



Co-funded by
the European Union

Βιο-βασισμένα Δομικά Υλικά: Καινοτομίες και Εφαρμογές



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων	1
Εισαγωγή.....	5
1. Εξερεύνηση – Θεμέλια Βιολογικών Δομικών Υλικών	5
1.1 Τι είναι τα βιολογικά δομικά υλικά;	5
1.2 Πού εφαρμόζονται;.....	6
1.3 Γιατί είναι σημαντικά για το μέλλον των κατασκευών;.....	6
2. Εκτέλεση – Ο ρόλος της επαυξημένης πραγματικότητας στην εξερεύνηση βιοϋλικών δομικών υλικών	7
2.1 Ειδικά χαρακτηριστικά και τύποι εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας (AR)	7
2.2 Πραγματικές μελέτες και πρακτικές ασκήσεις	8
3. Βελτίωση – Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) για Βαθύτερη Μάθηση και Συμμετοχή	8
3.1 Παραδείγματα χρήσιμων εφαρμογών και εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας (AR).....	8
3.2 Πρακτικές προτάσεις για ενσωμάτωση στην μαθησιακή εμπειρία	9
Σύναψη.....	9
Αναφορές	10





Εικόνα 1. Βιολογικά Δομικά Υλικά: Καινοτομίες και Εφαρμογές

Γενικό θέμα της μαθησιακής διαδρομής	Οικολογικά Υλικά στις Κατασκευές
Συγκεκριμένη ονομασία της μαθησιακής μονάδας	Βιολογικά Δομικά Υλικά: Καινοτομίες και Εφαρμογές
Ηλικία των χρηστών-στόχων	14-18 ετών
Απαιτήσεις για τον εκπαιδευόμενο	1. Βασική κατανόηση εννοιών της περιβαλλοντικής επιστήμης (π.χ., οικολογικό υλικό). Βασικές δεξιότητες γραμματισμού και αριθμητικής. Βασικές δεξιότητες ΤΠΕ. 2. Πρόσβαση σε υπολογιστή ή tablet με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο. 3. Προθυμία για ενασχόληση με ψηφιακά εργαλεία (εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, Delightex). 4. Δεν απαιτείται προηγούμενη εμπειρία στον προγραμματισμό ή την ανάπτυξη AR, καθώς το CoBlocks είναι φιλικό προς αρχάριους.
Περιγραφή της μαθησιακής μονάδας	Αυτή η ενότητα εισάγει τους φοιτητές στην έννοια των οικολογικών υλικών στις κατασκευές, εστιάζοντας σε πρωτοποριακές καινοτομίες που μετασχηματίζουν τη βιώσιμη αρχιτεκτονική. Χωρίζεται σε τρία μέρη: Η ενότητα «Εξερευνήστε» εισάγει θεμελιώδεις έννοιες των οικολογικών υλικών και της



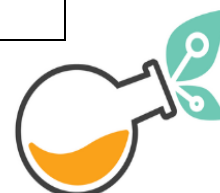


	βιώσιμης κατασκευής. Η ενότητα «Εκτέλεση» εμβαθύνει στη βιο-έμπνευση, παρουσιάζοντας πώς οι φυσικές διεργασίες εμπνέουν λύσεις και πώς η Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) μπορεί να απεικονίσει αυτές τις διαδικασίες και τις επιπτώσεις, υποστηριζόμενη από παραδείγματα από τον πραγματικό κόσμο και πρακτικές δραστηριότητες. Η ενότητα «Ενισχύστε» δικαιολογεί τα παιδαγωγικά οφέλη της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR), προσφέροντας παραδείγματα χρήσιμων εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και πρακτικών στρατηγικών ενσωμάτωσης. Η ενότητα κορυφώνεται με μια πρακτική άσκηση όπου οι φοιτητές χρησιμοποιούν μια παιχνιδοποιημένη εμπειρία Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στο Delightex για να ενισχύσουν την κατανόηση και την ενασχόλησή τους με το θέμα.
Θέμα: Εμπλεκόμενα μέρη	Περιβαλλοντική Επιστήμη, Βιολογία, Γεωγραφία, Ψηφιακός Γραμματισμός/Επιστήμη Υπολογιστών, Τέχνη & Σχεδιασμός, Κοινωνικές Σπουδές, Μαθηματικά, Γλωσσικές Τέχνες (έρευνα, επικοινωνία)
Λέξεις-κλειδιά	Βιοϋλικά, Λύσεις Βασισμένες στη Φύση, Βιο-έμπνευση, Βιομιμητισμός, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, Βιωσιμότητα, Βιώσιμες Κατασκευές, Ψηφιακός Γραμματισμός, Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), Παιχνιδοποίηση.





