dominika Stiger



Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή	5
2	Υπόβαθρο	8
2.1	Ορολογίες AR/VR/XR	8
2.2	Ευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικών αναφορικά με την επταυξημένη/εικονική πραγματικότητα	10
2.3	Πλαίσιο πολιτικών αναφορικά με την επταυξημένη/εικονική πραγματικότητα ανά χώρα εταίρο του έργου	10
2.3.1	Αυστρία	11
2.3.2	Βουλγαρία	13
2.3.3	Κύπρος	17
2.3.4	Ελλάδα	18
2.3.5	Λετονία	19
2.4	Αποτελέσματα αναφορικά με την αξιολόγηση της ετοιμότητας χρήσης εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας από Πανεπιστήμια στις χώρες εταίρους του έργου	21
3	Μεθοδολογία συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης σε ευρωπαϊκές δράσεις ενσωμάτωσης εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας στην Ευρώπη	39
4	Αποτελέσματα	40
4.1	Ποιοι τύποι τεχνολογικών εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιούνται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;.....	40
4.2	Ποια τεχνολογικά μέσα αξιοποιούνται για τη χρήση τεχνολογιών εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιούνται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.....	43
4.3	Για ποιους σκοπούς χρησιμοποιούνται οι τεχνολογίες εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;.....	45
4.4	Ποια μοντέλα διδασκαλίας εφαρμόζονται κατά την ενσωμάτωση των τεχνολογιών εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;	46
4.5	Ποιες θεωρίες μάθησης υποστηρίζουν την ενσωμάτωση των τεχνολογιών εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση ;.	47
4.6	Ποιες ερευνητικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων από τη χρήση τεχνολογικών εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;	48
4.7	Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και οι προκλήσεις από τη χρήση τεχνολογιών εικονικής/επταυξημένης πραγματικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;..	49

5	<u>Καλές πρακτικές αξιοποίησης της εικονικής/επαυξημένης πραγματικότητας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση</u>	52
5.1	Αυστρία.....	52
5.2	Βουλγαρία	55
5.3	Κύπρος	59
5.4	Ελλάδα	62
5.5	Λετονία	65
5.6	Υπόλοιπο Ευρώπης	68
5.7	Υπόλοιπο κόσμου.....	71
6	Συμπεράσματα	73
	Αναφορές	74
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	75

1. Εισαγωγή

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα προσπάθησαν να αξιοποιήσουν ψηφιακά εργαλεία για την προώθηση του ψηφιακού μετασχηματισμού. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορεί να υποστηριχθεί και να προωθηθεί μέσω ψηφιακών πρωτοβουλιών όπως η ενσωμάτωση της Εικονικής Πραγματικότητας (VR) και της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR). Σε αυτό το πλαίσιο, μερικά πανεπιστήμια έχουν πειραματιστεί με την προσθήκη των VR/AR ως εργαλείο διδασκαλίας ή κάνοντας τις εικονικές διαλέξεις μέρος του προγράμματος σπουδών τους (Bezegová et al., 2017). Ωστόσο, οι τεχνολογίες VR/AR δεν έχουν καθιερωθεί ως εργαλεία διδασκαλίας. Η χρήση και η αποτελεσματική ενσωμάτωσή τους στα μαθήματα και τα προγράμματα σπουδών των Ανώτατων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (ΑΕΙ) είναι σπάνια - περιορίζεται σε ορισμένες σποραδικές δράσεις των πανεπιστημιακών τμημάτων- και χαρακτηρίζεται από ανεπαρκείς επενδύσεις. Ομοίως, στις χώρες εταίρους του έργου VRinHE, Αυστρία, Βουλγαρία, Κύπρος, Ελλάδα και Λετονία, οι τεχνολογίες VR/AR δεν χρησιμοποιούνται ευρέως στην εκπαίδευση και δεν υπάρχει κοινή στρατηγική για τον τρόπο ένταξής τους στη διδασκαλία και τη μάθηση, παρά τα τεράστια οφέλη τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Όπως αναφέρεται σε έκθεση υλοποίησης της διαδικασίας της Μπολόνια (Bologna Process Implementation Report), τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης *«χρειάζονται τα ίδια υποστήριξη – συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης από ομότιμους – για τη βέλτιστη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για μάθηση και διδασκαλία και βοηθώντας στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων ευρύτερα στην κοινωνία»* μέσω της ποιοτικής μάθησης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή /EACEA/Eurydice, 2020. σελ. 160). Όσον αφορά την αποτελεσματική ενσωμάτωση των τεχνολογικών VR/AR στα προγράμματα σπουδών της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, οι εκπαιδευτές, οι ακαδημαϊκοί και οι σχεδιαστές μάθησης χρειάζονται εις βάθος εκπαίδευση και κατάρτιση σχετικά με το τι είναι το VR/AR, πώς μπορεί να ενσωματωθεί στις διαλέξεις, πώς οι μαθητές θα μπορούσαν να επωφεληθούν από τη χρήση VR/AR και πώς μπορούν να ενισχυθούν οι δικές τους παιδαγωγικές προσεγγίσεις και τάξεις με τη χρήση εφαρμογών VR/AR.

Ως απάντηση στην τρέχουσα κατάσταση, το έργο VRinHE θα επικεντρωθεί στην στις ανάγκες ψηφιακού μετασχηματισμού των πανεπιστημίων και του προσωπικού τους,

χτίζοντας τις ικανότητές τους για την ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών που ανταποκρίνονται καλύτερα στις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών, με ελκυστικούς και διαδραστικούς τρόπους. Τα μέλη ΔΕΠ των συνεργαζόμενων ιδρυμάτων θα συνεργαστούν και θα εφαρμόσουν διεπιστημονικές προσεγγίσεις και καινοτόμες παιδαγωγικές μεθόδους, όπως η μαθητο-κεντρική μάθηση με υποστήριξη εικονικής πραγματικότητας, η ανεστραμμένη μάθηση και η μάθηση με βάση την έρευνα που προωθούν την απόκτηση μεταβιβάσιμων δεξιοτήτων. Οι ομάδες στόχοι θα είναι καλύτερα προετοιμασμένες να εφαρμόσουν ψηφιακά εργαλεία VR και AR για τη δημιουργία ελκυστικών προγραμμάτων σπουδών, μαθησιακών δραστηριοτήτων και αξιολόγησης που προάγουν τις ψηφιακές ικανότητες των μαθητών, σύμφωνα με το σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση 2021-2027 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που προτείνει ψηφιακό μετασχηματισμό για την εκπαίδευση στο όλα τα επίπεδα. Μέσω μιας σειράς εκπαιδευτικών ευκαιριών και εκδηλώσεων, θα αναπτύξουν βασικές ψηφιακές δεξιότητες για να μπορέσουν να ενσωματώσουν VR και AR στις διδακτικές τους πρακτικές. Η ενσωμάτωση VR/AR θα μπορούσε να ενισχύσει την ανάπτυξη των ήπιων δεξιοτήτων των μαθητών, όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η προσαρμοστικότητα, η δημιουργικότητα, η αυτοπαρακίνηση, η ηγεσία (Kallidus, 2017, Radianti et al. 2020). Ως εκ τούτου, η αποτελεσματική ενσωμάτωσή τους στα προγράμματα σπουδών της ανώτατης εκπαίδευσης θα έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως οι ψηφιακές δεξιότητες, η επίλυση προβλημάτων και οι δημιουργικές ικανότητες, που τίθενται στο προσκήνιο από την αγορά εργασίας και την κοινωνία.

Η παρούσα έκθεση στοχεύει να παρουσιάσει τα δεδομένα που προέκυψαν μέσω μιας συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης στον τομέα των εφαρμογών VR/AR σε TE σε χώρες εταίρους και την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Η ανασκόπηση επικεντρώθηκε σε πολλές πρακτικές πτυχές όσον αφορά την εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών, όπως μέθοδοι, στόχοι, εργαλεία και στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή διδασκαλίας VR/AR στον τομέα της ανώτατης εκπαίδευσης, που μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμες για τους διευθύνοντες των πανεπιστημίων και τα μέλη ΔΕΠ που ενδιαφέρονται να ενσωματώσουν τους στα προγράμματα σπουδών τους.

Η έκθεση είναι δομημένη ως εξής. Στην Ενότητα 2, αποσαφηνίζονται οι όροι VR/AR/XR και παρουσιάζεται το τρέχον πλαίσιο πολιτικής σχετικά με τις τεχνολογίες VR/AR στην

ΕΕ καθώς και στις χώρες εταίρους. Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζουμε επίσης τα ευρήματα από μια έρευνα ετοιμότητας VR/AR από διοικήσεις ΑΕΙ, καθηγητές, προσωπικό και φοιτητές από χώρες εταίρους. Αυτό είναι σημαντικό για να κατανοήσουμε το πλαίσιο στο οποίο τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης πειραματίζονται με τεχνολογίες VR/AR. Στην Ενότητα 3, περιγράφεται συνοπτικά η μεθοδολογία για τη διεξαγωγή της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Στην Ενότητα 4, τα αποτελέσματα της συνοψίζονται και παρουσιάζονται, με τρόπο ώστε να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν από τους εταίρους του έργου. Μια σειρά από επιλεγμένες βέλτιστες πρακτικές σε κάθε χώρα εταίρο, αλλά και στην ΕΕ περιγράφονται λεπτομερώς στην Ενότητα 5. Αυτή η ενότητα περιλαμβάνει επίσης επιλεγμένες βέλτιστες πρακτικές εφαρμογών VR/AR από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τον υπόλοιπο κόσμο. Τέλος, εξάγονται ορισμένα συμπεράσματα στην Ενότητα 6.

ΥΠΟΒΑΘΡΟ



2. Υπόβαθρο

2.1. Οι έννοιες AR/VR/XR

Υπάρχει αρκετή σύγχυση σχετικά με τις διαφορές μεταξύ των όρων Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) και Extended Reality (XR). Ο σκοπός της ενότητας που ακολουθεί είναι να διευκρινιστεί τι πραγματικά κρύβεται πίσω από καθένα από αυτά τα αρκτικόλεξα.

Τι είναι η επαυξημένη πραγματικότητα;

Η επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality-AR) είναι μια αναδυόμενη τεχνολογία που επιτρέπει τον εμπλουτισμό του πραγματικού περιβάλλοντος με ψηφιακά στοιχεία. Σε ένα περιβάλλον AR, μπορείτε να δείτε μια σύνθετη προβολή



φυσικών ή πραγματικών στοιχείων και ψηφιακών στοιχείων. Ωστόσο, δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των ψηφιακών στοιχείων και των στοιχείων του φυσικού κόσμου. Η τεχνολογία AR εμφανίζεται σε άμεση προβολή ενός υπάρχοντος περιβάλλοντος και προσθέτει ήχους, βίντεο, τρισδιάστατα γραφικά σε αυτό (Εικ.1)

Εικόνα 1. Augmented Reality example Retrieved from <https://maker.pro/custom/tutorial/how-to-make-augmented-reality-apps-resources-for-beginners>, July 2022

Τι είναι εικονική πραγματικότητα;

Η Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality-VR) είναι μια καθηλωτική εμπειρία που ονομάζεται επίσης πραγματικότητα προσομοιωμένη από υπολογιστή. Αναφέρεται σε τεχνολογίες υπολογιστών που χρησιμοποιούν ακουστικά πραγματικότητας για να δημιουργήσουν ρεαλιστικούς ήχους, εικόνες και άλλες αισθήσεις που αναπαράγουν ένα πραγματικό περιβάλλον ή δημιουργούν έναν φανταστικό κόσμο (Εικ.2). Η

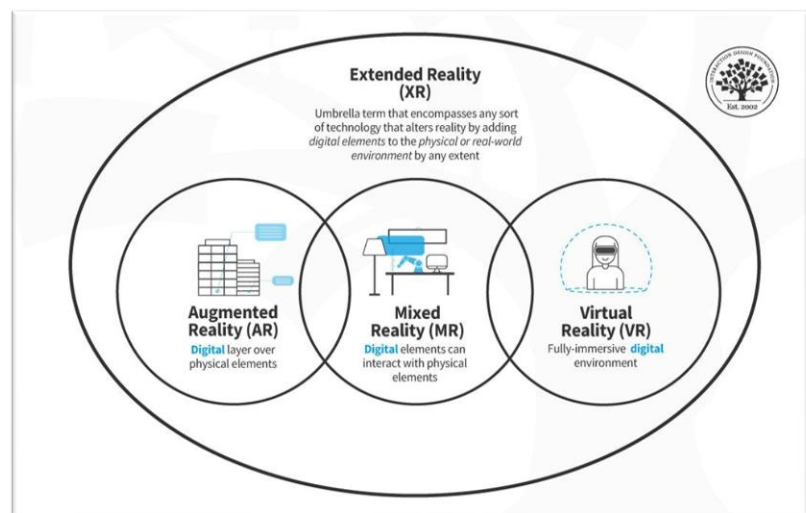
τεχνολογία VR είναι ένας τρόπος για να βυθίσετε τους χρήστες σε έναν εντελώς εικονικό κόσμο, εντελώς αποκομμένο από το φυσικό ή το πραγματικό περιβάλλον.

Εικόνα 2. VR example. Retrieved from <https://www.nbcnews.com/mach/science/what-vr-devices-apps-turn-real-world-virtual-ncna857001>, July 2022



Τι είναι η εκτεταμένη πραγματικότητα;

Η Εκτεταμένη πραγματικότητα (Extended Reality - XR) είναι ένας όρος που προστέθηκε πρόσφατα στο λεξικό των τεχνικών λέξεων που αναφέρεται σε όλα τα πραγματικά και εικονικά συνδυασμένα περιβάλλοντα και τις αλληλεπιδράσεις ανθρώπου-μηχανής που δημιουργούνται από την τεχνολογία υπολογιστών και τα wearables. Η Εκτεταμένη Πραγματικότητα περιλαμβάνει όλες τις περιγραφικές της μορφές όπως την Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), την Εικονική Πραγματικότητα (VR), τη Μικτή Πραγματικότητα (MR). Με άλλα λόγια, το XR μπορεί να οριστεί ως μια ομπρέλα, η οποία συγκεντρώνει και τις τρεις Πραγματικότητα (AR, VR, MR) κάτω από έναν όρο, οδηγώντας σε λιγότερη δημόσια σύγχυση (Εικ. 3).



Εικόνα 3. The term XR includes AR, MR, VR, and any technology that blends the physical and the digital world.. © Laia Tremosa and the Interaction Design Foundation, CC BY-NC-SA

2.2. European policy framework on VR/AR

Although European Commission, the executive of the EU, does not have a specific policy framework for VR/AR adoption in the field of HE, there are some of its decisions and recommendations that shape the context in which HE institutions can utilize these technologies. Below we briefly present them.



As stated in the work of Schwaiger (2021), in 2011 the Commission launched the Agenda for Modernisation of Europe's Higher Education Systems (EC 2011/567 final), which sought to improve *"the quality and relevance of higher education by exploiting the potential of ICTs"* (p. 7), aiming to make the *"knowledge triangle work by linking higher education, research and business for excellence and regional development"*, by creating close and effective links between education, research and business. Lastly, it sought to *"build on the pilot project to strengthen the interaction between universities and business through knowledge alliances"* (p. 11).

The agenda was followed by the Digital Single Market Strategy, which underlined a new dynamic across the European economy as a whole, fostering jobs, growth, innovation and social progress, since all areas of the economy and society are becoming digital; consequently, it postulated that a *"change is needed in the way education and training systems adapt to the digital revolution"* and to the empirical findings that showed *"teachers' lack of digital competences, and their lack of confidence in using digital technologies meaningfully in teaching. [...]"*. Additionally, a recent public consultation on the "Agenda for the Modernisation of Europe's HE Systems" showed that *"over two-thirds of students and recent graduates perceive a mismatch between the supply of graduates and the knowledge and skills that the economy needs. [...]"* Other important challenges identified by stakeholders include the *impact of technology and globalisation on higher education [...]"* (EC 2015/196: final).

From this, initiatives were derived to increase the digital competences of educators as quickly as possible (EC 2017/29000, 41), and as a consequence, the European Framework for the Digital Competence of Educators endorsed initiatives that set up learning activities in digital environments for both teachers and learners; these allowed teachers to experiment with and develop new formats and pedagogical methods (EU:

DigCompEdu, 2017, 52). This also included the continuous evaluation of information technology curricula at all training levels as well as the creation of applied blended learning environments in authentic settings, such as in workplace-based learning.

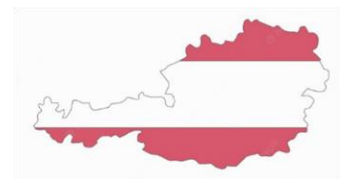
More recently, the European Commission proposed the first ever Digital Europe Programme, which will invest €8.2 billion to align the next long-term EU budget 2021-2027 with the increasing digital challenges. With this programme, European Digital Innovation Hubs (EDIHs) will function as one-stop shops to help companies respond dynamically to the challenges and become more competitive. EDIHs are expected to play a central role in stimulating the broad uptake of artificial intelligence, high performance computing (HPC) and cybersecurity, as well as other digital technologies like VR/AR by industry (in particular SMEs and midcaps) and public sector organisations across Europe.

Lastly, an important initiative is the recent creation of the VR/AR Industrial Coalition, which was first announced in 2020 in the Commission's Media and Audiovisual Action Plan. This initiative aims to inform policy making, encourage investment, facilitate dialogue with stakeholders and identify key challenges and opportunities for the European VR/AR sector. According to the rationale behind the formation of this coalition, Europe has a large potential industrial market which could benefit from these technologies. To remain relevant in this new context, Europe needs to build a digital skills pipeline, develop sustainable business models for VR/AR enterprises, support the digitization of European cultural heritage, foster the development of digital audience experiences, and ensure it does not fall behind in the business-to-business market.

2.3. Policy frameworks on VR/AR per partner country

2.3.1 Austria

Digitisation in teaching is seen as the complete penetration of traditional teaching processes by digital tools and applications, which in turn changes conventional forms of educational approaches. The available approaches and



applications comprise tools such as online learning or blended learning formats, freely accessible online course (e.g., MOOCs), and virtual reality / augmented reality seminars making use of VR/AR soft- and hardware to completely immerse students. The main goal is to use these available technologies intelligently and sensibly to improve the quality of education offers. Universities play an essential role in this process and can actively shape digitisation efforts, as they are mediators and producers of knowledge and thus, contribute to – and even shape – the digital transformation. The co-called “University 4.0” approach has to be reflected in all areas of Higher Education institutions, not only limited to teaching, but also in research, publication and even administrative areas (e.g. the use of a digital identity with features such as digital certificates).

Higher Education governance is a key factor in this endeavour: It puts its focus on digitisation as reflected in the Austrian University Development Plan, which defines the process of digital transformation (including teaching important basic digital techniques such as computational thinking or digital skills) and its active shaping as a “key system goal”. To achieve this goal and strive for the best possible options for students, performance agreements between the 22 Austrian public universities and the Federal Ministry of Education, Science and Research are elaborated every three years as a basis for their financing:

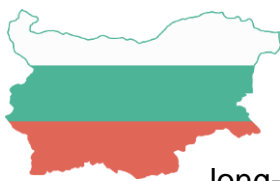
- In these agreements for the years 2019 to 2022, the main aim was to ensure an increased use and provision of open educational resources as sources and tools available in the public domain were seen as the essential foundation for providing digital teaching and studying.
- The agreements made for the years 2022 to 2024 focus on digitisation in learning and teaching, on so-called “new teaching and learning worlds”, the continuous development of digital teaching and learning at universities and on open science in a more general way. As digital media is an essential part of daily life, higher education institutions have to reflect this trend and pick up on the latest developments. According to the official source of the Austrian government,

“This applies in particular to the use of innovative teaching and learning technologies, which has increased massively, especially due to the sudden switch to distance learning in March 202 as a result of the Corona pandemic. It has triggered a multi-layered process of innovation and reflection at universities and higher education institutions that can no longer be reversed.”

The Higher Education sector in Austria seems to be aware of the fact that the focus cannot only lie on students and the digital resources available to them, but also has to be put on teachers, as they all – tutors, lecturers, professors – need to be able to use the digital tools confidently and correctly. For this reason, service centres for digitally supported teaching have been established.

Following studies and working groups about distance learning in Austrian Higher Education institutions during the COVID pandemic, several practical recommendations for implementation were made for post-pandemic digital educational approaches. In order to adjust to the individual universities’ circumstances, however, the Austrian Minister of Education stressed that it is up to the universities themselves to consider to what extent and for which subjects they are able and willing to offer digital teaching. Additionally, they should also be able to decide individual whether digital courses from other (also foreign) universities can be included in their educational offers as a supplement and additional service. At the University of Graz, a study was conducted which focused on the use/application of VR and AR in Adult Education. This international systemic analysis found that research and concepts for the use of VR/AR in Adult Education is not widely prevalent; this is also very evident in the Austrian Adult Education sector, where there is hardly and research to be found on this topic.

2.3.2 Bulgaria



Bulgaria’s national policy framework for the overall development of the education in the country and in particular – the higher education, is contained in several documents. They represent long-term programs and strategies for the 2021–2030 period, which are officially adopted by the Bulgarian government. Their implementation has either already started or is expected to begin within a short timeframe.

There are plans for the development of the virtual and augmented reality technologies (VR and AR) in the higher education sector in those documents. Emphasis is also placed on the improvement of the overall digital skills and competences of both the students and teachers.

The first document is the Strategy for the Development of Higher Education in the Republic of Bulgaria for the 2021-2030 period, which was adopted on January 8th, 2021. The strategy presents the main principles and priorities in the development of the higher education for the period until 2030. The ten described goals are relevant to the current challenges, especially those related to the accelerated development of digital technologies and the need for increased digital competences.

One of the goals is for “development of a sustainable mechanism for updating the existing curricula and programs and creating new ones” and one of the activities for achieving that goal is “accelerating the teaching of modern digital technologies and strengthening of the interdisciplinary connections in the curricula”. As described, this activity includes three measures, one of which is “the inclusion in all curricula of disciplines and practical trainings in new digital technologies, such as artificial intelligence (AI), augmented reality (AR) and virtual reality (VR)”.

The strategy also acknowledges the need for the educational process to be focused on the students attaining, among other things, digital competences.

Another part of the national policy framework is the Strategic Framework for the Development of the Education, Training and Learning in the Republic of Bulgaria (2021-2030). It is not focused only on the higher education sector, but rather on the entire educational landscape of the country. The document emphasizes the need to invest time and resources in increasing the students’ key competences, which are required in the modern world, including their digital skills. For that to happen, the pedagogical specialists’ digital competences and abilities to work with new ICT technologies also need to be developed. That way, they can integrate those innovative skills in their teaching for all subjects and that is also something, which is planned for in the document.

The strategic framework also stresses the importance of developing innovative teaching and learning methods, based on digital technologies and open education resources.

Programme Education is another strategic document, which lays out the financing plans for the Bulgarian education sector for the 2021-2027 programming period with the help of funds from the EU – mainly the European Regional Development Fund (ERDF), the European Social Fund Plus (ESF+) and a few others. It was approved by the European Commission on August 8th, 2022. Programme Education is one of the main instruments for the implementation of the strategic goals in the aforementioned Strategy for the Development of Higher Education and the Strategic Framework.

The document lists the main priorities, which have to be funded in the next years:

1. Inclusive education and educational integration.
2. Modernization and quality of the education.
3. Connection between the education and the labor market.

One of the activities within Priority 2 is the digital transformation of the education through support for the practical work of students in a laboratory environment, so they can gain knowledge and skills for working with virtual and augmented reality technologies. Another activity within this priority is the support for building the digital competencies of both students and pedagogical workers in the higher education.

Priority 3 supports the adaptation of the vocational education to the needs of the labor market through the development and implementation of educational materials with an innovative digital content, incl. the usage of virtual reality.

There is a connection between the introduction of VR/AR technologies and the development of STEM education enabling additional resources for STEM practices. The Bulgarian education system has been traditionally supportive of STEM, providing students with numerous opportunities to broaden their experience in different fields outside the curriculum. Currently several non-government and academic organisations are responsible for the bulk of the STE(A)M initiatives in Bulgaria and most of them work closely with policymakers, trying to ensure the sustainability of their initiatives,

some of which have been standing for decades and have turned into an institution of their own. The longest standing form of extracurricular activities have been the various Olympiads – mathematics, informatics, information technologies, physics, chemistry, astronomy, mathematical linguistics etc. Bulgaria has been a founding member of most of the international Olympiads in these fields and last year founded EJOI (European Junior Olympiad in Informatics). Bulgaria is also one of the few countries, where students receive direct support and mentorship from active researchers.

High school research is another well-established traditional STEM activity, due to the tradition of research organizations in mentorship and access to resources to talented high school students. The High School Students Institute of Mathematics and Informatics has been functioning since 2000, initially modelling its structure and activities after the US Center for Excellence in Education and then – gradually expanding and diversifying its methods. Currently it organizes two annual high school conferences, an interview-based grant initiative supporting high achieving students to participate in international research programs, and an international summer school in the field of mathematics, computer science, ICT, or astronomy.

The Bulgarian Ministry of Education and Science's current priorities include:

- Involvement of the three interests' parties in STEM skills intensification – kids/students, parents, school/education authorities.
- Funding for STEM education innovations and interdisciplinary projects development aimed at foster collaborations for sharing and co-creation of new knowledge among High Schools or/and Education Institutions.
- Better STEM through better STEM teachers: fostering change management in education and development of education change management strategies for each High School/education institution.
- Improvement and digitalization of STEM infrastructure (STEM Labs), facilities, and libraries (digital STEM libraries at High Schools/education institutions).
- Overcoming the inequality and better integration through learning communities and development of STEM knowledge map and paths (STEM BUS Bulgaria)

- Pragmatism, transparency, and visibility of STEM efforts: ideas and contributions of all interest parties can be achieved through the development and sustainability of Open Data STEM portal Bulgaria.
- Integration with the foreseen EIT community hub in Bulgaria

In October 2022 Dream Space opened in Bulgaria – a free STEAM learning hub available for all teachers and students. Microsoft Bulgaria, in collaboration with Telelink Business Services, launched Dream Space – a STEAM learning hub offering immersive, research-based experiences to all Bulgarian students and teachers for free. The plan for this first school season is to reach 10.000 students and 600 teachers. Microsoft additionally plans to invest 1 million BGN within the next five years to upgrade Dream Space’s laboratories and material base to fulfil students’ and teachers’ needs for resources and good practices. The concept of the Dream Space learning journey is research based, combined with Microsoft’s global experience in the tech area. Dream Space shows Microsoft’s commitment to Bulgarian society, which we have been a part more than 20 years. This is one step further – a learning hub where every teacher and student can experience science and technology in a unique way. The essential part of this educational journey will be innovative, fascinating, and fun technologies such as virtual reality, Sphero Edu robots, Arduino, and Minecraft: Education Edition.

2.3.3 Cyprus

In recent years, many initiatives have been undertaken in Cyprus towards developing and implementing virtual and augmented reality technology applications. University research laboratories and university-linked Innovation Hubs are at the forefront of the research, development, implementation, and promotion of VR/AR solutions in education, marketing, art, cultural heritage, and other fields. Additionally, Cyprus HEIs have effectively used VR solutions and applications to teach science, foreign languages, and history.



Nevertheless, to date, no specific policy framework(s) relate specifically to integrating VR/AR technologies in HE on a national level. Despite this, the integration of virtual and augmented reality is highly encouraged within other official strategies, including

the “National Artificial Intelligence (AI) Strategy” (2020) and the “Digital Strategy 2020-2025”.

The “National Artificial Intelligence (AI) Strategy: actions for the Exploitation and Development of AI in Cyprus”, compiled by the Department of Electronic Communications, Ministry of Transport, Communications and Works, encourages the development of Digital Innovation Hubs in Cyprus to foster the development of Artificial Intelligence applications. In the strategy, universities and research organisations are at the epicentre of this effort to support companies in different market sectors with various technologies, including virtual and augmented reality and their applications.

Digital Strategy 2020-2025 of the Republic of Cyprus, specifically the Digital Society Portfolio within it, directly refers to said technologies. As it states, the Digital Strategy of Cyprus for 2020-2025 encompasses initiatives aimed at “the utilisation of virtual experience technologies to deliver virtual/augmented/mixed reality educational and cultural experiences that promote our history and cultural heritage, but also enable the delivery of safer realistic, immersive training to public servants whose jobs may require that (e.g. policemen, firemen, search and rescue crews etc.)” The advent of 5G in Cyprus is also described as a factor that will facilitate the growth of VR and AR in various areas, with an added focus on training.

2.3.4 Greece



In Greece, there is no specific policy framework for VR/AR adoption in the field of HE. However, since Greece is an EU member country, there are legislations that are shaped by EU recommendations and therefore form the context in which national HE institutions utilize these technologies.

According to the most recent law 4957/2022, Greek Higher Education Institutions (HEI) are expected to plan and implement policies that:

- a) Enhance the utilization of new digital technologies,
- b) Contribute towards the digital transformation of their services,
- c) Upgrade their digital infrastructures and

- d) Promote the development of digital skills in teaching, administrative, and other personnel, as well as in their students.

Each HEI is allowed to develop its own digital transformation plan, based on its unique needs and stakeholders' characteristics.

Moreover, there are centralized policies that are driven by the national Digital Transformation Strategy 2020-2025, also called the 'Digital bible'. This is the main strategic document, which sets priorities for the digital transformation of the country, as well as goals to develop the digital skills of Greek society - at all levels and ages.

The Greek Bible outlines the guiding principles, strategic axes, and interventions on a horizontal and vertical level that aim to enhance and support the digital transformation of Greek society and economy. Regarding education, the Bible includes one priority action that is directly related with AR/VR and is called Augmented Reality Labs.

The action envisions the creation of 100 pilot labs across the country that will provide opportunities to experience Virtual and Augmented Reality technologies. The labs will be located in schools and educational institutions of all levels, so to support the teaching and learning process in the field of education and training. The action also aims to improve the educational experience both in general and in professional and continuing education, to develop teaching staff specialized in these emergent technologies, to link education with production and research and to promote the development and improvement of digital skills of all ages in a modern environment.

In each pilot lab, all the necessary AR/VR equipment will be provided for the needs of training/practice of students of different specialties. Furthermore, in each lab, AR content, pedagogical scenarios and real time evaluations of the systems will be available.

2.3.5 Latvia

The goal of “Digital transformation guidelines 2021-2027” is to develop unified digital solutions and introduce new, efficient, publicly accessible services and infrastructure that meet the development trends of the global information society and the EU's digital single market. When creating the guidelines and vision for the development of education in Latvia



until 2027, NAP2027, as well as the trends of Latvian education development indicated in the reports of international organizations - OECD, UNESCO, the World Economic Forum, the EU and other organizations - were taken into account.

"Development of technology and digital skills" is also mentioned along with several others points. Digital skills are equated with literacy and numeracy in terms of their importance, emphasizing that at least at a basic level, they are and will be needed by everyone in any field of activity. Moreover, digital skills are important not only in the professional environment, but also in the performance of various daily, domestic activities, which is determined by the general rapid development of e-services and the digitization of the economy.

In addition to the benefits related to digitalization, it is equally important to ensure that the increase in the use of modern technologies in the education process and outside of it does not negatively affect the health of children and adults. The increasing frequency and duration of use of modern technology among children and young people has a negative impact on their health indicators - quality and duration of sleep, physical activity, health of the support (including back) and locomotor apparatus, eye health, psycho-emotional health, which in the long term can cause various health risks. The Covid 19 pandemic has accelerated the world, i.e., see digital reorganization of Latvia as well, both emphasizing current problems and pointing to future development opportunities.

In recent years, positive trends have been observed in the field of education of future pedagogues. Since 2020/2021 of the study year at the Faculty of Education, Psychology and Art of the University of Latvia, it is offered to study the academic master's study program "Technology Innovations and Design for Education". The goal of the new study program is also to promote the ability of its graduates to create new pedagogical and design solutions for a technology-enriched learning process, that is, to transform from users of new technologies into their developers.

The creation of the study program has also contributed to the fact that the equipment with various types of technologies to be used in the preparation of future pedagogues has significantly improved at the Faculty of Education, Psychology and Art of the University of Latvia. For example, students have access to a modern and flexible computer classroom, a virtual reality laboratory, a robotics laboratory, and 3D printing. The ActivInspire software developed by the educational technology manufacturer Promethean was also purchased, which is an internationally highly regarded tool for creating interactive lessons. Therefore, students are provided with the opportunity to learn the basic principles of programming,

educational robotics, the possibilities offered by virtual reality, work with 3D printers, development of websites and learning platforms. Currently, one of the biggest challenges is the performance of teaching staff.

Sources:

<https://www.izm.gov.lv/lv/media/13864/download>

https://www.saeima.lv/petijumi/Digitalie_macibu_lidzekli_Latvija.pdf

2.4. VR/AR readiness assessment results from Higher Education Institutions in partner countries

VR/AR readiness is considered a major factor influencing the technologies' acceptance in Higher Education. Through VRinHE project we developed a VR/AR readiness assessment tool for Higher Education members, that was distributed to over 150 Higher Education Leaders, faculty, students and learning technologists in total from partner countries (Austria, Bulgaria, Cyprus, Greece, Latvia).

The tool's questions (see Appendix) were derived and adjusted from SELFIE, a free questionnaire designed by European Commission to help schools embed digital technologies into teaching, learning and assessment. Sections that were covered were: -Leadership readiness: what is needed by university leadership teams and overall digitalization levels, -Infrastructure and equipment: what is available and what else is needed, -Continuous professional development for faculty, leaders, and support staff, -Teaching and learning, -Current teaching practices, -Assessment practices: how it is done and what role VR/AR can play, -Student profile – student competences, access to tools, etc.

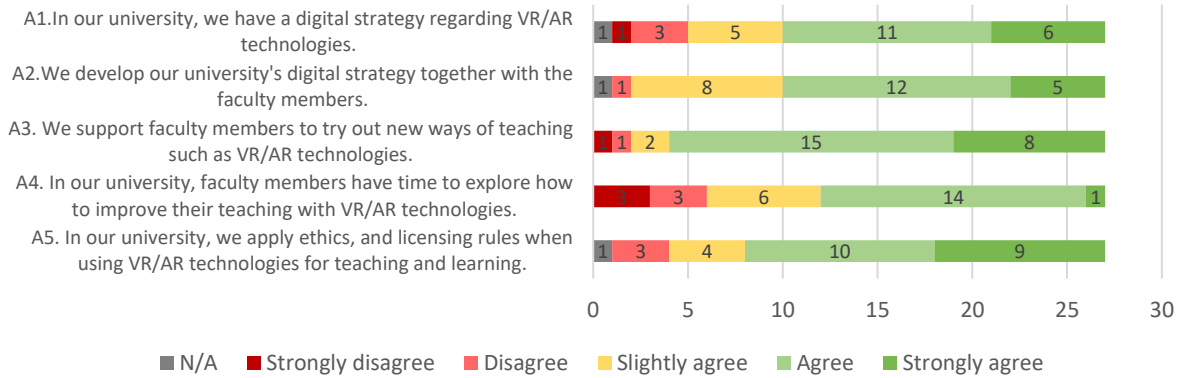
VR/AR readiness assessment of Higher Education Leaders.

We received 27 answers from HE Leaders (i.e., Deans, Vice-Deans, members of university's leadership structure) from the partner countries. Sixteen (~60%) were male, while almost half of the respondents had more 20 years of experience in education. Ten (37%) were aged between 40-49, 9 (33,3%) between 50-59, while 5 (18,5%) were older than 60 years old.

The results from each section are shown below:

Area A: Leadership

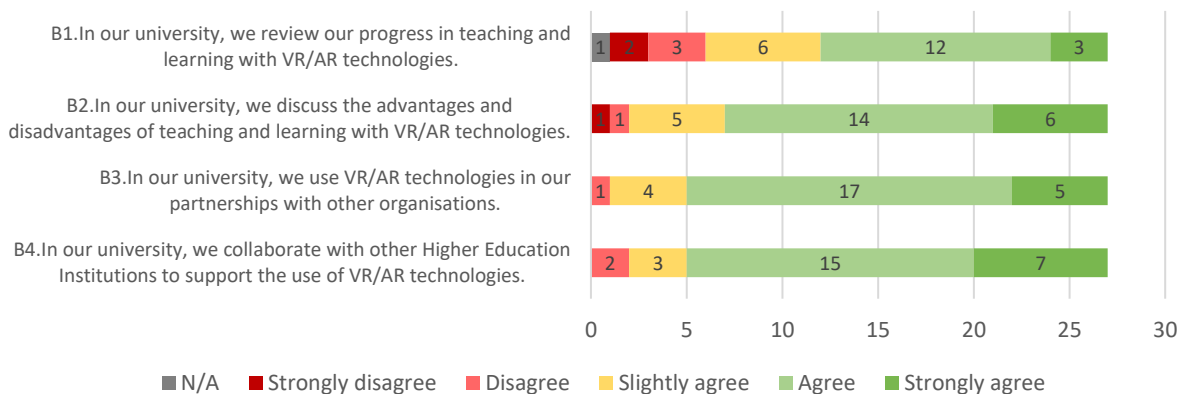
This area relates to the role of leadership in the university-wide integration of VR/AR technologies and their effective use for the university's core work: teaching and learning.



Higher Education Leaders in partner countries consider their role quite supportive to integrating VR/AR in their institutions. More than half of them agree that there is a digital strategy regarding these technologies, which was developed in coordination with the faculty members. More than half of them also agree that they support faculty member try new ways of teaching as well as there are rules and ethics when using VR/AR in their institutions. They do however identify lack of time of faculty members to explore the affordances of VR/AR as a challenge.

Area B: Collaboration and Networking

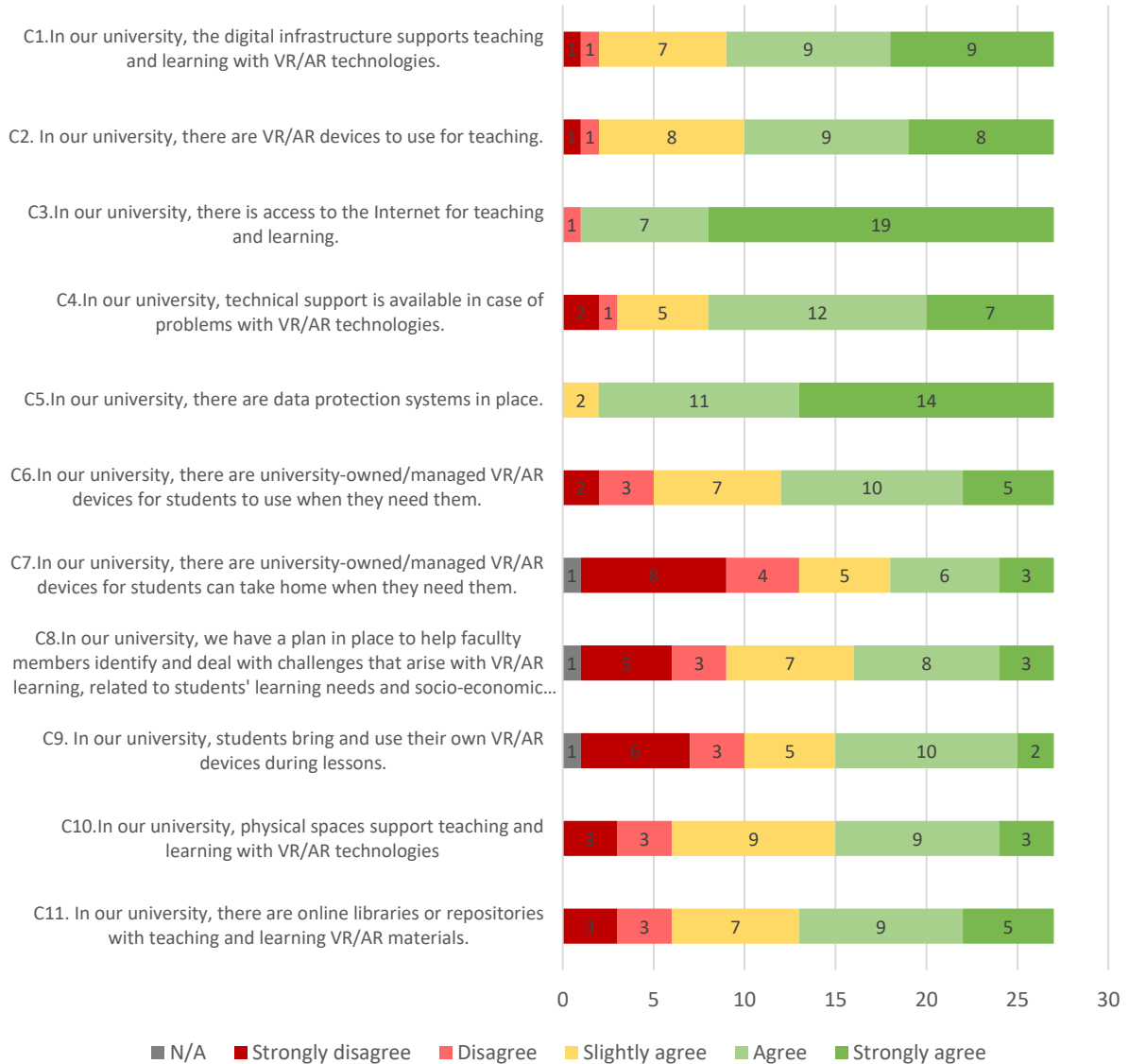
This area relates to measures that Higher Education institutions may consider to support a culture of collaboration and communication for sharing experiences and learn effectively within and beyond the organisational bo



Regarding collaboration and networking, the majority of Higher Education Leaders replied that they review their progress in teaching with VR/AR technologies and discuss their potentials for teaching and learning. Most of them use VR/AR in their partnerships with other organisations and collaborate with other HEI to support the use of these technologies.

Area C: Infrastructure and Equipment

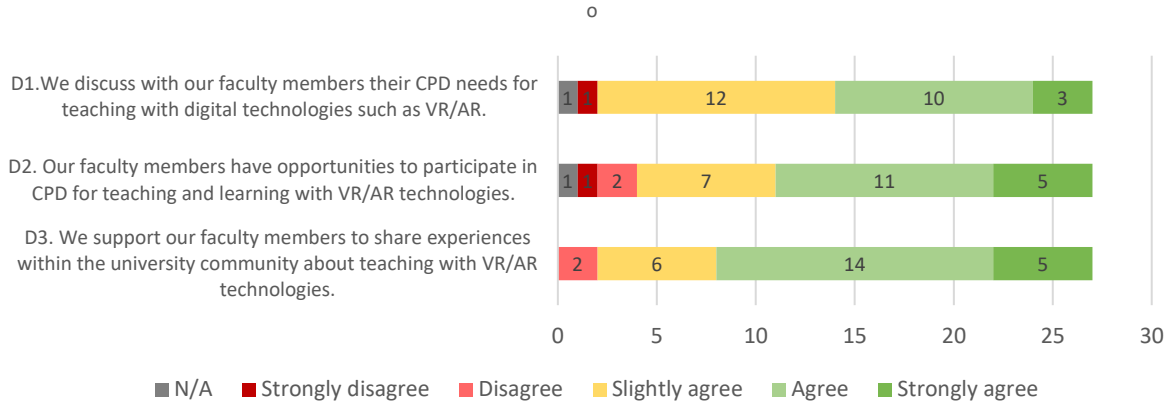
This area is about having adequate, reliable and secure infrastructure (such as equipment, software, information resources, internet connection, technical support or physical space). This can enable and facilitate innov



Despite the fact that the majority Higher Education Institutions have technical support available and are equipped with digital infrastructure, devices, and internet connection, they do not provide their students with the opportunity to borrow VR/AR devices when they need them, bring their own if they have one, neither have a plan to help faculty member identify and deal with challenges that arise with VR/AR learning, related to students' learning needs and socio-economic background.

Area D: Continuing Professional Development

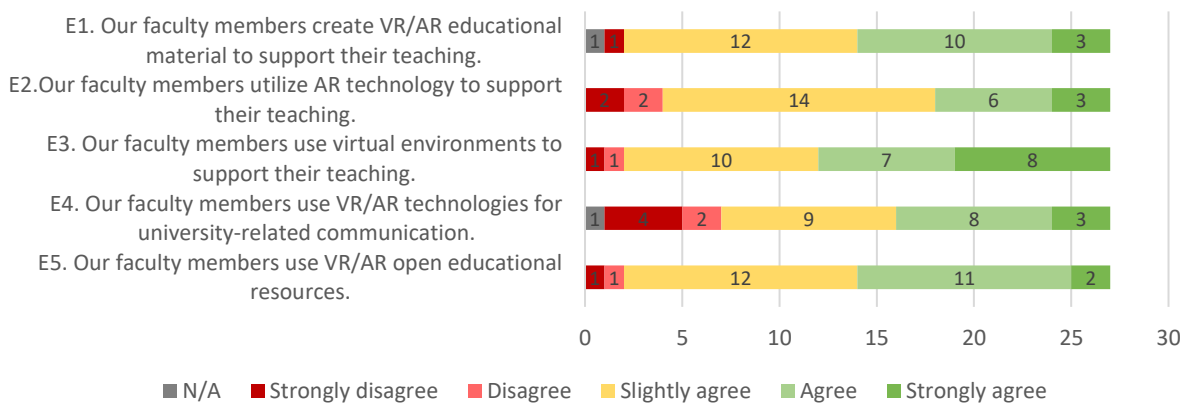
This area looks at whether or not the university facilitates and invests in the continuing professional development (CPD) of its staff at all levels. CPD can support the development and integration of new modes



Regarding facilitating and investing in the continuing professional development (CPD) of staff at all levels, half of Higher Education Leaders replied that discuss with our faculty members their CPD needs for teaching with digital technologies such as VR/AR, while the majority believe that faculty are supported to have and share experiences with VR/AR technologies within their institutions.

Area E: Pedagogy: Supports and Resources

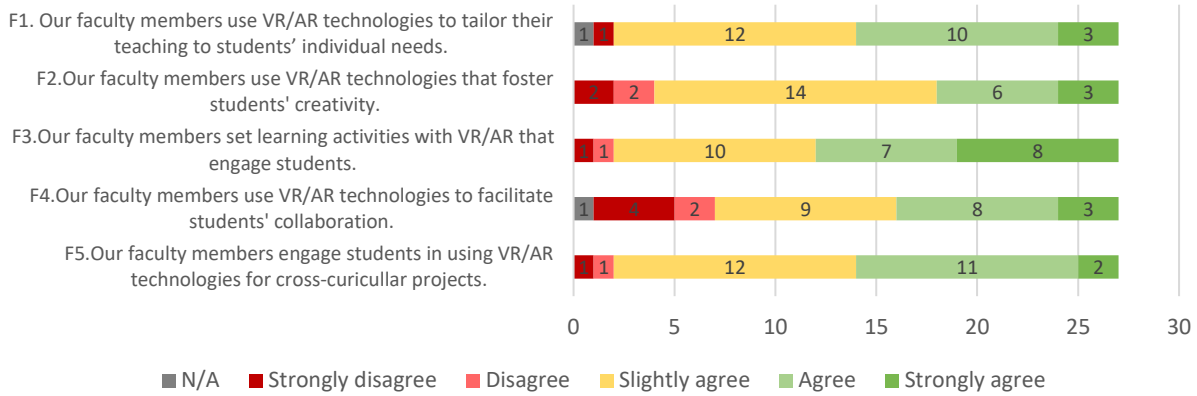
This area relates to the preparation of using digital technologies for learning by updating and innovating teaching and learning practices.



Regarding the preparation of using digital technologies for learning by updating and innovating teaching and learning practices, the majority of Higher Education Leaders slightly agree that VR/AR technologies are incorporated in the teaching and communication practices of their institutions' faculty members.

Area F: Pedagogy: Implementation in teaching

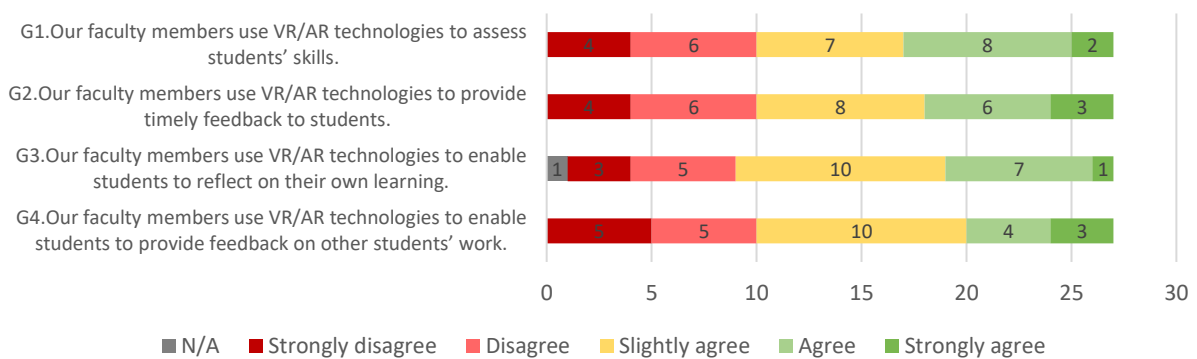
This area relates to the implementation in university teaching of VR/AR technologies for learning, by updating and innovating teaching and learning practices.