Βασικά προσόντα, δεξιότητες και γνώσεις που μπορούν να αποκτηθούν	Προσόντα (Νοοτροπία/Στάση): • Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση. • Προληπτική και καινοτόμος σκέψη απέναντι στις περιβαλλοντικές προκλήσεις. • Εκτίμηση του ρόλου της φύσης σε βιώσιμες λύσεις. • Κίνητρο για συμμετοχή στη δράση για το κλίμα. Δεξιότητες: • Κριτική Σκέψη:Ανάλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων και πρόταση λύσεων. • Επίλυση προβλημάτων:Εφαρμογή βιοεμπνευσμένων εννοιών σε περιβαλλοντικές προκλήσεις. • Ανακοίνωση:Εξήγηση σύνθετων περιβαλλοντικών εννοιών και παρουσίαση ιδεών. • Ψηφιακός Αλφαριθμητισμός:Πλοήγηση και χρήση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας (AR). • Επιστημονική Έρευνα:Ερμηνεία δεδομένων και παρατήρηση φυσικών διεργασιών (εικονικών ή πραγματικών). Γνώση: • Κατανόηση των διαφορετικών τύπων οικολογικών υλικών και των μοναδικών χαρακτηριστικών τους. • Κατανόηση των αιτιών και των επιπτώσεων των παραδοσιακών έναντι των βιολογικών υλικών (π.χ., αποτύπωμα άνθρακα, ενσωματωμένη ενέργεια) • Αναγνωρίζοντας λύσεις εμπνευσμένες από τη φύση, εμπνευσμένες από τη βιολογία. • Κατανόηση των δυνατοτήτων και των εφαρμογών της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην περιβαλλοντική εκπαίδευση.
Χρησιμοποιήθηκαν πόροι και διδακτικά βοηθήματα	Πόροι: • Εγχειρίδια/Επιστημονικά άρθρα • Μελέτες περιπτώσεων • Πόροι Διαδικτύου





	• Δωρεάν πλατφόρμες AR (Delightex) • Συσκευές συμβατές με AR (smartphones/tablets)
Κριτήρια αξιολόγησης και αξιολόγηση	• Συμμετοχή: Συμμετοχή σε συζητήσεις και δραστηριότητες σε όλη την ενότητα. • Ολοκλήρωση Δραστηριότητας: Εκτέλεση πρακτικής άσκησης AR • Χάρτης Εννοιών/Χάρτης Νοοτροπίας: Δημιουργία μιας οπτικής αναπαράστασης που συνδέει την κλιματική αλλαγή, τα οικοσυστήματα, τις μεθόδους αποκατάστασης και τις λύσεις εμπνευσμένες από τη βιολογία.

Εισαγωγή

Καθώς ο πλανήτης μας αντιμετωπίζει αυξανόμενες περιβαλλοντικές προκλήσεις, ο κατασκευαστικός κλάδος διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μέλλοντος. Αυτή η ενότητα θα σας εισαγάγει σε καινοτόμα υλικά που προέρχονται από ανανεώσιμους βιολογικούς πόρους, εξερευνώντας τις ιδιότητές τους, τις εφαρμογές τους και τις συναρπαστικές δυνατότητες που προσφέρουν για τη δημιουργία πιο οικολογικών, υγιέστερων κτιρίων. Θα ανακαλύψουμε επίσης πώς η πρωτοποριακή τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση και την αλληλεπίδρασή μας με αυτά τα συναρπαστικά υλικά, καθιστώντας τις σύνθετες έννοιες πιο προσιτές και ελκυστικές. Ετοιμαστείτε να εξερευνήσετε τη συμβολή της φύσης, της τεχνολογίας και του βιώσιμου σχεδιασμού!