Regarding the implementation in university teaching of VR/AR technologies for learning, the majority of Higher Education Leaders slightly agree that VR/AR technologies are implemented in an engaging way, that is tailored to students' needs and fosters creativity. A significant percentage of HE Leaders believe that VR/AR is not used by faculty members so to facilitate students' collaboration.

Area G: Assessment Practices

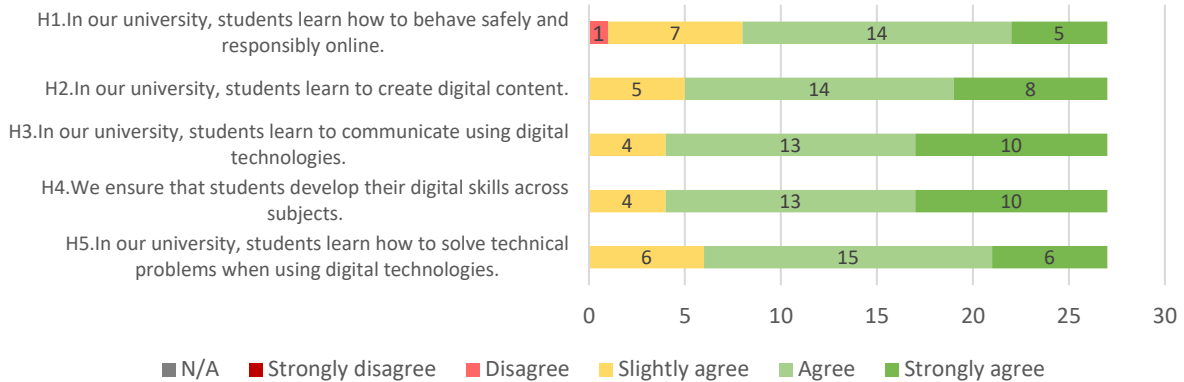
This area relates to measures that universities may consider in order to gradually shift the balance from traditional assessment towards a more comprehensive repertoire of practices. This repertoire could include technology-enabled



Regarding the use of VR/AR technologies as means to assess or provide timely feedback to students tools, almost half of the Higher Education Leaders replied that this is not the case in their institutions.

Area H: Student Digital Competence

This area relates to the set of skills, knowledge and attitudes that enable the confident, creative and critical use of digital technologies by students.



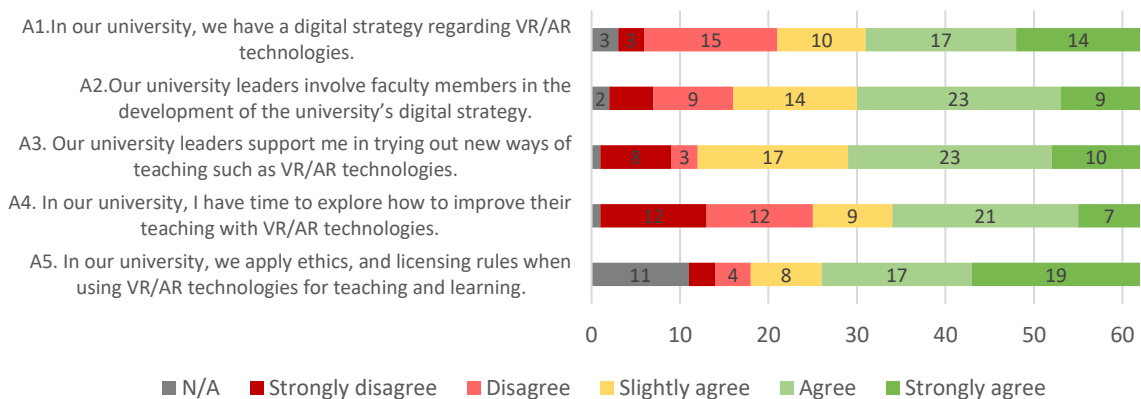
Lastly, all Higher Education Leaders agree that their institutions focus on developing their students’ digital competences so to be able behave safely online, create digital content, and solve technical problem when using digital technologies.

VR/AR readiness assessment of Higher Education Faculty members.

We received 62 answers from HE Faculty members (i.e., teaching assistants, instructors, lab assistants, research assistants, lecturers, assistant professors, associate professors, and full professors) from the partner countries. Thirty-two of them (~51%) were male. The results showed that their educational experience covered a wide spectrum as 16 (~26%) had 6-10, 16 (~26%) more than 20, 12 (~20%) 11-15, 8 (~13%) 3-5 and 7 (~11%) 16-20 years of experience in education. Almost 60% of them were between 30 - 50 years old.

Area A: Leadership

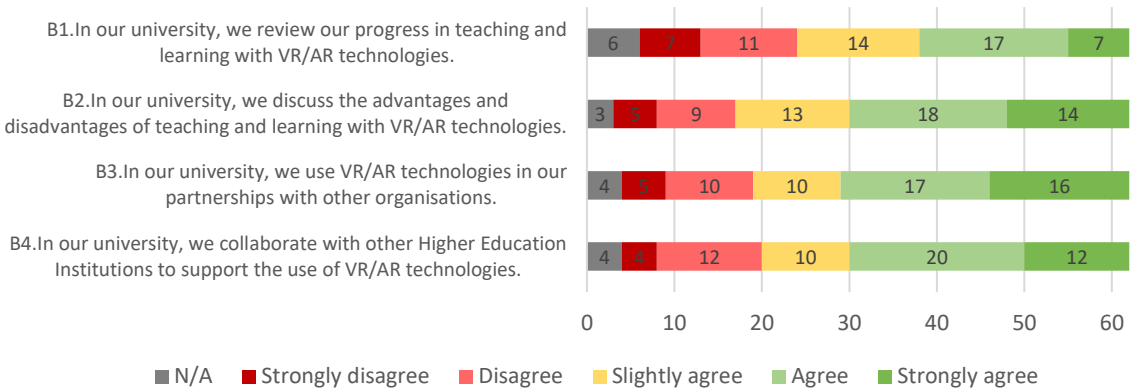
This area relates to the role of leadership in the university-wide integration of VR/AR technologies and their effective use for the university’s core work: teaching and learning.



Higher Education faculty members in partner countries find the role of their HE leadership quite supportive to integrating VR/AR in their institutions. More than half of them agree that there is a digital strategy regarding these technologies, which was developed in coordination with them. More than half of them also agree that they are supported by their HE leaders to try new ways of teaching as well as there are rules and ethics when using VR/AR in their institutions. They do however identify the lack of time to explore the affordances of VR/AR as a challenge.

Area B: Collaboration and Networking

This area relates to measures that Higher Education institutions may consider to support a culture of collaboration and communication for sharing experiences and learn effectively within and beyond the organisational bo

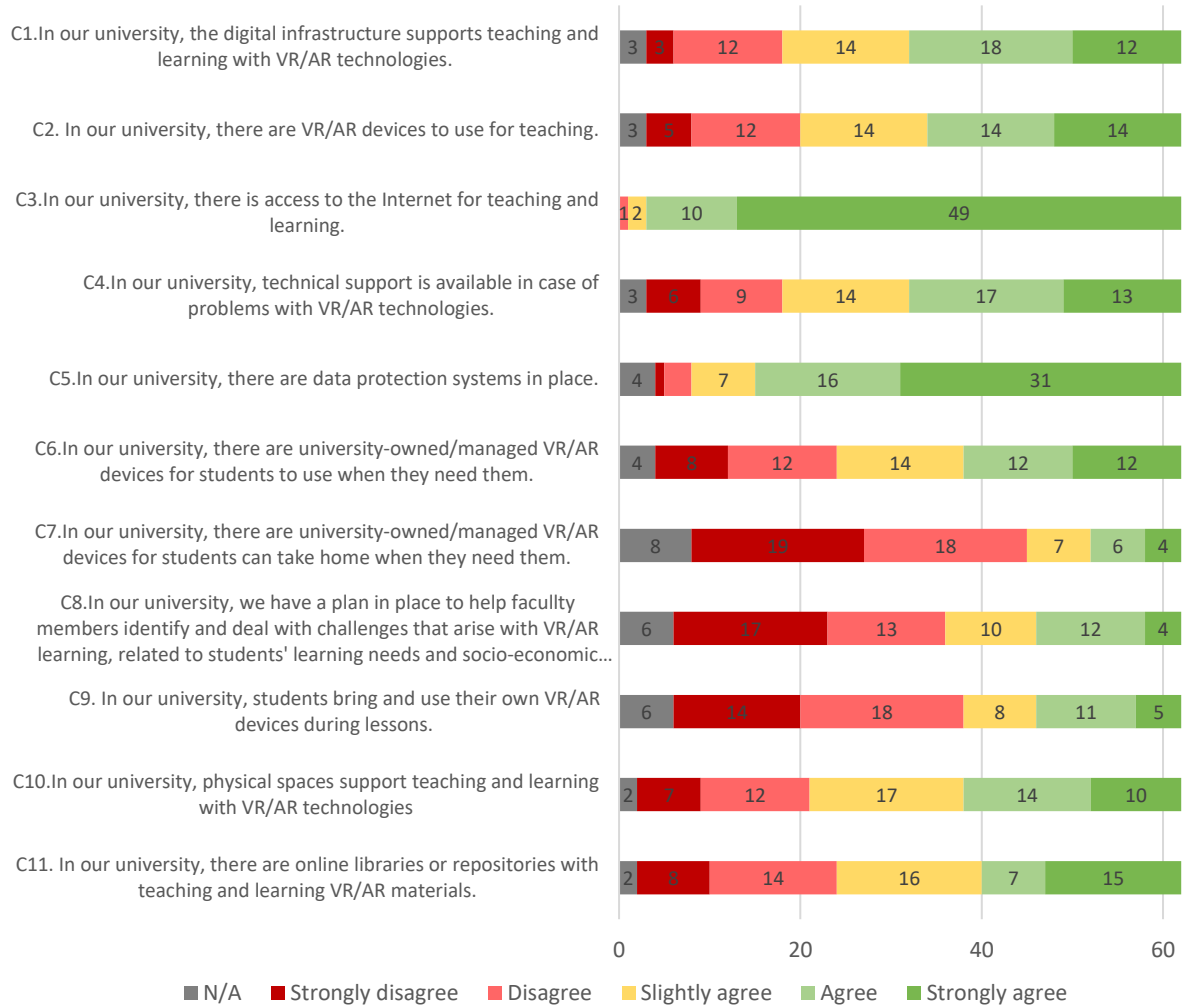


Regarding collaboration and networking, the majority of faculty members replied that they review their progress in teaching with VR/AR technologies and discuss their potentials for teaching and learning. More than the half of them use VR/AR in their partnerships with other organisations and collaborate with other HEI to support the use of these technologies.

Despite the fact that the majority Higher Education Institutions have technical support available and are equipped with digital infrastructure, devices, and internet connection, they do not provide their students with the opportunity to try, to borrow VR/AR devices when they need them, to bring their own if they have one, neither have a plan to help faculty member identify and deal with challenges that arise with VR/AR learning, related to students' learning needs and socio-economic background. One third of the respondents consider that their institutions lack physical spaces that may support VR/AR integration as well as online libraries/repositories with VR/AR learning or training material.

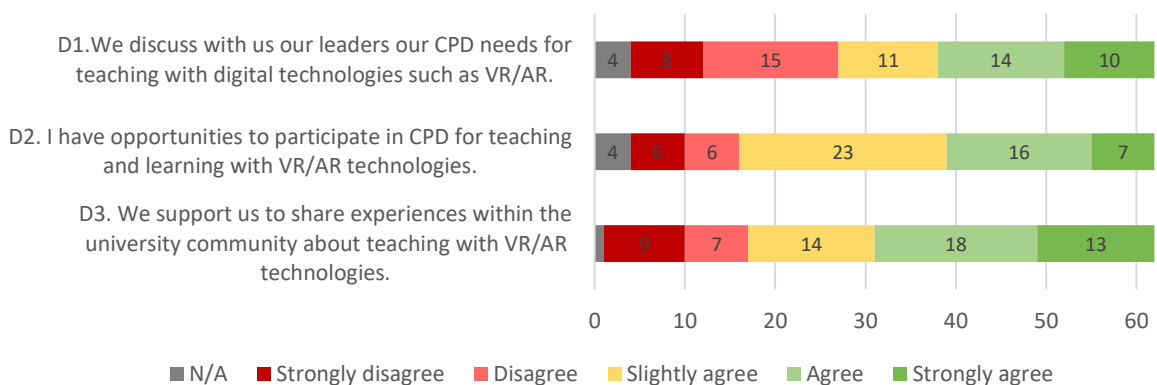
Area C: Infrastructure and Equipment

This area is about having adequate, reliable and secure infrastructure (such as equipment, software, information resources, internet connection, technical support or physical space). This can enable and facilitate innov



Area D: Continuing Professional Development

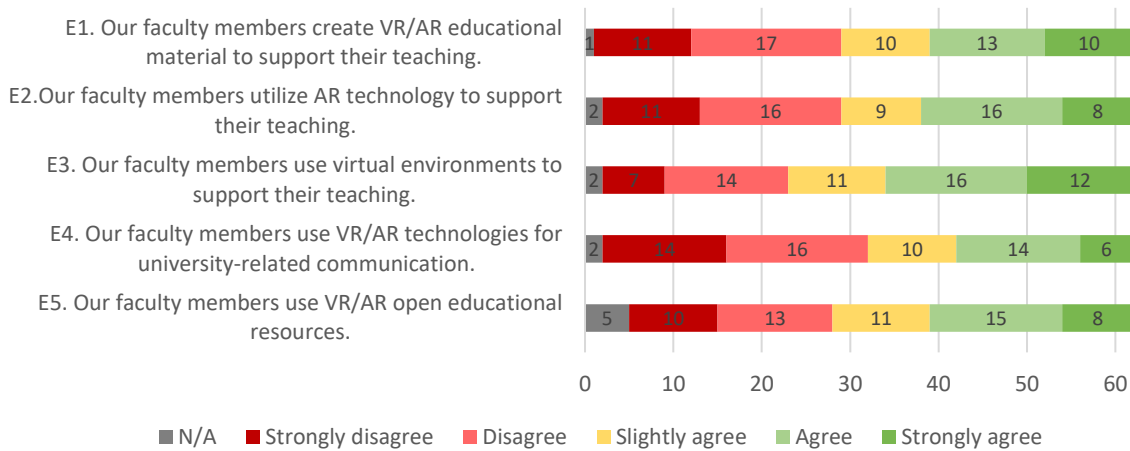
This area looks at whether or not the university facilitates and invests in the continuing professional development (CPD) of its staff at all levels. CPD can support the development and integration of new modes o



Regarding the opportunities for continuing professional development (CPD), half of the Higher Education faculty members replied that they do not discuss with HE leaders their CPD needs for teaching with digital technologies such as VR/AR, while almost half of them consider that they are supported to participate in CPD for teaching and learning with VR/AR technologies.

Area E: Pedagogy: Supports and Resources

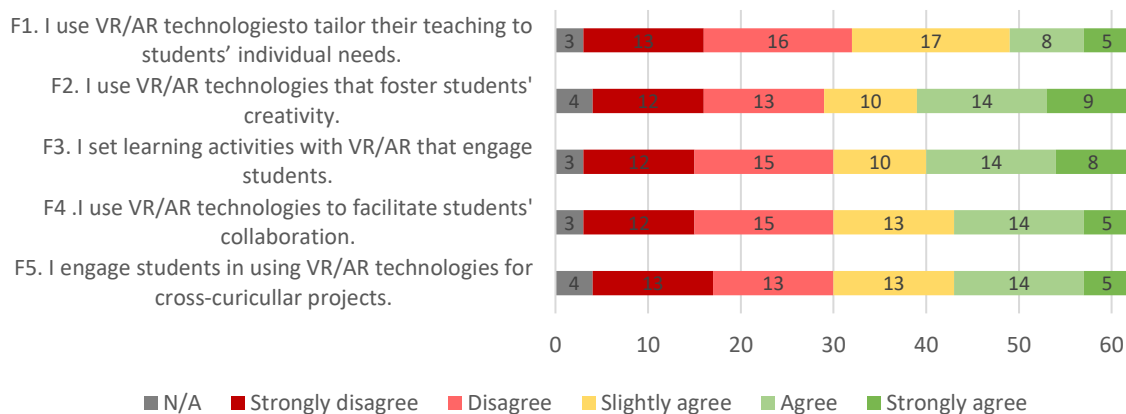
This area relates to the preparation of using digital technologies for learning by updating and innovating teaching and learning practices.



Regarding the preparation of using digital technologies for learning by updating and innovating teaching and learning practices, half of the Higher Education faculty members does not create VR/AR material to support their teaching, neither utilize these technologies to support their teaching and communication practices.

Area F: Pedagogy: Implementation in teaching

This area relates to the implementation in university teaching of VR/AR technologies for learning, by updating and innovating teaching and learning practices.

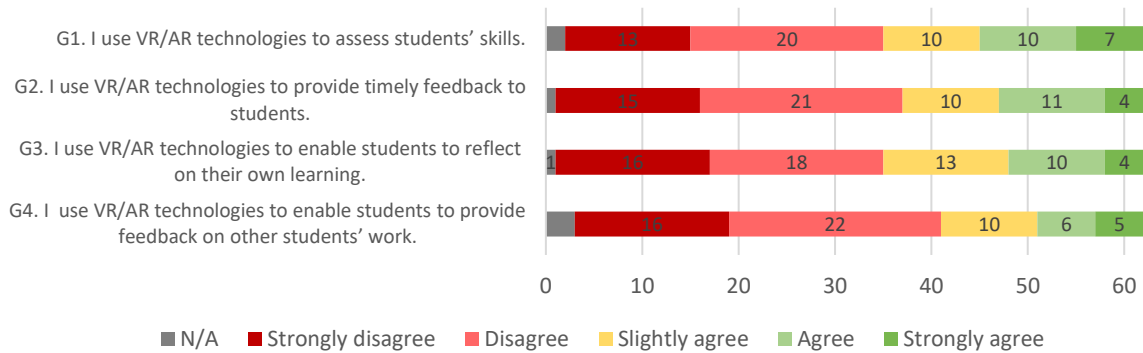


Regarding the implementation in university teaching of VR/AR technologies for learning, the

majority of the Higher Education faculty members do not use VR/AR technologies in an engaging way, that is tailored to students' needs and fosters creativity and collaboration.

Area G: Assessment Practices

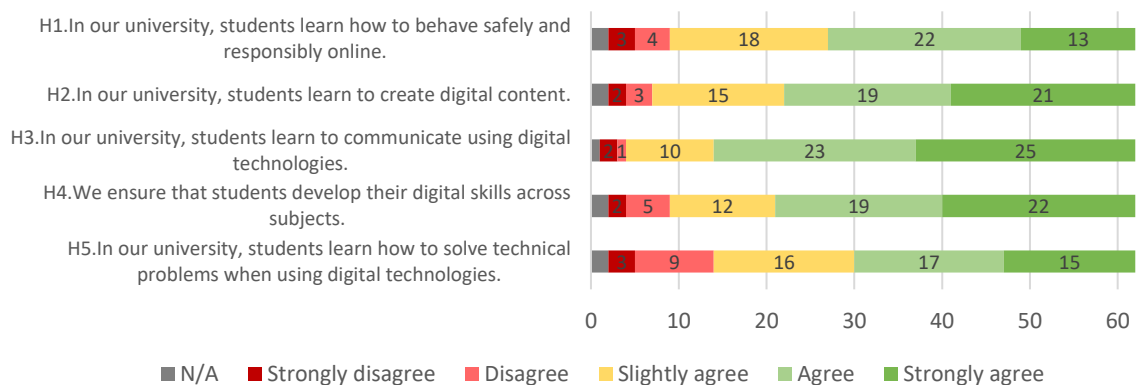
This area relates to measures that universities may consider in order to gradually shift the balance from traditional assessment towards a more comprehensive repertoire of practices. This repertoire could include technology-enabled



Regarding the use of VR/AR technologies as means to assess or provide timely feedback to students tools, the majority of the Higher Education Faculty members replied that this is not the case in their institutions.

Area H: Student Digital Competence

This area relates to the set of skills, knowledge and attitudes that enable the confident, creative and critical use of digital technologies by students.



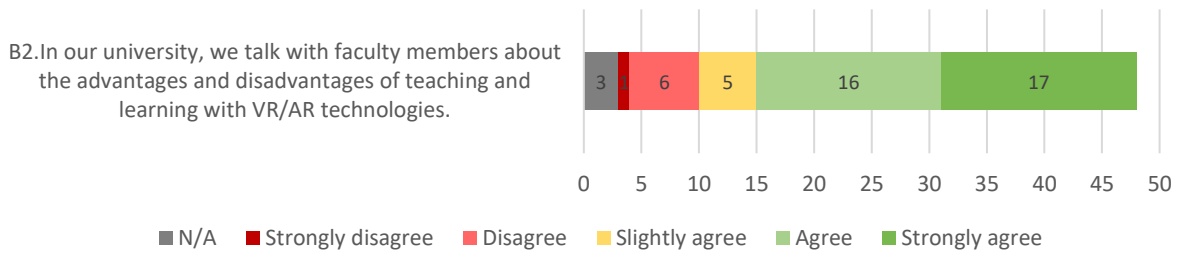
Lastly, the majority Higher Education Faculty members agree that their institutions focus on developing their students' digital competences so to be able behave safely online, create digital content, and solve technical problem when using digital technologies. A small percentage however disagrees with the latter.

VR/AR readiness assessment of Higher Education students.

We received 48 answers from HE Faculty students (i.e., undergraduate, postgraduate, PhD) from the partner countries. Thirty-four of them (~70%) were female. Students were asked only specific sections and questions from the VR/AR assessment tool as presented below:

Area B: Collaboration and Networking

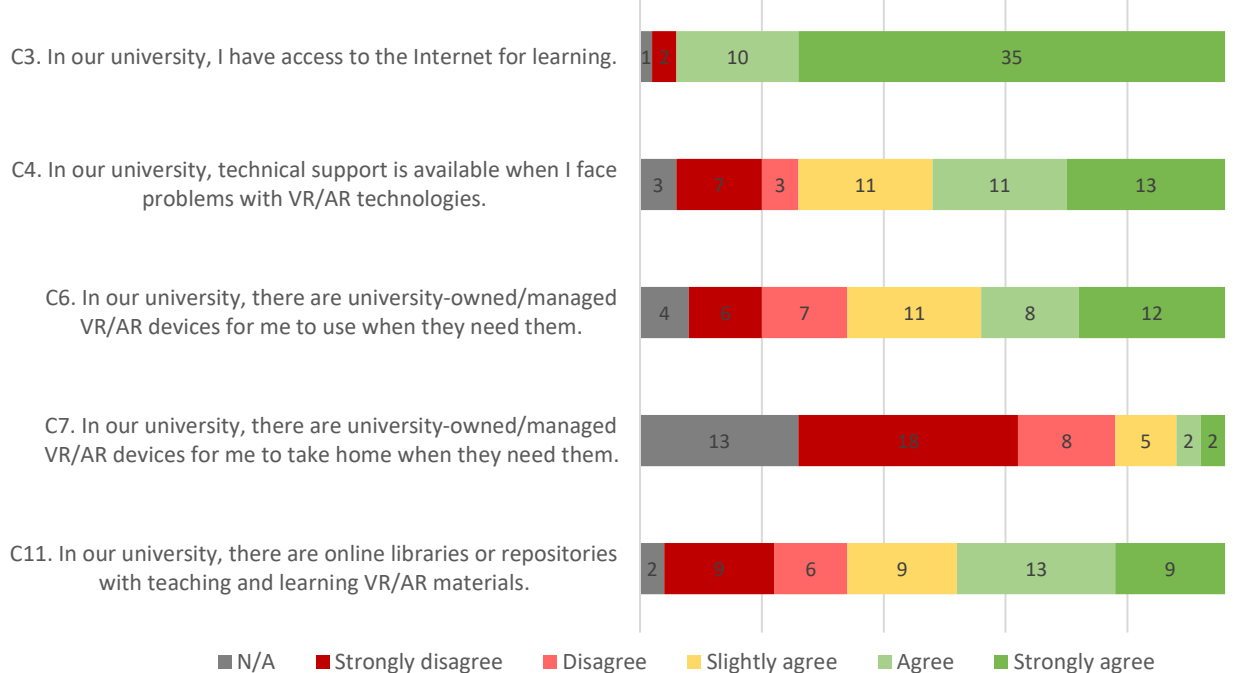
This area relates to measures that Higher Education institutions may consider to support a culture of collaboration and communication for sharing experiences and learn effectively within and beyond the organisational bo



Regarding collaboration and networking, students' responses reveal that in universities in partner countries students and faculty members have the opportunity to discuss the affordances and limitations of teaching and learning with VR/AR technologies.

Area C: Infrastructure and Equipment

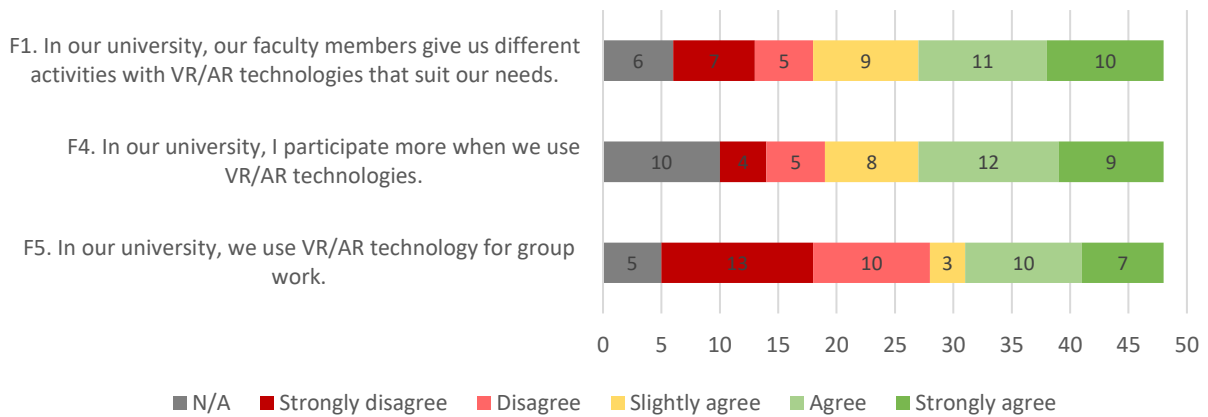
This area is about having adequate, reliable and secure infrastructure (such as equipment, software, information resources, internet connection, technical support or physical space). This can enable and facilitate innov



As for infrastructure and necessary equipment, almost all students have internet access for learning and the majority have technical support in case they face problems with VR/AR technologies. On the other hand, most students reply that there are not university-owned/managed VR/AR devices for them to take home when they need them.

Area F: Pedagogy: Implementation in teaching

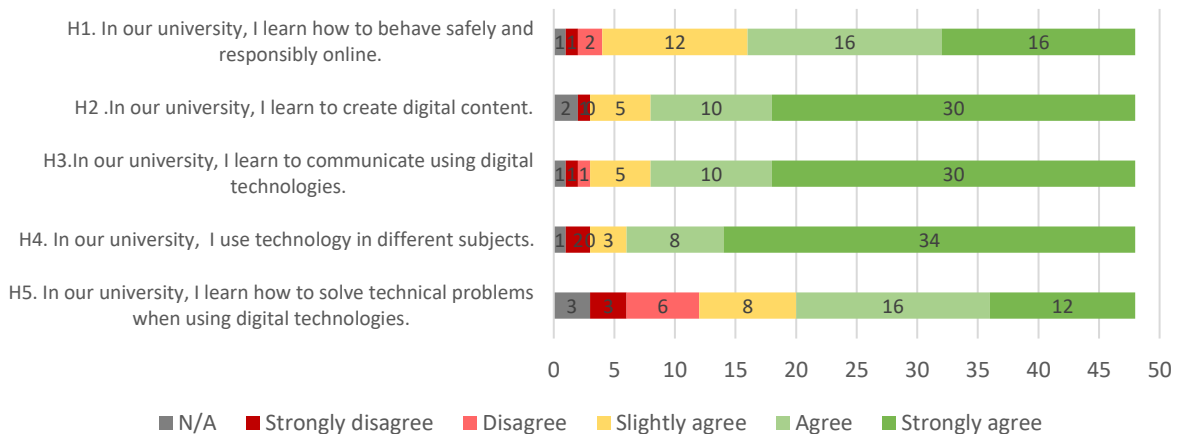
This area relates to the implementation in university teaching of VR/AR technologies for learning, by updating and innovating teaching and learning practices.



Half of the students have participated in learning activities with VR/AR content tailored to their needs. However, these technologies are rarely used for promoting collaborative work.

Area H: Student Digital Competence

This area relates to the set of skills, knowledge and attitudes that enable the confident, creative and critical use of digital technologies by students.

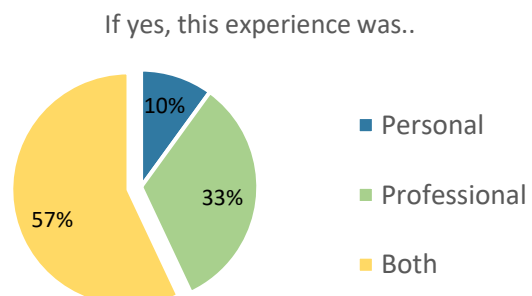
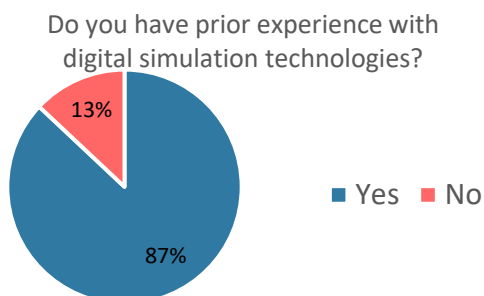
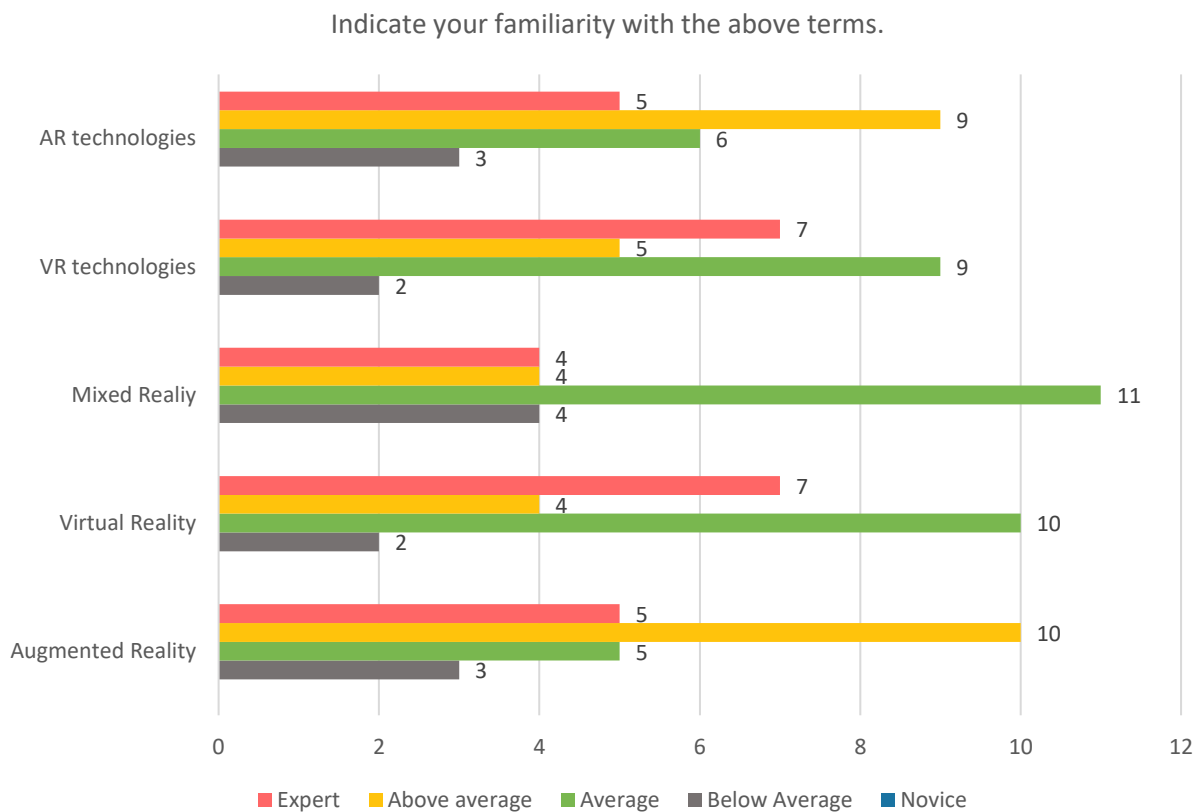


Lastly, the majority Higher Education students agree that their institutions help them develop their digital competences so to be able behave safely online, create digital content, and solve

technical problem when using digital technologies. A small percentage however disagrees with the latter.

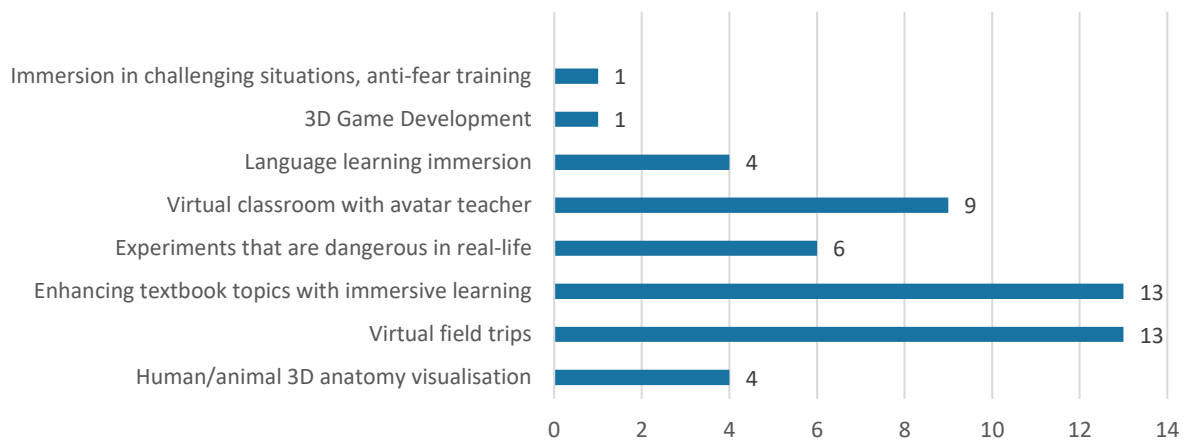
VR/AR readiness for Learning technologists & Instructional designers.

Twenty-three Learning technologists or Instructional designers that work in HEI in partner countries responded to the VR/AR readiness tool. 55 % of them are female, while 65% were between 30-50-years old. Regarding their familiarity with VR/AR technologies, we received the following replies.



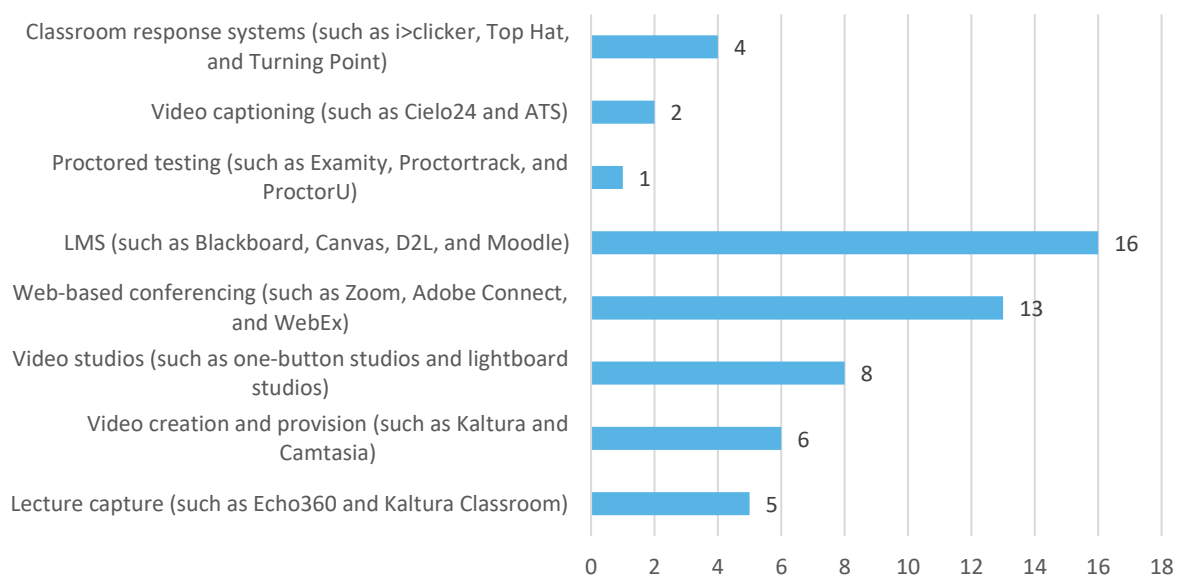
The most frequently used technology-based activities in regards with VR/AR were virtual field trips and AR textbooks, while one third of the respondents incorporated virtual classrooms with avatar teachers.

Which of the following technology-based activities do you incorporate in your courses?



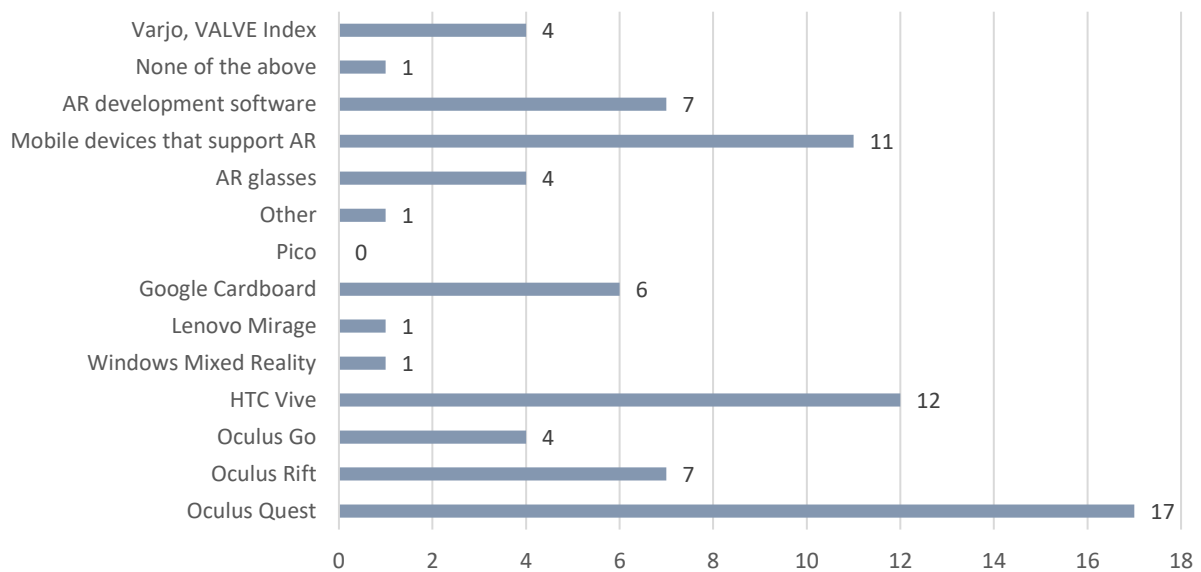
VR/AR technology-based practices were implemented mainly through instructional technology categories such as Learning Management Systems, Web-based conferencing and Video Studios.

Which instructional technology categories do you use for implementing VR/AR technology-based practices?



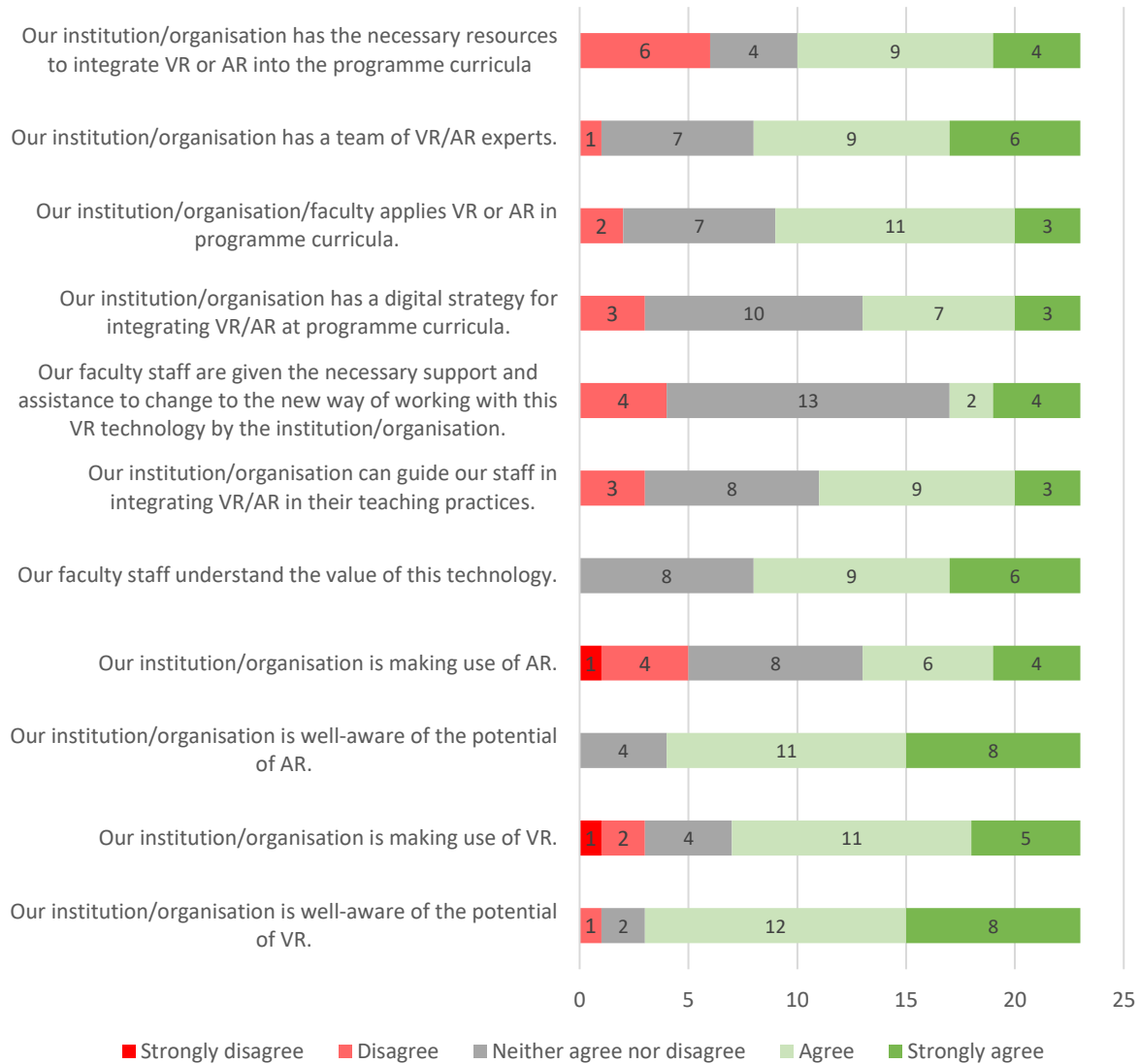
Regarding the existence of VR/AR devices in respondents' organisations, VR Head Mounted Displays (HMD) such as Oculus and HTC are the most prominent ones. Regarding AR, mobile devices-compatible with the technology- are available in almost half of their institutions.

Which of the following VR/AR devices are currently available in your institution/organisation?



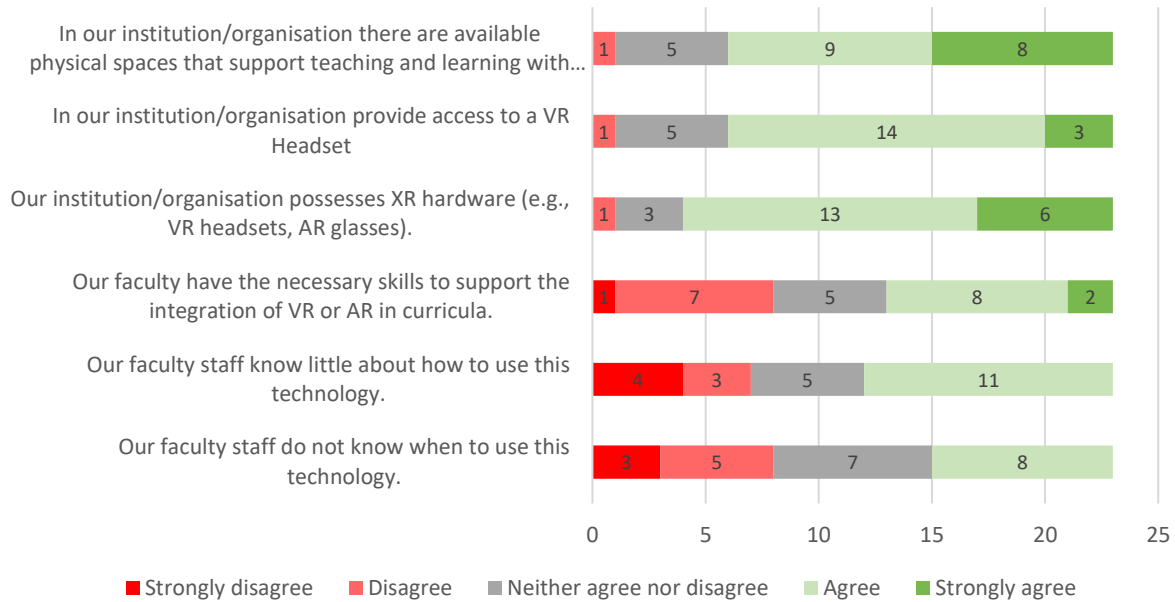
The respondents were also asked about the administrative readiness of their institutions. Despite the fact that the majority of their leaders are aware of the potential of VR/AR technologies, and some institutions are already using them (VR more than AR), the majority of the learning technologist/ instructional designers are not sure whether their organisations have a digital strategy for integrating VR/AR in programme curricula. Furthermore, most of the respondents identify that their faculty staff are not given the necessary support and guidance to change to the new way of working with VR/AR technologies by the institution/organisation. Lastly, one out of three respondents believe that faculty staff does not understand the value of these technologies.

Please indicate your level of agreement with the administrative readiness of your institution

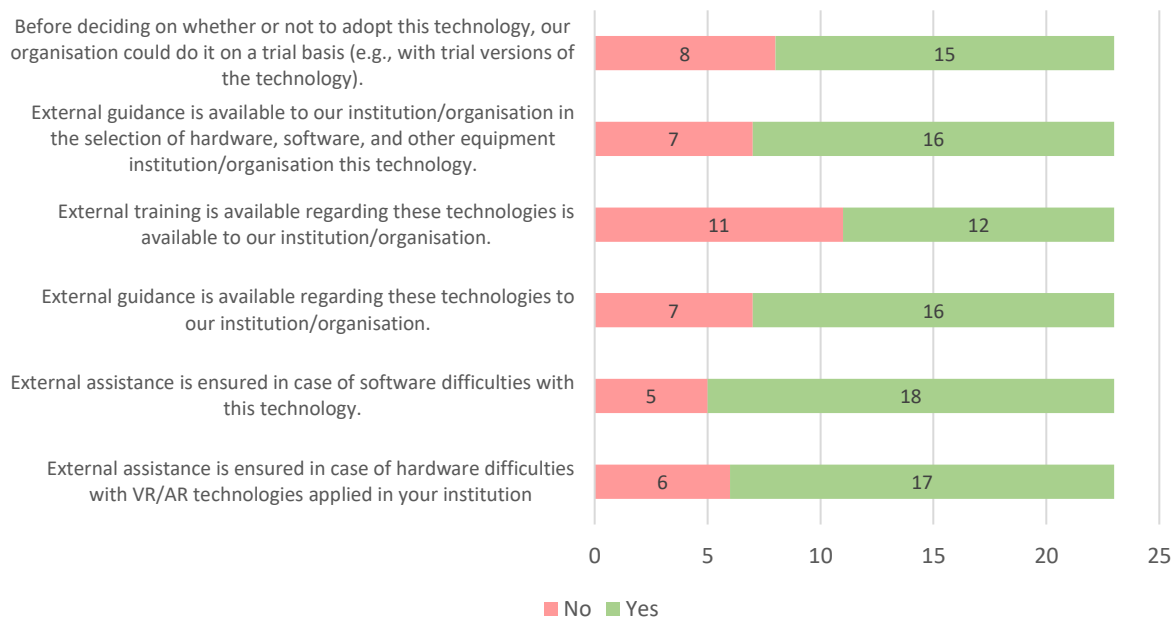


They identify that faculty members do not have the necessary skills to support the integration of VR or AR in curricula, neither know when or how to use these technologies. The majority of the respondents however believe that their organisations could make that swift by providing training opportunities to their faculty members or external guidance in terms of selecting the most appropriate VR/AR software and hardware equipment.