1. Εξερεύνηση – Θεμέλια Βιολογικών Δομικών Υλικών

Ο κατασκευαστικός κλάδος αποτελεί σημαντικό καταναλωτή πόρων και ενέργειας. Καθώς αντιμετωπίζουμε παγκόσμιες περιβαλλοντικές προκλήσεις, η ζήτηση για βιώσιμες πρακτικές δόμησης αυξάνεται. Τα βιολογικά δομικά υλικά προσφέρουν μια πολλά υποσχόμενη πορεία προς πιο φιλικές προς το περιβάλλον κατασκευές. Αυτά τα υλικά προέρχονται από ζωντανούς οργανισμούς, κυρίως φυτά, και αποτελούν μια εναλλακτική λύση στα συμβατικά, ενεργοβόρα υλικά όπως το σκυρόδεμα και ο χάλυβας.

1.1 Τι είναι τα βιολογικά δομικά υλικά;





Τα βιολογικά υλικά είναι ανανεώσιμοι πόροι που προέρχονται από βιολογικές πηγές. Σε αντίθεση με τα υλικά που προέρχονται από ορυκτά καύσιμα, αποτελούν μέρος ενός φυσικού κύκλου άνθρακα, που σημαίνει ότι απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα κατά την ανάπτυξή τους. Όταν προέρχονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία με υπευθυνότητα, έχουν σημαντικά χαμηλότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Τα βασικά χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνουν:

- **Ανανεωσιμότητα:** Μπορούν να καλλιεργηθούν και να αναπληρωθούν μέσα σε μια ανθρώπινη ζωή.
- **Χαμηλή Ενσωματωμένη Ενέργεια:** Λιγότερη ενέργεια καταναλώνεται κατά την παραγωγή, τη μεταφορά και την κατασκευή τους σε σύγκριση με τα παραδοσιακά υλικά.
- **Δέσμευση άνθρακα:** Καθώς τα φυτά αναπτύσσονται, απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Όταν χρησιμοποιείται σε κτίρια, αυτός ο άνθρακας αποθηκεύεται, συμβάλλοντας στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.
- **Βελτιωμένη ποιότητα εσωτερικού αέρα:** Πολλά βιολογικά υλικά είναι μη τοξικά και αναπνεύσιμα, συμβάλλοντας σε πιο υγιεινά εσωτερικά περιβάλλοντα.

1.2 Πού εφαρμόζονται;

- **Ξυλεία (Ξύλο):** Ένα από τα παλαιότερα δομικά υλικά, το ξύλο είναι ευέλικτο, ανθεκτικό και φυσικό μονωτικό. Τα προϊόντα μηχανικής κατεργασίας ξύλου, όπως η διασταυρούμενη ελασματοποιημένη ξυλεία (CLT) και η συγκολλημένη ελασματοποιημένη ξυλεία (Glulam), επιτρέπουν την κατασκευή ψηλών κτιρίων μεγάλου ανοίγματος, κάτι που προηγουμένως ήταν εφικτό μόνο με χάλυβα ή σκυρόδεμα.
 - *Εφαρμογές:* Δομικά πλαίσια, τοίχοι, δάπεδα, επενδύσεις, μόνωση.
- **Μπαμπού:** Ένα ταχέως ανανεώσιμο γρασίδι με εξαιρετική αναλογία αντοχής προς βάρος, συγκρίσιμο με τον χάλυβα σε εφελκυσμό. Αναπτύσσεται γρήγορα και απαιτεί ελάχιστους πόρους.
 - *Εφαρμογές:* Σκαλωσιές, δομικά στοιχεία, δάπεδα, πάνελ τοίχου, στέγες.
- **Μπάλες άχυρου:** Συμπιεσμένες μπάλες γεωργικών αποβλήτων (π.χ. σιτάρι, άχυρο ρυζιού) που χρησιμοποιούνται ως υλικό πλήρωσης για τοίχους, παρέχοντας εξαιρετική μόνωση και θερμική μάζα.
 - *Εφαρμογές:* Μη φέροντες τοίχοι, μόνωση.
- **Κάνναβη:** Ένα βιοσύνθετο υλικό φτιαγμένο από κλαδιά κάνναβης (τον ξυλώδη πυρήνα του φυτού κάνναβης), ασβέστη και νερό. Είναι ελαφρύ, αναπνεύσιμο και έχει εξαιρετικές θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες.
 - *Εφαρμογές:* Μη φέροντες τοίχοι, μόνωση, πλήρωση δαπέδου/στέγης.