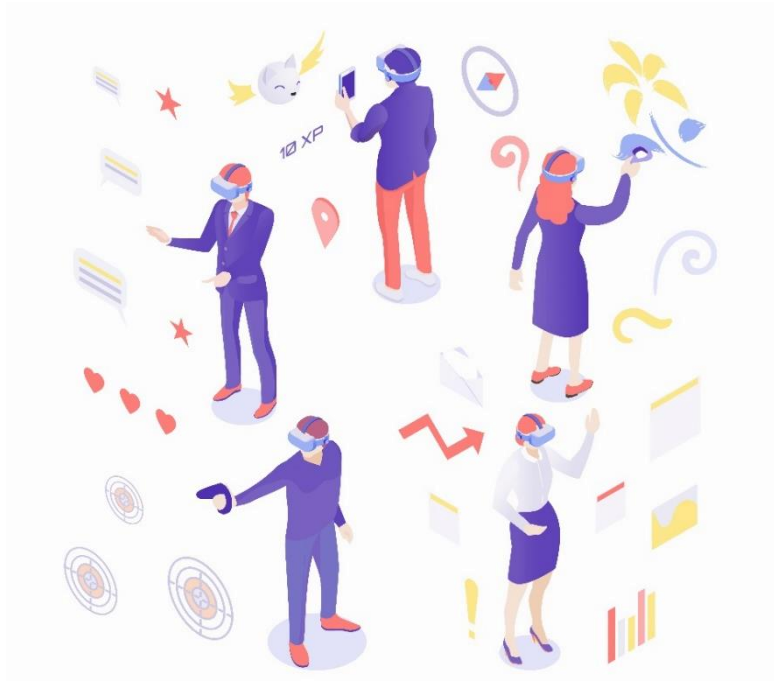
Please indicate your level of agreement with the technological and faculty readiness of your institution



Please indicate the following statements apply to your institution/organisation:



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ/ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



3. Μεθοδολογία συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης στις ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Η αναζήτηση ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών σχετικά με τις εφαρμογές των τεχνολογιών VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση βασίστηκε στη μεθοδολογία συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης (ΣΒΑ). Οι ερευνητές από τις χώρες-εταίρους έψαξαν σε εθνικά αποθετήρια “γκρίζας βιβλιογραφίας” για σχετικές μεταπτυχιακές ή διδακτορικές διατριβές, σε πρακτικά εθνικών συνεδρίων, αλλά και σε καθιερωμένες βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων, όπως οι SCOPUS, Semantic Scholar, Google Scholar. Κάθε εταίρος ήταν υπεύθυνος για τη διεξαγωγή της ανασκόπησης στο εθνικό του πλαίσιο, καθώς και σε άλλες τρεις ευρωπαϊκές χώρες.

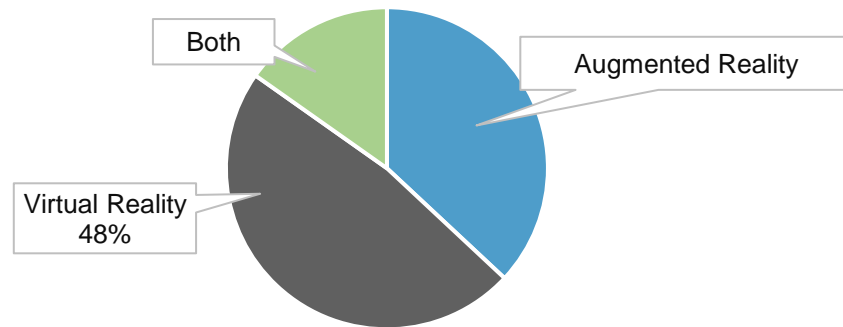
Οι μελέτες που επιλέχθηκαν για ανάλυση πληρούσαν τα ακόλουθα κριτήρια ένταξης:

- Ήταν εμπειρικές.
- Εφαρμόστηκαν στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.
- Χρησιμοποίησαν τεχνολογίες VR ή/και AR.
- Παρείχαν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τις διδακτικές ρυθμίσεις και τη μέθοδο έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν.
- Στόχευαν στην ανάπτυξη ήπιων δεξιοτήτων (π.χ. επικοινωνία, επίλυση προβλημάτων, κριτική σκέψη).
- Γράφτηκαν στα αγγλικά ή σε οποιαδήποτε γλώσσα των εταίρων.
- Δημοσιεύθηκαν μεταξύ των ετών 2018-2022.

Η εξαγωγή των δεδομένων βασίστηκε σε σύστημα που παρείχε το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Τα δεδομένα που λήφθηκαν από τους εταίρους καταγράφηκαν σε κοινόχρηστο αρχείο Google Sheet, αναλύθηκαν περαιτέρω και συνοψίστηκαν, για να δώσουν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα της ΣΒΑ.

4. Αποτελέσματα

Σαράντα έξι (46) μελέτες επιλέχθηκαν για ανάλυση με βάση την προαναφερθείσα μεθοδολογία.

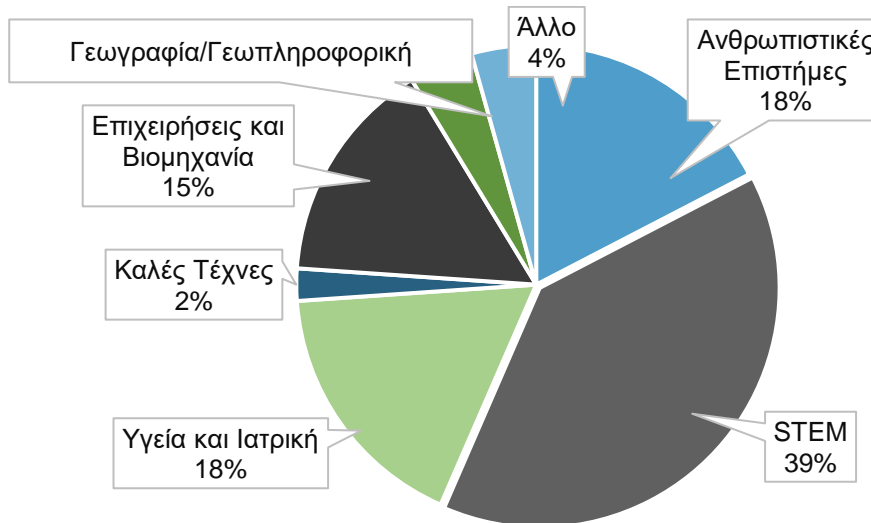


Διάγραμμα 1. Λόγος VR/AR σε επιλεγμένες μελέτες

Σχεδόν οι μισές από αυτές χρησιμοποίησαν **VR**, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει ότι αυτή η τεχνολογία είναι πιο διαδεδομένη στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης από την **AR**, η οποία εντοπίστηκε στο 37% (N=17) των επιλεγμένων μελετών. Υπήρχαν επίσης επτά μελέτες (15%) που χρησιμοποιούσαν ταυτόχρονα τόσο VR όσο και AR (Διάγραμμα 1).

Οι τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς και θέματα. Εντοπίσαμε έξι σημαντικούς τομείς της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και αρκετά θέματα στα οποία έχουν εφαρμοστεί VR/AR.

Οι τομείς STEM, δηλαδή, Μηχανική, Μαθηματικά, ΤΠΕ, Βιολογία, Χημεία είναι οι πιο συνηθισμένοι, περιλαμβάνοντας σχεδόν το 40% του συνόλου των σπουδών ΣΒΑ. **Οι ανθρωπιστικές επιστήμες**, δηλαδή η Γλώσσα, η Παιδαγωγική, η Ειδική Αγωγή ακολουθούν με το 18% των σπουδών, μαζί με τις σπουδές στην **Υγεία και την Ιατρική**, δηλαδή την Ανθρώπινη Ανατομία και τη Νοσηλευτική. Επτά σπουδές (15%) αφορούν τη διοίκηση επιχειρήσεων και τον βιομηχανικό σχεδιασμό, ενώ δύο σπουδές (4%) τη γεωγραφία και τη γεωπληροφορική αντίστοιχα. Εντοπίσαμε μία μελέτη στις Τέχνες, η οποία ήταν στον τομέα της Μουσικής, και δύο μελέτες στον γενικό τομέα της ανάπτυξης δεξιοτήτων και της απόκτησης γνώσεων.



Διάγραμμα 2. Τομείς εφαρμογών VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

4.1 Ποιοι τύποι VR/AR χρησιμοποιούνται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;

Εντοπίσαμε τρεις τύπους τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Μη εμβυθιστική εικονική πραγματικότητα (non-immersive VR): σε αυτόν τον τύπο εικονικής πραγματικότητας οι χρήστες αλληλεπιδρούν με ένα εικονικό περιβάλλον συνήθως μέσω ενός υπολογιστή, όπου μπορούν να ελέγχουν ορισμένους χαρακτήρες ή δραστηριότητες εντός της εμπειρίας, αλλά το εικονικό περιβάλλον δεν αλληλεπιδρά άμεσα μαζί τους (Εικ. 4).



Εικόνα 4. Παράδειγμα μη εμβυθιστικής εικονικής πραγματικότητας. Πηγή: Virtual Medical Training: Don't Call It Virtual Reality

Ημι-εμβυθιστική εικονική πραγματικότητα: αυτός ο τύπος εικονικής πραγματικότητας παρέχει στους χρήστες ένα μερικώς εικονικό περιβάλλον για αλληλεπίδραση. Χρησιμοποιείται κυρίως για εκπαιδευτικούς και επιμορφωτικούς σκοπούς και η εμπειρία αυτή καθίσταται δυνατή με τη χρήση γραφικών υπολογιστών (Εικ. 5) και μεγάλων συστημάτων προβολών.

Πλήρως εμβυθιστική εικονική πραγματικότητα: αυτός ο τύπος εικονικής πραγματικότητας παρέχει στους χρήστες την πιο ρεαλιστική εμπειρία προσομοίωσης,

με πλήρη εικόνα και ήχο. Για να βιώσει και να αλληλεπιδράσει με την πλήρως καθηλωτική εικονική πραγματικότητα, ο χρήστης χρειάζεται τα κατάλληλα γυαλιά VR (Εικ. 6) ή μιας συσκευής τύπου head mount display (HMD). Τα ακουστικά VR παρέχουν περιεχόμενο υψηλής ανάλυσης με ευρύ οπτικό πεδίο. Η οθόνη συνήθως χωρίζεται μεταξύ των ματιών του χρήστη, δημιουργώντας ένα στερεοσκοπικό τρισδιάστατο εφέ, και συνδυάζεται με την παρακολούθηση εισόδου για να δημιουργήσει μια καθηλωτική, αληθοφανή εμπειρία. Αυτός ο τύπος εικονικής πραγματικότητας έχει συνήθως προσαρμοστεί για παιχνίδια και άλλους σκοπούς ψυχαγωγίας, αλλά η χρήση σε άλλους τομείς, συγκεκριμένα στην εκπαίδευση, αυξάνεται τώρα επίσης.

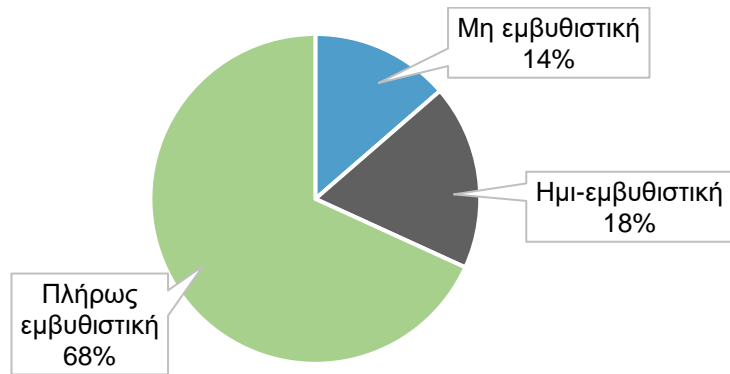


Εικόνα 5. Παράδειγμα ημι-εμβυθιστικής εικονικής πραγματικότητας. Πηγή: Τι είναι η εικονική πραγματικότητα;



Σχήμα 6. Παράδειγμα πλήρως καθηλωτικής εικονικής πραγματικότητας. Πηγή: Εικονική Πραγματικότητα (VR): Τι είναι και πώς αλλάζει τη ζωή μας;

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι **πλήρως εμβυθιστικές εμπειρίες είναι ο πιο συχνός (~70%) τύπος εικονικής πραγματικότητας που χρησιμοποιείται σε περιβάλλοντα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης** (γράφημα 7) Οι ημιεμβυθιστικοί και μη εμβυθιστικοί τύποι εικονικής πραγματικότητας χρησιμοποιούνται επίσης, αλλά με τέτοια συχνότητα.

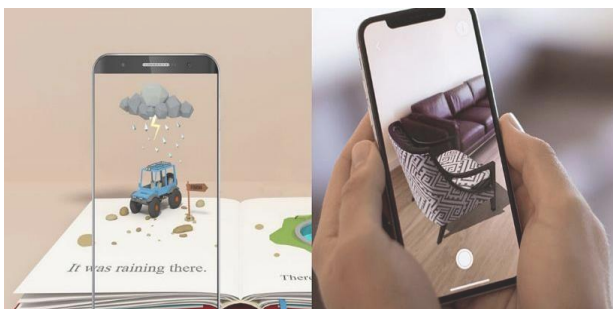


Σχήμα 7. Τύποι εικονικής πραγματικότητας που χρησιμοποιούνται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Όσον αφορά την AR, εντοπίσαμε τρεις τύπους της τεχνολογίας που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

AR που βασίζεται σε δείκτες (Marker-based AR): τα συστήματα αυτά απαιτούν τη σάρωση συγκεκριμένων ετικετών (π.χ. κωδικοί QR, εικόνες), ώστε να καταγραφούν τα τρισδιάστατα αντικείμενα ή το ψηφιακό περιεχόμενο στον πραγματικό κόσμο.

AR χωρίς δείκτες (Marker-less AR): αυτά τα συστήματα δεν απαιτούν δείκτες για την αναγνώριση προτύπων εικόνας. Αυτά τα συστήματα τοποθετούν εικονικά τρισδιάστατα αντικείμενα στο πραγματικό περιβάλλον εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά που υπάρχουν στα δεδομένα πραγματικού χρόνου. Βασίζονται στο υλικό οποιουδήποτε smartphone, συμπεριλαμβανομένης της κάμερας (Εικ. 7).



Εικ. 8. Παραδείγματα AR με βάση δείκτες (αριστερά) και AR χωρίς δείκτες (δεξιά). Πηγή: Η διαφορά μεταξύ της επαυξημένης πραγματικότητας με βάση τον δείκτη και της επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς δείκτη

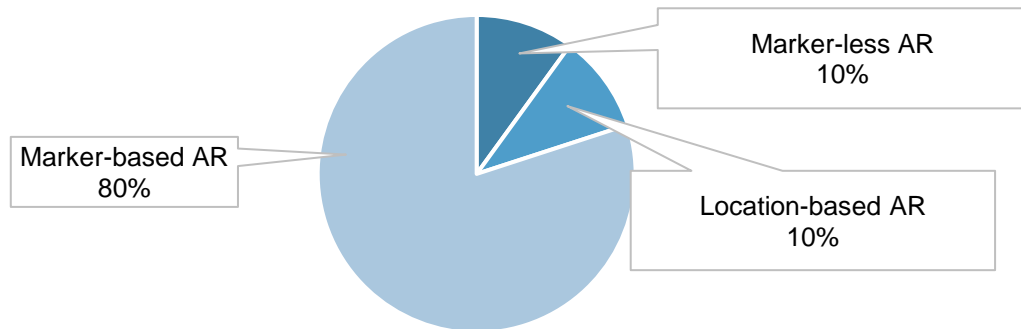
AR με βάση την τοποθεσία (Location-based AR): τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν δεδομένα θέσης (GPS ή ασύρματο δίκτυο) από την κινητή συσκευή

του χρήστη για τον εντοπισμό μιας τοποθεσίας και την επικάλυψη περιεχομένου AR (Εικ. 9).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πλειονότητα των μελετών σε περιβάλλοντα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης χρησιμοποίησε AR με βάση δείκτες (~80%) (Διάγραμμα 8) Οι υπόλοιποι τύποι AR αντιπροσωπεύονται εξίσου στις υπόλοιπες μελέτες.



Εικόνα 9. Παράδειγμα AR με βάση την τοποθεσία. Πηγή: Cachetown.



Διάγραμμα 8. Τύποι AR σε επιλεγμένες μελέτες.

4.2 Ποια τεχνολογικά μέσα χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή της VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;

Αναπόφευκτα, ο τύπος VR/AR που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση υποδεικνύει τα τεχνολογικά μέσα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα αποτελέσματα, **οι πιο συχνοί τύποι συσκευών για την εφαρμογή της εικονικής πραγματικότητας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι οι συσκευές τύπου head mount display (HMD)**. Εντοπίσαμε μια ποικιλία εμπορικών σημάτων και τεχνικών χαρακτηριστικών που μπορούν να συνοψιστούν σε δύο κύριες κατηγορίες:

HMD Εικονικής Πραγματικότητας με Desktop: Στα HMD Εικονικής Πραγματικότητας με Desktop, το HMD είναι ένα περιφερειακό σε έναν ισχυρότερο υπολογιστή που επεξεργάζεται τα βαριά γραφικά. Ο υπολογιστής μπορεί να είναι Windows PC, Mac, Linux ή κονσόλα παιχνιδιών. Πιθανότατα, το σετ κεφαλής συνδέεται στον υπολογιστή με καλώδια. Το παιχνίδι εκτελείται στο απομακρυσμένο μηχάνημα

και το HMD είναι μια περιφερειακή συσκευή προβολής με είσοδο που ανιχνεύει την κίνηση. Οι πιο κοινές συσκευές που εντοπίστηκαν στη ΣΒΑ ήταν τα **Oculus Rift** και το **HTC Vive**.



Εικόνα 10. Τα HMD VR HTC Vive και Oculus Rift



Εικόνα 11. Γυαλιά Google AR

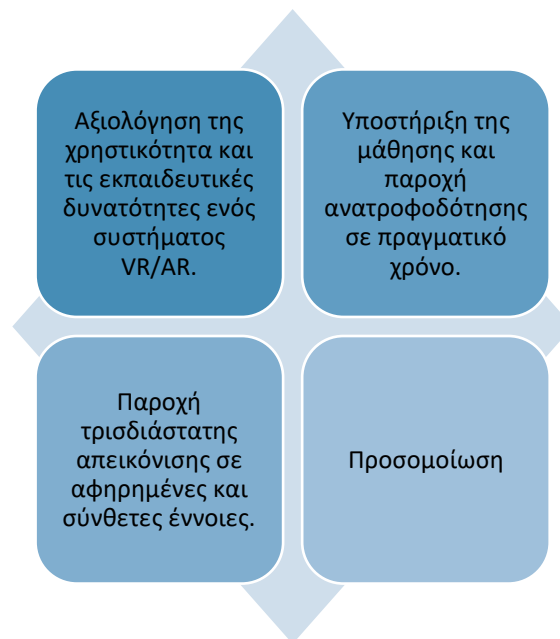
Αυτόνομα

VR HMD: Σε αυτή την κατηγορία, το HMD διαθέτει όλα τα εξαρτήματα υλικού σε μία μόνο συσκευή, πράγμα που σημαίνει ότι δεν απαιτείται σύνδεση με υπολογιστή για την εμπειρία VR. **To Oculus Quest** ήταν μία από τις

πιο κοινές συσκευές που εντοπίστηκαν στη ΣΒΑ και χρησιμοποιούσαν αυτό το είδος υλικού. Τέλος, εντοπίσαμε επίσης **ηλεκτρονικούς υπολογιστές PC** και **ειδικά σχεδιασμένους προβολείς** που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως σε μη ή ημιεμβυθιστικές εφαρμογές VR αντίστοιχα. Όσον αφορά τις **εφαρμογές AR**, η **συντριπτική πλειονότητα των μελετών χρησιμοποίησε φορητές συσκευές, όπως tablets και smartphones** (Εικ. 11). Οι συσκευές αυτές είναι εξοπλισμένες με κάμερα, GPS, επιταχυνσιόμετρο, γυροσκόπιο και ικανότητες σύνδεσης στο διαδίκτυο, που επιτρέπουν την πρόσβαση σε περιεχόμενο AR παντού. **Μόνο λίγες μελέτες χρησιμοποίησαν γυαλιά AR, π.χ. Google Glass**, τα οποία μοιάζουν με VR HDR, με τη διαφορά ότι ο χρήστης είναι σε θέση να βλέπει το περιβάλλον του και το περιεχόμενο AR ταυτόχρονα μέσω αυτών.

4.3 Ποιοι είναι οι στόχοι για την ενσωμάτωση της VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;

Όσον αφορά τους στόχους της ενσωμάτωσης της VR/AR στα προγράμματα σπουδών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, τα ερευνητικά ευρήματα της ΣΒΑ θα μπορούσαν να συνοψιστούν σε τέσσερις κύριες κατηγορίες, όπως φαίνεται στο Σχήμα 12.



Σχήμα 12. Στόχοι ενσωμάτωσης VR/AR

Η πλειοψηφία των μελετών χρησιμοποίησε ένα σύστημα VR/AR με σκοπό να αξιολογήσει τη χρηστικότητά του και να ελέγξει τις εκπαιδευτικές του δυνατότητες για τους μαθητές. Ένα σημαντικό ποσοστό των μελετών εφάρμοσε VR/AR για την υποστήριξη της μάθησης, είτε παρέχοντας ανατροφοδότηση/καθοδήγηση σε πραγματικό χρόνο (στις περιπτώσεις των εφαρμογών AR) είτε δίνοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να εξερευνήσουν μαθησιακά περιβάλλοντα πλήρους. Οι VR/AR χρησιμοποιήθηκαν επίσης για την οπτικοποίηση τρισδιάστατων μοντέλων αφηρημένων εννοιών, όπως ένας χημικός δεσμός ή μια ανατομική δομή. Τέλος, οι εφαρμογές VR/AR χρησιμοποιήθηκαν για την προσομοίωση καταστάσεων σε πραγματικό χρόνο και για την παροχή στους μαθητές μιας ελεγχόμενης μετάδοσης από τη θεωρητική στην πρακτική γνώση. Ορισμένα ενδεικτικά παραδείγματα από τις μελέτες ΣΒΑ περιλαμβάνουν εικονικά

εργαστήρια και εικονικούς χώρους εργασίας (π.χ. ένα νοσοκομείο, μια τάξη ειδικής αγωγής).

Οι μισές από τις μελέτες της ΣΒΑ, δεν παρείχαν σαφείς πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο δομείται η διδασκαλία με τεχνολογίες VR/AR. Από την ανάλυση των υπόλοιπων μελετών, εντοπίσαμε τα ακόλουθα μοντέλα διδασκαλίας.

4.4 Ποια μοντέλα διδασκαλίας εφαρμόζονται για την ενσωμάτωση της VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;



Πρακτική εξάσκηση: Σε αυτό το μοντέλο, οι μαθητές εκτελούσαν πρακτικές δραστηριότητες με AR ή σε περιβάλλοντα VR με ή χωρίς την παρουσία του καθηγητή τους, συχνά μετά από μια θεωρητική συνεδρία.

Εικονικές διαλέξεις: Σε αυτό το μοντέλο διδασκαλίας, η διδασκαλία ήταν δομημένη με τη μορφή μιας τυπικής διάλεξης όπου ο καθηγητής παρουσίαζε πληροφορίες και παραδείγματα, μερικές φορές μαζί με μια οπτική παρουσίαση. Το περιβάλλον της τάξης ήταν εντελώς εικονικό. Ο δάσκαλος και οι μαθητές συμμετείχαν ως άβαταρ.

Ασύγχρονη μάθηση: Σε αυτό το μοντέλο, ένα περιβάλλον VR/AR δόθηκε στους μαθητές ως υποστηρικτικό υλικό για εξάσκηση μετά την αίθουσα διδασκαλίας. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το VR/AR παρείχε ανατροφοδότηση και καθοδήγηση στους μαθητές, κατά τη διάρκεια της εξάσκησης.

Οπτικά βοηθήματα κατά τη διάρκεια της διάλεξης: Στο μοντέλο αυτό, οι VR/AR χρησιμοποιήθηκαν ως συμπληρωματικά οπτικά βοηθήματα κατά τη διάρκεια μιας διάλεξης πρόσωπο με πρόσωπο, έτσι ώστε να βοηθήσουν τους φοιτητές να οπτικοποιήσουν αφηρημένες ή σύνθετες έννοιες.

4.5 Ποιες θεωρίες μάθησης χρησιμεύουν ως βάση για την ενσωμάτωση της VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;

Στην πλειονότητα των μελετών ΣΒΑ δεν υπήρχε αναφορά σε ρητές θεωρίες μάθησης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, κατά την κωδικοποίηση, αποφύγαμε να "διαβάζουμε ανάμεσα στις γραμμές" και εξάγουμε μόνο τις θεωρίες μάθησης που αναφέρονταν ρητά από τους συγγραφείς των μελετών ως θεωρητικό τους θεμέλιο.

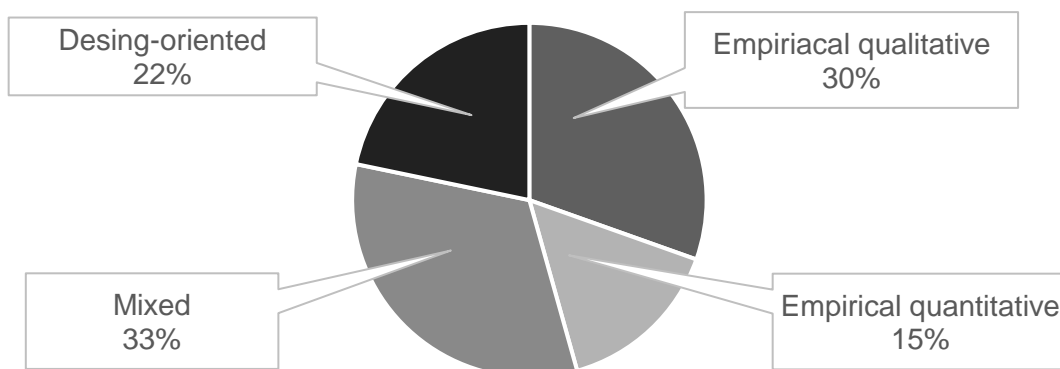
Με βάση τα αποτελέσματα, οι εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας βασίζονται κυρίως στη θεωρία της εποικοδομητικής μάθησης. Στο πλαίσιο αυτής της θεωρίας, εντοπίσαμε έναν αριθμό διαφορετικών προσεγγίσεων που χρησιμοποιήθηκαν για να βοηθήσουν τους μαθητές να οικοδομήσουν τη γνώση σε ένα εικονικό περιβάλλον, όπως η **ενεργητική μάθηση**, η **βιωματική μάθηση**, η **διερευνητική μάθηση**, η **μάθηση με βάση το παιχνίδι**, η **μάθηση προσομοίωσης**. Σύμφωνα με τους Jonassen et al (2000), η εικονική πραγματικότητα παρέχει ένα ελεγχόμενο περιβάλλον στο οποίο οι μαθητές μπορούν να περιηγηθούν και να χειριστούν τα εικονικά αντικείμενα που βρίσκονται μέσα σε αυτό, και το πιο σημαντικό είναι ότι τα αποτελέσματα αυτής της αλληλεπίδρασης μπορούν να παρατηρηθούν σε πραγματικό χρόνο.

Επιπλέον, ένα εικονικό περιβάλλον παρέχει ένα χώρο χειρισμού προβλημάτων που επιτρέπει στον μαθητή να εξερευνά και να χειρίζεται ελεύθερα τα εικονικά αντικείμενα μέσα στο περιβάλλον. Σε αντίθεση με πολλά άλλα εκπαιδευτικά εργαλεία, ένα εικονικό περιβάλλον σχεδιάζεται χωρίς καθορισμένη ακολουθία. Η εστίασή του μετατοπίζεται από το σχεδιασμό προδιαγεγραμμένων αλληλεπιδράσεων με το μαθησιακό περιβάλλον στο σχεδιασμό περιβαλλόντων που επιτρέπουν στο μαθητή να βιώσει κάθε είδους αλληλεπίδραση για την οποία είναι ικανό το σύστημα. Αυτό συμμορφώνεται με τη μαθητοκεντρική προσέγγιση όπου ο μαθητής μπορεί να διατηρεί τον έλεγχο σε ό,τι θέλει να εξερευνήσει ή να χειριστεί. Με άλλα λόγια, ο μαθητής μπορεί να επιλέξει να πλοηγηθεί στο προσομοιωμένο περιβάλλον ή να αλληλεπιδράσει με τα αντικείμενα που τον ενδιαφέρουν για περαιτέρω παρατήρηση. Με τον τρόπο αυτό, ο μαθητής μπορεί να κάνει λάθη και λανθασμένες προβλέψεις και αυτές οι εμπειρίες αποτελούν τις προϋποθέσεις για την τροποποίηση της υπάρχουσας γνώσης και συνεπώς την κατασκευή νέας γνώσης (Dijkstra, 1990).

Σύμφωνα με τους Dunleavy και Dede (2014), η AR ευθυγραμμίζεται καλά με τις θεωρίες της τοποθετημένης μάθησης και της εποικοδομητικής μάθησης, καθώς τοποθετεί τον μαθητή σε ένα πραγματικό φυσικό και κοινωνικό πλαίσιο, ενώ καθοδηγεί, υποστηρίζει και διευκολύνει συμμετοχικές και μεταγνωστικές διαδικασίες μάθησης, όπως η αυθεντική έρευνα, η ενεργός παρατήρηση, η καθοδήγηση από ομότιμους, η αμοιβαία διδασκαλία και η νόμιμη περιφερειακή συμμετοχή με πολλαπλούς τρόπους αναπαράστασης.

4.6. Ποιοι ερευνητικοί σχεδιασμοί και μέθοδοι συλλογής δεδομένων εφαρμόζονται για την εξέταση της χρήσης των VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση;

Οι ερευνητικές μελέτες στον τομέα των εφαρμογών VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση χρησιμοποιούν ως επί το πλείστον **σχεδιαστικές, εμπειρικές ποσοτικές και εμπειρικές ποιοτικές μεθόδους έρευνας** (Σχήμα 9). Τα ερωτηματολόγια και τα τεστ προ/μετά ήταν τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα ερευνητικά μέσα στις μελέτες ΣΒΑ. Οι δοκιμές ευχρηστίας, οι συνεντεύξεις και οι συζητήσεις σε ομάδες εστίασης χρησιμοποιήθηκαν από λιγότερες μελέτες ΣΒΑ.



Διάγραμμα 9. Ερευνητικά σχέδια στις μελέτες ΣΒΑ

4.7 Ποια είναι τα αποτελέσματα (πλεονεκτήματα/προκλήσεις) που σχετίζονται με τη χρήση της VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση:

Οι VR/AR συνδέθηκαν και οι δύο με μια σειρά από πλεονεκτήματα και 1 αναφέρθηκαν στις μελέτες ΣΒΑ



VR enables creating complex test scenarios and experiments difficult to implement in a real-world setting.

It enables one to gain confidence in implementing technical procedures and activities.

It allows for multiple repetitions of experiences, experiments, or situations.

VR saves money and time associated with setting up actual test stations.

Allows performing exercises at any place and at any time. Ensures scalability of educational activities.

Reduces consumption of real resources.

Ensures safety of operations.

VR can adapt and apply to various fields and areas of education.

VR increases the ability to communicate and collaborate with people in remote locations.

High costs are often associated with creating an appropriate educational station using VR technology based on professional hardware and software.

VR requires a lot of work to create a virtual environment with many test scenarios and details.

VR often has a limited scope or lack of ready-made teaching scenarios.

VR limits interpersonal contacts and experiences.

It has a high probability of acquiring routine in the actions taken.

There is a potential for health problems for users.

The possibility of ignoring the basic laws of physics.



5



AR has the potential to replace paper textbooks, physical models, posters, printed manuals, etc. It offers portable and less expensive learning materials. As a result, education becomes more accessible and mobile.

Unlike VR, AR doesn't require any expensive hardware. The majority of applications need just a mobile device.

Interactive, gamified AR learning can have a significant positive impact on students. It keeps them engaged throughout the lesson and makes learning fun and effortless.

Interactive lessons, where all students are involved in the learning process at the same time, help improve teamwork skills.

AR in education helps students achieve better results through visualization in the subject matter.

Professional training can also benefit greatly from the use of AR. For example, accurate reproduction of in-field conditions can help master the practical skills required for a certain job.

Safe and efficient workplace training.

Designing AR experiences requires training for higher education teachers.

Some students may find difficult to use AR applications.

Designing AR applications for a specific subject may be quite costly.



ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΕΤΑΙΡΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ



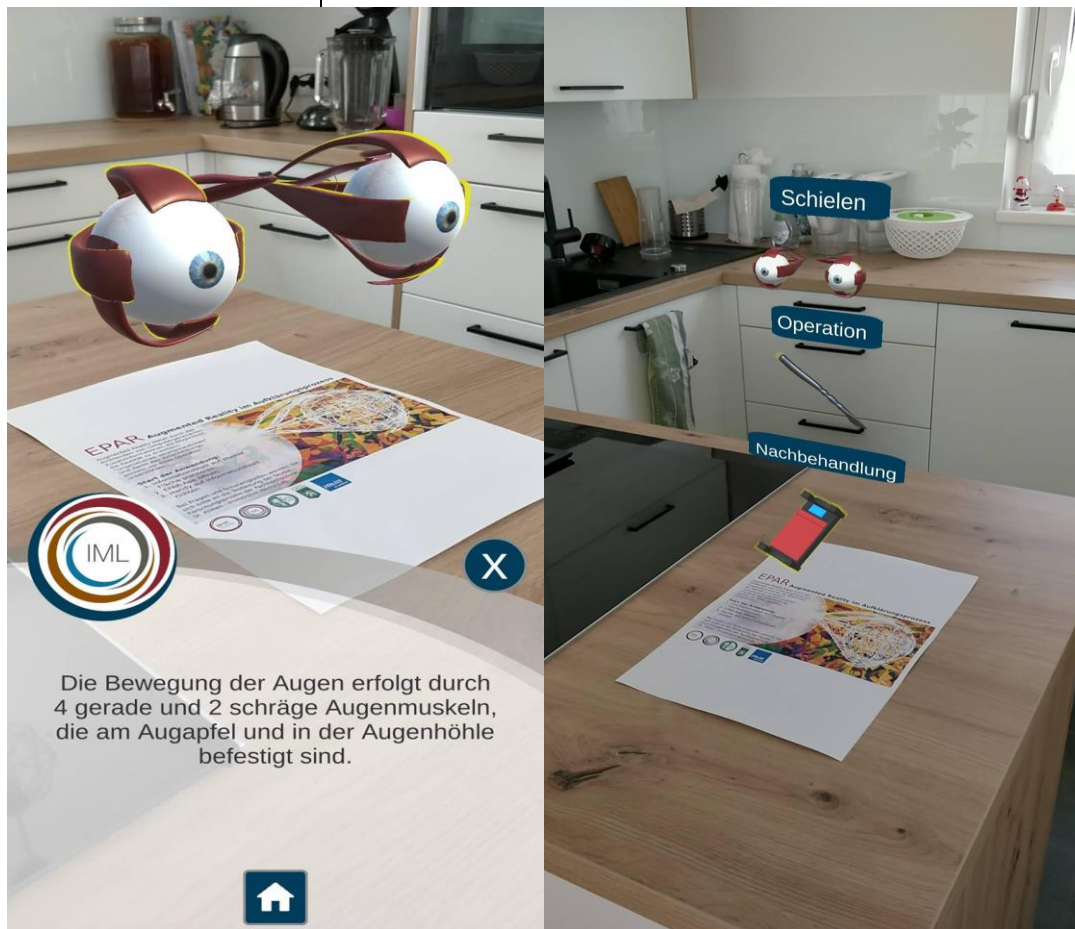
5. Βέλτιστες πρακτικές για την εφαρμογή VR/AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Τόσο η VR όσο και η AR έχουν τη δυνατότητα να μεταμορφώσουν τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουμε και διδάσκουμε, από την παροχή γνώσεων σε βάθος και την κατανόηση πολύπλοκων θεμάτων μέχρι τη διευκόλυνση της γλωσσικής εμβάπτισης και των εικονικών ταξιδιών. Οι ακόλουθοι πίνακες απεικονίζουν δύο βέλτιστες πρακτικές για την εφαρμογή VR/AR από τις χώρες-εταίρους του έργου VRinHE και την ΕΕ.

5.1 Αυστρία

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	EPAR (Διαφώτιση ασθενών με επαυξημένη πραγματικότητα)
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Fachhochschule St. Pölten (Πανεπιστήμιο Εφαρμοσμένων Επιστημών)
Τομέας εφαρμογής:	Ιατρική
Τεχνολογία:	Επαυξημένη πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	<p>Το EPAR ασχολείται με την επέκταση της εκπαίδευσης των ασθενών σχετικά με τις επερχόμενες θεραπείες και τη βελτιστοποίηση και αξιολόγηση της μεταφοράς πληροφοριών με τη χρήση AR στον τομέα της ιατρικής με βάση την ψηφιακή αφήγηση. Απευθύνεται σε ενήλικα άτομα με βασική μόνο κατανόηση των εννοιών που σχετίζονται με την υγεία. Αξιολογήθηκε θετικά από 22 τεχνολόγους ακτινολογίας και γιατρούς.</p> <p>Η πρωτοβουλία αυτή αποσκοπούσε στην εξήγηση πολύπλοκων ιατρικών διαδικασιών στους ασθενείς με προσιτό τρόπο χρησιμοποιώντας την τεχνολογία AR: το πρωτότυπο εμφάνιζε μια ακτινοθεραπεία ολογραφικά και ακουστικά, με έναν ομιλητή να εξηγεί την ιατρική διαδικασία.</p> <p>Το σύστημα που αναπτύχθηκε υλοποιήθηκε με το Microsoft HoloLens.</p>

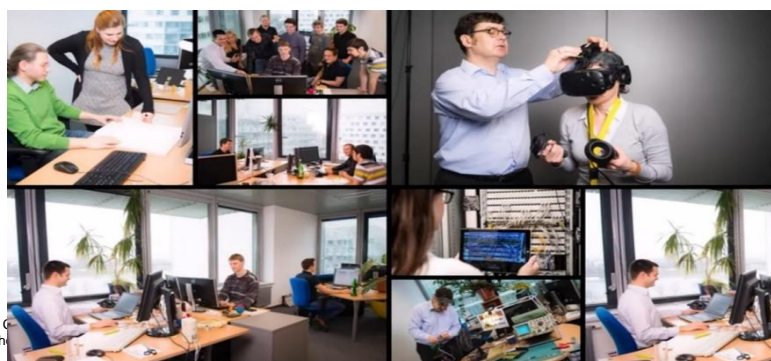
	<p>Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Καθορισμός σεναρίων εκπαίδευσης ασθενών (π.χ. ορθοπτική, ακτινοθεραπεία, λειτουργική μαγνητική τομογραφία). • Συνεντεύξεις εμπειρογνομώνων με ειδικούς στον τομέα για τη δημιουργία περιεχομένου • Σενάριο για καθηλωτική οπτικοποίηση των σεναρίων με AR • Τρισδιάστατη μοντελοποίηση και ηχογραφήσεις για τη δημιουργία περιεχομένου • Τεχνική υλοποίηση της απεικόνισης με ιδιαίτερη έμφαση στη χρηστικότητα
<p>Url:</p>	<p>https://research.fhstp.ac.at/projekte/immersive-media-lab</p>
<p>Φωτογραφίες:</p>	



Οι φωτογραφίες προέρχονται από το <https://research.fhstp.ac.at/projekte/immersive-media-lab>

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	VRVis - κέντρο έρευνας στην εικονική πραγματικότητα και την οπτικοποίηση
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Πανεπιστήμιο της Βιέννης, σχολή πληροφορικής
Τομέας εφαρμογής:	Έρευνα
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα και άλλες τεχνολογίες και μέθοδοι οπτικοποίησης
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	<p>Το VRVis είναι ένα ερευνητικό ίδρυμα στον τομέα της οπτικής πληροφορικής, το οποίο ιδρύθηκε το 2000. Απασχολεί περισσότερους από 70 υπαλλήλους και διεξάγει καινοτόμα έργα έρευνας και ανάπτυξης σε συνεργασία με βιομηχανικές εταιρείες και πανεπιστήμια- με τη λειτουργία αυτή, συνδέει τη βιομηχανία και την έρευνα/εκπαίδευση. Το VRVis παρουσιάζει σημερινά δεδομένα, συνδέσεις και ερωτήματα σε οπτική και διαδραστική μορφή, μεταφέροντας τεχνογνωσία από την επιστήμη σε βιομηχανικές εφαρμογές.</p> <p>Ασχολείται με την έρευνα στον τομέα της οπτικής πληροφορικής και, σε συνεργασία με το Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Βιέννης, το Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Γκρατς και το Πανεπιστήμιο της Βιέννης. Ως εκ τούτου, είναι το κορυφαίο ίδρυμα της Αυστρίας στον τομέα αυτό και ένα από τα μεγαλύτερα ερευνητικά συμπλέγματα στην Ευρώπη.</p>
Url:	www.vrvis.at/en

Φωτογραφίες:



Φωτογραφία από www.vrvis.at - στιγμιότυπο οθόνης από το βίντεο στο YouTube (<https://youtu.be/yJJ-ZI3WCNw>)

5.2 Βουλγαρία

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	Εκμάθηση της ιατρικής με VR
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Πανεπιστήμιο Ruse "Angel Kanchev", Ιατρικό Πανεπιστήμιο Βάρνας (και τα παραρτήματά του στη χώρα), Ιατρικά Πανεπιστήμια στις πόλεις Plovdiv, Σόφια, Pleven, Stara Zagora και Blagoevgrad.
Τομέας εφαρμογής:	Ιατρική
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	<p>Οι μέθοδοι βίντεο, τα σοβαρά παιχνίδια και οι εικονικές προσομοιώσεις εισάγονται όλο και περισσότερο στη διαδικασία της ιατρικής κατάρτισης στη Βουλγαρία.</p> <p>Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία της έρευνας που διεξήχθη μεταξύ καθηγητών και μαθητών στη Βουλγαρία δείχνουν ότι η χρήση εικονικών εργαλείων για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών προσόντων των μαθητών είναι εξίσου θετική τόσο από τους μαθητές όσο και από τους καθηγητές τους. Ωστόσο, τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές αναγνωρίζουν τη σημασία των κλασικών στρατηγικών διδασκαλίας. Στην ιατρική εκπαίδευση του καθηγητή, οι γνώσεις, οι δεξιότητες, η εμπειρία και ο τρόπος επιρροής του στους φοιτητές έχουν ιδιαίτερη σημασία για τους φοιτητές. Για το λόγο αυτό, η εικονική εκπαίδευση και τα εκπαιδευτικά παιχνίδια μπορούν να βρουν την ουσιαστική τους θέση στην ιατρική εκπαίδευση ως συμπληρωματικές και παράλληλες μέθοδοι που ενισχύουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους. Η απόκτηση βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων στον τομέα της ιατρικής εκπαίδευσης είναι σημαντικό να κατακτηθεί παρουσία και υπό την καθοδήγηση ενός δασκάλου. Η προηγμένη κατάρτιση των αποφοίτων στην περαιτέρω εκπαίδευσή τους μπορεί ήδη να γίνει με τη συμμετοχή σε μεγαλύτερο ποσοστό εικονικών μεθόδων, εικονικών προσομοιώσεων και εκπαιδευτικών παιχνιδιών. Η χρήση σύγχρονων καινοτόμων μεθόδων πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά, ώστε η εκπαίδευση</p>

	<p>να εκπληρώσει τα καθήκοντά της σε όλα τα στάδια της εκπαίδευσης των μελλοντικών επαγγελματιών του ιατρικού κλάδου.</p> <p><u>Πλεονεκτήματα:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Καινοτόμος εκπαίδευση ✓ Εφαρμόζεται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ✓ Ενδιαφέρον για την εικονική πραγματικότητα - εκπαιδευτικοί και μαθητές <p><u>Προκλήσεις:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Εξοπλισμός ● Δύσκολο να εφαρμοστεί ● Εκπαίδευση των εκπαιδευτών 																		
<p>Url:</p>	<p>https://www.researchgate.net/publication/340122781_INVESTIGATION_OF_THE_IMPACT_OF_VIDEO_METHODS_AND_SERIOUS_GAMES_IN_THE_PROCESS_OF_MEDICAL_TRAINING_IN_BULGARIA/link/5f213163299bf1720d6dbf04/download</p> <p>https://www.learntechlib.org/p/217921/</p>																		
<p>Φωτογραφίες:</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Training components</i></th> <th><i>Percentages of positive answers given</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Video Materials</td> <td>78.30</td> </tr> <tr> <td>Web based resources, file libraries, databases and more</td> <td>49.00</td> </tr> <tr> <td>Communication channels – discussions, chats, forums, online groups, trends</td> <td>35.70</td> </tr> <tr> <td>Podcasts</td> <td>5.60</td> </tr> <tr> <td>Virtual environment, serious educational games and other innovations that put the student in a virtual situation</td> <td>46.20</td> </tr> <tr> <td>Mobile training applications on phones, tablets, and other electronic devices</td> <td>42.70</td> </tr> <tr> <td>Videoconferences</td> <td>21.00</td> </tr> <tr> <td>Presentations, surveys, online training</td> <td>39.90</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Training components</i>	<i>Percentages of positive answers given</i>	Video Materials	78.30	Web based resources, file libraries, databases and more	49.00	Communication channels – discussions, chats, forums, online groups, trends	35.70	Podcasts	5.60	Virtual environment, serious educational games and other innovations that put the student in a virtual situation	46.20	Mobile training applications on phones, tablets, and other electronic devices	42.70	Videoconferences	21.00	Presentations, surveys, online training	39.90
<i>Training components</i>	<i>Percentages of positive answers given</i>																		
Video Materials	78.30																		
Web based resources, file libraries, databases and more	49.00																		
Communication channels – discussions, chats, forums, online groups, trends	35.70																		
Podcasts	5.60																		
Virtual environment, serious educational games and other innovations that put the student in a virtual situation	46.20																		
Mobile training applications on phones, tablets, and other electronic devices	42.70																		
Videoconferences	21.00																		
Presentations, surveys, online training	39.90																		
<p>Τίτλος της πρωτοβουλίας:</p>	<p><i>Smart Classroom - ένα εργαλείο για την ανάπτυξη μαθησιακού υλικού με AR</i></p>																		
<p>Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:</p>	<p>Σχολεία στη Βουλγαρία - Βάρνα, Ruse, Veliko Tarnovo, Shumen, Pazardjik</p>																		
<p>Τομέας εφαρμογής:</p>	<p>Εκπαίδευση</p>																		

Τεχνολογία:	Επαυξημένη πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	<p>Η εφαρμογή Smart Classroom AR δημιουργήθηκε το 2017 στο πλαίσιο του προγράμματος Smart Classroom της Samsung Bulgaria, το οποίο αποτελεί μέρος της πολιτικής εταιρικής κοινωνικής ευθύνης της εταιρείας. Στόχος της πλατφόρμας είναι να παρέχει ένα περιβάλλον όπου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργούν και να μοιράζονται περιεχόμενο. Το περιεχόμενο αυτό εκτελείται στην εφαρμογή για κινητά Smart Classroom AR (με βάση το Android).</p> <p>Τα κύρια στοιχεία του περιεχομένου είναι: σκηνή, αντικείμενα, δείκτες, γκαλερί και δοχεία.</p> <p><u>Πλεονεκτήματα:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Το πρόγραμμα μπορεί να βλέπει την πρόοδο των μαθητών και να επικοινωνεί μαζί τους. ✓ Η εφαρμογή είναι καθολική - το περιεχόμενο μπορεί να προέρχεται από διάφορα επιστημονικά πεδία <p><u>Προκλήσεις:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Το περιεχόμενο που αναπτύχθηκε είναι για τους μαθητές της τάξης 10th , το περίπλοκο πρόγραμμα σπουδών για τα δύο τελευταία έτη (11th και 12th τάξη) καθιστά δύσκολο τον προσδιορισμό του περιεχομένου για το αντικείμενο κάθε προφίλ
Url:	https://ar.smartclassroom.bg/#/#howItWorks https://platform.solvefortomorrow.bg/auth/login

Φωτογραφίες:



Τίτλος της πρωτοβουλίας:	<i>Εργαστήριο εικονικής πραγματικότητας</i>
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Σόφιας
Τομέας εφαρμογής:	Εκπαίδευση και έρευνα
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή	Ιδρύθηκε το έτος 2008 στο Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Σόφιας, με χρηματοδότηση από το Υπουργείο Παιδείας και Επιστημών, με τις κοινές προσπάθειες της Σχολής Γερμανικής Μηχανικής Εκπαίδευσης και Βιομηχανικής Διοίκησης (FDIBA), των Γερμανών εταίρων από το ερευνητικό κέντρο LESC (Lifecycle Engineering Solutions Centre στο KIT (Karlsruhe Institute of Technology) και το τμήμα Αυτοματισμού Διακριτικής Παραγωγής της Σχολής Μηχανικών και με την υποστήριξη της DAAD. Είναι πρακτικά μια μονάδα με το καθεστώς μιας σχολής στο FDIBA (Σχήμα 1.) και έχει ήδη επιβεβαιωθεί ως μια


πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)

σημαντική διαρθρωτική μονάδα μέρος της καθιερωμένο στο TU-Sofia Integrated University Centre for Virtual Engineering και Centre of Excellence. Το Εργαστήριο Εικονικής Πραγματικότητας είναι ο μοναδικός χώρος στη Βουλγαρία στον οποίο διεξάγονται συστηματικές ερευνητικές δραστηριότητες και ο οποίος προσφέρει εκπαίδευση στον τομέα της εικονικής πραγματικότητας και της εφαρμογής της για την επίλυση πραγματικών διεπιστημονικών καθηκόντων μηχανικού. Έχει στη διάθεσή του ανεπτυγμένο δυναμικό ανθρώπινου δυναμικού από νέους ειδικούς με προσόντα από διάφορους τομείς (επιστήμη της μηχανικής, τεχνολογίες της πληροφορικής, ψυχολογία) και μοναδικό για τη χώρα τεχνικό εξοπλισμό και εφαρμογές προγραμματισμού, σύμφωνα με το καθιερωμένο τεχνολογικό και επαγγελματικό πρότυπο στον τομέα.