- **Μυκήλιο:** Η ριζική δομή των μυκήτων. Το μυκήλιο μπορεί να καλλιεργηθεί γύρω από γεωργικά απόβλητα για να σχηματίσει ελαφριά, πυρίμαχα και μονωτικά μπλοκ ή πάνελ.
 - *Εφαρμογές:* Μονωτικά πάνελ, ακουστικά πλακίδια, μη δομικά στοιχεία.

1.3 Γιατί είναι σημαντικά για το μέλλον των κατασκευών;

Η στροφή προς τα βιολογικά υλικά είναι ζωτικής σημασίας για:

- **Μείωση των εκπομπών άνθρακα:** Αποθηκεύοντας άνθρακα και απαιτώντας λιγότερη ενέργεια για την παραγωγή.
- **Διατήρηση των φυσικών πόρων:** Χρησιμοποιώντας ανανεώσιμα και συχνά απόβλητα προϊόντα.
- **Δημιουργία πιο υγιεινών κτιρίων:** Μέσω φυσικής αναπνοής και μειωμένης χρήσης επιβλαβών χημικών ουσιών.
- **Προώθηση μιας κυκλικής οικονομίας:** Όπου τα υλικά επαναχρησιμοποιούνται, ανακυκλώνονται ή επιστρέφονται στη φύση.

Ενώ υπάρχουν προκλήσεις όπως η πυραντίσταση, η διαχείριση της υγρασίας και η αντίληψη του κοινού, η συνεχής έρευνα και οι τεχνολογικές εξελίξεις καθιστούν αυτά τα υλικά ολοένα και πιο βιώσιμα και ανταγωνιστικά.

2. Εκτέλεση – Ο ρόλος της επαυξημένης πραγματικότητας στην εξερεύνηση βιοϋλικών δομικών υλικών

Οι εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τη μάθηση σχετικά με τα βιο-βασισμένα δομικά υλικά, καθιστώντας απτά για τους μαθητές τις ιδιότητες των σύνθετων υλικών και τα οικολογικά οφέλη. Με την επικάλυψη ψηφιακών πληροφοριών σε πραγματικές ή πρότυπες κατασκευές, η AR επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν πώς αποδίδουν υλικά όπως το μπαμπού, το μυκήλιο, το κάνναβη ή το ανακυκλωμένο ξύλο σε πραγματικά σενάρια κατασκευής. Οι μαθητές μπορούν να δουν απεικονίσεις της δομικής αντοχής, της μόνωσης, της δέσμευσης άνθρακα και των επιπτώσεων του κύκλου ζωής, μετατρέποντας το δομημένο περιβάλλον σε μια διαδραστική τάξη. Αυτό γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ των αφηρημένων αρχών βιωσιμότητας και των πρακτικών εφαρμογών στην οικολογική αρχιτεκτονική, ενισχύοντας την κατανόηση, τη δημιουργικότητα και το αίσθημα περιβαλλοντικής ευθύνης.





2.1 Ειδικά χαρακτηριστικά και τύποι εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας (AR)

Μια εφαρμογή AR για αυτόν τον σκοπό θα ήταν κάτι περισσότερο από ένα απλό εργαλείο οπτικοποίησης. Θα ήταν μια δυναμική πλατφόρμα για ανακάλυψη, σχεδιασμό και επίλυση προβλημάτων. Βασικά χαρακτηριστικά και εργαλεία θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν:

- **Οπτικοποίηση τρισδιάστατου μοντέλου** Προβάλετε τρισδιάστατα μοντέλα κτιρίων ή δομικών στοιχείων σε πραγματικούς χώρους (π.χ. σχολικές εγκαταστάσεις ή τοπικές εγκαταστάσεις) και επικαλυπτόμενες προσομοιώσεις που δείχνουν πώς διαφορετικά βιολογικά υλικά - όπως το μπαμπού, το κάνναβη, το μυκήλιο ή η ανακυκλωμένη ξυλεία - αποδίδουν όσον αφορά τη μόνωση, την ανθεκτικότητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- **Επικαλύψεις Οπτικοποίησης Δεδομένων** Επικάλυψη εικονικών αναπαραστάσεων των ιδιοτήτων των υλικών και των μετρήσεων βιωσιμότητας σε υπάρχουσες κατασκευές, επιτρέποντας στους μαθητές να δουν πώς κάθε υλικό θα μπορούσε να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα, να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση ή να διαχειριστεί την υγρασία και τη θερμοκρασία σε πραγματικό χρόνο.
- **Ταυτοποίηση και Πληροφορίες** Χρησιμοποιήστε την επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) για να «ανακαλύψετε» εικονικά δομικά υλικά και να αποκτήσετε πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τα οικολογικά τους οφέλη, την προμήθειά τους, τις επιπτώσεις στον κύκλο ζωής τους και τις πρακτικές εφαρμογές τους σε κατασκευαστικά έργα.

2.2 Πραγματικές μελέτες και πρακτικές ασκήσεις

Η ουσιαστική ενσωμάτωση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) στην πρακτική μάθηση συμβαίνει ήδη παγκοσμίως, ιδιαίτερα σε τομείς όπως η περιβαλλοντική και η αστική εκπαίδευση. Αυτά τα παραδείγματα καταδεικνύουν πώς η ΕΠ μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές πέρα από την παθητική παρατήρηση στην ενεργητική, δημιουργική επίλυση προβλημάτων εμπνευσμένη από τη φύση.

Η μελέτη διερεύνησε την αποτελεσματικότητα ενός παιχνιδιού προσομοίωσης επαυξημένης πραγματικότητας (AR) που ονομάζεται "ecoCampus" στη διδασκαλία αρχών βιώσιμου σχεδιασμού σε φοιτητές σε κλάδους σχεδιασμού και κατασκευής κτιρίων. Ο πυρήνας της έρευνας περιελάμβανε μια δραστηριότητα ανασχεδιασμού κτιρίου όπου οι φοιτητές είχαν την ευθύνη να σχεδιάσουν, να οπτικοποιήσουν και να αξιολογήσουν διαφορετικά σχέδια εξωτερικών τοίχων για να βελτιώσουν τη βιώσιμη απόδοση μιας υπάρχουσας εγκατάστασης. Η εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας "ecoCampus" επέτρεψε στους φοιτητές να επικαλύψουν εικονικές αλλαγές σχεδιασμού σε πραγματικές εικόνες ή μοντέλα ενός κτιρίου. Το πιο σημαντικό





ήταν ότι παρέιχε άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με τις μετρήσεις βιώσιμης απόδοσης των υλικών και σχεδίων που είχαν επιλέξει.

Η μελέτη είχε ως στόχο να κατανοήσει εάν η χρήση ενός παιχνιδιού προσομοίωσης επαυξημένης πραγματικότητας (AR) θα μπορούσε να βελτιώσει την εμπλοκή των μαθητών και τα μαθησιακά αποτελέσματα σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι μαθητές που χρησιμοποίησαν το παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας "ecoCampus" επέδειξαν υψηλότερα επίπεδα απόλαυσης και αυξημένο ενδιαφέρον τόσο για τον σχεδιασμό κτιρίων όσο και, σημαντικά, για τη βιωσιμότητα. Επιπλέον, το εργαλείο επαυξημένης πραγματικότητας (AR) διευκόλυνε μια πιο ισχυρή διαδικασία σχεδιασμού, καθώς οι μαθητές που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή πραγματοποίησαν περισσότερες επαναλήψεις σχεδιασμού και εξέτασαν ένα ευρύτερο φάσμα υλικών, οδηγώντας σε πιο βελτιστοποιημένες βιώσιμες λύσεις. Ουσιαστικά, η μελέτη τόνισε ότι η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας (AR), ιδιαίτερα σε ένα παιχνιδιοποιημένο πλαίσιο, μπορεί να γεφυρώσει αποτελεσματικά το χάσμα μεταξύ των αφηρημένων εννοιών βιώσιμου σχεδιασμού και της συγκεκριμένης εφαρμογής τους, καθιστώντας τη μαθησιακή διαδικασία πιο ελκυστική, διαδραστική και αποτελεσματική για τους μαθητές (Ο'Νασιμέντο, 2025).