Πλεονεκτήματα:

- ✓ Επί του παρόντος έχουν χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια διαλέξεων και εργαστηριακών ασκήσεων στη Σχολή Γερμανικής Εκπαίδευσης Μηχανικών και Βιομηχανικής Διοίκησης, στη Σχολή Συστημάτων Υπολογιστών και Τεχνολογιών και στην Αγγλική Γλώσσα της Πολυτεχνικής Σχολής.
- ✓ Έχουν προσαρμοστεί μερικά κύρια έργα στο VR Lab όπως:
 - Ενισχυμένη εμβυθιστική αναπαράσταση αντικειμένων σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας με την εφαρμογή σιωπηρών χαρακτηριστικών
 - Βιομηχανική βελτιστοποίηση δομών μεγάλης κλίμακας για προηγμένες εφαρμογές
 - Πανεπιστημιακό Κέντρο Επιστημονικής Έρευνας
 - Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα στο σχεδιασμό για την κατασκευή
 - Πολιτιστική κληρονομιά, εθνική μνήμη και κοινωνική ανάπτυξη

Προκλήσεις:

	✓ Υπάρχουν μόνο λίγα θέματα στα οποία χρησιμοποιείται το εργαστήριο
Url:	http://vrlab.tu-sofia.bg/?hl=en_US
Φωτογραφίες:	

5.3 Κύπρος

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	VAM*Rs: Επαυξημένη και Μικτή Πραγματικότητα: Πανεπιστημιακή επιχειρηματική συνεργασία για την προώθηση εφαρμογών εικονικής, επαυξημένης και μικτής πραγματικότητας σε μικρομεσαίες μεταποιητικές επιχειρήσεις
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	CARDET*, πανεπιστήμια της ΕΕ και ΜΜΕ
Ο τομέας εφαρμογής:	Βιομηχανία/Μεταποίηση
Τεχνολογία:	Και οι δύο
Περιγραφή της πρωτοβουλίας	Οι τεχνολογίες εικονικής, επαυξημένης και μικτής πραγματικότητας διαδραματίζουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο σε πολλούς τομείς της ζωής και της οικονομίας, ιδίως στη μεταποιητική βιομηχανία. Με την ταχύτητα των τεχνολογικών εξελίξεων και τη μάζα των διαθέσιμων πληροφοριών, προϊόντων και υπηρεσιών, οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις συχνά δυσκολεύονται να

παρακολουθήσουν την τεχνολογία και να κατανοήσουν τις ευκαιρίες που προσφέρει.

Προς αυτή την κατεύθυνση, το έργο VAM Realities φέρνει σε επαφή ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και εταιρείες από όλη την Ευρώπη για να ενώσουν τις δυνάμεις τους και να δώσουν απαντήσεις σε αυτά τα ερωτήματα. Στόχος του έργου είναι να παρέχει στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης δεξιότητες για να καθοδηγήσουν τις ΜΜΕ στην υιοθέτηση τεχνολογιών VR και AR και στην ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες.

Προς αυτή την κατεύθυνση, το έργο έχει αναπτύξει μια σειρά πόρων για τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι περιλαμβάνουν:

- Η [έκθεση VAM Realities State of the Art XR Technology Report](#): VR/AR/MR: Η έκθεση State the Art Report παρέχει μια επισκόπηση των πιο βασικών και αποτελεσματικών τεχνολογιών VR/AR/MR που είναι σήμερα διαθέσιμες στις εταιρείες και τι είδους υλικό και λογισμικό χρησιμοποιείται με επιτυχία στους διάφορους κλάδους.
- Η [έκθεση της ευρωπαϊκής έρευνας VAM Realities](#): Στόχος της έκθεσης είναι να καταγράψει τις γνώσεις και τις ανάγκες των εταιρειών σχετικά με την τεχνολογία XR και πώς επωφελούνται ήδη από αυτές τις τεχνολογίες.
- Η [πλατφόρμα VAM Realities](#): μια διαδικτυακή πλατφόρμα που προσφέρει μοναδικές ευκαιρίες δικτύωσης στον τομέα των τεχνολογιών XR. Η πλατφόρμα φιλοξενεί το *δίκτυο VAM Realities Network*, ένα διαδικτυακό αποθετήριο περισσότερων από 350 εγγεγραμμένων εμπειρογνομώνων XR και ενθουσιωδών XR από την Ευρώπη και ολόκληρο τον κόσμο. Η πλατφόρμα φιλοξενεί επίσης τη βιβλιόθηκη έργων XR της ΕΕ, όπου μπορείτε να έχετε πρόσβαση σε περισσότερα από 40 χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ έργα που σχετίζονται με XR από όλη την Ευρώπη.
- Ο [διαδικτυακός ανιχνευτής χάσματος δεξιοτήτων των ΜΜΕ](#): ένα διαδικτυακό εργαλείο αυτοαξιολόγησης που επιτρέπει στις εταιρείες/μικρομεσαίες επιχειρήσεις να διαπιστώσουν πόσο καλά προετοιμασμένες είναι -ή όχι- για την αυξανόμενη σημασία των VR/AR/MR στους κλάδους τους.
- The [VAM Realities University Business Cooperation Handbook](#): ένα πρακτικό εγχειρίδιο που αφορά τον τρόπο με τον οποίο τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μπορούν να υποστηρίξουν

	<p>τις μεταποιητικές ΜΜΕ να υιοθετήσουν και να ενσωματώσουν με επιτυχία τις τεχνολογίες XR στις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες.</p> <p>Εκτός από τα παραπάνω, το έργο τρέχει ένα πρόγραμμα καθοδήγησης ΜΜΕ, στο πλαίσιο του οποίου ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και άλλα εκπαιδευτικά ιδρύματα υποστηρίζουν τις ΜΜΕ στις χώρες τους ώστε να ενσωματώσουν τις τεχνολογίες XR στις εργασίες τους. Στο πλαίσιο του προγράμματος καθοδήγησης, πραγματοποιήθηκαν δύο επισκέψεις σε χώρους στο Μπιλμπάο της Ισπανίας και στο Μιλάνο της Ιταλίας.</p>
Url:	https://vam-realities.eu/
Φωτογραφίες:	
Τίτλος της πρωτοβουλίας:	Ενίσχυση της μάθησης εικονικής πραγματικότητας στην ανώτατη εκπαίδευση στη διοίκηση επιχειρήσεων
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, πανεπιστήμια της ΕΕ και ΜΜΕ
Ο τομέας εφαρμογής:	Ψηφιακός μετασχηματισμός
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας	<p>Στόχος του VRinSight ήταν να εκπαιδεύσει τους καθηγητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την Εικονική Πραγματικότητα (VR) σε κοινωνική εικονική πραγματικότητα πολλαπλών χρηστών. Αυτό το έργο σας λέει όλα όσα πρέπει να γνωρίζετε για την εφαρμογή της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση.</p> <p>Το έργο έθεσε τους ακόλουθους στόχους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εντοπισμός των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι ΜΜΕ της Ευρώπης και των σημερινών ελλείψεων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης όσον αφορά την τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας

	<ul style="list-style-type: none"> • Πρωτοστατεί σε ένα πρόγραμμα κατάρτισης για εκπαιδευτικούς και ΜΜΕ σχετικά με την εφαρμογή της τεχνολογίας VR στη διοίκηση επιχειρήσεων. • Αύξηση της ευαισθητοποίησης για την τεχνολογία VR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και τις επιχειρήσεις στην Ευρώπη και ανάπτυξη μεθόδων ενσωμάτωσης της μάθησης VR στο πρόγραμμα σπουδών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.
Url:	https://www.vrinsight.org/
Φωτογραφίες:	

5.4 Ελλάδα

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	<i>Επίτευξη εκπαιδευτικών στόχων στην εκπαίδευση στη μικροσκοπία με υιοθέτηση εργαστηρίων εικονικής πραγματικότητας</i>
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Τομέας εφαρμογής:	Επιστημονική εκπαίδευση
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	<p>Ένας αυξανόμενος αριθμός εκπαιδευτικών ιδρυμάτων ενσωματώνει εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας (VR) στη μεθοδολογία διδασκαλίας των εργαστηριακών μαθημάτων τους. Ωστόσο, υπάρχει συζήτηση σχετικά με τη χρήση του φυσικού έναντι του εικονικού εργαστηρίου, καθώς σύμφωνα με έρευνες το πρώτο προσφέρει ένα θετικό περιβάλλον έρευνας-εκπαίδευσης, ενώ το δεύτερο προσφέρει ασφαλή και επαναλαμβανόμενη εξάσκηση σε συνδυασμό με μια ελκυστική εμπειρία.</p> <p>Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει κατά πόσον η εικονικοποίηση που εφαρμόζεται στην πρακτικά προσανατολισμένη εκπαίδευση θα μπορούσε: α) να εκπληρώσει συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους που αντιστοιχούν στα έξι επίπεδα της ταξινόμιας του</p>

	<p>Bloom, β) να αυξήσει την αυτοπεποίθηση των μαθητών σχετικά με τις γνώσεις τους και γ) να βοηθήσει τους μαθητές να μάθουν πώς να χρησιμοποιούν ένα οπτικό μικροσκόπιο σε ένα εργαστήριο φυσικής βιολογίας.</p> <p>Στη μελέτη συμμετείχαν δεκαπέντε απόφοιτοι του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών που παρακολουθούσαν μεταπτυχιακές σπουδές στην Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Το δείγμα χωρίστηκε σε δύο γνωστικά ισορροπημένες ομάδες για να εκπαιδευτούν στη μικροσκοπία με δύο εκπαιδευτικές μεθόδους: α) την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας και επίδειξης και β) την προτεινόμενη από εμάς μέθοδο διδασκαλίας και προσομοίωσης με ένα εργαστήριο βιολογίας εικονικής πραγματικότητας, το Onlabs. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα τεστ πριν και ένα τεστ μετά την εξέταση για την αξιολόγηση των γνώσεων που απέκτησαν, καθώς και ένα φύλλο εργασίας για την αξιολόγηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ένα πραγματικό οπτικό μικροσκόπιο.</p> <p>Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες στην πειραματική ομάδα πέτυχαν υψηλότερες βαθμολογίες μετά το τεστ και ήταν καλύτερα εκπαιδευμένοι στο να απαντούν σωστά σε διάφορους τύπους ερωτήσεων που αντιστοιχούν στην ταξινόμια του Bloom σε σχέση με τα μέλη της ομάδας ελέγχου. Επιπλέον, όταν εργάζονταν στο φυσικό εργαστήριο αφού είχαν χρησιμοποιήσει το Onlabs, η πειραματική ομάδα είχε περισσότερες γνώσεις σχετικά με τις απαιτούμενες δεξιότητες πειραματισμού σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.</p>
<p>Url:</p>	<p>Research paper: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02635143.2020.1790513</p>

Φωτογραφίες:



Στιγμιότυπο από το εργαστήριο βιολογίας εικονικής πραγματικότητας, Onlabs.

Τίτλος της πρωτοβουλίας:

Δημιουργία βιβλίων AR στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:

Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Τμήμα Πληροφορικής και Πληροφορικής

Τομέας εφαρμογής:

Θεωρίες μάθησης και διδασκαλίας

Τεχνολογία:

Επαυξημένη πραγματικότητα

Περιγραφή της πρωτοβουλίας

(περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)

Οι στόχοι αυτής της πρωτοβουλίας ήταν η αξιολόγηση μιας πλατφόρμας επαυξημένης πραγματικότητας με την ονομασία ARTutor, ως εργαλείο για τη μετατροπή υφιστάμενων εγχειριδίων σε AR.

Συμμετείχαν διακόσιοι φοιτητές που παρακολουθούσαν τις ενότητες "Θεωρίες μάθησης και διδασκαλίας" και "Εκπαιδευτικές τεχνολογίες". Το ARTutor έγινε μέρος των μαθημάτων του εξαμήνου.

Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των πέντε ατόμων και σε κάθε ομάδα ανατέθηκε ένα μέρος ενός από τα 15 βιβλία που διδάσκονται στα ελληνικά σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σε μαθήματα όπως η τεχνολογία της πληροφορικής, η ιστορία, τα μαθηματικά και η γεωγραφία. Η αποστολή που δόθηκε στους μαθητές ήταν να μελετήσουν το τμήμα του βιβλίου που τους ανατέθηκε, να εντοπίσουν εικόνες που μπορούν να

χρησιμοποιηθούν ως εναύσματα και να βρουν περιεχόμενο πολυμέσων (εικόνες, βίντεο, ηχητικά κλιπ και τρισδιάστατα μοντέλα) που θα χρησίμευαν ως επαυξήσεις και θα βελτίωναν το περιεχόμενο του βιβλίου. Καλούνταν επίσης να χρησιμοποιήσουν στη συνέχεια την εφαρμογή για κινητά για να δουν και να αλληλεπιδράσουν με τις επαυξήσεις τους. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να βιώσουν την πλατφόρμα τόσο ως εκπαιδευτικοί όσο και ως μαθητές. Όλες οι ομάδες μαθητών κλήθηκαν στη συνέχεια να προσθέσουν το πολυμεσικό περιεχόμενό τους στα βιβλία που είχαν προετοιμαστεί στο ARTutor εκ των προτέρων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλοι οι μαθητές χρησιμοποιούσαν τον ίδιο λογαριασμό στο ARTutor, πράγμα που σημαίνει ότι οι ομάδες που είχαν αναλάβει διαφορετικά τμήματα του ίδιου βιβλίου εργάζονταν παράλληλα και ουσιαστικά ανέπτυσαν κάθε επαυξημένο βιβλίο ανεργατικά.

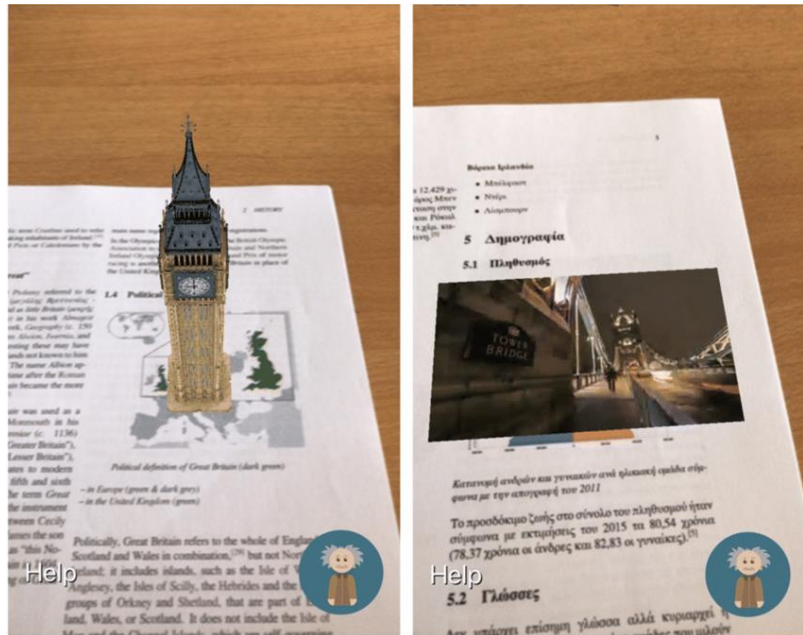
Τα αποτελέσματα της μελέτης αξιολόγησης έδειξαν ότι το ARTutor ήταν εύκολο στη χρήση, καθώς δεν απαιτούσε δεξιότητες προγραμματισμού. Επιπλέον, το εργαλείο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη της κατανόησης αφηρημένων εννοιών με την επικάλυψη βίντεο ή τρισδιάστατων μοντέλων ως περιεχόμενο AR. Τέλος, οι περισσότεροι φοιτητές συμφώνησαν ότι δεν υπήρχαν οργανωτικά ζητήματα που θα εμπόδιζαν την επιλογή αυτής της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, καθώς ήταν σχεδιασμένη για αυτοδιδασκαλία και έτσι δεν θα απαιτούνταν εξειδικευμένος εξοπλισμός, ή τεχνικό προσωπικό στο ινστιτούτο που θα την υιοθετούσε. Οι καθηγητές θα χρειάζονταν μόνο έναν υπολογιστή και μια σύνδεση στο διαδίκτυο για να αναπτύξουν και να ανεβάσουν το εκπαιδευτικό τους υλικό, και οι φοιτητές θα έπρεπε μόνο να κατεβάσουν την αντίστοιχη εφαρμογή για κινητά.

Url:

Ερευνητική εργασία:

<https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-018-0058-x#Sec7>




Φωτογραφίες:



Παραδείγματα βιβλίων AR που δημιουργήθηκαν με την πλατφόρμα ARTutor.

5.5 Λετονία

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	Exonicus - Προσομοιωτής τραύματος VR
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Πανεπιστήμιο Riga Stradins, American College of Surgeons Committee on Trauma, εγκαταστάσεις ιατρικής εκπαίδευσης του NATO
Τομέας εφαρμογής:	Στρατιωτική ιατρική, τραύμα
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο	Το έργο της Exonicus για τον προσομοιωτή τραύματος σε εικονική πραγματικότητα ενισχύει την εκπαίδευση του στρατιωτικού ιατρικού προσωπικού.

<p>μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)</p>	<p>Η Exonicus είναι μια παγκόσμια εταιρεία τεχνολογιών ιατρικής εκπαίδευσης. Ο προσομοιωτής τραύματος είναι λογισμικό εικονικής πραγματικότητας ως υπηρεσία εκπαίδευσης και ετοιμότητας διαχείρισης τραύματος για τα νοσοκομεία.</p> <p>Ο προσομοιωτής τραύματος είναι μια εκπαιδευτική πλατφόρμα εικονικής πραγματικότητας ελεύθερου παιχνιδιού, ικανή να εκπαιδεύσει στρατιωτικό ιατρικό προσωπικό μέσω δυναμικών προσομοιώσεων φυσιολογικής απόκρισης που επιτρέπουν την εκπαίδευση λήψης αποφάσεων χωρίς εκπαιδευτή. Η πρωταρχική εστίαση ήταν η εκπαίδευση λήψης αποφάσεων (δηλ. η παροχή συνθημάτων) για το πότε πρέπει να ξεκινήσει μια μετάγγιση αίματος, να τοποθετηθεί ένας θωρακικός σωλήνας ή να ολοκληρωθούν άλλες διαδικασίες διάσωσης ζωής, όπως ο καθαρισμός του αεραγωγού ενός ασθενούς.</p>
<p>Url:</p>	<p>https://www.exonicus.com/</p>
<p>Φωτογραφίες:</p>	<p>Εισάγετε 1-2 φωτογραφίες από την περιγραφόμενη βέλτιστη πρακτική</p>
	 
<p>Τίτλος της πρωτοβουλίας:</p>	<p>Πλατφόρμα τέχνης επαυξημένης πραγματικότητας ART+</p>
<p>Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:</p>	<p>Πανεπιστήμιο της Λιέπιας</p>
<p>Τομέας εφαρμογής:</p>	<p>Τέχνη</p>
<p>Τεχνολογία:</p>	<p>Επαυξημένη πραγματικότητα</p>

Περιγραφή της πρωτοβουλίας

(περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)

Πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας ART+. Οι χρήστες της έχουν πρόσβαση σε περισσότερα από 15 οπτικά και ηχητικά έργα τέχνης, τα οποία μπορούν να βρεθούν σε διάφορα σημεία της Λιέπιας. Τα έργα πολυμέσων και ήχου που περιλαμβάνονται στην εφαρμογή ART+ μπορούν να τα δουν, να τα ακούσουν, να τα δουν από απόσταση και να τα εξερευνήσουν από κοντά, να τα περιηγηθούν και να τα περπατήσουν ακόμη και στο εσωτερικό τους. Για όσους δεν μπορούν να κάνουν "περίπατο τέχνης" στη Liepāja, έχει δημιουργηθεί ένας ειδικός ιστότοπος όπου μπορούν να προβληθούν όλα τα έργα, σαν σε μια προσομοιωμένη εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας.

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη τόσο για χρήστες Android όσο και για χρήστες iOS.

Url:

<https://artplus.app/>

Φωτογραφίες:



5.6 Υπόλοιπη Ευρώπη

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	ElectARmanual: AR για εγκαταστάσεις και πρακτική ηλεκτρικών μηχανών
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Πανεπιστήμιο της Λα Λαγκούνα, Ισπανία
Τομέας εφαρμογής:	Ηλεκτρολόγος μηχανικός
Τεχνολογία:	Επαυξημένη πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	Οι συγγραφείς έχουν αναπτύξει μια εκπαιδευτική εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας με την ονομασία ElectARmanual (η οποία υποτίθεται ότι υποστηρίζει τους φοιτητές σε ένα εργαστήριο πρακτικής άσκησης και στη συνέχεια στην εκπαίδευση για τη χρήση ηλεκτρικών μηχανών). Η εφαρμογή είναι ένας βοηθός, ο οποίος καθοδηγεί τον μαθητή βήμα προς βήμα στις εργασίες που μπορεί να εκτελέσει προκειμένου να κατανοήσει τις οδηγίες και τις επεξηγήσεις του εγχειριδίου πρακτικής που παρέχει ο καθηγητής στο εργαστήριο. Μια κινούμενη εικόνα τρισδιάστατων μοντέλων επικαλύπτει τους κύριους πίνακες στο χώρο εργασίας υποδεικνύοντας τον τρόπο σύνδεσης των καλωδίων και την τοποθέτηση διαφόρων εξαρτημάτων (πηνία, μαγνήτες, ρότορας, ευρεία κομμάτια πόλων, κ.λπ.) για τη δημιουργία εγκαταστάσεων διαφόρων ειδών, δημιουργώντας διαμορφώσεις ηλεκτρικών μηχανών με διαφορετικούς σκοπούς. Για την οπτικοποίηση κάθε ακολουθίας, ο χρήστης θα πατήσει ένα πλήκτρο από τον φορητό υπολογιστή ή θα πατήσει το κουμπί "next" στην οθόνη του tablet ή του smartphone.
Url:	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563214007110

Φωτογραφίες:

Τίτλος της πρωτοβουλίας:

Έργο VR FCA

Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:

Πανεπιστήμιο Babeş-Bolyai, Ρουμανία

Τομέας εφαρμογής:

Μαθηματικά

Τεχνολογία:

Εικονική πραγματικότητα

Περιγραφή της πρωτοβουλίας
(περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)

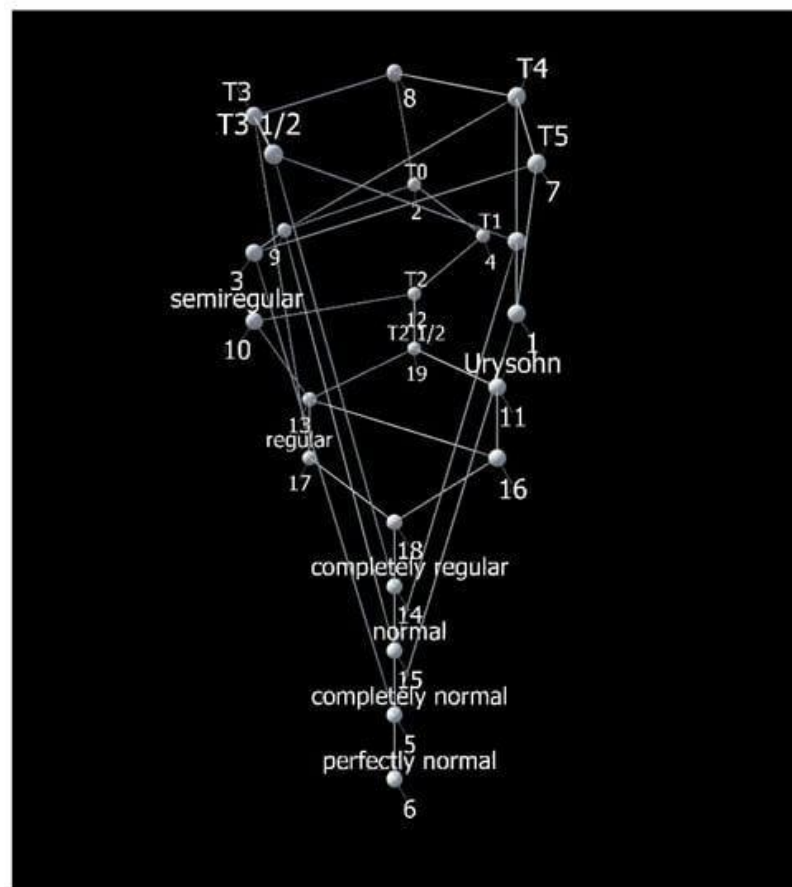
Το έργο VR FCA είναι μια προσπάθεια να συμπεριληφθούν οι σύγχρονες γραφικές δυνατότητες, οι νέες τεχνολογίες και οι μηχανές παιχνιδιών στα εργαλεία λογισμικού της Τυπικής Ανάλυσης Εννοιών (FCA). Ο στόχος είναι η παιχνιδοποίηση της εμπειρίας FCA προκειμένου να ενεργοποιηθούν τα χαρακτηριστικά επεξεργασίας εννοιολογικής γνώσης που είναι απαραίτητα για μια καλή μαθησιακή εμπειρία. Η παρούσα έρευνα προτείνει μια ιδιαίτερη προσέγγιση στην εξερεύνηση των δομών γνώσης μεταφέροντας την όλη εμπειρία σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον VR και παιχνιδοποιώντας την εμπειρία αυτή με τη χρήση των δυνατοτήτων των σύγχρονων τεχνολογιών VR. Μόλις εισέλθετε σε ένα δωμάτιο VR, ένα τρισδιάστατο εννοιολογικό πλέγμα ξεδιπλώνεται μπροστά σας, επιτρέποντάς σας να αλληλεπιδράσετε μαζί του, να

πετάξετε γύρω του, να περιστραφείτε, να τηλεμεταφερθείτε ή να περιορίσετε την προοπτική σε μια συγκεκριμένη ομάδα κόμβων. Η εμπειρία πολλαπλών χρηστών επιτρέπει στους χρήστες να εισέρχονται ταυτόχρονα στο ίδιο δωμάτιο VR και να συζητούν και να αλληλεπιδρούν όλοι μαζί.

Url:

<https://www.mdpi.com/2227-7390/10/5/709>

Φωτογραφίες:

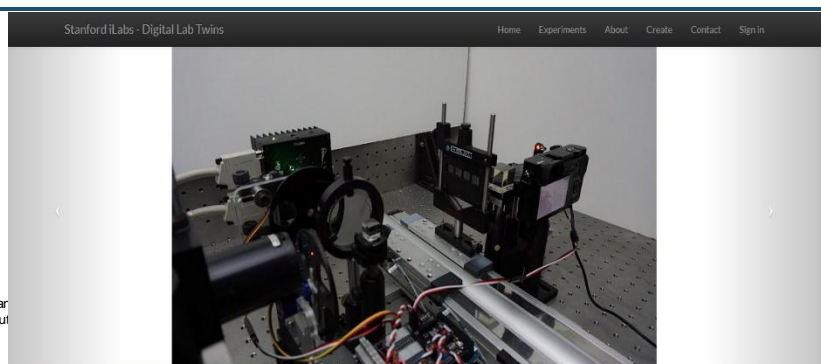


5.7 Υπόλοιπος κόσμος

Τίτλος της
πρωτοβουλίας:

iLabs

Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Πανεπιστήμιο Στάνφορντ, ΗΠΑ
Τομέας εφαρμογής:	Επιστήμη
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα- Μη καθλωτική
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	<p>Η πλατφόρμα iLabs είναι ένας χαμηλού κόστους, εξαιρετικά επεκτάσιμος τρόπος για την παροχή διαδικτυακής μάθησης για απομακρυσμένα και εικονικά εργαστηριακά πειράματα σε μια αίθουσα διδασκαλίας. Καθώς η πανδημία COVID-19 έχει διαταράξει τη συμβατική διδασκαλία που βασίζεται σε εργαστηριακά πειράματα, η πλατφόρμα iLabs μπορεί να αποτελέσει μια πιθανή λύση για την ένταξη απομακρυσμένων και εικονικών πειραμάτων στα προγράμματα σπουδών. Η διαδικασία που περιγράφεται περιλαμβάνει τη μετατροπή ενός φυσικού πειράματος σε πείραμα iLabs και τη χρήση του ως διδακτικό εργαλείο σε ένα μάθημα στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ. Συζητείται η ανατροφοδότηση που συλλέχθηκε από τους φοιτητές. Αν και η μελέτη περίπτωσης πραγματοποιήθηκε σε μικρή κλίμακα, υποδηλώνει ότι η πλατφόρμα έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει ένα χρήσιμο διδακτικό εργαλείο για τα μαθήματα φυσικών επιστημών και τεχνολογίας. Εκτός του ότι η πλατφόρμα μπορεί να αποτελέσει υποκατάστατο ενός φυσικού εργαστηρίου κατά τη διάρκεια της πανδημίας, μπορεί να συμπεριληφθεί ως συμπληρωματικό διδακτικό εργαλείο που συμπληρώνει τα πειράματα του φυσικού εργαστηρίου και μετά την πανδημία και θα βοηθήσει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.</p>
Url:	https://ieeexplore.ieee.org/document/9454028 http://ilabs.education/

Φωτογραφίες:

Τίτλος της πρωτοβουλίας:	LADUVR: Εκμάθηση αρχιτεκτονικών λεπτομερειών με τη χρήση τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας
Ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης:	Πανεπιστήμιο Shahid Beheshti, Ιράν
Τομέας εφαρμογής:	Αρχιτεκτονική
Τεχνολογία:	Εικονική πραγματικότητα
Περιγραφή της πρωτοβουλίας (περιγράψτε τους στόχους, το μοντέλο μάθησης, τη θεωρία μάθησης -αν υπάρχει-, τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκαν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, τυχόν προκλήσεις ή πλεονεκτήματα που εντοπίστηκαν)	Το LADUVR σχεδιάστηκε από τους συγγραφείς για να δείξει πώς η εικονική πραγματικότητα θα μπορούσε να αντιμετωπίσει τις τρέχουσες ελλείψεις των συστημάτων αρχιτεκτονικής μάθησης. Η μελέτη συζητά τα οφέλη και τις προκλήσεις της ανάπτυξης τέτοιου είδους εφαρμογών και δείχνει πώς με τη χρήση του LADUVR οι χρήστες μπορούν να βιώσουν την εμπειρία ότι βρίσκονται σε ένα εργοτάξιο, να διερευνήσουν προσεκτικά τις αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες και να δοκιμάσουν όσα έχουν μάθει σε ένα διαδραστικό και καθηλωτικό περιβάλλον. Συνεχίζοντας, η μελέτη εξετάζει την ανατροφοδότηση από την εφαρμογή του LADUVR- με τα αποτελέσματα να δείχνουν ότι το LADUVR θα ενίσχυε πράγματι την εκμάθηση της αρχιτεκτονικής λεπτομέρειας στις περισσότερες πτυχές.
Url:	https://www.archnet.org/publications/13134

Φωτογραφίες:



6. Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, η χρήση των τεχνολογιών VR και AR στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν και αλληλεπιδρούν με τις πληροφορίες. Η AR ενισχύει την εμπειρία εκμάθησης επικαλύπτοντας ψηφιακές πληροφορίες στον φυσικό κόσμο, ενώ η VR δημιουργεί εντελώς καθηλωτικές και διαδραστικές προσομοιώσεις. Και οι δύο τεχνολογίες έχει αποδειχθεί ότι αυξάνουν την εμπλοκή, δίνουν κίνητρα και συνδράμουν στη διατήρηση των πληροφοριών, καθώς παρέχουν μια πιο διαδραστική και πρακτική προσέγγιση στη μάθηση. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών στην εκπαίδευση βρίσκεται ακόμη στα αρχικά της στάδια και υπάρχει ανάγκη για περισσότερη έρευνα για να κατανοηθεί πλήρως ο αντίκτυπός τους και πώς μπορούν να ενσωματωθούν αποτελεσματικά στην τάξη. Επιπλέον, υπάρχουν ανησυχίες σχετικά με το κόστος και την προσβασιμότητα αυτών των τεχνολογιών, καθώς και την έλλειψη τυποποιημένης κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς ώστε να τις χρησιμοποιούν αποτελεσματικά στη διδασκαλία τους.

Παρά τις προκλήσεις, η χρήση των AR και VR στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση αυξάνεται ταχέως και έχει τη δυνατότητα να ωφελήσει σε μεγάλο βαθμό φοιτητές και εκπαιδευτικούς. Είναι σημαντικό για εκπαιδευτικούς, ιδρύματα και εταιρείες τεχνολογίας να συνεχίσουν να εξερευνούν και να επενδύουν σε αυτόν τον τομέα για

να προωθήσουν την ανάπτυξή του και τις δυνατότητές του για ευρεία υιοθέτηση στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Η παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης στα μέλη ΔΕΠ, επομένως ως προς την κατανόηση των δυνατοτήτων των τεχνολογιών καθώς και την καθοδήγηση στην επιλογή και τη χρήση του σωστού λογισμικού και υλικού VR/AR είναι απαραίτητες για μια επιτυχημένη ενσωμάτωση στα προγράμματα σπουδών.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Bezegová, E., Ledgard, M. A., Molemaker, R. J., Oberč, B. P., & Vigkos, A. (2017). *Virtual reality and its potential for Europe*. Ecorys, Brussels.

“Kallidus: Study into the use of virtual reality”, Kallidus.com, 5 May 2017.
<https://www.kallidus.com/vr-study-pr>

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). *A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda*. *Computers & Education*, 147, 103778.

Παράρτημα

The following VR/AR readiness questions were based and adapted to the project needs from SELFIE: <https://education.ec.europa.eu/selfie>

Ενότητα Α: Διοίκηση			
	ΔΙΕΥΘΥΝΤΙΚΑ ΣΤΕΛΕΧΗ ΑΕΙ	ΜΕΛΗ ΔΕΠ	ΦΟΙΤΗΤΕΣ
A1.	Στο πανεπιστήμιό μας, έχουμε μια ψηφιακή στρατηγική σχετικά με τις τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, έχουμε μια ψηφιακή στρατηγική σχετικά με τις τεχνολογίες VR/AR.	
A2.	Αναπτύσσουμε την ψηφιακή στρατηγική του πανεπιστημίου μας μαζί με τα μέλη ΔΕΠ.	Η ηγεσία των πανεπιστημίων μας εμπλέκουν εμάς τα μέλη ΔΕΠ στην ανάπτυξη της ψηφιακής στρατηγικής του σχολείου.	
A3.	Υποστηρίζουμε τα μέλη ΔΕΠ να δοκιμάσουν νέους τρόπους διδασκαλίας, όπως τεχνολογίες VR/AR	Οι ηγέτες του πανεπιστημίου μας με υποστηρίζουν στο να δοκιμάσω νέους τρόπους διδασκαλίας, όπως οι τεχνολογίες VR/AR.	
A4.	Στο πανεπιστήμιό μας, τα μέλη ΔΕΠ έχουν χρόνο να εξερευνήσουν πώς να βελτιώσουν τη διδασκαλία τους με τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, έχουμε τον χρόνο να εξερευνήσουμε πώς να βελτιώσουμε τη διδασκαλία μας με τεχνολογίες VR/AR.	
A5.	Στο πανεπιστήμιό μας, εφαρμόζουμε κανόνες δεοντολογίας και αδειοδότησης όταν χρησιμοποιούμε τεχνολογίες VR/AR για διδασκαλία και μάθηση.	Στο πανεπιστήμιό μας, εφαρμόζουμε κανόνες δεοντολογίας και αδειοδότησης όταν χρησιμοποιούμε τεχνολογίες VR/AR για διδασκαλία και μάθηση.	
Ενότητα Β: Συνεργασία και δικτύωση			
B1.	Στο πανεπιστήμιό μας, εξετάζουμε την πρόδοό μας στη διδασκαλία και τη μάθηση με τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, εξετάζουμε την πρόδοό μας στη διδασκαλία και τη μάθηση με τεχνολογίες VR/AR.	
B2.	Στο πανεπιστήμιό μας, συζητάμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της διδασκαλίας και της μάθησης με τις τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, συζητάμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της διδασκαλίας και της μάθησης με τις τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, μιλάμε με μέλη ΔΕΠ για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της διδασκαλίας και της μάθησης με τεχνολογίες VR/AR.
B3.	Στο πανεπιστήμιό μας, χρησιμοποιούμε τεχνολογίες VR/AR στις συνεργασίες μας με άλλους οργανισμούς.	Στο πανεπιστήμιό μας, χρησιμοποιούμε τεχνολογίες VR/AR στις συνεργασίες μας με άλλους οργανισμούς.	
B4.	Στο πανεπιστήμιό μας, συνεργαζόμαστε με άλλα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα για την υποστήριξη της χρήσης τεχνολογιών VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, συνεργαζόμαστε με άλλα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα για την υποστήριξη της χρήσης τεχνολογιών VR/AR.	
Ενότητα Γ: Υποδομή και εξοπλισμός			
C1.	Στο πανεπιστήμιό μας, η ψηφιακή υποδομή υποστηρίζει τη διδασκαλία και τη μάθηση με τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, η ψηφιακή υποδομή υποστηρίζει τη διδασκαλία και τη μάθηση με τεχνολογίες VR/AR.	

C2.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν συσκευές VR/AR για χρήση για διδασκαλία.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν συσκευές VR/AR για χρήση για διδασκαλία.	
C3.	Στο πανεπιστήμιό μας υπάρχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο για διδασκαλία και μάθηση.	Στο πανεπιστήμιό μας υπάρχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο για διδασκαλία και μάθηση.	Στο πανεπιστήμιό μας έχω πρόσβαση στο Διαδίκτυο για μάθηση.
C4.	Στο πανεπιστήμιό μας διατίθεται τεχνική υποστήριξη σε περίπτωση προβλημάτων με τις τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας διατίθεται τεχνική υποστήριξη σε περίπτωση προβλημάτων με τις τεχνολογίες VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχει διαθέσιμη τεχνική υποστήριξη όταν αντιμετωπίζω προβλήματα με τις τεχνολογίες VR/AR.
C5.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν συστήματα προστασίας δεδομένων.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν συστήματα προστασίας δεδομένων.	
C6.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν πανεπιστημιακές/διαχειριζόμενες συσκευές VR/AR για χρήση από τους φοιτητές όταν τις χρειάζονται.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν πανεπιστημιακές/διαχειριζόμενες συσκευές VR/AR για χρήση από τους φοιτητές όταν τις χρειάζονται.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν πανεπιστημιακές/διαχειριζόμενες συσκευές VR/AR για χρήση όταν τις χρειάζομαι.
C7.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν πανεπιστημιακές/διαχειριζόμενες συσκευές VR/AR που οι φοιτητές μπορούν να τις πάρουν σπίτι όταν τις χρειάζονται.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν πανεπιστημιακές/διαχειριζόμενες συσκευές VR/AR που οι φοιτητές μπορούν να τις πάρουν σπίτι όταν τις χρειάζονται.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν πανεπιστημιακές/διαχειριζόμενες συσκευές VR/AR που μπορώ να τις πάρω σπίτι όταν τις χρειαστώ.
C8.	Στο πανεπιστήμιό μας, έχουμε ένα σχέδιο για να βοηθήσουμε τα μέλη ΔΕΠ να εντοπίσουν και να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που προκύπτουν με τη μάθηση VR/AR, που σχετίζονται με τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών και το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο.	Στο πανεπιστήμιό μας, έχουμε ένα σχέδιο που μας βοηθά να εντοπίσουμε και να αντιμετωπίσουμε τις προκλήσεις που προκύπτουν με τη μάθηση VR/AR, που σχετίζονται με τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών και το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο.	
C9.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές φέρνουν και χρησιμοποιούν τις δικές τους συσκευές VR/AR κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές φέρνουν και χρησιμοποιούν τις δικές τους συσκευές VR/AR κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.	
C10.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φυσικοί χώροι υποστηρίζουν τη διδασκαλία και τη μάθηση με τεχνολογίες VR/AR	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φυσικοί χώροι υποστηρίζουν τη διδασκαλία και τη μάθηση με τεχνολογίες VR/AR	
C11.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν διαδικτυακές βιβλιοθήκες ή αποθετήρια με υλικό διδασκαλίας και εκμάθησης VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν διαδικτυακές βιβλιοθήκες ή αποθετήρια με υλικό διδασκαλίας και εκμάθησης VR/AR.	Στο πανεπιστήμιό μας, υπάρχουν διαδικτυακές βιβλιοθήκες ή αποθετήρια με υλικό διδασκαλίας και εκμάθησης VR/AR.

Ενότητα Δ: Συνεχιζόμενη επαγγελματική εξέλιξη

D1.	Συζητάμε με τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας τις ανάγκες επαγγελματικής ανάπτυξης τους για διδασκαλία με ψηφιακές τεχνολογίες όπως το VR/AR.	Οι ηγέτες των πανεπιστημίων μας συζητούν μαζί μας τις ανάγκες επαγγελματικής ανάπτυξης μας για διδασκαλία με ψηφιακές τεχνολογίες όπως το VR/AR.	
D2.	Τα μέλη ΔΕΠ μας έχουν ευκαιρίες να συμμετάσχουν σε προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης για διδασκαλία και μάθηση με τεχνολογίες VR/AR.	Έχω ευκαιρίες να συμμετάσχω σε προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης για διδασκαλία και μάθηση με τεχνολογίες VR/AR.	
D3.	Υποστηρίζουμε τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας να μοιράζονται εμπειρίες εντός της	Οι ηγέτες των πανεπιστημίων μας μάς υποστηρίζουν να ανταλλάσσουμε εμπειρίες στην	

	πανεπιστημιακής κοινότητας σχετικά με τη διδασκαλία με τεχνολογίες VR/AR.	πανεπιστημιακή κοινότητα σχετικά με τη διδασκαλία με τεχνολογίες VR/AR.	
Παιδαγωγική: Μέσα υποστήριξης και πόρο			
E1.	Τα μέλη της σχολής μας δημιουργούν εκπαιδευτικό υλικό VR/AR για να υποστηρίξουν τη διδασκαλία τους.	Δημιουργώ εκπαιδευτικό υλικό VR/AR για να υποστηρίξω τη διδασκαλία τους.	
E2.	Τα μέλη της σχολής μας χρησιμοποιούν τεχνολογία AR για να υποστηρίξουν τη διδασκαλία τους.	Χρησιμοποιώ την τεχνολογία AR για να υποστηρίξω τη διδασκαλία μου.	
E3.	Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας χρησιμοποιούν εικονικά περιβάλλοντα για να υποστηρίξουν τη διδασκαλία τους.	Χρησιμοποιώ εικονικά περιβάλλοντα για να υποστηρίξω τη διδασκαλία μου.	
E4.	Τα μέλη της σχολής μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR για επικοινωνία που σχετίζεται με το πανεπιστήμιο.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR για επικοινωνία που σχετίζεται με το πανεπιστήμιο.	
E5.	Τα μέλη της σχολής μας χρησιμοποιούν ανοιχτούς εκπαιδευτικούς πόρους VR/AR.	Χρησιμοποιώ ανοιχτούς εκπαιδευτικούς πόρους VR/AR.	
Παιδαγωγική: Εφαρμογή στην αίθουσα διδασκαλίας			
F1.	Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR για να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους στις ατομικές ανάγκες των μαθητών.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR για να προσαρμόσω τη διδασκαλία μου στις ατομικές ανάγκες των μαθητών.	Στο πανεπιστήμιό μας, τα μέλη ΔΕΠ μας δίνουν διαφορετικές δραστηριότητες με τεχνολογίες VR/AR που ταιριάζουν στις ανάγκες μας.
F2.	Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR που ενισχύουν τη δημιουργικότητα των μαθητών.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR που ενισχύουν τη δημιουργικότητα των μαθητών.	Στο πανεπιστήμιό μας, συμμετέχω περισσότερο όταν χρησιμοποιούμε τεχνολογίες VR/AR.
F3.	Τα μέλη της σχολής μας ορίζουν μαθησιακές δραστηριότητες με VR/AR που προσελκύουν τους μαθητές.	Ορίζω μαθησιακές δραστηριότητες με VR/AR που προσελκύουν τους μαθητές.	Στο πανεπιστήμιό μας, χρησιμοποιούμε τεχνολογία VR/AR για ομαδική εργασία.
F4.	Τα μέλη της σχολής μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR για να διευκολύνουν τη συνεργασία των φοιτητών.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR για να διευκολύνω τη συνεργασία των μαθητών.	Στο πανεπιστήμιό μας, τα μέλη ΔΕΠ μας δίνουν διαφορετικές δραστηριότητες με τεχνολογίες VR/AR που ταιριάζουν στις ανάγκες μας.
F5.	Τα μέλη ΔΕΠ μας εμπλέκουν τους φοιτητές στη χρήση τεχνολογιών VR/AR για διαθεματικά έργα.	Ενεργοποιώ τους μαθητές στη χρήση τεχνολογιών VR/AR για διαθεματικά έργα.	Στο πανεπιστήμιό μας, συμμετέχω περισσότερο όταν χρησιμοποιούμε τεχνολογίες VR/AR.
Πρακτικές αξιολόγησης			
G1.	Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR για να αξιολογήσουν τις δεξιότητες των μαθητών.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR για να αξιολογήσω τις δεξιότητες των μαθητών.	
G2.	Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR για να παρέχουν έγκαιρα σχόλια στους φοιτητές.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR για να παρέχω έγκαιρη ανατροφοδότηση στους μαθητές.	

G3.	Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR για να επιτρέψουν στους μαθητές να αναλογιστούν τη δική τους μάθηση.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR για να επιτρέψω στους μαθητές να αναλογιστούν τη δική τους μάθηση.	
G4.	Τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μας χρησιμοποιούν τεχνολογίες VR/AR για να επιτρέψουν στους μαθητές να παρέχουν σχόλια σχετικά με την εργασία άλλων φοιτητών.	Χρησιμοποιώ τεχνολογίες VR/AR για να δίνω τη δυνατότητα στους μαθητές να παρέχουν σχόλια για την εργασία άλλων μαθητών.	

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ

H1.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν πώς να συμπεριφέρονται με ασφάλεια και υπευθυνότητα στο διαδίκτυο.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν πώς να συμπεριφέρονται με ασφάλεια και υπευθυνότητα στο διαδίκτυο.	Στο πανεπιστήμιό μας, μαθαίνω πώς να συμπεριφέρομαι με ασφάλεια και υπευθυνότητα στο διαδίκτυο.
H2.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν να δημιουργούν ψηφιακό περιεχόμενο.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν να δημιουργούν ψηφιακό περιεχόμενο.	Στο πανεπιστήμιό μας μαθαίνω να δημιουργώ ψηφιακό περιεχόμενο.
H3.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας ψηφιακές τεχνολογίες.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας ψηφιακές τεχνολογίες.	Στο πανεπιστήμιό μας μαθαίνω να επικοινωνώ χρησιμοποιώντας ψηφιακές τεχνολογίες.
H4.	Διασφαλίζουμε ότι οι μαθητές αναπτύσσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες σε όλα τα μαθήματα.	Διασφαλίζουμε ότι οι μαθητές αναπτύσσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες σε όλα τα μαθήματα.	Στο πανεπιστήμιό μας χρησιμοποιώ την τεχνολογία σε διάφορα μαθήματα.
H5.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν πώς να επιλύουν τεχνικά προβλήματα όταν χρησιμοποιούν ψηφιακές τεχνολογίες.	Στο πανεπιστήμιό μας, οι φοιτητές μαθαίνουν πώς να επιλύουν τεχνικά προβλήματα όταν χρησιμοποιούν ψηφιακές τεχνολογίες.	Στο πανεπιστήμιό μας, μαθαίνω πώς να λύνω τεχνικά προβλήματα όταν χρησιμοποιώ ψηφιακές τεχνολογίες.