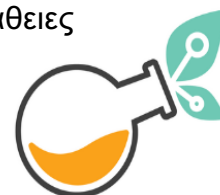
3. Βελτίωση – Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR) για Βαθύτερη Μάθηση και Συμμετοχή

3.1 Παραδείγματα χρήσιμων εφαρμογών και εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας (AR)

Διάφορα εργαλεία επαυξημένης πραγματικότητας (AR) μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την μαθησιακή εμπειρία για την αποκατάσταση οικοσυστημάτων, παρέχοντας καθηλωτικούς και διαδραστικούς τρόπους για την εξερεύνηση σύνθετων περιβαλλοντικών εννοιών. Ακολουθεί ένα παράδειγμα:

Delightex (CoSpaces Edu):

Το [Delightex](#) επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν διαδραστικούς τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους και στη συνέχεια να τους βιώνουν σε επαυξημένη πραγματικότητα ή εικονική πραγματικότητα. Διαθέτει διεπαφή drag-and-drop και μια γλώσσα κωδικοποίησης που βασίζεται σε οπτικά μπλοκ (CoBlocks), καθιστώντας την εξαιρετικά προσβάσιμη για μαθητές και εκπαιδευτικούς χωρίς προηγούμενη εμπειρία κωδικοποίησης. Προσφέρει μια δωρεάν έκδοση με βασικές λειτουργίες. Οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν τα δικά τους εικονικά οικοσυστήματα, να προσομοιώσουν περιβαλλοντικές αλλαγές και να οπτικοποιήσουν προσπάθειες





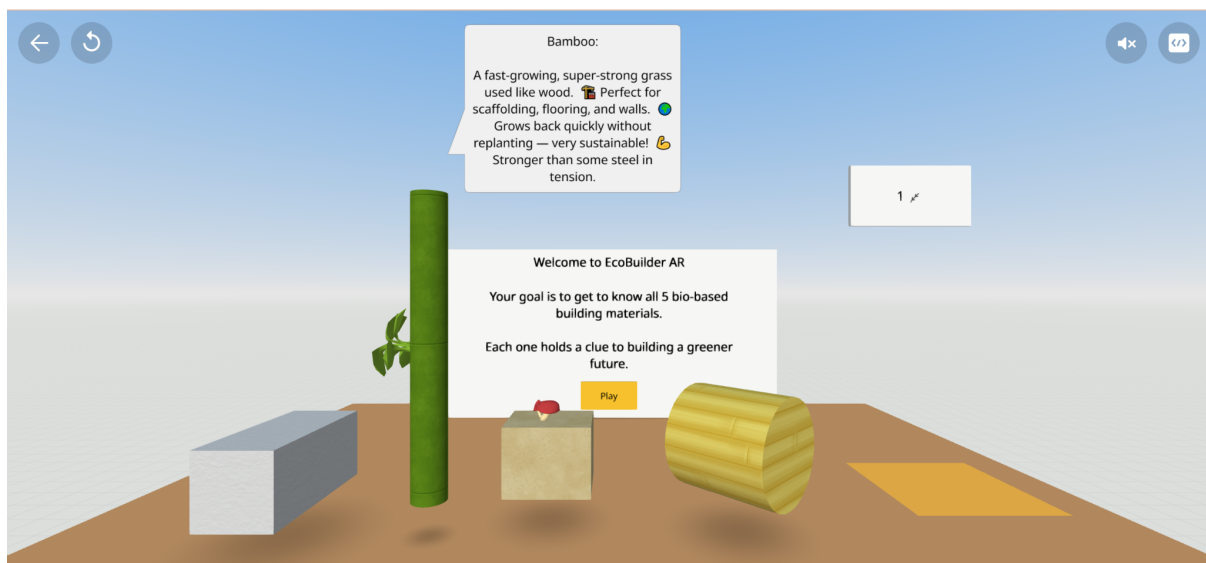
αποκατάστασης. Η δημιουργική ελευθερία της δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να γίνουν δημιουργοί περιεχομένου, όχι απλώς καταναλωτές.

3.2 Πρακτικές προτάσεις για ενσωμάτωση στην μαθησιακή εμπειρία

Τα παιχνιδοποιημένα μαθησιακά περιβάλλοντα ή οι διαδραστικοί τρισδιάστατοι εικονικοί κόσμοι μπορούν να προκαλέσουν τους μαθητές να εξερευνήσουν βιολογικά υλικά. Αυτό καθιστά τη μάθηση σχετικά με τον αστικό σχεδιασμό τόσο διασκεδαστική όσο και ενημερωτική.

Άσκηση: Εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας «EcoBuilder»

Η εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας (AR) «EcoBuilder» βοηθά τους μαθητές να εξερευνήσουν πέντε διαφορετικά βιολογικά δομικά υλικά χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας (AR). Κάθε υλικό αποκαλύπτει μια ένδειξη για τα οικολογικά του οφέλη, όπως η δέσμευση άνθρακα, οι ιδιότητες μόνωσης ή η βιωσιμότητα στις κατασκευές. Οι μαθητές θα μάθουν να αναγνωρίζουν και να κατανοούν τις μοναδικές ιδιότητες κάθε υλικού και πώς συμβάλλει στην οικοδόμηση ενός πιο πράσινου, πιο βιώσιμου μέλλοντος. Χρησιμοποιώντας την επαυξημένη πραγματικότητα (AR), οι μαθητές αλληλεπιδρούν με εικονικές αναπαραστάσεις των υλικών, ανακαλύπτουν τις ενδείξεις που περιέχουν και απαντούν σε ενσωματωμένες ερωτήσεις κουίζ για κάθε υλικό. Οι σωστές απαντήσεις κερδίζουν πόντους, βοηθώντας τους μαθητές να παρακολουθούν την πρόοδό τους και ενισχύοντας τη μάθηση. Αυτή η άσκηση συνδυάζει πρακτική εξερεύνηση, οπτικοποίηση επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και επίλυση προβλημάτων.



Εικόνα 2. Εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας «EcoBuilder»





Το κουίζ και το σύστημα βαθμολόγησης αυξάνουν την εμπλοκή, ενθαρρύνουν την προσεκτική παρατήρηση και παρέχουν μετρήσιμη ανατροφοδότηση σχετικά με την κατανόηση των μαθητών σχετικά με τα οικολογικά δομικά υλικά.

Ενσωματώνοντας αυτά τα εργαλεία AR, οι μαθητές μεταβαίνουν από την αφηρημένη γνώση στην εμπειρική κατανόηση, οικοδομώντας αποτελεσματική και διαρκή γνώση σχετικά με τις οικολογικές κατασκευές.

Σύναψη

Αυτή η μαθησιακή ενότητα παρείχε μια βασική κατανόηση των βιολογικών δομικών υλικών, τονίζοντας τη σημασία τους στη βιώσιμη κατασκευή. Διερευνήσαμε πώς η φύση εμπνέει τον καινοτόμο σχεδιασμό και, κριτικά, πώς η τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας χρησιμεύει ως ένα ισχυρό εργαλείο για τη γεφύρωση της θεωρητικής γνώσης με την πρακτική εφαρμογή. Ασχολούμενοι με διαδραστικές εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας (AR) όπως η "Eco-Builder Challenge" στο CoSpaces Edu, οι μαθητές μπορούν να οπτικοποιήσουν σύνθετες έννοιες, να βελτιώσουν τις δεξιότητες κριτικής σκέψης τους και να καλλιεργήσουν μια βαθύτερη σύνδεση με τις αρχές του οικολογικού σχεδιασμού. Καθώς προχωράμε προς ένα πιο βιώσιμο μέλλον, η ενσωμάτωση βιολογικών υλικών και καθηλωτικών τεχνολογιών όπως η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) θα είναι κρίσιμη για την εκπαίδευση της επόμενης γενιάς καινοτόμων που θα χτίσουν έναν πιο πράσινο κόσμο.





Φάση	Περιγραφή
Εξερευνώ	- Έρευνα και Ανακάλυψη: Παρουσίαση βιολογικών δομικών υλικών όπως μπαμπού, μυκήλιο, κάνναβη και ανακυκλωμένη ξυλεία, επισημαίνοντας τα οικολογικά οφέλη, τη βιωσιμότητα και τις πρακτικές χρήσεις τους στις κατασκευές.
	- Ανάπτυξη Περιεχομένου: Παρέχετε συνοπτικό υλικό υποβάθρου χρησιμοποιώντας οπτικά εφέ, σύντομες αναγνώσεις ή βίντεο που εξηγούν τις ιδιότητες των υλικών, το αποτύπωμα άνθρακα, τη μόνωση και τις επιπτώσεις στον κύκλο ζωής.
	- Ανάλυση Αναγκών: Αξιολόγηση των προηγούμενων γνώσεων των μαθητών σχετικά με τις βιώσιμες κατασκευές και τις περιβαλλοντικές έννοιες, ώστε να προσαρμόζονται κατάλληλα οι δραστηριότητες.
Εκτελώ	- Εφαρμογή Προγράμματος Σπουδών: Σύνδεση των ιδιοτήτων των υλικών με τις αρχές βιωσιμότητας και τις πρακτικές οικολογικού σχεδιασμού, δείχνοντας πώς τα βιολογικά υλικά μπορούν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά δομικά υλικά.
	- Διαδραστικές Ασκήσεις: Αναλύστε πραγματικές μελέτες περιπτώσεων. Οι μαθητές χρησιμοποιούν την AR για να εξερευνήσουν εικονικά μοντέλα κτιρίων, να επιλέξουν βιολογικά υλικά και να δουν προσομοιώσεις απόδοσης σε πραγματικό χρόνο (μόνωση, ανθεκτικότητα, αντίκτυπος άνθρακα).
	- Συλλογή σχολίων: Μοιραστείτε σχέδια AR, σκεφτείτε τα αποτελέσματα και λάβετε σχόλια από συνομηλίκους/εκπαιδευτικούς.
Επαυξάνω	- Ενσωμάτωση AR: Χρησιμοποιήστε την εφαρμογή AR "EcoBuilder" για να απεικονίσετε βιολογικά δομικά υλικά.
	- Διαδραστική Μάθηση:
	Παιχνιδοποιημένο Περιεχόμενο: - Πόντοι και Εμβλήματα Οι μαθητές κερδίζουν πόντους για τις σωστές απαντήσεις στα κουίζ και τις αποτελεσματικές επιλογές υλικών. Τα σήματα επιβραβεύουν την άριστη γνώση συγκεκριμένων τύπων υλικών ή εννοιών βιωσιμότητας. - Πίνακες κατάταξης Παρακολουθήστε την ατομική ή ομαδική πρόοδο με βάση την απόδοση στα κουίζ, τις οικολογικές αποφάσεις σχεδιασμού και τη δημιουργική χρήση υλικού.
	Αξιολογήσεις που βασίζονται σε AR: Αντικαταστήστε τις παραδοσιακές δοκιμές με αξιολογήσεις που βασίζονται στην επαυξημένη πραγματικότητα (AR), όπως η εξερεύνηση των μοντέλων αστικών οικοσυστημάτων AR από τους μαθητές ή η ολοκλήρωση «αποστολών» βιοποικιλότητας σε πραγματικά περιβάλλοντα.





Αναφορές

O'Nascimento, R., Petreca, B., Morrow, R., Dawes, C., Ribul, M., Rahatekar, S., & Baurley, S. (2025). Εξερεύνηση βιοϊνών: Ένα εργαλείο επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για την προώθηση της κυκλικότητας μέσω της υλικής γνώσης.

Wang, Y., & Li, G. (2020). Εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση στις θετικές επιστήμες: Μια συστηματική ανασκόπηση. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(3), 108–122.

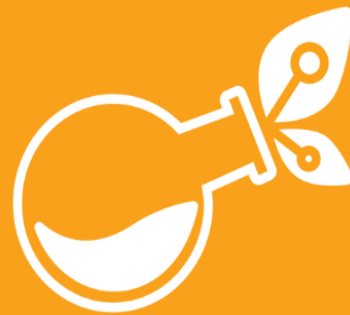
Azuma, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Πρόσφατες εξελίξεις στην επαυξημένη πραγματικότητα. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.

Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Τρέχουσα κατάσταση, ευκαιρίες και προκλήσεις της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση. *Υπολογιστές & Εκπαίδευση*, 62, 41-49.





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.